

目錄

摘要.....	I
Abstract.....	III
執行工作進度表.....	V
前言.....	1
一、盤點岩礁生態系分布及蒐集岩礁生態系相關文獻成果.....	4
A. 盤點岩礁生態系分布.....	4
B. 岩礁生態系相關文獻成果.....	8
二、岩礁生態資源調查成果.....	90
A. 不同海域之岩礁生態系生物物種總數多樣性排序.....	93
B. 空間排序分析(nMDS)	101
C. 各地區岩礁生態系實地盤點詳細結果.....	107
1. 北海岸.....	107
2. 東北角.....	183
3. 東海岸.....	411
4. 南部海岸.....	557
5. 離島(澎湖、綠島、蘭嶼、金門、馬祖)	626
三、建立及撰擬岩礁生態資源調查方法之成果並完成 專家會議討論.....	704
A. 建立及撰擬岩礁生態資源調查方法.....	704
B. 選定之兩個樣區岩礁生態調查結果.....	708
C. 專家會議討論.....	729
四、岩礁生態資源保育管理建議成果.....	747
五、建議未來發展方向.....	764
附錄一.....	775
附錄二.....	773

圖目錄

圖 1A、台灣實際調查的 67 個岩礁樣點.....	4
圖 1B、台灣主要岩岸分佈，使用一般科普教育風格闡明主要的岩岸 分佈.....	5
圖 2、 大型藻類及海草.....	10
圖 3、 固著型（例：藤壺）、附著性（例：笠貝）、自由活動型動物 （例：螃蟹）	11
圖 4、 岩礁岸常見的帶狀分布（zonation）	13
圖 5、 斗笠螺（ <i>Cellana grata</i> ）的「蘑菇行為」（mushrooming behaviour）	16
圖 6、 常用的生態工法包含（a）軟式工程（牡蠣礁和鹽沼，美國 乞沙比克灣）、（b）硬式工程（海牆磚，新加坡樟宜）和（c）混合 式工程（石塊和鹽沼混合，美國乞沙比克灣）	36
圖 7、 以小石塊堆疊改變海牆坡度.....	40
圖 8、 (a)在海牆上設計模擬天然岩礁岸的潮池。(b)消波塊上鑿出 的潮池.....	43
圖 9、 海牆上裝置的花盆狀結構物.....	44
圖 10、 消波塊上鑿出的孔隙.....	45

圖 11、(a) 不同棲地複雜的海牆磚。(b) 海牆磚上不同形狀的結構.....	49
圖 12、不同突起物高度的海牆磚.....	50
圖 13、生態工法選擇流程圖.....	54
圖 14、全球生態工程不同身分掌權者（海洋科學家/海岸管理者/民眾）參與比例圖.....	55
圖 15、生物物種數於 67 樣點中之直方圖.....	93
圖 16、全台 67 個岩礁岸樣點空間排序分析(nMDS)結果.....	101
圖 17、岩礁常見物種平均密度.....	109
圖 18、岩礁常見物種平均密度.....	115
圖 19、岩礁常見物種平均密度.....	122
圖 20、岩礁常見物種平均密度.....	129
圖 21、岩礁常見物種平均密度.....	136
圖 22、岩礁常見物種平均密度.....	144
圖 23、岩礁常見物種平均密度.....	152
圖 24、岩礁常見物種平均密度.....	162
圖 25、岩礁常見物種平均密度.....	173
圖 26、岩礁常見物種平均密度.....	185
圖 27、岩礁常見物種平均密度.....	194

圖 28、岩礁常見物種平均密度.....	200
圖 29、岩礁常見物種平均密度.....	211
圖 30、岩礁常見物種平均密度.....	220
圖 31、岩礁常見物種平均密度.....	227
圖 32、岩礁常見物種平均密度.....	237
圖 33、岩礁常見物種平均密度.....	248
圖 34、岩礁常見物種平均密度.....	256
圖 35、岩礁常見物種平均密度.....	264
圖 36、岩礁常見物種平均密度.....	271
圖 37、岩礁常見物種平均密度.....	278
圖 38、岩礁常見物種平均密度.....	282
圖 39、岩礁常見物種平均密度.....	290
圖 40、岩礁常見物種平均密度.....	298
圖 41、岩礁常見物種平均密度.....	308
圖 42、岩礁常見物種平均密度.....	316
圖 43、岩礁常見物種平均密度.....	323
圖 44、岩礁常見物種平均密度.....	332
圖 45、岩礁常見物種平均密度.....	340
圖 46、岩礁常見物種平均密度.....	350

圖 47、岩礁常見物種平均密度.....	360
圖 48、岩礁常見物種平均密度.....	370
圖 49、岩礁常見物種平均密度.....	382
圖 50、岩礁常見物種平均密度.....	393
圖 51、岩礁常見物種平均密度.....	403
圖 52、岩礁常見物種平均密度.....	413
圖 53、岩礁常見物種平均密度.....	424
圖 54、岩礁常見物種平均密度.....	432
圖 55、岩礁常見物種平均密度.....	442
圖 56、岩礁常見物種平均密度.....	451
圖 57、岩礁常見物種平均密度.....	458
圖 58、岩礁常見物種平均密度.....	466
圖 59、岩礁常見物種平均密度.....	472
圖 60、岩礁常見物種平均密度.....	480
圖 61、岩礁常見物種平均密度.....	486
圖 62、岩礁常見物種平均密度.....	495
圖 63、岩礁常見物種平均密度.....	504
圖 64、岩礁常見物種平均密度.....	515
圖 65、岩礁常見物種平均密度.....	522

圖 66、岩礁常見物種平均密度.....	532
圖 67、岩礁常見物種平均密度.....	543
圖 68、岩礁常見物種平均密度.....	550
圖 69、岩礁常見物種平均密度.....	559
圖 70、岩礁常見物種平均密度.....	571
圖 71、岩礁常見物種平均密度.....	582
圖 72、岩礁常見物種平均密度.....	590
圖 73、岩礁常見物種平均密度.....	600
圖 74、岩礁常見物種平均密度.....	609
圖 75、岩礁常見物種平均密度.....	619
圖 76、岩礁常見物種平均密度.....	628
圖 77、岩礁常見物種平均密度.....	637
圖 78、岩礁常見物種平均密度.....	645
圖 79、岩礁常見物種平均密度.....	653
圖 80、岩礁常見物種平均密度.....	661
圖 81、岩礁常見物種平均密度.....	668
圖 82、岩礁常見物種平均密度.....	680
圖 83、岩礁常見物種平均密度.....	688
圖 84、岩礁常見物種平均密度.....	695

圖 85、岩礁常見物種平均密度.....	701
圖 86、以水平樣線調查潮間帶示意圖.....	705
圖 87、由 25X25 公分的樣框可以清楚的看到笠貝及藤壺，以鑑定種類及計數數量.....	705
圖 88、由高潮線拉出第一條樣線後，利用水平尺測量垂直距離 25 公分為間格，依序往低潮位方向拉出下一條樣線(攝於東北角深澳岬之冬季採樣).....	706
圖 89、每一條樣線利用 25X25 公分之樣框拍照記錄生物種類及數量(攝於花蓮石梯坪之冬季採樣).....	707
圖 90、不同潮位之樣線、每條樣線垂直距離相隔 25 公分(攝於花蓮石梯坪之冬季採樣).....	708
圖 91、岩礁常見物種平均密度.....	711
圖 92、岩礁常見物種平均密度.....	713
圖 93、岩礁常見物種平均密度.....	717
圖 94、岩礁常見物種平均密度.....	719
圖 95、深澳岬冬、夏季腹足類(笠螺)之比較.....	721
圖 96、深澳岬冬、夏季其他腹足類之比較.....	721
圖 97、深澳岬冬、夏季雙殼類、多板類之比較.....	722
圖 98、深澳岬冬、夏季蔓足類之比較.....	723

圖 99、深澳岬冬、夏季十足類之比較.....	723
圖 100、深澳岬冬、夏季其他種類生物之比較.....	724
圖 101、花蓮石梯坪冬、夏季腹足類(笠貝)之比較.....	725
圖 102、花蓮石梯坪冬、夏季腹足類之比較.....	725
圖 103、花蓮石梯坪冬、夏季雙殼類、多板類之比較.....	726
圖 104、花蓮石梯坪冬、夏季蔓足類、十足類之比較.....	727
圖 105、花蓮石梯坪冬、夏季其他種類之比較.....	727

表目錄

表 1、執行工作進度表.....	V
表 2、實際調查的 67 個樣點名稱及 GPS 座標紀錄.....	6
表 3、 全台 67 個樣點盤點之生物物總數分布從 16-99 種.....	91
表 4、全台灣 67 個樣點生物種類總數物總數排序表.....	94
表 5、北海岸生物種類總數排序表.....	96
表 6、東北海岸生物種類總數排序.....	97
表 7、東海岸生物種類總數排序表.....	98
表 8、南部海岸生物種類總數排序表.....	99
表 9、東面外島生物種類總數排序表.....	100
表 10、澎湖生物種類總數排序表.....	100
表 11、金門馬祖生物種類總數排序表.....	100
表 12、 SIMPER 分析樣點間兩兩之比較得出之差異物種表.....	103
表 13、岩礁環境實地觀測之環境總分排序表.....	756
表 14、全台 67 個樣點生物種類數之排序表.....	759
表 15、岩礁實地觀測與生物物數總和排序表.....	761

摘要

本計劃為前導型計畫，首先盤點全台灣 67 個岩礁生態系分佈、並於每個岩礁，雙人於 60 公尺以上(包括高、中、低潮區)之潮間帶以 1 小時，採集樣區內之標本並得出各樣點之品種種數。另分於高中及低潮區，各潮區隨機放 10 個 25 x 25 cm 樣框，以數位相機拍攝樣框。此採集方法可紀錄優勢種之數量。全台灣 67 個岩礁生物物種總數分布從 99-16 種。第一高的岩礁為東北海岸的萊萊 2(共 99 種)，第二及第三高為墾丁港仔(共 97 種)、鼻頭礁(共 95 種)，第四、五高為蘭嶼鱷魚岩、東北海岸鼻頭角 2，生物總數分別 93、92 種。最低的為馬祖津沙，生物物種總數僅有 16 種。在 nMDS 空間排序分析中顯示 67 個樣點中的 ordination 可分為 4 大群。台灣本島之樣點包括北海岸、東北角、東海岸及南部海岸之樣點較相近，集中在一大群，東面外島(綠島、蘭嶼)則另成一群。澎湖及金門馬祖成另外兩群。ANOSIM 結果顯示 R value 為 0.547，p value < 0.05，ordination 群之間差異顯著。本計劃擬用計分方式評估 67 個岩礁保育條件，以實地考察環境條件(包括人造建物、汙水出水口、遊客數量、潮池數量及泥沙淤積情度) 及物種總數給與不同之加權分數，分數越高、岩礁岸的保育條件越為優先。總分數最高為 100 分，代表最好之保

育地點。結果顯示 3 個樣點東北海岸萊萊 2、萊萊 3、鼻頭礁並列第一高分，共 97 分。第五高為東北海岸萬里澳底，共 94 分。第五高有 4 個樣點並列，分為花蓮石梯坪、台東三仙台、墾丁佳樂水、蘭嶼鱷魚岩，共 91 分。

另本計劃收集岩礁生態系相關文獻回顧，以了解國際間岩礁生態之威脅。本計劃從國際期刊資料庫(SCI Web of Science, Google Scholar 及 Scopus)找出共 74 篇國際岩礁相關文獻及 60 篇中文文獻共 134 篇，目的為找出不同國家之岩礁面臨的威脅，並彙整國際相關研究進展。隨著工業化的發展及人口的增加，岩礁生態系可能面臨許多人為危害，例如：棲地喪失、優養化、淤泥淤積、氣候變遷（暖化及海平面上升）、外來種入侵、遊客踩踏、過度捕採、人造建物影響等問題。其中，由於人造建物會強烈改變岩礁岸的地形和結構，因此國外研究多著於探討人造建物對岩礁岸生物相的影響。

最後本計劃選出東北角之深澳岬及花蓮石梯坪之岩礁進行詳細定量生態資源調查，以建立及撰寫岩礁生態資源調查方法之實例。

Abstract

This project is a pioneer project, first briefly survey the distribution and diversity of marine organisms in 67 rocky shores in Taiwan. In each shore, based on two persons's searching effort for one hours on a 60 metres a stretches of shoreline, collect all species from high, mid and low shores. In addition to qualitative species search, 10 quadrats were randomly established on high, mid and low shores and a digital photo of each quadrat were taken. This method can allow quantification of dominant species on each shores for future comparisons. Results from this project found that species number from 67 shores ranged from 16-99 species. The top one is Lai Lai 2 from NE coast (99 species), Kang Tsai from Kenting (97 species), the subsequent shores are Bitou Reef (Kenting, 95 species), Crocodile Rock (Lanyu, 93 species) and Bitou 2 (NE coast, 92 species). The shore with lowest species number is Chinsha at Matsu, with 16 species. nMDS plots showed that the species assemblages was divided according to different regions in Taiwan, the main island form the major cluster, combing the NE coast, E coast, S coast and N coast. The E outlying islands, Penghu and Kinmen+Matsu formed their own cluster. This project attempt to develop a formula to give marks to assess the conservation status of rocky shores. This formula combined values given from in-situ observations on the environmental conditions (Artificial structures, sewage outfall, tourist number, siltation and abundance of rock pools) and total species number, the total marks will be 100, indicate the site with best conservation value. Results showed that 3 sites, Lai Lai 2, Lai Lai 3 and Bitou at NE coast have 97 marks, followed by Wanli in N coast (95 marks). The fifth highest marks includes Shi-Ti-Ping from Hualin, San-Sin-Sai (Taitung), Jia-Ler-Shui (Kenting) and Crocodile Rock (Lanyu), all 91 marks.

The second objectives of the project is to conduct literature review on the threats to rocky shores world wide. We reviewed 74 SCI papers and 60 chinese literatures (total 134 literatures) and found that the threats to rocky shores includes Industrial pollution, habitat lost, eutrophication, sedimentation, climate change, invasive species, tourisms, over collection, artificial structures. The degree of damage from artificial structures to rocky shores is the most severe one. The final part of the project based on San-Ao-Cape at NE coast and Shi-Ti-Ping in Hualien to

conduct detailed quantitative samplings, attempt to develop an example for rocky shores sampling efforts for biodiversity and conservation studies.

執行工作進度表(表 1)

藍色標示為目前已完成之進度

項目		109 年 1 月	109 年 2 月	109 年 3 月	109 年 4 月	109 年 5 月	109 年 6 月	109 年 7 月	109 年 8 月	109 年 9 月	109 年 10 月	109 年 11 月	109 年 12 月
一、盤點岩礁生態系分布 及蒐集岩礁生態系相關文 獻													
二、岩礁生態調查													
三、建立及撰擬岩礁生態 資源調查方法													
四、提出岩礁生態資源保 育管理建議													
五、繳交 報告	工作執行計畫書												
	期中報告												
	期末報告												
	成果報告												
累計進度		10 %	20 %	30 %	35 %	45 %	55 %	65 %	75 %	80 %	90 %	95 %	100 %

前言

(一)、研究主題

本計劃為前導型計畫，主要研究包括盤點全台灣岩礁生態系分佈及收集岩礁生態系相關文獻，以了解近年之變遷狀況。另外進行台灣岩礁生態之調查，選出兩樣區之岩礁進行生態資源調查。建立及撰寫岩礁生態資源調查方法以及提出岩礁生態資源保育管理建議。

(二)、研究緣起

台灣四面環海，海洋生物多樣性豐富及豐度高。潮間帶及潮下帶之環境包括珊瑚礁、海草床、紅樹林、藻礁及岩礁。隨著海岸都市發展，很多天然的潮間帶都被發展成為水泥海岸。水泥海岸多為消波塊及平滑的人工海牆。故海岸發展對生物多樣性之豐度造成巨大的衝擊。海洋保育署於 108 年 已進行珊瑚礁、海草床、紅樹林、及藻礁之生態調查研究。目前尚有礁岩海岸之生態之了解比較缺乏。礁岩生態表面上有很多無脊椎生物及大型藻種類及群聚。岩縫裏藏有許多小型生物。岩礁生態系之調查與規劃對保育台灣海洋生態十分重要。要保育台灣岩礁生態系、必需實地盤點台灣之岩礁生態系分佈及作出全面之文獻回顧以歸納近年狀況。

(三)工作主題背景

台灣位於西北太平洋區海域，主要洋流交集之處。北海岸及東北角海岸受東海海流及東北季風之影響，冬季海溫可低至 15-17°C。東部海岸包括宜蘭，花蓮及台東則受黑潮暖流之影響，冬夏季氣溫及海溫差異較少。西部海岸多為沙灘及紅樹林。西部海岸面向台灣海峽受南中國海暖流及大陸沿岸流之影響。台灣岩礁分佈大多分佈在北海岸、東北角、東部海岸及南部之墾丁。離島澎湖、綠島及蘭嶼也有岩礁棲地。東北角、北海岸及東部海岸岩礁多為沉積岩，南部的墾丁海岸、綠島及蘭嶼則多為珊瑚礁岩，澎湖之岩礁為玄武岩。

本計劃主持人研究台灣岩礁之藤壺分佈，發現台灣南北兩面的藤壺物種有明顯差異。本計劃希望可以作詳細台灣岩岸生態調查以瞭解全台灣南北兩面及於不同洋流交集之間，生物群聚及分佈之差異及相關研究探討。

(四)計畫執行工項

1. 提出盤點岩礁生態系分布及蒐集岩礁生態系相關文獻成果。
2. 提出岩礁生態資源調查成果。
3. 提出建立及撰擬岩礁生態資源調查方法之成果並完成專家會議討論。

4. 提出岩礁生態資源保育管理建議成果

一、盤點岩礁生態系分布及蒐集岩礁生態系相關文獻成果

A. 盤點岩礁生態系分布

以 google earth 及實地調查台灣本島、澎湖、綠島、蘭嶼、金門及馬祖海岸線，找出 67 個可以實地調查之岩礁樣點(圖 1A, B、表 2)。

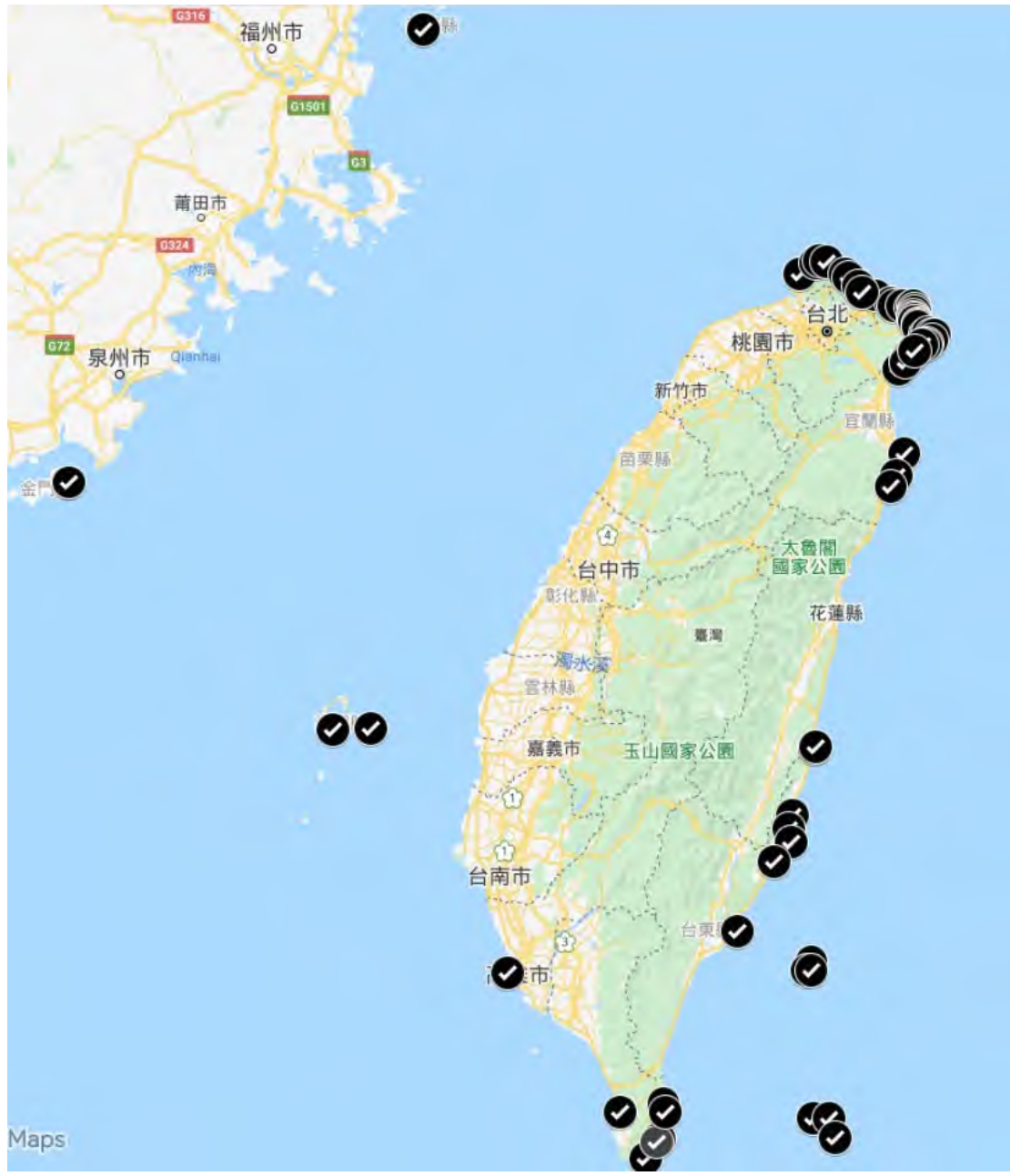


圖 1A、台灣實際調查的 67 個岩礁樣點。

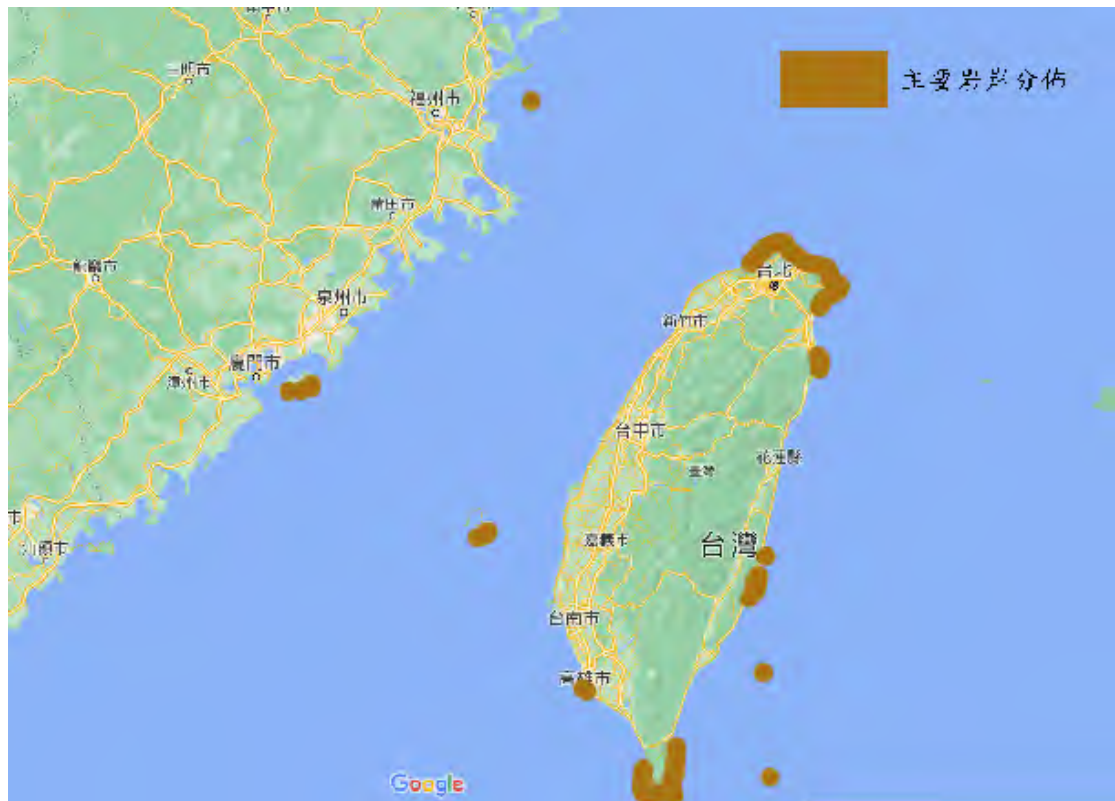


圖 1B、台灣主要岩岸分佈，使用一般科普教育風格闡明主要的岩岸分佈。

表 2、實際調查的 67 個樣點名稱及 GPS 座標紀錄 (註：GPS 座標以經緯度、度分的方式表示)。

區域	編號	地名	Longitude	Latitude
北海岸	RS-065	沙崙	E121°26.947'	N25°14.641'
	RS-066	麟山鼻	E121°30.775'	N25°17.172'
	RS-049	富貴角	E121°31.993'	N25°17.697'
	RS-048	石門	E121°33.645'	N25°17.497'
	RS-040	萬里中角	E121°38.062'	N25°14.601'
	RS-069	國聖浦(原金山 1)	E121°40.912'	N25°12.225'
	RS-037	金山 2	E121°39.150'	N25°13.700'
	RS-038	龜吼日出亭	E121°41.538'	N25°11.980'
	RS-039	萬里澳底	E121°42.522'	N25°10.473'
東北角	RS-011	和平島	E121°45.805'	N25°09.768'
	RS-001	深澳岬(冬)	E121°49.447'	N25°08.056'
	RS-050	深澳岬(夏)	E121°49.440'	N25°08.048'
	RS-012	蝙蝠洞	E121°49.990'	N25°07.605'
	RS-010	水濂洞	E121°52.225'	N25°07.475'
	RS-013	鼻頭角 1	E121°54.273'	N25°07.355'
	RS-014	鼻頭角 2	E121°54.913'	N25°07.628'
	RS-015	龍洞 1	E121°55.245'	N25°06.805'
	RS-017	龍洞 2	E121°55.224'	N25°06.186'
	RS-018	北勢坑	E121°54.940'	N25°05.483'
	RS-019	和美	E121°54.918'	N25°04.930'
	RS-020	金沙灣 1	E121°55.151'	N25°04.500'
	RS-021	金沙灣 2	E121°55.437'	N25°04.291'
	RS-022	美艷山 1	E121°55.378'	N25°04.247'
	RS-023	美艷山 2	E121° 55.901'	N25°03.666'
	RS-024	澳底	E121°55.795'	N25°03.332'
	RS-025	澳埔	E 121°55.767'	N25°03.167'
	RS-026	福隆 1	E121°57.733'	N25°01.303'
	RS-027	福隆 2	E121°58.500'	N25°01.530'
	RS-028	福隆 3	E121°59.209'	N25°01.312'
	RS-032	三貂角	E121°59.868'	N25°01.149'
	RS-033	萊萊 1	E121°59.576'	N24°59.946'
	RS-034	萊萊 2	E121°58.342'	N24°59.159'
	RS-035	萊萊 3	E121°57.822'	N24°58.966'

	RS-036	石城漁港旁	E121°57.003'	N24°58.744'
	RS-043	沙灣	E121°55.108'	N24°57.536'
東海岸	RS-042	番仔澳 1	E121°54.828'	N24°57.147'
	RS-007	番仔澳 2	E121°54.608'	N24°56.998'
	RS-041	金斗公廟	E121°51.270'	N24°53.546'
	RS-006	大溪 2	E121°53.190'	N24°55.748'
	RS-005	大溪 3	E121°53.039'	N24°55.370'
	RS-004	北關海潮公園	E121°52.796'	N24°54.845'
	RS-031	賊仔澳沙灘	E121°52.503'	N24°34.739'
	RS-029	粉鳥林	E121°50.680'	N24°29.801'
	RS-030	朝陽漁港旁	E121°49.221'	N24°27.475'
	RS-052	月洞(原磯崎)	E121°30.582'	N23°28.822'
	RS-002	石梯坪(冬)	E121°30.698'	N23°28.930'
	RS-051	石梯坪(夏)	E121°30.700'	N23°28.931'
	RS-053	烏石鼻	E121°25.127'	N23°13.671'
	RS-054	石雨傘	E121°24.190'	N23°10.659'
	RS-055	三仙台	E121°24.918'	N23°07.432'
	RS-056	成功	E121°20.729'	N23°03.118'
	RS-047	富岡漁港	E121°11.788'	N22°47.594'
墾丁	RS-059	鼻頭礁	E120°53.996'	N22°06.281'
	RS-058	港仔	E120°53.752'	N22°08.641'
	RS-062	軍艦岩	E120°52.592'	N22°00.343'
	RS-061	佳樂水	E120°51.875'	N21°59.668'
	RS-060	船帆石	E120°49.438'	N21°55.903'
	RS-063	海口	E120°42.965'	N22°06.264'
高雄	RS-057	柴山	E120°15.450'	N22°38.115'
澎湖	RS-068	龍門	E119°41.661'	N23°33.303'
	RS-067	風櫃	E119°32.584'	N23°32.850'
綠島	RS-003	將軍岩	E121°29.735'	N22°40.550'
	RS-008	龜灣	E121°28.733'	N22°38.752'
	RS-009	孔子岩	E121°30.031'	N22°38.809'
蘭嶼	RS-044	鱷魚岩(原椰油)	E121°30.177'	N22°05.077'
	RS-045	雙獅岩(原東清)	E121°33.994'	N22°05.082'
	RS-046	核電廠旁(原龍門)	E121°35.659'	N22°00.421'
金門	RS-016	田埔	E118°27.794'	N24°28.316'
馬祖	RS-064	津沙	E119°54.704'	N26°08.701'

B. 岩礁生態系相關文獻成果

從國際期刊資料庫(SCI Web of Science, Google Scholar 及 Scopus)找出共 74 篇國際岩礁相關文獻及 60 篇中文文獻共 134 篇，目的為找出不同國家之岩礁面臨的威脅，並彙整國際相關研究進展。由於目前國際岩礁受水泥化威脅嚴重，因此還彙整了國際改善人工岩礁生物多樣性的相關文獻。

(一) 岩礁生態系介紹

1. 岩礁潮間帶簡介

潮間帶 (intertidal zone) 指的是潮水漲退時，高潮線和低潮限之間的區域 (邵, 1998)。隨著海岸地形與地區的不同，潮間帶區域長可以從數公尺到數百公尺。潮間帶與亞潮帶 (subtidal zone) 的環境有明顯的區別，潮間帶區域會隨著潮汐循環受到影響。高潮時海水會淹沒潮間帶地區，低潮時則露出在水面上，每天約有一半的時間是暴露在空氣中。根據潮位的高低還可以細分為高潮帶 (high-shore)、中潮帶 (mid-shore) 及低潮帶 (low-shore)。高潮帶為潮間帶最高的部分，只有在每天潮汐到達最高點時才會浸沒在水中；中潮帶位於中間區域，一天之中約有半天的時間會被海水淹沒；低潮

帶則一天多數時間都在水面下，只有潮水退到最低點時才會露出水面（陳與李，2007）。

岩礁岸（rocky shore）是底質堅硬穩定的潮間帶海岸，其地形表面崎嶇、複雜可供許多生物生存於此，因此其生物多樣性高（邵，1998）。除了提供人類豐富的海洋生態外，岩礁岸也有許多重要的生態功能，例如：調節營養鹽循環、提供生物棲地、保持水質等重要功能。位於海岸線前緣的岩礁能抵消波浪的衝擊，可做為天然的消波塊，具有保護陸地的功能（劉，2008）。岩礁附著的生物例如海藻、牡蠣等，可以做為當地漁民的經濟來源。除此之外，在此生存的浮游性幼蟲（zooplankton）也可以作為其他大型海洋生物的重要食物來源。岩礁岸生物一般一直都在消長狀態中。由於季節的轉替使得生物一直在演替階段而不會達到演替巔峰。

2. 岩礁生物概況

(1) 岩礁植物

岩礁生態系最常見的初級生產者為底棲性的水生植物，包含大型藻類及海草（圖2）。大型藻類包含紅藻門、綠藻門和褐藻門等固著性藻類。這些大型藻類可以孢子進行無性或有性生殖，並無真正

的花、果實、種子等器官（Castro and Huber, 2005）。春季時期，岩礁岸常可見到許多草皮狀的綠藻附著於岩石表面，包括石蓴、牡丹菜等。海草則為一年生或多年生的沉水性草本植物，具有橫走的地下莖及根，能開花結果，廣泛分布於全球熱帶及溫帶海域。



圖 2、大型藻類及海草。

這些初級生產者有許多重要的生態功能，除了可以做為許多生物的食物來源，還可以做為這些生物的棲地。另外，岩礁生態系內營養循環也和他們息息相關。除了生態價值外，這些海草床、海藻森林也是天然的防波堤，具有穩定海岸線的功能，可以阻擋海浪的侵蝕（Duffy et al., 2019）。

(2) 岩礁動物

岩礁潮間帶各式各樣的環境可以提供許多生物棲息。岩礁上常

見的附著生物包括牡蠣、笠貝、藤壺等。岩礁間的縫隙和孔隙也能提供許多海洋生物做為棲地，許多大型甲殼類動物，例如：凶狠囚婦蟹、龜爪等常棲息於岩礁間的縫隙。

許多棲息於岩礁生態系的無脊椎動物，依據活動模式還可細分為固著型（sessile animals）、附著型（attached animals）和自由活動型（mobile animals）（黃，2008）（圖3）。固著型生物在浮游幼體附著變態之後就不離開，永久定居在附著的底質上，常見的有如：藤壺、牡蠣等。附著型則在附著之後可以在底質短距離移動，例如貽貝，可以利用足絲進行短距離的移動。自由活動型則是不受限自由於岩礁岸活動，例如：螃蟹、寄居蟹等。

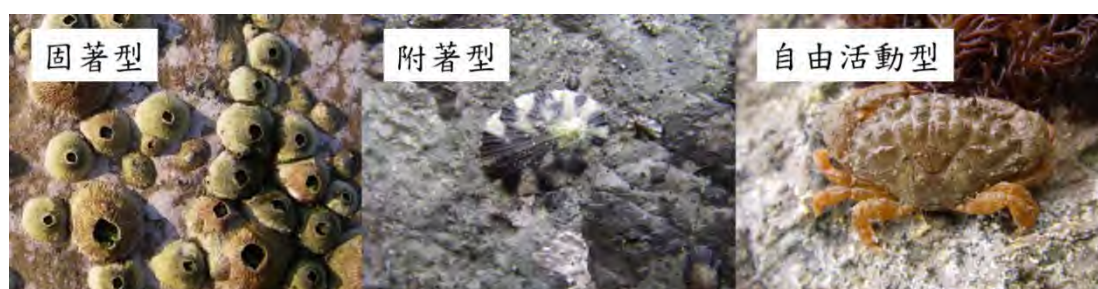


圖3、固著型（例：藤壺）、附著性（例：笠貝）、自由活動型動物（例：螃蟹）。

(3) 岩礁岸帶狀分布（zonation）

岩礁潮間帶的一大特徵為垂直的帶狀分布（zonation）（圖4）。

在此帶狀分布內每個區塊環境相當不同，因此每個區域的物種組成差異極大，形成明顯的梯度變化。垂直帶狀分布的寬度視當地地形、坡度、潮差而定，通常發生在幾公尺內的範圍（邵，1998）。

根據 Stephenson and Stepherson 於 1949 年提出的帶狀分布模式，岩礁潮間帶可以分成三個區域，高潮帶、中潮帶與低潮帶。最上層為高潮帶（upper-littoral zone），從高潮帶以上即為真正的陸地；潮間帶的中段為中潮帶（mid-littoral zone），範圍最大，寬度最寬；最下層則為低潮帶（lower-littoral zone）。每個區域之間則是以生物分布做為界限，高潮帶上緣為濱螺分布的上限，下緣則為藤壺分布的上限；中潮帶則接續高潮帶，上緣為藤壺分布的上限，下緣則為大型海藻的分布上限；下潮帶上緣為大型海藻的分布上限至大潮的低潮線。而決定這些生物分布上、下限的因素則是環境的物理因素和生物因素共同作用影響所致。

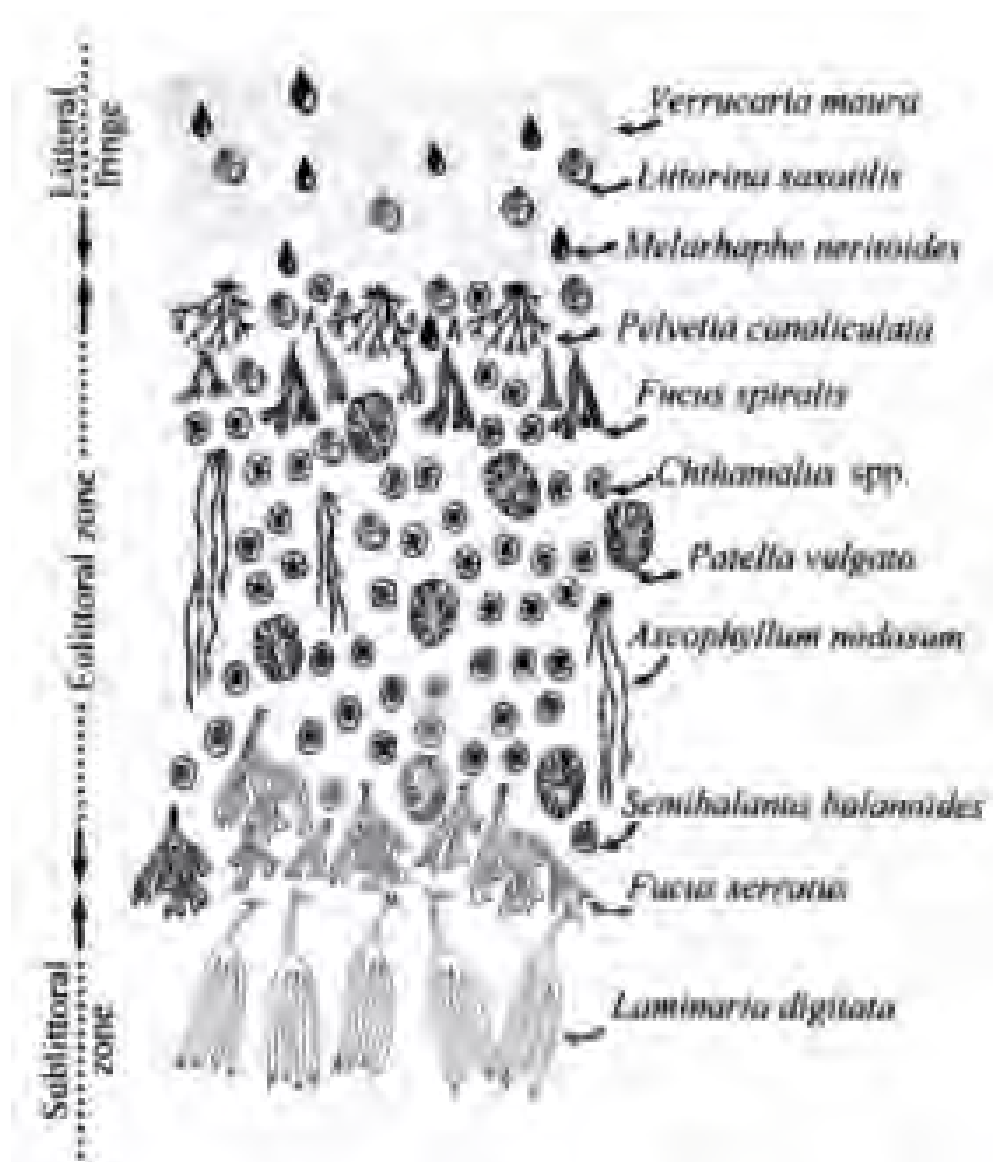


圖 4、 岩礁岸常見的帶狀分布 (zonation) (Little and Kitching, 1996)。

岩礁岸研究其中一個重要因素為潮位高低，潮位高低決定岩礁浸沒在水中的時間，因此也決定了物理環境壓力的大小 (Little and Kitching, 1996)。高潮帶大部分時間都在水面上，優式物種為小型螺類，例如：玉黍螺 (*Littorina* spp.)，生產者則為地衣及綠藻最占優

勢。中潮帶優式物種為藤壺、笠貝、貽貝等，生產者則為褐藻為優勢種。低潮帶大多時間都浸沒在水中，只有低潮時會露出水面，優式物種為海鞘、紅藻、昆布（kelps）等。雖然不同區域是以生物作為分隔指標，但實際情況通常更為複雜。因此不同潮位的界限通常並不分明，有時還會有不同潮位生物混合在一起的混合帶出現。

3. 環境物理因子

岩礁生物需要面臨許多環境壓力，影響岩礁生物分布的環境因子眾多且相當複雜，舉凡海水溫度、鹽度、溶氧、波浪、流向、流速、光度、降雨等都會對生物分布造成影響。而其中「濕度」與「溫度」是決定岩礁生物分布的最主要物理因素（Little and Kitching, 1996）。潮汐的起落使得潮間帶的生物需要暴露在高溫、乾燥的情況下，而由於不同生物對溫度和濕度的耐受性皆不同，因此生物本身對高溫和低濕的耐受性決定這些生物能生存於哪一個區域。

高潮帶暴露在空氣中的時間最長，溫度最高，環境壓力也最大。強烈光照造成岩礁溫度極高，而高溫會導致生物體內酵素被破壞，乾燥會導致生物脫水，對細胞造成傷害（Little and Kitching, 1996）。夏天的高溫極端環境，使生存於高潮帶的生物如：腹足類、

藻類、藤壺等面臨極大的生存壓力，無法忍受長期的環境壓力即會導致大量死亡。例如 Williams and Morritt (1995) 及 Chan et al. (2006) 發現生存於高潮帶的笠藤壺和笠貝在夏季死亡率可高達 99% 和 40%。除此之外，潮間帶的低溫也可能會導致生物組織內形成冰晶，造成細胞膜破裂 (Little and Kitching, 1996)，對生物體早成傷害。

除了溫度之外，其他環境壓力等也可能會影響在岩礁岸生存的生物。岩礁潮池的鹽度會受到蒸發和降雨的影響變動，海水蒸發形成高鹽度的環境，雨水則會降低鹽度，因此鹽度也可能會影響岩礁的生物分布。例如：香港花笠貝 (*Cellana toreuma*) 在高溫的情況下，笠貝死亡率會顯著提高。除此之物，強降雨也會降低海水鹽度，進而影響到笠貝體內的滲透壓，造成死亡率提高 (Firth and Williams, 2009)，顯示溫度和鹽度是影響笠貝族群數量與分布的重要環境物理因素。

這些物理環境壓力對潮間帶生物影響之大，甚至能導致岩礁岸生物群聚整個滅絕。為了能在此嚴苛的環境下生存，岩礁岸生物演化出許多可以減輕這些環境壓力的行為。例如：潮間帶的笠貝斗笠螺 (*Cellana grata*) 會有「蘑菇行為 (Mushrooming behaviour)」(圖 5)，在岩礁溫度過高時，會把殼抬起，如同蘑菇狀的行為，此

行為有助於快速散熱，降低體溫，可以顯著減少笠貝的死亡率

(Williams et al., 2005)。而附著型、自由活動型的生物則可以依照光照移動位置，調整棲地，從溫度過高的底質移動到其他有遮蔽濕度較高的地方，等到環境合適之後再回到原棲地。



圖 5、斗笠螺 (*Cellana grata*) 的「蘑菇行為 (mushrooming behaviour)」(Elseyi, 2011)。

從高潮帶到低潮帶的環境因子變異很大，而生活於此的生物直接受到這些環境壓力的影響，因此環境因子通常為決定岩礁生物分布上緣的限制因素。由於高潮帶將較於其他區域環境壓力較大，一般來說生存於較高潮位的生物通常比低潮位生物有較高的溫度及乾燥耐受性。此環境壓力隨著越往低潮帶靠近會逐漸遞減，物種豐富度也會從低潮帶往高潮帶逐漸遞減。

4. 生物因子

除了物理因子之外，生物之間複雜的交互作用也會覺得生物的分布。決定生物分布下緣的通常為生物因子。雖然低潮位的生物通常對高溫乾燥等耐受性低，但是只要環境條件夠好，低潮位生物能比高潮位生物長的還要快，具有較高的競爭力，因此生物分布下緣是由生物因子決定 (Little and Kitching, 1996)。

這些生物之間的交互作用相當複雜，包括競爭、掠食、草食和幼體入添等，這些作用都會影響岩礁生物族群與群聚的變化。例如：幼體入添到族群的數目、附著後的死亡率、生長狀況等也都會影響到族群動態。在遮蔭處會有較多的浮游性幼體入添，族群數量也會較大 (Glasby, 1999; Maughan, 2001)。除此之外，浮游性幼體主要需依靠海流漂浮移動，自身游泳能力有限，因此海流的方向也會影響幼體移動，進而影響到各地浮游性幼體入添的數量 (Abelson and Denny, 1997)。

生物間的競爭也會影響岩礁群聚。由於低潮位生物競爭激烈，諾沙馬林藤壺 (*Chamaesipho brunnea*) 需要和牡蠣、貽貝、藻類等競爭空間，使其分部局限於高潮位地區 (Luckens, 1975)。如果從更細微的尺度來看，居住在同一個地方的生物間也會相互競爭，利用

不同的微棲地。Firth and Crowe (2008) 發現生活在愛爾蘭海岸的笠貝會利用不同微棲地，歐洲帽貝 (*Patella vulgata*) 傾向在石塊表面，而粗糙帽貝 (*Patella ulyssiponensis*) 則喜歡居住在潮池內。造成此微棲地分離的原因是因為歐洲帽貝較能適應石塊棲地，在潮池則會有較高的死亡率；相反地，粗糙帽貝較適應潮池棲地，在石塊上則會降低生長速率、死亡率增加 (Firth and Crowe, 2011)。顯示生物競爭可以使生物使用不同的微棲地，進而能夠在同一個地方共存。

另外，掠食關係也會對岩礁生物群聚造成影響。例如：貽貝 (*Mytilus*) 的數量會受到其掠食者海星 (*Pisaster*) 的控制；藤壺 (*Balanus* spp.) 的數量會受到岩螺 (*Nucella*) 控制。這些生物間的相互的掠食作用可以控制各種生物的相對數量，使各種生物數量穩定，相互制衡而得以在岩礁生態系共存 (Raffaelli and Hawkins, 1996)。

岩礁生態系生物間的複雜交互作用將會整個系統，草食者的族群變動可能會對當地的藻類族群產生很大的影響。如 Griffin et al. (2010) 發現英國普利茅斯灣草食者粗糙帽貝 (*P. ulyssiponensis*) 的數量增加，導致大型藻類豐度、生物量降低，增加岩石裸露的比例，抑制初級生產力。Chapman and Johnson (1990) 也發現在南極

西北海岸，當地的草食者（海膽、玉蜀螺）對於潮間帶藻類相有很大的影響。

(二) 國外岩礁岸

1. 國外岩礁現況

沿岸地區位於海洋、陸地之間的交界，雖然沿岸地區占了小於 15% 地球面積卻容納了超過 60% 以上的人口 (EEA, 1999)。隨著居住在沿岸地區的人口數量增加，對沿岸生態系的環境壓力也隨之增加。在歐洲，棲地破壞的問題也相當嚴重，因此受到許多關注。在歐洲許多沿岸棲地多已經被嚴重破壞甚至喪失。根據 EEA 在 1999 年的估計，目前只有小於 15% 的棲地是維持在「良好」的狀況。在現今人口數量和經濟都快速成長的情況下，歐洲的沿岸生態系將會受更大的環境壓力。

人口增加的增加伴隨了許多人為建設的開發。興建工業區、港口、軍事設施、核能電廠更增加了對沿岸環境的負擔 (EEA, 2006)。在歐洲的一些區域，沿岸生態地景甚至已經被大幅度的改變、破壞。舉例來說，在瓦登海地區，大約有 15,000 平方公里的濕地、汐湖、潮灘和沿岸湖泊都被抽乾、築堤，轉變為開墾用的農業用地 (Wolff, 1997)。在英國，潮間帶地區大約有 25 到 80% 都已經被人為開發利用 (Davidson et al., 1991)。根據估計，沿岸地區以每年 0.2 到 0.7% 的速率被開發。開發這些沿岸地區嚴重影響當地的生

態，甚至影響到許多國際的野生動物保護區。

2. 岩礁生態系威脅

相較於其他生態系，岩礁岸需同時面臨來自陸域及海域的干擾，再加上由於人類相當容易可以接觸到岩礁岸，因此岩礁生態系非常容易受人為影響（Thompson et al., 2002）。近年來，隨著工業化的發展及人口的增加，岩礁生態系可能面臨許多人為危害，例如：棲地喪失、優養化、淤泥淤積、氣候變遷（暖化及海平面上升）、外來種入侵、遊客踩踏、過度捕採、人造建物影響等問題。其中，由於人造建物會強烈改變岩礁岸的地形和結構，因此國外研究多著於探討人造建物對岩礁岸生物相的影響。接下來將會逐一介紹這些人為影響。

(1) 棲地喪失

棲地喪失（habitat loss）、改變和破碎化是目前威脅全球生物多樣性最主要的因素（Sih et al., 2000）。其中，棲地喪失的問題對海洋生物影響最為嚴重。棲地喪失主要會造成物種的豐度（species richness）和生物量（biomasses）（Airolidi et al., 2008）。儘管棲地喪

失的問題日益嚴重，相較於陸域棲地的喪失，海洋保育較少受到重視，相關的研究也相當有限。根據 Airolidi and Beck (2007) 估計，在歐洲 1960 到 1995 年代，海岸線就以每天 1 公里的速度被開發，造成超過 50% 的海岸濕地、岩礁岸、海草床等棲地喪失，在某些區域開發比例更是高達 80%。

棲地喪失除了指的是整個棲地完全消失之外，如濕地被填海造陸取代，也可能是一個漸進式的過程，從一個複雜度較高的棲地，漸漸結構簡化，變成一個複雜度較低的棲地，例如：天然岩礁被海強、消波塊取代，導致原棲地消失。例如 Lilley and Schiel (2006) 在紐西蘭南島 (South Island) 東岸進行棲地移除的實驗，他們將當地的優勢褐藻—海葡萄藻 (*Hormosira banksii*) 移除並觀察當地生物多樣性及豐度的變化。其結果發現，移除海葡萄藻 6 個月後，當地的鈣藻、海藻完全消失，轉變成草皮狀藻類 (turf-forming algae)；2 年之後，生物多樣性下降 36% 到 44%，固著性和移動性的無脊椎動物也顯著減少；即使在海葡萄藻重新入添回岩礁後，當地的生物群距仍然沒有明顯回復。顯示當棲地複雜度降低，同時也會降低棲地的生物量及豐度，且效果可能會持續影響很長一段時間 (Airolidi et al., 2008)。

(2) 優養化

隨著人口增加，沿岸的水質也受到嚴重汙染。家庭廢水，畜牧廢水的排放造成水體中營養鹽（氮、磷）過多的現象，近而導致沿岸地區水質優養化（eutrophication）。優養化造成藻類及其他浮游生物過度繁殖，並大量消耗掉水體中的氧氣，導致許多局部區域可能發生缺氧（hypoxia）甚至無氧（anoxia）的情況。在溶氧量不足的情況下，造成其他植物和魚類等死亡的污染現象（Diaz, 2001; Karlson et al., 2002）。

而優養化也可能會影響、改變岩礁棲地的結構。例如：Gorman et al. (2009) 發現在澳洲南部人口數多的地區和農業區，溶解性無機氮（dissolved inorganic nitrogen）輸入比天然棲地高出 8 到 407 倍，過多的營養鹽輸入導致當地岩礁藻類群聚產生劇烈改變。藻類相從多年生的冠層狀藻類（canopy-forming algae）轉變成草皮狀藻類（turf-forming algae），冠層狀藻類覆蓋度下降約 25%，相較之下草皮狀藻類則增加了 15%。這些營養鹽來自下水道排出的民生廢水，還有農業用的肥料、牲畜排泄物等，過多的營養鹽讓生長快速的草皮狀藻類能快速繁殖，占據大多數的棲地，使生長較慢的冠層狀藻類無法入添到岩礁棲地內，長期下來導致藻類結構相劇烈改變

(Gorman et al., 2009)。

(3) 淤泥充塞

集水區開發、沿岸地區都市化、農業活動等都可能造成土壤流失，過多的底質、泥沙進入岩礁岸，進而導致淤積的問題。Daly and Mathieson (1977) 在美國新罕布殊爾州調查淤泥累積對當地底棲無脊椎動物和藻類相的影響。其結果發現，泥沙淤積會導致藤壺數量減少，讓對砂質棲地適應較好的紫殼菜蛤 (*Mytilus edulis*) 取代之變成優勢種；藻類相方面則從多年生藻類優勢轉為變成以一年生藻類為優勢，例如：腸蕨苔 (*Enteromorpha* spp.) 等，且因為當地環境不穩定，導致有泥沙淤積的岩礁岸比起天然礁岸生物多樣性還低。整體來說，這些研究顯示淤泥累積可能會改變岩礁生物群聚，使較能適應高濁度的生物，如草皮狀藻類、海葵等數量增加 (Thompson et al., 2002)。

(4) 氣候變遷

自工業革命以來，人類的工業活動造成近百年來二氧化碳的排放量急遽上升。二氧化碳為溫室氣體，會吸收地球釋放的紅外熱輻

射，進而導致溫室效應，地球熱平衡受到影響之後，氣候變遷的問題也隨之而來，而這些氣極端氣候也可能會影響到岩礁生物群聚。例如：Firth et al. (2009) 在英國和愛爾蘭海岸進行笠貝移植的實驗。愛爾蘭海岸原生岩礁群聚並沒有歐洲帽貝 (*P. depressa*)，於是他們將歐洲帽貝從英國海岸移植到愛爾蘭海岸模擬暖化以後歐洲帽貝分布向北延伸的情況，並觀察此物種移植對當地其他種笠貝族群的影響。其結果發現暖化可能造成歐洲帽貝 (*P. depressa*) 向北擴張，而這將會導致歐洲帽貝和當地原生的粗糙帽貝 (*P. ulyssiponensis*) 產生強烈的競爭，最後導致潮池內的粗糙帽貝不敵競爭，生長速率顯著降低。

除了暖化之外，極端氣候也可能會造成冷壓力 (cold thermal stress)。Firth et al. (2011) 在 2007 年在美國佛羅里達坦帕灣 (Tampa Bay) 潮間帶觀察到大量綠殼菜蛤 (*Perna viridis*) 的死亡事件，經過測量環境參數後發現，極端氣候造成當地溫度急遽下降到低於 2 °C，而這些溫度下降的事件都和綠殼菜蛤死亡大量發生的時間相當吻合，顯示這些冷壓力極為造成當地綠殼菜蛤死亡率上升的主要原因。這些結果顯示，這些溫度壓力，不管是暖化或是冷壓力，都可能會對岩礁岸生物群聚造成影響，長期下來可能會劇烈改變岩礁生物相。

(5) 外來種入侵

外來種的入侵也可能會影響岩礁生態系，外來種的引入可能有許多途徑。例如：外來種可能跟著船隻的壓艙水一起被引進，或是隨著養殖漁業引進被引進新的地區（Thompson et al., 2002）。例如：在美國加利福尼亞海岸，普通濱蟹（*Carcinus maenas*）的入侵在 2 年內造成當地 20 多種無脊椎動物豐度顯著改變。普通濱蟹的捕食行為直接造成當地的貝類（*Nutricula tantilla* 和 *Nutricula confusa*）數量急遽減少，由於食物減少，連帶造成當地原生種黃色食草蟹（*Carcinus maenas*）豐度銳減 5 到 10 倍。相較之下，這些原生物種數量的減少，導致和他們相競爭的其他物種豐度增加，例如多毛類（*Lumbrineris* sp. 和 *Exogone* sp.）（Grosholz et al., 2000）。顯示外來種的入侵可能造成直接或間接的影響，並在短時間內急遽改變岩礁生物群聚。

人造建物也可能會引入外來種，並加速其散播速率。其原因可能並非引入人造建物時直接帶來外來種，較可能的原因是由於人造建物多為較差的環境，因此使得適應力較強的外來種得以在此環境下生存。此外，也可能是因為人造建物多用於船運、養殖漁業等，這些人為活動都和外來種引入有很大關聯（Bulleri and Chapman,

2010)。例如 Bulleri and Airolidi (2005) 在地中海地區的北亞得里亞海岸 (North Adriatic Sea) 研究發現，在人造建物上被引進後，外來種的綠藻 (*Codium fragile* ssp. *tomentosoides*) 出現，並且數量開始急遽增加。原因可能是人造建物提供了綠藻適合的附著基質，並且人造建物減少波浪沖擊，讓整體環境更加適合此種綠藻生存並快速繁殖。綠藻的覆蓋率增加，占據了當地原生種的貽貝 (*Mytilus galloprovincialis*) 的生存空間。並且當地居民採集貽貝的行為更加劇外來種綠藻的入添成功率。

另外，入侵種問題也可能和其他環境壓力同時發生，造成複雜的交互作用。例如：氣候暖化可能會導致生物分布向極地延伸，外來種向極地擴張可能導致當地岩礁族群漸漸被外來種取代 (Firth et al., 2011)。顯示氣候變遷造成的溫度改變可能會影響物種間的交互作用，進而影響到岩礁整個生物群聚。

(6) 汙染物

人為汙染物可以影響各個生物階層，從細胞層面的影響到改變整個生態系。這些人為活動產生的有毒汙染物被排放到岩礁生態系，可能會嚴重影響岩礁生物的生存。

a. 內分泌干擾物 (endocrine disrupter)

三丁基錫化合物 (Tributyl tin, TBT) 常被應用在船隻做為防止生物附著的塗料，讓船隻航行可以更加順利。但 Bryan et al. (1986) 研究發現，狗岩螺 (*Nucella lapillus*) 對於 TBT 非常敏感，其毒性會干擾內分泌系統，使雌性產生性變異 (imposex)，發展出雄性的特徵如陰莖等，甚至導致雌性不孕，這些生殖力的下降連帶導致當地狗岩螺族群數量顯著減少。

而且污染物的影響可能會持續幾十年的時間仍無法完全消除。以英國為例，在 1987 年英國宣布了 TBT 的使用禁令，但是根據 Hawkins et al. (2002) 的研究發現，TBT 仍然持續影響當地狗岩螺族群，雌性不孕的比例在 15 年後還是高於 TBT 污染較輕微的地區。這些結果顯示，污染物可能會對岩礁生物群聚造成嚴重的負面影響，就算立法禁止使用污染物，其負面效果可能持續很長一段時間。長期下來，可能會讓對毒物較為敏感的岩礁生物整個族群滅絕。

b. 塑膠污染

近年來，隨著塑膠製品被廣泛應用，塑膠垃圾污染的議題也隨

之而來。岩礁岸位於海洋和陸地的交界處，因此常累積高密度的塑膠垃圾。令人擔心的是，這些塑膠垃圾可能進一步碎裂成直徑小於 5mm 的「微塑膠（microplastics）」，而岩礁生物可能會不小心誤食這些微小的塑膠垃圾。許多國外研究都已經顯示岩礁生物，如牡蠣、貽貝、笠貝、藤壺等生物會誤食微塑膠，造成濾食速率降低、氧化壓力、發炎反應、生殖力降低等負面影響（Yu and Chan, 2020）。例如：de Barros et al.（2020）在巴西東北海岸發現當地厚紋蟹約（*Pachygrapsus transversus*）有 50% 胃內都含有塑膠纖維，並且這些塑膠甚至會引起虛假的飽足感，降低螃蟹的進食能力 54。

(7) 人類遊憩行為

近年來，由於人口的快速增加、對食物需求的提升及漁具的進步，使人類更加容易接觸到岩礁生態系，補採岩礁生物的壓力也逐漸增加。人為的遊憩行為可能會影響許多岩礁生物，其中無脊椎動物受到的影響較大，例如貝類可能會被遊客撿拾做為裝飾品。雖然這些影響通常很小，但是長期累積下來也可能會對岩礁生態系造成很大的影響。

a. 人為補採

人為的直接補採對岩礁生態系影響最大，造成目標物種族群數量降低。例如 Smith and Murray (2005) 在美國加利福尼亞南邊海岸模擬遊客採集對當地加州殼菜蛤 (*Mytilus californianus*) 族群密度的影響。加州殼菜蛤可以做為食物來源及魚餌，因此受到極大的人為採補壓力。他們在一年中每個月在樣框的 10 隻殼菜蛤中選擇性的採集 2 隻較大的個體，模擬漁民採集殼菜蛤的情形，並觀察連續採集 12 月後殼菜蛤族群的變化。其結果發現，實驗採集的速度比菜蛤天然入添及生長速度高，故人為採集會使加州殼菜蛤族群生物量、覆蓋率、密度都顯著降低，且整個族群的平均殼長顯著較控制組小。這些結果顯示遊客採集行為可能會劇烈影響目標物種的族群數量。

常見的降低人為補採壓力的方法有設立禁漁區，但是此方法可能也會對岩礁生物群聚造成影響。例如 Moreno et al. (1984) 發現在智利梅胡因 (Mehuín) 的禁漁區，因為限制人為補採，導致鎖眼帽貝 (*Fissurella picta*) 數量急遽增加。笠貝族群數的增加也提升了對食物的需求，進而導致笠貝的食物藻類 (*Iridaea boryana*) 覆蓋度急遽下降 70%，僅有在有人類採集帽貝的地區藻類覆蓋度才會較高。這些結果顯示人為補採行為的強度及規模，都可能會對岩礁生

物群聚造成影響，且保護區的規劃也需要謹慎考慮。

b. 採踏行為

人類進入岩礁岸進行遊憩行為時，其採踏行為也會對岩礁生物造成負面影響，最嚴重的情況可能導致被採踏的生物直接死亡。例如 Smith and Murray (2005) 在美國加利福尼亞南邊海岸模擬遊客採踏行為對加州殼菜蛤 (*M. californianus*) 族群的影響。此研究分別進行不同強度的採踏處理，分別為 0 下（控制組）、150 下、300 下，每個月都進行採踏處理，並持續 12 個月後觀察殼菜蛤族群的變化。其結果發現，有採踏行為的處理殼菜蛤族群生物量、覆蓋率、密度、平均殼長都顯著比控制組低，且 300 下的處理造成的影響大於 150 下。造成族群下降的主要原因為人為採踏時，直接導致殼菜蛤被壓碎而死亡。除了殼菜蛤之外，其他固著性生物如藤壺、海藻等也都有研究指出會受到人為採踏劇烈影響，導致族群數量降低。這些結果顯示短時間內高強度的採踏行為可能會導致岩礁岸移動性低的生物，其族群數量急遽下降，甚至消失。

(8) 人造建物

目前全世界約七成的人口都居住在海岸地區。為了維護人類的生命和財產，許多保護海岸的人造建物也因應而生。這些建物可能會取代當地岩礁岸，導致生物的棲地消失，人為活動的增加也可能對當地生物造成壓力。隨著人造建物急遽的增加，其所帶來的影響對岩礁生態系相當深遠，也是目前岩礁生物面臨最主要的壓力。因此，人造建物的影響也是近年不可忽略的嚴重生態議題。

a. 人造建物體的影響

海岸地區的人造建物如：海牆（seawalls）、防波堤（groyne）、消波塊（breakwaters）等雖然提供了保護海岸的重要功能，但是這些人造建物的興建同時也會影響當地的岩礁環境及其生物相。雖然人造建物也可以提供類似於岩礁的硬底質給生物利用，但大多數國外研究結果卻顯示人造建物無法完全取代天然基質，且會對生物相造成許多負面影響。如：人造建物比起天然岩礁棲地通常物種數量較少、基因多樣性低、缺少特定的功能群如刮食者（grazers）等，生物多為演替早期的生物相、物種多為外來種等。以下將列舉，並討論一些國外的案例。

Bulleri and Chapman（2004）在義大利西北岸比較了海牆、消波塊、天然岩礁上生物相的差別。其研究發現海牆上的生物群聚和岩

礁及消波塊顯著不同。海牆上多被鈣化珊瑚藻附蓋，且缺乏天然岩礁的常見物種。岩礁和消波塊生物相雖然較為相似，但是天然岩礁有孔細、裂縫等可以供更多不同種類的生物棲息，相較之下海牆表面平滑，缺乏變化，因此生物相相對於岩礁少。Chapman and Bulleri (2003) 在澳洲雪梨港比較海牆和天然岩礁生物群聚的差別，其結果發現雖然生物相上海牆和天然岩礁什麼差別，但是在高潮位和中潮位，生物豐度則有顯著差別，在低潮位則無顯著差異。同樣也在雪梨港的研究，Chapman (2003) 發現常見的岩礁物種如藻類和固著性生物（如：苔蘚蟲、藤壺、海綿、海葵等）大多都可以在海牆和天然岩礁上發現，但是移動性的生物方面，如笠貝、海螺、海星等，海牆上數量顯著少於天然岩礁。由於這些生物多生存於潮池、岩礁縫隙等，而在海牆上明顯缺乏此種類型的微棲地，這也是造成這些生物相和天然岩礁不同的主要原因。

除了生物相、密度及豐度外，在更細微的層級上如族群結構也可能會受到人造建物的影響。例如：Moreira et al. (2006) 在澳洲雪梨港發現海牆上的笠貝 (*Siphonaria denticulate*) 多為幼年期的小型個體，仍不具繁殖力，相較之下天然岩礁上的個體多大型、且已具有繁殖能力。他們進一步透過移植實驗發現造成此現象的原因是因為海牆上的環境限制了笠貝能成長的最大體型，而笠貝的繁殖能力

又和體型大小呈現正相關，較大的個體具有較高的繁殖力。海牆上繁殖力低的小型笠貝使得此棲地的幼體入添也較少，長期下來會導致海牆上笠貝族群逐漸減少。因此，除了生物相、豐度外，族群結構可能也是監測人造建物影響的一個重要參數。

總和來看，大多數的研究皆發現海牆、消波塊等人造建物雖然和天然岩礁雖然在優勢物種上差異不大，但整體生物群集還是有明顯不同，且海牆生物豐富度一般都是顯著低於消波塊及天然岩礁。造成海牆生物量少的原因可能很多，第一個原因可能是因為海牆坡度太陡，這會導致生物可以棲息的面積減少，面積減少導致生物分布被迫重疊，造成強烈競爭，進而導致一些弱勢物種的消失（Todd et al., 2019）。另外，垂直陡峭的海牆波浪作用強烈，容易將剛附著的海洋生物幼體沖落，導致幼體入添數量減少。海牆的表面結構相對於天然礁岩非常單調，缺乏天然棲地常見的微棲地，例如：潮池、孔隙、岩縫等。在這些因素共同作用下，許多研究都發現海牆的生物多樣性顯著低於天然岩礁（Todd et al., 2019）。這些結果顯示海牆、消波塊等人造建物還是無法取代天然岩礁，長期下來可能會對岩礁岸群聚造成負面衝擊。

b. 人造建物管理與維護的影響

在建物興建後的人為管理也很重要，過於頻繁的人為清理維護這些人為設施會導致人為干擾增加，使當地生物相不斷被干擾而維持在演替初期的狀態。例如：Airoidi and Bulleri (2011) 在義大利亞得里亞海 (Adriatic Sea) 發現除了人造建物本身設計之外，後續的人為維護 (如清除貽貝、牡蠣等附著生物) 也會對生物產生很大的影響。若人為清理過於頻繁，將會導致生物相停留在初期演替的階段，也就是多藻類、入侵種、缺乏大型生物等。同時，人為採補壓力也需要受到控制，不當的補採導致當地貽貝、牡蠣等急遽減少，生態空間被其他外來種佔據。因此安排適度的清理維護間隔，限制人為採補時間等可以改善岩礁的生態環境 (Bulleri and Chapman, 2010)。

3. 國外補償做法

由於人造建物的影響與日俱增，補償的做法也相繼因應而生。良好的生態工程可以彌補這些人造建物帶來的負面影響。依據性質不同，生態工程可以區分為 (1) 軟式工程 (soft ecological engineering)、(2) 硬式工程 (hard ecological engineering) 及 (3) 混和工程 (hybrid ecological engineering) (圖 6)。軟式工程以植被、底質或其他能形成棲地的生物如牡蠣礁，來取代並移除人造建

物（圖 6a），例如整個移除海堤或以天然棲地取代海堤；硬式工程則為在不宜除人造建物的情況下，調整、改造現有建物，使之變成一個更適合生物居住的棲地（圖 6b），例如改造消波塊的材質。混合式工程則是同時並用軟式及硬式工程（圖 6c），例如在近岸部份使用硬式工程，離岸部份使用軟式工程（Hawkins et al., 2019）。接下來將會一一介紹三種不同工法，並列舉國外案例進行討論。



圖 6、常用的生態工法包含（a）軟式工程（牡蠣礁和鹽沼，美國乞沙比克灣）、（b）硬式工程（海牆磚，新加坡樟宜）和（c）混合式工程（石塊和鹽沼混合，美國乞沙比克灣）（Hawkins et al., 2019）。

(1) 軟式工程（soft ecological engineering）

軟式工程以自然資源為基礎，以植物、底質等天然資源重建、回覆棲地，並取代人造建物，因此又被稱為「活海岸（living shorelines）」。能做為軟式工程的物種需要具備生長快速、繁殖力

高、且具有足夠消波抵禦衝擊等特性。一般來說，通常會使用能形成棲地、造礁的物種，例如珊瑚、牡蠣、貽貝、管蟲等能形成礁體；植物如海草床及昆布床等。這些物種不僅能提供防禦海岸的基本功能，還能提供其他岩礁生物做為棲地。另外，原則上使用以當地原生種優於外來種，若為了軟式工程而特別引進外來種到岩礁岸，可能會導致當地生態平衡受到破壞，引發外來種入侵等問題，最後反而造成更多負面影響（Hawkins et al., 2019）。軟式工程通常有兩種做法（1）直接拆除人造建物和（2）加入天然棲地元素，以下將列舉一些國外案例分別說明。

a. 直接拆除人造建物

首先，改善棲地環境方面，直接拆除人造建物，回覆原棲地是一種做法，此方法對於改善當地生態效果顯著且迅速。例如在美國西雅圖杜瓦米什河岸（Duwamish estuary），Cordell et al.（2011）比較了有回復沼澤棲地與沒有回復的地區國王鮭（*Oncorhynchus tshawytscha*）的密度，其結果發現回復沼澤的地區國王鮭的密度顯著高於沒有回復的地區。可能的原因是因為重新回復的沼澤地區河流流速較慢，因此，國王鮭有更長的時間可以停留在此地區休息和覓食，顯示棲地的回復可以提供當地鮭魚做為暫時的庇護所。

但是此方法並不一定適用於所有地區，由其是空間有限的地區。而且也有部份研究顯示拆除之後並沒有辦法讓當地的生態完全恢復到未有人造建物前的情況。例如 Garbutt and Wolters (2008) 在英國埃塞克斯海灣發現，在 18 個拆除人造建物回復原棲地的地點中，有 13 個樣點物種數還是顯著低於沒有干擾的棲地，3 個維持相同數量，僅有 2 個地點有更多的物種。

b. 加入天然棲地元素

軟式工程另一方法為在人造建物加入天然棲地元素。例如：種植濕地植物、海草，引入牡蠣礁到海岸地區等。這些區域可以形成天然棲地，成為生物暫時的庇護所，使無脊椎動物及魚類等生物可以額外的棲地生存。例如 Subramanian et al. (2006) 發現在美國馬里蘭州回復海岸沼澤濕地可以帶來許多正面的效果，包括能穩定海岸線，讓波浪高度減少約 50%到 95%，大幅降低海浪侵蝕的效果；沼澤植物生長時可以消耗水中的營養鹽，降低優養化的效應，同時可以增進初級生產力；除此之外，還有增加生物棲地等好處。同樣在澳洲雪梨港，Chapman (2006) 也發現若在原本的海牆外放置一些石堆後，顯著增加了當地的生物多樣性，原因是這些石堆可以提供新的棲地，使原本海牆上沒有或是無法生存在海牆上的生物，如

峨螺、海兔、海蛞蝓等有地方存活，進而增加整體的生物多樣性。

因此，人造建物加入天然棲地元素，暨能兼顧保護海岸的功能，同時也能降低人造建物的生態影響。

(2) 硬式工程 (hard ecological engineering)

若當地因為波浪侵蝕嚴重，無法拆除或取代這些人造防護建物，則只能施以硬式工程，興建人造建物或改善建物本身的結構。硬式工程需要能增加棲地面積、複雜度，讓岩礁生物生存空間增加，並且能提供生物作為庇護所。其方法多元，包含改變建物的坡度（如將角度從 90° 改為 45° ）、增加棲地複雜度（如製造縫隙、孔洞）、改變建物顏色、材質等（Hawkins et al., 2019）。目前國外已有許多研究案例，接下來會依照不同方法進行說明，並提供國外研究的案例，闡述如何以硬式工程改善人造建物。

a. 改變坡度

人造建物坡度通常比天然岩礁還要陡峭，受到波浪衝擊的力道也較強，能生存於其上的物種也相當有限。因此，透過改變人造建物的坡度，預期可以使生物棲地增加。可能的方法有將垂直的改成

以小石塊堆疊成的斜坡，如此一來能增加海牆的水平表面積（圖 7）。如 Chapman and Underwood（2011）在澳洲雪梨港進行改造坡度的實驗，將垂直的海牆改為用石堆斜坡。但是其結果發現經過 20 個月後，當地的生物種類數量並沒有顯著改變，藻類覆蓋度、腹足類（*B. nanum*、*S. denticulata*）的密度都沒有顯著增加。其原因可能是因為實驗地為較封閉的海岸，因此石堆增加的水平面常會有泥沙沉積，因此大多數的生物都還是住在石堆的垂直面上，導致整體生物豐度並沒有顯著增加。



圖 7、以小石塊堆疊改變海牆坡度（Chapman and Underwood, 2011）。

b. 改變棲地特性

Munsch et al. (2015) 在美國西雅圖埃利奧特灣發現海牆的興建會顯著改變當地的生物組成。浮游動物的組成從原本底棲性橈足類 (epi-benthic copepods) 多轉為浮游性的橈足類 (planktonic copepods)，使當地幼年鉤吻鮭 (*Oncorhynchus keta*) 因此而改變食性，從偏好底棲性橈足類轉為食用數量較多的浮游性橈足類。由於浮游性橈足類躲避捕食者的能力較強，因此，鉤吻鮭需要花比以前更多的能量才能掠捕到獵物，長期下來可能會導致鉤吻鮭能量減少、失去平衡。

在 2001 年，當地海牆因為地震毀損而有了重建的機會，當地政府透過施以多項硬式工法改造西雅圖海牆，顯著改善了當地鮭魚的棲地品質。其使用的方法包括以透光的玻璃建造生態光廊道，此方法顯著降低了海牆遮光的效應，可做為國王鮭 (*O. tshawytscha*) 幼生洄游的廊道，增進鮭魚進食效率和生殖力。除此之外，他們也改造海牆，增加了許多縫隙和岩石突起，這些結構增加了海牆上的棲地多樣性，也增加藻類和無脊椎動物的多樣性。

c. 增加微棲地

在有些情況下，可能無法大幅度的改變人造建物的結構，只能透過改變其表面的複雜度來增加生物的微棲地。最簡單的方法為直接在建物上增加一些孔洞和縫隙，增加生物可以躲藏的區域。常見的方法有鑽鑿潮池（rock pools）、孔隙（pits）等，以下將分述之。

(a) 潮池

Chapman and Blockley（2009）在海牆上創造出許多空間，模擬潮間帶的天然潮池（圖 8a），由於原本平滑垂直的海牆並沒辦法提供許多生物生存，而新增加的人工潮池可以做為生物於退潮時的暫時躲避所，增加了新的棲地環境，此方法增進了當地藻類及附著動物的多樣性，也改善當地生態環境。在消波塊上也可以有相似的設計，Firth et al.（2014）在英國威爾斯將消波塊上增加類似於岩礁岸潮池的結構（圖 8b），並比較不同深度的潮池效果。其結果發現有淺潮池（深度：5cm）的消波塊生物豐度顯著高於沒有潮池的消波塊，而深潮池（深度：12cm）則和沒有潮池的消波塊沒有差異，可能原為深潮池內會有小石塊累積，導致有一些生物被這些石塊清除而無法生存。Evans et al.（2016）也使用和 Firth et al.（2014）相同設計，在英國泰溫的消波塊上鑿出不同深度（5cm 和 12cm）的孔

洞。其結果同樣發現有潮池的消波塊生物豐度、物種數量都顯著高於沒有潮池的消波塊，但是此研究發現不同孔洞深度的潮池並沒有顯著差異。

在澳洲雪梨港，Morris et al. (2017) 在海牆上裝置了花盆狀的結構，讓低潮時花盆內可以保水形成潮池，並記錄當地魚類密度和底棲動物的群聚變化（圖 9）。其結果發現，有花盆狀結構的海牆周邊魚類密度顯著高於沒有的控制組海牆，且魚類多樣性高，包含食浮游動物性魚類如六線豆娘魚（*Abudefduf sexfasciatus*）、肉食性魚類如澳洲棘鯛（*Acanthopagrus australis*）、綠藍唇魚（*Achoerodus viridis*）和雜食性魚類如細刺魚（*Microcanthus strigatus*）等。原因可能是因為花盆的結構提供了避敵的場所，此外，結構本身也吸引了許多藻類附著，可以做為草食性魚類的食物來源。



圖 8、（a）在海牆上設計模擬天然岩礁岸的潮池（Bulleri and Chapman, 2010）。（b）消波塊上鑿出的潮池（Firth et al., 2014）。



圖 9、海牆上裝置的花盆狀結構物 (Morris et al., 2017)。

(b) 孔隙

Martins et al. (2010) 在亞述群島 (Azores archipelago) 比較了有孔隙 (直徑：12 mm；身度：10 mm) 的海牆和無孔隙的海牆上笠貝 (*Patella candei*) 的密度，結果發現四個月後，在有孔隙的海牆上笠貝數量顯著高於無孔隙的海牆，且笠貝死亡率降低。笠貝數量增加的原因是因為有新的個體移入此棲地，且幼體入添的成功率也較高。

Firth et al. (2014) 在英國普利茅斯的消波塊上，透過生態工程的方法增加了許多人工孔隙。他們在消波塊上鑿了 100 個孔隙 (直徑：14mm；深度：25mm) (圖 10)，讓海水可以留在這些孔隙內，並比較沒有孔隙的消波塊和有孔隙生物相的差別。其結果發現有孔

隙的消波塊上可以發現許多功能群，包含藻類、海葵、海鞘、海綿、雙殼類、腹足類和藤壺等，且生物豐度比沒有孔隙的消波塊顯著高約 2 倍。這些研究顯示只是簡單的改變人造建物表面結構也可以對增加生物多樣性、豐度有很大的幫助。



圖 10、消波塊上鑿出的孔隙 (Firth et al., 2014)。

d. 改變建物材質

在條件允許的情況下，還可以選擇對生物附著較為有利的材質做為人造建物的建材。例如：生物入添的多寡會受到底質表面化學性質、粗糙度和顏色的影響，因此，改變人造建物本身的化學特性也可以增加生物入添的機會。

Green et al. (2012) 在澳洲雪梨港放置了玄武岩質 (basalt) 及沙岩質 (sandstone) 不同質地的礫石，並觀察 10 個月後岩礁群聚的變化。其結果發現不同生物對於兩種質地的礫石反應顯著不同，玄武岩礫石上牡蠣及藤壺附蓋率較高，而沙岩質礫石則以藻類和鈣化管蟲為主。岩礁生物相在兩種質地的礫石上顯著不同，可能和礫石質地有關，由於沙岩質較容易風化，表面可能形成許多孔隙，這些孔洞可以保留水分，減少乾燥壓力，有利於藻類生存，使得藻類物種較玄武岩質礫石相對豐富。

Perkol-Finkel and Sella (2014) 透過添加物改變傳統水泥建物的特性來增加生物多樣性。此研究將添加氧化鋁 (alumina rich cement)、礦渣 (slag based cement) 的水泥塊和傳統水泥塊

(portland cement) 投放在美國波特蘭港，並觀察 12 個月後水泥塊上的生物覆蓋率和多樣性。其結果發現，有添加氧化鋁及礦渣的水泥塊生物附蓋率可以達到 100%，相較之下傳統水泥塊僅有 82% 到 92%。添加水泥塊上附著的生物多樣高，包含鈣化藻、牡蠣、藤壺、珊瑚、龍介蟲等造礁生物。此研究也測試兩種軟珊瑚

(*Heteroxenia fuscescens*、*Dendronephthya hemprichi*) 和苔蘚蟲

(*Bugula neritina*) 在不同化學成分水泥塊的附著率。結果發現珊瑚和苔蘚蟲傾向於附著在有添加物的水泥塊，而較少附著在傳統水泥

塊上。在以色列，此團隊接續前述的研究，也改造當地的消波塊，投放添加氧化鋁及礦渣在海法灣（Haifa Bay）並觀察一年後生物相的變化（Sella and Perkol-Finkel, 2015）。其研究發現相似的結果，添加物消波塊上無脊椎動物（例如牡蠣、龍介蟲、苔蘚蟲等）的豐度、多樣性都顯著高於傳統消波塊；魚類數量也是添加物消波塊周邊高於傳統消波塊（Sella and Perkol-Finkel, 2015）。

這些結果顯示人造建物的質地也可能會影響岩礁生物群聚，因此，製造人造建物時也應該將質地的影響納入考量。另外，改變人造建物的化學組成，也能增加生物多樣性。改變海牆、消波塊的顏色，如改成暗色（許多生物幼體有負趨光性，如多毛類螺旋蟲幼生）等也可能可以增加生物入添，但目前這部份研究尚未明朗。

e. 增加微棲地複雜度（裝置海牆磚）

在新加坡南部的龜嶼和韓都島，Loke and Todd（2016）利用軟體設計了不同幾何形狀的海牆磚（長：200 mm；寬：200 mm；高：32 mm），分別代表「簡單（simple）」和「複雜（complex）」的棲地類型，來測試微棲地複雜度對岩礁生物群聚的影響（圖 11a）。此研究在海牆磚上設計了四種不同形狀的結構，包含孔洞（pits）、塔狀（towers）、槽溝（grooves）和裂縫（crevices）。簡單型和複雜型的

海牆磚上分別都有這四種類型的結構，簡單型上結構大小皆為 16 mm，複雜型上則有不同大小的孔隙（4-28 mm）（圖 11b）。此團隊將海牆磚固定在海牆上，並觀察 13 個月後海牆磚上物種豐度、數量和群聚的變化。其結果發現不管是物種豐度或是種類數在複雜度較高（complex）的海牆磚上顯著高於簡單（simple）和控制組，且在同一塊海牆上，孔洞和槽溝的效果顯著高於其他形狀。後來在 2017 年，此團隊進一步測試更大的海牆磚使否也有相似的效果，他們使用和 Loke and Todd（2016）一樣的海牆設計，但是使用 2 倍大的尺寸（長：400 mm；寬：400 mm；高：64 mm）。而他們的結果同樣發現，生物豐度在複雜度高的海牆磚上顯著大於簡單型海牆磚和控制組。

複雜度高的海牆磚有較高生物豐度的原因可能是因為這些空間可以做為生物的避敵處。生物傾向躲在比自身大小稍微大一點的空間，可以降低被捕食和被海浪沖走的機率，相較於複雜度低的簡單海牆磚，複雜度高的海牆磚上可以容納各種不同大小的生物在海牆磚上共存，因此，生物豐度也較高。這些結果顯示除了增加生物可以躲藏的微棲地如孔洞、槽溝等之外，可以進一步增加這些微棲地的複雜度，能使之支持更高的生物多樣性。

Strain et al.（2017）在澳洲雪梨港的南岸和北岸裝置不同突起高

度的海牆磚，並觀察海牆磚保護當地原生團聚牡蠣（*Saccostrea glomerata*）的能力。此研究設計了兩種不同高度的海牆磚，突起物（ridges）分別高 2.5cm 和 5cm，磚脊中間的空間可以讓牡蠣附著生存（圖 12）。其結果發現，團聚牡蠣存活率在有突起物的海牆磚上，比平坦的海牆磚（控制組）還要高出 50%；在海牆磚上，附著在縫隙內的牡蠣比磚脊上的存活率還要高 300%。另外，此研究也發現有許多新的牡蠣幼體入添到海牆的縫隙上。海牆突起物形成的縫隙可以有效保持濕度，並降低溫度，因此有利於牡蠣在此微棲地生存。而大多數死亡的牡蠣都有被魚類補食的痕跡，顯示海牆磚上突起物的結構可以有效保護牡蠣避免被魚類補食。

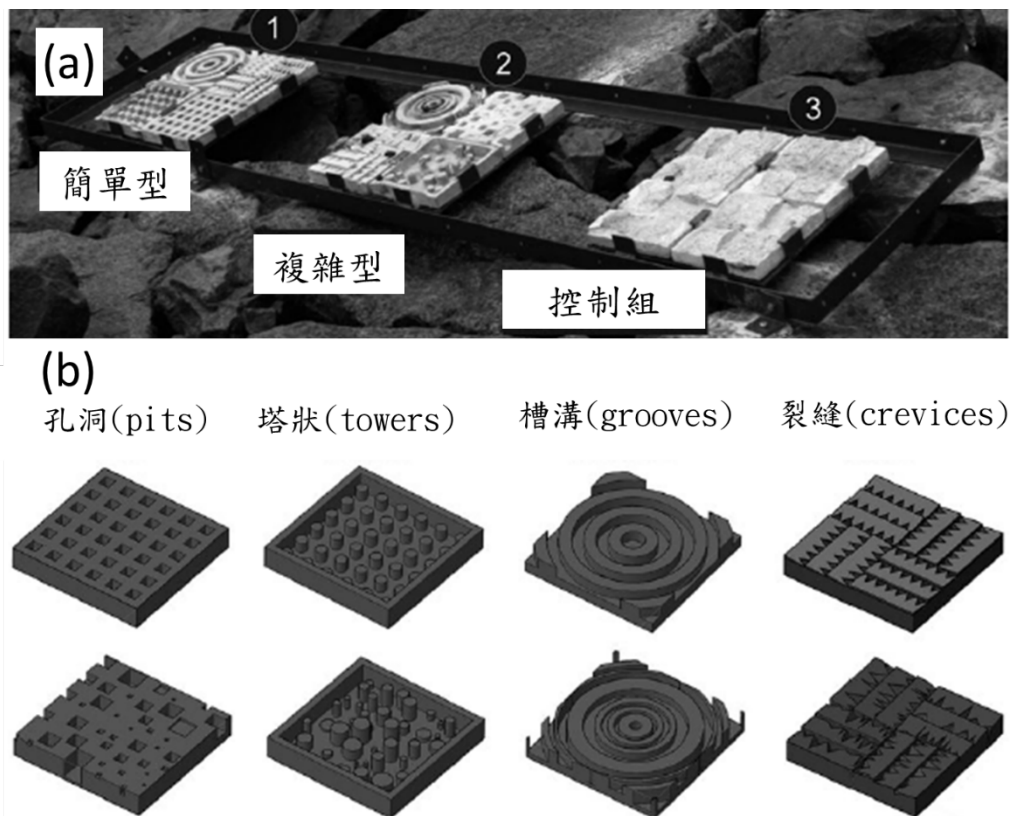


圖 11、(a) 不同棲地複雜的海牆磚。(b) 海牆磚上不同形狀的結構

(Loke and Todd, 2016)。



圖 12、不同突起物高度的海牆磚 (Strain et al., 2017)。

f. 移植造礁物種

Perkol-Finkel et al. (2012) 在義大利亞得里亞海 (Adriatic sea) 將褐藻 (*Cystoseira barbata*) 移植到當地的消波塊及天然岩礁上，觀察其存活率及生長。其結果發現褐藻的存活率在人造消波塊上顯著高於天然岩礁，且褐藻幼體生長速度上消波塊和天然岩礁並無顯著差異。原因是因為天然岩礁棲地的底質不穩定，容易導致褐藻入添失敗；相較之下，消波塊底質穩定，褐藻入添成功率高，數量也較多。此實驗證明海牆不僅可以做為藻類復育的底質，移植成功的褐藻林也可以做為其他生物生存的棲地。

Ng et al. (2015) 在新加坡樟宜的海牆移植了 11 種不同的造礁生物，包含硬珊瑚 (*Porites lobata*, *Pocillopora damicornis*, *Hydnophora*

rigida, *Diploastrea heliopora*, *Goniastrea minuta*)、軟珊瑚 (*Cladiella* sp., *Lobophytum* sp., *Sinularia* sp.) 及海綿 (*Rhabdastrella globostellata*, *Spongia ceylonensis*, *Lendenfeldia chondrodes*)，並觀察 24 個月後這些造礁物種在海牆上的存活率及生長狀況。其結果發現惡魔手珊瑚 (*Lobophytum* sp.)、海綿 (*L. chondrodes*) 及團塊微孔珊瑚 (*P. lobata*) 存活率高、存活時間長且生長速度快，最適合做為海牆上的造礁物種；相較之下，細枝鹿角珊瑚 (*P. damicornis*)、細枝礁珊瑚 (*H. rigida*) 及黃壺海綿 (*R. globostellata*) 存活率低，在移植數個月後及快速死亡。這些造礁生物不僅可以做為其他生物的食物來源，還可以做為其他珊瑚礁魚類及腹足類的避敵處。

這些研究結果顯示移植造礁物種到人造建物上可以大幅增加建物的生態功能。造礁生物可以有新的棲地，讓建物兼具復育功能，除此之外，也能做為其他生物的食物、棲地，增加當地的生物多樣性。

(3) 混合工程 (hybrid ecological engineering)

混合式工程結合軟式和硬式工程，可以提供較高的護岸能力，也能同時保留部份棲地做為生物生存和庇護的場所。Bilkovic and Mitchell (2013) 在美國乞沙比克灣觀察鹽沼和岩床 (marsh-sill) 混

合工程對底棲大型生物的影響。其結果發現，濾食者如大西洋牡蠣（*Crassostrea virginica*）、鈎貽貝（*Ischadium recurvum*）及小藤壺（*Chthamalus* spp.）在岩床上豐度顯著增加。其原因為岩床提供這些生物新的棲地，始之得以生存，另外，濾食者數量的增加也能改善當地的水質，減少優養化汙染。

在馬來西亞雪蘭莪州海岸因為樹林疏伐等原因，發生海岸線侵蝕、後退等問題。因此，當地透過在離岸處堆放消波塊和移植紅樹林的混合工法來達到護岸的目地。透過 Hashim et al.（2010）八個月的監測研究發現，此混合工法效果良好，約有 30%移植的紅樹林存活下來，且消波塊使底質得以留存累積，降低當地的海岸侵蝕。由於消波塊將大多數的波浪抵消，因此紅樹林受到良好的保護，存活率高，生長狀況良好，為混合工程的成功案例。

混合式工程有相當大的彈性，使用軟式和硬式工程的比例可以依據當地的狀況和需求進行調整。在波浪作用力強的地方，由於需要較高的護岸能力，可以提高使用硬式工程的比例，使海岸可以有較足夠的抵禦力。另外，若潮間帶的空間較為有限，也可以使用硬式工程搭配小比例的軟式工程，以達到最佳利用效力。

(4) 生態工法的選擇

整體來說，要選擇軟式、硬式或混合式工法需要同時考慮多個因素。最主要的因素需要看工程所要保護和想要達成的目的為何，當地的物理環境狀況（如波浪大小、潮差等）、工程所需的經費等都是需要納入綜合考量的因素。一般來說，在波浪作用小的地區，由於波浪沖擊力道不大，海岸需要的防護力也較小，因此建造軟式工程及混和工程較為容易也較為理想；在波浪作用大的地區，例如風大的區域或是船舶停靠區，由於波浪衝擊力較大，因此需要防護力較高的硬式工程，才能提供足夠的護岸能力。此方法需結合跨領域的學者，包含工程界及生態界的學者共同研究、討論出一個折衷的方案。

許多實驗證實軟式工程能提供足夠的護岸能力，防止洪水和侵蝕，且也較有經濟效益。但是若需要保護的地區有相當大的重要性，例如機場、醫院等，由於軟式工程還是有一定的風險，因此通常還是會偏好選擇硬式工程。圖 13 為由 Hawkins et al. (2019) 提出的選擇生態工法的流程圖，根據不同狀況、地點等選擇最適當的工法，才能達到對環境、經濟最有利的目的，也才能達到雙贏的目的。

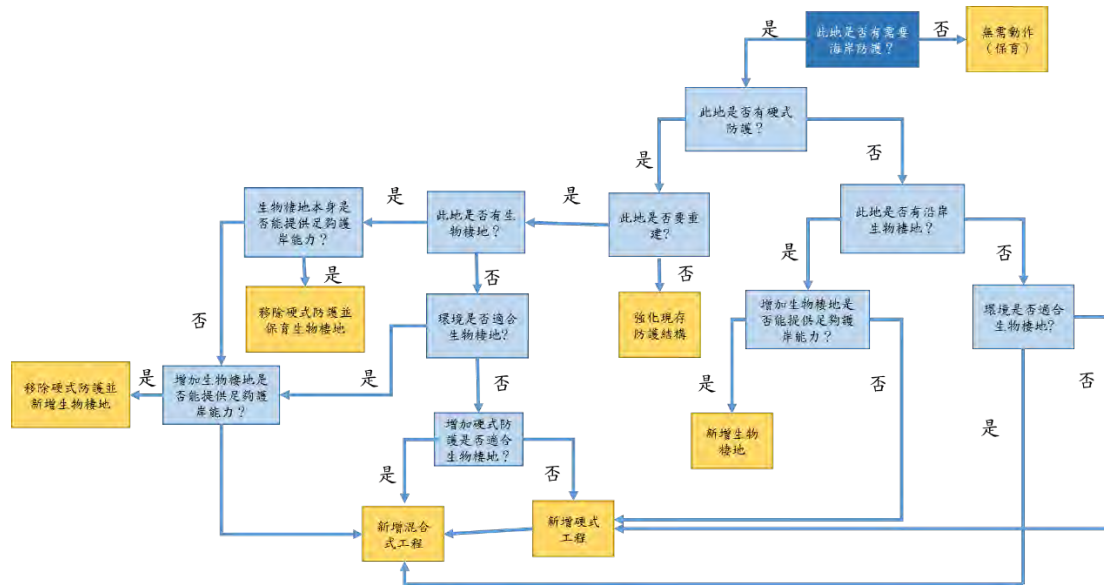


圖 13、生態工法選擇流程圖。深藍色方格為起始點；淡藍色方格為決定點；黃色方格為建議採取的生態工程（軟式、硬式或混合式）。生物棲地代表天然棲地，即軟式工程。硬式防護結構代表硬式工程。

(5) 生態工法的成效衡量

生態工法的成效同時需要衡量多面向的功能，並且能兼顧多種觀點，包含（1）生態觀點（ecological objectives）、（2）工程觀點（engineering objectives）和（3）社會經濟觀點（socioeconomic objectives）。生態觀點包括增進生物多樣性、重建生物棲地和提供生態系服務如改善水質等。工程觀點則包含結構的穩定性、持續性和消波護岸的能力等。最後，社會經濟觀點則包含增加工作機會、降

低經濟損失、提供娛樂、教育等功能 (Hawkins et al., 2019)。

成功的生態工法需要同時考量到整體的觀點，不能單看其中一個面向。若單看其中一個面向將會導致其他功能受到損害。如若只以工程觀點衡量人造建物的功效，將可能會犧牲生態上的功能。因此，生態工法的成功設計同時需要海洋科學家、政府單位、工程師和大眾的共同努力、參與才能達成。然而，根據 Hawkins et al.

(2019) 的調查統計發現，目前國際上還是缺乏多方共同合作的案例，僅有少數同時多方參與的成功例子，且多集中於澳洲和美國

(圖 14)。因此，設計生態工程時應邀請多方學者和民間力量共同參與，才能從多面向考量並同時兼顧生態工程的多項觀點。

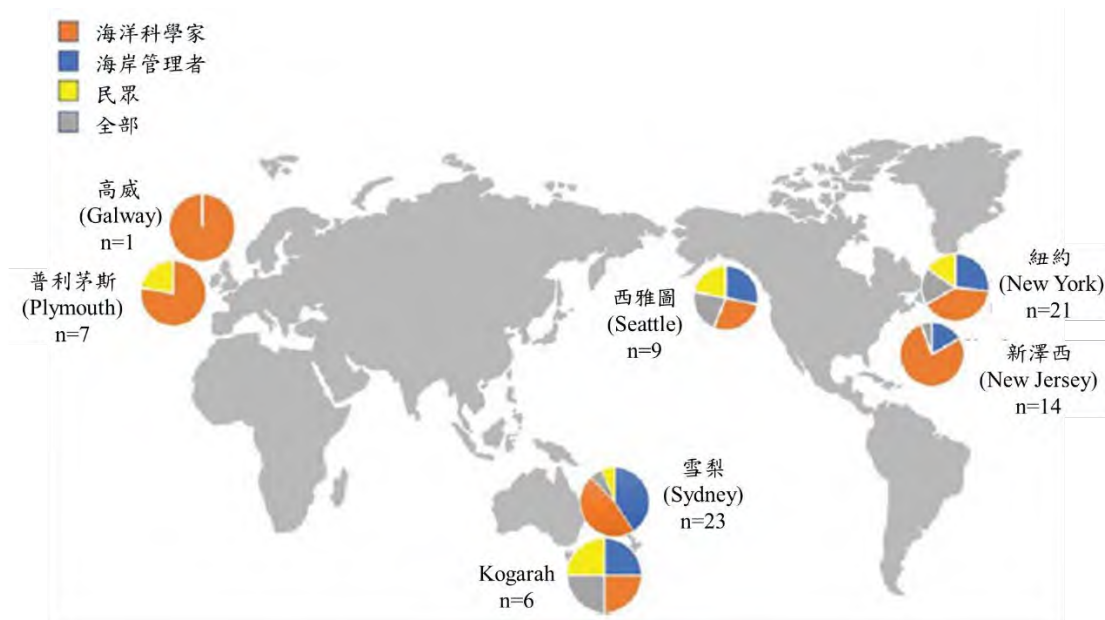


圖 14、 全球生態工程不同身分掌權者（海洋科學家/海岸管理者/民眾）參與比例圖。

(6) 人造建物可能的正面影響

在有些例子中，人造建物並不一定完全會帶來負面影響。Martin et al. (2005) 分析在地中海、亞得里亞海、英吉利海峽等地消波堤對當地生物相的影響。結果發現這些消波結構的設置能使當地生物豐度增加，因為消波堤創造了類似於岩礁的棲地環境，使岩礁上常見生物得以在此生存，另外，在消波堤的後方則因為底泥堆積，使棲息於泥沙環境的生物如管蟲等得以生存。除此之外，這些消波堤的結構還可以做為幼魚、甲殼類幼生等動物的棲地。因此，整體來說，這些消波堤增加了生物多樣性。其結果也發現設置消波堤的位置非常重要，在不減少消波功能的情況下，這些結構離海岸較遠較好，太靠近海岸反而會造成淤泥大量堆積，形成缺氧環境導致生物大量死亡。

人造建物保護海岸的功能固然重要，但是岩礁岸的保育需要同時結合科學研究及有效的管理計畫。除了改善人造建物本身外，在之後的人為管理危害也可以透過良好的時間、空間清理規劃可以彌補人為清理造成的影響，更加提升人造建物的生態功能。

岩礁生態系的生物相在不同空間、時間上都會有變化，但是透過比較過去岩礁岸變化的速率和現在的變化速率，我們可以得知岩

礁生態系是否正受到人為的干擾與威脅，因此，了解岩礁生態系的基礎研究就變得相當重要。透過這些基礎的科學研究，將可以成為外來岩礁岸保育的重要訊息（Thompson et al., 2002）。

(三) 台灣岩礁岸

1. 台灣岩礁岸分布

台灣坐落於西太平洋，位於熱帶與亞熱帶的交界，四面環海擁有豐富的海岸景觀和生物資源。台灣東西兩側因洋流的關係造成截然不同的海岸環境。西部海岸受到洋流的影響有季節性的變化，夏季時主要受到黑潮支流及南海暖流的影響，海水溫暖；冬季時中國沿岸流增強，加上東北季風所帶來冷水團的影響，東北角海岸海水溫度較低 (Liang et al., 2003)。台灣東部則主要受到溫暖的黑潮影響，冬季水溫較高，並且黑潮經過帶來豐富的營養鹽。複雜的地形及洋流系統，使台灣擁有非常多樣且豐富海洋環境。

台灣地區的海岸線超過 1600 公里，地形變化多樣，包含岩岸、沙岸、藻礁和珊瑚礁海岸等。西海岸面向台灣海峽，水深平均 50 公尺，地形以沙岸為主，包含沙洲、淺灘、潟湖、紅樹林等。北部則為沉降海岸，因風浪長年侵蝕，多為峽灣地形。台灣東部位於歐亞大陸板塊的邊緣，因此東部多為陡峭的斷層海岸，潮間帶面積較小。南部則為珊瑚礁海岸，屬於熱帶氣候，生物多樣性也較為豐富 (陳與林, 1980; 王鑫, 2003)。

2. 台灣岩礁岸基礎研究

台灣岩礁岸基礎研究範圍跨全台且涵蓋生物類群範圍相當廣。

接下來將會分別整理各類群生物的研究。

(1) 植物

a. 大型藻類

大型藻類附著於岩壁上生長，故可以直接反映出岩礁岸的環境變化。根據藻類生態習性不同，岩礁岸藻類群聚也會出現季節性的變化。台灣潮間帶藻類相已有許多研究，包含江（1960, 1962）、陳（1977）、陳（1978）、王與陳（1980）、黃（2002）、張（2014）。

台灣岩礁岸藻類通常有明顯的垂直帶狀分布（陳，1977）。高潮帶綠藻為優勢物種，如石莖（*Ulva*），腸澹苔（*Enteromorpha*），中潮帶則以紅藻如石花菜（*Gelidium*）、多管藻（*Polysiphonia*）為優勢種。低潮帶則有珊瑚藻（*Corallina*）、角叉菜藻（*Hypnea*）成帶分布。藻類相有明顯的季節變化，冬季時藻類豐富，以綠藻為主要優勢物種。夏季受到高溫限制，綠藻大多消失，藻類分布退至低潮線附近，以紅藻及褐藻為主（陳，1977）。另外，多數研究發現岩礁生

態系藻類相較其他棲地豐富，如王與陳（1980）發現在平坦的平臺地形，其藻類相比岩礁斜坡還要豐富，岩礁斜坡的藻類數量通常較少，且藻類相單純。方（2001）發現北台灣岩礁草皮狀海藻種數高於沙岸地區。

b. 海草

台灣岩礁海草床研究多集中於南部墾丁地區。Lin and Shao（1998）、藍（2003）發現泰來草（*Thalassia hemprichii*）的葉片生產力及地上部生物量有明顯季節變化，皆在冬季最低，且溫度是影響海草生長的重要因子，溫度愈高海草生長速率越快。邱（2009）研究墾丁大光地區泰來草床，量化並探討海草葉片之生產力及其碳收支。其結果發現海草床夏秋季之落葉生產力約為冬春季的四倍，且其中約有 32% 可以輸出至鄰近的生態系統。這些結果顯示海草床不僅可以提供當地魚類及無脊椎動物重要的食物來源和棲息空間，還能透過落葉能量輸出為鄰近生態系帶來碳源能量。海藻是草食動物重要食物來源，因此海藻群聚的變化也會導致動物群聚發生改變。

(2) 動物

a. 軟體動物

軟體動物具有相當高的物種多樣性最高，廣泛遍布於各個棲地。軟體動物包含三個類別，腹足類、多板類及雙殼類。由於其移動緩慢的特性，使得其群聚組成可以反映當地環境的變動，如物理及化學因子的改變。因此，軟體動物常常可以用來作為環境指標物種（Smith, 2005）。

台灣軟體動物研究多集中於台灣南部墾丁地區的潮間帶，包括趙（2007，2008，2010），林（2012）。根據林（2012）的統整，墾丁海域共累積記錄到 54 科 248 種軟體動物。林（2012）從 2005 年到 2012 年期間，長期調查墾丁雷打石、後壁湖和後灣的軟體動物數量和組成。在其調查期間共紀錄 45 科 155 種，多板類 4 種，雙殼類 17 種，腹足類多樣性最高，共 134 種。雖然不同時間採樣方法不同（樣框、穿越線），但是在不同時空下調查到的物種數量及豐度多無顯著差異。相較於時空變異，林（2012）發現潮間帶軟體動物的組成主要受到微棲地的影響，由於不同類別的軟體動物對不同微棲地各有所偏好，因此各樣點微棲地的組成不同，其生物相組成即不同。鐘螺科、峨螺科、蜆螺科、石驚科為常出現於岩礁岸的物種。

郭（2008）研究台灣岩岸潮間帶笠螺目的分類與群集相，其結

果發現笠螺殼的型態種內變異大，因此以齒舌的形態和齒舌囊的長度與配置做為分類依據較為精準。群集相方面，台灣潮間帶笠螺可以分成 2 個主要群集，蘭嶼群集與台灣群集，造成此群集分化的原因可能和環境因素如洋流、溫度有關。進一步，江（2012）對台灣東部及東北角的笠貝—雜斑蓮花青螺（*Lottia luchuana*）之族群動態、適應能力進行詳細的調查。其結果發現雜斑蓮花青螺隨著季節會有垂直遷移的行為，藉由維持在浪潮可及的區域降低高溫的環境壓力。另外，此研究也透過生理實驗發現雜斑蓮花青螺具有調節血淋巴的能力。這些行為、生理調節能力使之擁有良好的適應潮間帶高壓的忍受力。

張與劉（2017）調查綠島潮間帶項鍊蟹守螺（*Cerithium zonatum*）之族群動態，項鍊蟹守螺為綠島石朗潮間帶的優勢物種，廣泛分布在不同微棲地包刮岩礁、海草床及沙岸。此研究發現，相較於海草床及沙岸，蟹守螺在岩礁數量最多，平均密度最高，但族群平均體長也較小，原因可能是因為岩礁有許多孔隙可供小型個體躲藏，但是大型個體卻沒有地方可以避敵，因此被捕食的可能性增加，再度顯示軟體動物之分布會受到為棲地組成的影響。

對於蟹螺的研究多集中於東沙潮間帶，包括蔡（2013）及鄭（2019）。蟹螺為台灣岩礁岸的常見腹足類。蔡（2013）及鄭

(2019) 調查東沙島上的黑肋及白肋蜃螺的行為，結果發現兩種蜃螺都會隨著潮水漲退有垂直移動的現象，但白肋蜃螺移動平均高度較黑肋蜃螺高，且範圍較廣。其中鄭 (2019) 進一步研究發現這些自由移動的蜃螺其體溫較固定組還低，顯示此垂直移動的行為可能為了躲避高溫壓力。而白肋蜃螺由於白色的螺殼較不吸熱，因此能比黑肋蜃螺移動範圍更廣泛。除了溫度影響蜃螺移動之外，此研究也指出飢餓的程度也可能會影響蜃螺行為。飢餓的蜃螺較控制組移動更為活躍，顯示影響蜃螺行為的因素眾多複雜，如溫度、殼色、飢餓程度等都會影響。

潮間帶生物須面臨強烈的熱逆境及乾燥逆境，而潮間帶腹足類可以藉由改變行為來降低這些逆境的影響。在行為方面，高

(2002) 研究潮間帶燒酒海蜷 (*Batillaria zonalis*) 的散熱機制，發現當水分散失達體重 15% 時，燒酒海蜷會縮減暴露在空氣中的面積以降低發散速率。而螺殼型態本身也可能有助於散熱，例如高

(2002) 發現燒酒海蜷其螺殼上的縱肋能增加熱交換的機會。值得一提的是潮間帶腹足類因應熱逆境的方法也可以造福人類。簡

(2004) 研究潮間帶常見的臍孔黑鐘螺、粗紋玉黍螺、網目海蜷、黑瘤蟹守螺等螺類之熱傳遞係數與形態參數，發現螺殼的型態可以應用在生態建築上，得以設計出散熱良好、省能的建築。

b. 甲殼類動物

甲殼類是岩礁岸常見的海洋生物，種類眾多，可以做為其他海洋生物的食物來源，在食物鏈中有相當重要的生態地位。由於甲殼類動物種類眾多，皆下來也將分類整理相關文獻。

(a) 端足類 (amphipods)

端足類為小型甲殼類動物，行自由生活，分布廣泛，常以海藻做為食物來源並附著於藻類上做為棲地。目前台灣研究多偏向以分類為主，包含梁（2009）、張（2014）。梁（2009）進行台灣沿岸潮間帶鈎蝦亞目的型態分類，其研究發現矛鈎蝦科

（Amphilochidae）、藻鈎蝦科（Ampithoidae）與螺羸蜚科

（Corophiidae），總計 11 屬共 20 個物種。張（2014）的研究結果顯示，台灣東北角端足類物種多樣性高，族群結構有明顯的季節變動，冬季與春季數量較多，以 *Platorchestia* sp. 和 *Ampithoe* sp. 為主要優勢物種。端足類生活史主要依靠藻類為生，提供其生殖所需的食物及棲所，因此其族群數量也主要受到藻類的季節性變動所影響。

(b) 原足類 (tanaidacea)

原足類為小型甲殼類動物，其棲地相當廣泛，大多棲息於洞穴、岩縫或自身建構的管子。原足類動物在生態系中具有重要生態功能，可做為其他鳥類、螃蟹和魚類等食物來源，還可以做為生物指標 (bioindicator) 來監測環境變化 (Riera et al., 2011)。目前台灣對於原足類的研究還是相當缺乏，近來來，根據曾 (2015) 的研究發現，台灣東部岩岸潮間帶共有九種原足目物種，其中五種為世界新種，分別為鞭尾亞目內的邦查奇異鞭尾蟲，毛觸鬚偽近鞭尾蟲，多瘤印度鞭尾蟲，及原足亞目內的光齒非擬原足蟲與東界原足蟲。

(c) 十足類 (decapods)

台灣潮間帶十足目的調查豐富，十足目包含短尾類的螃蟹、長尾類的蝦及異尾類的寄居蟹與瓷蟹。台灣以東北角地區的研究居多，李 (2007) 和張 (2008) 研究東北角地區十足目多樣性及群聚結構的時空變化，其結果發現岩礁岸生物多樣性指數、豐富度皆大於沙岸地區。物種組成有非常明顯的季節變化，以春夏物種數較多。潮位也對群聚結構有顯著影響，低潮位優勢種以寄居蟹為主，

中、高潮位則為扇蟹、岩瓷蟹。

除了在東北角地區的研究之外，恆春半島的研究也相當多，尤其是萬里桐地區進行了相當長時間的大型甲殼類的生態調查，包括游等（1996），鄭（1997），王等（2007），何（2010，2011），曾（2015）等，這些研究在不同時空調查了萬里桐地區的大型甲殼類多樣性。根據這些研究統整分析後，曾（2015）發現萬里桐地區從1996年至今共記錄了37科231種大型甲殼類。而早年的研究所記錄的物種數通常較少，曾（2015）為其中最詳細的調查，共記錄36科91屬192種的大型甲殼類。而造成此時空差異的主要原因可能為採集頻率的差異和凱及時間的差異，例如前人研究多在白天採樣。顯示台灣十足類動物生物多樣性極高，但是相關研究仍有發展空間。

生態方面，彭（2009）研究台灣彰化沿海潮間帶螻蛄蝦（*Austinoidea edulis*）的棲地、行為與生態，其研究結果顯示台灣食用螻蛄蝦，族群分布不連續性，但仍可藉浮游幼體期達到基因交流，因此遺傳分化不明顯。食用螻蛄蝦巢穴的型態主要為Y型，但是空間緊密時，會有分支增加的現象。目前台灣在十足類生態學上的瞭解仍非常有限，例如生殖行為的巢穴結構等皆有待未來研究進一步探討。

(d) 蔓足類 (cirripedes)

蔓足類的代表藤壺為岩礁潮間帶常見的優勢物種之一，台灣研究多集中於東北部潮間帶地區，包括李（2007）、陳（2010）、王（2012）、蔡（2015）。笠藤壺（*Tetraclita*）為東北角中潮帶最常見的物種，因此研究多集中於此。陳（2010）研究黑潮笠藤壺（*Tetraclita kuroshioensis*）的幼體供給生態學，其結果發現黑潮笠藤壺幼體供給雖然在夏天會有多次高峰期，但是夏初的少量幼體量並不足以入添到原族群內，僅有夏天中最大量的一次能有少量幼體入添。而王（2012）研究黑潮笠藤壺及美麗笠藤壺（*Tetraclita japonica formosana*）的生殖週期，發現笠藤壺生殖季；性腺發育和海水溫度有顯著相關。東海岸海水溫度較高，生殖季長（2~10月），一年可以有兩到三次產卵，相較之下，生存於東北角的笠藤壺生殖季較短（5~9月），且一年僅能生殖一到兩次。蔡（2015）進一步分析此兩種笠藤壺幼體發展及生態學，其結果發現因兩種笠藤壺幼體型態差異不大，但是黑潮笠藤壺比美麗笠藤壺有較高的變態成功率和存活率，因此黑潮笠藤壺有較高的環境適應力，分布範圍也較美麗笠藤壺廣。

c. 刺絲胞動物

海葵為岩礁潮間帶常見之底棲無脊椎動物。謝（2018）對臺灣及離島沿岸海葵組織內的黑色沉積顆粒進行研究，結果發現此種黑色顆粒普遍存在不同種的海葵當中，但地區性的差異。此研究進一步分析發現，在襟疣海葵（*Anthopleura* sp.）內的黑色顆粒富含碳元素，且海葵是否含有共生藻也會影響此黑色顆粒的沉積量。

d. 魚類

台灣潮間帶岩礁岸魚類相關研究包含何（1994）、溫（2002）、傅（2012）、龔（2013）等。溫國彰（2002）調查了台灣南北部潮池魚類類聚和其食性變化，結果發現岩礁岸以鰺科魚類

（Blenniidae）、蝦虎魚（Gobiidae）、雀鯛科（Pomacentridae）為優勢魚種。潮間帶魚種的食性會隨著成長改變，包含食物種類的改變和食物量增加。龔（2013）年調查東北部潮間帶深鰕虎屬

（*Bathygobius*）的研究，其結果發現台灣共有 7 個種類，其中黑深鰕虎的繁殖季節為 5 月到 9 月，可能與此時有較多的食物來源可供生殖有關。

傅（2012）調查臺灣北部海岸岩礁潮池魚類群聚結構變化，並

統整前人研究。其結果發現，台灣北部潮池魚類科數由 40 科降至十數科，種類數量也從一百多種降至三十幾種。魚種也從半定棲性轉為定棲性為主，從肉食性與雜食性共存轉為雜食性魚種為主。這些結果顯示台灣北部的潮間帶魚種可能已受到強力的人為干擾，並且及需要投入保護措施。

e. 海綿

台灣潮間帶海綿研究不多，多集中於澎湖潮間帶，包括鐘（2002）、梁（2005）、湯（2011）、周（2014）。研究較為透徹的為黑色軟海綿（*Halichondria okadai*），此物種為澎湖潮間帶常見的海綿種類之一。鐘（2002）、梁（2005）分別對此種海綿生態、生殖及幼體發育進行研究。其結果發現黑色軟海綿在不同季節有不同生長速率，生殖高峰期為 6~8 月（鐘，2002）。海綿幼體原本為白色，但是在光照情況下會漸漸轉為黑色，此黑色素具有抗紫外線傷害的能力，使此種海綿可以適應潮間帶的環境（梁，2005）。在養殖應用方面，湯（2011）研究兩種常見海綿 *Spongia ceylonensis*（Spongiidae）和 *Tedania klausii*（Tedaniidae）對於活藻及藻粉濾食效率之差異，其結果發現海綿的濾食具有選擇性，其效率會受到藻種種類、濃度影響而改變，濾食活藻的效率高於藻粉，可以應用於

未來海綿養殖。

f. 環節動物

徐（1996）研究台灣潮間帶底棲動物的群聚，其結果發現環節動物群聚於不同潮位間有顯著差異。多毛類日本稚齒蟲（*Prionospio japonicus*）及腺帶刺沙蠶（*Neanthes glandicincta*）的豐度在低潮位比高潮位高；蠕蟲（*Capitella* sp.）豐度則是在高潮位較高。另外，白腺纓鰓蟲幼蟲（*Laonome albicingillum* Hsieh）入添的數量在有底棲動物的地方高於無底棲動物的地方，顯示底棲動物的群聚存在會吸引多毛類幼體入添。

(3) 細菌

細菌遍布在整個生物圈的空氣、土壤和水中，具有極高的繁殖速度、變異大、代謝快，生物多樣性及高。戴（2015）研究綠島潮間帶的細菌多樣性，綠島潮間帶有特殊的海濱溫泉「朝日溫泉」，是由附近海水滲入地底後經火山岩漿加熱型成。其結果發現朝日溫泉有相當豐富多樣的嗜熱性細菌，其多樣性遠高於其他溫泉。細菌序列可以分為 813 個分類單位（OTUs），包含變形菌

(Proteobacteria)、藍綠藻 (Cyanobacteria)、綠彎菌 (Chloroflexi) 及擬桿菌 (Bacteroidetes) 等菌種。進一步分析溫度是影響細菌生物多樣性最主要的因素，在無溫泉的地區其為生物多樣性較高，夏季溫度高時菌落多樣性也會下降，顯示在高溫情況下會降低微生物群落的多樣性。而在此高溫壓力下，會使少數物種大量繁殖，累積優勢。綠島潮間帶朝日溫泉區域及以藍綠藻 (Cyanobacteria) 為微生物群落最主要的物種，顯示其具有高度適應逆境的能力。

3. 岩礁變遷狀況、面臨威脅

近年來隨著台灣海岸地區人口增加，許多岩岸生態系也被快速開發。台灣海岸開發程度極高，為了防止海浪侵蝕，海岸常設至許多人造建物，例如堤防、碼頭、港口、消波塊等。這些人造建物除了做為漁筏停泊的聚點之外，也用於漁業活動，近年政府也積極推動發展觀光、遊憩等功能。根據營建署於 2004 年的估計，台灣沿岸地區超過 50% 的海岸線都已經被人造建物取代，其中北部海岸人造建物比例更高達 60% 以上 (李，2011)。

這些人造建物雖然能提供保護海岸的功能，並且能增加人類經濟活動的範圍，但是這些人造建物同時也會對海洋生態造成許多影響。岩岸的開發可能會導致生物棲地破碎化，甚至消失。台灣岩礁

岸主要面臨的威脅有遊憩行為、漁民採捕及人造建物等，接下來會逐一探討相關研究。

(1) 氣候變遷

氣候變遷可能會造成環境劇烈的變化，並且對沿岸生態造成衝擊。葉（2011）研究澎湖海域冷壓力（cold stress）對沿岸生態造成的衝擊。其結果發現，在 2008 年的冷水入侵現象造成澎湖一支釣、雜魚延繩釣與刺網漁業等漁獲量減少約 45 至 80%。相較之下，定置網漁業漁獲量並沒有受到太大影響，和歷年平均值還高出 28%。由於冷風強烈吹拂，導致異常冷水團入侵澎湖，使當地對冷壓力較為敏感的魚類大量死亡。這些結果顯示氣候變遷帶來的環境變化可能會對沿岸生態造成威脅，但是不同物種反應可能不同。

(2) 外來入侵種

宋（2017）在臺灣東北角岩岸調查外來種褐藻羊栖菜（*Sargassum fusiforme*）生長變化。羊栖菜是溫帶海域常見的大型褐藻，屬於墨角藻目馬尾藻屬。2003 年時首次在金山沿岸被發現，後來開始快速擴張，2010 年已擴散至整個東北角岩岸。其結果發現台

灣的羊栖菜族群有明顯的季節生長變化，夏季溫度高時，因高溫曝曬導致藻體枝條大量脫落，冬季開始有新的枝條從基部長出，春季時則開始有生殖結構出現。羊栖菜在溫度 18 到 24 度時生長速度最快，高溫則會導致生長減緩，因此台灣的夏季高溫及日曬為限制外來種羊栖菜的主要生長限制因子。其研究也發現目前羊栖菜對基隆東岸原生的大型海藻沒有明顯的生態影響，但是礙於研究時間太短，需要更長期的研究才能確定羊栖菜是否會威脅台灣原生藻類族群。

(3) 塑膠汙染

在塑膠汙染方面，台灣研究相對缺乏。目前研究僅有 Kunz et al. (2016)、Bancin et al. (2019) 及黃 (2020)。Kunz et al. (2016) 和 Bancin et al. (2019) 皆在北海岸調查微塑膠的密度。其結果發現底質內微塑膠濃度約 320 到 42,560 particles per m³。主要的微塑膠多為纖維狀及碎片狀，類型則以聚乙烯 (PE)、聚丙烯 (PP) 和聚苯乙烯 (PS) 為主。黃 (2020) 在二仁溪、鹽水溪出海口附近調查沙中微塑膠含量與種類。其結果發現，微塑膠在調查海域隨處可見，每個季節、樣點皆有發現微塑膠，且採集到的微塑膠以保麗龍為主。其結果發現微塑膠的數量和種類都和當地產業活動相關，由於安平

沿海養殖漁業興盛，以保麗龍製成蚵架，因此採集到的微塑膠多以保麗龍為主。

(4) 人類遊憩行為

人為活動也可能直接或間接影響到岩岸生態，遊客增加也對岩岸生態造成許多負面影響。遊客常出現許多不當的遊憩行為，隨地遺棄垃圾，任意捕捉寄居蟹、螃蟹，或是撿拾牡蠣，捕捉海膽食用等情況出現。這些行為都會對岩岸生物造成影響，破壞潮間帶原有的生態。

其中遊客撿拾生物的行為影響最為直接，會造成生物豐度降低。除此之外，遊客進行遊憩活動時的踩踏行為也可能會對岩岸生物造成影響。人類的踩踏行為可能導致無法移動的固著生物，如藤壺及貽貝直接死亡或附著強度減弱，藻類受到頻繁踩踏干擾也可能會降低覆蓋度，這些影響都可能導致岩岸生態系生物量減少、豐度降低。

a. 人為採捕

漁民過度捕撈可能也會對當地生物造成影響。吳（2013）調

查台江國家公園黑面琵鷺保護區漁民採捕對當地貝類資源的影響。此研究主要調查的貝類為環文蛤 (*Cyclina sinensis*)，其結果分析顯示當地環文蛤族群承受了龐大的人為採捕壓力，個體大具有成熟生殖能力的環文蛤數量逐漸減少。遺傳多樣性結果發現此區環文蛤遺傳組成接近、基因型多樣性低。這些結果顯示適當的捕撈管理也對生態維護相當重要。

b. 踩踏行為

李 (2011) 於 2010 年於北部三芝區淺水灣進行人為踩踏影響的研究，在潮間帶施以不同強度的踩踏行為（每個月 125 下、500 下、0 下（控制組）），並觀察生物相的變化。其結果發現踩踏行為顯著降低物種歧異度與均勻度及豐度。每月踩踏 125 下及 500 下的實驗組其生物密度只有沒有踩踏的控制組（0 下）一半以下，附著動物受到踩踏後數量急遽減少，但是停止踩踏行為後就立即回復；相較之下紅藻受踩踏後則不會立即受到影響，而是三個月後覆蓋度降低，但是踩踏影響卻持續到六個月後仍然無法回復。

曾 (2015) 調查墾丁萬里桐地區天然潮間帶與人為干擾潮間帶大型甲殼類多樣性的差異。其結果發現在人為干擾，如：遊客踩踏，確實會對岩礁甲殼類生物造成影響，其生物豐度是低於天然

區，天然高潮線共記錄 116 種，相較之下人為高潮線僅有 76 種，物種豐富度指數分別為 11.13 及 10.60。大型甲殼類移動力強，因此可能對人為干擾非常敏感，一但環境不適就移動到其他棲地。這些研究結果顯示人類的行為會干擾原有的生物群聚，對岩岸生態系造成很大的影響。

(5) 人造建物

海岸保護結構物除了經濟性、功能性之外，也需要考慮其結構對可能造成的生態衝擊。隨著環保意識的高漲，國內已有許多海岸結構物對台灣岩岸生態相影響的研究。

a. 藻類相

國內人造建物對海藻相影響的研究，包括林等（2004）、黃等（2008）、行政院農委會（2005）、中華大學（2002）等。林等人（2004）調查西南岩岸人造結構物發現藻類附著力強，可著生於石塊、鋼筋、消波塊等結構物上，附生藻種多為一年生，但是缺乏生命史較長、較大型的種類。黃等人（2008）調查了宜蘭頭城海域之突堤或離岸堤上附著藻類相的差異，其結果發現不同結構物上海藻

豐富度之差異亦不大，但是環境結構的複雜度如消波塊之孔隙率、排列方式等可能會對海藻豐富度造成影響。

行政院農業委員會林務局曾在 2005 年到 2006 年間調查了台灣天然海岸和人工海岸藻類群聚與生態系差異，其研究結果發現在藻類相方面，天然海岸的藻類覆蓋度高於人工海岸（行政院農委會，2005）。但是若將人造建物和其他七的如沙岸相比，消波塊上的附著生物種類近二十餘種，包含綠藻、紅藻類等，比原有的砂質海岸形成較豐富的種類相，同時豐富度指數較高（中華大學，2002）。

這些研究結果建議，未來規劃應試圖增加、改善岩岸結構複雜度。例如放置石塊、消波塊等材料，提供藻類著生之安定基質，進一步可以提供其他生物如牡蠣、藤壺、螺貝類做為附著的基質。顯示未來海岸結構物除了功能性之外，也應考慮對環境生態的影響，兼顧保護與復育岩礁藻類的功能。

b. 動物相

人造建物對動物相的研究包含：農委會（2005）、葉（2003）、李（2007）、李（2011）等。農委會（2005）調查了台灣天然海岸和人工海岸生物群聚與生態系差異的研究，其研究結果發現在天然海岸底質上所附著的動物種類及數量都顯著高於人工底

質。李（2007）調查台灣東北部三個漁港四周十足目及蔓足目群聚結構之變動，此研究比較天然岩岸與人工消波塊大型甲殼類群聚的差異。結果發現天然岩岸比消波塊具有更高的生物多樣性，且有近50%的物種只生存在天然岩礁岸。此研究進一步比較兩種棲地內生物之生長率及新族群的產生率，雖然此兩參數並無顯著差異，但是活額寄居蟹科及寄居蟹科抱卵個體的數量，在天然岩岸顯著多於人工消波塊上。李（2011）比較了北海岸後厝漁港及麟山鼻漁港的兩種不同人造建物海堤及消波塊對附著生物結構的影響。其結果發現，海堤的生物群聚與消波塊及天然岩塊顯著不同，其生物豐度也顯著低於消波塊及天然岩塊；而消波塊雖然生物群聚和天然岩塊相似，但在生長季（春季及夏季）時，天然岩塊的生物豐度仍高於消波塊。透過整合這些結果，了解到台灣的研究結果和國際結果相當相似，海牆的生物多樣性低於消波塊及天然岩礁，但天然岩礁在生物相上變化還是大於消波塊。

在魚類相方面，甘（2010）發現東北角人工消波塊和天然海岸棲地之魚類群聚有顯著不同。天然海岸魚類之種數、個體數、豐度與多樣性指數皆顯著高於人工消波塊。人工消波塊區的魚群主要以六斑二齒魷、梭地豆娘魚及黃尾金梭魚，但群聚變異大，魚種組成不穩定、且多樣性低。

有許多因素會影響人造建物是否適合生物棲息，包括人造建物的材質、表面結構的複雜度及建設型態（農委會，2005），而透過改善人造建物的擺設、結構或材質可以進一步改善人造建物的負面影響。台灣在研究如何補償人造建物的負面影響也有些許研究，例如：葉（2003）發現消波塊群之堆放與排列很重要，若整個結構沒於水面下，可以做為魚群躲避敵害和棲息產卵場所。在消波塊上離水面近和浸水時間久的面向生物較多，且日照水分充足的平面，綠藻類繁盛。另外，混凝土表面若製成溝紋或多孔狀，也有利於生物附著。相較於混凝土塊表面平整，石塊表面有些起伏，尤其在一些不連續接縫上很容易可以讓附著生物。此研究建議外來消波塊可以混凝土為主體材料，表層則可考慮用石塊漿砌或預留凹槽溝縫，以增加生物的攀附、著生、躲藏等空間，並減少混凝土鋪面的平板單調效應。以生態而言其粗糙的表面可聚集螺貝、螃蟹、魚等移動性生物，形成一定之生態效果。若原本的環境為砂岸地形，也可以透過投放消波塊形成類似人工岩礁的棲地。例如：葉（2003）發現在新竹漁港原為砂岸地形，但是因漁港之建設與附近護岸工程之施設，消波塊形成附著生物有利的著生環境，而形成類似礁岩的生態環境。但是此人工礁岩的生態雖然生物種類和礁岩海岸相似，但仍有不同。

這些研究顯示如何管理人工建物對岩岸的天然資源保育是非常重要的。雖然目前台灣已經開始有研究投入了解岩礁生態系的威脅與變遷，但是對於岩礁岸基礎生物相的研究仍然缺乏全面性的調查。透過全面性調查，和先前文獻相互比較，可以更進一步了解台灣岩礁岸正面臨哪些威脅。

Reference

- Abelson, A., Denny, M., 1997. Settlement of marine organisms in flow. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 28, 317-339.
- Airoidi, L., Balata, D., Beck, M.W., 2008. The gray zone: relationships between habitat loss and marine diversity and their applications in conservation. *Journal of experimental marine biology and ecology* 366, 8-15.
- Airoidi, L., Bulleri, F., 2011. Anthropogenic disturbance can determine the magnitude of opportunistic species responses on marine urban infrastructures. *PLoS One* 6, e22985.
- Bancin, L.J., Walther, B.A., Lee, Y.-C., Kunz, A., 2019. Two-dimensional distribution and abundance of micro-and mesoplastic pollution in the surface sediment of Xialiao Beach, New Taipei City, Taiwan. *Mar. Pollut. Bull.* 140, 75-85.
- Bilkovic, D.M., Mitchell, M.M., 2013. Ecological tradeoffs of stabilized salt marshes as a shoreline protection strategy: effects of artificial structures on macrobenthic assemblages. *Ecol. Eng.* 61, 469-481.
- Branch, G., Thompson, R., Crowe, T., Castilla, J., Langmead, O., Hawkins, S., 2008. Rocky intertidal shores: prognosis for the future.
- Bryan, G., Gibbs, P., Hummerstone, L., Burt, G., 1986. The decline of the gastropod *Nucella lapillus* around south-west England: evidence for the effect of tributyltin from antifouling paints. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 66, 611-640.
- Bulleri, F., Airoidi, L., 2005. Artificial marine structures facilitate the spread of a non-indigenous green alga, *Codium fragile* ssp. *tomentosoides*, in the north Adriatic Sea. *J. Appl. Ecol.* 42, 1063-1072.
- Bulleri, F., Chapman, M., 2004. Intertidal assemblages on artificial and natural habitats in marinas on the north-west coast of Italy. *Marine Biology* 145, 381-391.
- Bulleri, F., Chapman, M.G., 2010. The introduction of coastal infrastructure as a driver of change in marine environments. *J. Appl. Ecol.* 47, 26-35.
- Castro, P., Huber, M., 2005. *Marine Biology* Ed ke-5. New Yor: Mc Graw HillInternational, 119-125.
- Chapman, A., Johnson, C., 1990. Disturbance and organization of macroalgal assemblages in the Northwest Atlantic. *Hydrobiologia* 192, 77-121.
- Chapman, M., 2003. Paucity of mobile species on constructed seawalls: effects of urbanization on biodiversity. *Marine Ecology Progress Series* 264, 21-29.
- Chapman, M., 2006. Intertidal seawalls as habitats for molluscs. *J. Molluscan Stud.* 72, 247-257.
- Chapman, M., Blockley, D., 2009. Engineering novel habitats on urban infrastructure

- to increase intertidal biodiversity. *Oecologia* 161, 625-635.
- Chapman, M., Bulleri, F., 2003. Intertidal seawalls—new features of landscape in intertidal environments. *Landscape Urban Plann.* 62, 159-172.
- Chapman, M., Underwood, A., 2011. Evaluation of ecological engineering of “armoured” shorelines to improve their value as habitat. *Journal of experimental marine biology and ecology* 400, 302-313.
- Christie, H., Andersen, G.S., Bekkby, T., Fagerli, C.W., Gitmark, J.K., Gundersen, H., Rinde, E., 2019. Shifts between sugar kelp and turf algae in Norway: regime shifts or fluctuations between different opportunistic seaweed species? *Frontiers in Marine Science* 6, 72.
- Cordell, J.R., Toft, J.D., Gray, A., Ruggerone, G.T., Cooksey, M., 2011. Functions of restored wetlands for juvenile salmon in an industrialized estuary. *Ecol. Eng.* 37, 343-353.
- Daly, M., Mathieson, A., 1977. The effects of sand movement on intertidal seaweeds and selected invertebrates at Bound Rock, New Hampshire, USA. *Marine Biology* 43, 45-55.
- Davidson, N., Laffoley, D.d.A., Doody, J., Way, L., Gordon, J., Key, R.e., Drake, C., Pienkowski, M., Mitchell, R., Duff, K., 1991. Nature conservation and estuaries in Great Britain. Nature Conservancy Council, Peterborough, 1-76.
- de Barros, M.S.F., dos Santos Calado, T.C., Silva, A.S., dos Santos, E.V., 2020. Ingestion of plastic debris affects feeding intensity in the rocky shore crab *Pachygrapsus transversus* Gibbes 1850 (Brachyura: Grapsidae). *International Journal of Biodiversity and Conservation* 12, 113-117.
- Diaz, R.J., 2001. Overview of hypoxia around the world. *Journal of environmental quality* 30, 275-281.
- Duffy, J.E., 2006. Biodiversity and the functioning of seagrass ecosystems. *Marine Ecology Progress Series* 311, 233-250.
- Duffy, J.E., Benedetti-Cecchi, L., Trinanes, J., Muller-Karger, F.E., Ambo-Rappe, R., Boström, C., Buschmann, A.H., Byrnes, J., Coles, R.G., Creed, J., 2019. Toward a coordinated global observing system for seagrasses and marine macroalgae. *Frontiers in Marine Science* 6, 317.
- ELSEYI, F., 2011. Introductory comments-Global change in marine ecosystems: Patterns, processes and interactions with regional and local scale impacts. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 400, 1-6.
- Evans, A.J., Firth, L.B., Hawkins, S.J., Morris, E.S., Goudge, H., Moore, P.J., 2016. Drill-cored rock pools: an effective method of ecological enhancement on artificial structures. *Marine and Freshwater Research* 67, 123-130.
- Firth, L., Thompson, R., Bohn, K., Abbiati, M., Airolidi, L., Bouma, T., Bozzeda, F.,

- Ceccherelli, V., Colangelo, M., Evans, A., 2014. Between a rock and a hard place: environmental and engineering considerations when designing coastal defence structures. *Coastal Engineering* 87, 122-135.
- Firth, L.B., Crowe, T.P., 2008. Large-scale coexistence and small-scale segregation of key species on rocky shores. *Hydrobiologia* 614, 233-241.
- Firth, L.B., Crowe, T.P., 2010. Competition and habitat suitability: small-scale segregation underpins large-scale coexistence of key species on temperate rocky shores. *Oecologia* 162, 163-174.
- Firth, L.B., Crowe, T.P., Moore, P., Thompson, R.C., Hawkins, S.J., 2009. Predicting impacts of climate-induced range expansion: an experimental framework and a test involving key grazers on temperate rocky shores. *Global Change Biol.* 15, 1413-1422.
- Firth, L.B., Knights, A.M., Bell, S.S., 2011. Air temperature and winter mortality: implications for the persistence of the invasive mussel, *Perna viridis* in the intertidal zone of the south-eastern United States. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 400, 250-256.
- Firth, L.B., Williams, G.A., 2009. The influence of multiple environmental stressors on the limpet *Cellana toreuma* during the summer monsoon season in Hong Kong. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 375, 70-75.
- Garbutt, A., Wolters, M., 2008. The natural regeneration of salt marsh on formerly reclaimed land. *Applied Vegetation Science* 11, 335-344.
- Gibson, R., Atkinson, R., Gordon, J., 2007. Loss, status and trends for coastal marine habitats of Europe. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 45, 345-405.
- Glasby, T., 1999. Effects of shading on subtidal epibiotic assemblages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 234, 275-290.
- Gorman, D., Russell, B.D., Connell, S.D., 2009. Land-to-sea connectivity: linking human-derived terrestrial subsidies to subtidal habitat change on open rocky coasts. *Ecol. Appl.* 19, 1114-1126.
- Green, D., Chapman, M., Blockley, D., 2012. Ecological consequences of the type of rock used in the construction of artificial boulder-fields. *Ecol. Eng.* 46, 1-10.
- Griffin, J.N., Laure, M.-L.N., Crowe, T.P., Burrows, M.T., Hawkins, S.J., Thompson, R.C., Jenkins, S.R., 2010. Consumer effects on ecosystem functioning in rock pools: roles of species richness and composition. *Marine Ecology Progress Series* 420, 45-56.
- Grosholz, E.D., Ruiz, G.M., Dean, C.A., Shirley, K.A., Maron, J.L., Connors, P.G., 2000. The impacts of a nonindigenous marine predator in a California bay. *Ecology* 81, 1206-1224.
- Hashim, R., Kamali, B., Tamin, N.M., Zakaria, R., 2010. An integrated approach to

- coastal rehabilitation: mangrove restoration in Sungai Haji Dorani, Malaysia. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 86, 118-124.
- Hawkins, S., Gibbs, P., Pope, N., Burt, G., Chesman, B., Bray, S., Proud, S., Spence, S., Southward, A., Langston, W., 2002. Recovery of polluted ecosystems: the case for long-term studies. *Mar. Environ. Res.* 54, 215-222.
- Hawkins, S., Hartnoll, R., 1980. A study of the small-scale relationship between species number and area on a rocky shore. *Estuarine and Coastal Marine Science* 10, 201-214.
- Ido, S., Shimrit, P.-F., 2015. Blue is the new green—ecological enhancement of concrete based coastal and marine infrastructure. *Ecol. Eng.* 84, 260-272.
- Karlson, K., Rosenberg, R., Bonsdorff, E., 2002. Temporal and spatial large-scale effects of eutrophication and oxygen deficiency on benthic fauna in Scandinavian and Baltic waters: a review. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*
- Kunz, A., Walther, B.A., Löwemark, L., Lee, Y.-C., 2016. Distribution and quantity of microplastic on sandy beaches along the northern coast of Taiwan. *Mar. Pollut. Bull.* 111, 126-135.
- Liang, W.-D., Tang, T., Yang, Y., Ko, M., Chuang, W.-S., 2003. Upper-ocean currents around Taiwan. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 50, 1085-1105.
- Lilley, S.A., Schiel, D.R., 2006. Community effects following the deletion of a habitat-forming alga from rocky marine shores. *Oecologia* 148, 672-681.
- Lin, H.-J., Shao, K.-T., 1998. Temporal changes in the abundance and growth of intertidal *Thalassia hemprichii* seagrass beds in southern Taiwan. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 39, 191-198.
- Little, C., Kitching, J.A., 1996. *The biology of rocky shores*. Oxford University Press, USA.
- Loke, L.H., Bouma, T.J., Todd, P.A., 2017. The effects of manipulating microhabitat size and variability on tropical seawall biodiversity: field and flume experiments. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 492, 113-120.
- Loke, L.H., Todd, P.A., 2016. Structural complexity and component type increase intertidal biodiversity independently of area. *Ecology* 97, 383-393.
- Luckens, P.A., 1975. Competition and intertidal zonation of barnacles at Leigh, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 9, 379-394.
- Martin, D., Bertasi, F., Colangelo, M.A., de Vries, M., Frost, M., Hawkins, S.J., Macpherson, E., Moschella, P.S., Satta, M.P., Thompson, R.C., 2005. Ecological impact of coastal defence structures on sediment and mobile fauna: evaluating and forecasting consequences of unavoidable modifications of native habitats. *Coastal engineering* 52, 1027-1051.

- Martins, G.M., Thompson, R.C., Neto, A.I., Hawkins, S.J., Jenkins, S.R., 2010. Enhancing stocks of the exploited limpet *Patella candei* d'Orbigny via modifications in coastal engineering. *Biol. Conserv.* 143, 203-211.
- Maughan, B.C., 2001. The effects of sedimentation and light on recruitment and development of a temperate, subtidal, epifaunal community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 256, 59-71.
- Moreira, J., Chapman, M., Underwood, A., 2006. Seawalls do not sustain viable populations of limpets. *Marine Ecology Progress Series* 322, 179-188.
- Moreno, C.A., Sutherland, J.P., Jara, H.F., 1984. Man as a predator in the intertidal zone of southern Chile. *Oikos*, 155-160.
- Morris, R.L., Chapman, M.G., Firth, L.B., Coleman, R.A., 2017. Increasing habitat complexity on seawalls: Investigating large-and small-scale effects on fish assemblages. *Ecology and evolution* 7, 9567-9579.
- Morris, R.L., Heery, E.C., Loke, L.H., Lau, E., Strain, E., Airolidi, L., Alexander, K.A., Bishop, M.J., Coleman, R.A., Cordell, J.R., 2019. H4 Design Options, Implementation Issues and Evaluating Success of Ecologically Engineered Shorelines, *Oceanography and Marine Biology*. Taylor & Francis.
- Munsch, S.H., Cordell, J.R., Toft, J.D., 2015. Effects of seawall armoring on juvenile Pacific salmon diets in an urban estuarine embayment. *Marine Ecology Progress Series* 535, 213-229.
- Ng, C.S.L., Lim, S.C., Ong, J.Y., Teo, L.M.S., Chou, L.M., Chua, K.E., Tan, K.S., 2015. Enhancing the biodiversity of coastal defence structures: transplantation of nursery-reared reef biota onto intertidal seawalls. *Ecol. Eng.* 82, 480-486.
- Perkol-Finkel, S., Sella, I., 2014. Ecologically active concrete for coastal and marine infrastructure: innovative matrices and designs, *From Sea to Shore—Meeting the Challenges of the Sea: (Coasts, Marine Structures and Breakwaters 2013)*. ICE Publishing, pp. 1139-1149.
- Perkol-Finkel, S., Ferrario, F., Nicotera, V., Airolidi, L., 2012. Conservation challenges in urban seascapes: promoting the growth of threatened species on coastal infrastructures. *J. Appl. Ecol.* 49, 1457-1466.
- Raffaelli, D., Hawkins, S.J., 2012. *Intertidal ecology*. Springer Science & Business Media.
- Sih, A., Jonsson, B.G., Luikart, G., 2000. Habitat loss: ecological, evolutionary and genetic consequences. *Trends Ecol. Evol.* 15, 132-134.
- Smith, J.R., Murray, S.N., 2005. The effects of experimental bait collection and trampling on a *Mytilus californianus* mussel bed in southern California. *Marine Biology* 147, 699-706.
- Stephenson, T., Stephenson, A., 1949. The universal features of zonation between

- tide-marks on rocky coasts. *The Journal of Ecology*, 289-305.
- Strain, E., Morris, R., Coleman, R., Figueira, W., Steinberg, P., Johnston, E., Bishop, M., 2018. Increasing microhabitat complexity on seawalls can reduce fish predation on native oysters. *Ecol. Eng.* 120, 637-644.
- Subramanian, B., Slear, G., Smith, K.M., Duhring, K.A., 2006. Current understanding of the effectiveness of nonstructural and marsh sill approaches. *Management, Policy, Science, and Engineering of Nonstructural Erosion Control in the Chesapeake Bay*, 35-40.
- Thompson, R., Crowe, T., Hawkins, S., 2002. Rocky intertidal communities: past environmental changes, present status and predictions for the next 25 years. *Environ. Conserv.*, 168-191.
- Todd, P.A., Heery, E.C., Loke, L.H., Thurstan, R.H., Kotze, D.J., Swan, C., 2019. Towards an urban marine ecology: characterizing the drivers, patterns and processes of marine ecosystems in coastal cities. *Oikos* 128, 1215-1242.
- Williams, G.A., Morritt, D., 1995. Habitat partitioning and thermal tolerance in a tropical limpet, *Cellana grata*. *Marine Ecology Progress Series* 124, 89-103.
- Wolff, W.J., 1997. Development of the conservation of Dutch coastal waters. *Aquat. Conserv.: Mar. Freshwat. Ecosyst.* 7, 165-177.

中文參考文獻

1. 鄭如余，(2018)東沙潮間帶蜆螺垂直移動行為研究，國立中山大學。
2. 謝振允，(2018) 台灣沿海潮間帶海葵顆粒物累積之探討，國立中山大學。
3. 蔡沛哲，(2015) 台灣潮間帶圍胸總目藤壺及珊瑚共生之尖胸總目藤壺之幼體發展及生態學之研究，國立台灣大學。
4. 戴才芸，(2015) 綠島朝日溫泉潮間帶微生物群落調查，國立台東大學。
5. 曾令光，(2015)恆春半島萬里桐地區潮間帶大型甲殼類在天然與人為干擾下群聚變遷之研究。
6. 曾宥維，(2015) 臺灣東部岩岸潮間帶原足目(甲殼亞門:囊蝦總目)之分類研究，國立中興大學。
7. 張景淳，(2014) 臺灣東北角潮間帶海藻相組成與端足類群聚時間變動之關係，國立台灣大學。
8. 蔡昇勳，(2013) 東沙三種潮間帶蜆螺之族群生物學研究，國立中山大學。
9. 吳宗澤，(2013) 潮間帶貝類資源採捕及環文蛤族群生物學-以台江國家公園的研究為例，高雄醫學大學。
10. 王繼忠，(1980) 台灣東北角岩岸潮間帶大型底棲無脊椎動物及藻類相群聚結構之研究，國立台灣大學。
11. 黃清和、陳昌生、林綉美、李文欽、林志明、蔡立宏、徐如娟，(2008)宜

- 蘭頭城海域海岸結構物海藻生態環境調查研究，30 屆海洋工程研討會論文集 國立交通大學 第 583-588 頁。
12. 王繼忠、譚天錫，(1979)台灣東北角岩岸潮間帶貝類相之數理分析。貝類學報第 6 卷，第 47-65 頁。
 13. 林綉美、張瑞欣、林東廷，(2004)西南海岸結構物之海藻著生調查，中華民國第二十六屆海洋工程研討會論文集第 559-566 頁。
 14. 龔猷海，(2013) 台灣產深鰕虎屬之系統分類暨東北部潮間帶黑深鰕虎之生殖物學研究，國立臺灣海洋大學。
 15. 林孟賢，(2011) 墾丁珊瑚礁潮間帶軟體動物群聚與微棲地之關係，高雄醫學大學。
 16. 江怡君，(2012) 從台灣產雜斑蓮花青螺 *Lottia luchuana* (Pilsbry, 1901) 之族群動態，生態生理與活動型態探討台灣潮間帶貝類的壓力適應，國立臺灣大學。
 17. 黃文霖，(2012) 臺灣沿岸潮間帶端足目沙棲生態類群之分類學研究，國立新竹教育大學。
 18. 李宗翰，(2011) 人類活動對岩岸潮間帶附著生物的影響，國立臺灣大學。
 19. 湯慕婷，(2010) 兩種潮間帶海綿對四種藻粉濾食效率之研究，國立中山大學。
 20. 張致銜、劉莉蓮，(2010) 綠島潮間帶項鍊蟹守螺族群動態之研究，水產研究。
 21. 陳璽年，(2010) 台灣潮間帶藤壺幼體供給之生態學研究：以黑潮笠藤壺於東北角之早期生活週期為例，國立臺灣大學。
 22. 梁峙峰，(2009) 台灣沿岸潮間帶藻床棲居之矛鉤蝦科、藻鉤蝦科和螺羸蜚科的分類學研究，國立新竹教育大學。
 23. 彭紹宏，(2009) 台灣彰化沿海潮間帶之螻蛄蝦 *Austinogebia edulis*(Ngoc-HoandChan,1992)的棲地、行為與生態之研究，國立臺灣海洋大學。
 24. 郭家旻，(2008) 台灣岩岸潮間帶笠螺(軟體動物門：腹足綱：笠螺目)的分類與地區群集之研究，國立中興大學。
 25. 邱仕涵，(2009) 墾丁大光潮間帶泰來草床之無脊椎動物群集及碳收支模式，國立中興大學。
 26. 張韶真，(2008) 台灣東北角和美地區潮間帶大型甲殼類多樣性及群聚結構時空變遷之研究，國立臺灣海洋大學。
 27. 簡哲士，(2004) 潮間帶螺類形態作為生態建築之設計，國立臺灣大學。
 28. 藍秋月，(2002) 墾丁潮間帶海草豐度與生產力之時空變化及空間生態區位差異，國立中興大學。
 29. 高裕群，(2002) 潮間帶燒酒海蜷之避熱機制，國立臺灣海洋大學。
 30. 黃美玲，(2002) 台灣和美與南灣潮間帶大型海藻群落之比較，國立中山大學。

31. 方雅芬，(2001) 北臺灣潮間帶草皮狀海藻之研究，國立臺灣海洋大學。
32. 徐啟峰，(1996) 潮位和底棲生物對潮間帶底棲環節動物稚生分布的影響，國立臺灣大學。
33. 鍾逸甫，(2002) 黑色軟海綿(*Halichondria okadai*)的生殖及生態研究，國立中山大學。
34. 周雅嵐，(2014) 海綿矽質骨針含量及角質海綿吸附之研究，國立中山大學。
35. 梁忠凱，(2005) 黑色軟海綿(*Halichondria okadai*)幼體型態之變化，國立中山大學。
36. 王中賢，(2012) 黑潮笠藤壺和美麗笠藤壺之生殖週期在台灣黑潮流域及東海海域的比較研究，國立臺灣大學。
37. 陳忠信，(1997) 臺灣北部海藻之生態調查，水產試驗所，基隆。
38. 何林泰，(1994) 臺灣東北部海域岩礁魚類群聚結構之研究，國立臺灣海洋大學。
39. 甘昆平，(2010) 台灣東北角天然岩岸與人工海岸(水泥消波塊)魚類群聚之比較，國立臺灣海洋大學。
40. 傅育文，(2012) 臺灣北部海岸之潮池魚類群聚結構及其回復力之研究，國立臺灣海洋大學。
41. 溫國彰，(2002) 台灣南北部潮池魚類類聚攝食同功群與食性成長變化之研究，國立臺灣海洋大學。
42. 黃冠魁，(2020) 二仁溪、鹽水溪出海口附近海岸微塑膠含量調查與分析，中華醫事科技大學。
43. 楊易洲，(2011) 澎湖海域冷水入侵前後水文環境與沿岸漁業變動關係之研究，國立臺灣海洋大學。
44. 宋彥霆，(2017) 臺灣東北角基隆東岸外來種褐藻—羊栖菜族群生長研究，國立臺灣海洋大學。
45. 甘昆平，(2010) 台灣東北角天然岩岸與人工海岸(水泥消波塊)魚類群聚之比較，國立臺灣海洋大學。
46. 傅育文，(2012) 臺灣北部海岸之潮池魚類群聚結構及其回復力之研究，國立臺灣海洋大學。
47. 溫國彰，(2002) 台灣南北部潮池魚類類聚攝食同功群與食性成長變化之研究，國立臺灣海洋大學。
48. 黃冠魁，(2020) 二仁溪、鹽水溪出海口附近海岸微塑膠含量調查與分析，中華醫事科技大學。
49. 楊易洲，(2011) 澎湖海域冷水入侵前後水文環境與沿岸漁業變動關係之研究，國立臺灣海洋大學。
50. 宋彥霆，(2017) 臺灣東北角基隆東岸外來種褐藻—羊栖菜族群生長研究，國立臺灣海洋大學。

51. 趙世民，(2007) 龍坑海岸潮間帶無脊椎動物多樣性之調查及監測研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
52. 趙世民，(2008) 龍坑海岸潮間帶無脊椎動物多樣性之調查及監測研究(二)。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
53. 趙世民，(2010) 墾丁國家公園海域潮間帶無脊椎動物多樣性及物種變遷之監測計畫。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
54. 游祥平、鄭明修、陳天任、何平合、施志昀，(1996) 墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查。內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告。
55. 鄭明修，(1997) 墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查(第二年): 海域甲殼十足類群據之調查研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告。
56. 王維賢、邵廣昭、孟培傑、樊同雲、陳正平、陳明輝、劉銘欽、張揚祺、林幸助、何平合，(2007) 墾丁國家公園海域長期生態研究計畫—人為活動對海域生態所造成之衝擊研究（七）與環境教育之應用（四）基本生態資料之建立（四）與環境生態資料庫資訊系統之建立（三）。內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告。
57. 中華大學，(2002) 海岸生態復育之結構物的研發及應用研究—以新竹港南海岸為例。經濟部水利署委託研究報告。
58. 行政院農業委員會漁業署，(2009) 岸新生之漁港疏浚與多功能漁港之開發規劃。浩海工程顧問股份有限公司，台北。
59. 邵廣昭，(1999) 海洋生態學。明文出版社。
60. 劉靜榆，(2008) 台灣藻礁之特性與分布。自然保育季刊，(62)，52-57。

二、岩礁生態資源調查成果

當 67 個樣點實地查探時、配合內容需要拍攝照片(生物及地理)、影片，並記錄 1) 岩質，2) 岩礁方向面，3) 波浪度(大浪(exposed)，中浪(semi-exposed) 及隱蔽(sheltered)) 及 4) 潮池與潮溝之數量與分布。潮溝定義為寬度 30 公分以上，與海有相接之溝槽。於每個樣點再以 60 分鐘，雙人於 60 公尺以上(包括高、中、低潮區)之潮間帶採集樣區內之標本，以 95%酒精保存及鑑種、以得出各樣點之品種列表。於高潮區(玉黍螺之潮區)，中潮區(笠藤壺之潮區)及低潮區(笠藤壺以下之潮區)，各潮區隨機放 10 個 25 x 25 cm 樣框，以數位相機拍攝樣框。此採集方法可得出每一樣點之品種列表及樣框照片以紀錄優勢種之數量及群落結構。每樣點會拍照至少 50 張以上。樣框照片會數出優勢種 (藤壺，笠貝，玉黍螺、石蚶及石鱉)的數量，每優勢種均可算出示均個體數量(individuals per 25 x 25 cm²)。如海蟑螂及螃蟹等移動快速的物種，無法利用樣框估算其數量，僅以拍照記錄其種類。

於 67 樣點之品種列表以多變數 Primer 軟體進行分析，探討不同樣點於 nMDS (non metric Multidimensional Scaling)中之分群。每樣點拍攝紀錄超過 50 張照片以上(電子檔)。

表 3、 全台 67 個樣點盤點之生物物總數分布從 16-99 種。

	NO.	Site	動物種數	藻類種數	生物總數
北海岸	RS-065	沙崙	38	2	40
	RS-066	麟山鼻	37	2	39
	RS-049	富貴角	41	4	45
	RS-048	石門	40	1	41
	RS-040	萬里中角	43	0	43
	RS-069	國聖浦(原金山 1)	40	4	44
	RS-037	金山 2	58	9	67
	RS-038	龜吼日出亭	66	7	73
	RS-039	萬里澳底	79	8	87
東北角	RS-011	和平島	51	8	59
	RS-001	深澳岬(冬)	21	11	32
	RS-050	深澳岬(夏)	58	15	73
	RS-012	蝙蝠洞	63	12	75
	RS-010	水濂洞	26	7	33
	RS-013	鼻頭角 1	63	8	71
	RS-014	鼻頭角 2	83	9	92
	RS-015	龍洞 1	46	11	57
	RS-017	龍洞 2	46	11	57
	RS-018	北勢坑	37	7	44
	RS-019	和美	41	2	43
	RS-020	金沙灣 1	30	11	41
	RS-021	金沙灣 2	39	16	55
	RS-022	美艷山 1	44	16	60
	RS-023	美艷山 2	56	14	70
	RS-024	澳底	60	9	69
	RS-025	澳埔	29	6	35
	RS-026	福隆 1	46	12	58
	RS-027	福隆 2	37	14	51
	RS-028	福隆 3	60	13	73
	RS-032	三貂角	50	8	58
	RS-033	菜菜 1	52	13	65
	RS-034	菜菜 2	86	13	99
	RS-035	菜菜 3	75	11	86
	RS-036	石城漁港旁	58	12	70

	RS-043	沙灣	54	9	63
東海岸	RS-042	番仔澳 1	72	12	84
	RS-007	番仔澳 2	36	4	40
	RS-041	金斗公廟	63	17	80
	RS-006	大溪 2	47	9	56
	RS-005	大溪 3	28	6	34
	RS-004	北關海潮公園	43	5	48
	RS-031	賊仔澳沙灘	26	4	30
	RS-029	粉鳥林	49	7	56
	RS-030	朝陽漁港旁	25	6	31
	RS-052	月洞(原磯崎)	52	15	67
	RS-002	石梯坪(冬)	55	14	69
	RS-051	石梯坪(夏)	72	17	89
	RS-053	烏石鼻	32	5	37
	RS-054	石雨傘	65	7	72
	RS-055	三仙台	72	18	90
	RS-056	成功	32	1	33
	RS-047	富岡漁港	37	13	50
墾丁	RS-059	鼻頭礁	85	10	95
	RS-058	港仔	86	11	97
	RS-062	軍艦岩	46	10	56
	RS-061	佳樂水	59	22	81
	RS-060	船帆石	59	21	80
	RS-063	海口	62	11	73
高雄	RS-057	柴山	46	8	54
澎湖	RS-068	龍門	52	5	57
	RS-067	風櫃	52	4	56
綠島	RS-003	將軍岩	39	15	54
	RS-008	龜灣	39	12	51
	RS-009	孔子岩	25	12	37
蘭嶼	RS-044	鱷魚岩(原椰油)	79	14	93
	RS-045	雙獅岩(原東清)	49	6	55
	RS-046	核電廠旁(原龍門)	37	14	51
金門	RS-016	田埔	29	3	32
馬祖	RS-064	津沙	15	1	16

以直方圖分析樣點及種數之分布，物種數量有 5 個分布群，分別有 0-20 種、0-20 種、21-50 種、50-65 種、65-80 種、80-100 種(圖 15)。

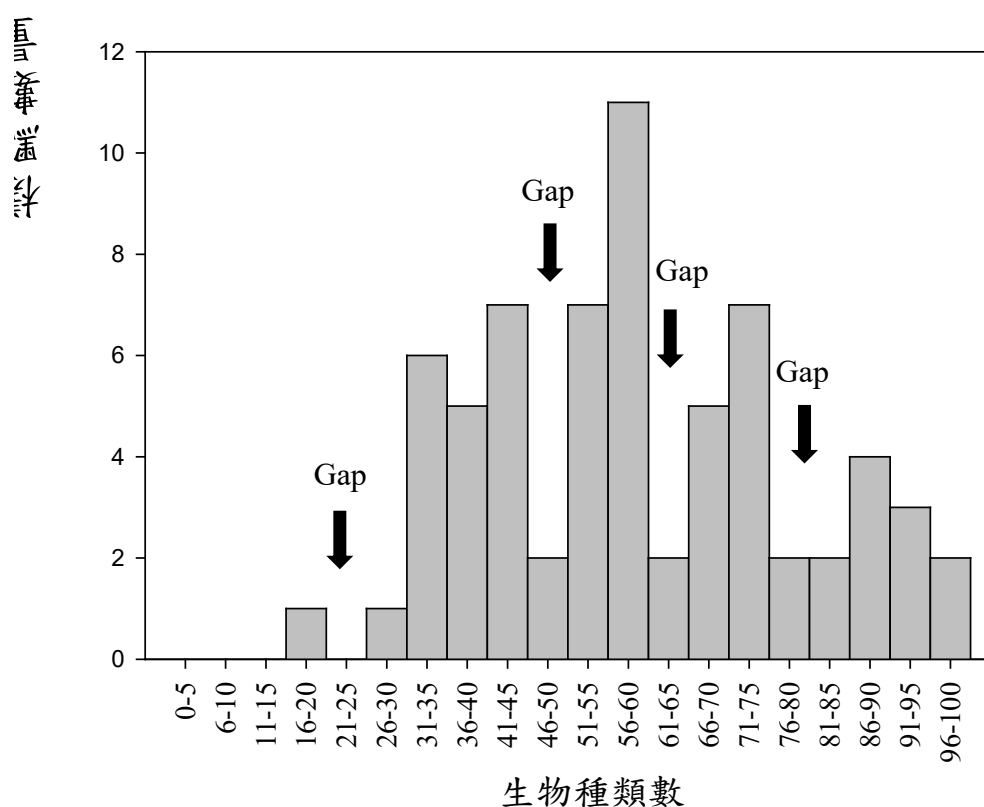


圖 15、生物物種數於 67 樣點中之直方圖。黑色箭頭表示生物分布群之分隔點 (Gap)。

A. 不同海域之岩礁生態系生物物種總數多樣性排序

(1) 全台灣：

全台灣 67 個樣點生物種類總數物總數從 16-99 種(表 3)。第一高

的岩礁為東北海岸的萊萊 2(共 99 種)，第二高為港仔(共 97 種)、第三、四、五高為鼻頭礁、鱷魚岩、鼻頭角 2，生物總數分別 95、93、92 種。最低的為馬祖津沙，生物總數僅有 16 種，第二低為賊仔澳沙灘(共 30 種)，第三、第四為朝陽漁港旁(共 31 種)及田埔(共 32 種)，水濂洞、成功並列第五低，共 33 種(表 4)。金門馬祖位於大陸沿岸，受南中國海流影響，物種跟台灣本島(受太平洋海流)，故物種類數少於台灣本島不代表生物環境惡劣而少。

表 4、全台灣 67 個樣點生物種類總數物總數排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-034	萊萊 2	99	1
RS-058	港仔	97	2
RS-059	鼻頭礁	95	3
RS-044	鱷魚岩(原椰油)	93	4
RS-014	鼻頭角 2	92	5
RS-055	三仙台	90	6
RS-051	石梯坪	89	7
RS-039	萬里澳底	87	8
RS-035	萊萊 3	86	9
RS-042	番仔澳 1	84	10
RS-061	佳樂水	81	11
RS-041	金斗公廟	80	12
RS-060	船帆石	80	12
RS-012	蝙蝠洞	75	14
RS-038	龜吼日出亭	73	15
RS-050	深澳岬	73	15
RS-028	福隆 3	73	15
RS-063	海口	73	15
RS-054	石雨傘	72	19
RS-013	鼻頭角 1	71	20
RS-023	美艷山 2	70	21

RS-036	石城漁港旁	70	21
RS-024	澳底	69	23
RS-037	金山 2	67	24
RS-052	月洞(原磯崎)	67	24
RS-033	萊萊 1	65	26
RS-043	沙灣	63	27
RS-022	美艷山 1	60	28
RS-011	和平島	59	29
RS-026	福隆 1	58	30
RS-032	三貂角	58	30
RS-015	龍洞 1	57	32
RS-017	龍洞 2	57	32
RS-068	龍門	57	32
RS-006	大溪 2	56	35
RS-029	粉鳥林	56	35
RS-062	軍艦岩	56	35
RS-067	風櫃	56	35
RS-021	金沙灣 2	55	39
RS-045	雙獅岩(原東清)	55	39
RS-057	柴山	54	41
RS-003	將軍岩	54	41
RS-027	福隆 2	51	43
RS-008	龜灣	51	43
RS-046	核電廠旁(原龍門)	51	43
RS-047	富岡漁港	50	46
RS-004	北關海潮公園	48	47
RS-049	富貴角	45	48
RS-069	國聖浦(原金山 1)	44	49
RS-018	北勢坑	44	49
RS-040	萬里中角	43	51
RS-019	和美	43	51
RS-048	石門	41	53
RS-020	金沙灣 1	41	53
RS-065	沙崙	40	55
RS-007	番仔澳 2	40	55
RS-066	麟山鼻	39	57
RS-053	烏石鼻	37	58

RS-009	孔子岩	37	58
RS-025	澳埔	35	60
RS-005	大溪 3	34	61
RS-010	水濂洞	33	62
RS-056	成功	33	62
RS-016	田埔	32	64
RS-030	朝陽漁港旁	31	65
RS-031	賊仔澳沙灘	30	66
RS-064	津沙	16	67

(2) 北海岸：

北海岸 9 個樣點生物種類總數從 87-39 種。第一高的岩礁為萬里澳底(共 87 種)，第二高為龜吼日出亭(共 73 種)、第三高為金山 2 (共 37 種)(表 5)。

其餘樣點生物種類總數皆在 50 種以下，從高到低依序為富貴角、國聖浦、萬里中角、石門、沙崙、麟山鼻，最低的為麟山鼻生物總數僅有 39 種(表 5)。

表 5、北海岸生物種類總數排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-039	萬里澳底	87	1
RS-038	龜吼日出亭	73	2
RS-037	金山 2	67	3
RS-049	富貴角	45	4
RS-069	國聖浦(原金山 1)	44	5
RS-040	萬里中角	43	6
RS-048	石門	41	7
RS-065	沙崙	40	8
RS-066	麟山鼻	39	9

(3) 東北海岸：

東北海岸 26 個樣點生物種類總數從 99-32 種。第一、第二高的岩礁為菜菜 2 及鼻頭角 2，分別為 99 及 92 種。第三至第五高分別為菜菜 3、蝙蝠洞、深澳岬(夏)、福隆 3，生物種類總數皆有超過 70 種(表 6)。

東北海岸生物種類總數最低的五個樣點分別為北勢坑、和美、金沙灣 1、澳埔、水濂洞，生物種類總數皆在 50 種以下。最低的為水濂洞生物種類總數僅有 33 種(表 6)。

表 6、東北海岸生物種類總數排序。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-034	菜菜 2	99	1
RS-014	鼻頭角 2	92	2
RS-035	菜菜 3	86	3
RS-012	蝙蝠洞	75	4
RS-050	深澳岬	73	5
RS-028	福隆 3	73	5
RS-013	鼻頭角 1	71	7
RS-023	美艷山 2	70	8
RS-036	石城漁港旁	70	8
RS-024	澳底	69	10
RS-033	菜菜 1	65	11
RS-043	沙灣	63	12
RS-022	美艷山 1	60	13
RS-011	和平島	59	14
RS-026	福隆 1	58	15
RS-032	三貂角	58	15
RS-015	龍洞 1	57	17
RS-017	龍洞 2	57	17
RS-021	金沙灣 2	55	19

RS-027	福隆 2	51	20
RS-018	北勢坑	44	21
RS-019	和美	43	22
RS-020	金沙灣 1	41	23
RS-025	澳埔	35	24
RS-010	水濂洞	33	25

(4) 東海岸：

東海岸 17 個樣點生物種類總數從 90-30 種。第一、第二高的岩礁為三仙台及石梯坪(夏)，分別為 90 及 89 種。第三至第五高分別為番仔澳 1、金斗公廟、石雨傘，生物種類總數皆有超過 70 種(表 7)。

東海岸生物種類總數最低的五個樣點分別為烏石鼻、大溪 3、成功、朝陽漁港旁、賊仔澳沙灘，生物種類總數皆在 40 種以下。最低的為賊仔澳沙灘生物種類總數僅有 30 種(表 7)。

表 7、東海岸生物種類總數排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-055	三仙台	90	1
RS-051	石梯坪	89	2
RS-042	番仔澳 1	84	3
RS-041	金斗公廟	80	4
RS-054	石雨傘	72	5
RS-052	月洞(原磯崎)	67	6
RS-006	大溪 2	56	7
RS-029	粉鳥林	56	7
RS-047	富岡漁港	50	9
RS-004	北關海潮公園	48	10
RS-007	番仔澳 2	40	11

RS-053	烏石鼻	37	12
RS-005	大溪 3	34	13
RS-056	成功	33	14
RS-030	朝陽漁港旁	31	15
RS-031	賊仔澳沙灘	30	16

(5) 南部海岸：

南部海岸 7 個樣點生物種類總數從 97-54 種，生物種類數相較於其他本島地區高。第一、第二高的岩礁為港仔及鼻頭礁，分別為 97 及 95 種。其餘樣點生物種類總數也皆有超過 50 種。最低的為高雄柴山，生物種類總數共有 54 種(表 8)。

表 8、南部海岸生物種類總數排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-058	港仔	97	1
RS-059	鼻頭礁	95	2
RS-061	佳樂水	81	3
RS-060	船帆石	80	4
RS-063	海口	73	5
RS-062	軍艦岩	56	6
RS-057	柴山	54	7

(6) 東面外島(綠島、蘭嶼)：

綠島、蘭嶼 6 個樣點生物種類總數從 99-37 種。第一高的岩礁為鱷魚岩，共 93 種。其餘樣點包含蘭嶼雙獅岩、核電廠旁，綠島將軍岩、龜灣生物種類總數相近，皆落在 51-55 種。最低的為綠島孔子岩，生物種類總數僅有 37 種(表 9)。

表 9、東面外島生物種類總數排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-044	鱸魚岩(原椰油)	93	1
RS-045	雙獅岩(原東清)	55	2
RS-003	將軍岩	54	3
RS-008	龜灣	51	4
RS-046	核電廠旁(原龍門)	51	4
RS-009	孔子岩	37	6

(7) 澎湖：

澎湖 2 個樣點生物種類總數分別為 57 及 56 種，龍門及風櫃數量相近(表 10)。

表 10、澎湖生物種類總數排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-068	龍門	57	1
RS-067	風櫃	56	2

(8) 金門馬祖：

金門、馬祖 2 個樣點生物種類總數分別為 32 及 16 種。金門田埔較高，馬祖津沙生物種類數少，僅有 16 種(表 11)。

表 11、金門馬祖生物種類總數排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-016	田埔	32	1
RS-064	津沙	16	2

B. 空間排序分析(nMDS)

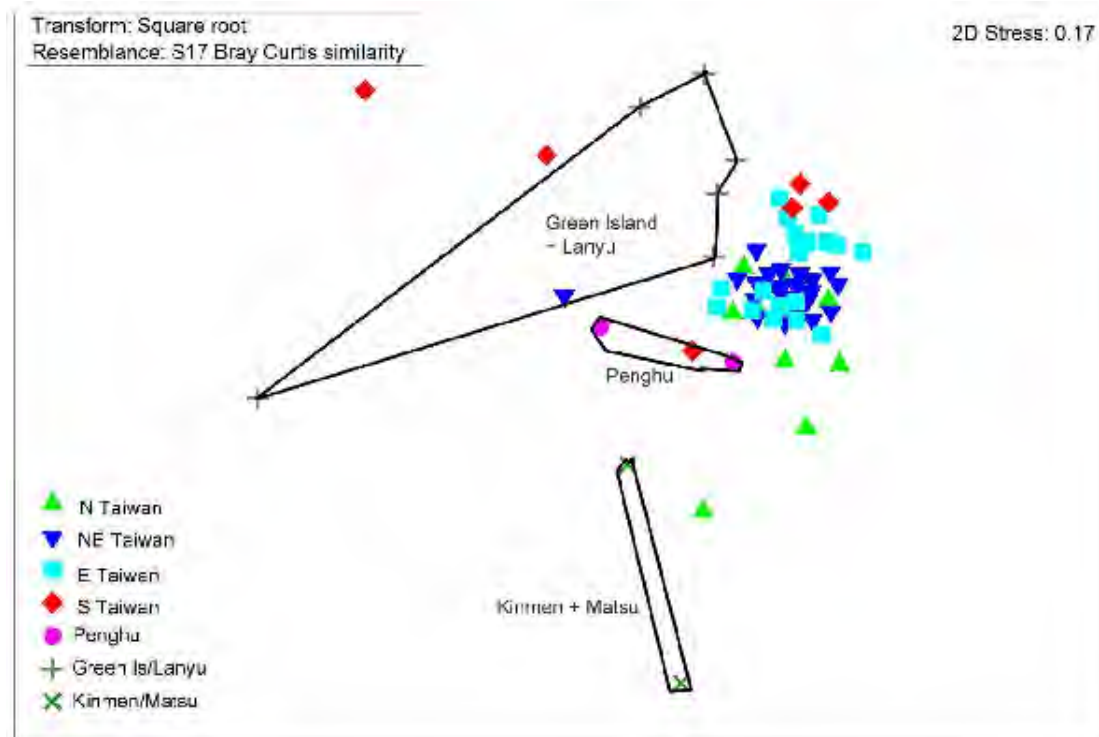


圖 16、全台 67 個岩礁岸樣點空間排序分析(nMDS)結果。以地理位置分區，將所有樣點區分成 7 大區域。N Taiwan：北海岸；NE Taiwan：東北海岸；E Taiwan：東海岸；S Taiwan：南部海岸(含墾丁與高雄)；Penghu：澎湖；Green Is/Lanyu：東面外島(綠島、蘭嶼)；Kinmen/Matsu：金門馬祖。

總括全台 67 個樣點中，以地理位置分區，將所有樣點區分成 7 大區域，分別為北海岸、東北海岸、東海岸、南部海岸(含墾丁與高雄)、東面外島(綠島、蘭嶼)、澎湖、金門馬祖。以穿越線調查的方式得出之物種數在所有樣框之平均數量，再以多變數分析軟體 (Primer 6) (Clarke and Gorley, 2006)，分析 67 個樣點間之 resemblance。以 Bray-Curtis similarity index 算出 7 個區域間之相似

度、並以 Analysis of Similarity (ANOSIM) (Clarke, 1993) 算出 7 個區域樣點間之相似度有否顯著差異。以 resemblance 之資料作出 67 個樣點中之空間排序分析(nMDS)之數值之分析，以得知 67 個樣點中之空間排序樣式 (Clarke, 1993)(圖 16)。

在 nMDS 空間排序分析中顯示 67 個樣點中的 ordination 可分為 4 大群。台灣本島之樣點包括北海岸、東北角、東海岸及南部海岸之樣點較相近，集中在一大群，東面外島(綠島、蘭嶼)則另成一群。澎湖及金門馬祖成另外兩群。ANOSIM 結果顯示 R value 為 0.547， p value < 0.05 ，ordination 群之間差異顯著(圖 16)。

以 SIMPER (Similarity of Percentage) 分析樣點間兩兩之比較，在台灣本島不同地區多以黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺及黑瘤海蜷之數量在地區間有顯著差異。金門馬祖位於大陸沿岸，受南中國海流影響，東方小藤壺及日本笠藤壺是這海域常見種，但在台灣本島則不見其蹤影。詳見表 12，比較不同地區間之差異物種。

表 12、 SIMPER 分析樣點間兩兩之比較得出之差異物種。差異物種介定為累積差異度 30%以上之物種群(Clarke 1993)。

N TW vs NE TW	累積差異度%
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	10.19
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	19.82
黑瘤海蜷 (<i>Batillaria sordida</i>)	26.52
馬來小藤 (<i>Chthamalus malayensis</i>)	32.24
N TW vs E TW	
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	10.38
馬來小藤壺 (<i>Chthamalus malayensis</i>)	20.64
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	29.72
花松螺(<i>Siphonaria laciniosa</i>)	35.38
NE vs E TW	
馬來小藤壺 (<i>Chthamalus malayensis</i>)	11.76
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	21.71
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	30.77
N TW vs S TW	
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	12.73
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	20.94
牡蠣 (<i>Saccostrea cucullata</i>)	27.35
細紋玉黍螺 (<i>Echinolittorina radiata</i>)	33.27
NE TW vs S TW	
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	11.83
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	21.53
細紋玉黍螺 (<i>Echinolittorina radiata</i>)	29.16
顆粒玉黍螺 (<i>Echinolittorina</i>)	35.16

<i>malaccana</i>)	
E TW vs S TW	
馬來小藤壺 (<i>Chthamalus malayensis</i>)	11.39
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	22.42
顆粒玉黍螺 (<i>Echinolittorina malaccana</i>)	28.62
牡蠣 (<i>Saccostrea cucullata</i>)	34.81
N TW vs Penghu	
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	9.91
芝麻螺 (<i>Planaxis sulcata</i>)	19.04
障泥蛤(<i>Isognomon acutirostris</i>)	25.65
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	31.90
NE TW vs Penghu	
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	11.64
芝麻螺 (<i>Planaxis sulcata</i>)	20.01
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	27.37
障泥蛤(<i>Isognomon acutirostris</i>)	33.70
E Taiwan vs Penghu	
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	11.61
馬來小藤壺 (<i>Chthamalus malayensis</i>)	21.93
芝麻螺 (<i>Planaxis sulcata</i>)	29.97
障泥蛤(<i>Isognomon acutirostris</i>)	35.66
S TW vs Penghu	
芝麻螺 (<i>Planaxis sulcata</i>)	9.03
牡蠣 (<i>Saccostrea cucullata</i>)	17.25
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	24.91
障泥蛤(<i>Isognomon acutirostris</i>)	31.29

N Taiwan vs Lanyu and Green Island	
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	12.94
牡蠣 (<i>Saccostrea cucullata</i>)	21.10
細紋玉黍螺 (<i>Echinolittorina radiata</i>)	28.00
黑瘤海蜷 (<i>Batillaria sordida</i>)	34.36
NE Taiwan vs Lanyu and Green Island	
黑潮笠藤壺 (<i>Tetraclita kuroshioensis</i>)	11.52
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	22.07
細紋玉黍螺 (<i>Echinolittorina radiata</i>)	31.01
E Taiwan vs Lanyi and Green Island	
馬來小藤壺 (<i>Chthamalus malayensis</i>)	11.01
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	21.72
顆粒玉黍螺 (<i>Echinolittorina malaccana</i>)	30.71
S Taiwan vs Lanyu and Green Island	
美麗笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica formosana</i>)	10.32
顆粒玉黍螺 (<i>Echinolittorina malaccana</i>)	17.39
直背小藤壺(<i>Chthamalus moro</i>)	23.73
花松螺(<i>Siphonaria laciniosa</i>)	30.05
Penghu vs Lanyu and Green Island	
牡蠣 (<i>Saccostrea cucullata</i>)	11.08
芝麻螺 (<i>Planaxis sulcata</i>)	21.62
障泥蛤(<i>Isognomon acutirostris</i>)	28.25
花松螺(<i>Siphonaria laciniosa</i>)	33.44
N Taiwan vs Kinmen and Matsu	
東方小藤壺(<i>Chthamalus challenger</i>)	38.02
日本笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica japonica</i>)	53.35

NE Taiwan vs Kinmen and Matsu	
東方小藤壺(<i>Chthamalus challenger</i>)	38.08
日本笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica japonica</i>)	54.30
E Taiwan vs Kinmen and Matsu	
東方小藤壺(<i>Chthamalus challenger</i>)	37.57
日本笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica japonica</i>)	52.96
S Taiwan vs Kinmen and Matsu	
東方小藤壺(<i>Chthamalus challenger</i>)	38.15
日本笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica japonica</i>)	56.34
Penghu vs Kinmen and Matsu	
東方小藤壺(<i>Chthamalus challenger</i>)	38.90
日本笠藤壺 (<i>Tetraclita japonica japonica</i>)	56.08

參考文獻

Bray JR and Curtis JT (1957) An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. Ecological Monographs 27:325-349.

Clarke KR (1993) Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian Journal of Ecology 18: 117–143.

Clarke KR and Gorley RN (2006) PRIMER: Getting started with v6. PRIMER-E Ltd: Plymouth, UK.

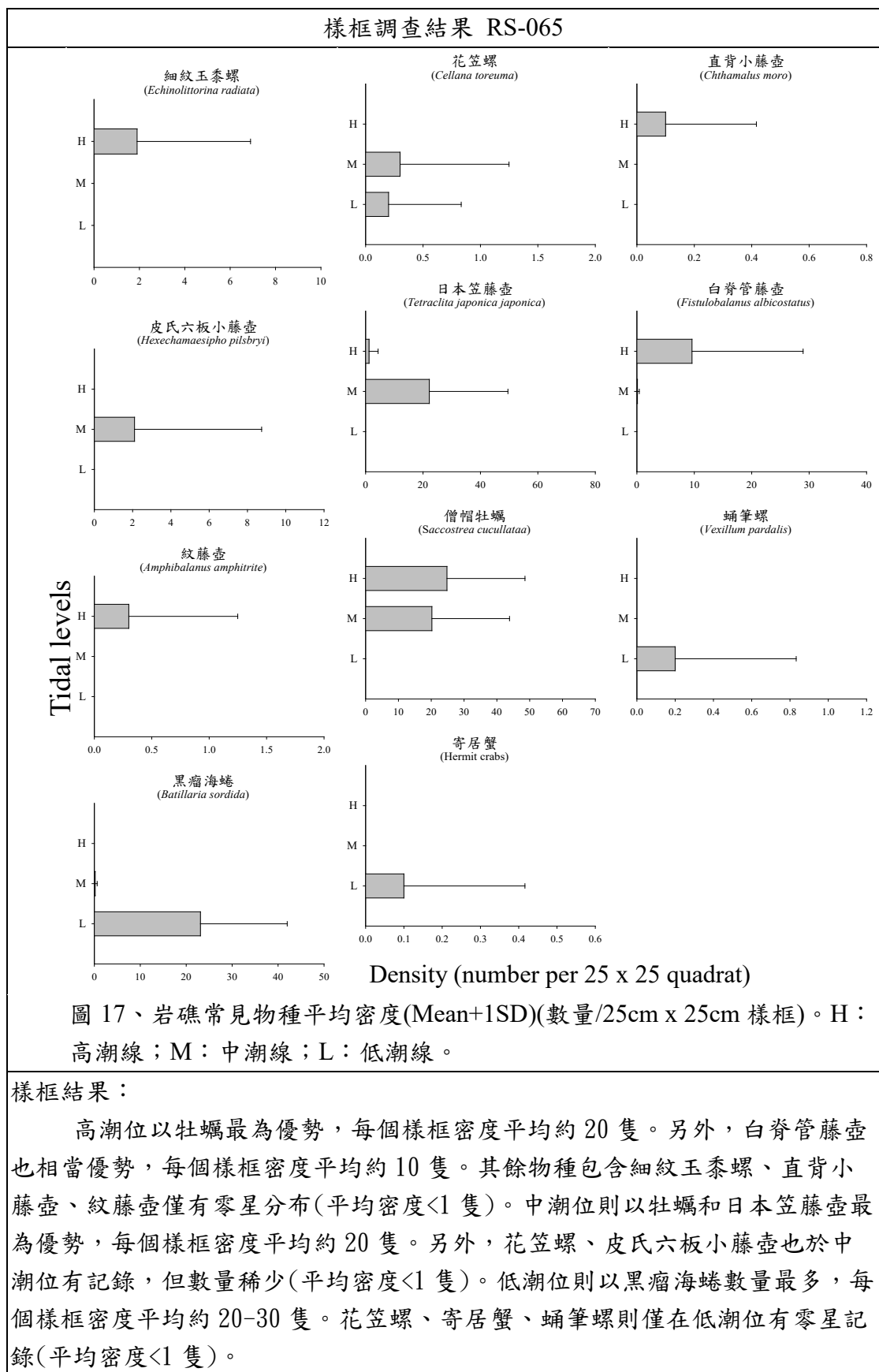
C. 各地區岩礁生態系實地盤點詳細結果

1. 北海岸

在北海岸完成 9 個樣點之實地盤查，結果如下。

樣點敘述	
測站：沙崙	測站編號：RS-065
GPS 位置：N25°14.641' ; E121°26.947' (Site 572)	
調查日期：109 年 9 月 14 日	當日乾潮時間：14 點 11 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：278° 西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>20 個) 深度皆在 10-20cm。	潮溝：無
環境說明： 此岩礁岸地勢低平，高潮位處為沙灘，中、低潮位則多中小型礫石，缺乏大型石塊。採樣過程觀察到此處有淡水輸入，顯示沙崙岩礁岸可能面臨營養鹽過量輸入等問題。	
	
	

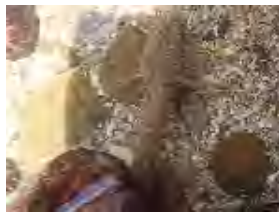




分類	種數	物種照片 RS-065		
腹足類	13			
		花青螺 <i>Nipponacmea schrenckii</i>		
				
		鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	花圓蜆螺 <i>Nerita squamulata</i>
				
		漁舟蜆螺 <i>Nerita albicilla</i>	寶螺屬 <i>Cypraea</i> sp.	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>
				
		珠螺 <i>Turbo coronatus coreensis</i>	結螺 <i>Tenguella granulate</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>
				

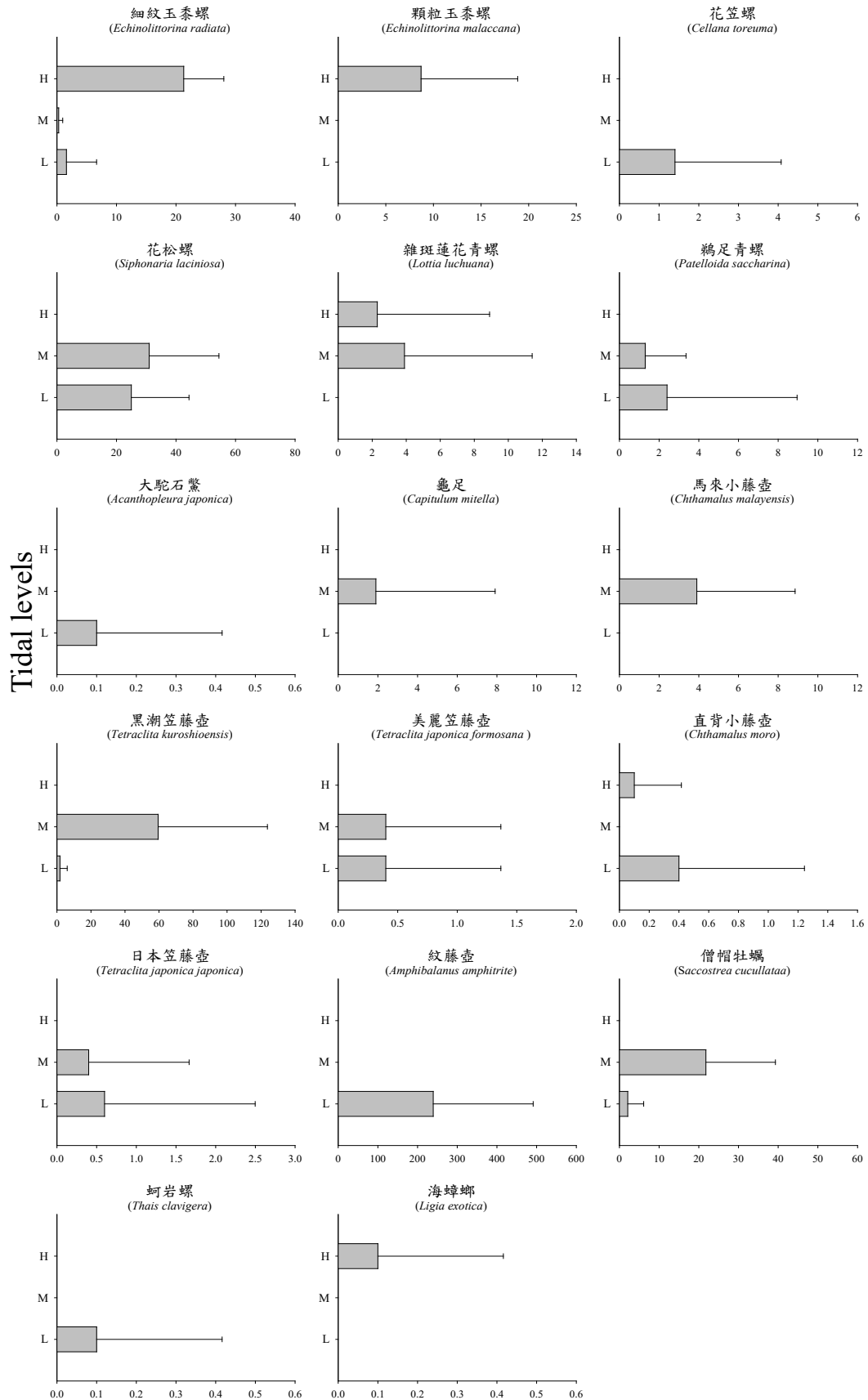
		黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>			
					
		麥螺 <i>Pyrene testudinaria</i>			
		海綠芋螺 <i>Conus glaucus</i>			
多 板 類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>			
雙 殼 類	3				
		僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	牡蠣?	
十 足 類	11				
		平背蜞 <i>Gaetice depressus</i>	窄小寄居蟹 <i>Pagurus angustus</i>	短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.	
					
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	鰯蟹 <i>Leptodius</i> sp.	鰯紋團扇蟹 <i>Ozius rugulosus</i>	

				
		條紋細螯寄居蟹 <i>Clibanarius striolatus</i>	平背蜚 <i>Gaetice depressus</i>	皺蟹 <i>Leptodius sp.</i>
				
		平背蜚 <i>Gaetice depressus</i>	槍蝦 <i>Alpheus sp.</i>	
蔓 足 類	5			
		藤壺屬 <i>Balanus sp.</i>	白脊管藤壺 <i>Fistulobalanus albicostatus</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i>	
棘 皮 動 物	1	 花冠海燕 <i>Aquilonastra coronata</i>		

藻類	2			
		球松藻 <i>Codium mamillosum</i>	異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	
魚類	1	 鰕虎?		
海蛞蝓 / 海兔	2			
		<i>Onchidella nigricans</i>	石礪 <i>Peronia verruculata</i>	
頭足類	1			
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 13 種、多板類 1 種、雙殼類 3 種、十足類 11 種、蔓足類 5 種、棘皮動物 1 種、魚類 1 種、海蛞蝓/海兔 2 種、頭足類 1 種，總 38 種。藻類 2 種。				

樣點敘述	
測站：麟角鼻	測站編號：RS-066
GPS 位置：N25°17.172' ; E121°30.775' (Site 573)	
調查日期：109 年 9 月 14 日	當日乾潮時間：14 點 11 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：68° 北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個) 潮池深約 30cm 者有 4 個， 其他直徑>1m 的>10; <1m 者約 7-10 個。	潮溝：無
環境說明： 此樣點鄰近白沙灣海水浴場，地勢高低起伏大，多大型石塊。但低潮位有觀察到泥沙堆積的情況，顯示此地可能有泥沙淤積汙染等問題。	
    	

樣框調查結果 RS-066

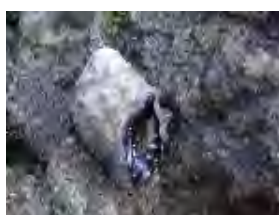


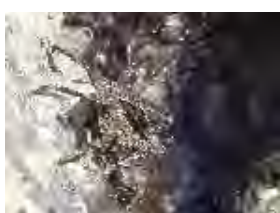
Density (number per 25 x 25 quadrat)

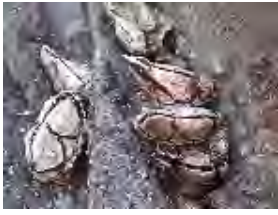
圖 18、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮位的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 10-20 隻。雜斑蓮花青螺、直背小藤壺、海蟑螂則僅於高潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮位則以黑潮笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 60 隻，牡蠣次之，每個樣框密度平均約 20 隻。其餘物種包含雜斑蓮花青螺、鵝足青螺、龜足、馬來小藤壺、美麗笠藤壺及日本笠藤壺也有於中潮位出現，但數量皆不多，平均密度<5 隻。低潮位則以紋藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 250 隻。另外，花松螺也於低潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 20 隻。其餘物種包含花笠螺、鵝足青螺、大駝石蟹、美麗笠藤壺、直背小藤壺、蚵岩螺等僅有零星分布(平均密度<2 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-066		
腹足類	16			
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	松螺? <i>Siphonaria luzonica</i>
				
		鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	虛線蜑螺 <i>Nerita insculpta</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		石蜑螺 <i>Clithon retropicta</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	結螺 <i>Tenguellia granulate</i>
				

		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	台灣玉黍螺 <i>Nodilittorina vidua</i>	黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>
				
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>		
多 板 類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	鉗蛤屬 <i>Isogonomon</i> sp.	
十 足 類	4			
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	土夸大額蟹 <i>Metopograpsus thukuhar</i>	短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.
				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>		

蔓足類	9			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	白脊管藤壺 <i>Fistulobalanus albicostatus</i>
				
		擬肋藤壺屬 <i>Pseudothamalus</i> sp.	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	齒底小藤壺 <i>Nesochthamalus intertextus</i>
				
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
藻 類	2			
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	綠藻	

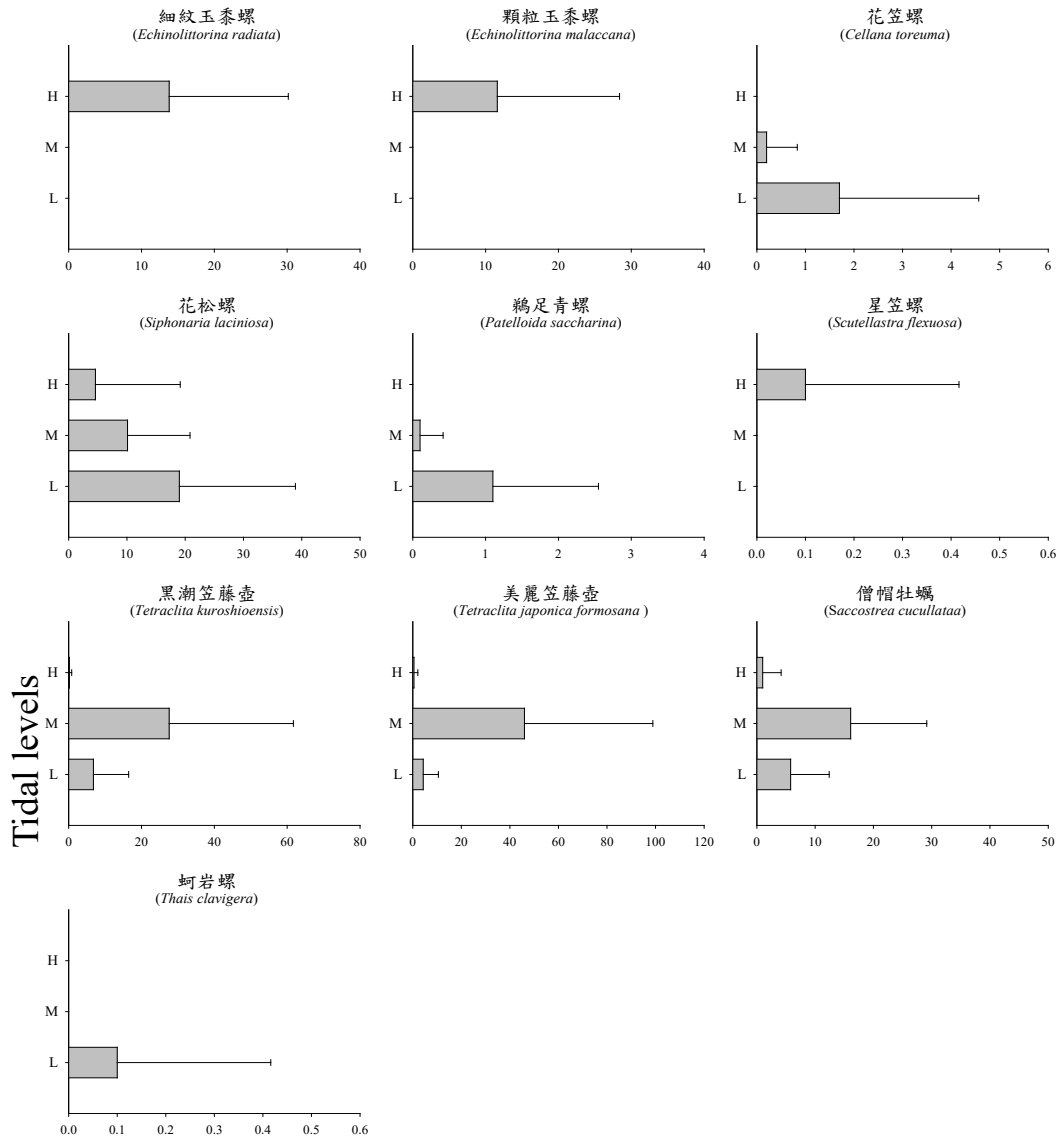
魚類	2			
		鰺	杜氏蛙鰺 <i>Istiblennius dussumieri</i>	

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 16 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 4 種、蔓足類 9 種、海蟑螂 1 種、魚類 2 種，總和 35 種。藻類 2 種。

樣點敘述	
測站：富貴角	測站編號：RS-049
GPS 位置：N25°17.697' ; E121°31.993' (Site 552)	
調查日期：109 年 07 月 29 日	當日乾潮時間：12 點 03 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：227°西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 因地勢平坦多礫石，退潮時潮池多為寬超過 1m 以上，深度約 20cm 以下，不列入潮池計算。	潮溝：無
環境說明： 此樣點鄰近富基漁港，可由附近海產店後方進入。高潮位多大型石塊，低潮位則以中型礫石為主。此樣點觀察到大量消波塊堆置，顯示此地生物相可能會受到人造建物的影響。	
	
	
	

樣框調查結果 RS-049

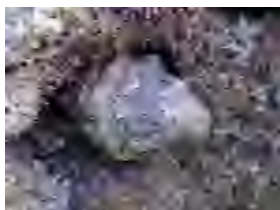


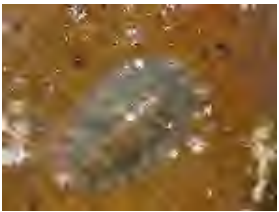
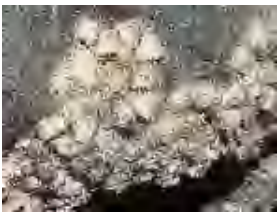
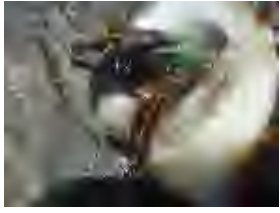
Density (number per 25 x 25 quadrat)

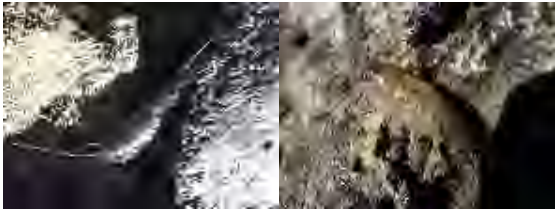
圖 19、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮位的優勢種為細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，花松螺也在高潮位相當優勢，每個樣框平均密度約 5 隻。星笠貝則僅有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮位以笠藤壺最為優勢，黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均約 20-40 隻。牡蠣也在中潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 10-20 隻。低潮位仍以牡蠣和笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 5 隻。其餘物種包含花笠螺、鵜足青螺、蚵岩螺僅有少量分布(平均密度<2 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-049		
腹足類	13			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	網紋玉黍螺 <i>Echinolittorina reticulata</i>
				
		鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>	<i>Cellana</i> sp.	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	粗肋結螺 <i>Ergalatax contracta</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.
				
		織錦芋螺 <i>Conus textile</i>	黑瘤蟹守螺 <i>Clypeomorus carbonarium</i>	花冠芋螺 <i>Conus coronatus</i>
				

		顆粒結螺 <i>Morula granulata</i>		
多 板 類	3			
		<i>Callistochiton carpenterianus</i>	薄石鰐 <i>Ischnochiton comptus</i>	大駝石鰐 <i>Liolophura japonica</i>
雙 殼 類	2			
		牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	
十 足 類	7			
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>
				
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>		

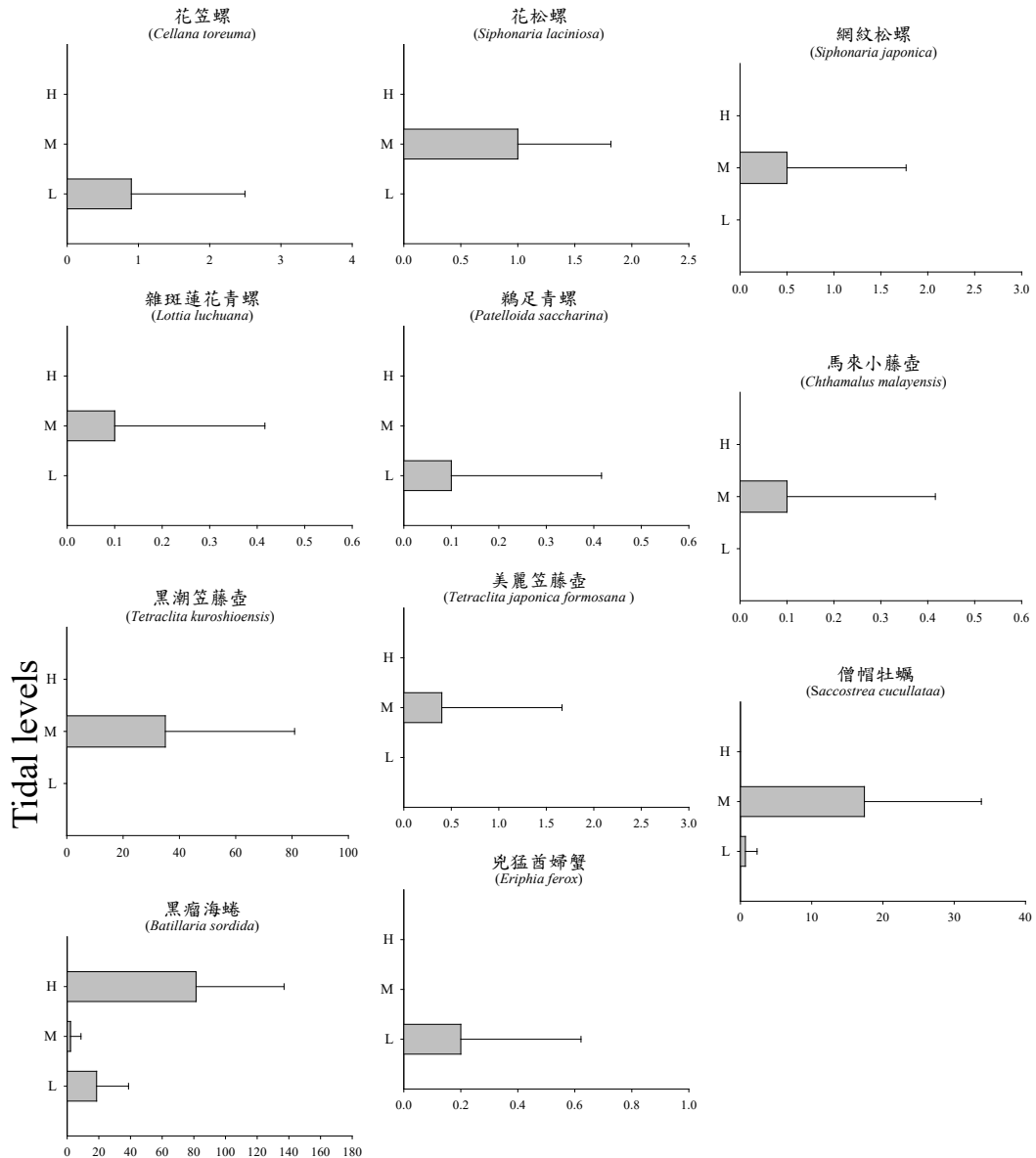
蔓足類	2			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
陽燧足	1	 蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		
海蟑螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海參	1	 黑海參 <i>Holothuria atra</i>		
海星	1	 花冠海葵 <i>Asterina coronata</i>		
菟葵	2			
		菟葵	菟葵	

其他	1		其他	
多毛類	2		仙蟲科? Amphinominae?	
			光纓蟲? Sabellastart sp. ?	
海葵	1		布氏襟疣海葵 <i>Anthopleura buddemeieri</i>	
珊瑚	2			
		粗短軸孔珊瑚 <i>Acropora lutkeni</i>	白斑柔星珊瑚 <i>Leptastrea pruinosa</i>	
魚類	2			
		六線雀鯛 <i>Abudefduf sexfasciatus</i>	鰯	

藻類	4			
		扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	
				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 13 種、多板類 3 種、雙殼類 2 種、十足類 7 種、蔓足類 2 種、陽燧足 1 種、海蟑螂 1 種、海參 1 種、海星 1 種、菟葵 2 種、其他 1 種、多毛類 2 種、海葵 1 種、珊瑚 2 種、魚類 2 種，總和 41 種。藻類 4 種。				

樣點敘述	
測站：石門	測站編號：RS-048
GPS 位置：N25°17.497' ; E121°33.645' (Site 551)	
調查日期：109 年 7 月 29 日	當日乾潮時間：12 點 03 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：146°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 因地勢平坦多礫石，退潮時潮池多為寬超過 1m 以上，深度約 20cm 以下，不列入潮池計算。	潮溝：無
環境說明： 石門岩礁岸地勢低緩，鄰近石門漁港，可從鄰近的中油加油站進入。此樣點缺少大型石塊，多中型礫石塊。	
	
	
	

樣框調查結果 RS-048

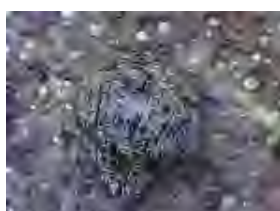


Density (number per 25 x 25 quadrat)

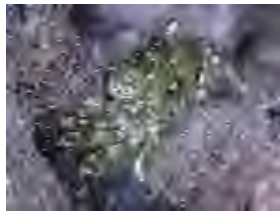
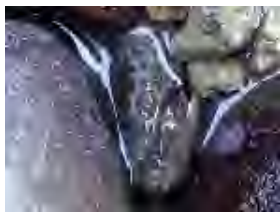
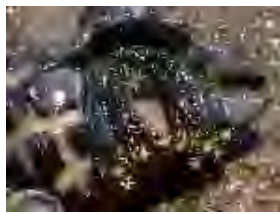
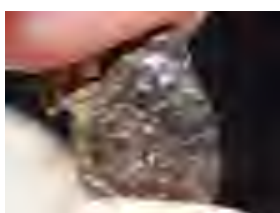
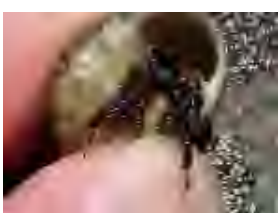
圖 20、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

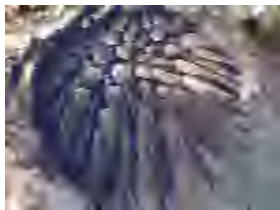
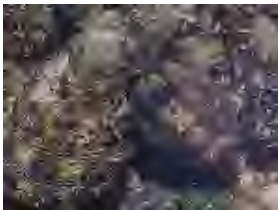
樣框結果：

此樣點最優勢的物種為黑瘤海蜷，於高、中、低三潮位皆有分布。高潮位黑瘤海蜷數量最多，每個樣框密度平均>80 隻。中潮位物種多樣性較高，其中以黑潮笠藤壺最為優勢(平均密度約 40 隻)，牡蠣次之(平均密度約 20 隻)。其他生物包含花松螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、馬來小藤壺、美麗笠藤壺皆有分布，但數量較為零星(平均密度<1 隻)。低潮位仍以黑瘤海蜷最為優勢(平均密度約 20 隻)，其他種類如花笠螺、鵝足青螺、兇猛酋婦蟹等僅有零星分布(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-048		
腹足類	15			
		花青螺 <i>Nipponacmea schrenckii</i>	鵜足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	芝麻蟹守螺 <i>Cerithium punctatum</i>	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>
				
		齒輪鐘螺 <i>Trochus rota</i>	阿拉伯寶螺 <i>Cypraea arabica</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.
				
		塔蟹守螺 <i>Cerithium columna</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	漁舟蜆螺 <i>Nertia albicilla</i>
				
		珠螺		

		<i>Lunellata coronata</i>		
				
		黑瘤蟹守螺 <i>Clypeomorus carbonarium</i>		
				
		結螺 <i>Morula granulate</i>		
多 板 類	2			
		<i>Acanthopleura miles</i>	大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	
雙 殼 類	4			
		鬚魁蛤 <i>Barbatia</i> sp.	牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	鬚魁蛤 <i>Barbatia</i> sp.
				
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		

十足類	8			
		短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>
				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.		綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.		
				
		藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>		

蔓足類	3			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	笠藤壺屬 <i>Tetraclita</i> sp.	笠藤壺屬 <i>Tetraclita</i> sp.
海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	
海參	1	 黑海參 <i>Holothuria atra</i>		
菟葵	3			
		菟葵	菟葵	菟葵
魚類	2			
		鰕虎	鰕	

藻類	1			
		海木耳? <i>Sarcodia montagneana?</i>		

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 15 種、多板類 2 種、雙殼類 4 種、十足類 8 種、蔓足類 3 種、海膽 2 種、海參 1 種、菟葵 3 種、魚類 2 種，總和 40 種。藻類 1 種。

樣點敘述	
測站：萬里中角	測站編號：RS-040
GPS 位置：N25°14.601' ; E121°38.062' (Site 540)	
調查日期：109 年 07 月 07 日	當日乾潮時間：17 點 10 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：84°東
波浪度：隱蔽區 sheltered	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點位於濱海公路旁，地形平坦，少有大型石塊，多為中型礫石塊。	
  	

樣框調查結果 RS-040

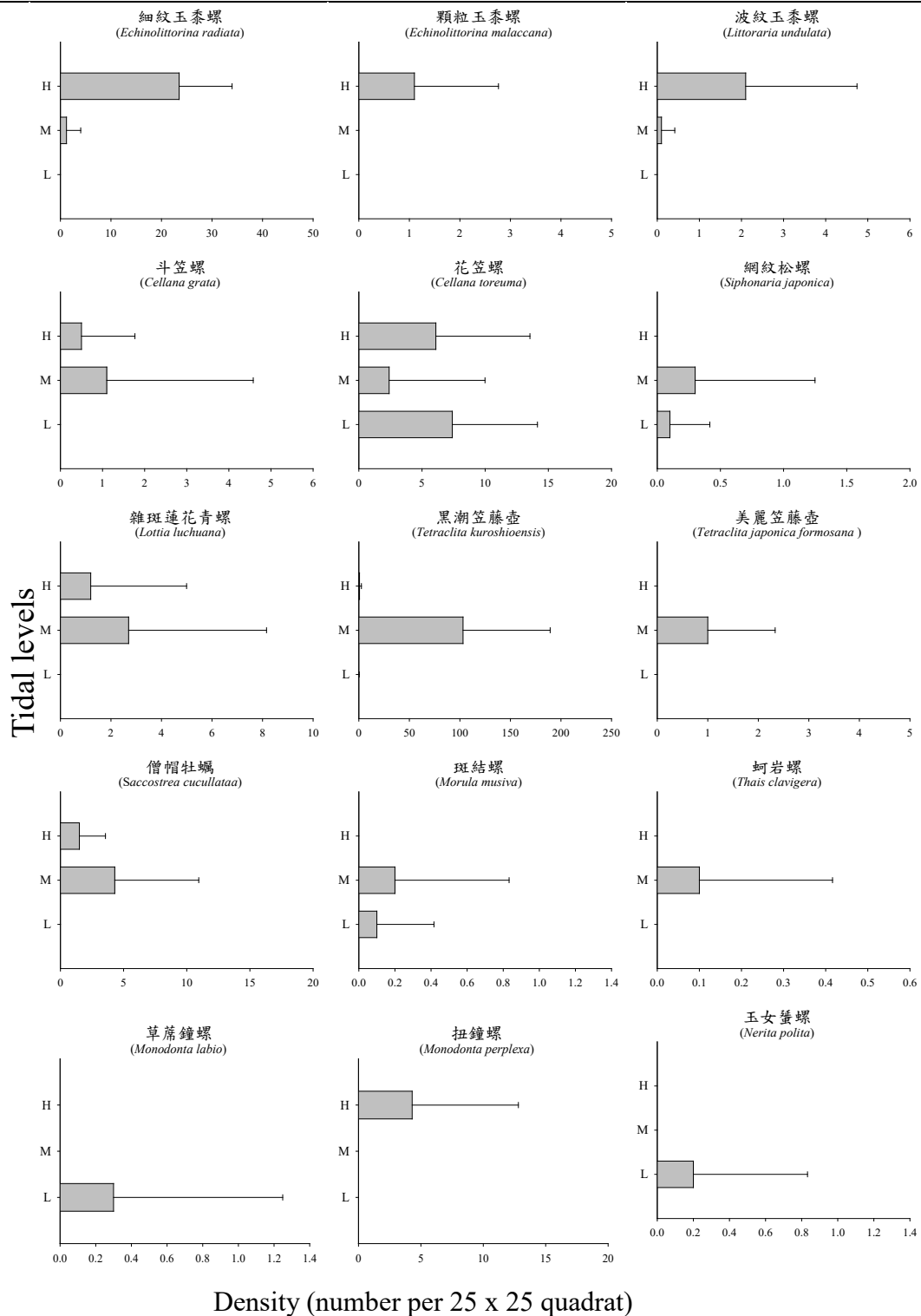
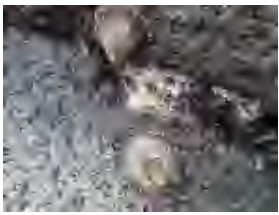


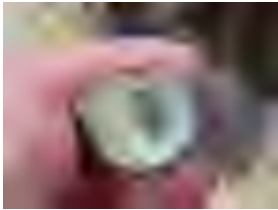
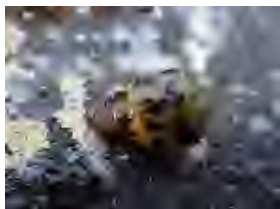
圖 21、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

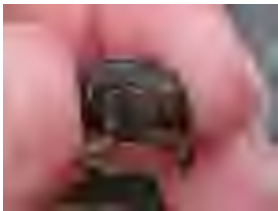
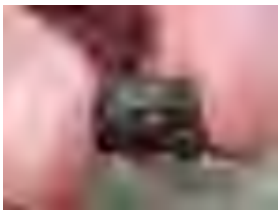
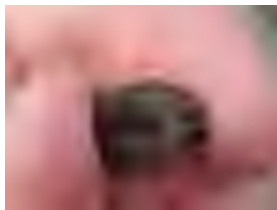
樣框結果：

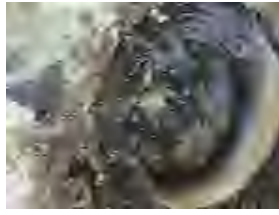
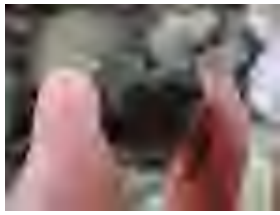
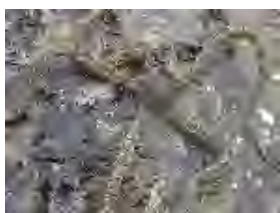
高潮位的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均>20 隻。其他玉黍螺，

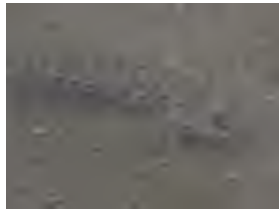
包含顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺數量則較少(平均密度 <2 隻)。高潮位另一優勢種為扭鐘螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。笠貝包含雜斑蓮花青螺、網紋松螺、斗笠螺等也於中、高潮位有零星分布(平均密度 <3 隻)。中潮位以黑潮笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均 >100 隻。另一優勢種為牡蠣，密度平均約 5 隻。其他物種如斑結螺、蚵岩螺等僅有零星分布(平均密度 <1 隻)。低潮位則以花笠螺最為優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。而草蓆鐘螺、玉女蜆螺則僅有零星分布(平均密度 <1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-040		
腹足類	20			
		台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	蓋笠螺屬 <i>Cellana</i> sp.	
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	蓋笠螺屬 <i>Cellana</i> sp.	台灣玉黍螺? <i>Echinolittorina vidua?</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>

				
		大圓蜑螺 <i>Nerita chamaeleon</i>		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>
				
		結螺 <i>Morula granulata</i>	黑玉蜑螺 <i>Nerita incerta</i>	
				
		<i>Monodonta</i> sp.		斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>		扭鐘螺 <i>Monodonta perplexa</i>
				
		<i>Thais</i> sp.		

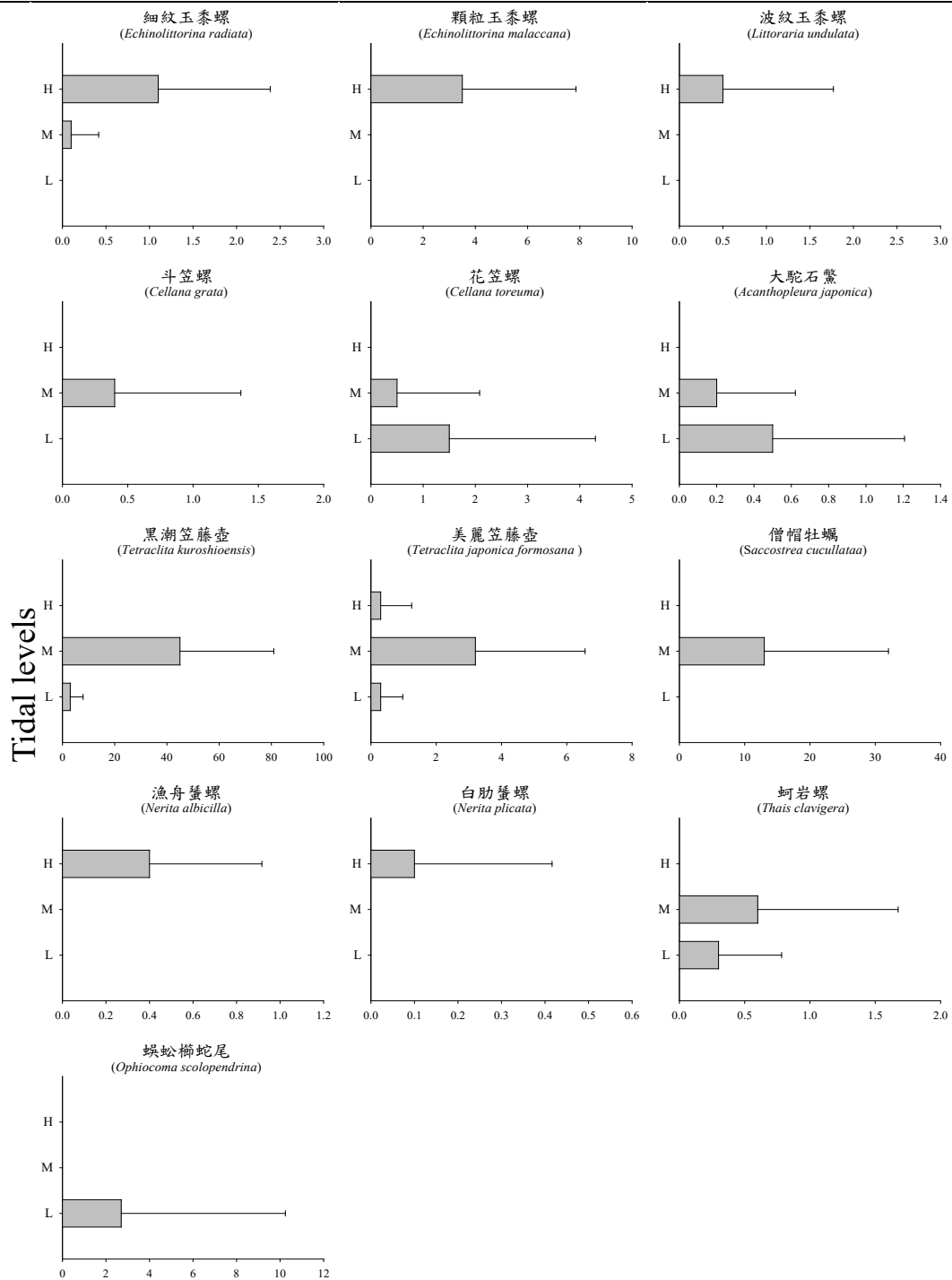
多板類	2			
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰈 <i>Ischnochiton comptus</i>	
雙殼類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十足類	12			
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	蟹	短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.
				
		扇蟹科 Xanthidae		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		扇蟹科 Xanthidae		藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>

				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
				
		平背蜞 <i>Gaetice depressus</i>		寄居蟹 <i>Pagurus</i> sp.
蔓足類	2			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	
陽燧足	1	 黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海葵	1	 布氏襟疣海葵 <i>Anthopleura buddemeieri</i>		

海鞘	1				海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>
魚類	2				鰕虎 深鰕虎 <i>Bathygobius</i> sp.
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 20 種、多板類 2 種、雙殼類 1 種、十足類 12 種、蔓足類 2 種、陽燧足 1 種、海蟑螂 1 種、海葵 1 種、海鞘 1 種、魚類 2 種，總和 43 種。沒有觀察採樣到藻類。					

樣點敘述	
測站：國聖埔	測站編號：RS-069
GPS 位置：N25°12.225' ; E121°40.912' (Site 577)	
調查日期：109 年 9 月 25 日	當日乾潮時間：10 點 28 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：338° 北西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(4 個) 寬度約 2-3m。	潮溝：無
環境說明： 國聖埔岩礁岸地勢低平，低潮位多為大型石塊，高潮位則多中型石塊。採樣時於高潮位觀察到許多海漂垃圾，顯示此岩礁岸可能有塑膠污染的問題。高潮位的海漂垃圾，包含保麗龍球、浮球、鐵桶等。	
    	

樣框調查結果 RS-069



Density (number per 25 x 25 quadrat)

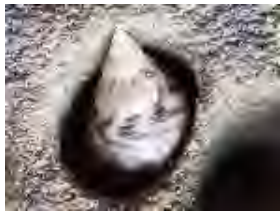
圖 22、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

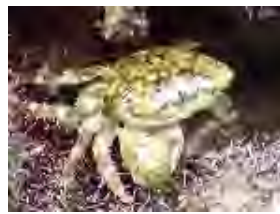
樣框結果：

高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 4 隻。其餘物種包含細紋玉黍螺、波紋玉黍螺、漁舟蜑螺、白肋蜑螺等則僅於高潮位有零星分布

(平均密度<1 隻)。中潮位則以黑潮笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 30 隻。另外，牡蠣也相當優勢，每個樣框密度平均約 10-20 隻。其他種類如美麗笠藤壺、斗笠螺、大駝石鰲、蚵岩螺雖有記錄，但數量不多(平均密度<5 隻)。低潮位以蜈蚣櫛蛇尾數量最多，每個樣框密度平均約 2 隻。另外，花笠螺也相當優勢，每個樣框密度平均約 1-2 隻。其餘物種包含大駝石鰲、笠藤壺、蚵岩螺於低潮位則數量稀少(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-069		
腹足類	21			
		鴨青螺 <i>Lottia dorsousa</i>	蓋笠螺屬 <i>Cellana</i> sp.	大象法螺 <i>Cymatium pyrum</i>
				
		高青螺 <i>Notoacmea concinna</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>		玉黍螺屬 <i>Littoraria</i> sp.
				
		玉女蜑螺 <i>Nerita polita</i>		珠螺 <i>Turbo coronatus coreensis</i>
				
		白肋蜑螺		

		<i>Nerita plicata</i>		
				
		波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	台灣玉黍螺 <i>Nodilittorina vidua</i>	結螺 <i>Tenguella granulate</i>
				
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	角岩螺 <i>Marcinella tuberosa</i>	白瘤結螺 <i>Morula anaxares</i>
				
		大圓蜃螺 <i>Nerita chamaeleon</i>		草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>
				
		斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	閃電麥螺 <i>Anachis fluctuate</i>	
多板類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		

雙 殼 類	2			
		僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	囊牡蠣屬 <i>Saccostrea</i> sp.	
十 足 類	8			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>
				
		拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>	短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	
蔓 足 類	4			
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	鵝茗荷 <i>Lepas anserifera</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracita japonica formosana</i>

				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>		
棘皮動物	2			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	
魚類	2			
		蝦虎	條紋豆娘魚 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	
藻類	4			
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	綠藻	硬毛藻 <i>Chaetomorpha antennina</i>
				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.		

海 綿	1	 <i>Callyspongia</i> sp.
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 21 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 8 種、蔓足類 4 種、棘皮動物 2 種、魚類 2 種，總和 40 種。藻類 4 種。		

樣點敘述	
測站：金山 2	測站編號：RS-037
GPS 位置：N25°13.7'；E121°39.15'	
調查日期：109 年 07 月 06 日	當日乾潮時間：16 點 42 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：143°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(2 個)	潮溝：無
環境說明： 此樣點位於神秘海灘，需穿過一個岩石縫後方能抵達。此處為當地有名的觀光景點，採樣過程中也觀察到數量眾多的遊客。因此，此岩礁岸可能面臨嚴重的遊客捕抓、踩踏壓力。	
    	

樣框調查結果 RS-037

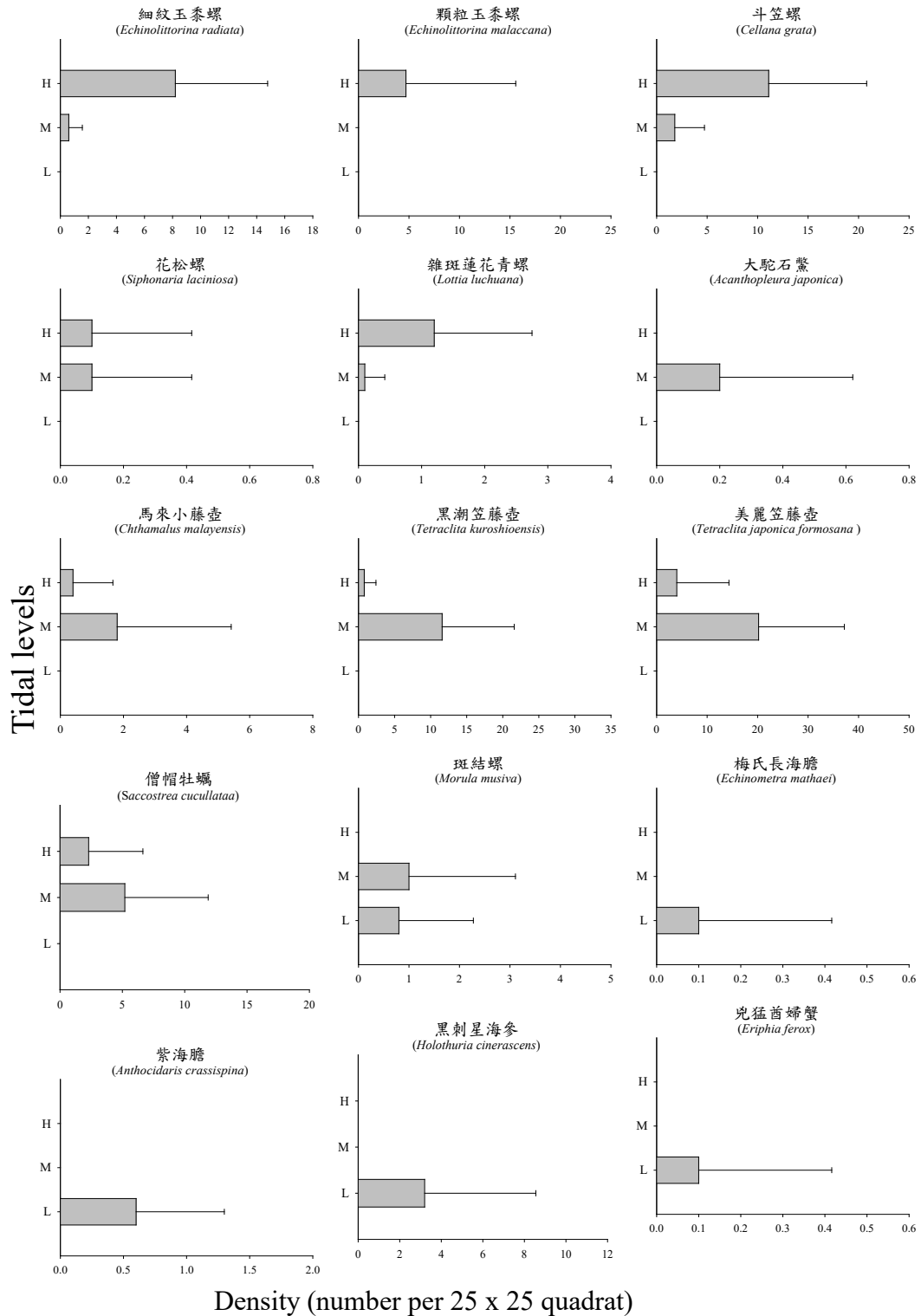
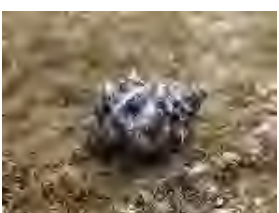
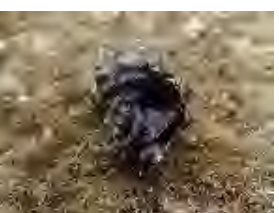
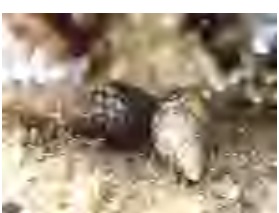
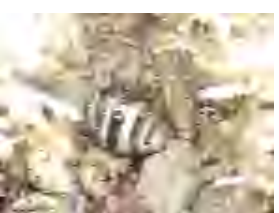


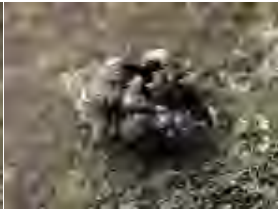
圖 23、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

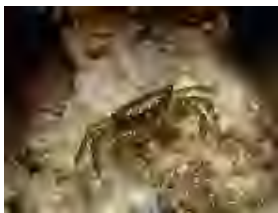
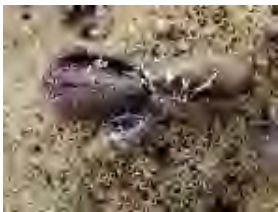
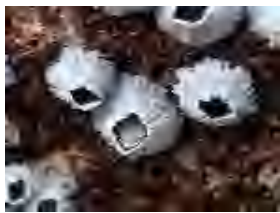
樣框結果：

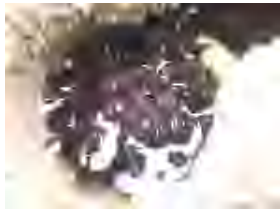
高潮位的優勢種為玉黍螺及笠貝，包含細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺及斗笠

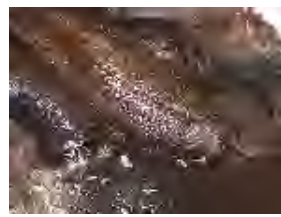
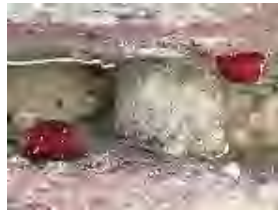
螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。其他笠貝如花松螺、雜斑蓮花青螺也有出現於高潮位，但數量皆不多(平均密度皆<1 隻)。中潮位以藤壺最為優勢，黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均約 10-20 隻。中潮位另一優勢種為牡蠣，每個樣框密度平均約 5-10 隻。另外，大駝石鰲、馬來小藤壺也在中潮位有零星分布，但數量皆不多(平均密度皆<2 隻)。低潮位以黑刺星海參最為優勢，每個樣框密度平均約 2-4 隻。其他生物如斑結螺、梅氏長海膽、紫海膽、兇猛酋婦蟹等僅有少量分布(平均密度皆<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-037		
腹足類	17			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	鴨青螺 <i>Lottia dorsonsa</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		斑結螺 <i>Morula musiva</i>	鐵斑岩螺 <i>Thais aculeata</i>	
				
		織錦芋螺	麥螺	斑馬峨螺

		<i>Conus textile</i>	<i>Pyrene testudinaria</i>	<i>Engina mendicaria</i>
				
		黑瘤蟹守螺 <i>Cerithium carbonarium</i>		
				
		結螺 <i>Morula</i> sp.		
				
		花冠芋螺 <i>Conus coronatus</i>		
多 板 類	1			
		斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>		
雙 殼 類	2			

		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	二枚貝	
十足類	11			
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	粗腿厚紋蟹 <i>Pachygrapsus crassipes</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>		扇蟹科 Xanthidae
				
		光掌滑面蟹 <i>Etisus laevimanus</i>	扇蟹科 Xanthidae	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>
				
		蜉 <i>Charybdis</i> sp.	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
蔓足類	6			
		笠藤壺屬	黑潮笠藤壺	多肋小笠藤壺

		<i>Tetraclita</i> sp.	<i>Tetraclita kuroshioensis</i>	<i>Tetraclitella multcostata</i>
				
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	巨藤壺屬 <i>Magabalanus</i> sp.	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
陽燧足	2			
		蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		
				
		沙氏輻蛇尾 <i>Ophiactis savignyi</i>		
海蟑螂	2			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>	海蟑螂	
海膽	2			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>

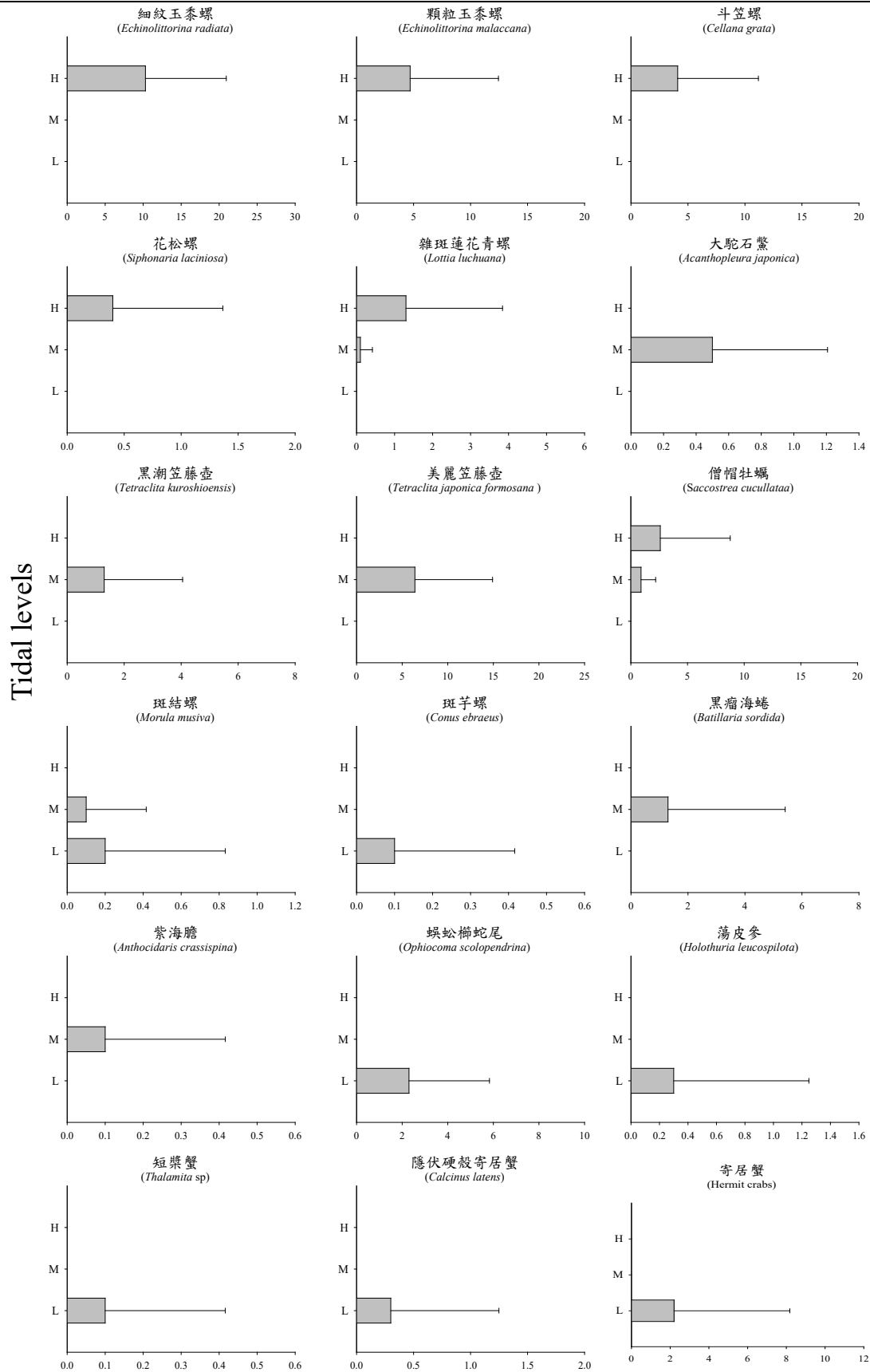
海參	2			
		非洲異瓜參 <i>Afroculcumis africana</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	
海綿	1	 <i>Haliclona</i> sp.		
海葵	2			
		王岩沙葵 <i>Palythoa lesueuri</i>	海葵	
多毛類	1	 多毛類		
海蛞蝓	1	 石磧 <i>Onchidium verruculatum</i>		
魚類	8			
		鰕虎	雀鯛	鰺

				
		橫帶頸須鰍 <i>Entomacrodus striatus</i>	椰子深鰕虎? <i>Bathygobius cocosensis?</i>	
				
		褐藍子魚 <i>Siganus fuscenscens</i>	條紋蛙鰕 <i>Istiblennius edentulus?</i>	
藻類	9			
		石蓴 <i>Ulva latuca</i>	日本櫛齒藻 <i>Delisea japonica</i>	
				
		扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>	<i>Galaxaura falcata</i>	馬尾藻? <i>Sargassum</i> sp. ?
				
		指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>		放射叉珊藻 <i>Jania radiata</i>

				
		延伸乳節藻 <i>Galaxaura rugosa</i>	小團扇藻 <i>Padina minor</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 17 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 11 種、蔓足類 6 種、陽燧足 2 種、海蟑螂 2 種、海膽 2 種、海參 2 種、海綿 1 種、海葵 2 種、多毛類 1 種、海蛞蝓 1 種、魚類 8 種，總和 58 種。藻類 9 種。				

樣點敘述	
測站：龜吼日出亭	測站編號：RS-038
GPS 位置：N25°11.980' ; E121°41.538' (Site 538)	
調查日期：109 年 07 月 06 日	當日乾潮時間：16 點 42 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：175°南
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(1 個)	潮溝：無
環境說明： 此樣點可從龜吼日出亭旁的階梯抵達。此岩礁岸地形平坦，低潮處有大石塊。此樣點遊客容易抵達，採樣過程中也有觀察到遊客戲水，顯示可能有遊客捕抓、垃圾等問題。	
    	

樣框調查結果 RS-038

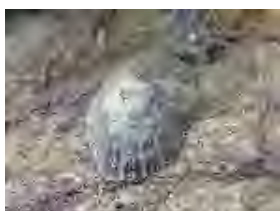
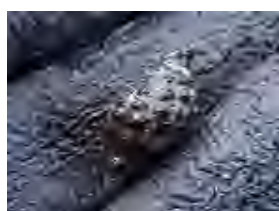
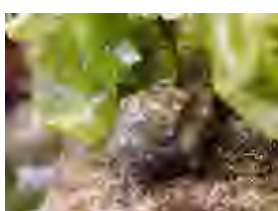


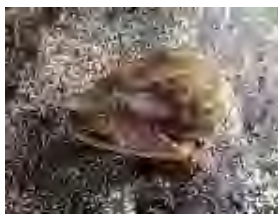
Density (number per 25 x 25 quadrat)

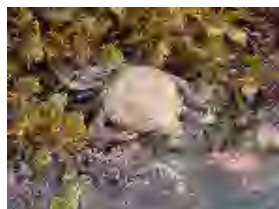
圖 24、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

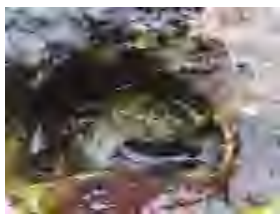
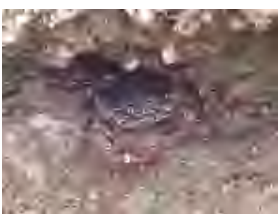
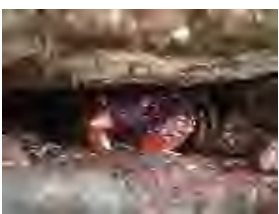
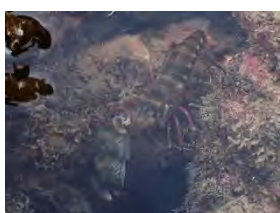
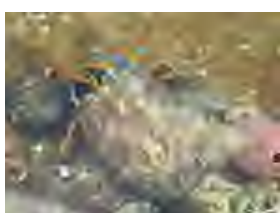
樣框結果：

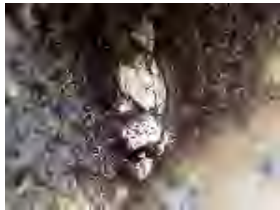
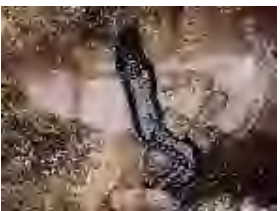
高潮位的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。顆粒玉黍螺、斗笠螺、牡蠣也在高潮位相當優勢，但數量較少(平均密度皆<5 隻)。笠貝、花松螺、雜斑蓮花青螺則僅在高潮位有零星分布(平均密度皆<2 隻)。中潮位以黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。黑瘤海蜷為另一優勢種，每個樣框密度平均約 2 隻。低潮位以蜈蚣櫛蛇尾最為優勢，每個樣框密度平均約 2 隻。低潮位其他生物種類多，包含斑結螺、斑芋螺、梅氏長海膽、紫海膽、蕩皮參、短槳蟹、隱伏硬殼寄居蟹等皆有分布，但是平均密度皆<2 隻。

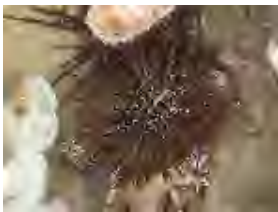
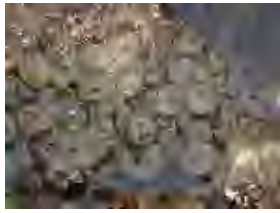
分類	種數	物種照片 RS-038		
腹足類	23			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.		松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	斑結螺 <i>Morula musiva</i>
				
		蟹守螺屬	結螺屬	

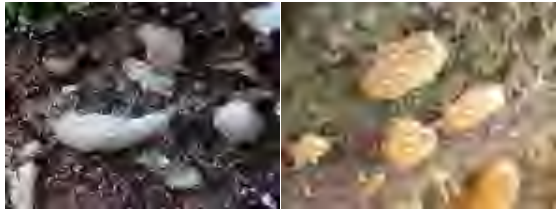
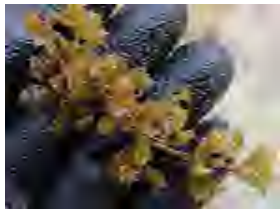
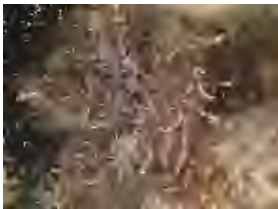
		<i>Cerithium</i> sp.	<i>Morula</i> sp.	
				
		黑瘤蟹守螺 <i>Cerithium carbonarium</i>	漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	
				
		冠岩螺 <i>Marcinella hippocastanum</i>	黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>	
				
		細紋鐘螺 <i>Trochus hanleyanus</i>	花麥螺 <i>Euplica spripta</i>	
				
		花冠芋螺 <i>Conus coronatus</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	
				
		玉黍螺		

				
		珠螺 <i>Lunella coronata</i>		
多 板 類	1			
		大駝石蟹 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	4			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	二枚貝	二枚貝
				
		網目簾蛤 <i>Periglypta reticulata</i>		
十 足 類	12			
		斑點擬相手蟹 <i>Parasesarma pictum</i>		
		? 臺灣扁絨螯蟹 <i>Platyeriocheir formosa</i>		

				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>		褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>
				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>		蠕 <i>Charybdis</i> sp.
				
		隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	
				
		槍蝦 <i>Alpheus</i> sp.	短槳蟹屬 <i>Thalamita</i> sp.	
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	

蔓足類	5			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	鵝茗荷 <i>Lepas anserifera</i>	
陽燧足	1			
		沙氏輻蛇尾 <i>Ophiactis savignyi</i>		
海蟑螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海綿	2			
		<i>Halichondria</i> sp.	<i>Halichondria</i> sp.	
海參	3			

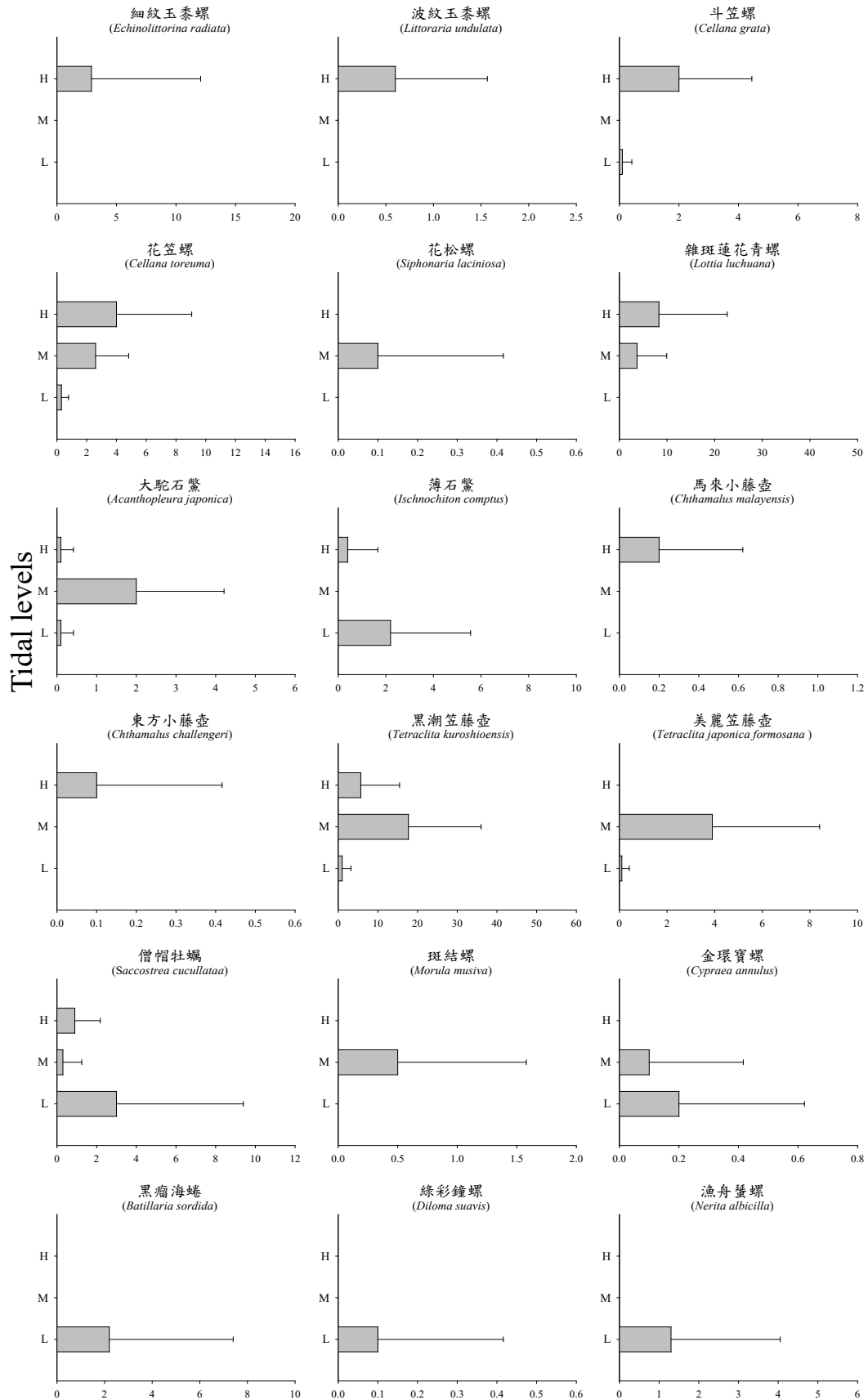
		海參	黑海參 <i>Holothuria atra</i>	
				
		幅肛參 <i>Actinopyga</i> sp.		
海膽	2			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	
珊瑚	1	 五邊角菊珊瑚 <i>Favites pentagona</i>		
端足類	1	 端足類		
海葵	2			
		海葵	海葵	
菟葵	2			
		王岩沙葵 <i>Palythoa lesueurii</i>	菟葵 <i>Zoanthus</i> sp.	

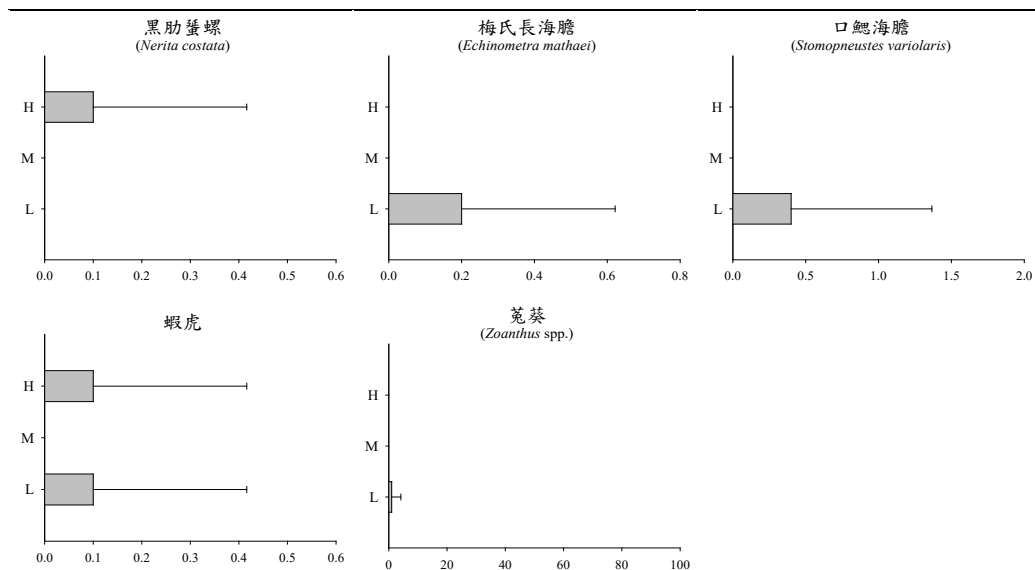
海鞘	1			
		海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
魚類	5			
		鰕虎	鰕虎	鸚天竺鯛? <i>Ostorhinchus</i> sp. ?
				
		六斑二齒魨 <i>Diodon holocanthus</i>	鰺	
藻類	7			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	太平洋石花菜 <i>Gelidium pacificum</i>	石莖 <i>Ulva</i> sp.
				
		小團扇藻 <i>Padina minor</i>	布氏藻?? <i>Boodlea composita</i>	網地藻 <i>Dictyota</i> sp

				
		指枝藻 <i>Valoniopsis</i> <i>pachynema</i>		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 23 種、多板類 1 種、雙殼類 4 種、十足類 12 種、蔓足類 5 種、陽燧足 1 種、海蟑螂 1 種、海綿 2 種、海參 3 種、海膽 2 種、珊瑚 1 種、端足類 1 種、海葵 2 種、菟葵 2 種、海鞘 1 種、魚類 5 種，總和 66 種。藻類 7 種。				

樣點敘述	
測站：萬里澳底	測站編號：RS-039
GPS 位置：N25°10.473' ; E121°42.522' (Site 539)	
調查日期：109 年 07 月 07 日	當日乾潮時間：17 點 10 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：38°北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個) 最大者直徑 2-3m，深度約 30-50cm。	潮溝：無
環境說明： 低潮處大量藻類附蓋。在礁岩戲水的遊客。 此樣點地形平坦，偶有較大型的石塊。此樣點釣客容易抵達，採樣過程中也有觀察到數名釣客。進岸處觀察到許多人為垃圾，顯示可能有遊客捕抓、垃圾汙染等問題。另外，低潮位處觀察到大量藻類附蓋。	
    	

樣框調查結果 RS-039



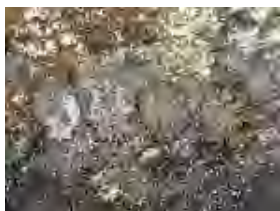
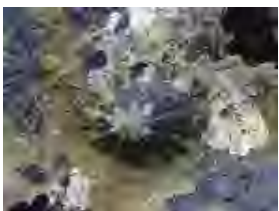
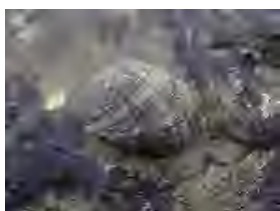
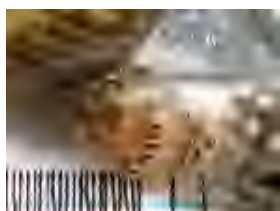
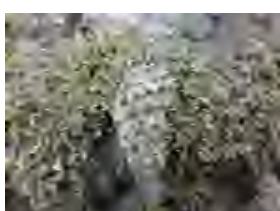
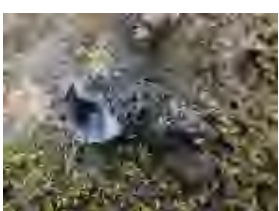


Density (number per 25 x 25 quadrat)

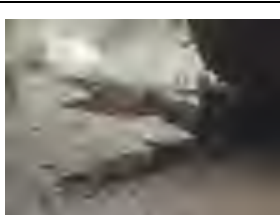
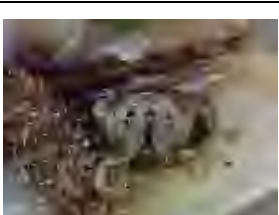
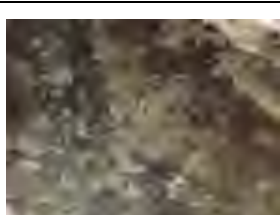
圖 25、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

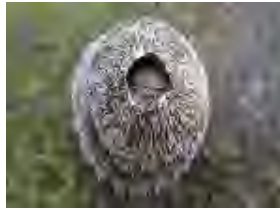
樣框結果：

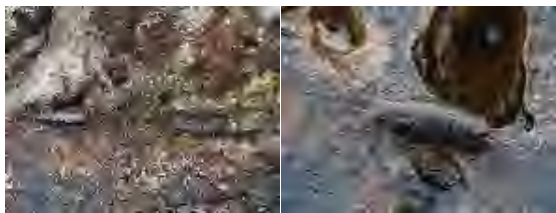
高潮位的優勢種為雜斑蓮花青螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。細紋玉黍螺、斗笠螺、花笠螺也在高潮位有分布，但數量較少(平均密度<5 隻)。而波紋玉黍螺、馬來小藤壺、東方小藤壺、黑肋蜆螺僅在高潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮位的優勢種為黑潮笠藤壺，每個樣框密度平均約 10-20 隻。美麗笠藤壺、大駝石鰲在中潮位也相當優勢，但數量較少(平均密度<5 隻)。低潮位物種多樣性高，其中以牡蠣最為優勢，每個樣框密度平均約 2-4 隻。其他生物如斑結螺、金環寶螺、黑瘤海蜷、綠彩鐘螺、漁舟蜆螺、梅氏長海膽、口鰓海膽等皆於低潮位零星出現(平均密度<2 隻)。

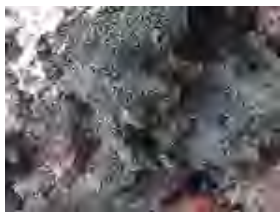
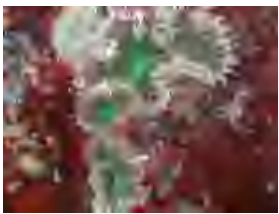
分類	種數	物種照片 RS-039		
腹足類	20			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		大圓蜑螺 <i>Nerita chamaeleon</i>		花麥螺 <i>Euplica spripta</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	結螺 <i>Morula</i> sp.	
				
		黑瘤蟹守螺		黑肋蜑螺

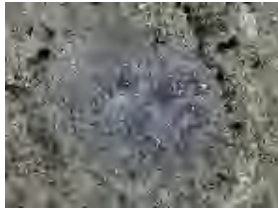
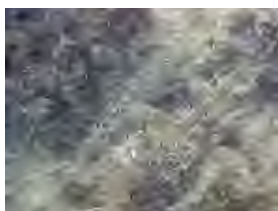
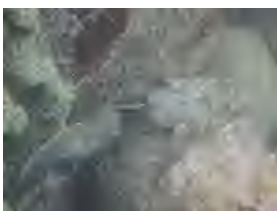
		<i>Cerithium carbonarium</i>		<i>Nerita costata</i>
				
		齒輪鐘螺 <i>Trochus rota</i>		金環寶螺 <i>Moentaria annulus</i>
				
		結螺 <i>Morula granulata</i>		麥螺?
				
		白星寶螺 <i>Cypraea vitellus</i>	黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>	珠螺 <i>Lunella coronata</i>
				
多 板 類	3	鐘螺屬 <i>Trochus</i> sp.		
				
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰈 <i>Ischnochiton comptus</i>	

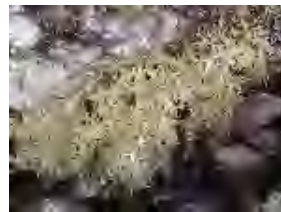
				
		索氏眼鏡石鰈 <i>Lucilina sowerbyi</i>		
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	
十 足 類	15			
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		? 臺灣扁絨螯蟹 <i>Platyeriocheir formosa</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>
				
		短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp. (<i>T.</i>	扇蟹科 Xanthidae	蜉 <i>Charybdis</i> sp.

		<i>pelsarti</i> ?)		
				
		愛潔蟹 <i>Atergatis</i> sp.	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	
				
		細螯寄居蟹 <i>Clibanarius</i> sp.	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>
				
蔓 足 類	8	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>		
				
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	鵝茗荷 <i>Lepas anserifera</i>	細板條茗荷 <i>Conchoderma</i>

				<i>hunteri</i>
				
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	
陽燧足	2			
		蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	沙氏輻蛇尾 <i>Ophiactis savignyi</i>	
海蟑螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海參	4			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
				
		海參	黑海參 <i>Holothuria atra</i>	非洲異瓜參 <i>Afroculumis africana</i>

海膽	3			
		刺冠海膽 <i>Diadema setosum</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	
				
		口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>		
海綿	2			
		海綿	海綿	
菟葵	4			
		瘤沙葵 <i>Palythoa tuberculosa</i>		菟葵
				
		海葵	繡邊海葵 <i>Gyractis sesere</i>	

海 蛭 蟪	1	 石磳 <i>Onchidium verruculatum</i>		
管 蟲	1	 管蟲		
珊 瑚	7			
		鼻形軸孔珊瑚? <i>Acropora nasuta?</i>	列枝軸孔珊瑚? <i>Acropora listeri?</i>	板葉雀屏珊瑚? <i>Pavona decussata?</i>
				
		柔枝軸孔珊瑚? <i>Acropora tenuis?</i>	尖銳軸孔珊瑚? <i>Acropora aculeus?</i>	萼形柱珊瑚? <i>Stylophora pistillata</i>
				
		汽孔珊瑚 <i>Alveopora</i> sp.		
魚 類	6			
		銜鰕虎 <i>Istigobius</i> sp.	深鰕虎? <i>Bathygobius</i> sp.?	條紋矮冠鰕 <i>Praealticus striatus</i>

				
		鰺	杜氏蛙鰺 <i>Istiblennius deussumieri</i>	萊特氏間頸鬚鰺 <i>Entomacrodus lighti?</i>
藻類	8			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>	翼枝菜 <i>Pterocladia capillacea</i>
				
		小團扇藻 <i>Padina minor</i>	小珊瑚藻 <i>Corallina pilulifera</i>	波氏粉枝藻 <i>Liagora boergesenii</i>
				
		總狀蕨藻大葉變種 <i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>macrophysa</i>	凹頂藻 <i>Laurencia</i> sp.	
結果：				
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 20 種、多板類 3 種、雙殼類 2 種、十足類 15 種、蔓足類 8 種、陽燧足 2 種、海蟑螂 1 種、海參 4 種、海膽 3 種、海綿 2 種、菟葵 4 種、海蛞蝓 1 種、管蟲 1 種、珊瑚 7 種、魚類 6 種，總和 79 種。藻類 8 種。				

2. 東北角

在東北角完成 26 個樣點之實地盤查，結果如下。

樣點敘述	
測站：和平島	測站編號：RS-011
GPS 位置：N25°9.768' ; E121°45.805'	
調查日期：109 年 5 月 7 日	當日乾潮時間：14 點 02 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：272°西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>8 個) 平均潮池大小直徑約 1-3 公尺。最大者為直徑約 3 公尺，深度約 40-50 公分。	潮溝：無。
環境說明： 和平島岩礁為觀光景點，樣點位於管制區域，遊客雖無法隨意進入，但旁邊鄰近遊客中心、海水泳池、餐飲商家等，因此此處岩礁可能有面臨人為垃圾汙染壓力。另外，此處也有海蝕平台，上多有許多藻類附蓋。另外，我們也有觀察到潮溝及潮池。	
 	



樣框調查結果 RS-011

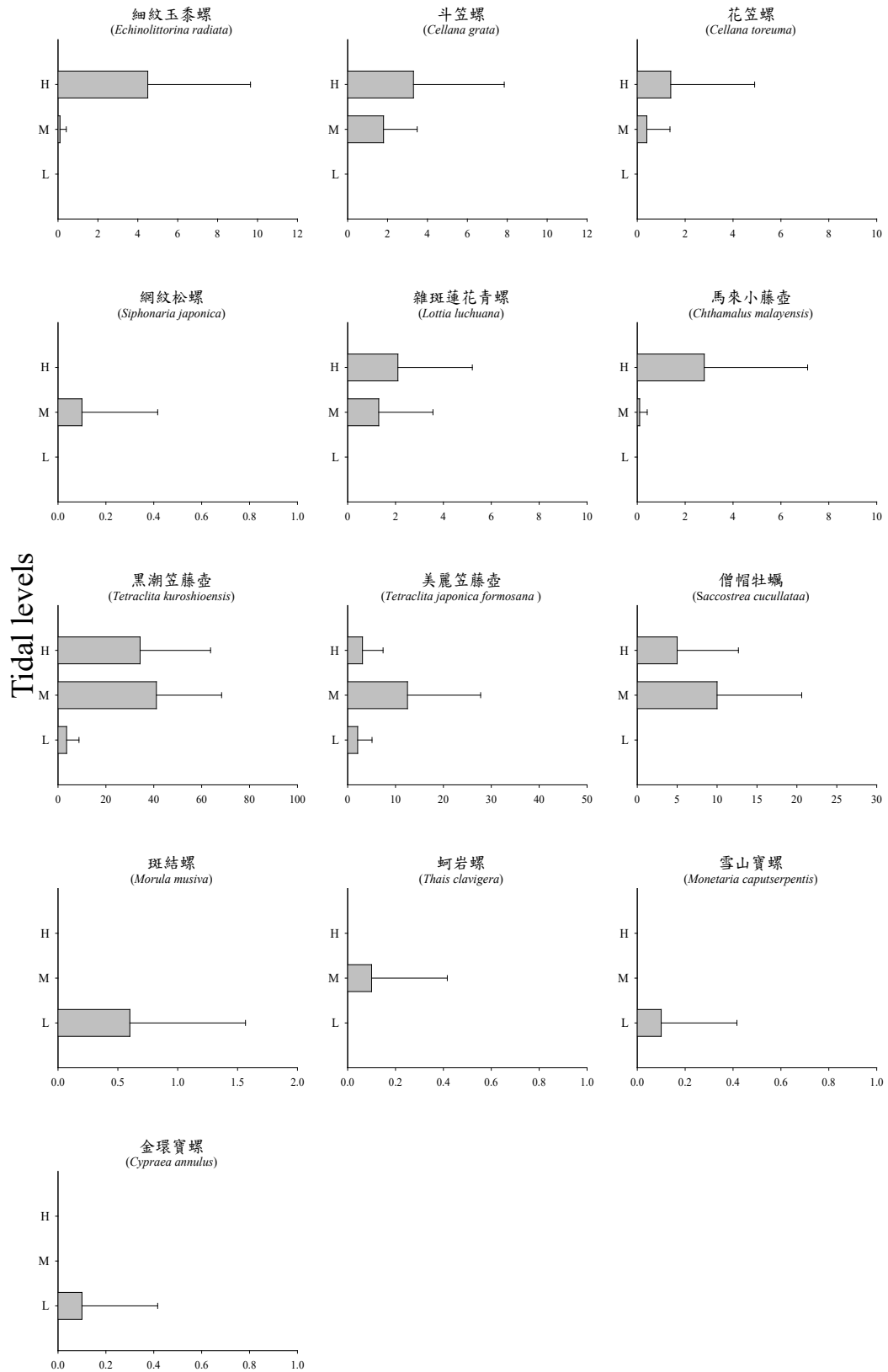
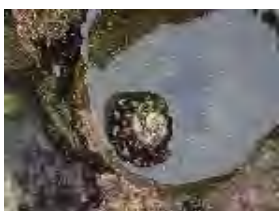
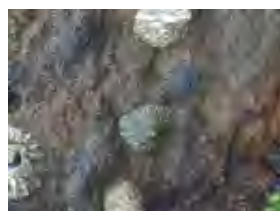
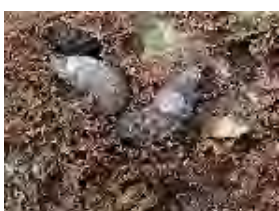
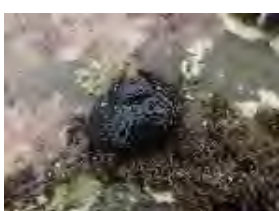
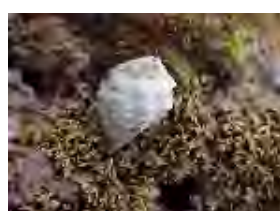


圖 26、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮線的優勢種為黑潮笠藤壺和細紋玉黍螺。細紋玉黍螺每個樣框密度平均約 4-6 隻。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、網紋松螺和雜斑蓮花青螺則多出現於中、高潮線，每個樣框密度平均約 0.5-2 隻。中潮線優勢種以笠藤壺為主，包含黑潮笠藤壺和美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 10-40 隻。僧帽牡蠣為另一中潮線優勢種，每個樣框密度平均約 10 隻。低潮線則以附足類為主，記錄斑結螺、雪山寶螺及金環保螺，但密度較低，每個樣框密度平均約<1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-011		
腹足類	19			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	織錦芋螺 <i>Conus textile</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	珠螺 <i>Turbo coronatus</i>
				
		瘤珠螺 <i>Turbo coronatus</i>	百肋鳳凰螺 <i>Strombus labiatus</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				

		黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>	黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>
				
		齒輪鐘螺 <i>Trochus sacellum</i>	結螺 <i>Mourla granulata</i>	笠螺
				
		台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>		
多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十足類	11			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	司氏酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>

				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	方形大額蟹 <i>Metopograpsus thukuhar</i>	蟬 <i>Charybdis</i> sp.
				
		藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>	瘤突斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	尖額蟬 <i>Charybdis acutifrons</i>
				
		臺灣扁絨螯蟹 <i>Platyeriocheir formosa</i>	方蟹?	
蔓足類	5			
		刺巨藤壺 <i>Megabalanus volcano</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita formosana japonica</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>
				
		皮氏六板小藤壺	龜爪	

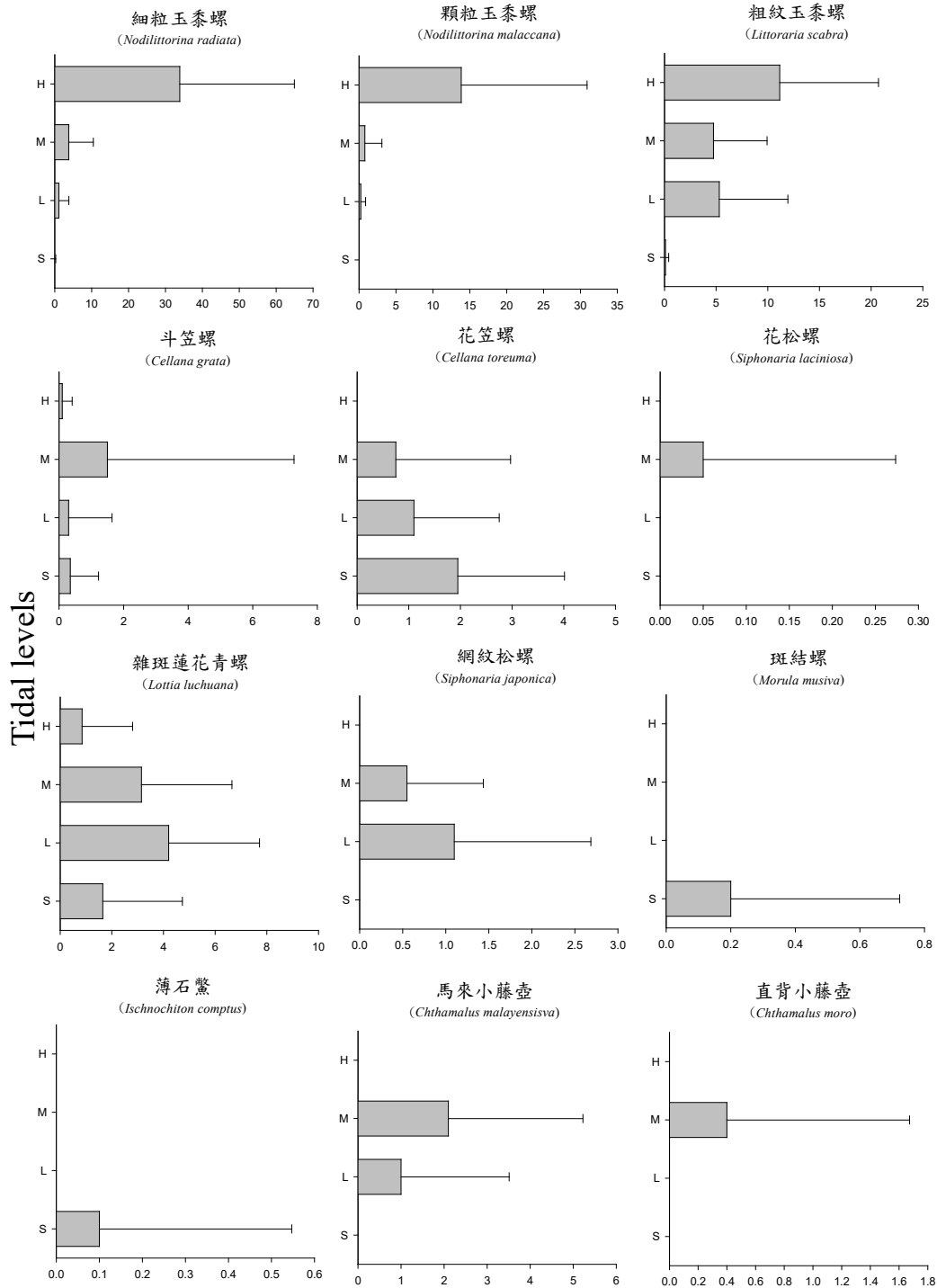
		<i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	<i>Capitulum mitella</i>	
海膽	4			
		馬糞海膽 <i>Tripneustes gratilla</i>	魔鬼海膽 <i>Diadema setosum</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>
				
		口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>		
海參	2			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	蕩皮參 <i>Holothuria leucospilota</i>	
海鞘	1		海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>	
陽燧足	2			
		蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		

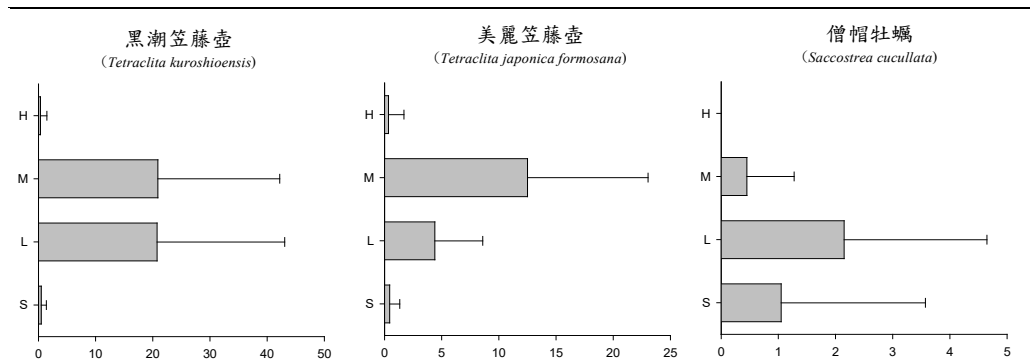
魚類	3			
		蛙鰕 <i>Istiblennius</i> sp.	六斑二齒鮚 <i>Diodon holocanthus</i>	黑褐深鰕虎 <i>Bathygobius fuscus</i>
海 螳 螂	1	 海螳螂 <i>Ligia exotica</i>		
海 綿	1	 海綿		
藻 類	8			
		冠葉馬尾藻 <i>Sargassum crispifolium</i>	囊藻 <i>Colpomenia sinuosa</i>	石蓴 <i>Ulva lactuca</i>
				
		石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	總狀蕨藻 <i>Caulerpa racemosa</i>	小珊瑚藻 <i>Corallina pilulifera</i>
				
		疣狀褐藻	匍扇藻	

		<i>Ralfsia verrucosa</i>	<i>Lobophora variegata</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 19 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 11 種、蔓足類 5 種、海膽 4 種、海參 2 種、海鞘 1 種、陽燧足 2 種、魚類 3 種、海蟑螂 1 種、海綿 1 種，總和 53 種。藻類 8 種。				

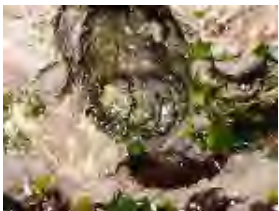
樣點敘述	
測站：深澳岬 (冬季)	測站編號：RS-001
GPS 位置：N25°08.056' ; E121°49.447' (Site 487)	
調查日期：109 年 2 月 17 日	當日乾潮時間：18 點 52 分
岩質：沉積岩 (砂岩)	岩礁方向面：東南
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(17 個) 最大直徑約有 40-50 公分。	潮溝：有(1 個) 約 50cm 寬。
環境說明： 深澳岬岩礁有許多天然潮池和槽溝。當地因岩石形狀奇特，為有名的觀光景點，平時有許多遊客造訪。遊客多集中在高潮帶地區活動，因此可能面臨遊客踩踏、捕採等問題。另外，入口處堆積許多消波塊，可能導致部份天然岩礁棲地被人造建物取代。	
	

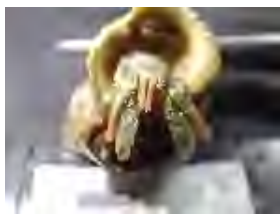
深澳岬冬季穿越線調查結果 RS-001





Density (number per 25 x 25 quadrat)
 圖 27、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線；S：大潮低潮線。

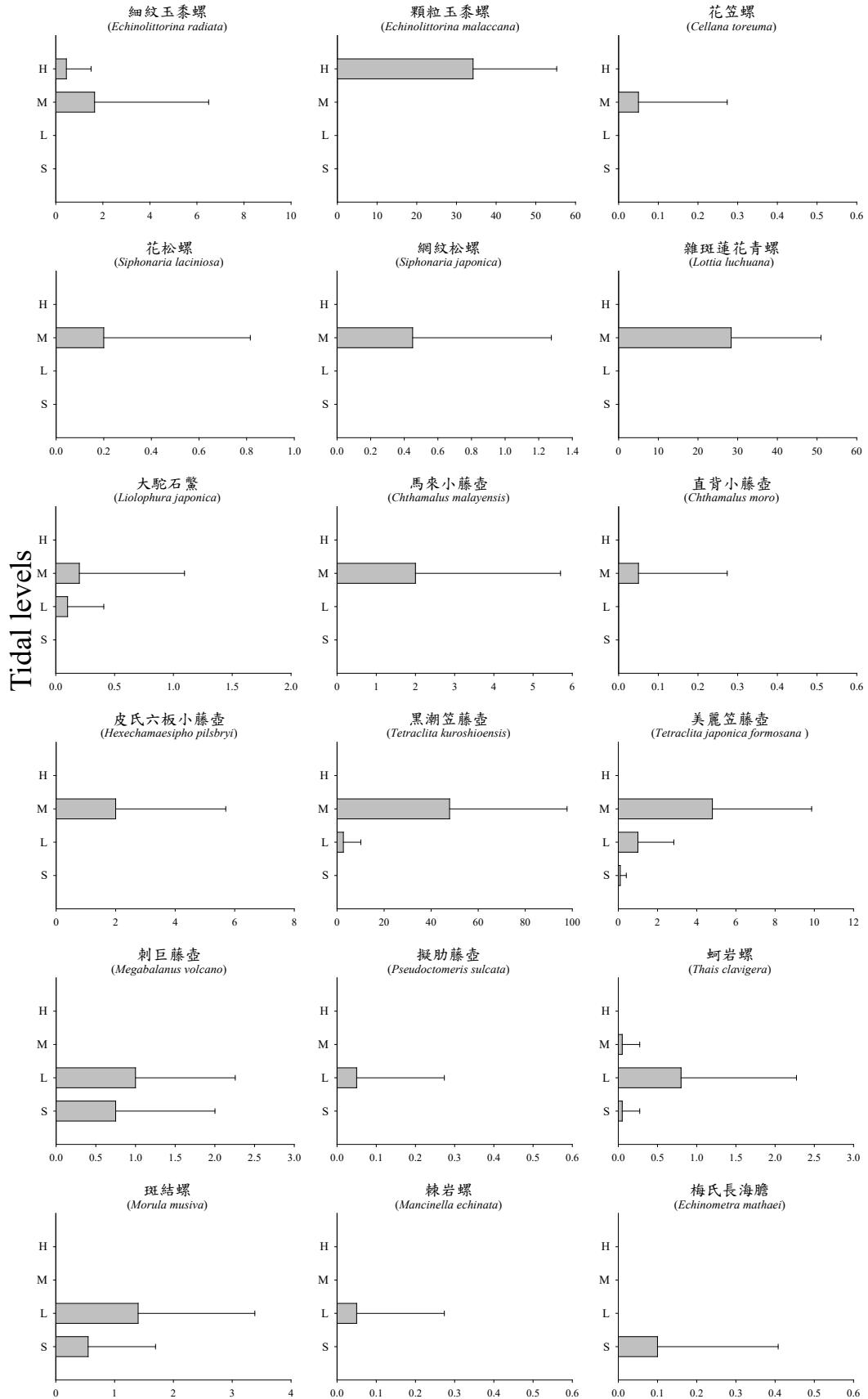
分類	種數	物種照片 RS-001		
腹足類	9			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	結螺 <i>Mourla granulata</i>
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	玉黍螺	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	1	 僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		

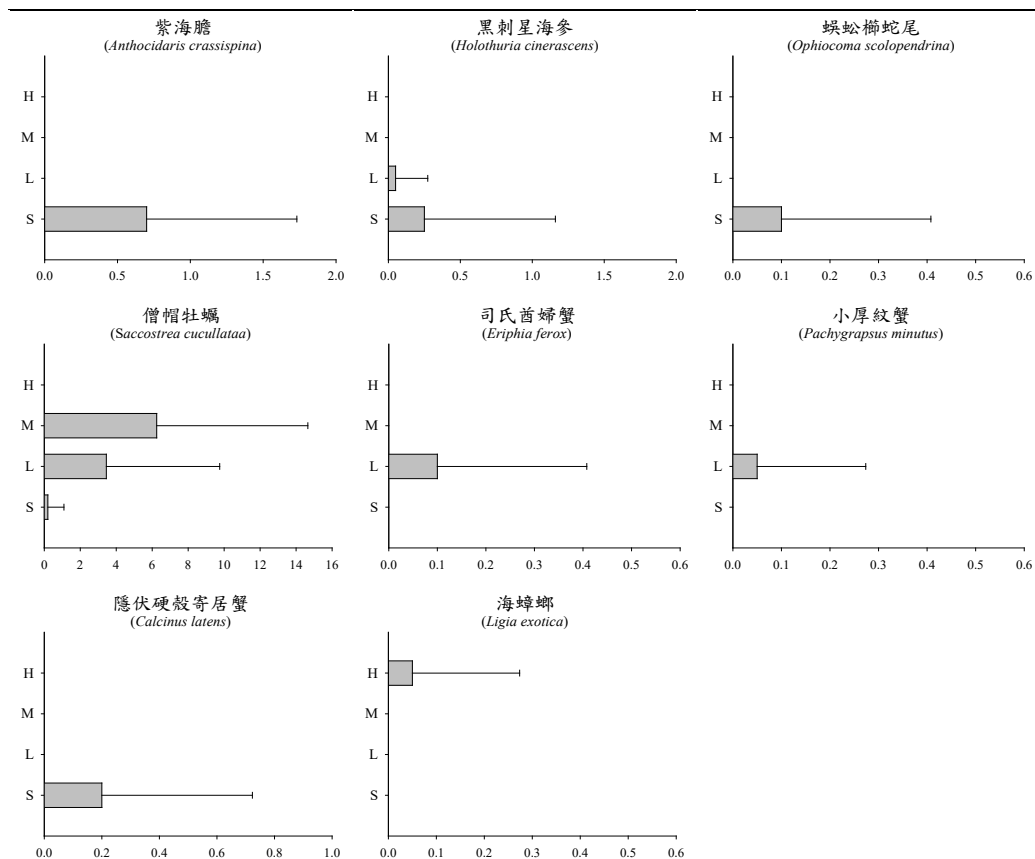
十足類	3			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>
蔓足類	4			
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita kuroshioensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita formosana japonica</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>		
管蟲	1	 管蟲		
魚類	1	 鰈		
星蟲	1	 星蟲		

藻類	11			
		石蓴 <i>Ulva lactuca</i>	黑葉小網藻 <i>Microdictyon nigrescens</i>	<i>Gastroclonium pacificum</i> ???
				
	硬毛藻 <i>Chaetomorpha antennina</i>	小海帶 <i>Petalonia binghamiae</i>	紫菜 <i>Porphyra</i> sp.	
				
	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	太平洋石花菜 <i>Gelidium pacificum</i>	旋葉藻? <i>Osmundaria obtusilob</i>	
				
	石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	扁乳節藻? <i>Galaxaura marginata</i>		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 9 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 3 種、蔓足類 4 種、管蟲 1 種、魚類 1 種、星蟲 1 種，總和 23 種。藻類 11 種。				

樣點敘述	
測站：深澳岬-夏季	測站編號：RS-050
GPS 位置：N25°08.048' ; E121°49.440' (Site 553)	
調查日期：109 年 7 月 30 日	當日乾潮時間：11 點 21 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：121°南西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個) 深度 30cm 以上: 4 個 深度:10-20cm: 10 個	潮溝：有(1 個) 約 50cm 寬。
環境說明： 樣點深澳岬夏季生物相有往高潮位移動的現象。此外，夏季遊客眾多，顯示此地觀光季節可能面臨強大的遊客踩踏、採捕等壓力。	
	

深澳岬夏季穿越線調查結果 RS-050





Density (number per 25 x 25 quadrat)

圖 28、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線；S：大潮低潮線。

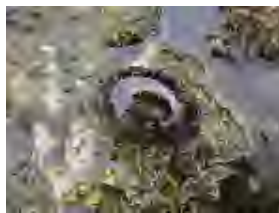
樣框結果：

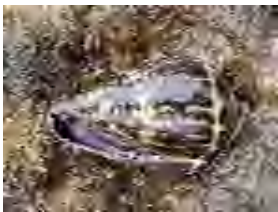
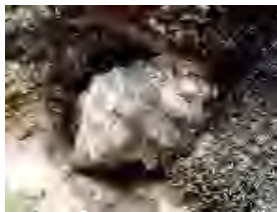
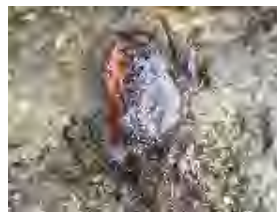
高潮位的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺。其中以顆粒玉黍螺數量最多，每個樣框密度平均約 30 隻。細紋玉黍螺數量較少，每個樣框密度平均<1 隻。另外，大駝石蟹、海蟑螂在高潮位也有零星分布，但每個樣框密度平均<1 隻。

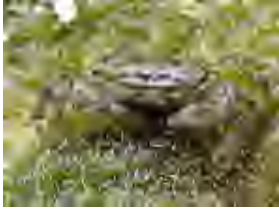
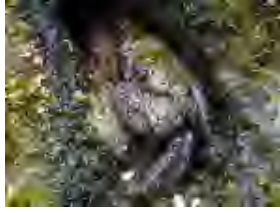
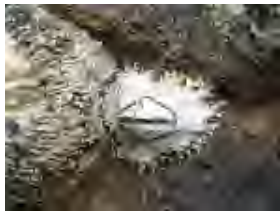
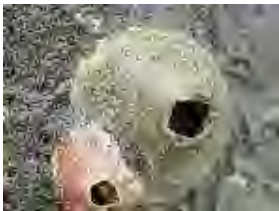
中潮位的優勢種主要為黑潮笠藤壺，每個樣框密度平均約 50 隻。另外，雜斑蓮花青螺在中潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 30 隻。馬來小藤壺、皮氏六板小藤壺、美麗笠藤壺及僧帽牡蠣，每個樣框密度平均約 2-6 隻。其他種類包含花笠螺、花松螺、網紋松螺、大駝石蟹、直背小藤壺、蚵岩螺均於中潮位有分布，但數量零星(平均密度<1 隻)。

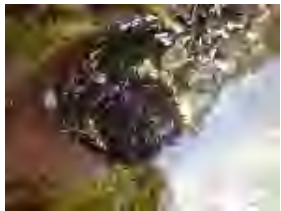
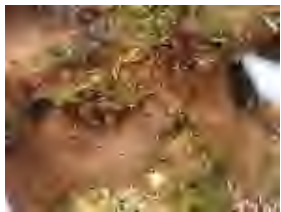
低潮位的優勢種為僧帽牡蠣，每個樣框密度平均約 2-4 隻。另外，刺巨藤壺、斑結螺也於低潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 1-2 隻。其餘物種包含美麗笠藤壺、擬肋藤壺、蚵岩螺、棘岩螺、司氏酋婦蟹、小厚紋蟹等雖於低潮位也有記錄，但數量皆很少(平均密度<1 隻)。

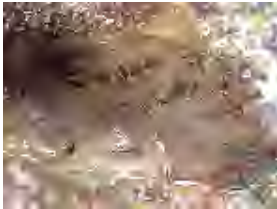
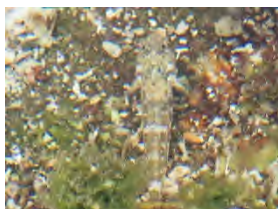
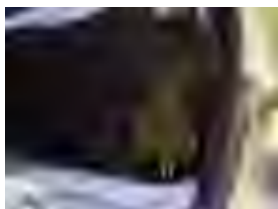
大潮低潮位物種多樣，但數量皆不多。美麗笠藤壺、刺巨藤壺、蚵岩螺、斑結螺、梅氏長海膽、紫海膽、黑刺星海參、蜈蚣櫛蛇尾、僧帽牡蠣、隱伏硬殼寄居蟹等於大潮低潮位皆僅有零星分布，平均密度<1 隻。

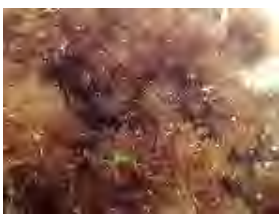
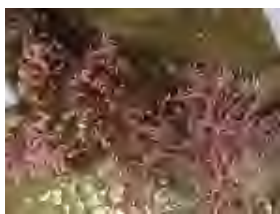
分類	種數	物種照片 RS-050		
腹足類	16			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	阿拉伯寶螺 <i>Cypraea arabica</i>
				
		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	圓螯螺 <i>Turbo setosus</i>
				

		紫霞芋螺 <i>Conus flavidus</i>		織錦芋螺 <i>Conus textile</i>
				
		小斑芋螺 <i>Conus chaldaeus</i>	核果結螺 <i>Morula funiculus</i>	
多 板 類	2			
		<i>Acanthopleura</i> sp.	<i>Acanthopleura</i> sp.	
雙 殼 類	1	 牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		
十 足 類	10			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>		細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>
				
		蟬 <i>Charybdis</i> sp.	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	

				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>		粗糙酋婦蟹 <i>Eriphia scabricula</i>
				
		綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>
				
		硬殼寄居蟹屬 <i>Calcinus</i> sp.		
蔓足類	6			
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	巨藤壺 <i>Megabalanus</i> sp.	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>

陽燧足	2			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	
海蟑螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海膽	2			
		紫海膽 <i>Anthocardia crassispina</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	
海參	2			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
海綿	1		海綿	

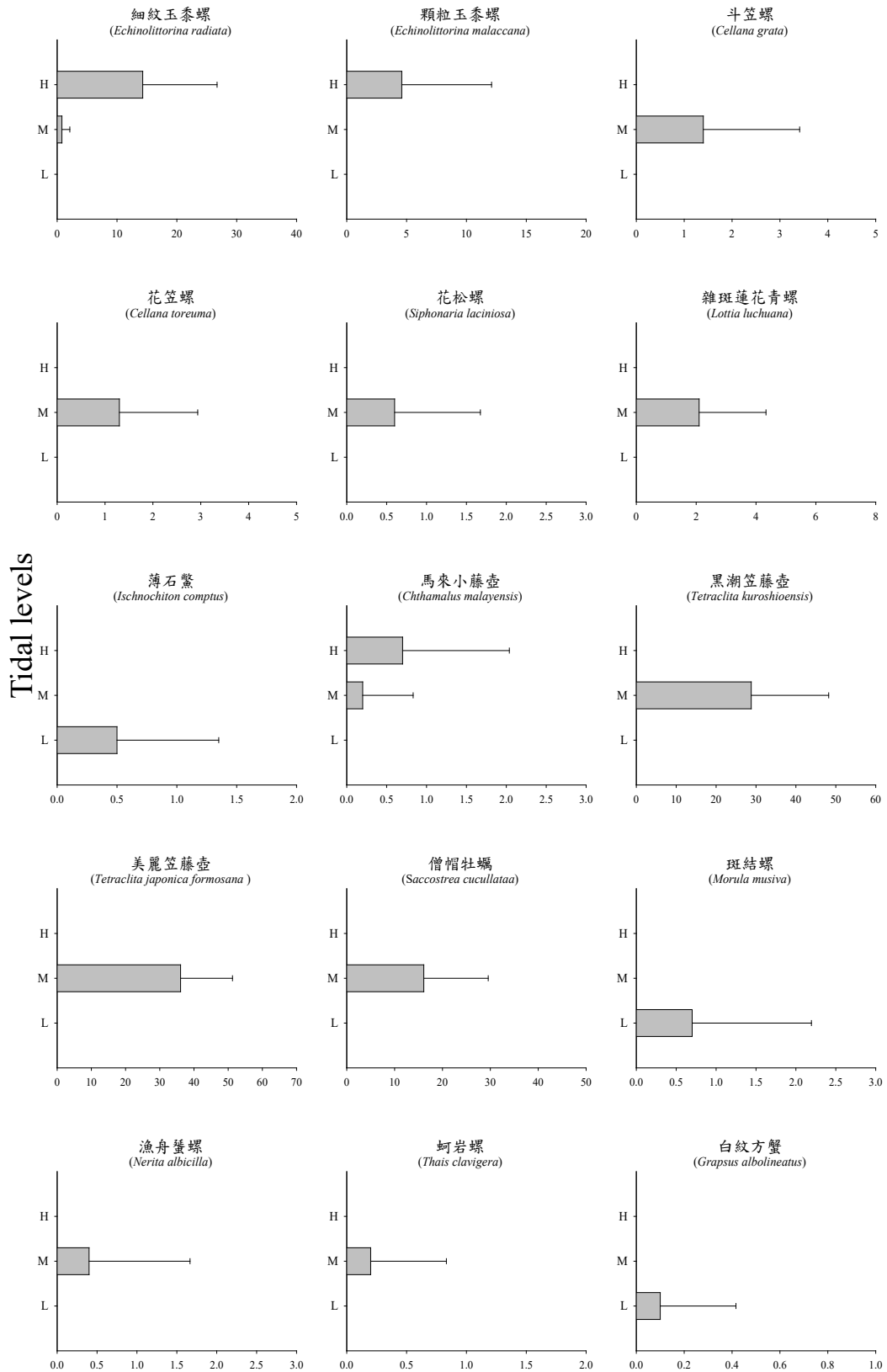
海鞘	1	 海綿多囊海鞘? <i>Polycitor proliferus</i> ?		
菟葵	3			
		瘤沙葵? <i>Palythoa tuberculosa</i>	菟葵	王岩沙葵? <i>Palythoa lesueurii</i> ?
海葵	3			
		海葵	布氏襟疣海葵 <i>Anthopleura buddemeieri</i>	布氏襟疣海葵? <i>Anthopleura buddemeieri</i> ?
魚類	8			
		鰕虎	條紋豆娘魚 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	鰕
				
		黑褐深鰕虎? <i>Bathygobius fuscus</i>	梭地豆娘魚 <i>Abudefduf sordidus</i>	鰕

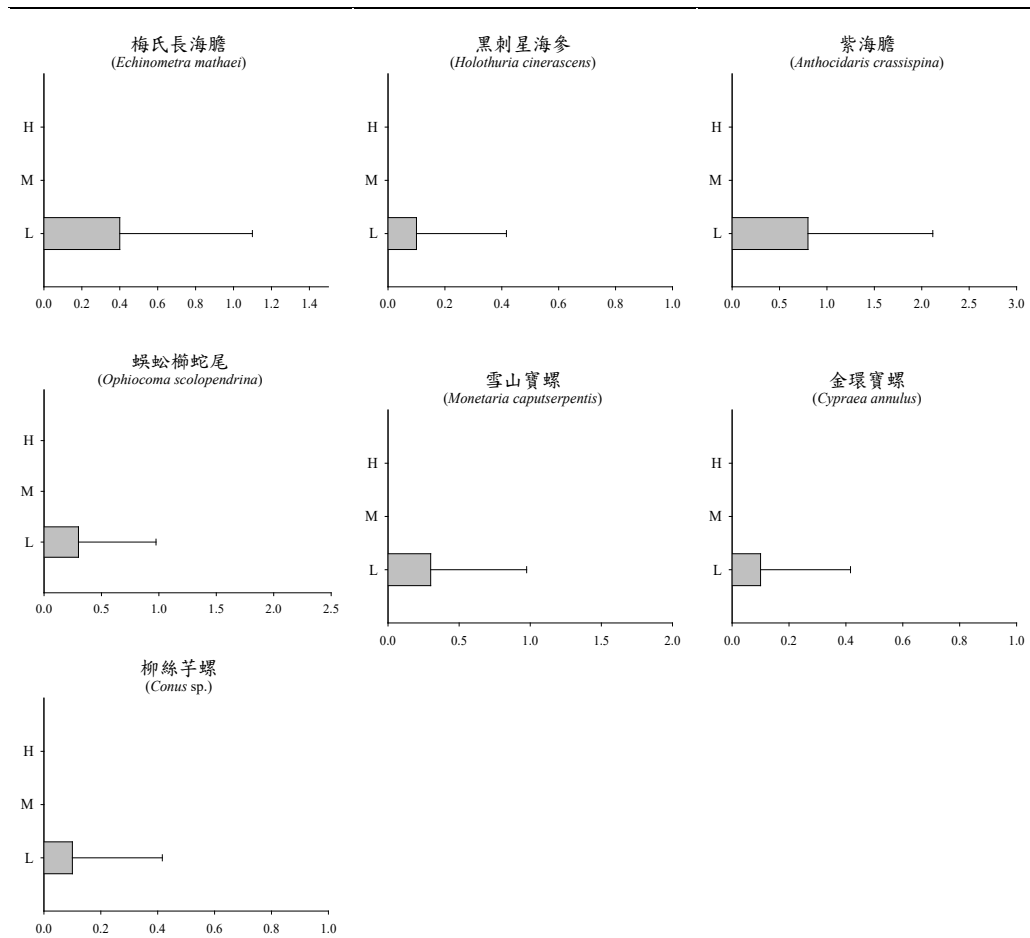
				
		鰐	鰕虎	
藻類	15			
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	團扇藻 <i>Padina</i> sp.
				
		球松藻 <i>Codium mamillosum</i>	安曼石花菜 <i>Gelidium amansii</i>	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>
				
		紅藻	石花菜?	大邊孢藻? <i>Marginisporum crassissimum</i> ?
				
		指枝藻? <i>Valoniopsis pachynema</i> ?	樹狀叉珊藻? <i>Jania arborescens</i> ?	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.

				
		指枝藻? <i>Valoniopsis pachynema</i> ?	褐藻	石蓴 <i>Ulva</i> sp.
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 16 種、多板類 2 種、雙殼類 1 種、十足類 10 種、蔓足類 6 種、陽燧足 2 種、海蟑螂 1 種、海膽 2 種、海參 2 種、海綿 1 種、海鞘 1 種、菟葵 3 種、海葵 3 種、魚類 8 種，總和種。藻類 15 種。				

樣點敘述	
測站：蝙蝠洞公園	測站編號：RS-012
GPS 位置：N25°07.605' ; E121°49.990' (Site 512)	
調查日期：109 年 5 月 26 日	當日乾潮時間：16 點 26 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：335°西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個) 潮池直徑約 30-50 公分之間，平均深度約 30 公分。	潮溝：有(2 個) 寬約 1 公尺，深度約 50 公分。
環境說明： 蝙蝠洞位於蝙蝠洞公園內，有步道可以進入，因此可能有遊客踩踏、補踩壓力的問題，我們採樣過程中也有見到數名遊客。另外，此處有大片海蝕平台，地勢平坦，上多有藻類附蓋。旁邊有排水孔，因此也可能面臨廢水排放，優養化的問題。	
    	

樣框調查結果 RS-012



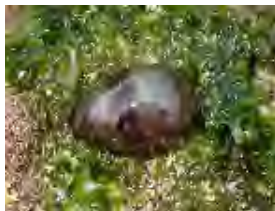


Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

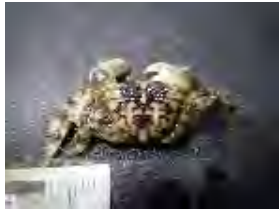
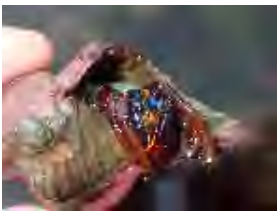
圖 29、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

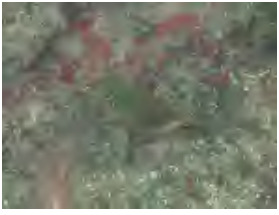
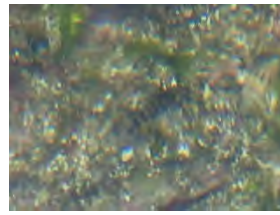
高潮線的優勢種為細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺。細紋玉黍螺每個樣框密度平均約 10-20 隻，顆粒玉黍螺平均約 5 隻。馬來小藤壺也有少數分布於高潮線，但數量較少，平均密度<1 隻。中潮線優勢種以笠藤壺和僧帽牡蠣為主，黑潮笠藤壺和美麗笠藤壺平均密度約 30-40 隻，僧帽牡蠣約 10-20 隻。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、雜斑蓮花青螺在中潮線也有少量分布(平均密度 0.5-2 隻)。另外，漁舟蜆螺及蚵岩螺在中潮線也有少量分布(平均密度<0.5 隻)。低潮線物種多樣，軟體動物包含薄石鱉、斑結螺、柳絲芋螺、雪山寶螺及金環寶螺。甲殼類有白紋方蟹。棘皮動物澤有梅氏長海膽、紫海膽、黑刺星海參、蜈蚣櫛蛇尾。雖然種類多樣，但數量都不多，平均密度皆<1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-012		
腹足類	24			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	台灣玉黍螺 <i>Nodilittorina vidua</i>
				
		小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>	花貓寶螺 <i>Cypraea listeri</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>
				
		螺?	結螺?	花冠芋螺 <i>Conus coronatus</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	織錦芋螺 <i>Conus textile</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.
				

		芋螺屬 <i>Conus</i> sp.	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	齒輪鐘螺 <i>Trochus rota</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>	結螺 <i>Mourla granulata</i>	黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>
				
		稜結螺 <i>Cronia margariticola</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>
多板類	2			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰲 <i>Ischnochiton comptus</i>	
雙殼類	1		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	

十足類	10			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>
				
		斑點擬相手蟹 <i>Parasesarma pictum</i>	小型小相手蟹 <i>Nanosesarma minutum</i>	毛刺蟹科 Pilumnidae
				
		斑點擬相手蟹 <i>Parasesarma pictum</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>		
蔓足類	7			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>

				
		美麗笠藤壺 <i>Tetracrita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		鵝茗荷 <i>Lepas anserifera</i>		
海參	1		蕩皮參 <i>Holothuria leucospilota</i>	
海葵	1		絨氈列指海葵? <i>Stichodactyla tapetum?</i>	
海膽	3			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>
海蟑螂	1		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>	

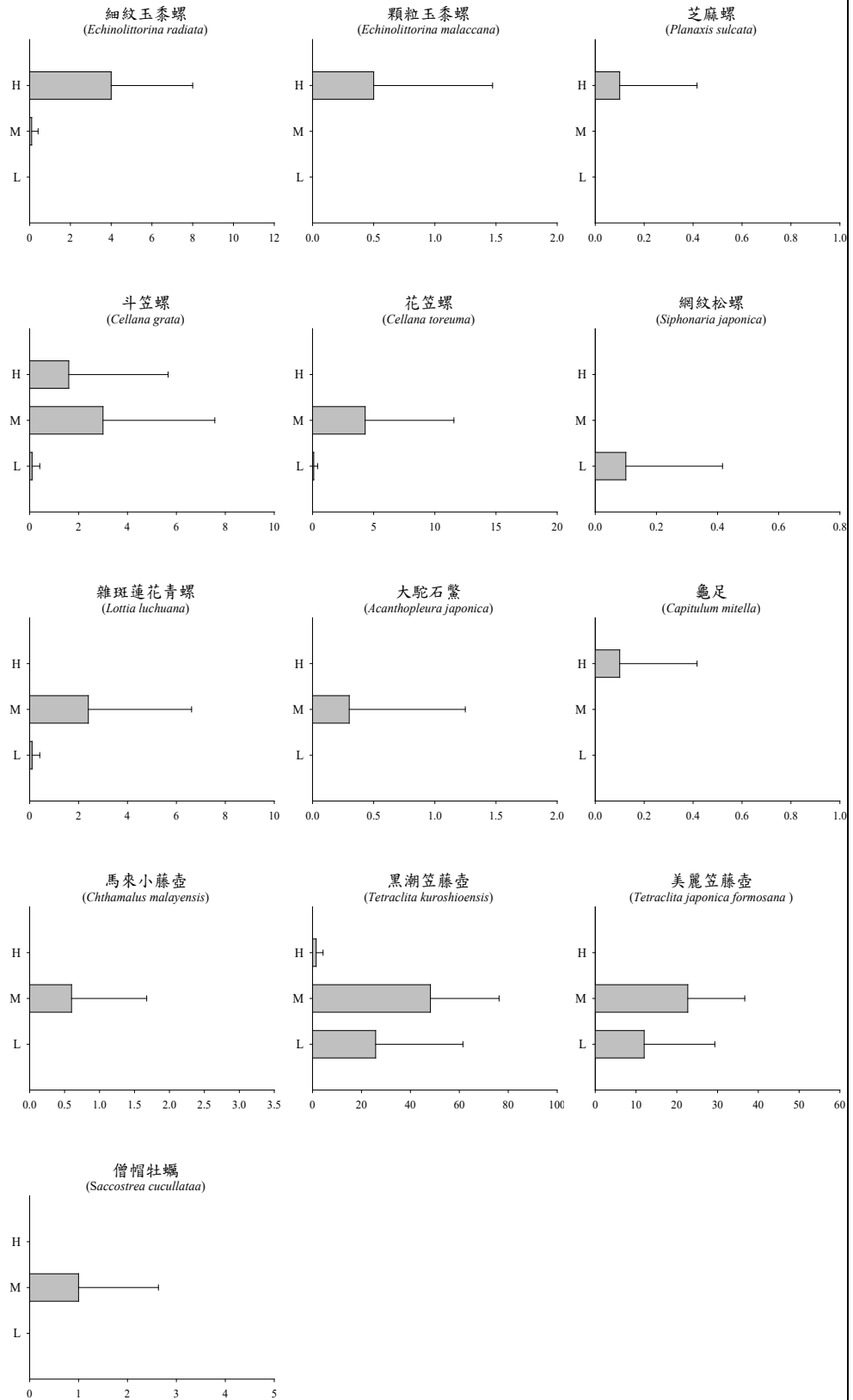
魚類				
		鰕虎	雀鯛	鰕
				
		黑褐深鰕虎? <i>Bathygobius fuscus</i>	雀鯛	五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>
陽燧足				
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>
環節動物	1	 多毛類		
海鞘	2			
		海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>	海鞘	
管蟲	2			

		管蟲	旋毛蟲	
藻類	12			
		冠葉馬尾藻 <i>Sargassum crispifolium</i>	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.
				
		指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>	石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	小珊瑚藻 <i>Corallina pilulifera</i>
				
		海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	仙掌藻 <i>Halimeda opuntia</i>
				
		盾狀蕨藻 <i>Caulerpa peltata</i>	延伸乳節藻 <i>Galaxaura rugosa</i>	延伸乳節藻 <i>Galaxaura rugosa</i>
結果：				
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 24 種、多板類 2 種、雙殼類 1 種、十足類 10 種、蔓足類 7 種、海參 1 種、海葵 1 種、海膽 3 種、海蟑螂 1 種、魚類 6 種、陽燧足 2 種、環節動物 1 種、海鞘 2 種、管蟲 2 種，總和 72 種。藻類 12 種。				

樣點敘述	
測站：水濂洞	測站編號：RS-010
GPS 位置：N25°7.475' ; E121°52.225'	
調查日期：2020.5.7	當日乾潮時間：14:02
岩質：砂岩	岩礁方向面：81°東
波浪度：中浪區(semi-exposed)	
潮池：有(6 個) 較大的潮池最寬為 50 公分，深度 40-50 公分之間。	潮溝：無
環境說明： 水濂洞岩礁鄰近濱海公路，由砂岩組成，四處可見到許多風化、侵蝕的痕跡。採樣過程中有觀察到海蟑螂、方蟹至少 10 隻以上。另外，也有一些潮池，但沒有潮溝。	
    	

樣框調查結果 RS-010

Tidal levels



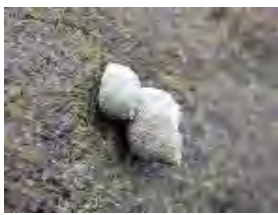
Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

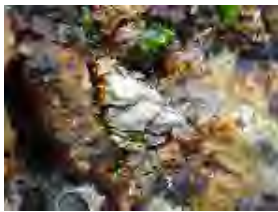
圖 30、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

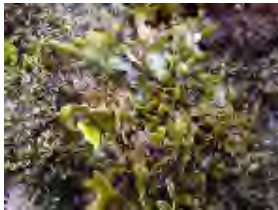
H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮線的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 4 隻。斗笠螺為另一高潮線優勢種，每個樣框密度平均約 2 隻。顆粒玉黍螺、芝麻螺及龜足則在高潮線也有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮線則以笠藤壺為優勢種，包含黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺，數量密集，每個樣框平均約 20-60 隻。花笠螺、雜斑蓮花青螺也有少量分布，每個樣框平均約 2-5 隻。另外，大駝石鱉、僧帽牡蠣、馬來小藤壺也有零星分布，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。低潮線仍以黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框平均約 15-30 隻。

分類	種數	物種照片 RS-010		
腹足類	10			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	結螺 <i>Morula granulata</i>
				
		<i>Cellana</i> sp.	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	射線青螺 <i>Patelloida striata</i>
				
		黑肋蜆螺 <i>Nerita costata</i>	<i>Cellana</i> sp.	
雙殼類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		

十足類	4			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>		
蔓足類	4			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>		
海葵	1			
		布氏襟疣海葵 <i>Anthopleura buddemeieri</i>		

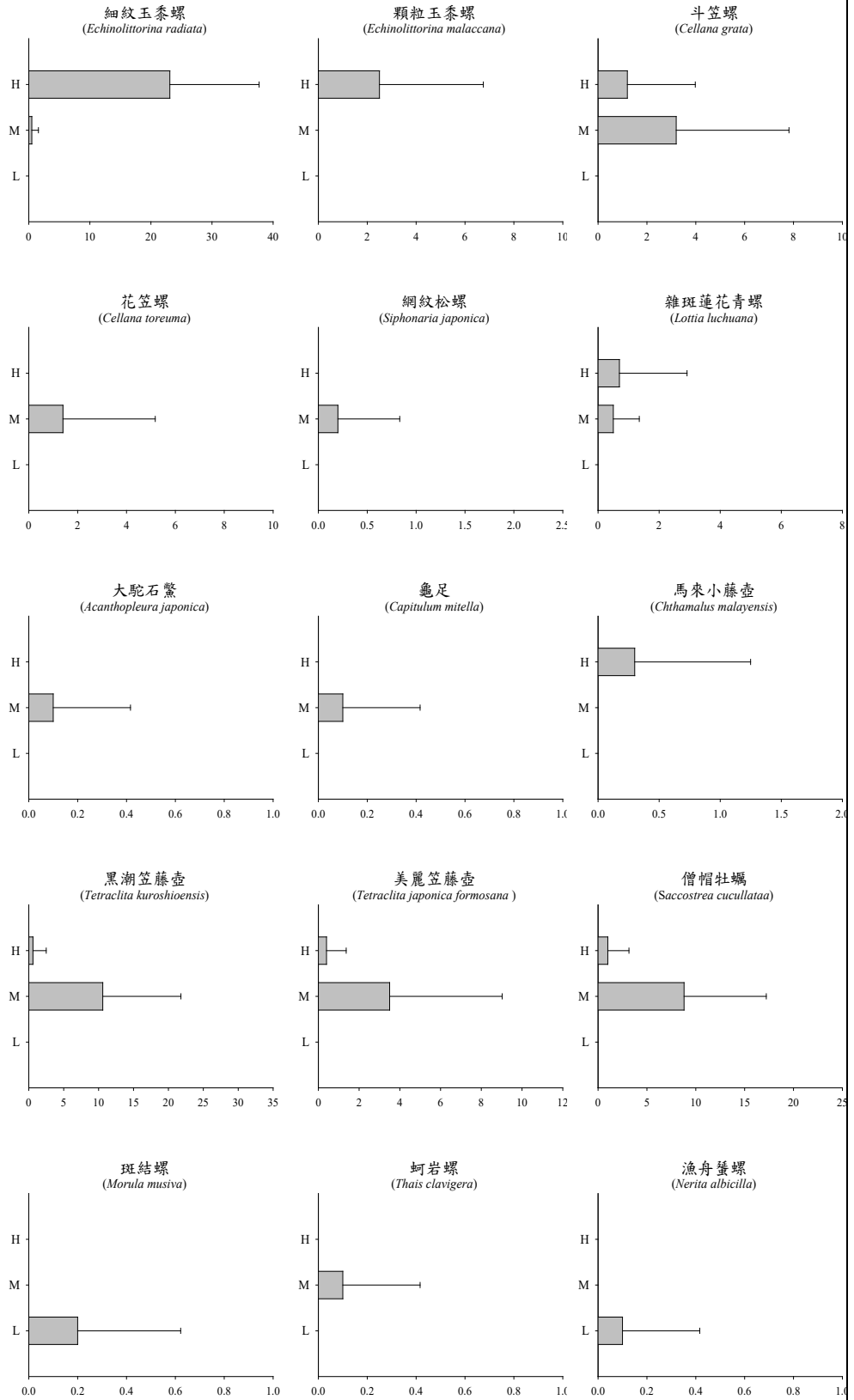
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
魚 類	2			
		條紋矮冠鰺 <i>Praealticus striatus</i>	鰺	
珊 瑚	3			
		棘星珊瑚 <i>Acanthastrea</i>	表面沙珊瑚 <i>Psammocora superficialis</i>	橫柔星珊瑚 <i>Leptastrea transversa</i>
藻 類	7			
		匍枝凝花菜 <i>Gelidiella acerosa</i>	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.
				
		<i>Gastroclonium pacificum??</i>	鹿角網地藻 <i>Dictyota cervicornis</i>	海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>

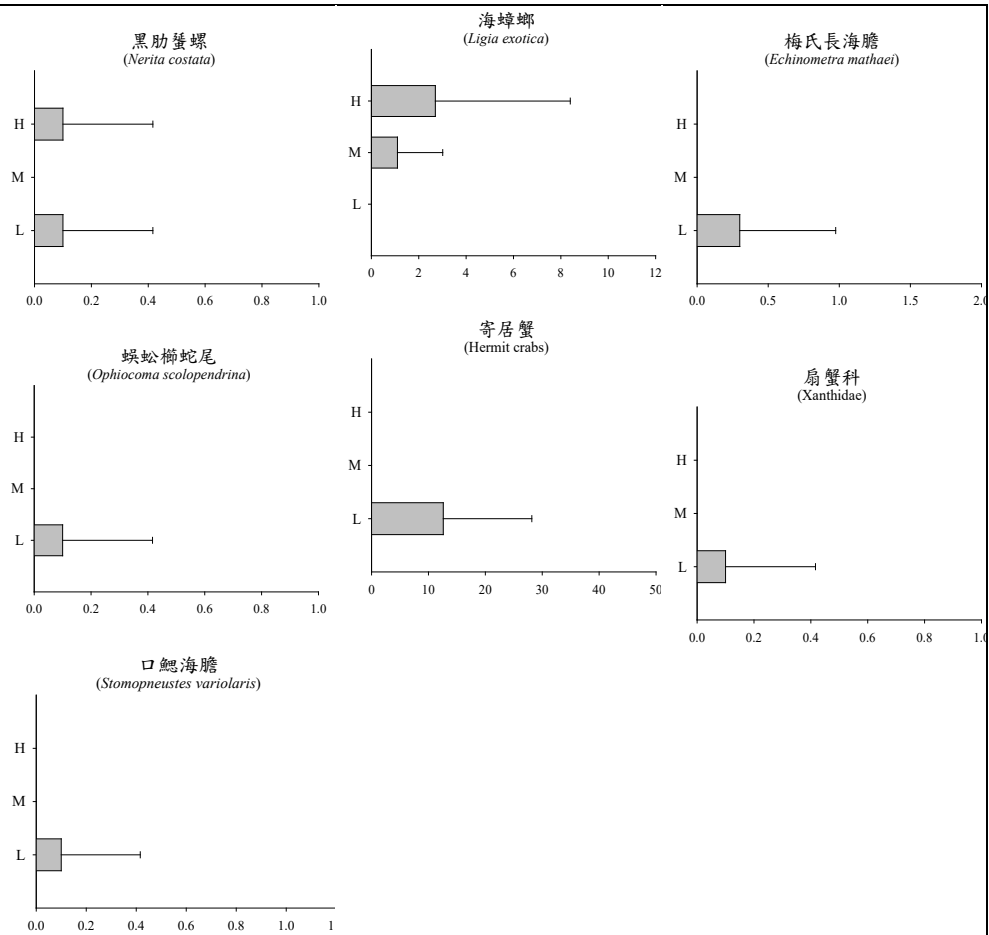
				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 10 種、雙殼類 1 種、十足類 4 種、蔓足類 4 種、海葵 1 種、海蟑螂 1 種、魚類 2 種、珊瑚 3 種，總和 26 種。藻類 7 種。				

樣點敘述	
測站：鼻頭角 1	測站編號：RS-013
GPS 位置：N25°07.355' ; E121°54.273' (Site 513)	
調查日期：109 年 5 月 26 日	當日乾潮時間：16 點 26 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：16°北
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10) 此地潮池較小，以直徑在 15 公分左右的列入計算。	潮溝：無
環境說明： 此樣點需要從懸崖峭壁進入，入口較為危險，因此遊客不容易抵達。此處有大片海蝕平台，上有許多藻類附蓋。於由海浪侵蝕，此處有許多潮溝(約 30cm)。採樣時觀察到大量海蟑螂(>30 隻)。	
    	

樣框調查結果 RS-013

Tidal levels





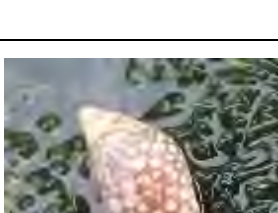
Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

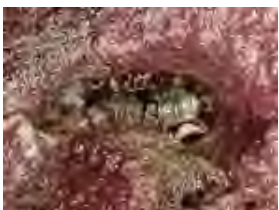
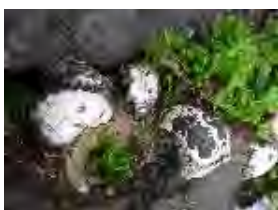
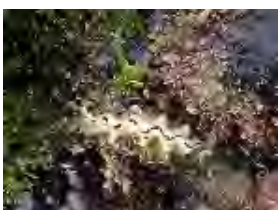
圖 31、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

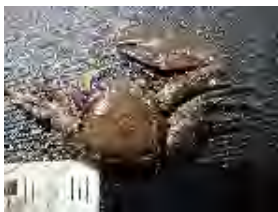
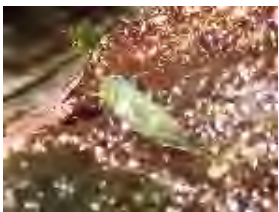
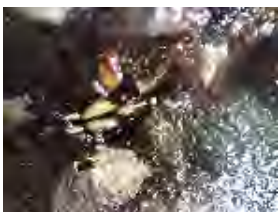
H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

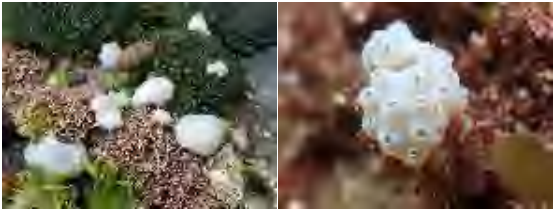
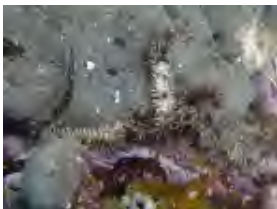
高潮線的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 20 隻。顆粒玉黍螺和馬來小藤壺只出現於高潮線，但密度較低，平均每個樣框少於 3 隻。中潮線優勢種以笠藤壺和僧帽牡蠣為主，笠藤壺包含黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺則多出現於中、高潮線，但密度較低，平均每個樣框少於 5 隻。大駝石鰲、龜足、蚵岩螺零星分布於中潮線，平均密度約 0.1 隻。海蟑螂僅出現於中、高潮線，每個樣框密度平均約 1-3 隻。低潮線物種多樣性較高，包含斑結螺、蜆螺、海膽、扇蟹、蜈蚣櫛蛇尾，但每個樣框平均密度低於 1 隻。寄居蟹數量最多，平均密度約 10 隻，但由於從樣框照片無法鑑定寄居蟹種類，因此此資料僅為總和，無法判別各種寄居蟹的數量。

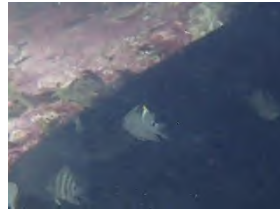
分類	種數	物種照片 RS-013		
腹足類	19			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	斑馬峨螺 <i>Engina mendicaria</i>
				
		斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>
				
		金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	結螺 <i>Tenguella</i> sp.
				
		麥螺 <i>Pyrene testudinaria</i>	高腰蝾螺 <i>Turbo stenogyrus</i>	
				
		黃齒岩螺	耳葉海螵螺	漁舟蜑螺

		<i>Drupa ricinus</i>	<i>Epitonium subauriculatum</i>	<i>Nertia albicilla</i>
				
		<i>Lottia</i> sp.	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	星笠螺 <i>Scutellastra flexuosa</i>	
多 板 類	2			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	索氏眼鏡石鰲 <i>Lucilina sowerbyi</i>	
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	二枚貝	
十 足 類	14			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	溝紋毛足寄居蟹 <i>Ciliopagurus strigatus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>

				
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	毛刺蟹科 Pilumnidae
				
		拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		哈氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes haswelli</i>	跳蝦科 Talitridae?	
				
蔓足類	3	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>

海參	3			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		黑海參 <i>Holothuria atra</i>
				
		非洲異瓜參 <i>Afrocucumis africana</i>		
海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	
海兔	1	 黑田氏海兔 <i>Aplysia kurodai</i>		
海葵	4			
		海葵	海葵	海葵
				

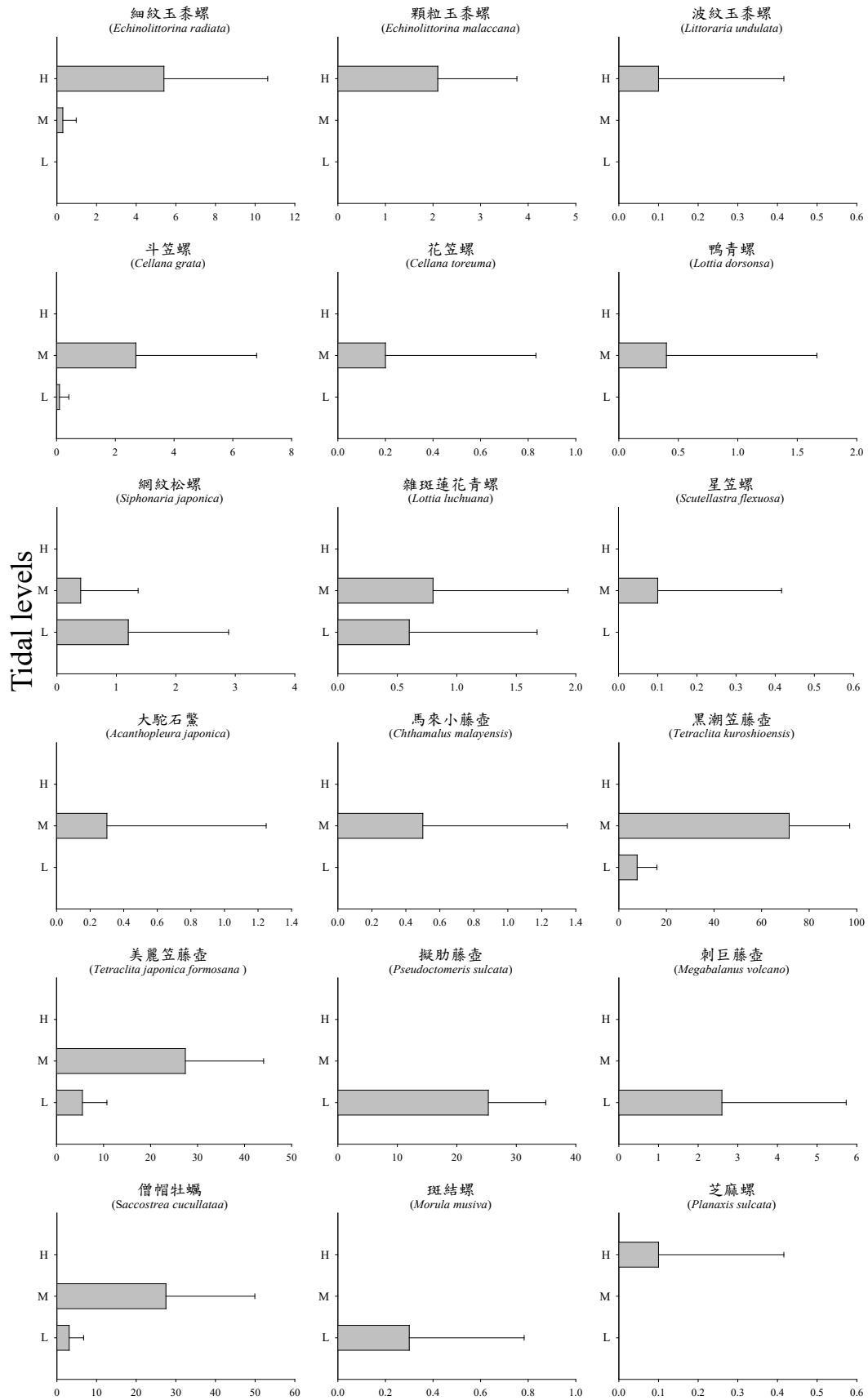
		絨氈列指海葵? <i>Stichodactyla tapetum?</i>		
海 蟑 螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海 鞘	1			
		海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
菟 葵	2			
		王岩沙葵 <i>Palythoa lesueuri</i>	瘤沙葵 <i>Palythoa tuberculosa</i>	
陽 燧 足	2			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	
魚 類	6			
		條紋矮冠鯛? <i>Praealticus striatus?</i>	稻氏鸚天竺鯛 <i>Ostorhinchus doederleini</i>	條紋細棘魚? <i>Microcanthus strigatus?</i>

				
		鮪	條紋豆娘魚 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	雀鯛
珊瑚	1	 <i>Acropora digitifera</i> 指形軸孔珊瑚		
藻類	8			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>	日本櫛齒藻 <i>Delisea japonica</i>
				
		螢光網地藻 <i>Dictyota bartayresiana</i>	小團扇藻 <i>Padina minor</i>	石蓴 <i>Ulva lactuca</i>
				
		小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	褐藻	
結果：				
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 19 種、多板類 2 種、雙殼類 2 種、十足類 14 種、蔓足類 3 種、海參 3 種、海膽 2 種、海兔 1 種、海葵				

4 種、海蟑螂 1 種、海鞘 1 種、菟葵 2 種、陽隧足 2 種、魚類 6 種、珊瑚 1 種，總和 63 種。藻類 8 種。

樣點敘述	
測站：鼻頭角 2	測站編號：RS-014
GPS 位置：N25°07.628' ; E121°54.913' (Site 576)	
調查日期：109 年 09 月 17 日	當日乾潮時間：13 點 10 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：10°北
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點需要使用獨木舟前往，樣點區域為觀光景點及許多釣客的釣點之一，環境受到人為影響的可能性極高。	
    	

樣框調查結果 RS-014



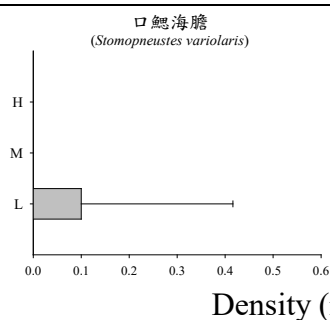
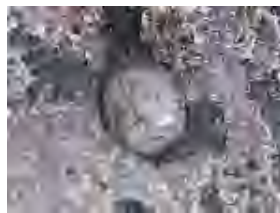
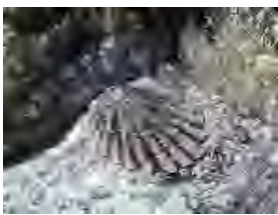
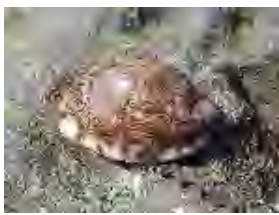
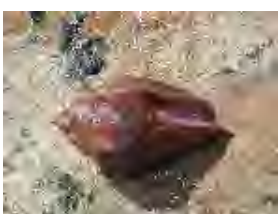
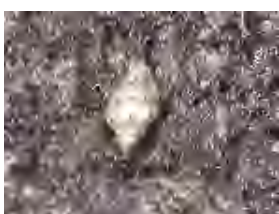


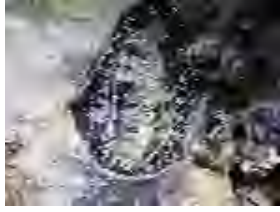
圖 32、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

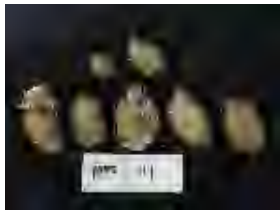
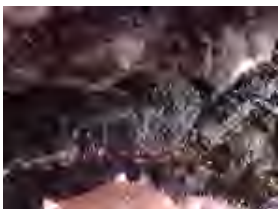
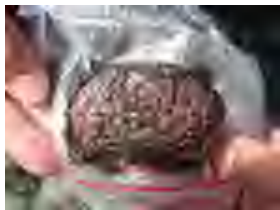
樣框結果：

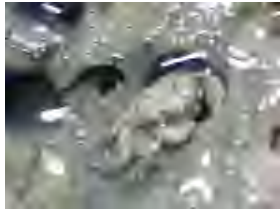
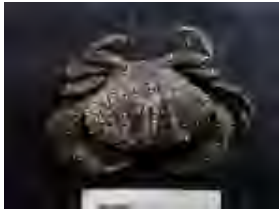
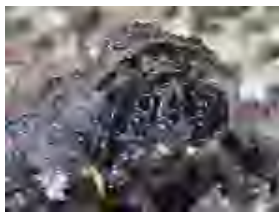
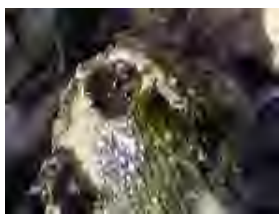
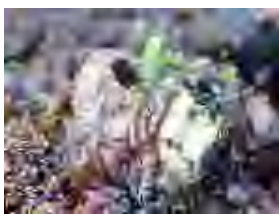
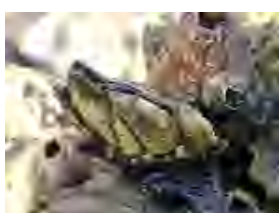
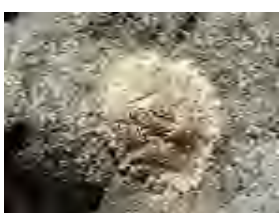
高潮位最優勢的物種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 4-6 隻。顆粒玉黍螺次之，每個樣框密度平均約 2 隻。其他物種如波紋玉黍螺、芝麻螺雖於高潮位也有分布，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。中潮位物種多樣性高，其中以黑潮笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 70 隻。另外，美麗笠藤壺及牡蠣也相當優勢，每個樣框密度平均約 30 隻。其餘物種包含斗笠螺、花笠螺、鴨青螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、星笠螺、大駝石鰲、馬來小藤壺等雖於中潮位也有分布，但數量零星(平均密度<1 隻)。低潮位以藤壺最為優勢，擬肋藤壺數量最多，每個樣框密度平均約 25 隻。另外，黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺、刺巨藤壺、牡蠣也相當優勢，每個樣框密度平均約 5 隻。其餘物種包含斗笠螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、斑結螺、口鰓海膽僅於低潮位有零星分布(平均密度<2 隻)。

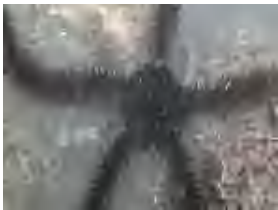
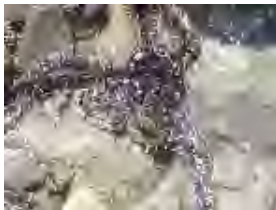
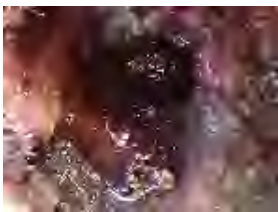
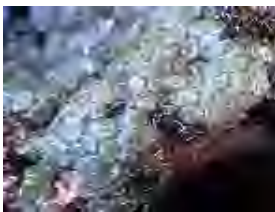
分類	種數	物種照片 RS-014		
腹足類	32			
		網紋玉黍螺 <i>Echinolittorina reticulata</i>	玉黍螺	玉黍螺
				
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	花青螺 <i>Nipponacmea schrenckii</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>	
				
		蓮花青螺 <i>Lottia</i> sp.	笠螺	笠螺
				

		結螺屬 <i>Morula</i> sp.	小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>	阿拉伯寶螺 <i>Mauritia arabica</i>
				
		齒輪鐘螺 <i>Trochus rota</i>		結螺 <i>Morula granulata</i>
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	金唇岩螺 <i>Mancinella echinulata</i>	
				
		結螺 <i>Morula granulata</i>	岩螺	麥螺 <i>Pyrene testudinaria</i>
				
		漁舟蜆螺 <i>Nertia albicilla</i>		織錦芋螺 <i>Conus textile</i>
				
		麥螺?		筆螺?

				
		黑瘤蟹守螺 <i>Clypeomorus carbonarium</i>		黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>
				
		黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>	結螺	多稜旋螺 <i>Latirus polygonus</i>
				
		筆螺屬 <i>Strigatella</i> sp.	黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>	
多板類	3			
		大駝石鰓 <i>Liolophura japonica</i>		索氏眼鏡石鰓 <i>Lucilina sowerbyi</i>
				
		石鰓		

雙 殼 類	4			
		紫孔雀殼菜蛤 <i>Septifer virgatus</i>	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	
				
		小障泥蛤 <i>Isognomon nucleus</i>	二枚貝	
十 足 類	16			
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>
				
		廣闊疣扇蟹 <i>Daira perlata</i>	皺蟹 <i>Leptodius sp.</i>	
				
		皺蟹 <i>Leptodius sp.</i>	短槳蟹 <i>Thalamita sp.</i>	開口蟹 <i>Chaenostoma sp.</i>

				
		開口蟹 <i>Chaenostoma</i> sp.	蟹	疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>
				
		平額石扇蟹 <i>Epixanthus frontalis</i>	槍蝦 <i>Alpheus</i> sp.	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	
蔓 足 類	6			
		擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>
				
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>

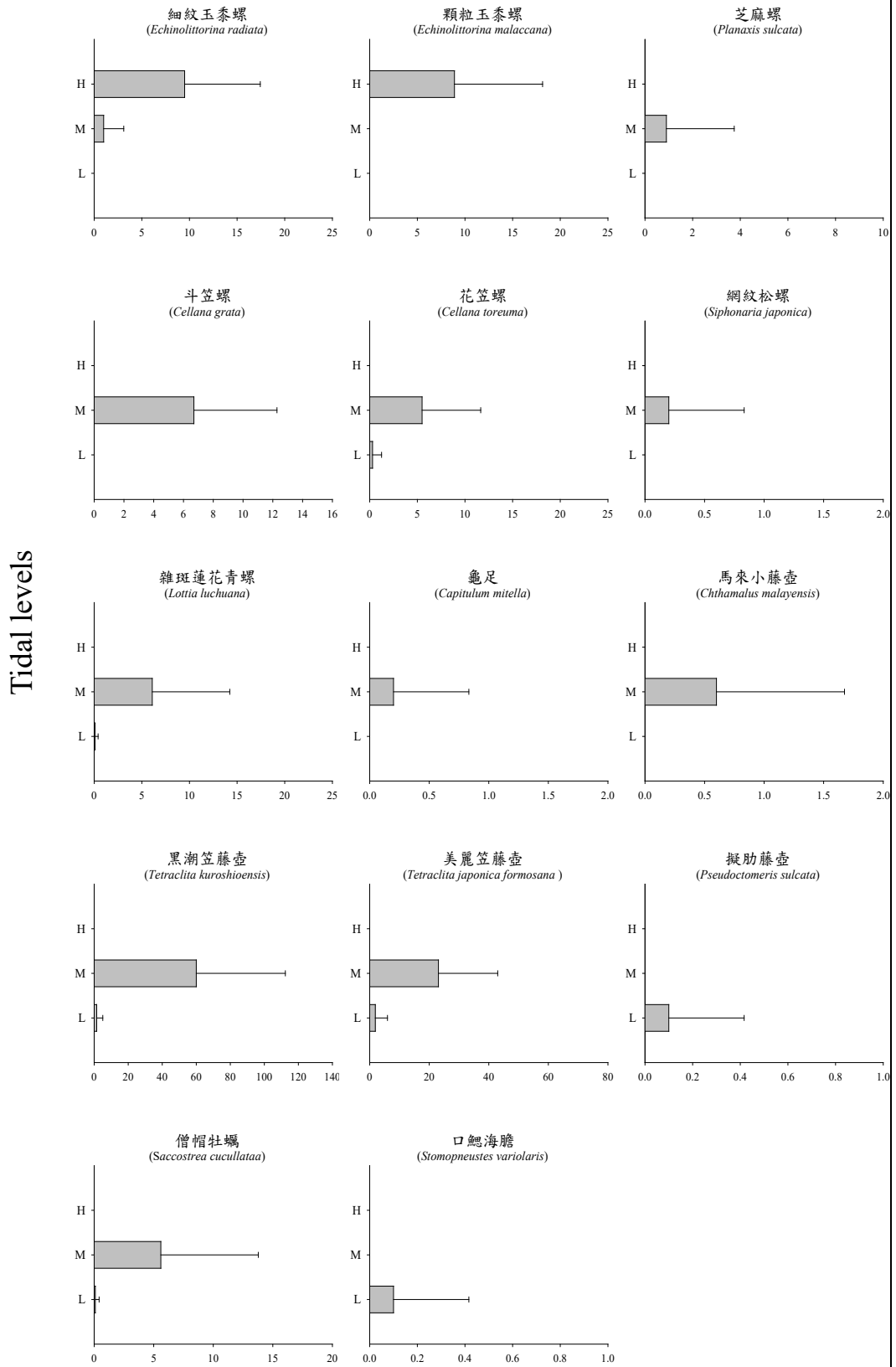
陽燧足	3			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.?	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.?	黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>
海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>
海綿	1	 海綿		
海參	1	 黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
菟葵	3			
		菟葵	菟葵 <i>Zoanthus</i> sp.	瘤沙葵 <i>Paltythoa tuberculosa</i>

海葵	3			
		海葵	海葵	海葵
多毛類	1	 多毛類		
魚類	8			
		雀鯛	鰕虎	雀鯛
				
		鰕	鰕	鰕虎
				
		條紋矮冠鰕 <i>Praealticus striatus</i>		
藻類	9			
		擬日本鮮奈藻 <i>Scinaia</i>	羽藻 <i>Bryopsis plumosa</i>	小杉藻 <i>Chondracanthus</i>

		<i>pseudojaponica</i>		<i>intermedius</i>
				
		繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>	石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	螢光網地藻 <i>Dictyota bartayresiana</i>
				
		藻	環節藻 <i>Champia parvula</i>	扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>
初步結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 32 種、多板類 3 種、雙殼類 4 種、十足類 16 種、蔓足類 6 種、陽燧足 3 種、海膽 2 種、海綿 1 種、海參 1 種、菟葵 3 種、海葵 3 種、多毛類 1 種、魚類 8 種，總和 83 種。藻類 9 種。				

樣點敘述	
測站：龍洞 1	測站編號：RS-015
GPS 位置：N25°06.805' ; E121°55.245' (Site 515)	
調查日期：109 年 5 月 27 日	當日乾潮時間：17 點 21 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：27°東北
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 潮池大小平均約直徑 20-30 公分，深度約 10-15 公分，不列入潮池計算。	潮溝：無
環境說明： 此樣點有許多大塊礫石組成，因此波浪也較為強烈。樣點旁有九孔池，九孔池養殖的飼料可能會排放較高營養鹽到此處，因此此處可能面臨優養化的問題。另外，採樣時有觀察到大量方蟹(>10)。	
    	

樣框調查結果 RS-015



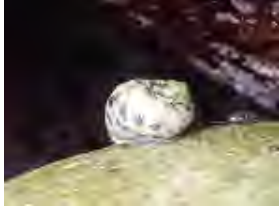
Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

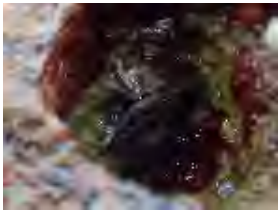
圖 33、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

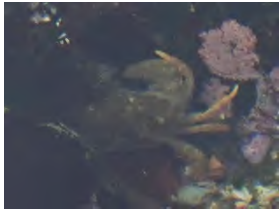
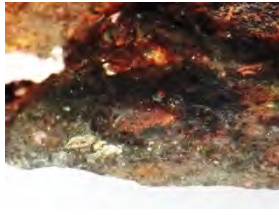
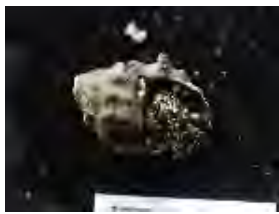
H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

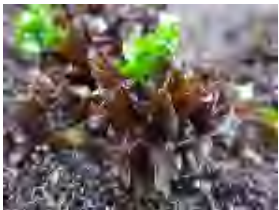
樣框結果：

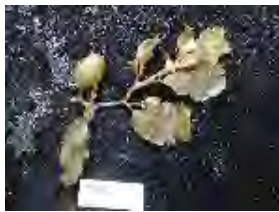
高潮線的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。中潮線優勢種為笠藤壺，包含黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 20-60 隻。僧帽牡蠣和笠貝包含斗笠螺、花笠螺、雜斑蓮花青螺也為中潮線優勢種，每個樣框密度平均約 5-10 隻。網紋松螺、龜足、馬來小藤壺在中潮線零星分布，密度平均低於 1 隻。低潮線物種較少，有擬肋藤壺和口鰓海膽分布，但平均密度皆低於 1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-015		
腹足類	14			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	射線青螺 <i>Patelloida striata</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	
				
		鴨青螺 <i>Lottia dorsuosa</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	台灣蝾螺 <i>Turbo sparverius</i>
				
		蜆螺	結螺	

		<i>Nerita</i> sp.	<i>Tenguella granulata</i>	
				
		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>		
多 板 類	1	 大駝石蟹 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	
十 足 類	14			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>

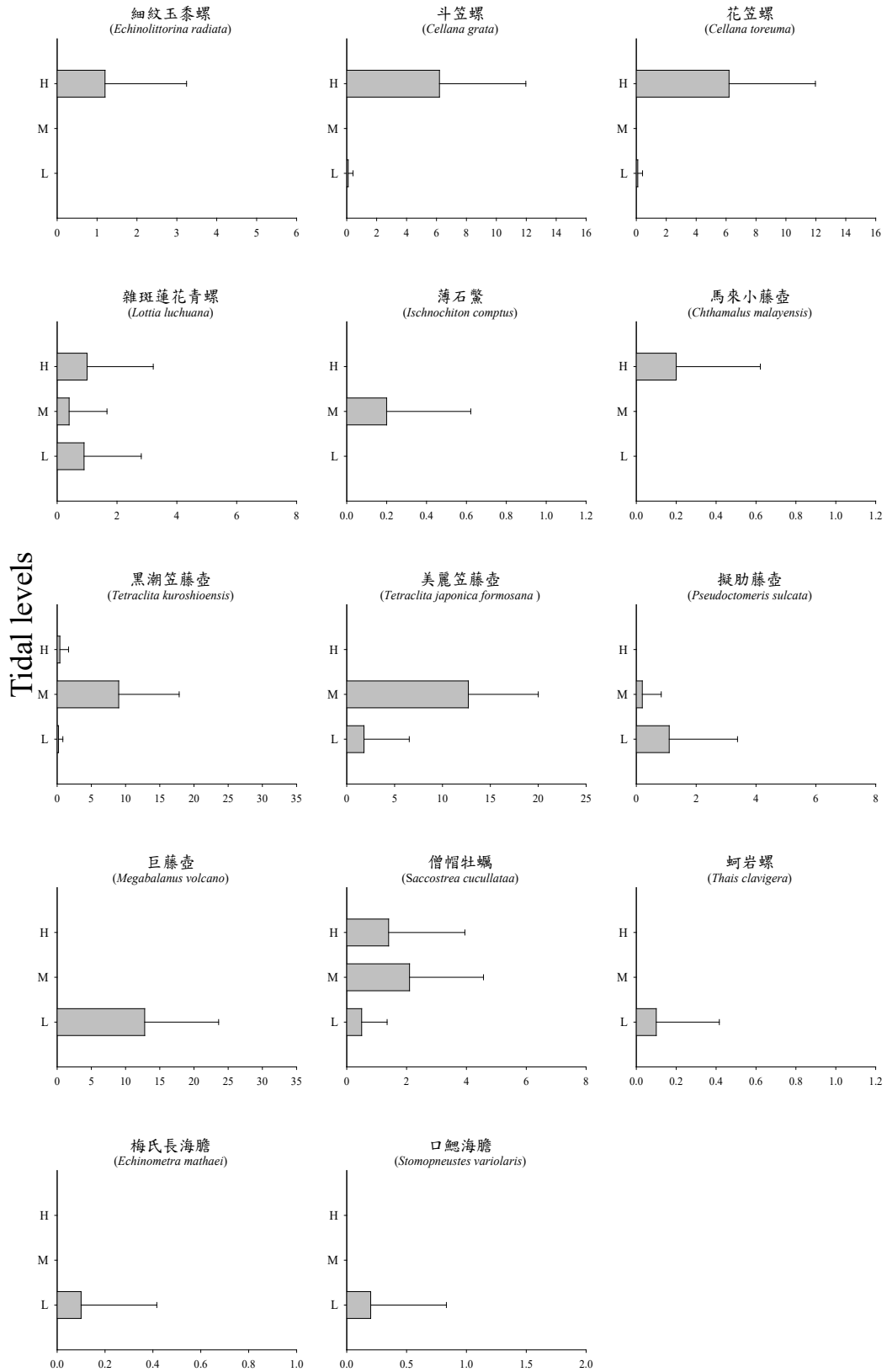
				
		蟹	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	毛刺蟹科 Pilumnidae
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	日本岩瓷蟹 <i>Petrolisthes japonicus</i>	拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>
				
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	
蔓足類	5			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita kuroshioensis</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	

海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	
海葵	3			
		海葵	海葵	海葵
海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
魚類	3			
		鰺	條紋矮冠鰺 <i>Praealticus striatus</i>	鰺
藻類	11			
		藻	石蓴 <i>Ulva lactuca</i>	海木耳 <i>Sarcodia</i>

				<i>montagneana</i>
				
		巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>	柔弱捲枝藻 <i>Bostrychia tenella</i>	台灣鋸齒菜 <i>Prionitis formosana</i>
				
		縱胞藻 <i>Centroceras clavulatum</i>	石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	小珊瑚藻 <i>Corallina pilulifera</i>
				
		石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	冠葉馬尾藻 <i>Sargassum crispifolium</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 14 種、多板類 1 種、雙殼 2 種、十足類 14 種、蔓足類 5 種、海膽 2 種、海葵 3 種、海鞘 1 種、海蟑螂 1 種、魚類 3 種，總和 46 種。藻類 11 種。				

樣點敘述	
測站：龍洞 2	測站編號：RS-017
GPS 位置：N25°06.186' ; E121°55.224' (Site 519)	
調查日期：109 年 6 月 4 日	當日乾潮時間：12 點 17 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：126°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 3 個直徑約 50 公分左右，最大的接近 5-6 公尺，深度約 15 公分，不列入潮池計算。	潮溝：無
環境說明： 此樣點為頁岩沉積的平坦地形。此區共有 4 個潮池，其中一個因接近淡水排放口，所以有混到淡水。另外，採樣時有觀察到大量海蟑螂(>30 隻)，因採樣時間接近中午，可能影響觀察或採集到的寄居蟹或螃蟹數量。	
  	

樣框調查結果 RS-017

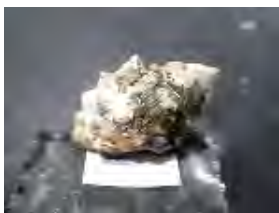


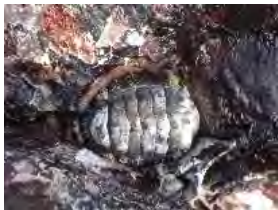
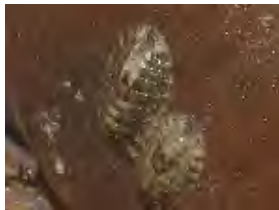
Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

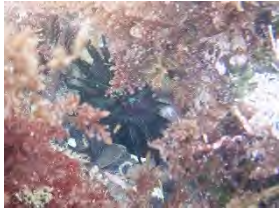
圖 34、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

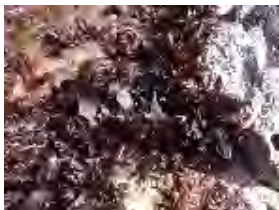
樣框結果：

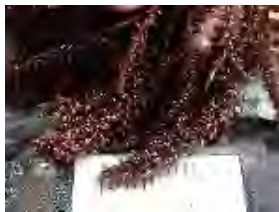
高潮線的優勢種包含細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺和花笠螺，每個樣框密度平均約 2-6 隻。馬來小藤壺少量出現於高潮線，每個樣框密度平均約 0.2 隻。中潮線優勢種以笠藤壺和僧帽牡蠣為主，黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均約 5-10 隻。低潮線優勢種為巨藤壺，每個樣框密度平均約 10-15 隻。另外，擬肋藤壺、蚵岩螺、梅氏長海膽、口鰓海膽也都在低潮線有零星分佈。

分類	種數	物種照片 RS-017		
腹足類	13			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	<i>Cellana</i> sp.	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	黃寶螺 <i>Monetaria moneta</i>	黑肋蜆螺 <i>Nerita costata</i>
				
		漁舟蜆螺 <i>Nertia albicilla</i>	鮑螺 <i>Haliotis</i> sp.	結螺?
				
		麥螺?		

多 板 類	2			
		大駝石蟹 <i>Liolophura japonica</i>	薄石蟹 <i>Ischnochiton comptus</i>	
雙 殼 類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十 足 類	6			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	愛潔蟹 <i>Atergatis</i> sp.
				
		蟹	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>
蔓 足 類	6			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>

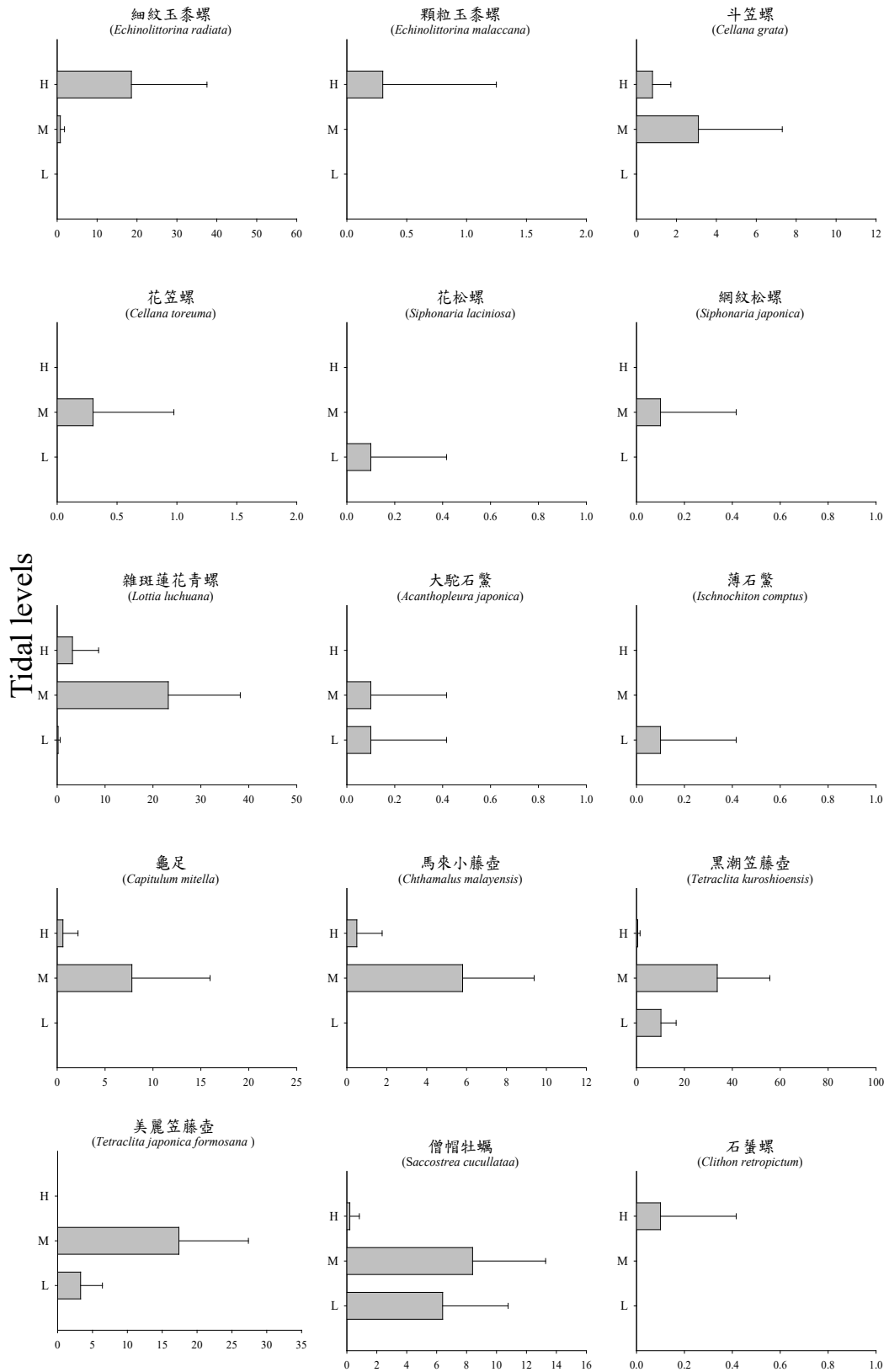
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracilita kuroshioensis</i>
海參	1	 蕩皮參 <i>Holothuria leucospilota</i>		
海膽	3			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>
海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
海葵	2			
		絨氈列指海葵? <i>Stichodactyla tapetum</i>	布氏襟疣海葵 <i>Anthopleura buddemeieri</i>	

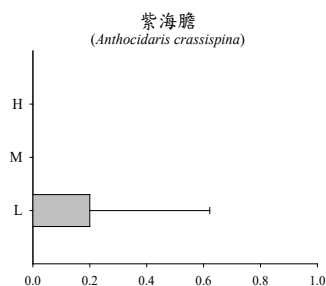
海 蟑 螂	3			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>	海蟑螂	海蟑螂
扁 蟲	1	 大盤泥平扁蟲 <i>Ilyella gigas</i>		
陽 燧 足	1	 黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		
魚 類	6			
		條紋矮冠鰯 <i>Praealticus striatus</i>	椰子深鰕虎 <i>Bathygobius cocosensis</i>	鰕虎
				
		鰕虎	豆娘魚?	條紋豆娘魚 <i>Abudefduf vaigiensis</i>
藻 類	11			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	海木耳 <i>Sarcodia</i>	石蓴 <i>Ulva lactuca</i>

			<i>montagneana</i>	
				
		繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>	紅藻	石花菜?
				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	綠藻	紅藻
				
		凹頂藻 <i>Laurencia</i> sp.	紅藻	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 13 種、多板類 2 種、雙殼類 1 種、十足類 6 種、蔓足類 6 種、海參 1 種、海膽 3 種、海鞘 1 種、海葵 2 種、海蟑螂 3 種、扁蟲 1 種、陽燧足 1 種、魚類 6 種，總和 46 種。藻類 11 種。				

樣點敘述	
測站：北勢坑	測站編號：RS-018
GPS 位置：N25°05.483' ; E121°54.940' (Site 520)	
調查日期：109 年 6 月 4 日	當日乾潮時間：12 點 17 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：107°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點可以從旁邊鄰近的九孔池進入。由於鄰近數個九孔池，因此可能受到九孔池養殖排放的廢水影響，而有優養化的問題。	
    	

樣框調查結果 RS-018



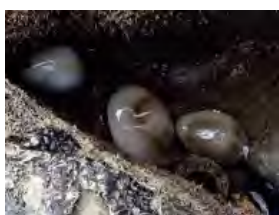
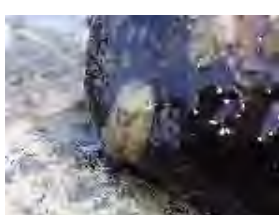


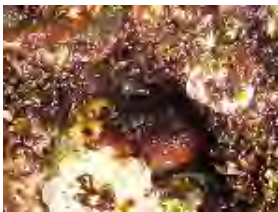
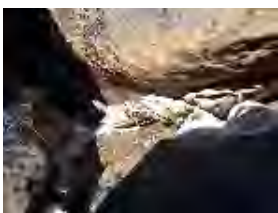
Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

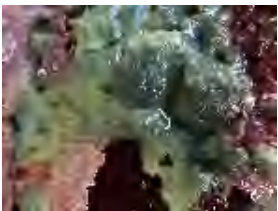
圖 35、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

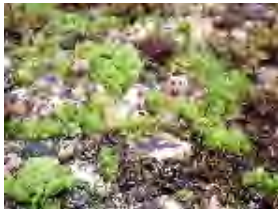
樣框結果：

高潮線的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，高潮線也有少量顆粒玉黍螺(平均密度<0.5 隻)。中潮線物種數最多，優勢種以笠藤壺、僧帽牡蠣和雜斑蓮花青螺為主。黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均約 20-40 隻。雜斑蓮花青螺數量也很多，每個樣框密度平均約 20 隻。其他笠貝包含斗笠螺、花笠螺和網紋松螺則密度較低(平均密度<5 隻)。其他藤壺如馬來小藤壺和龜足也都在中潮線有分布，平均密度約 5-10 隻。低潮線部份則有石鱉，包含大駝石鱉和薄石鱉，及紫海膽出現，但數量較少，平均密度<1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-018		
腹足類	8			
		玉黍螺	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	齒輪鐘螺 <i>Trochus rota</i>
				
		黑千手螺 <i>Chicoreus brunneus</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		雪山寶螺 <i>Cypraea caputserpentis</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	
多板類	3			
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰈 <i>Ischnochiton comptus</i>	
				
		琉球石鰈		

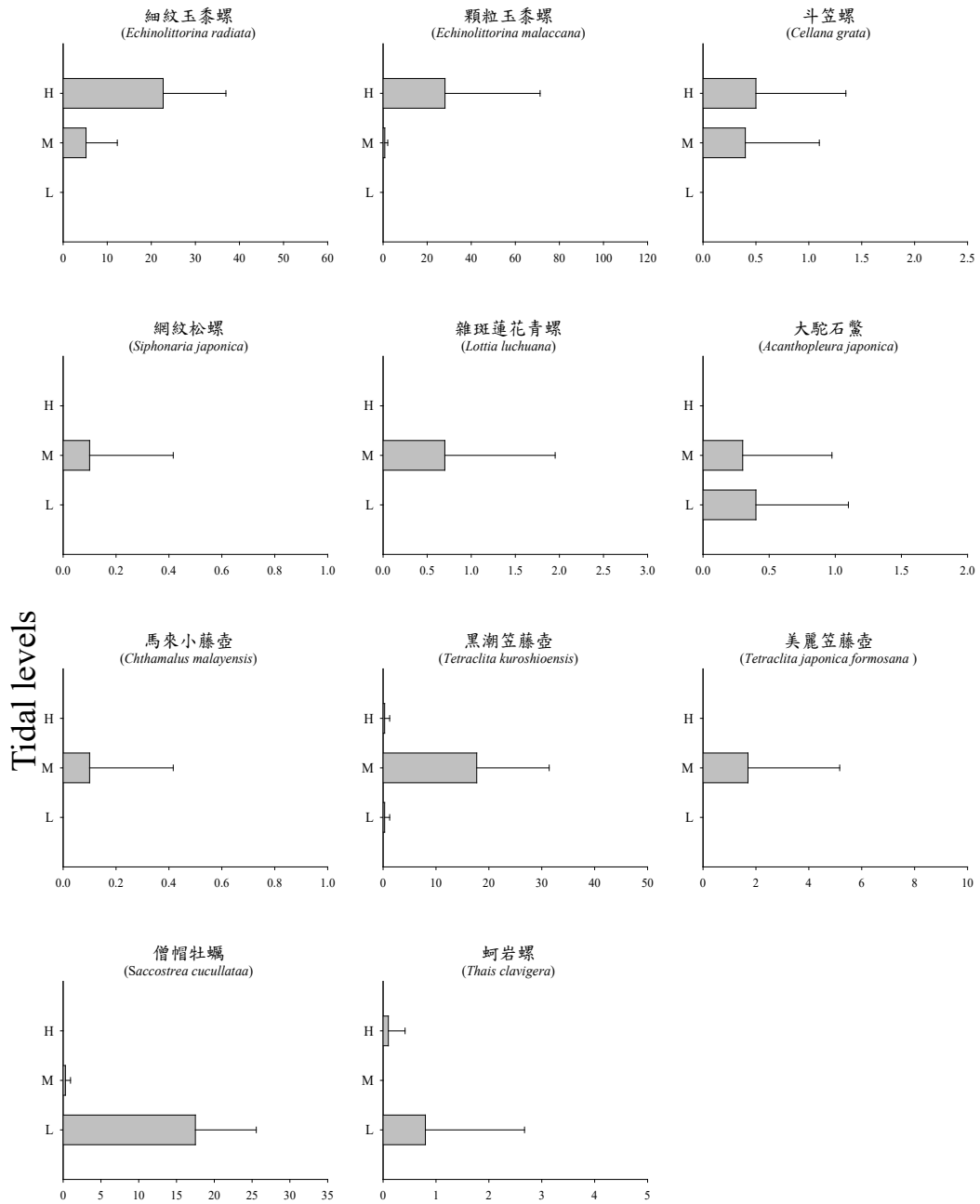
		<i>Acanthopleura loochooana</i>		
十足類	4			
		鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>		
蔓足類	8			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	<i>Megabalanus</i> sp.
				
		<i>Megabalanus</i> sp.	<i>Megabalanus</i> sp.	

海膽	1	 紫海膽 <i>Anthocardis crassispina?</i>		
海葵	1			
		布氏襟疣海葵 <i>Anthopleura buddemeieri</i>		
海參	1	 海參		
海綿	5			
		海綿	海綿	海綿
				
		海綿	海綿	
菟葵	2			
		菟葵	菟葵	

陽燧足	1	 櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.		
魚類	3			
		鰕虎	天竺鯛?	魚
藻類	7			
		繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>	海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.
				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp	鋸齒麒麟菜 <i>Eucheuma serra</i>	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.
				
		指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 8 種、多板類 3 種、十足類 4 種、蔓足類 8 種、海膽 1 種、海葵 1 種、海參 1 種、海綿 5 種、菟葵 2 種、陽燧足 1 種、魚類 3 種，總和 37 種。藻類 7 種。				

樣點敘述	
測站：和美	測站編號：RS-019
GPS 位置：N25°04.930' ; E121°54.918' (Site 521)	
調查日期：109 年 6 月 4 日	當日乾潮時間：12 點 17 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：69°北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點近岸處為泥沙灘，近海開始才開始有小顆礫石及大岩石。泥沙灘上多寄居蟹和陽隧足。另外，在此處只觀察到海蟑螂零星分布，紀錄者目擊數量約 10 至 20 隻。	
  	

樣框調查結果 RS-019



Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

圖 36、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

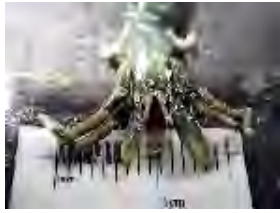
樣框結果：

高潮線的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 20-40 隻。笠貝包含斗笠螺、網紋松螺和雜斑蓮花青螺則多出現於中、高潮線，但密度較低，平均密度<1 隻。中潮線優勢種為黑潮笠藤壺，每個樣框密度平均約 20 隻。另外，也有少量美麗笠藤壺和馬來小藤壺分布(平均密度<2

隻)。低潮線則以僧帽牡蠣最為優勢，每個樣框密度平均約 15-20 隻。另外，還有蚵岩螺、大駝石驚零星分布。

分類	種數	物種照片 RS-019		
腹足類	14			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	結螺
				
		血斑鐘螺 <i>Trochus stellatus</i>	黑千手螺 <i>Chicoreus brunneus</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		黑瘤蟹守螺 <i>Clypeomorus carbonarium</i>		稜結螺 <i>Cronia margariticola</i>
				
		漁舟蜆螺 <i>Nertia albicilla</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	斑馬峨螺 <i>Engina mendicaria</i>

多 板 類	2			
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰈? <i>Ischnochiton comptus</i>	
雙 殼 類	5			
		江姚蛤	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	蛤
				
		毛貽貝	二枚貝	
十 足 類	12			
		岩瓷蟹 <i>Petrolisthes</i> sp.	疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	丑招潮 <i>Gelasimus</i> sp.	近方蟹 <i>Hemigrapsus</i> sp.

				
		絨毛仿銀杏蟹 <i>Actaeodes tomentosus</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	槍蝦 <i>Alpheus</i> sp.
				
		隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
蔓足類	3			
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>
陽燧足	2			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	
海參	1		海參	

珊瑚	1	 <i>Acropora</i> sp.		
管蟲	1	 管蟲		
藻類	2			
		石蓴 <i>Ulva latuca</i>	礁膜 <i>Monostroma nitidum</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 14 種、多板類 2 種、雙殼類 5 種、十足類 12 種、蔓足類 3 種、陽燧足 2 種、海參 1 種、珊瑚 1 種、管蟲 1 種，總和 41 種。藻類 2 種。				

樣點敘述	
測站：金沙灣 1	測站編號：RS-020
GPS 位置：N25°04.500' ; E121°55.151' (Site523)	
調查日期：109 年 6 月 5 日	當日乾潮時間：12 點 58 分
岩質：砂岩、頁岩	岩礁方向面：89°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 2 個潮池直徑約 30-40 公分，深度約 15 公分，故不列入計算。	潮溝：無
環境說明： 此樣點可從旁邊的九孔池進入，為九孔池外的岩礁岸。由於旁邊即有九孔池，因此可能受到九孔池養殖排放的廢水影響，而有優養化的問題。採樣時只目擊到海蟑螂零星分布，約 10 至 15 隻。	
    	

樣框調查結果 RS-020

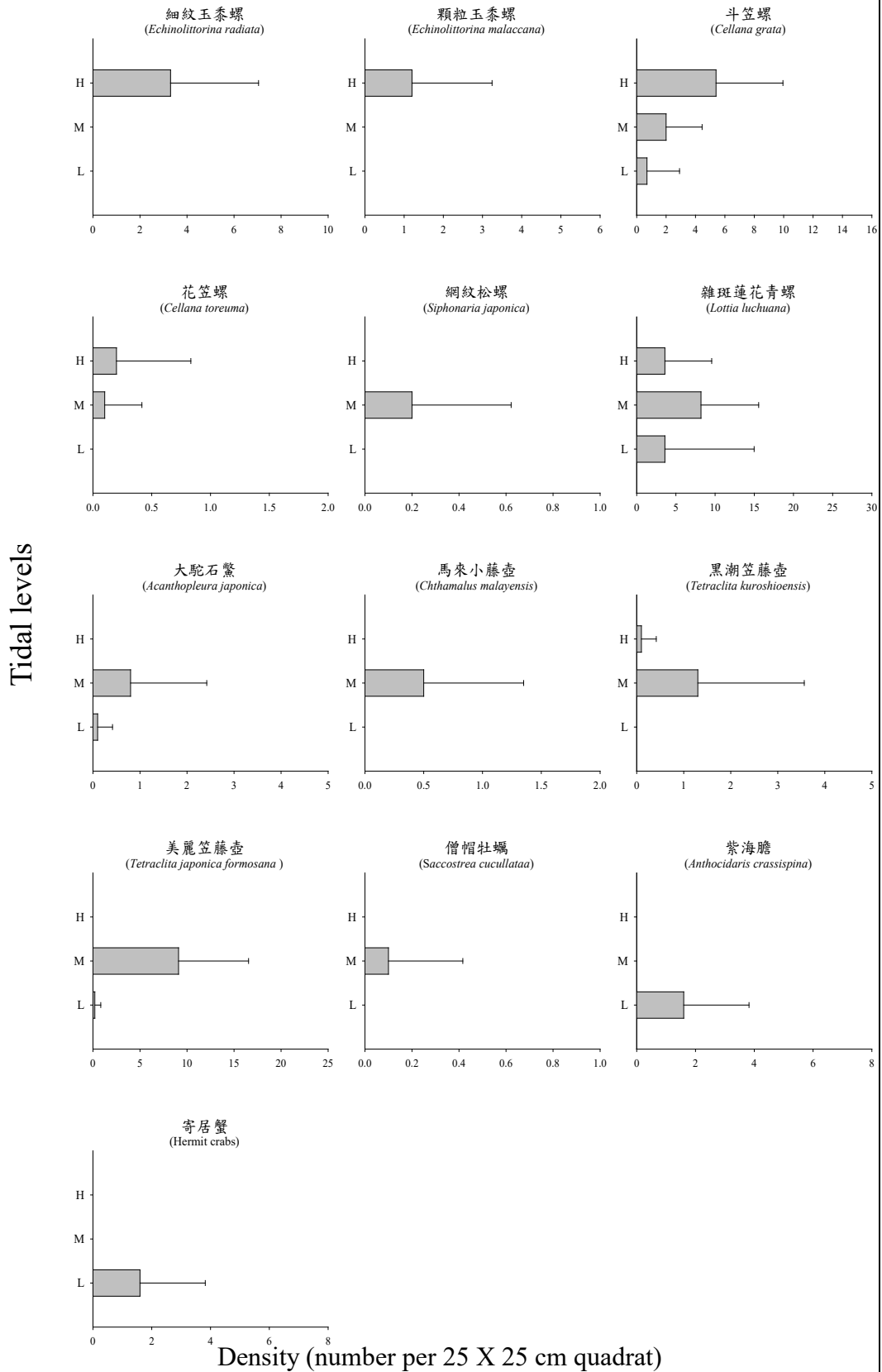
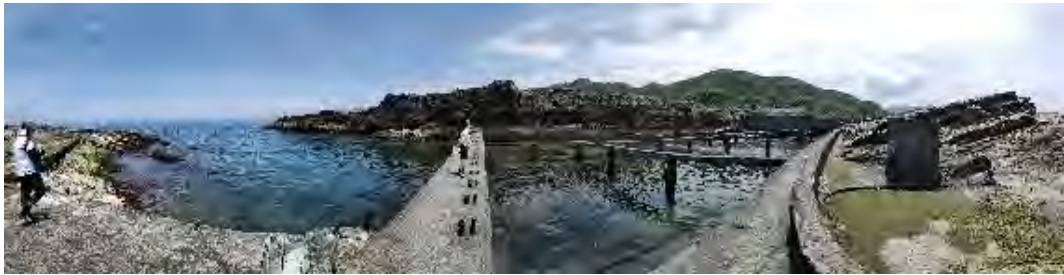


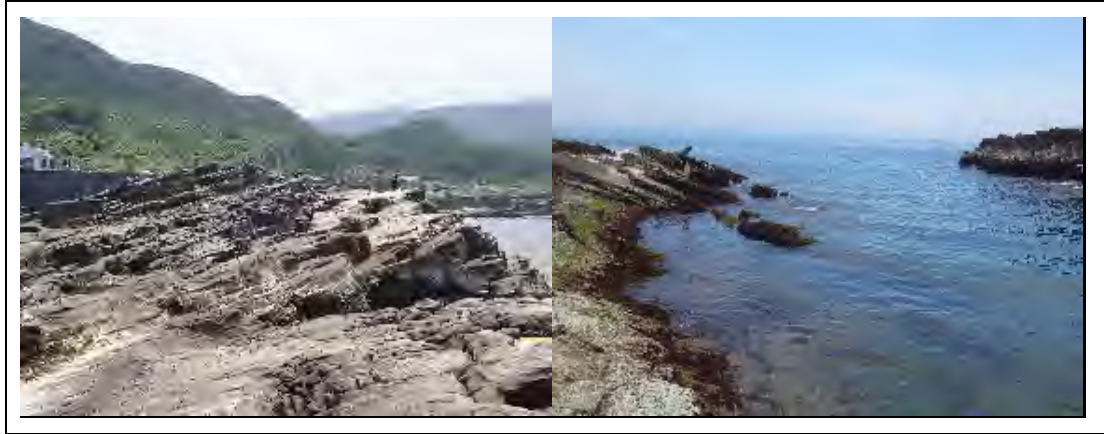
圖 37、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮線的優勢種為細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺和斗笠螺，每個樣框密度平均約 3-6 隻。中潮線優勢種為美麗笠藤壺和雜斑蓮花青螺，每個樣框密度平均約 10 隻。另外，其他藤壺黑潮笠藤壺和馬來小藤壺及笠貝花笠螺及網紋松螺也有零星分布(平均密度<2 隻)。軟體動物部份，僧帽牡蠣和大駝石鰲也有在中潮線出現。低潮線則以紫海膽和寄居蟹為主，每個樣框密度平均約 2 隻。由於從樣框照片無法鑑定寄居蟹種類，因此此資料僅為總和，無法判別各種寄居蟹的數量。

樣點敘述	
測站：金沙灣 2	測站編號：RS-021
GPS 位置：N25°04.291' ; E121°55.437' (Site 524)	
調查日期：109 年 6 月 5 日	當日乾潮時間：12 點 58 分
岩質：砂岩、頁岩	岩礁方向面：102°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(2 個) 小的潮池直徑約 40-50 公分，最大約 2-3 公尺。	潮溝：無
環境說明： 此樣點和金沙灣 1 環境相似，為九孔池外的岩礁岸。由於旁邊即有九孔池，因此可能受到九孔池養殖排放的廢水影響，而有優養化的問題，而我們也實際觀察到有一潮池有藻類增生，水質汙染的情況。採樣時只目擊到海蟑螂零星分布，約 10 至 20 隻。	
 	



樣框調查結果 RS-021

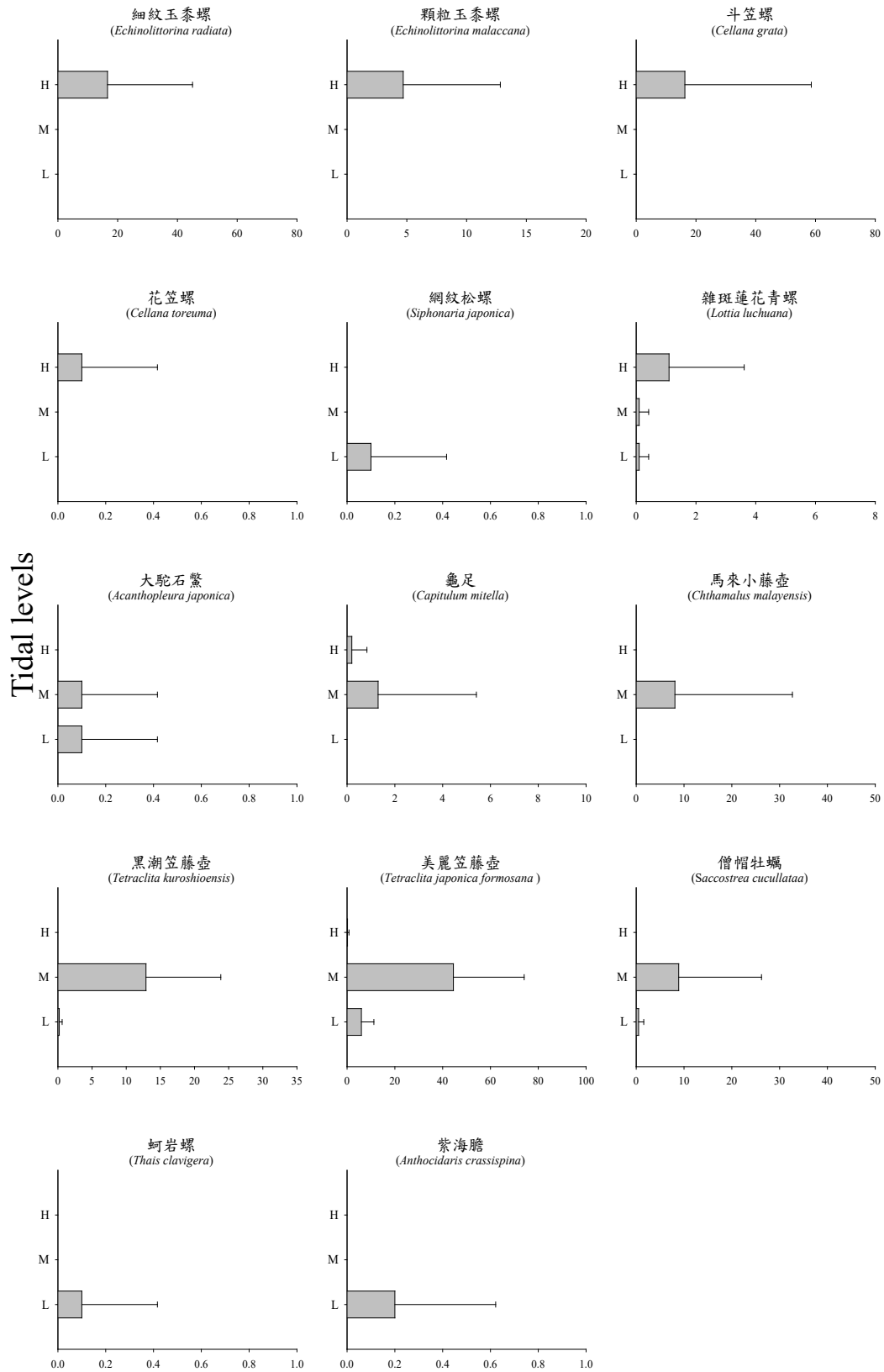
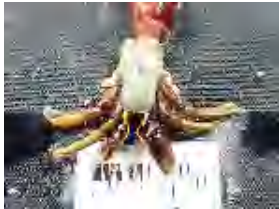
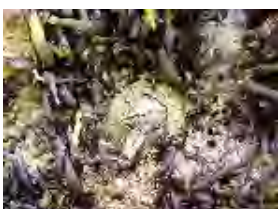


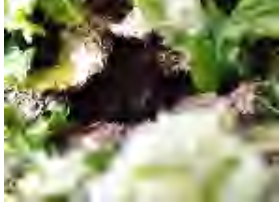
圖 38、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮線的優勢種為細紋玉黍螺和斗笠螺，每個樣框密度平均約 20 隻。顆粒玉黍螺也是另一優勢種，每個樣框密度平均約 5 隻。其他笠貝包含花笠螺及雜斑蓮花青螺也有零星分布(平均密度<2 隻)。中潮線優勢種為藤壺和僧帽牡蠣，藤壺數量最多的是美麗笠藤壺(平均密度 40 隻)，再來為黑潮笠藤壺和馬來小藤壺。僧帽牡蠣則每個樣框密度平均約 10 隻。低潮線則有大駝石鱉、蚵岩螺、紫海膽零星出現(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-021		
腹足類	11			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	玉黍螺
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		<i>Cellana</i> sp.	阿拉伯寶螺 <i>Mauritia arabica</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	紫霞芋螺 <i>Conus flavidus</i>	
多板類	2			
		大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>	薄石驚? <i>Ischnochiton comptus</i>	

雙 殼 類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十 足 類	6			
		鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	蟹	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>
				
		摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	瓦氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus vachoni</i>
蔓 足 類	7			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracita japonica formosana</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	<i>Pseudoctomeris</i> sp.

				
		<i>Megabalanus</i> sp.		
海參	1	 非洲異瓜參 <i>Afroculcumis africana</i>		
海膽	3			
		口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	魔鬼海膽 <i>Diadema setosum</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>
海綿	1	 海綿		
海葵	1	 布氏襟疣海葵 <i>Anthopleura buddemeieri</i>		
頭足類	1	 章魚		

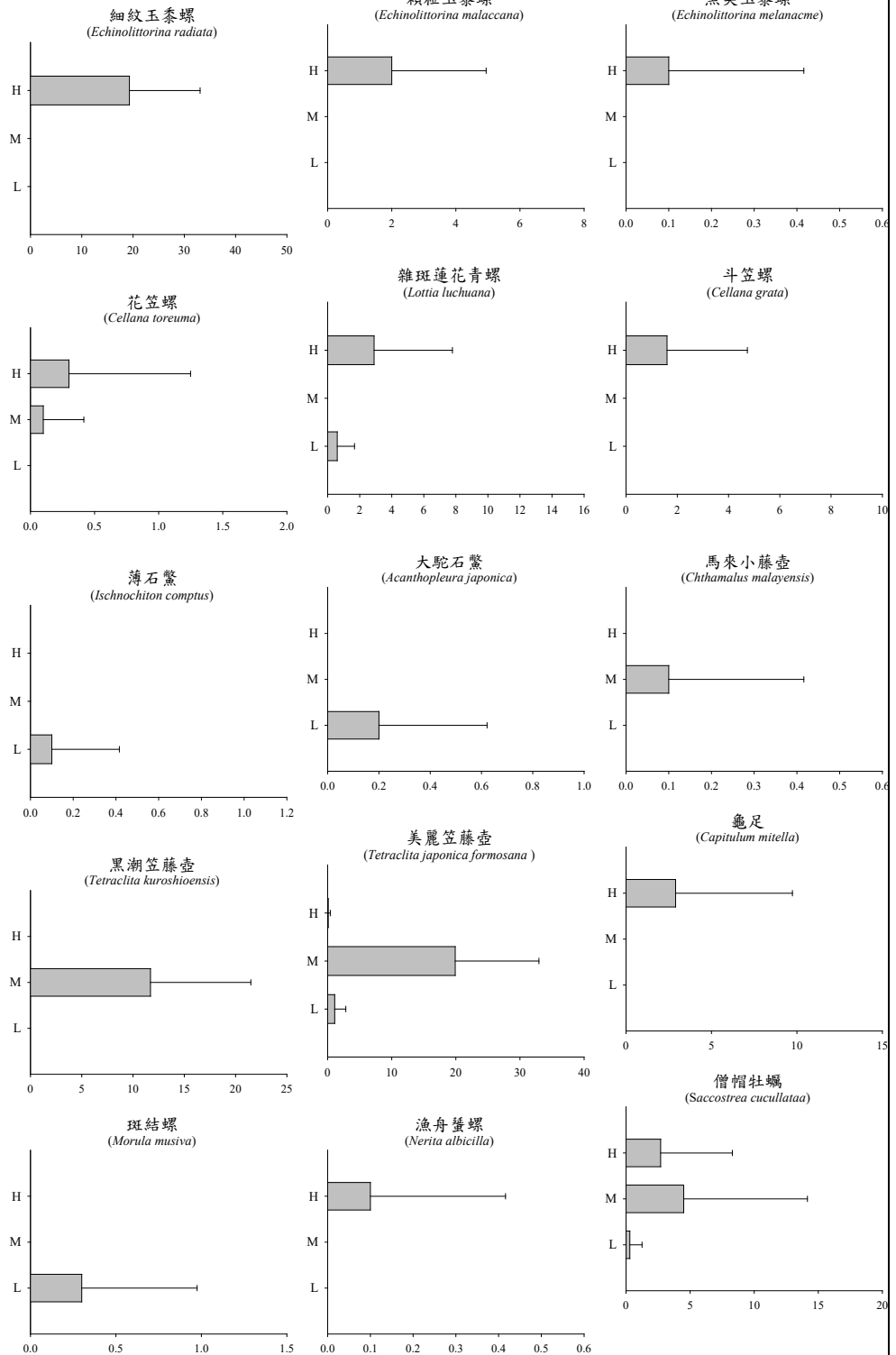
藻類	17			
		異邊孢藻 <i>Marginisporum aberrans</i>	小珊瑚藻 <i>Corallina pilulifera</i>	海木耳? <i>Sarcodia montagneana?</i>
				
		Unknown 1	Unknown 2	繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>
				
		麒麟藻	網地藻 <i>Dictyota</i> sp.	Unknown 3
				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	團扇藻 <i>Padina</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.
				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	厚緣藻 <i>Dilophus okamurae</i>	長松藻 <i>Codium cylindricum</i>

				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 11 種、多板類 2 種、雙殼類 1 種、十足類 6 種、蔓足類 7 種、海參 1 種、海膽 3 種、海綿 1 種、海葵 1 種、頭足類 1 種，總和 34 種。藻類 17 種。				

樣點敘述	
測站：美灩山 1	測站編號：RS-022
GPS 位置：N25°04.247' ; E121°55.378' (Site525)	
調查日期：109 年 6 月 5 日	當日乾潮時間：12 點 58 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：103°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 潮池直徑約 30-40 公分，深度約 15-20 公分，不列入計算。	潮溝：無
環境說明： 此樣點可從停車場旁的小路，穿過數林進入。此樣點岩岸多為斜面，觀察及採集較為不易。周邊也有九孔池，因此可能有優氧化汙染。採樣時只目擊到海蟑螂零星分布，約 10 隻。	
    	

樣框調查結果 RS-022

Tidal levels



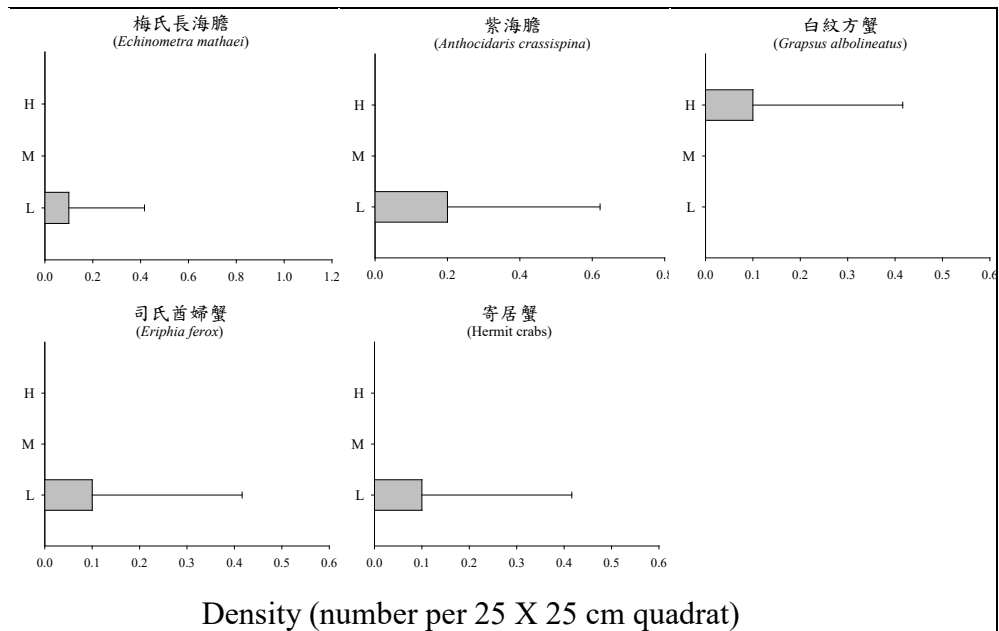


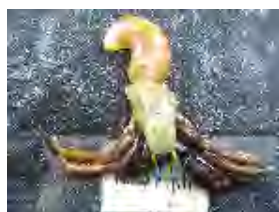
圖 39、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線

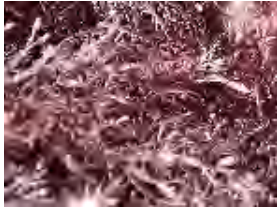
樣框結果：

高潮線的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 20 隻。顆粒玉黍螺、龜足、僧帽牡蠣也為高潮帶的優勢種，每個樣框密度平均約 2-3 隻。黑尖玉黍螺在高潮線也有零星分布(平均密度約 0.1 隻)。笠貝包含斗笠螺、花笠螺及雜斑蓮花青螺，多分布於高潮線，但也會出現於中、低潮線，平均密度皆<3 隻。其他物種如漁舟蜆螺及白紋方蟹也有零星分布，但數量皆不多(平均密度<0.2 隻)。中潮線優勢種以笠藤壺為主，包含黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，僧帽牡蠣及馬來小藤壺也有零星分布於中潮線，平均密度<5 隻。低潮線則以石鰲和海膽為主，包含大駝石鰲、薄石鰲、梅氏長海膽、紫海膽，但數量皆不多，平均密度<0.2 隻。另外，低潮線也有司氏酋婦蟹、寄居蟹零星分布(平均密度<0.2 隻)。由於從樣框照片無法鑑定寄居蟹種類，因此此資料僅為總和，無法判別各種寄居蟹的數量。

分類	種數	物種照片 RS-022		
腹足類	13			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	羅螺 <i>Purpura panama</i>	
				
		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	結螺	
				
		紫霞芋螺	漁舟蜑螺	麥螺

		<i>Conus flavidus</i>	<i>Nertia albicilla</i>	
多板類	2			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	索氏眼鏡石鰲 <i>Lucilina sowerbyi</i>	
雙殼類	2			
		鉗蛤屬 <i>Isogonomon</i> sp.	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	
十足類	5			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>
				
		綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	
蔓足類	7			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracita japonica formosana</i>

				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>
				
		多肋小笠藤壺 <i>Tetracritella multicostata</i>		
海參	2			
		非洲異瓜參 <i>Afrocucumis africana</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	
海膽	3			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>
海綿	2			
		<i>Amorphinopsis</i>	<i>Haliclona</i> sp.	

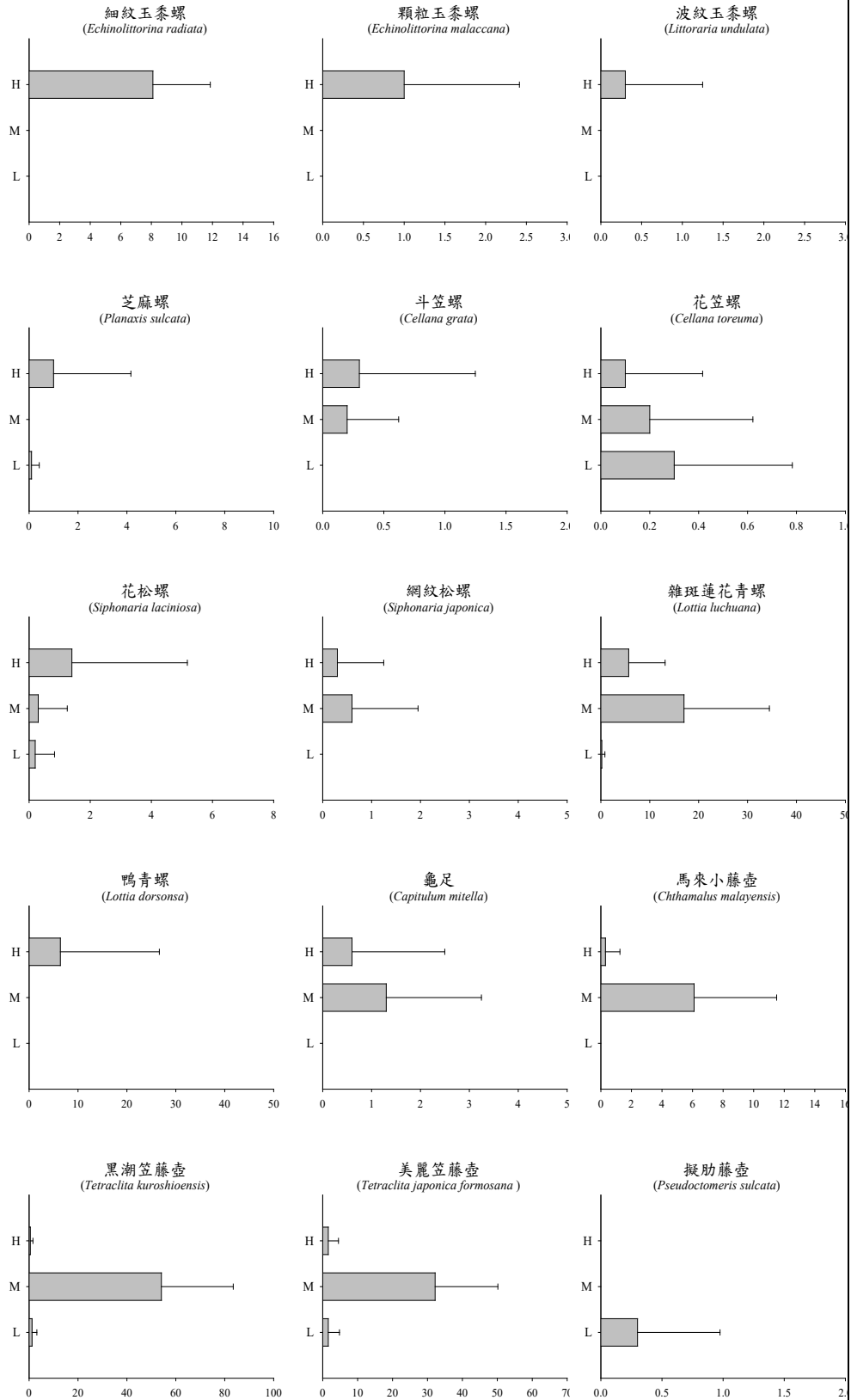
		<i>excavans</i>		
海葵	1		繡邊海葵 <i>Gyractis sesere</i>	
海蟑螂	1		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>	
魚類	1		鰺	
藻類	16			
		藻	石花菜?	海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>
				
		石花菜?	網球藻 <i>Dictyosphaeria</i> sp.	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>
				
		藻	藻	日本櫛齒藻

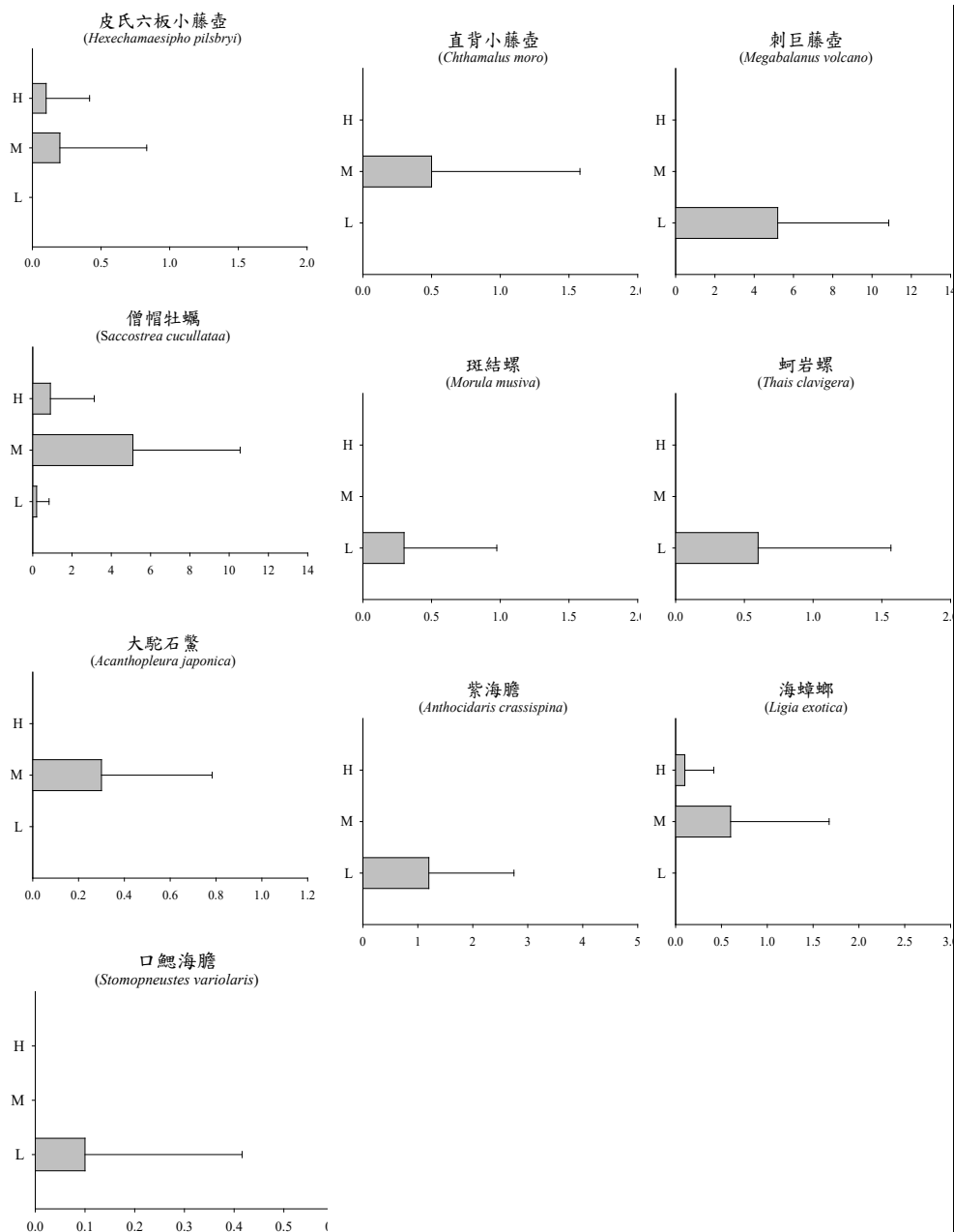
				<i>Delisea japonica</i>
				
		凹頂藻 <i>Laurencia</i> sp	大齒心藻 <i>Serraticardia maxima</i>	藻
				
		扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>	石蓴 <i>Ulva</i> sp	
				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp	殼狀珊瑚藻	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 13 種、多板類 2 種、雙殼類 2 種、十足類 5 種、蔓足類 7 種、海參 2 種、海膽 3 種、海綿 2 種、海葵 1 種、海蟑螂 1 種、魚類 1 種，總和 44 種。藻類 16 種。				

樣點敘述	
測站：美灩山 2	測站編號：RS-023
GPS 位置：N25°03.666' ; E121° 55.901' (Site526)	
調查日期：109 年 6 月 9 日	當日乾潮時間：15 點 50 分
岩質：砂岩、頁岩	岩礁方向面：61°北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(2 個) 兩池皆直徑約 1-2 公尺，其一深度達 50 公分左右，有零星珊瑚分佈。	潮溝：無
環境說明： 此樣點可以從位於旁邊的九孔池進入。此處有 2 個大潮池，內有觀察到少量珊瑚。此樣點因為波浪侵蝕，因此有許多岩石縫隙可以供生物躲藏。採樣時目擊到大量海蟑螂，至少超過 20 隻。	
    	

樣框調查結果 RS-023

Tidal levels



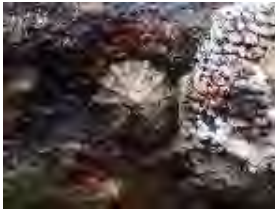
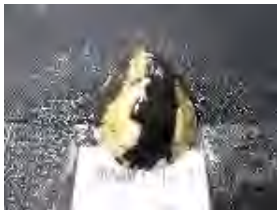
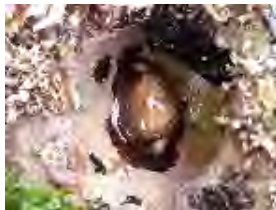


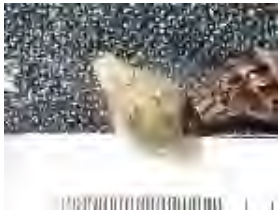
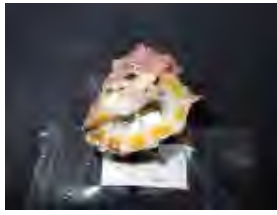
Density (number per 25 X 25 cm
圖 40、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。
H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮線的優勢種為細紋玉黍螺和鴨青螺，每個樣框密度平均約 8-10 隻。其他種玉黍螺包含顆粒玉黍螺和波紋玉黍螺及笠貝包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺也在高潮線有零星分布(平均密度<2 隻)。中潮線優勢種為笠藤壺和雜斑蓮花青螺。黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均約 30-50 隻。雜斑蓮花青螺每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，中潮線小藤壺多樣性高，有紀錄馬來小藤壺、皮氏六板小藤壺和直背小藤壺。軟體動物部份大駝石蟹、僧帽牡蠣也在中潮線有零星記錄(平均密度<5 隻)。低潮線優勢種為刺巨藤壺，每

個樣框密度平均約 4-6 隻。另外，低潮線物種多，有記錄斑結螺、蚵岩螺、口鰓海膽、紫海膽和擬肋藤壺，但密度都較低(平均密度 <2 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-023		
腹足類	18			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		鴨青螺 <i>Lottia dorsonsa</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	大圓蜆螺 <i>Nerita chamaeleon?</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	
				
		漁舟蜆螺 <i>Nerita albicilla</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>
				

		結螺 <i>Mourla granulata</i>	螺	
				
		螺	螺	紫霞芋螺 <i>Conus flavidus</i>
				
		細紋鐘螺 <i>Trochus hanleyanus</i>	黃齒岩螺 <i>Drupa ricinus</i>	
多板類	3			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	石鰲	石鰲
雙殼類	4			
		二枚貝	毛貽貝	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>
				
		二枚貝		

十足類	11			
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	斑點擬相手蟹 <i>Parasesarma pictum</i>	蟹
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>
				
		槍蝦 <i>Alpheus</i> sp.	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
蔓足類	6			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>

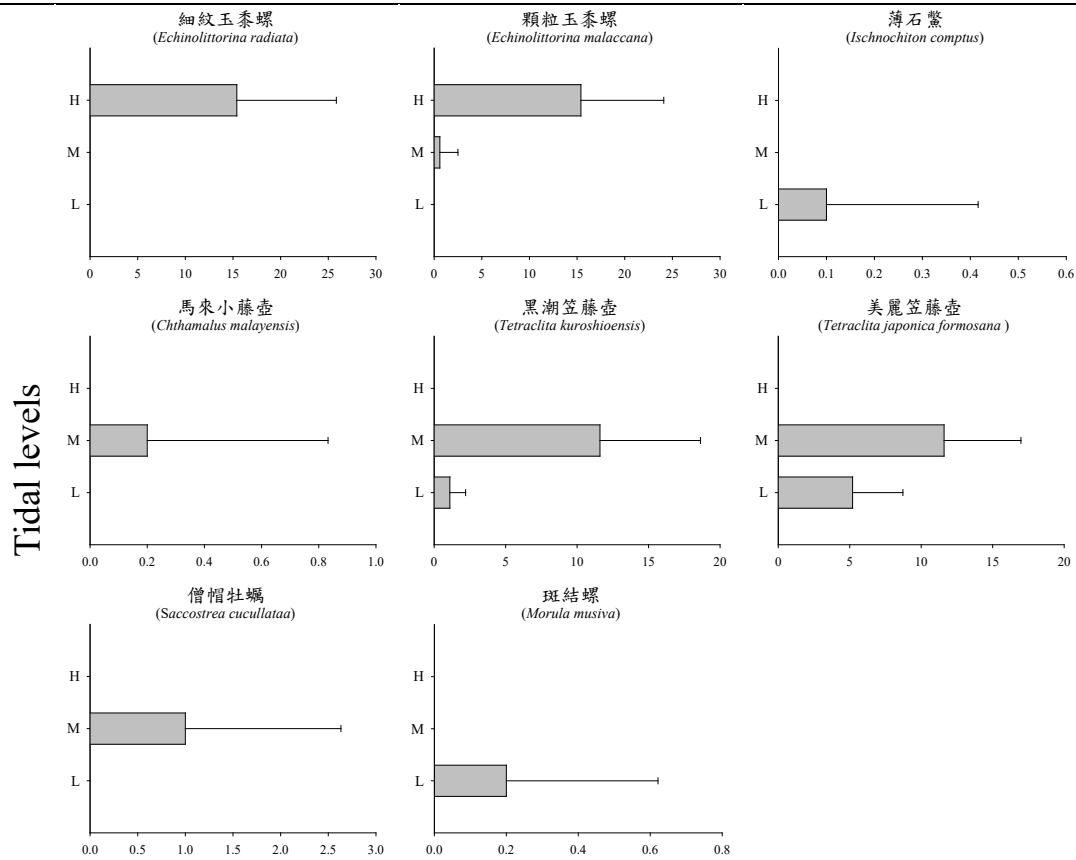
				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	<i>Megabalanus</i> sp.
海參	3			
		黑海參 <i>Holothuria atra</i>	非洲異瓜參 <i>Afrocucumis africana</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>
海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		海膽
海葵	2			
		繡邊海葵 <i>Gyractis sesere</i>	海葵	
海兔	1		眼斑海兔	

海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
海蟑螂	1	 		
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
珊瑚	1	 連續沙珊瑚 <i>Psammocora contigua</i>		
魚類	1	 鰒		
菟葵	1	 菟葵		
海綿	1	 海綿		
藻類	14			
		石花菜?	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.

				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>
				
		粉枝藻?	角叉菜 <i>Chondrus</i> sp.	日本櫛齒藻 <i>Delisea japonica</i>
				
		石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>	鋸齒麒麟菜 <i>Eucheuma serra</i>
				
		扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>	<i>Galaxaura</i> sp.	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 18 種、多板類 3 種、雙殼類 4 種、十足類 11 種、蔓足類 6 種、海參 3 種、海膽 2 種、海葵 2 種、海兔 1 種、海鞘 1 種、海蟑螂 1 種、珊瑚 1 種、魚類 1 種、菟葵 1 種、海綿 1 種，總和 61 種。藻類 14 種。				

樣點敘述	
測站：澳底	測站編號：RS-024
GPS 位置：N25°03.332' ; E121°55.795' (Site 527)	
調查日期：109 年 6 月 9 日	當日乾潮時間：15 點 50 分
岩質：砂岩、頁岩	岩礁方向面：65°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>8 個) 直徑平均約 40-50 公分，最大超過 1 公尺，深度均 20-40 公分。	潮溝：有(3 個) 寬約 50 公分-1 公尺，深度約 30-40 公分。
環境說明： 此樣點近岸處地勢平坦，為泥沙灘。採樣時觀察到大量海蟾螺、寄居蟹，至少有超過 50 隻以上。另外，也有目擊到少量海蟑螂，約 20 至 30 隻。泥沙灘顯示此處可能有泥沙淤積的問題。	
	
	
	

樣框調查結果 RS-024

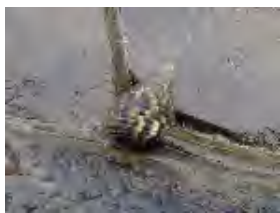
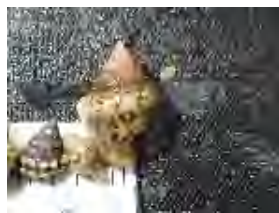


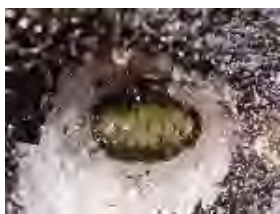
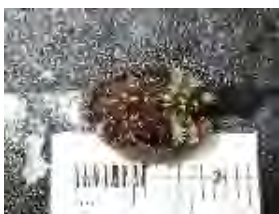
Density (number per 25 x 25 quadrat)

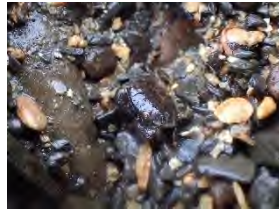
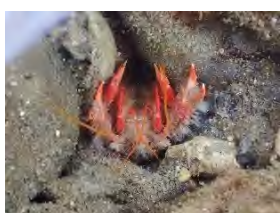
圖 41、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

樣框結果：

高潮位的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 15 隻。中潮位則以藤壺最為優勢，黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均約 10-15 隻。馬來小藤壺、牡蠣雖於中潮位也有分布，但數量較為零星(平均密度<1 隻)。低潮位仍以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 5 隻。其餘物種薄石蟹、黑潮笠藤壺、斑結螺則僅有零星分布於低潮位(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-024		
腹足類	22			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	台灣玉黍螺 <i>Nodilittorina vidua</i>
				
		草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	芝麻螺 <i>Planaxis sulcatus</i>	螺
				
		鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>	黃齒岩螺 <i>Drupa ricinus</i>
				
		珠螺 <i>Turbo coronatus</i>	漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	<i>Lottia</i> sp.	阿拉伯寶螺 <i>Mauritia arabica</i>

				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	星笠螺 <i>Scutellastra flexuosa</i>
				
		金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	鴨嘴螺 <i>Scutus sinensis</i>
				
		法螺 <i>Cymatium</i> sp.		
多 板 類	3			
		大駝石鰐 <i>Liolophura japonica</i>	石鰐	薄石鰐 <i>Ischnochiton comptus</i>
雙 殼 類	3			
		牡蠣?	二枚貝	魁蛤科 Arcidae

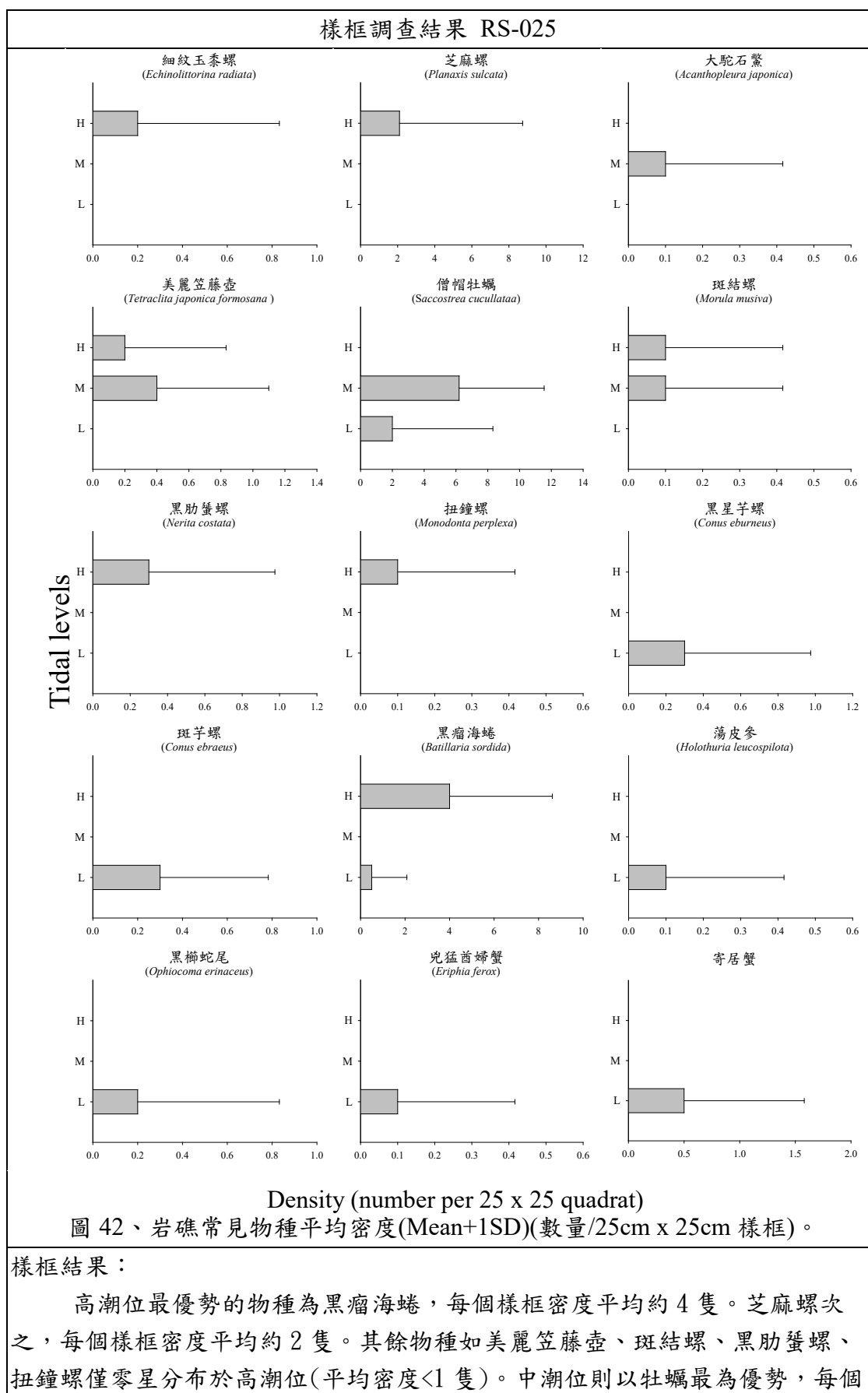
十足類	14			
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	扇蟹
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	花紋愛潔蟹 <i>Atergatis floridus</i>
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp. (<i>L. gracilis</i> ?)	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		棘新阿蛄蝦 <i>Neaxius acanthus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>
				
		線斑真寄居蟹 <i>Dardanus guttatus</i>	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>	

蔓足類	6			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	紐曼笠藤壺 <i>Newmanella</i> sp.
海參	1	 黑海參 <i>Holothuria atra</i>		
海膽	1	 紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>		
海葵	1	 繡邊海葵 <i>Gyractis sesere</i>		
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		

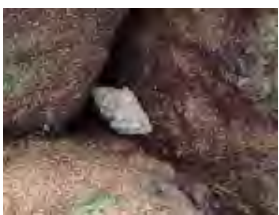
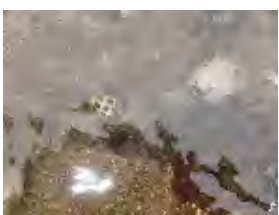
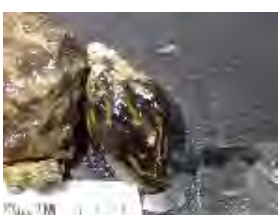
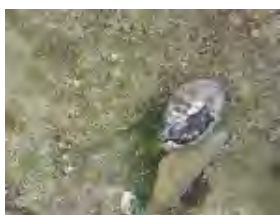
陽燧足	1				蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina?</i>
海蛞蝓	1				石礪 <i>Onchidium verruculatum</i>
海綿	2				
		海綿	海綿		
魚類	4				
		鯛	鯛	霓虹雀鯛 <i>Pomacentrus coelestis</i>	
					
		魚			
藻類	9				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp	石莖 <i>Ulva</i> sp.	<i>Galaxaura</i> sp.?	

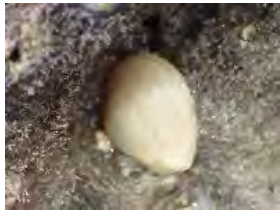
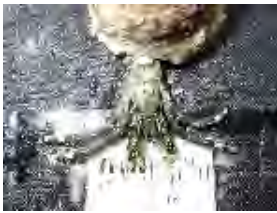
				
	藻	翼枝菜? <i>Pterocladella capillacea</i> ?	石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	
				
	褐藻	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp	扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 22 種、多板類 3 種、雙殼類 3 種、十足類 14 種、蔓足類 6 種、海參 1 種、海膽 1 種、海葵 1 種、海蟑螂 1 種、陽燧足 1 種、海蛞蝓 1 種、海綿 2 種、魚類 4 種，總和 59 種。藻類 9 種。				

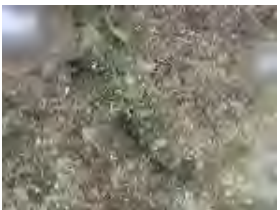
樣點敘述	
測站：澳埔	測站編號：RS-025
GPS 位置：N25°3.167' ; E 121°55.767'	
調查日期：109 年 6 月 10 日	當日乾潮時間：16 點 38 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：190°南
波浪度：隱蔽區 sheltered	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點需從林間小路進入。此樣點地形平坦，近岸處為小礫石灘，只有少數較為大顆的岩石。旁邊有漁港，因此有觀察到堆放一排消波塊。有觀察到大量海蜷螺群聚在岩石上。    	



樣框密度平均約 6 隻。另外，美麗笠藤壺於中潮位也相當優勢(平均密度約 0.4 隻)，其他種類如斑結螺、大駝石驚僅有零星分布，平均密度 <0.5 隻。低潮位物種多樣，但數量皆不多。其中仍以牡蠣最為優勢，每個樣框平均密度約 2 隻。其餘物種包含黑星芋螺、斑芋螺、黑瘤海蜷、蕩皮參、黑櫛蛇尾、兇猛酋婦蟹則零星分布於低潮位(平均密度 <1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-025		
腹足類	12			
		寶螺 <i>Cypraea</i> sp.	松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	螺
				
		鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	蚶岩螺 <i>Thais clavigera</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	
				
		愛龍寶螺 <i>Cypreae errone</i>	小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>	黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>
				

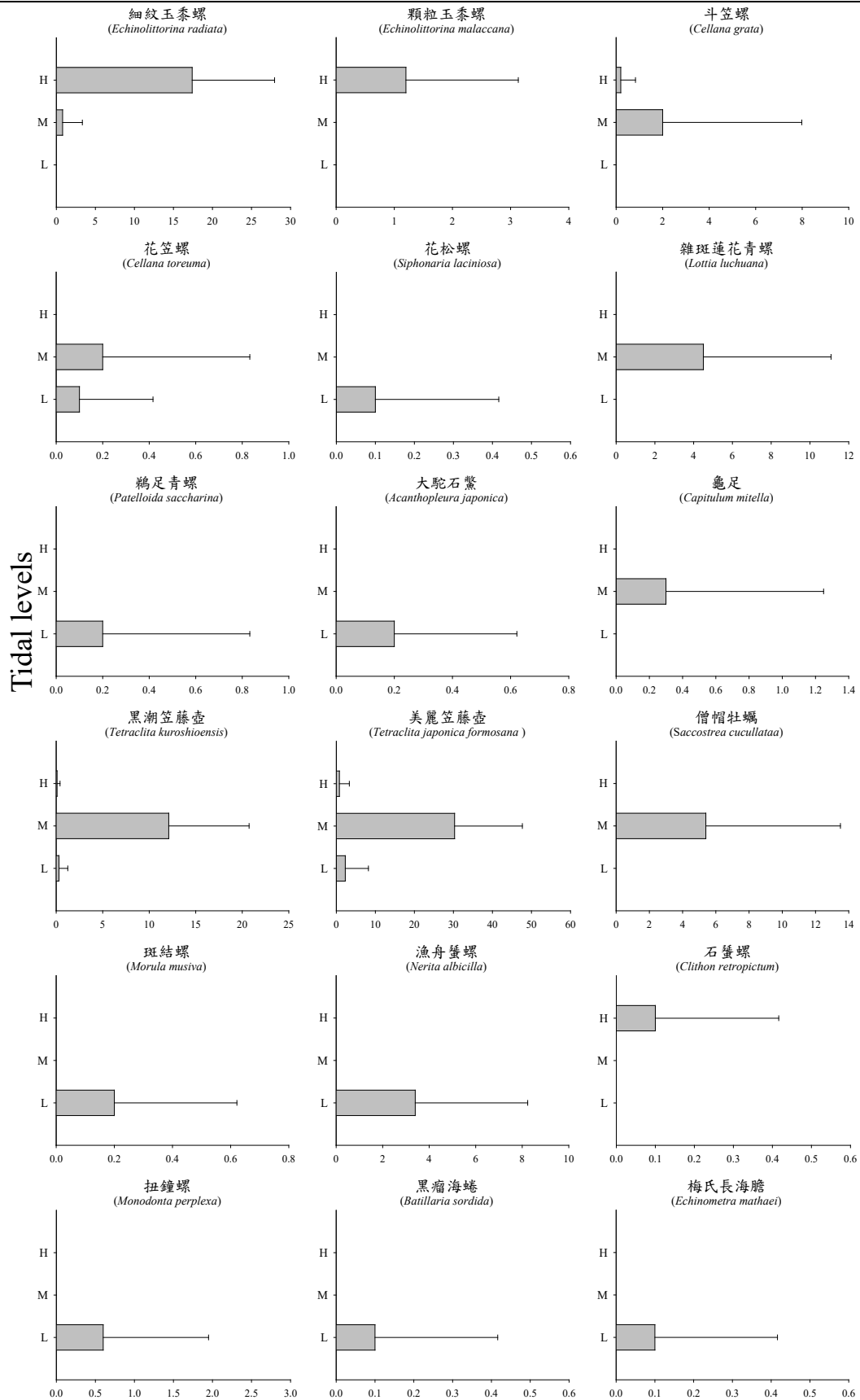
		結螺 <i>Mourla granulata</i>		
雙 殼 類	3			
		波紋櫻蛤 <i>Quidnipagus palatum</i>	魁蛤科 <i>Arccidae</i>	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>
十 足 類	5			
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	皺紋團扇蟹 <i>Ozius rugulosus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
				
		寬胸細螯寄居蟹 <i>Clibanarius eurysternus</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	
蔓 足 類	3			
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita formosana japonica</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>

海參	1	 黑海參 <i>Holothuria atra</i>		
陽燧足	1	 黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		
海葵	1	 亞洲側花海葵 <i>Anthopleura asiatica</i>		
魚類				
		黑褐深鰕虎 <i>Bathygobius fuscus</i>	圓眼燕魚 <i>Platax orbicularis</i>	椰子深鰕虎 <i>Bathygobius cocosensis</i>
藻類	6			
		石花菜	巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>	粗硬毛藻 <i>Chaetomorpha crassa</i>
				
		小杉藻 <i>Chondracanthus</i>	石花菜	石蓴 <i>Ulva</i> sp.

		<i>intermedius</i>		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 12 種、雙殼類 3 種、十足類 5 種、蔓足類 3 種、海參 1 種、陽燧足 1 種、海葵 1 種、魚類 3 種，總和 29 種。藻類 6 種。				

樣點敘述	
測站：福隆 1	測站編號：RS-026
GPS 位置：N25°1.303' ; E121°57.733'	
調查日期：109 年 6 月 10 日	當日乾潮時間：16 點 38 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：340°北西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(7 個) 直徑皆為約 1-3 公尺，深度約 20-30 公分。	潮溝：有(1 個) 約 30cm 寬。
環境說明： 此樣點可從濱海公路旁的小路進入，有許多大礫石塊。採樣時觀察到海蟑螂大量密集出現，至少超過 100 隻。近岸處觀察到許多垃圾堆積，可能有塑膠垃圾污染的問題。	
   	

樣框調查結果 RS-026



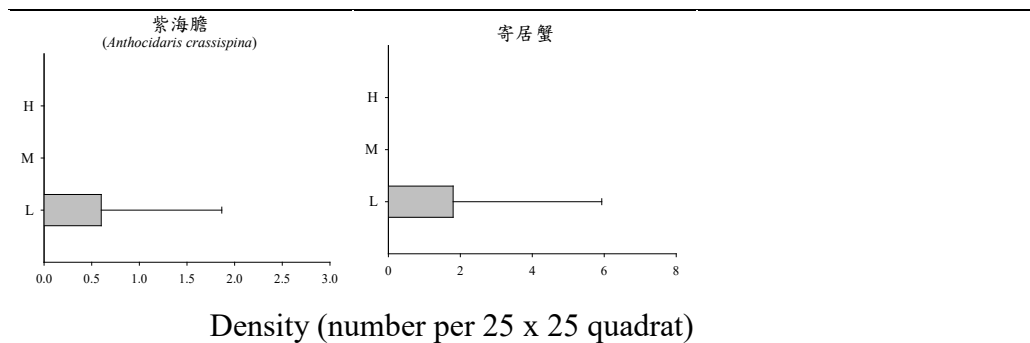
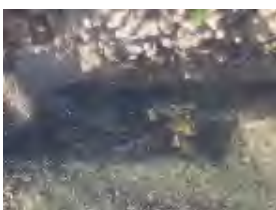
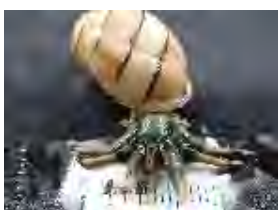
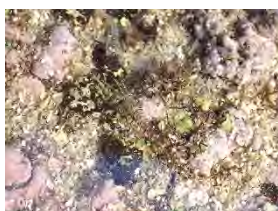
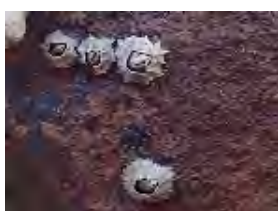
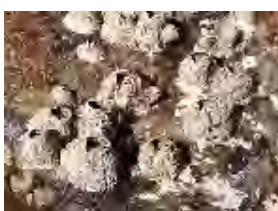


圖 43、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

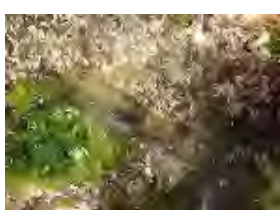
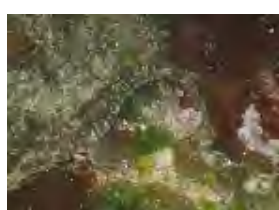
樣框結果：

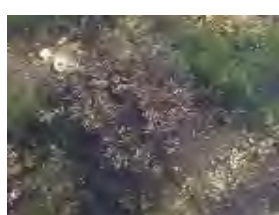
高潮位的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 15-20 隻。顆粒玉黍螺、斗笠螺、石蜆螺僅於高潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮位優勢種以笠藤壺為主，包含黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 10-30 隻。另外，牡蠣及雜斑蓮花青螺也相當優勢，每個樣框密度平均約 4-5 隻。其餘物種斗笠螺、花笠螺、龜足僅零星分布於中潮位(平均密度<1 隻)。低潮位以漁舟蜆螺最為優勢，每個樣框密度平均約 2-4 隻。其餘物種包含花笠螺、花松螺、鵝足青螺、大駝石鱉、斑結螺、扭鐘螺、黑瘤海蜷、梅氏長海膽、紫海膽等均於低潮位有記錄，但數量零星(平均密度<1 隻)。

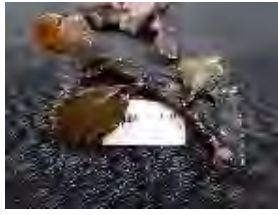
分類	種數	物種照片 RS-026		
腹足類	13			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>
				
		黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>	星笠螺 <i>Scutellastra flexuosa</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	射線青螺 <i>Patelloida striata</i>	蜃螺屬 <i>Nerita</i> sp.
				
		漁舟蜃螺 <i>Nertia albicilla</i>		金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>
				
		愛龍寶螺	黑肋蜃螺	.

		<i>Cypreae errone</i>	<i>Nerita costata</i>	
多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十足類	8			
		扇蟹科 <i>Xanthidae</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	關島硬指寄居蟹 <i>Calcinus guamensis</i>
				
		太平洋長臂蝦 <i>Palaemon pacificus</i>	槍蝦 <i>Alpheus</i> sp.	
蔓足類	4			

		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>		
海參	2			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	黑海參 <i>Holothuria atra</i>	
扁蟲	2			
		裙摺扁蟲 <i>Phrikoceros katoi</i>	大盤泥平扁蟲 <i>Ilyella gigas</i>	
海膽	1	 紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i> ?		
海綿	2			
		海綿	海綿	

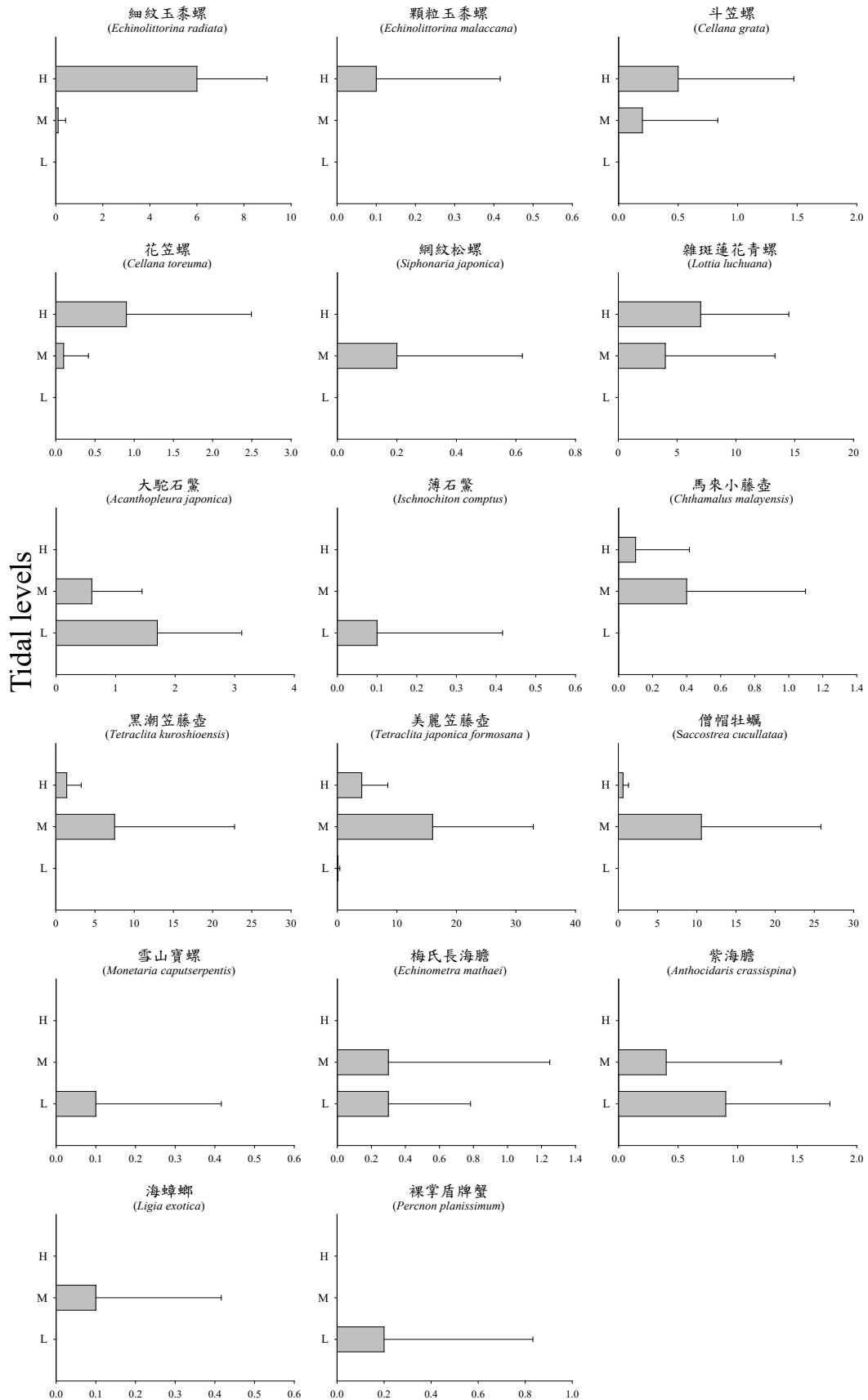
海葵	1	 繡邊海葵 <i>Gyractis sesere</i>		
菟葵	1	 王岩沙葵 <i>Palythoa lesueuri</i>		
海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus?</i>		
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
陽燧足	1	 黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		
珊瑚	1	 柔星珊瑚 <i>Leptastrea</i> sp.		
魚類	6			
		蝦虎	條紋矮冠鰨 <i>Praealticus striatus</i>	

				
		五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	魷	蝴蝶魚 <i>Chaetodon</i> sp.
				
		無斑箱魷 <i>Ostracion immaculatus</i>		
藻類	12			
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>	螢光網地藻? <i>Dictyota bartayresiana</i>
				
		石花藻?	石花藻?	石蓴 <i>Ulva</i> sp.
				
		扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>	螢光網地藻 <i>Dictyota bartayresiana</i>	繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>

				
		石花菜?	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	麒麟菜
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 13 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 8 種、蔓足類 4 種、海參 2 種、海膽 1 種、海綿 2 種、扁蟲 2 種、海葵 1 種、菟葵 1 種、海鞘 1 種、海蟑螂 1 種、陽燧足 1 種、珊瑚 1 種、魚類 6 種，總合 46 種。藻類 12 種。				

樣點敘述	
測站：福隆 2	測站編號：RS-027
GPS 位置：N25°1.530' ; E121°585'	
調查日期：109 年 6 月 10 日	當日乾潮時間：16 點 38 分
岩質：礫岩	岩礁方向面：32°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：有(1 個) 寬約 50 公分。
環境說明： 此樣點需從旁邊的九孔池進入，進入後需步行約 10 分鐘後方可抵達。因較難進入此樣點，因此遊客壓力可能較小。此處有許多大顆礫岩。採樣時有觀察到低潮區以下有珊瑚分布。	
	

樣框調查結果 RS-027

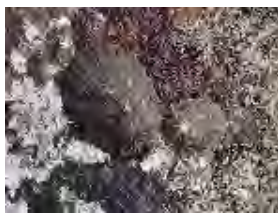
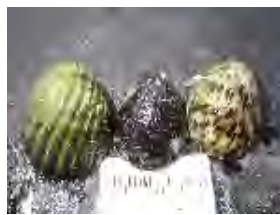


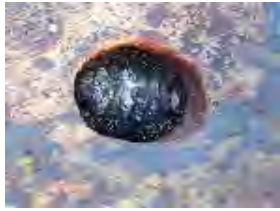
Density (number per 25 x 25 quadrat)

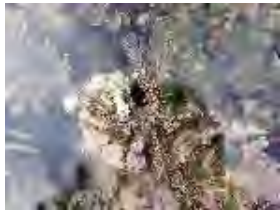
圖 44、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

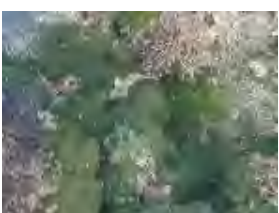
樣框結果：

高潮位的優勢種為細紋玉黍螺及雜斑蓮花青螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。另外，美麗笠藤壺也於高潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 5 隻。其餘物種含顆粒玉黍螺、斗笠螺、馬來小藤壺僅零星分布於高潮位(平均密度<1 隻)。中潮位優勢種以藤壺和牡蠣為主，其中美麗笠藤壺數量最多，每個樣框密度平均約 15 隻、黑潮笠藤壺、牡蠣次之，平均約密度 5-10 隻。其餘物種斗笠螺、花笠螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、海蟑螂則數量零星(平均密度<1 隻)。低潮位則以大駝石鰲和紫海膽最為優勢，每個樣框密度平均約 1-2 隻。薄石鰲、雪山寶螺、梅氏長海膽、裸掌盾牌蟹雖於低潮位有記錄，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-027		
腹足類	11			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	<i>Cellana</i> sp.	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	結螺 <i>Tengella granulate</i>	(左) 黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i> (中、右) 漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>
				
		鐵斑岩螺 <i>Thais aculeata</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>
				
		紫霞芋螺 <i>Conus flavidus</i>		

多 板 類	1	 大駝石鰐 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	千妮簾蛤 <i>Periglypta chemnitzii</i>	
十 足 類	2			
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	
蔓 足 類	3			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>
海 膽	3			
		魔鬼海膽 <i>Diadema setosum</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>

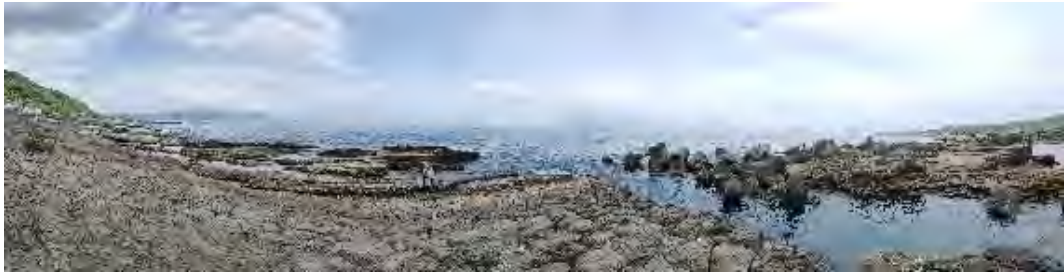
海葵	2			
		海葵	海葵	
海參	1		黑海參 <i>Holothuria atra</i>	
海蟑螂	1		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>	
陽隧足	1		環棘鞭蛇尾 <i>Ophiomastrix annulosa</i>	
菟葵	1		瘤沙葵 <i>Palythoa tuberculosa</i>	
珊瑚	6			
		微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	薄葉雀屏珊瑚 <i>Pavona explanulata</i>	表面沙珊瑚 <i>Psammocora superficialis</i>

				
		萼形柱珊瑚 <i>Stylopora pistillata</i>	管孔珊瑚 <i>Goniopora</i> sp.	柔星珊瑚 <i>Leptastrea</i> sp.
魚類	3			
		六斑二齒魨 <i>Diodon holocanthus</i>	鰐	鰐
藻類				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	總狀蕨藻 <i>Caulerpa racemosa</i>
				
		巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>	法囊藻?	藻
				
		石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	樹狀叉珊藻 <i>Jania arborescens</i>	凹頂藻 <i>Laurencia</i> sp.

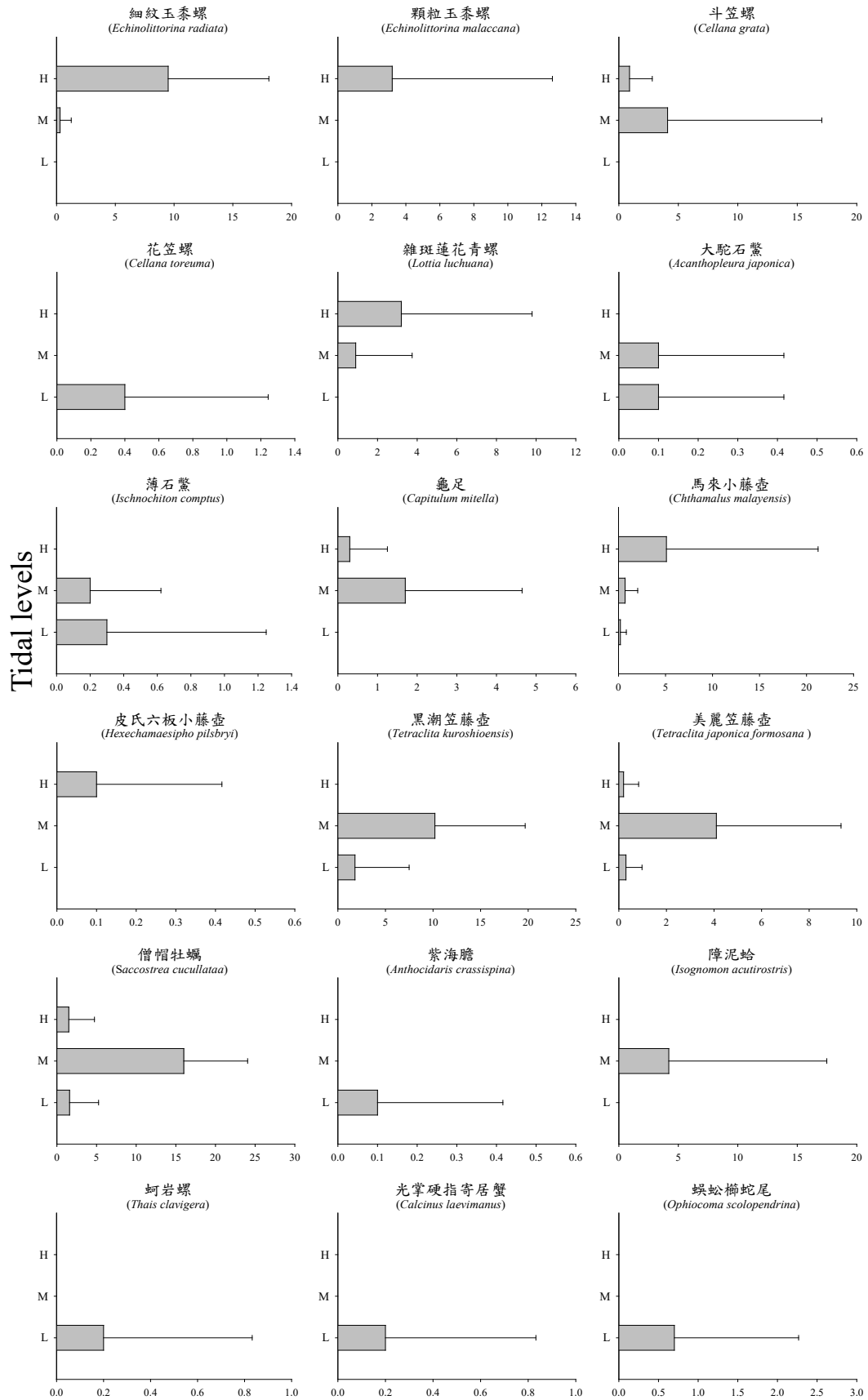
				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	凹頂藻 <i>Laurencia</i> sp.	小珊瑚藻 <i>Corallina pilulifera</i>
				
		網球藻 <i>Dictyosphaeria</i> sp.	藻	

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 11 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 2 種、蔓足類 3 種、海膽 3 種、海葵 2 種、海參 1 種、海蟑螂 1 種、陽燧足 1 種、菟葵 1 種、珊瑚 6 種、魚類 3 種，總和 37 種。藻類 14 種。

樣點敘述	
測站：福隆 3	測站編號：RS-028
GPS 位置：N25°01.312' ; E121°59.209' (Site 531)	
調查日期：109 年 7 月 1 日	當日乾潮時間：10 點 43 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：73°東
波浪度：中浪區	
潮池：有(2 個) 1 直徑約 1-2m, 深度 40-50cm 1 直徑約 30-50cm, 深度 20-30cm	潮溝：無
環境說明： 福隆 3 地勢崎嶇，多為大塊岩石。採樣過程中有觀察到消波塊堆置的狀況，顯示此樣點可能受到人為建物的影響。另外，樣點旁也有觀察到出水口，顯示此處可能也有營養鹽、淡水輸入的壓力。	
    	

樣框調查結果 RS-028



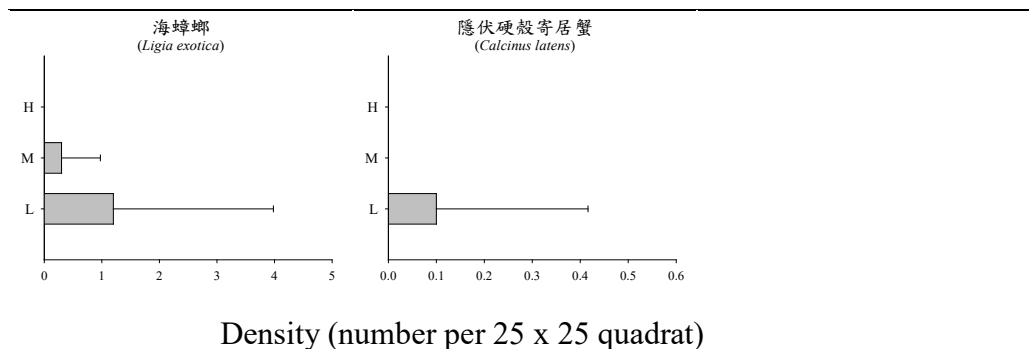
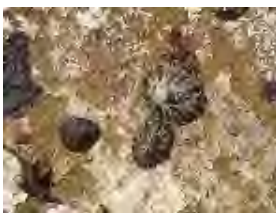
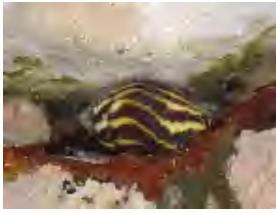
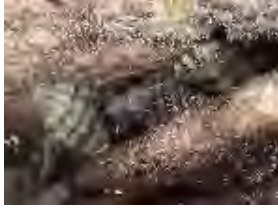
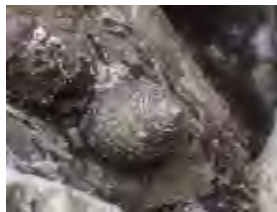
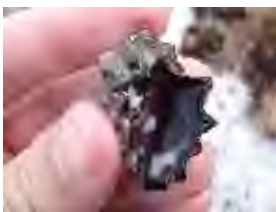


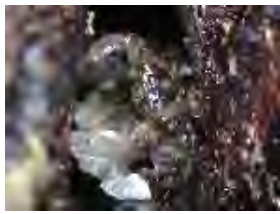
圖 45、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

樣框結果：

高潮位的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 10 隻。另外，顆粒玉黍螺、雜斑蓮花青螺、馬來小藤壺也相當優勢，每個樣框密度平均約 2-5 隻。其餘物種斗笠螺、龜足、皮氏六板小藤壺雖然也於高潮位有記錄，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。低潮位則以牡蠣和黑潮笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，斗笠螺、龜足、美麗笠藤壺、障泥蛤也於中潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 2-5 隻。低潮位則以蜈蚣櫛蛇尾和海蟑螂最為優勢，每個樣框密度平均約 0.5-1 隻。其餘物種含花笠螺、大駝石蟹、薄石蟹、蚵岩螺、紫海膽、光掌硬指寄居蟹、隱伏硬殼寄居蟹等皆僅於低潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。

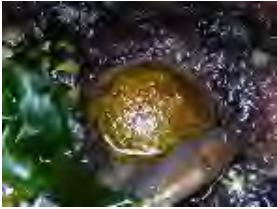
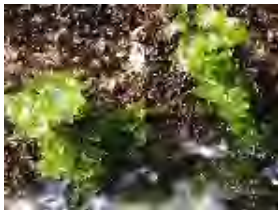
分類	種數	物種照片 RS-028		
腹足類	22			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>	花斑蜑螺 <i>Nerita japonica</i>	
				
		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	大焰筆螺 <i>Strigatella paupercula</i>	
				
		結螺	黑鐘螺	螺

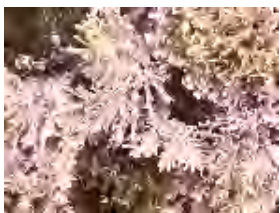
		<i>Morula</i> sp.	<i>Chlorostoma argyrostoma</i>	
				
		白瘤結螺 <i>Morula anaxares</i>	細斑蜆螺 <i>Nerita variegata</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>
				
		大岩螺 <i>Thais armigera</i>	芝麻螺 <i>Planaxis sulcata</i>	
				
		斑馬峨螺 <i>Engina mendicaria</i>	岩螺 <i>Thais savignyi</i>	
				
		鏈結螺 <i>Drupella concatenata</i>		
				
		粗紋峨螺 <i>Pollia undosus</i>		

多 板 類	2			
		大駝石鰓 <i>Liolophura japonica</i>		索氏眼鏡石鰓 <i>Lucilina sowerbyi</i>
雙 殼 類	4			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	二枚貝
				
		簾蛤 <i>Periglypta</i> sp.		
十 足 類	11			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	扇蟹

				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	塞氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus seurati</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
				
		摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>		硬殼寄居蟹屬 <i>Calcinus</i> sp.
				
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>		
蔓 足 類	5			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	

海 蟑 螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
陽 燧 足	2			
		沙氏輻蛇尾 <i>Ophiactis savignyi</i>	黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	
海 葵	1			
		亞洲側花海葵 <i>Anthopleura asiatica</i>		
海 膽	3			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	陣笠海膽 <i>Colobocentrotus mertensi</i>
海 參	2			
		非洲異瓜參 <i>Afroculcumis africana</i>	黑海參 <i>Holothuria atra</i>	

扁蟲	1	 扁蟲 Platyhelminthes		
海綿	2			
		海綿	<i>Haliclona</i> sp.	
魚類	6			
		蝦虎	鰺	魚
				
		蝦虎	蝦虎	黑褐深鰕虎 <i>Bathygobius fuscus</i>
藻類	13			
		石蓴 <i>Ulva</i> sp	海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>	石花菜
				

		巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>	角叉藻?	
				
		小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	藻	鹿角網地藻 <i>Dictyota cervicornis</i>
				
		藻	繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>	總狀蕨藻 <i>Caulerpa racemosa</i>
				
		大邊孢藻 <i>Marginisporum crassissimum</i>		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 22 種、多板類 2 種、雙殼類 4 種、十足類 11 種、蔓足類 5 種、海蟑螂 1 種、海葵 1 種、海膽 3 種、海參 2 種、扁蟲 1 種、海綿 2 種、魚類 6 種，總和 60 種。藻類 13 種。				

測站：三貂角	測站編號：RS-032
GPS 位置：N25°01.149' ; E121°59.868' (Site 532)	
調查日期：109 年 07 月 01 日	當日乾潮時間：10 點 43 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：331°北西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(5 個) 平均約直徑 30-1m, 深度 20-30cm , 最大為直徑 2m, 深 30cm 。	潮溝：無
環境說明： 三貂角地形平坦，為海蝕平台，近岸處及低潮處有些許較大型的石塊。 前往採樣時觀察到許多釣客，顯示此地可能為熱門釣點，因此三貂角岩礁岸可能面臨捕抓壓力的問題。	
    	

樣框調查結果 RS-032

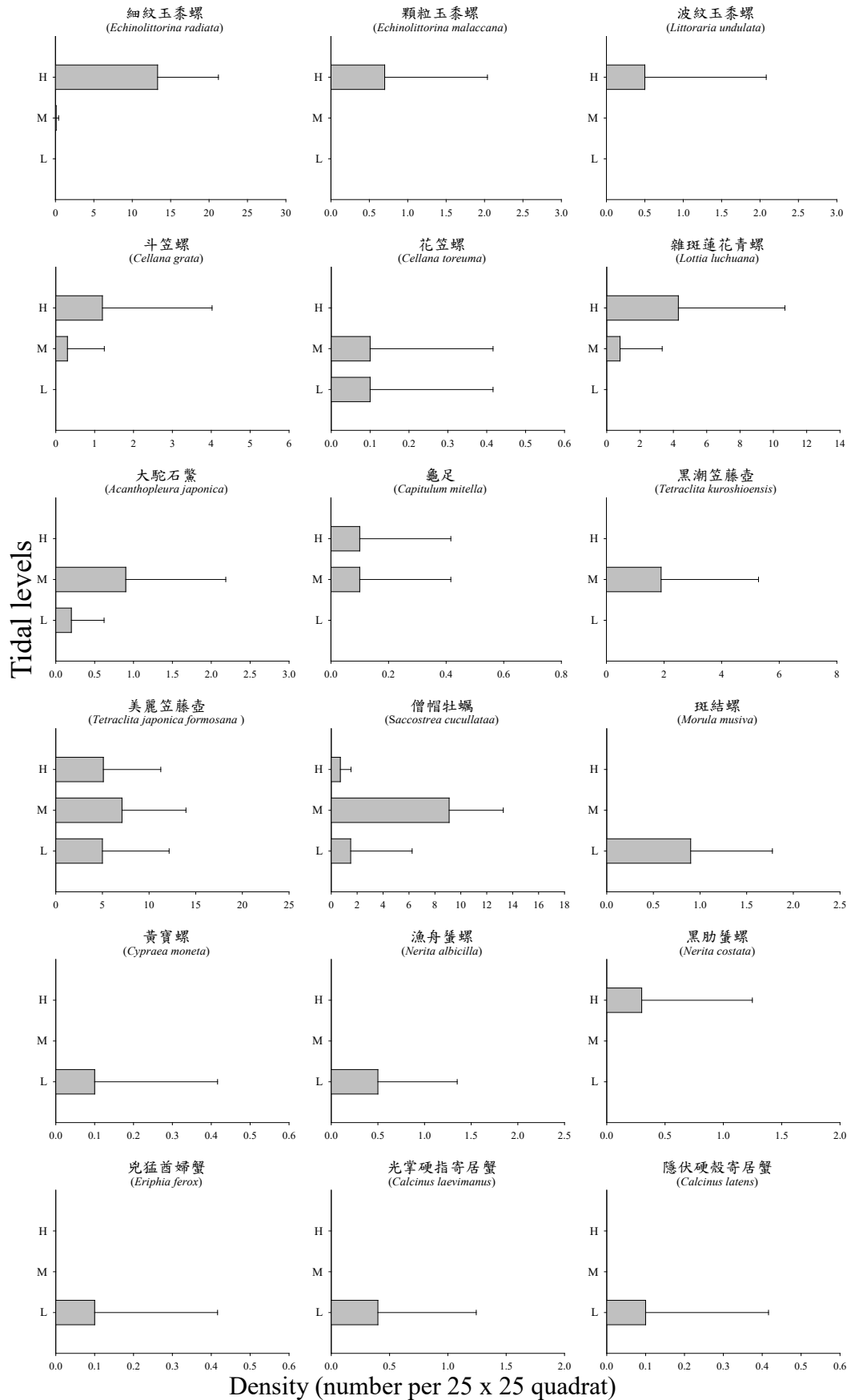
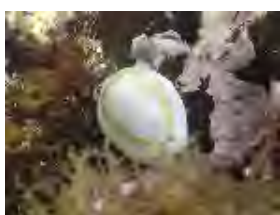
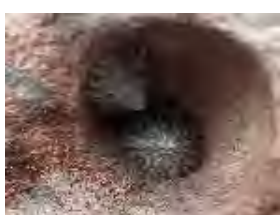


圖 46、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

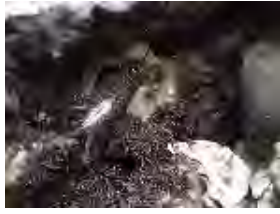
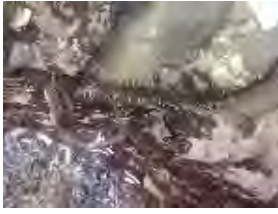
樣框結果：

高潮位的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 10-15 隻。顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺在高潮位也有出現，但皆數量不多(平均密度約 0.5-1 隻)。雜斑蓮花青螺也是另一高潮位優勢種，每個樣框平均密度約 4 隻，斗笠螺則數量較少(平均密度約 1-2 隻)。中潮位優勢種以笠藤壺為主，包含黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 2-10 隻。另外，牡蠣在中潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 8-10 隻。其他生物如大駝石蟹、龜足在中潮位也零星分布，不過數量皆不多(平均密度<1 隻)。低潮位生物多樣性較高，但物種數量皆不多。低潮優勢種仍以美麗笠藤壺為主，其他生物如花笠螺、斑結螺、黃寶螺、漁舟蟹、黑肋蟹、兇猛酋婦蟹、光掌硬指寄居蟹、隱伏硬殼寄居蟹都有零星出現於低潮位，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-032		
腹足類	20			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
				
		台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>	漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>	
				
		玉女蜑螺 <i>Nerita polita</i>		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	愛龍寶螺 <i>Cypraea errone</i>	黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>
				
		斗笠螺	車輪笠螺	麥螺

		<i>Cellana grata</i>	<i>Cellana radiata</i>	<i>Pyrene testudinaria</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	菊松螺 <i>Siphonaria sirius</i>	
				
		細長旋螺 <i>Simplicifusus graciliformis</i>	台灣蝾螺 <i>Turbo sparverius</i>	大焰筆螺 <i>Strigatella paupercula</i>
				
		齒輪鐘螺 <i>Trochus rota</i>		
				
多 板 類	3	法螺 <i>Cymatium</i> sp.		
				
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰈 <i>Ischnochiton comptus</i>	琉球石鰈 <i>Acanthopleura loochooana</i>

雙 殼 類	2			
		牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	
十 足 類	7			
		褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	扇蟹科 Xanthidae
				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	關島硬殼寄居蟹 <i>Calcinus guamensis</i>
				
		隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>		
蔓 足 類	5			
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>

				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
陽 燧 足	3			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		沙氏輻蛇尾 <i>Ophiactis savignyi</i>
				
		蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		
海 綿	3			
		海綿	海綿	海綿

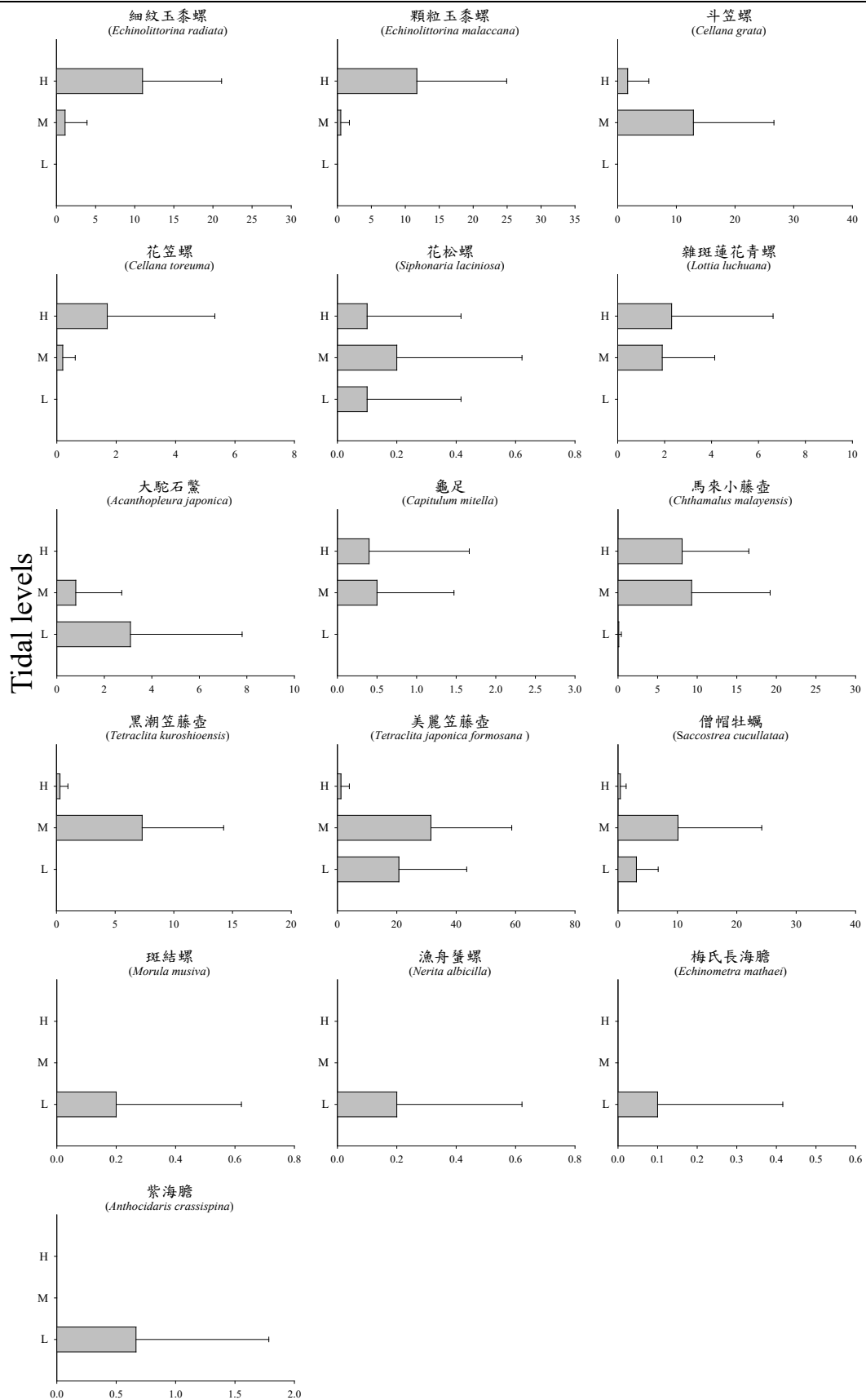
珊瑚	1			
		柔星珊瑚 <i>Leptastera</i> sp.		
魚類	4			
		五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	褐深鰕虎 <i>Bathygobius fuscus</i>	鰕科 Blenniidae
				
		雀鯛		
扁蟲	1	 裙摺扁蟲 <i>Phrikoceros kato</i>		
藻類	8			
		石蓴 <i>Ulva lactuca</i>	石花菜	台灣鋸齒菜 <i>Prionitis formosana</i>
				
		柔弱捲枝藻	毛孢藻	馬尾藻

		<i>Bostrychia tenella</i>	<i>Chnoospora implexa</i>	<i>Sargassum</i> sp.
				
		石花菜?	石花菜 <i>Gelidium</i> sp.	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 20 種、多板類 3 種、雙殼類 2 種、十足類 7 種、蔓足類 5 種、海蟑螂 1 種、陽隧足 3 種、海棉 3 種、珊瑚 1 種、魚類 4 種、扁蟲 1 種，總和 50 種。藻類 8 種。				

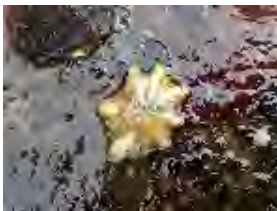
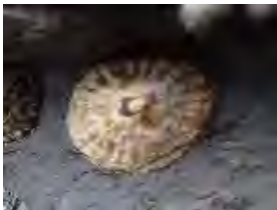
樣點敘述	
測站：菜菜 1	測站編號：RS-033
GPS 位置：N24°59.946' ; E121°59.576' (Site 533)	
調查日期：109 年 07 月 02 日	當日乾潮時間：11 點 29 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個) 潮池因地形影響，形成前淺後深的潮池：以最深深度計算為 30cm 者共有 8 個，深度為 15-20cm 深者 4 個，深度未達 15cm 者，不列入紀錄。	潮溝：無
環境說明： 岩礁岸可以透過岸邊階梯抵達，此處地形相當平坦，偶有大石塊。採樣過程中也有觀察到些許釣客，顯示此地可能面臨捕抓壓力的問題。	
 	



樣框調查結果 RS-033

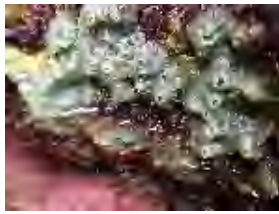


Density (number per 25 x 25 quadrat) 圖 47、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。
樣框結果： 高潮位的優勢種為細紋玉黍螺和顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 10-15 隻。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、雜斑蓮花青螺也都有在高潮位出現，其中以雜斑蓮花青螺數量最多，平均密度約 2-4 隻。中潮位優勢種以笠藤壺及牡蠣為主。黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均分別為 5-10 隻及 20-40 隻，牡蠣平均密度則約 10 隻。其他藤壺如龜足、馬來小藤壺於中高潮位皆有分布，平均密度約 0.5-10 隻。低潮位優勢種為大駝石鱉，平均密度約 2-4 隻。其他生物包括斑結螺、漁舟蜆螺、梅氏長海膽、紫海膽等也有零星分布，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-033		
腹足類	12			
		台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	射線青螺 <i>Patelloida striata</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		結螺 <i>Morula</i> sp.	斑結螺 <i>Morula musiva</i>	雪山寶螺 <i>Cyaraea caputserpentis</i>
				

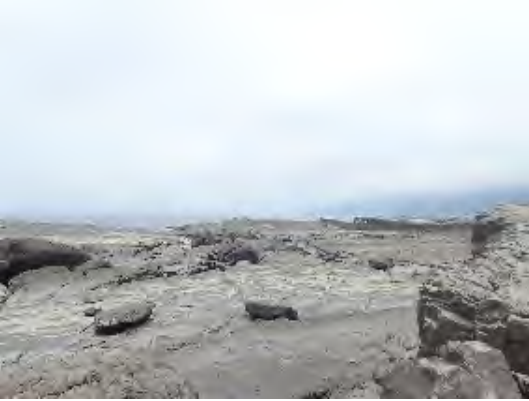
		羅螺 <i>Purpura panama</i>		
多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	2	 牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	 二枚貝	
十足類	8	 斑點擬相手蟹 <i>Parasesarma pictum</i>	 小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	
		 粗腿厚紋蟹 <i>Pachygrapsus crassipes</i>	 兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	
		 皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	 鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	 灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>

				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>		
蔓足類	10			
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita kuroshioensis</i>
				
		擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>		刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>
				
		卡氏小笠藤壺 <i>Tetracritella</i>	<i>Balanus</i> sp.	

		<i>karandei</i>		
海參	2			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	非洲異瓜參 <i>Afrocucumis africana</i>	
海膽	3			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>
海綿	6			
		<i>Haliclona</i> sp.	海綿	海綿
				
		<i>Amorphinopsis excavans</i>		海綿
				
		海綿		

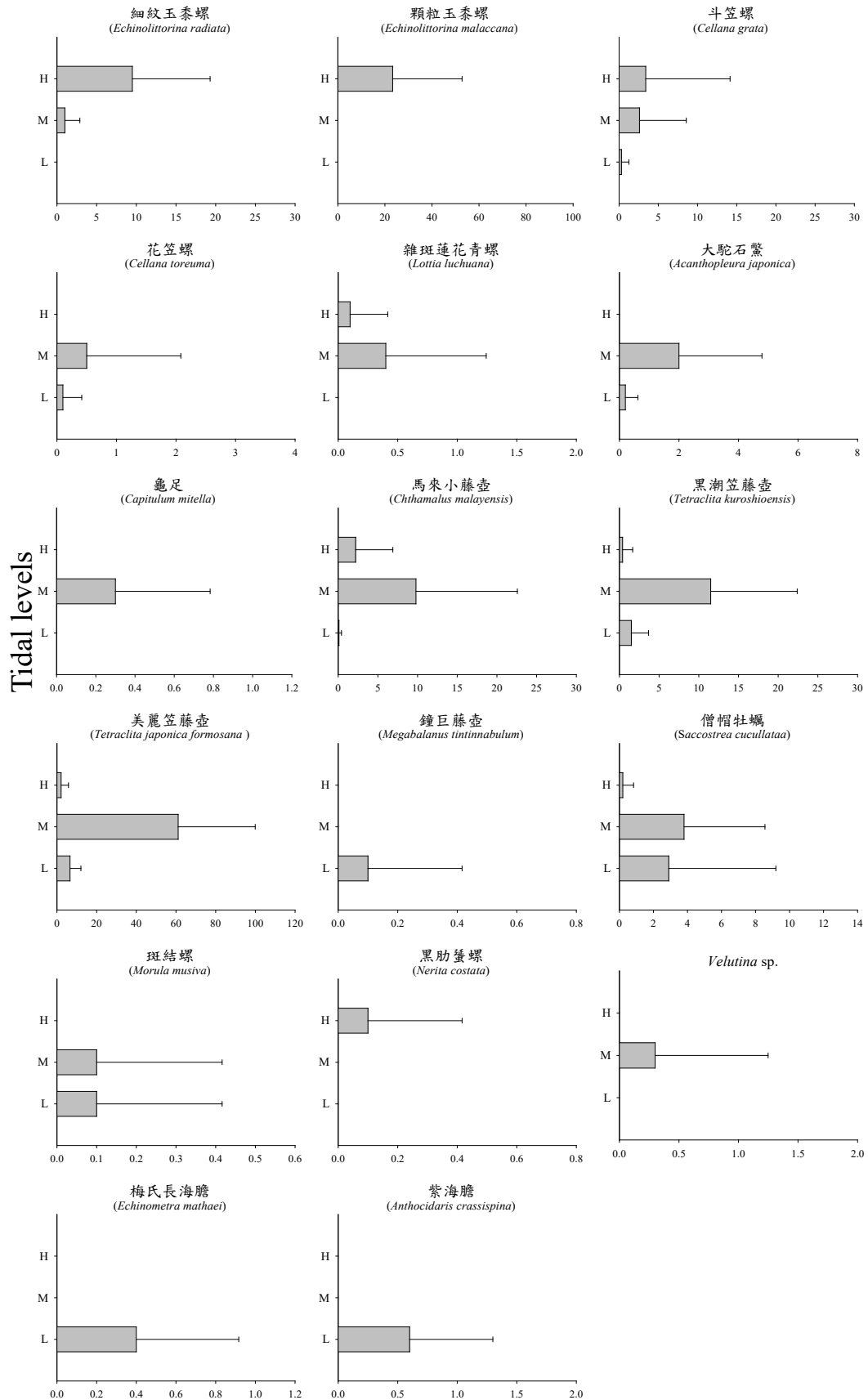
菟葵	2			
		王岩沙葵 <i>Palythoa lesueurii</i>	<i>Zoanthus</i> sp.	
海鞘	1		海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>	
其他	2			
		管蟲	環節動物	
魚類	3			
		鰺	臭肚魚 <i>Siganus</i> sp.	鰺
藻類	13			
		角叉藻	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	喇叭藻 <i>Turbinaria ornata</i>
				
		藻	巢沙菜	小團扇藻

			<i>Hypnea pannosa</i>	<i>Padina minor</i>
				
	藻		小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	硬毛藻 <i>Chaetomorpha antennina</i>
				
	小珊瑚藻 <i>Corallina pilulifera</i>		寬角叉珊藻 <i>Jania adhaerens</i>	指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>
				
	繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>			
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 12 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 8 種、蔓足類 10 種、海參 2 種、海膽 3 種、海綿 6 種、菟葵 2 種、海鞘 1 種、其他 2 種、魚類 3 種，總和 52 種。藻類 13 種。				

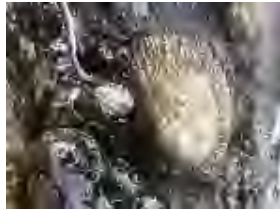
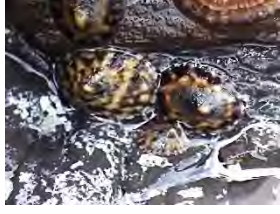
樣點敘述	
測站：菜菜 2	測站編號：RS-034
GPS 位置：N24°59.159' ; E121°58.342' (Site 534)	
調查日期：109 年 07 月 02 日	當日乾潮時間：11 點 29 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：150°南東
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：有(3 個) 因地形影響，有形成前淺後深的潮池，深度為 30cm(含以上)者共有 3 個 (直徑約有 3-5m)，另外有深 15-30cm 者共有 6 個，深度未達 30cm 者，不列入紀錄。	潮溝：無
環境說明： 菜菜 2 岩礁岸環境和菜菜 1 相似，地形相當平坦，近岸處有些許較大型的石塊。採樣過程中也有觀察到些許釣客，顯示此地可能面臨捕抓壓力的問題。	
  	

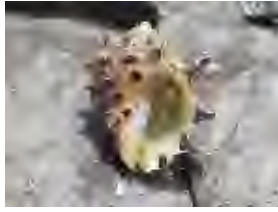


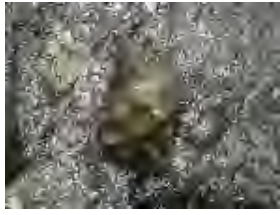
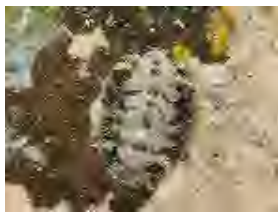
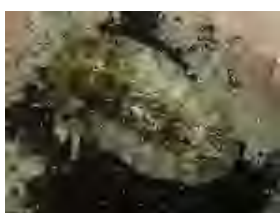
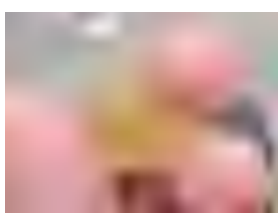
樣框調查結果 RS-034

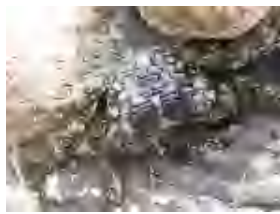
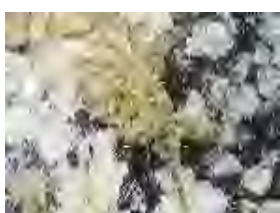


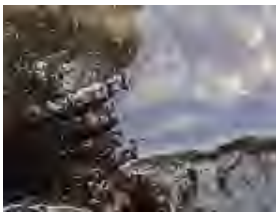
Density (number per 25 x 25 quadrat) 圖 48、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。
樣框結果： 高潮位的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺。其中以顆粒玉黍螺數量較多，每個樣框密度平均約 20 隻。中潮位以藤壺最為優勢，包括馬來小藤壺、黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺。馬來小藤壺及黑潮笠藤壺每個樣框密度平均約 10-15 隻。美麗笠藤壺則數量最多，每個樣框密度平均約 60 隻。另外，牡蠣及大駝石鱉也相當優勢，每個樣框密度平均約 2-4 隻。笠貝包含斗笠螺、雜斑蓮花青螺在中高潮位皆有分布，但數量皆不多(平均密度<5 隻)。龜足也有出現於中潮位，但平均密度<1 隻。低潮位仍以牡蠣最為優勢(平均密度 2-4 隻)。其他生物如鐘巨藤壺、斑結螺、黑肋蜆螺、梅氏長海膽、紫海膽等也有零星分布，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。

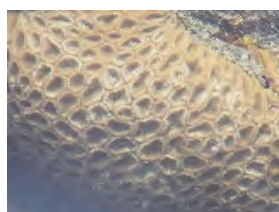
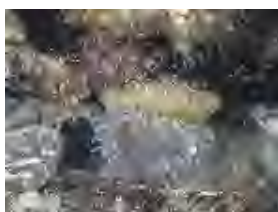
分類	種數	物種照片 RS-034		
腹足類	30			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	網紋玉黍螺 <i>Echinolittorina reticulata</i>
				
		台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>	居間玉黍螺 <i>Littoraria intermedia</i>	
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	螺
				
		射線青螺 <i>Patelloida striata</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>
				
		<i>Cellana</i> sp.	<i>Cellana</i> sp.	菊松螺

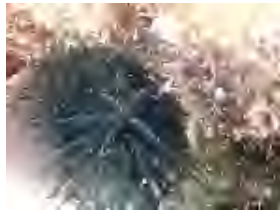
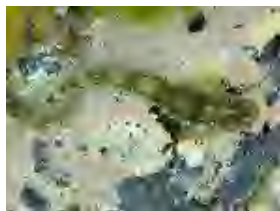
				<i>Siphonaria sirius</i>
				
	斑結螺 <i>Morula musiva</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	
				
	粗肋結螺 <i>Ergalatax contracta</i>	斑馬峨螺 <i>Engina mendicaria</i>	麥螺 <i>Pyrene testudinaria</i>	
				
	結螺 <i>Morula sp.</i>	細紋鐘螺 <i>Trochus hanleyanus</i>		
				
	紫霞芋螺 <i>Conus flavidus</i>	漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>	寶螺	
				
	黃齒岩螺 <i>Drupa ricinus</i>			

				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>		金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>
				
		阿拉伯寶螺 <i>Cypraea arabic</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	
多 板 類	5			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	細棘石鰲 <i>Acanthopleura tenuispinosa</i>	
				
		索氏眼鏡石鰲 <i>Lucilina sowerbyi</i>	<i>Parachiton politus</i>	
雙 殼 類	5			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	方肋海扇蛤 <i>Cryptopecten vesiculosus</i>	二枚貝

				
		刺牡蠣 <i>Saccostrea kegaki</i>	二枚貝	
十足類	10			
		摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	瓦氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus vachoni</i>
				
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>
				
		? 聖島丹尼蟹 <i>Danieleus noelensis</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>		

蔓足類	8			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		多肋小笠藤壺 <i>Tetraclitella multicostata</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>
				
		刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	
海參	1	 黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
陽燧足	2			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		沙氏輻蛇尾 <i>Ophiactis savignyi</i>

海 蟑 螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
珊 瑚	5			
		中國腦紋珊瑚 <i>Platygyra sinensis</i>	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	柔星珊瑚 <i>Leptastrea</i> sp.
				
		連續沙珊瑚 <i>Psammocora contigua</i>	正菊珊瑚 <i>Favia fava</i>	
菟 葵	1	 王岩沙葵 <i>Palythoa lesueuri</i>		
海 葵	2			
		海葵	亞洲側花海葵 <i>Anthopleura asiatica</i>	
海 綿	5			

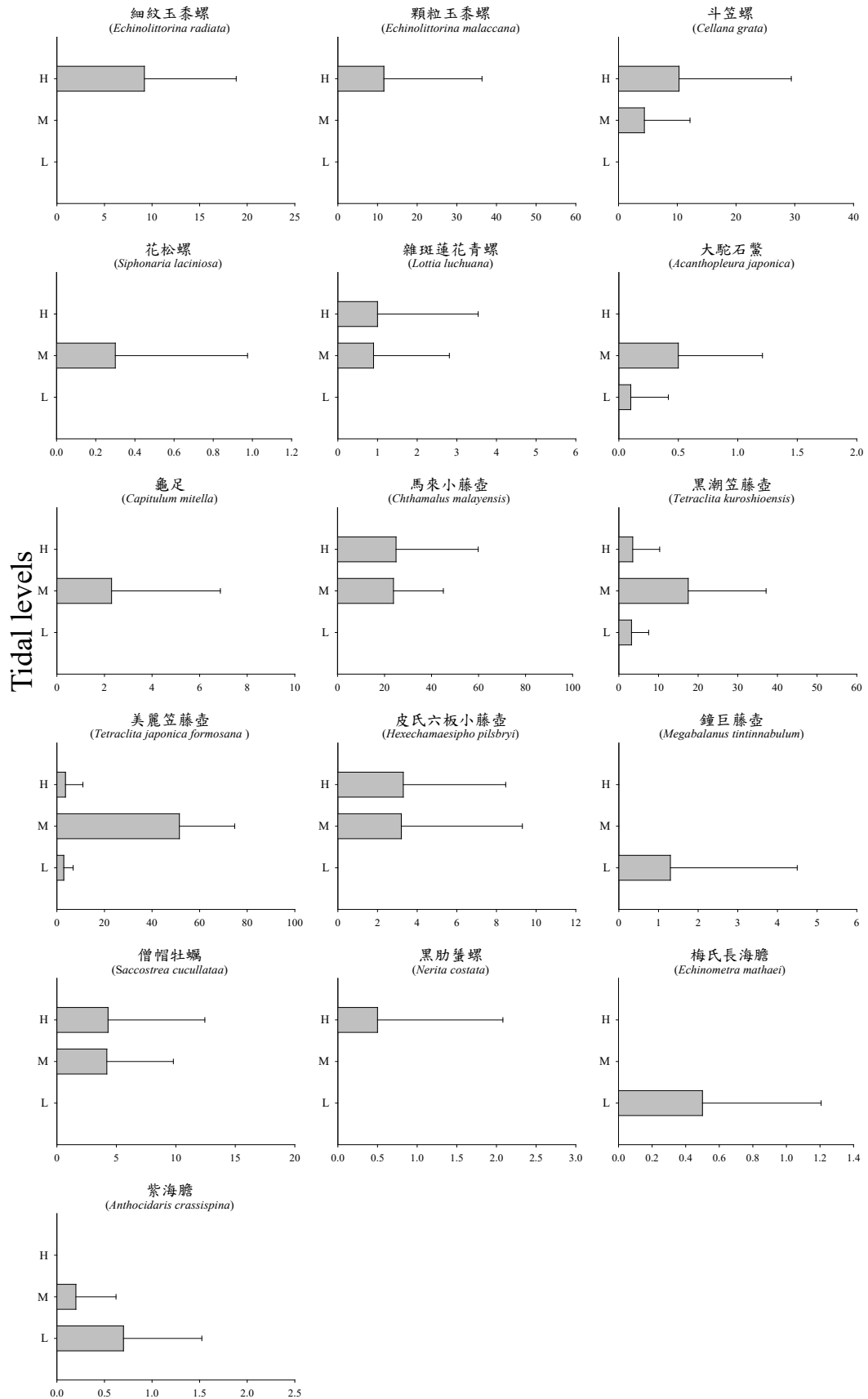
		海綿	海綿	<i>Haliclona</i> sp. ?
				
		海綿	海綿	
海 膽	3			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>
				
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>		
魚 類	8			
		鰺科 Blenniidae	鰺科 Blenniidae	
				
		黑點仿鰺 <i>Mimoblennius atrocinctus</i>	鰺	鰺

				
		五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	魚	蝦虎
藻類	13			
		凹頂藻 <i>Laurencia sp</i>	藻	小團扇藻 <i>Padina minor</i>
				
		巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>	藻	藻
				
		藻	耳殼藻	喇叭藻 <i>Turbinaria ornata</i>
				
		軟粉枝藻 <i>Liagora ceranoides</i>	藻	球藻?

				
		藻		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 30 種、多板類 5 種、雙殼類 5 種、十足類 10 種、蔓足類 8 種、海參 1 種、陽隧足 2 種、海蟑螂 1 種、珊瑚 5 種、菟葵 1 種、海葵 2 種、海棉 5 種、海膽 3 種、魚類 8 種，總和 86 種。藻類 13 種。				

樣點敘述	
測站：萊萊 3	測站編號：RS-035
GPS 位置：N24°58.966' ; E121°57.822' (Site 536)	
調查日期：109 年 07 月 03 日	當日乾潮時間：11 點 34 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：152°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(3 個)	潮溝：無
環境說明： 萊萊 3 臨近濱海公路，旁邊有山坡。此處岩岸地勢平坦，近岸處有較大型石塊。	
	
	
	

樣框調查結果 RS-035



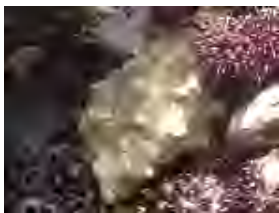
Density (number per 25 x 25 quadrat)

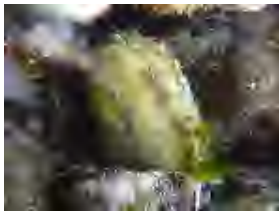
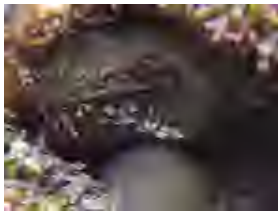
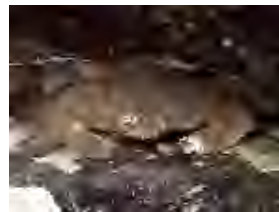
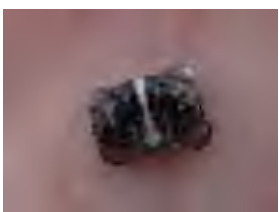
圖 49、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

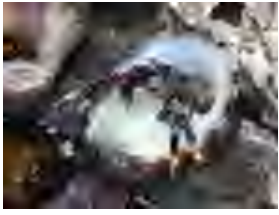
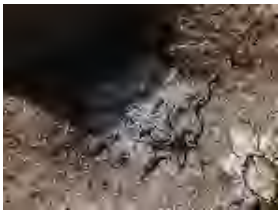
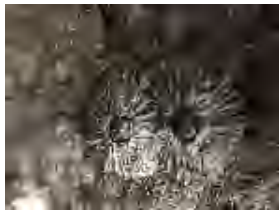
樣框結果：

高潮位的優勢種為馬來小藤壺，每個樣框密度平均約 20 隻。玉黍螺(包含細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺)和斗笠螺也在高潮位相當優勢，平均密度>10 隻。雜斑蓮花青螺、黑肋蜆螺、皮氏六板小藤壺也有零星分布(平均密度<5 隻)。中潮位以藤壺最為優勢，包括馬來小藤壺、黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺。馬來小藤壺及黑潮笠藤壺每個樣框密度平均約 10-15 隻。美麗笠藤壺則數量最多，每個樣框密度平均約 60 隻。另外，牡蠣及大駝石鱉在中潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 2-4 隻。低潮位物種數較少，以海膽(梅氏長海膽、紫海膽)為主，還有鐘巨藤壺也有分布，但平均密度皆<2 隻。

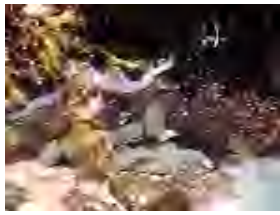
分類	種數	物種照片 RS-035		
腹足類	19			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	
				
		波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	螺	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>		蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	斑結螺 <i>Morula musiva</i>	項鍊蟹守螺 <i>Cerithium zonatum</i>
				
		羅螺		黑肋蜆螺

		<i>Purpura panama</i>	<i>Nerita costata</i>	
				
		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	結螺 <i>Morula granulata</i>	
				
		螺	稜結螺 <i>Cronia margariticola</i>	
				
多 板 類	2	結螺 <i>Morula sp.</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>
				
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	琉球石鰲 <i>Acanthopleura loochooana</i>	
雙 殼 類	5			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon</i>	二枚貝

			<i>acutirostris</i>	
				
		二枚貝	二枚貝	
十足類	15			
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>
				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	扇蟹科 Xanthidae
				
		扇蟹科 Xanthidae	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	粗腿厚紋蟹 <i>Pachygrapsus crassipes</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>

				
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>
蔓 足 類	9			
		刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracita kuroshioensis</i>
				
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>
				
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	卡氏小笠藤壺 <i>Tetracitella karandei</i>
				
		巨藤壺 <i>Magabalanus sp.</i>		

陽燧足	2			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	
海蟑螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海葵	5			
		海葵屬 <i>Anthopleura</i> sp.	海葵屬 <i>Anthopleura</i> sp.	海葵屬 <i>Anthopleura</i> sp.
				
		海葵屬 <i>Anthopleura</i> sp.	海葵屬 <i>Anthopleura</i> sp.	
菟葵	1			
		王岩沙葵 <i>Palythoa lesueuri</i>		

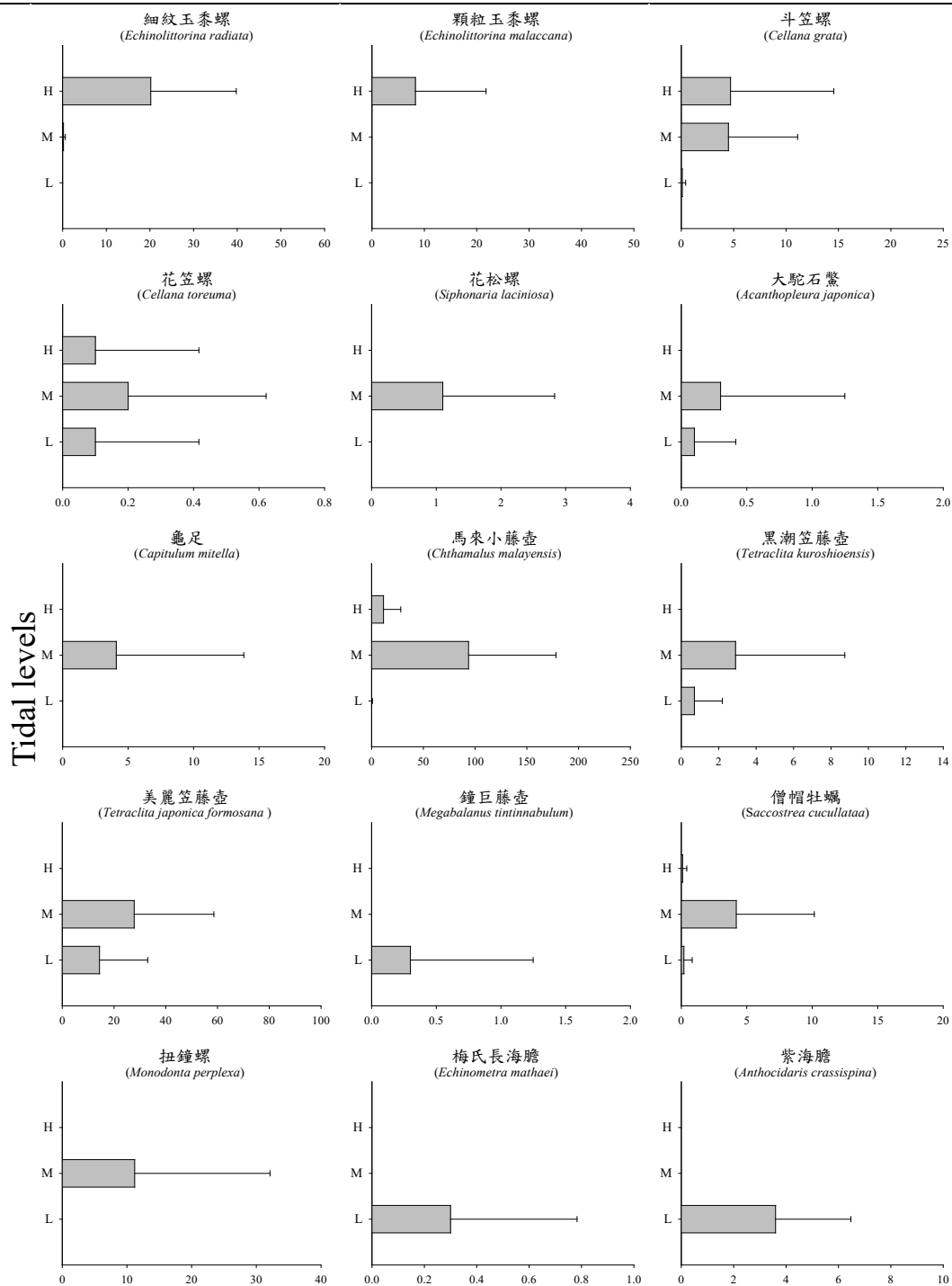
扁蟲	1			
		裙摺扁蟲 <i>Phrikoceros katoi</i>		
海參	2			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	非洲異瓜參 <i>Afrocucumis africana</i>	
海綿	4			
		海綿	海綿	<i>Haliclona</i> sp.
				
		海綿		
海膽	3			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	海膽	
				

		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>		
魚 類	6			
		鰯	鰯	鰯
				
		河豚	鰯	鰯
藻 類	11			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	藻
				
		藻	藻	藻
				
		繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>	台灣鋸齒菜 <i>Prionitis formosana</i>	藻

				
		大邊孢藻 <i>Marginisporum crassissimum</i>	縱胞藻 <i>Centroceras clavulatum</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 19 種、多板類 2 種、雙殼類 5 種、十足類 15 種、蔓足類 9 種、陽隧足 2 種、海蟑螂 1 種、海葵 5 種、菟葵 1 種、扁蟲 1 種、海參 2 種、海綿 4 種、海膽 3 種、魚類 6 種，總和 75 種。藻類 11 種。				

樣點敘述	
測站：石城漁港旁	測站編號：RS-036
GPS 位置：N24°58.744' ; E121°57.003'	
調查日期：109 年 07 月 03 日	當日乾潮時間：11 點 24 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：173°南
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(2 個) 深約 20-30cm, 直徑約 1-2m。	潮溝：無
環境說明： 此樣點臨近石城漁港，岸邊上有涼亭，近岸處有堆放消波塊。此樣點有觀察到一排水口，顯示此處可能會有排放廢水、優養化的問題。另外，消波塊的堆放也可能導致棲地消失。	
    	

樣框調查結果 RS-036



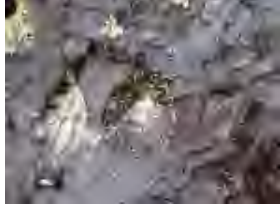
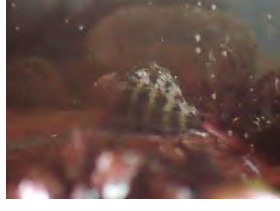
Density (number per 25 x 25 quadrat)

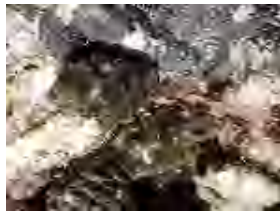
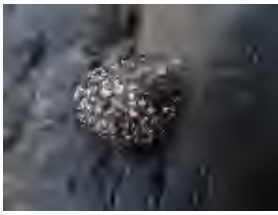
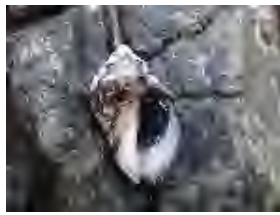
圖 50、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

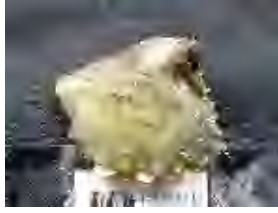
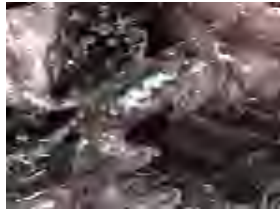
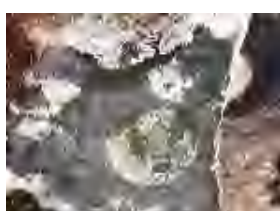
樣框結果：

高潮位的優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。顆粒玉黍螺、馬來小藤壺也在高潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 10 隻。中潮位優

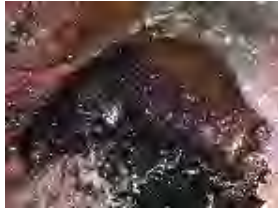
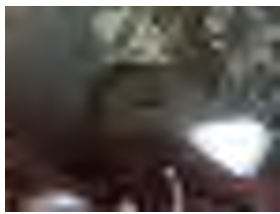
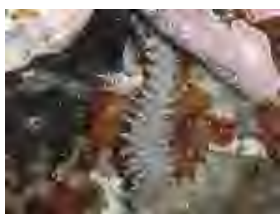
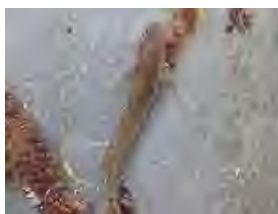
勢種仍以馬來小藤壺為主，每個樣框密度平均約 80 隻。中潮位另一優勢種為美麗笠藤壺，平均密度約 20-40 隻。貝類包含扭鐘螺、牡蠣也相當優勢，平均密度約 5-10 隻。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、花松螺則多出現於高、中潮位，但平均密度皆<5 隻。低潮位仍以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 15 隻。另一優勢種為紫海膽，每個樣框密度平均約 2-4 隻。梅氏長海膽、鐘巨藤壺、大駝石鰲則僅有零星分布(平均密度皆<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-036		
腹足類	21			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	網紋玉黍螺 <i>Echinolittorina reticulata</i>
				
		台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		菊松螺 <i>Siphonaria sirius</i>		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>
				
		射線青螺 <i>Patelloida striata</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		黑肋蜑螺	扭鐘螺	斑馬峨螺

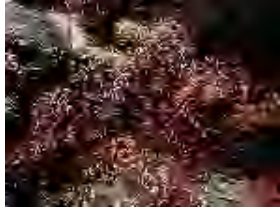
		<i>Nerita costata</i>	<i>Monodonta perplexa</i>	<i>Engina mendicaria</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>
				
		黑鐘螺 <i>Tegula argyrostoma</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	
				
多 板 類	1	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	桃羅螺 <i>Purpura persica</i>	
				
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	3			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon</i> sp.	

				
		障泥蛤 <i>Isognomon</i> sp.		
十足類	7			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	扇蟹科 Xanthidae	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>		
蔓足類	7			
		鐘巨藤壺 <i>Megabalanus tinitinnabulum</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>

				
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>		
海 蟑 螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海 膽	4			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathae</i>		海膽
				
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	

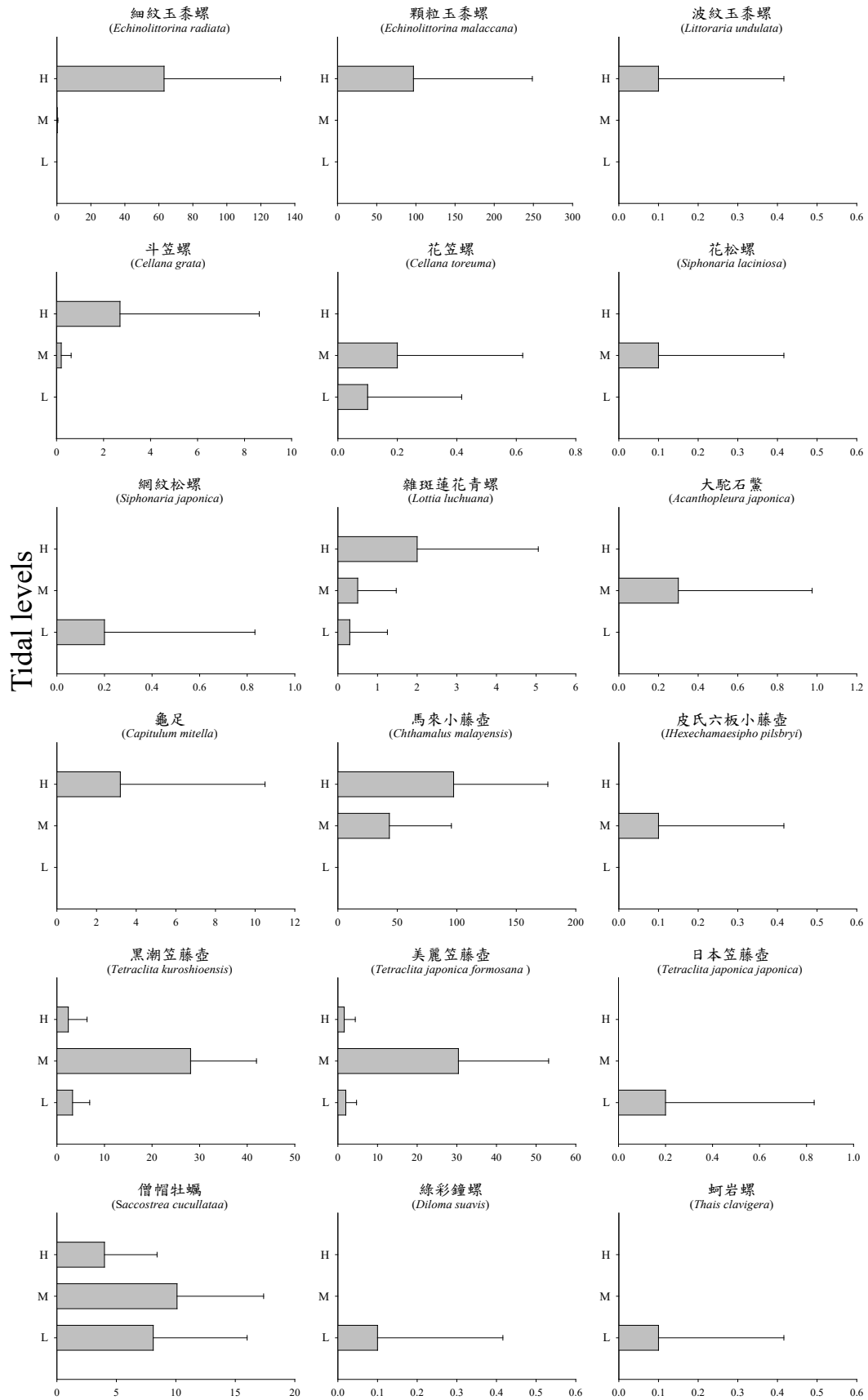
海綿	2			
		海綿	<i>Haliclona</i> sp.	
海參	2			
		非洲異瓜參 <i>Afrocucumis africana</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	
海葵	1			
		亞洲側花海葵 <i>Anthopleura asiatica</i>		
多毛類	1			
		<i>Polychaete</i> sp.		
魚類	8			
		鰕虎	鰕虎	雀鯛

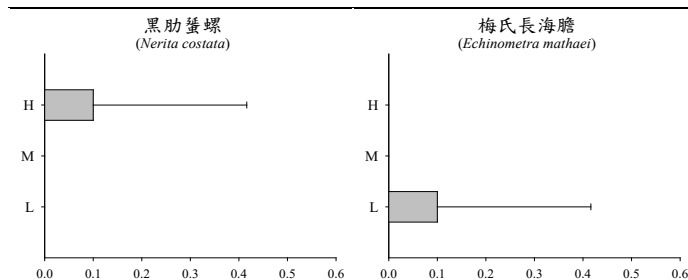
				
		條紋蛙鰗 <i>Istiblennius edentulus</i>	鰗	鰗
				
		鰗	鰗	
藻類	12			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	石花菜	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>
				
		藻	寬珊瑚藻 <i>Mastophora rosea</i>	藻
				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>	波氏粉枝藻 <i>Liagora boergesenii</i>

				
		藻	巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>	縱胞藻 <i>Centroceras clavulatum</i>
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 21 種、多板類 1 種、雙殼類 3 種、十足類 7 種、蔓足類 7 種、海蟑螂 1 種、海膽 4 種、海綿 2 種、海參 2 種、海葵 1 種、多毛類 1 種、魚類 8 種，總和 58 種。藻類 12 種。				

樣點敘述	
測站：沙灣	測站編號：RS-043
GPS 位置：N24°57.536' ; E121°55.108' (Site 542)	
調查日期：109 年 07 月 09 日	當日乾潮時間：15 點 46 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：165°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(6 個)	潮溝：有(2 個) 一條約 1m 寬, 一條 2m 寬。
環境說明： 此樣點地勢相當平緩，低潮處有高起石塊。由於此樣點位於公路旁容易進入，採樣過程中也觀察到數名釣客在礁岩上釣魚，顯示此地可能有人為獵捕、遊客等壓力。    	

樣框調查結果 RS-043



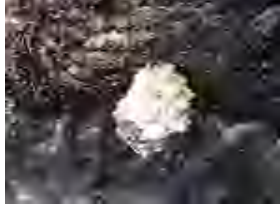


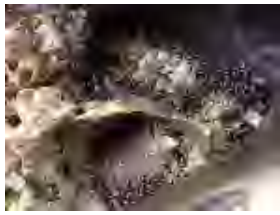
Density (number per 25 x 25 quadrat)

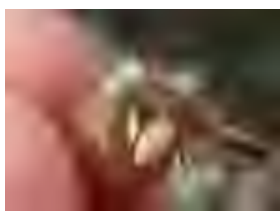
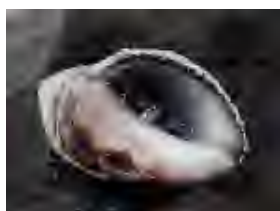
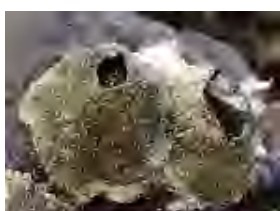
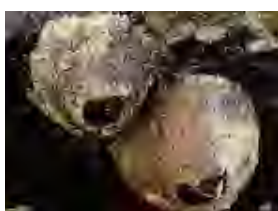
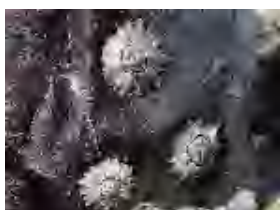
圖 51、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

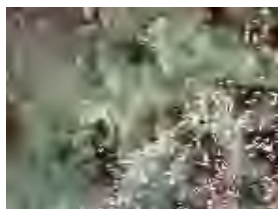
樣框結果：

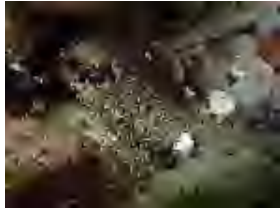
高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺及馬來小藤壺，每個樣框密度平均>100 隻。細紋玉黍螺也在高潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 60 隻。其他物種如波紋玉黍螺、斗笠螺、雜斑蓮花青螺、龜足、黑肋蜑螺在高潮位僅有零星分布(平均密度<2 隻)。中潮位仍以藤壺最為優勢，其中馬來小藤壺數量最多，每個樣框密度平均約 50 隻，黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺每個樣框密度平均約 30 隻。另外，牡蠣在中潮位也相當優勢，平均密度約 10 隻。其於物種包括皮氏六板小藤壺、花笠螺、花松螺、大駝石鱉也有分布但數量較少(平均密度<2 隻)。低潮位仍以牡蠣最為優勢(平均密度約 5-10 隻)，其他種類如日本笠藤壺、綠彩鐘螺、蚵岩螺、梅氏長海膽等則零星分布於低潮位(平均密度<1 隻)。

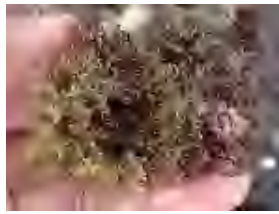
分類	種數	物種照片 RS-043		
腹足類	13			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	黑尖玉黍螺 <i>Echinolittorina melanscme</i>	
				
		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	蓮花青螺 <i>Lottia</i> sp.	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		斑結螺 <i>Morula musiva</i>	漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>		雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>
				

		黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>	白瘤結螺 <i>Morula anaxares</i>	
				
		羅螺 <i>Purpura panama</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	
多 板 類	3			
		大駝石鰐 <i>Liolophura japonica</i>	琉球石鰐 <i>Acanthopleura loochooana</i>	薄石鰐 <i>Ischnochiton comptus</i>
雙 殼 類	5			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	二枚貝
				
		二枚貝	二枚貝	
十 足 類	11			

		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.		褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>
				
		環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	擬相手蟹 <i>Parasesarma</i> sp.
				
		寄居蟹 <i>Calcinus</i> sp.	灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>
				
蔓足類	4	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				

		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>		
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
陽 燧 足	2			
		蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		
				
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		
海 膽	2			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	
海 綿	4			
		<i>Amorphinopsis excavans</i> ?	<i>Haliclona</i> sp.	海綿

				
		海綿		
海參	2			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		非洲異瓜參 <i>Afroculumis africana</i>
菟葵	2			
		<i>Zoanthus</i> sp.	王岩沙葵 <i>Palythoa lesueuri</i>	
魚類	5			
		鰐	鰐虎	鰐虎
				
		鰐	鰐	

藻類	9			
		藻	石花菜	海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>
				
		藻	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.
				
		扁乳節藻 <i>Galaxaura marginata</i>	藻	藻

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 13 種、多板類 3 種、雙殼類 5 種、十足類 11 種、蔓足類 4 種、海蟑螂 1 種、陽隧足 2 種、海膽 2 種、海棉 4 種、海參 2 種、菟葵 2 種、魚類 5 種，總和 54 種。藻類 9 種。

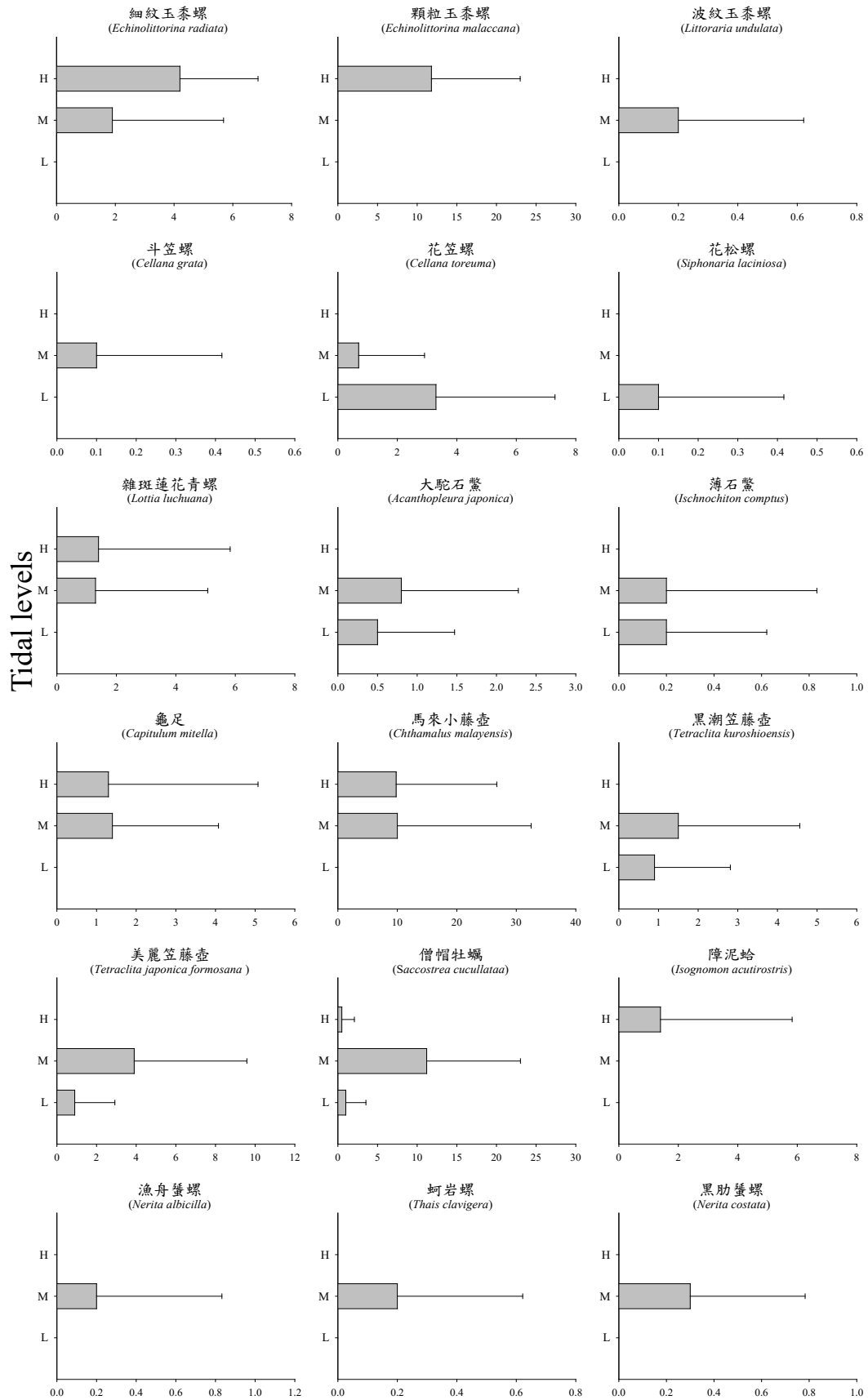
3. 東海岸

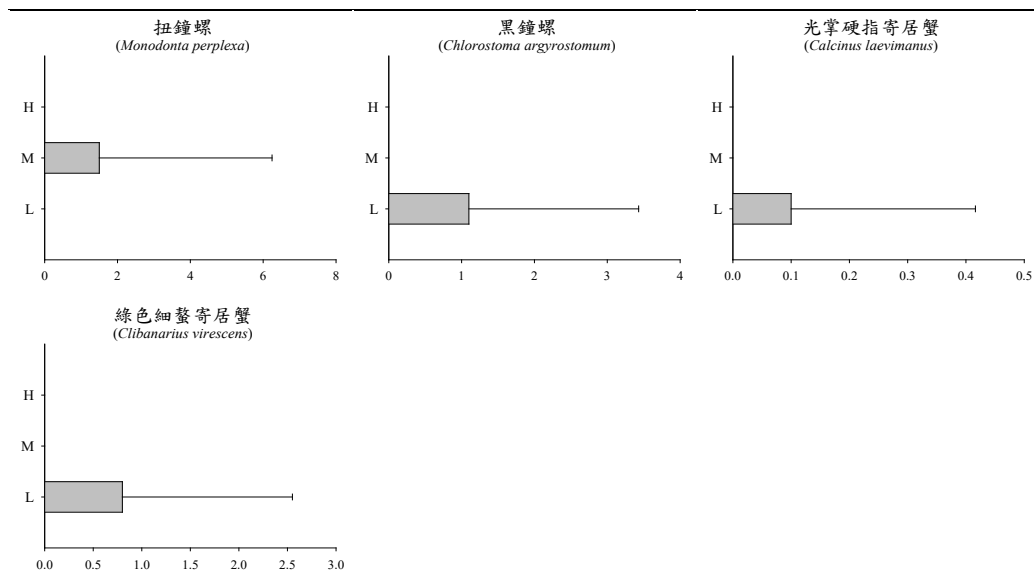
在東海岸已完成調查的 18 個樣點之實地盤查，結果如下。

樣點敘述	
測站：蕃仔澳 1	測站編號：RS-042
GPS 位置：N24°57.147' ; E121°54.828'	
調查日期：109 年 07 月 09 日	當日乾潮時間：15 點 46 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：152°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個) 深度 30cm-1m, 直徑約 1m。	潮溝：無
環境說明： 地勢平緩，低潮處才有較大型的石塊。樣點旁有小型港口，有觀察到消波塊堆放的情況，顯示此地生物相可能會有受到人造建物如港口、海牆、消波塊等的影響。	
	
	



樣框調查結果 RS-042



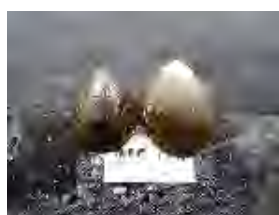


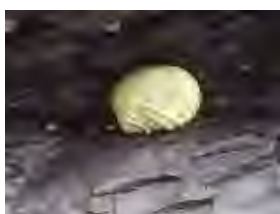
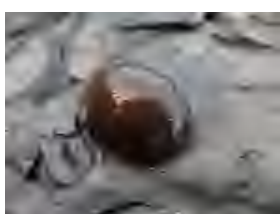
Density (number per 25 x 25 quadrat)

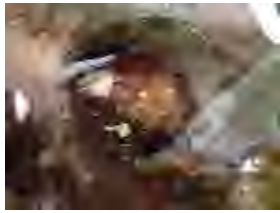
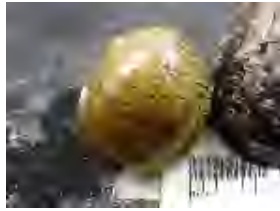
圖 52、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

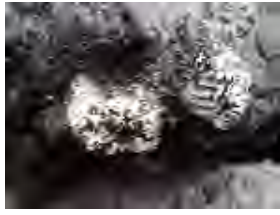
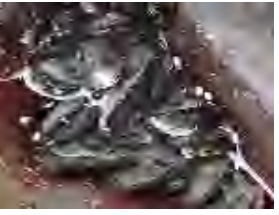
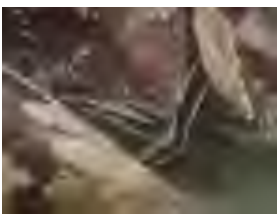
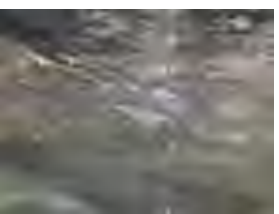
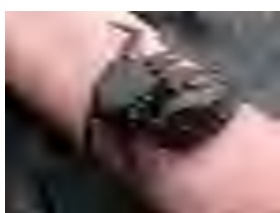
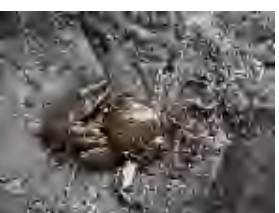
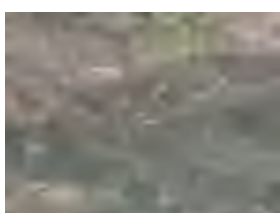
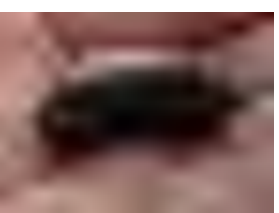
樣框結果：

高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺及馬來小藤壺，每個樣框密度平均約 10-15 隻。高潮位另一優勢種為細紋玉黍螺，每個樣框密度平均約 4 隻。其他物種如波紋玉黍螺、雜斑蓮花青螺、龜足、障泥蛤等僅有零星分布(平均密度<2 隻)。中潮位則以牡蠣最為優勢，每個樣框密度平均約 10-15 隻。另外，藤壺在中潮位也相當優勢，包括馬來小藤壺、黑潮笠藤壺及美麗笠藤壺，平均密度約 5-10 隻。其他物種包含漁舟蜆螺、黑肋蜆螺、蚵岩螺、扭鐘螺等僅在中潮位有零星分布(平均密度<2 隻)。低潮位物種多樣性高，但數量皆不多(平均密度<2 隻)，包括薄石蟹、黑鐘螺、光掌硬指寄居蟹、綠色細螯寄居蟹等。

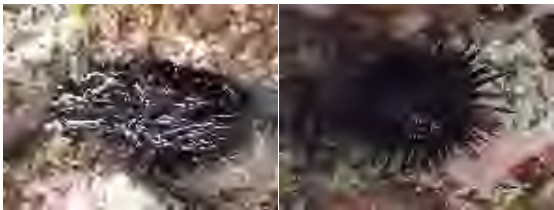
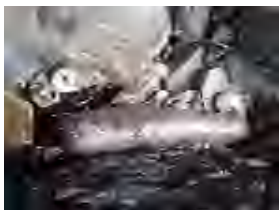
分類	種數	物種照片 RS-042		
腹足類	31			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	網紋玉黍螺 <i>Echinolittorina reticulata</i>
				
		波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		蓮花青螺屬? <i>Lottia</i> sp.	蓮花青螺屬? <i>Lottia</i> sp.	蜆螺
				
		結螺屬	草蓆鐘螺	

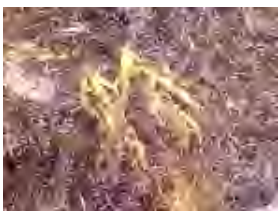
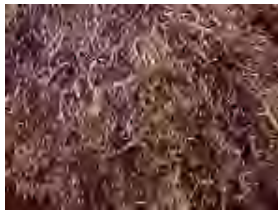
	<i>Morula</i> sp.  <i>Monodonta labio</i>  
	漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>   
	蜑螺 <i>Nerita</i> sp. 白瘤結螺 <i>Morula anaxares</i>
	  
	芝麻螺 <i>Planaxis sulcata</i> 黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
	  
	白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i> 螺 岩螺 <i>Drupa</i> sp.
	  
	蜑螺 <i>Nerita</i> sp. 斑馬峨螺 <i>Engina mendicaria</i>

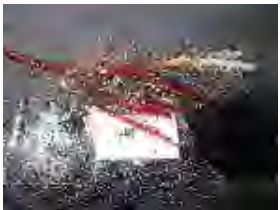
				
		斑結螺 <i>Morula musiva</i>		黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>
				
		雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	羅螺 <i>Purpura panama</i>	
				
		台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>		細紋鐘螺 <i>Trochus hanleyanus</i>
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>		蜆螺 <i>Nerita</i> sp.
多 板 類	3			
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰈 <i>Ischnochiton comptus</i>	琉球石鰈 <i>Acanthopleura loochooana</i>

雙 殼 類	3			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>
				
		牛角江珧蛤 <i>Atrina pectinata</i>		
十 足 類	15			
		紅螯螳臂蟹 <i>Chiromantes haematocheir</i>		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>
				
		拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>		皺蟹 <i>Leptodius sp.</i>
				
		盾牌蟹 <i>Percnon sp.</i>	皺蟹 <i>Leptodius sp.</i>	

				
		環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	寄居蟹 <i>Pagurus</i> sp.	寄居蟹 <i>Pagurus</i> sp.
				
		灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
蔓足類	6			
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>
				
		擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	鵝茗荷 <i>Lepas anserifera</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>

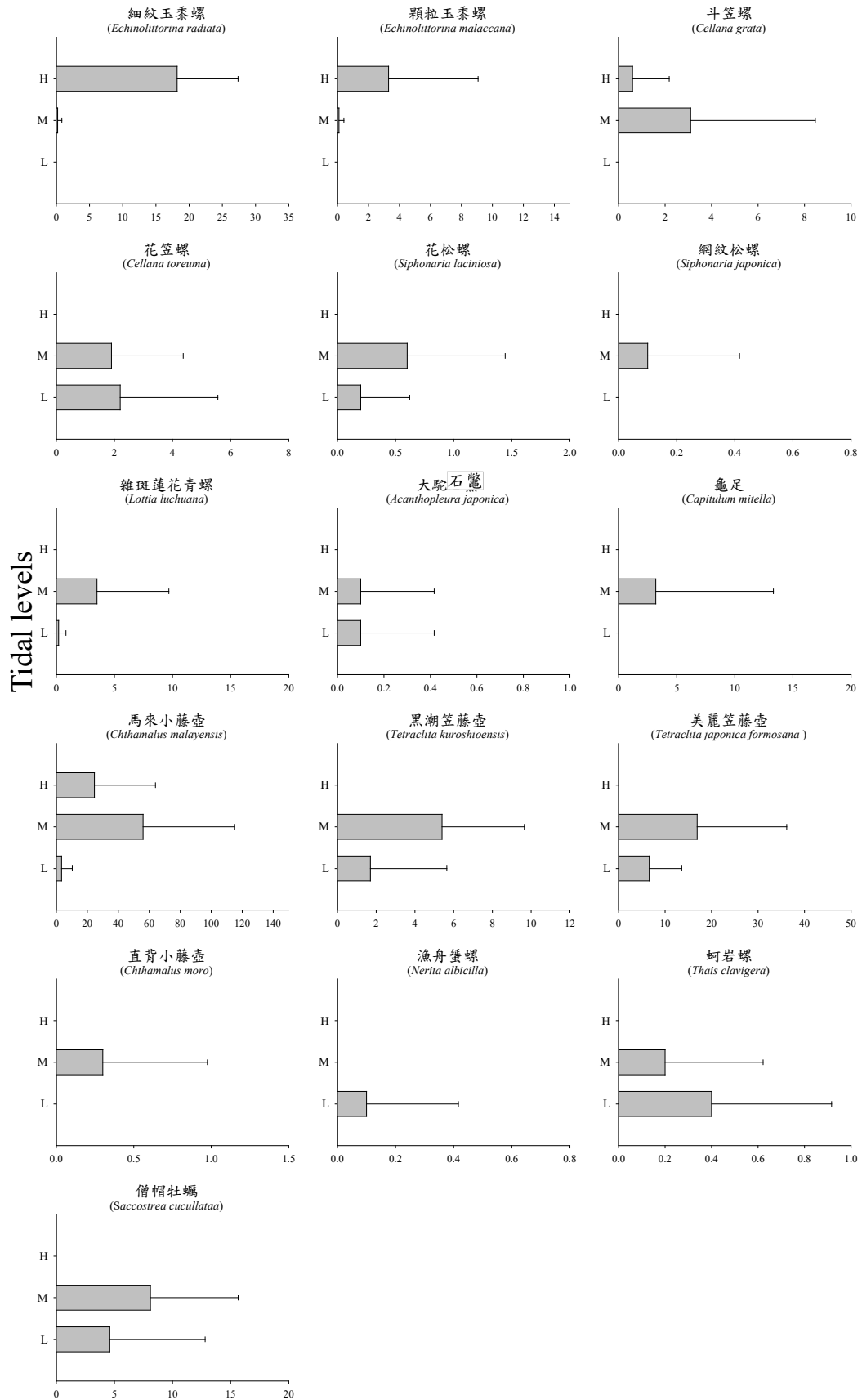
海 蟑 螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
陽 燧 足	1			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		
海 膽	1			
		紫海膽 <i>Anthocardia crassispina</i>		
海 參	2			
		黑海參 <i>Holothuria atra</i>		海參
海 綿	2			
		<i>Haliclona</i> sp.	海綿	
菟 葵	1			
		<i>Zoanthus</i> sp.		

水母	1	 錢幣水母		
珊瑚	1	 柔星珊瑚 <i>Leptastrea</i> sp.		
魚類	4			
		杜氏蛙鰕 <i>Istiblennius dussumieri</i>	條紋矮冠鰕 <i>Praealticus striatus</i>	六線雀鯛 <i>Abudefduf sexfasciatus</i>
				
		鰕虎		
藻類	12			
		石蓴 <i>Ulva</i> sp	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	藻
				
		藻	巢沙菜	台灣鋸齒菜

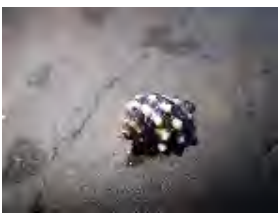
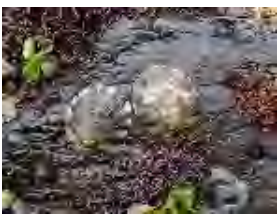
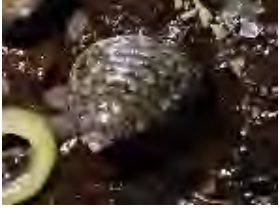
			<i>Hypnea pannosa</i>	<i>Prionitis formosana</i>
				
		藻	角叉菜 <i>Chondrus</i> sp.	蜈蚣藻
				
		藻	藻	太平洋石花菜 <i>Gelidium pacificum</i>
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 31 種、多板類 3 種、雙殼類 3 種、十足類 15 種、蔓足類 6 種、海蟑螂 1 種、陽隧足 1 種、海膽 1 種、海參 2 種、海綿 2 種、菟葵 1 種、水母 1 種、珊瑚 1 種、魚類 4 種，總和 72 種。藻類 12 種。				

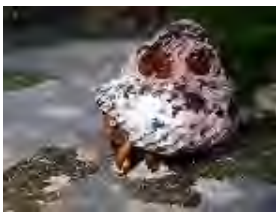
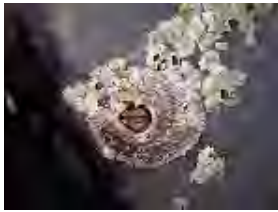
樣點敘述	
測站：宜蘭-番仔澳 2	測站編號：RS-007
GPS 位置：N24°56.998' ; E121°54.608' (Site 509)	
調查日期：109 年 4 月 29 日	當日乾潮時間：16 點 47 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：138°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(約 17 個) 最大潮池直徑約 2-3 公尺，最小約 30 公分。	潮溝：有(3 個) 寬度約 1-2 公尺。
環境說明： 此處岩礁鄰近道路，容易抵達。此處岩礁有海蝕平台，也有大顆礫石的混合棲地。採樣過程中我們有看到岸邊有當地人捕捉潮間帶生物，顯示此地可能有人為捕採壓力。	
    	

樣框調查結果 RS-007

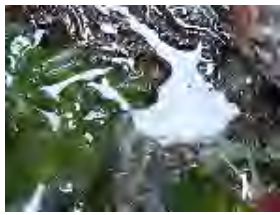


Density (number per 25 X 25 cm quadrat) 圖 53、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。
樣框結果： 高潮線的優勢種為細紋玉黍螺及馬來小藤壺，每個樣框密度平均約 15-25 隻。顆粒玉黍螺也有在高潮線出現，只是數量較少，平均密度約 4 隻。中潮線以馬來小藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 60 隻。美麗笠藤壺、黑潮笠藤壺及僧帽牡蠣也相當優勢，每個樣框密度平均約 5-15 隻。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺及雜斑蓮花青螺多分布於中、低潮線，但數量皆不多(平均密度<5 隻)。低潮線以僧帽牡蠣、美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 5 隻。其他種類如大駝石鱉、蚵岩螺、漁舟蜆螺在低潮線也有零星分布，但平均密度<1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-007		
腹足類	12			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	玉黍螺	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
				
		鐵斑岩螺 <i>Thais aculeata</i>	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>		
				
		漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>	黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>	寶螺 <i>Cypraea</i> sp.
				

		扭鐘螺 <i>Monodonta neritoides</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	
多 板 類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	
十 足 類	4			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	臺灣扁絨螯蟹 <i>Platyeriocheir Formosa</i> ?
				
		光掌滑面蟹 <i>Etisus laevimanus</i>		
蔓 足 類	4			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita formosana</i>

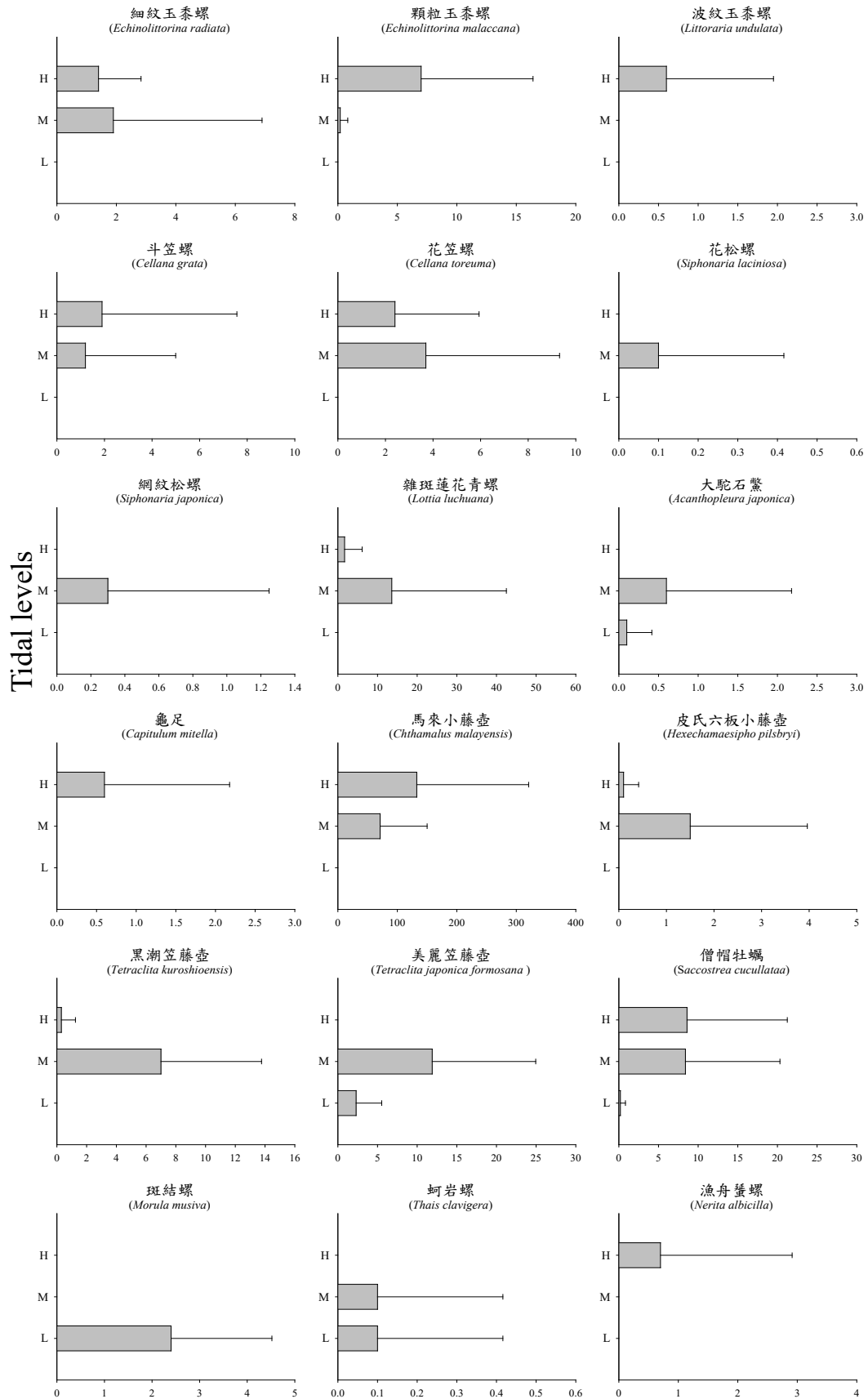
		<i>malayensis</i>	<i>kuroshioensis</i>	<i>japonica</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>		
多毛類	1		多毛類	
海參	2			
		非洲異瓜參 <i>Afrocucumis africana?</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	
海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	
海葵	2			
		海葵	海葵	

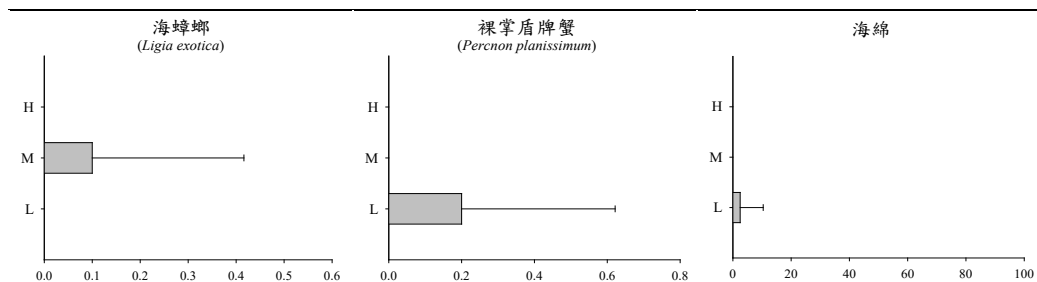
海兔	2			
		眼斑海兔		黑田氏海兔 <i>Aplysia kurodai</i>
海綿	1	 海綿		
海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
陽燧足	1	 蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		
魚類	1	 鰕虎		
藻類	4			
		凹頂藻 <i>Laurencia</i> sp.		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.

				
		巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>		石蓴 <i>Ulva</i> sp.
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 12 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 4 種、蔓足類 4 種、多毛類 1 種、海參 2 種、海膽 2 種、海葵 2 種、海兔 2 種、海綿 1 種、海鞘 1 種、陽隧足 1 種、魚類 1 種，總和 36 種。藻類 4 種。				

樣點敘述	
測站：金斗公廟	測站編號：RS-041
GPS 位置：N24°53.546 ; E121°51.270' (Site 541)	
調查日期：109 年 07 月 08 日	當日乾潮時間：15 點 10 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：144°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(4 個) 潮池不大，直徑約 50-60cm. 深約 20cm。	潮溝：無
環境說明： 此樣點可由金斗公廟旁進入，地勢多大型石塊，但是低潮處為沙灘，顯示此地可能有泥沙淤積的問題。	
   	

樣框調查結果 RS-041



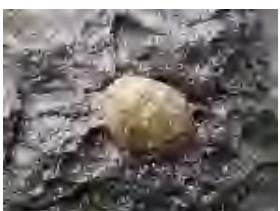
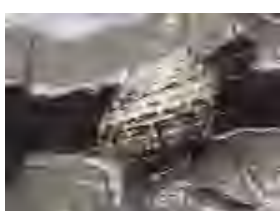
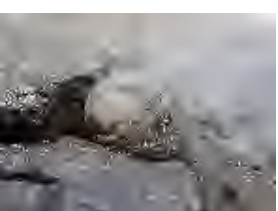


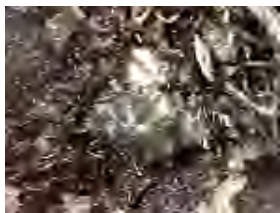
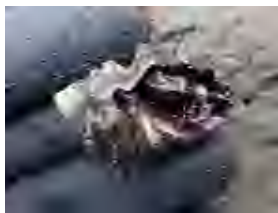
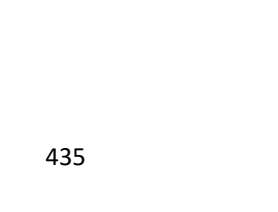
Density (number per 25 x 25 quadrat)

圖 54、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

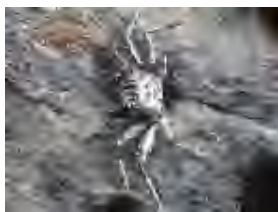
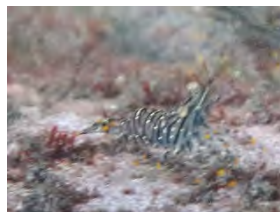
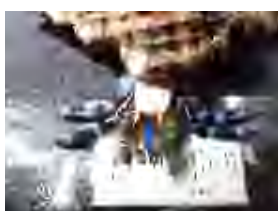
樣框結果：

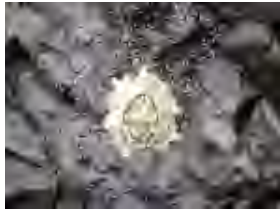
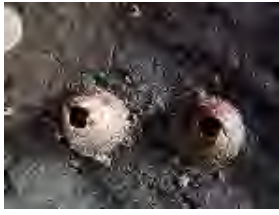
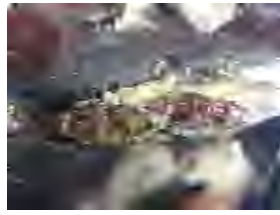
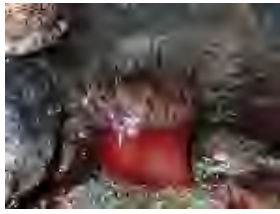
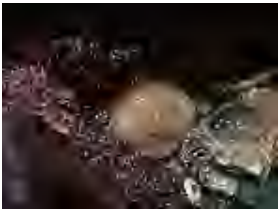
高潮位的優勢種為馬來小藤壺，每個樣框密度平均>100 隻。另一高潮位優勢種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。其他生物包含細紋玉黍螺、波紋玉黍螺、斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺、龜足等僅於高潮位有少量分布(平均密度<5 隻)。中潮位優勢種仍為馬來小藤壺，每個樣框密度平均約 80 隻。雜斑蓮花青螺、美麗笠藤壺在中潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 10-20 隻，黑潮笠藤壺、牡蠣數量較少，平均密度約 5-10 隻。大駝石蟹、皮氏六板小藤壺在中潮位僅有零星分布(平均密度<2 隻)。低潮位則以斑結螺最為優勢，每個樣框密度平均約 2-3 隻。其他生物如蚵岩螺、漁舟蟹螺、裸掌盾牌蟹、海螳螂僅有零星分布(平均密度<1 隻)。

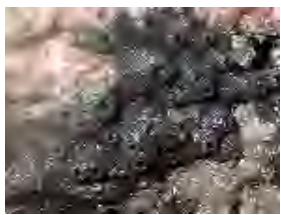
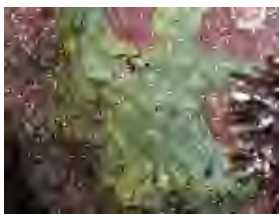
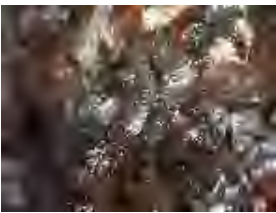
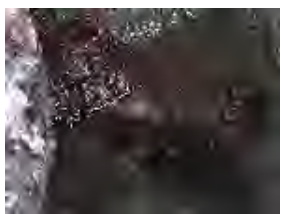
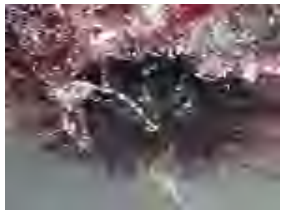
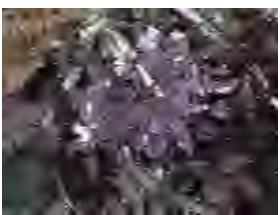
分類	種數	物種照片 RS-041		
腹足類	31			
		波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	蜃螺屬 <i>Nerita</i> sp.	蜃螺屬 <i>Nerita</i> sp.
				
		玉黍螺	黑玉蜃螺 <i>Nerita incerta</i>	斑結螺 <i>Morula musiva</i>
				
		虛線蜃螺		黑肋蜃螺

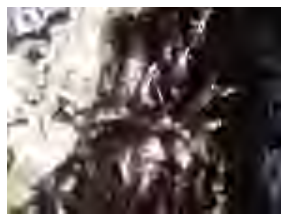
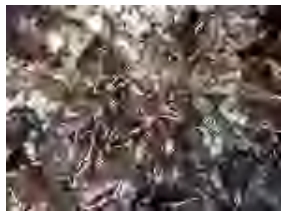
	<i>Nerita insculpta</i>	<i>Nerita costata</i>
		
	阿拉伯寶螺 <i>Cypraea annulu</i>	斑結螺 <i>Morula musiva</i>
		
	綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>	細紋鐘螺 <i>Trochus hanleyanus</i>
		
	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>
		
	法螺 <i>Cymatium</i> sp.	紫霞玉螺 <i>Conus flavidus</i>
		
	珠螺 <i>Turbo coronatus</i>	台灣玉黍螺 <i>Echinolittorina vidua</i>
		

				
		結螺屬 <i>Morula</i> sp.		花麥螺 <i>Euplica spripta</i>
				
		螺	結螺 <i>Morula</i> sp.	
				
		大焰筆螺 <i>Strigatella paupercula</i>		黑瘤蟹守螺 <i>Cerithium carbonarium</i>
多板類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon</i> sp.	

十足類	13			
		? 臺灣扁絨螯蟹 <i>Platyeriocheir formosa</i>	擬相手蟹 <i>Parasesarma</i> sp.	蟹
				
		環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		蟹	疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>	蟹
				
		單刺單角蟹 <i>Menaethius monoceros</i>	相手蟹科 Sesarmidae	太平洋長臂蝦 <i>Palaemon pacificus</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	

蔓足類	7			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>
				
		擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>		
海葵	2			
		海葵屬 <i>Anthopleura</i> sp.	海葵屬 <i>Anthopleura</i> sp.	
菟葵	1		王岩沙葵 <i>Palythoa lesueurii</i>	

海綿	3			
		海綿	海綿	海綿
海蟑螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海參	1		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	
海膽	1		海膽	
藻類	17			
		藻	藻	繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>
				
		藻	藻	藻

			
	藻	藻	石蓴 <i>Ulva</i> sp.
			
	角叉藻	藻	藻
			
	藻	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	藻
			
	藻	<i>Chondracanthus</i> sp.	

結果：

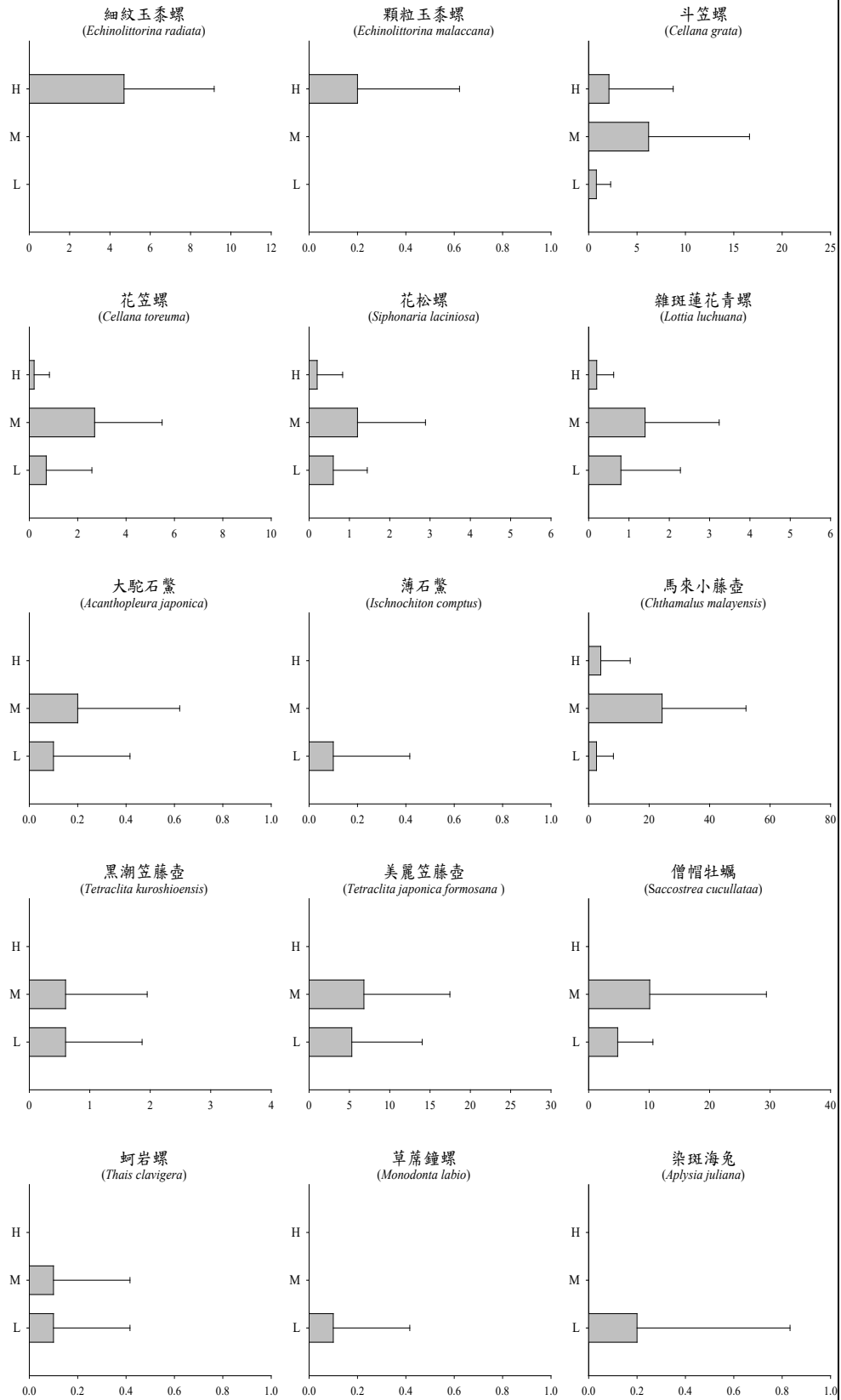
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 31 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 13 種、蔓足類 7 種、海葵 2 種、菟葵 1 種、海綿 3 種、海蟑螂 1 種、海參 1 種、海膽 1 種，總和 63 種。藻類 17 種。

樣點敘述	
測站：宜蘭-大溪 2 (蜜月灣旁)	測站編號：RS-006
GPS 位置：N24°55.748' ; E121°53.190' (Site 508)	
調查日期：109 年 4 月 29 日	當日乾潮時間：16 點 47 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：85°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 直徑約 30-50 公分，深度約 15 公分， 故不列入計算。	潮溝：有(6 個) 寬度約 30 公分。
環境說明： 此樣點需從林間小路進入，樣點環境有許多大顆的岩石，屬於波浪較大的地方。在採樣過程中，我們有看到釣客在岩石上釣魚，顯示此處岩礁可能有面臨人為捕採的壓力。     	

樣框調查結果 RS-006

Tidal levels

Tidal levels



Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

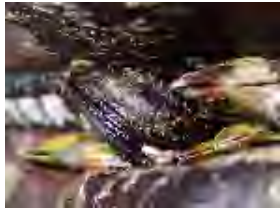
圖 55、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

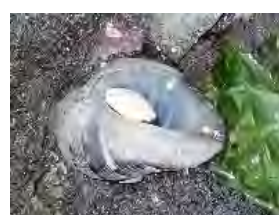
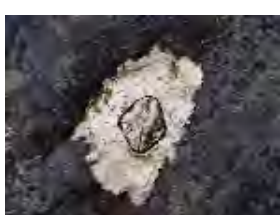
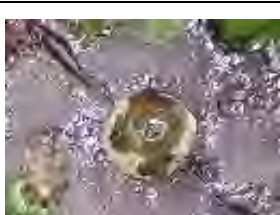
H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

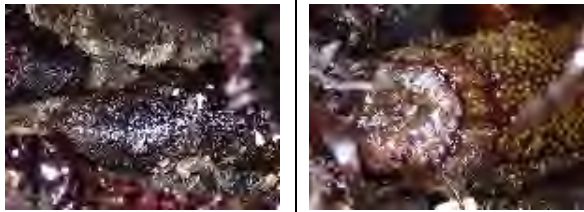
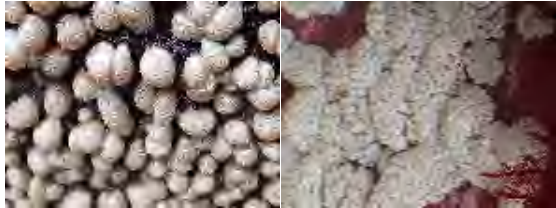
樣框結果：

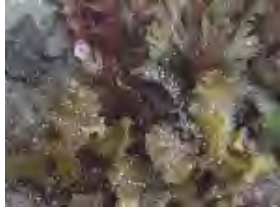
高潮線的優勢種為細紋玉黍螺及馬來小藤壺，每個樣框密度平均約 5 隻。顆粒玉黍螺則在高潮線有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮線以馬來小藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 25 隻。另外，美麗笠藤壺及僧帽牡蠣也在中潮線也少量分布，每個樣框密度平均約 5-10 隻。笠貝則多分布於中潮線，包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、雜斑蓮花青螺，每個樣框密度平均約 2-6 隻。低潮線物種多樣性高，其中以僧帽牡蠣及美麗笠藤壺數量最多，每個樣框密度平均約 5 隻。另外，其他軟體動物包含大駝石鱉、薄石鱉、蚵岩螺、草蓆鐘螺及染斑海兔在低潮線也有零星紀錄，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-006		
腹足類	16			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	射線青螺 <i>Patelloida striata</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	蜃螺 <i>Nerita</i> sp.	黑肋蜃螺 <i>Nerita costata</i>
				

		綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	筆螺 <i>Mitra</i> sp.
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>		
多 板 類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		紫孔雀殼菜蛤 <i>Septifer virgatus</i>	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	
十 足 類	13			
		細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>	疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>
				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	

				
		皺紋團扇蟹 <i>Ozius rugulosus</i>	拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>	哈氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes haswelli</i>
				
		扇蟹科 Xanthidae	寄居蟹 <i>Pagurus</i> sp. (? <i>P. pilosipes</i>)	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>
				
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	
蔓足類	4			
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita japonica formosana</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita</i>		

		<i>kuroshioensis</i>		
海參	1			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
海兔	1	 眼斑海兔		
海葵	1	 海葵		
海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
陽隧足	1	 櫛蛇尾?		
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		

魚類	5			
		條紋矮冠鰻 <i>Praealticus striatus</i>	鰓魚	烏尾冬
				
		魚	魚	
藻類	9			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	台灣鋸齒菜 <i>Prionitis formosana</i>
				
		小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>		翼枝菜? <i>Pterocladia capillacea</i> ?
				
		藻	藻	藻

				
		藻		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 16 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 13 種、蔓足類 4 種、海參 1 種、海兔 1 種、海葵 1 種、海鞘 1 種、陽隧足 1 種、海蟑螂 1 種、魚類 5 種，總和 47 種。藻類 9 種。				

樣點敘述	
測站：大溪 3	測站編號：RS-005
GPS 位置：N24°55.370' ; E121°53.039' (Site 507)	
調查日期：109 年 4 月 28 日	當日乾潮時間：15 點 53 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：114°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此處岩礁環境堆放許多消波塊，且旁邊臨近海牆，這些人造建物上生物多樣性低，幾乎沒有生物能在其上生存，顯示這些人造建物可能取代原本的天然岩礁棲地，對當地生態造成影響。另外，調查時我們也觀察到此處有部份岩礁被沙灘取代，可能有泥沙淤積的問題。	
	

樣框調查結果 RS-005

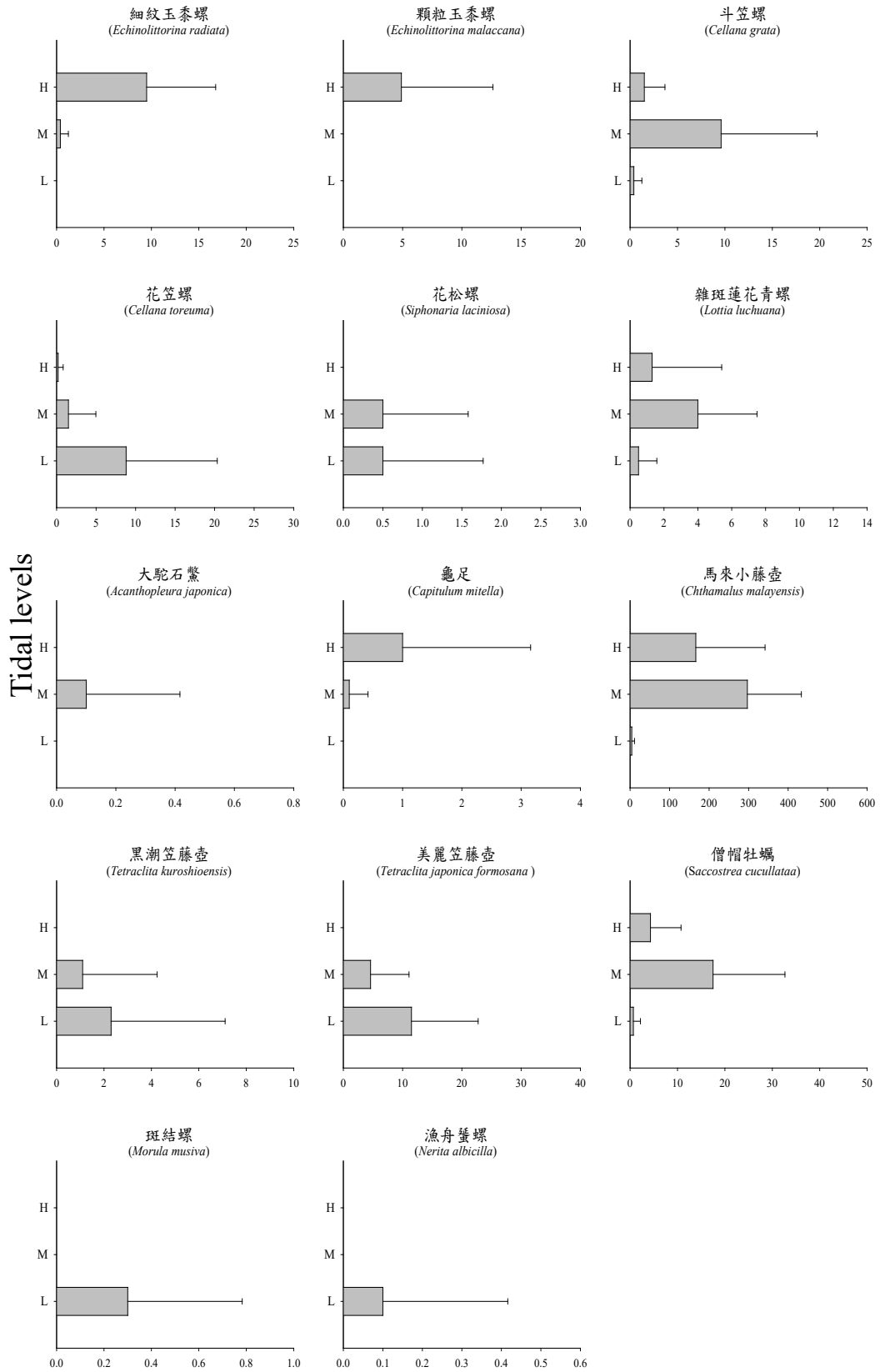
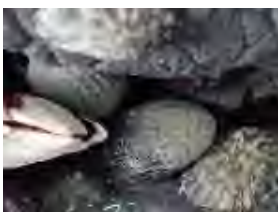
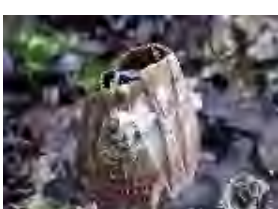
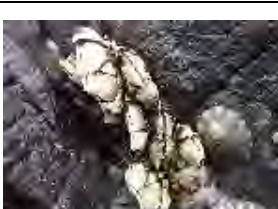


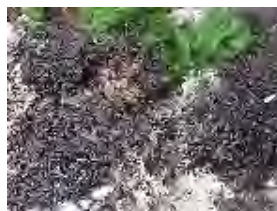
圖 56、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

馬來小藤壺為高潮線優勢種，數量眾多，每個樣框密度平均約 150-200 隻。另外，玉黍螺包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺在高潮線也相當優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。龜足僅出現在高、中潮線，每個樣框密度平均 1-3 隻。中潮線的優勢種同為馬來小藤壺，每個樣框密度平均約 300 隻。僧帽牡蠣為中潮線另一優勢種，每個樣框密度平均約 10-20 隻。低潮線優勢種以笠藤壺為主，包含黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 2-10 隻。斗笠螺、花笠螺、花松螺及雜斑蓮花青螺，多分布於中、低潮線，少數出現於高潮線，但數量皆不多，平均密度<10 隻。其他種類如漁舟蜆螺、斑結螺及大駝石驚則零星分布於中、低潮線(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-005		
腹足類	15			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	射線青螺 <i>Patelloida striata</i>
				
		扭鐘螺 <i>Monodonta neritoides</i>	珍珠蜑螺? <i>Neritopsis radula</i>	燒酒海蝓 <i>Batillaria zonalis</i>
				
		法螺	黑肋蜑螺	結螺

			<i>Nerita costata</i>	<i>Mourla granulata</i>
多 板 類	1	 大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	
十 足 類	3			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>
蔓 足 類	5			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracita japonica formosana</i>
				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetracita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	

海參	1	 黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
海兔	1	 眼斑海兔		
藻類	6			
		藻	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	藻
				
		螢光網地藻 <i>Dictyota bartayresiana</i>	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	藻

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 15 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 3 種、蔓足類 5 種、海參 1 種、海兔 1 種，總和 28 種。藻類 6 種。

樣點敘述	
測站：宜蘭-北關海潮公園	測站編號：RS-004
GPS 位置：N24°54.845' ; E121°52.796' (Site 506)	
調查日期：109 年 4 月 28 日	當日乾潮時間：15 點 53 分
岩質：礫岩	岩礁方向面：南東(未記錄角度)
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無 直徑約 20-40 公分，深度約 15 公分共 有 4 個，不列入計算。	潮溝：有(1 個) 寬度約 50 公分。

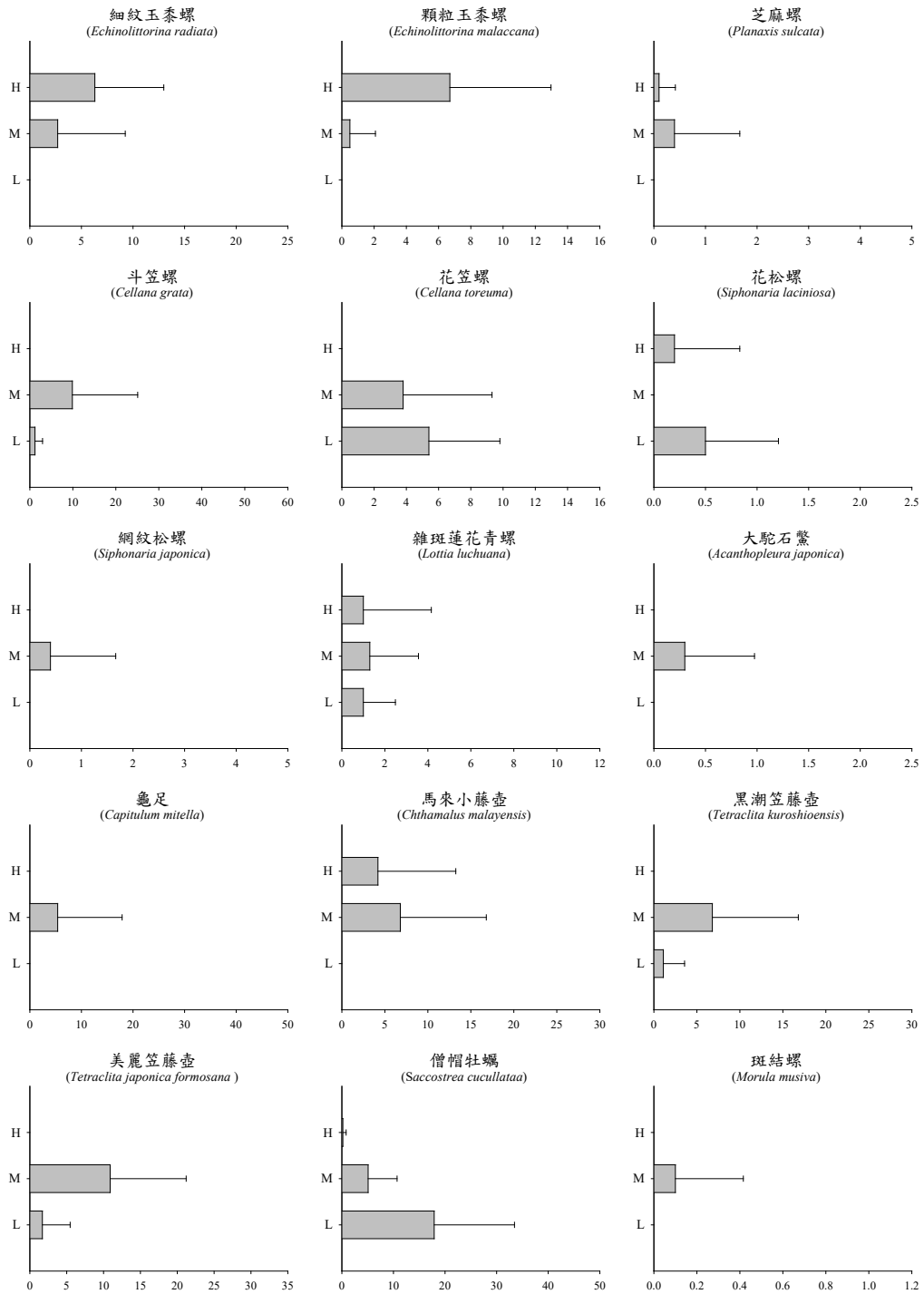
環境說明：

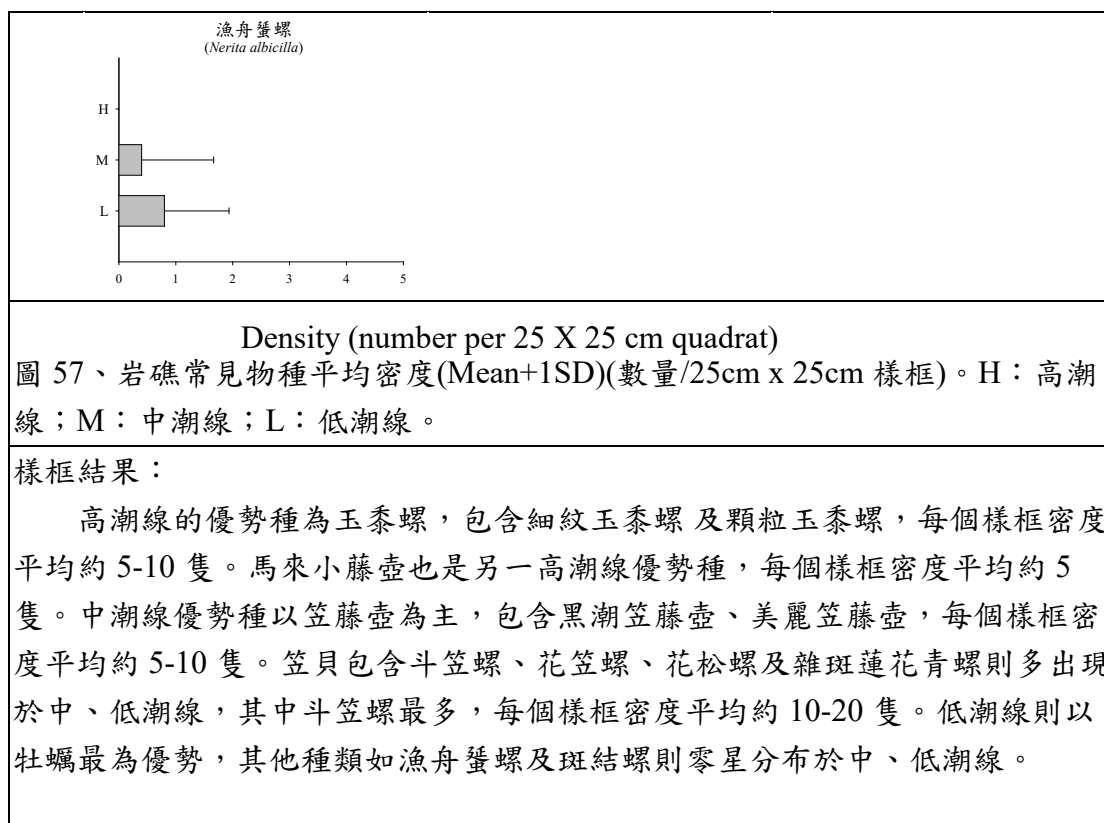
宜蘭北關海潮公園岩礁環境多為由大顆的礫石組成，旁邊臨近山脈。雖然旁邊有觀景平台，但是此處岩礁沒有下海的路，較難抵達，因此遊客壓力也相對較小。旁邊有一廢棄的旅館建物，雖然目前已無人使用，但過去此處岩礁可能會面臨人為遊憩壓力。

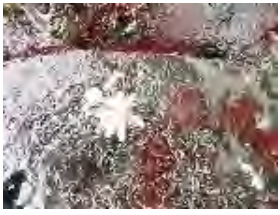
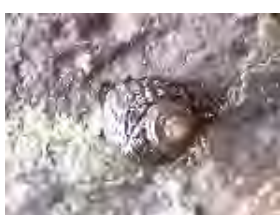


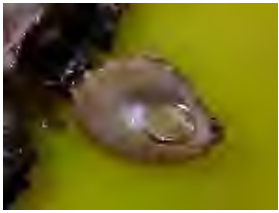
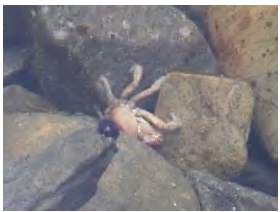
樣框調查結果 RS-004

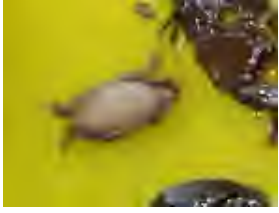
Tidal levels





分類	種數	物種照片 RS-004		
腹足類	17			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>
				
		松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	<i>Notoacmea</i> sp.
				
		<i>Lottia</i> sp.	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i> ???	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nertia albicilla</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	
				
		螺	寶螺	扭鐘螺

			<i>Cypraea</i> sp.	<i>Monodonta neritoides</i>
				
		<i>Thais</i> sp.	齒輪鐘螺 <i>Trochus sacellum</i>	稜結螺 <i>Morula granulata</i>
多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	高貴海扇蛤 <i>Chlamys crassiscostata</i>	
十足類	8			
		細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	臺灣扁絨螯蟹 <i>Platyeriocheir formosa</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	皺紋團扇蟹 <i>Ozius rugulosus</i>

				
		岩瓷蟹 <i>Petrolisthes</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	
蔓 足 類	5			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus</i> <i>malayensis</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita japonica</i> <i>formosana</i>
				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita</i> <i>kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	
海 參	1		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	
海 膽	1		海膽	
海 葵	2			

		海葵	海葵	
海 綿	2			
		海綿	海綿	
菟 葵	2			
		菟葵	菟葵	
珊 瑚	2			
		柔星珊瑚 <i>Leptastrea</i> sp.	芽軟珊瑚 <i>Cladiella</i> sp.	
海 鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
藻 類	5			
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	<i>Galaxaura?</i> sp.
				
		藻	寬珊藻	

			<i>Mastophora rosea</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 15 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 8 種、蔓足類 5 種、海參 1 種、海膽 1 種、海葵 2 種、海綿 1 種、菟葵 1 種、珊瑚 2 種、海鞘 1 種，總和 40 種。藻類 5 種。				

樣點敘述	
測站：蘇澳-賊仔澳沙灘	測站編號：RS-031
GPS 位置：N24°34.739' ; E121°52.503' (Site 530)	
調查日期：109 年 6 月 11 日	當日乾潮時間：16 點 22 分
岩質：片岩	岩礁方向面：133°南東
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點需從岩壁上使用繩索攀爬才能抵達。內灣處為沙灘，旁邊岩岸區突出，浪大。採集時觀察到大量海蟑螂，目測約有超過 100 隻。笠貝種類及數量多。	
    	

樣框調查結果 RS-031

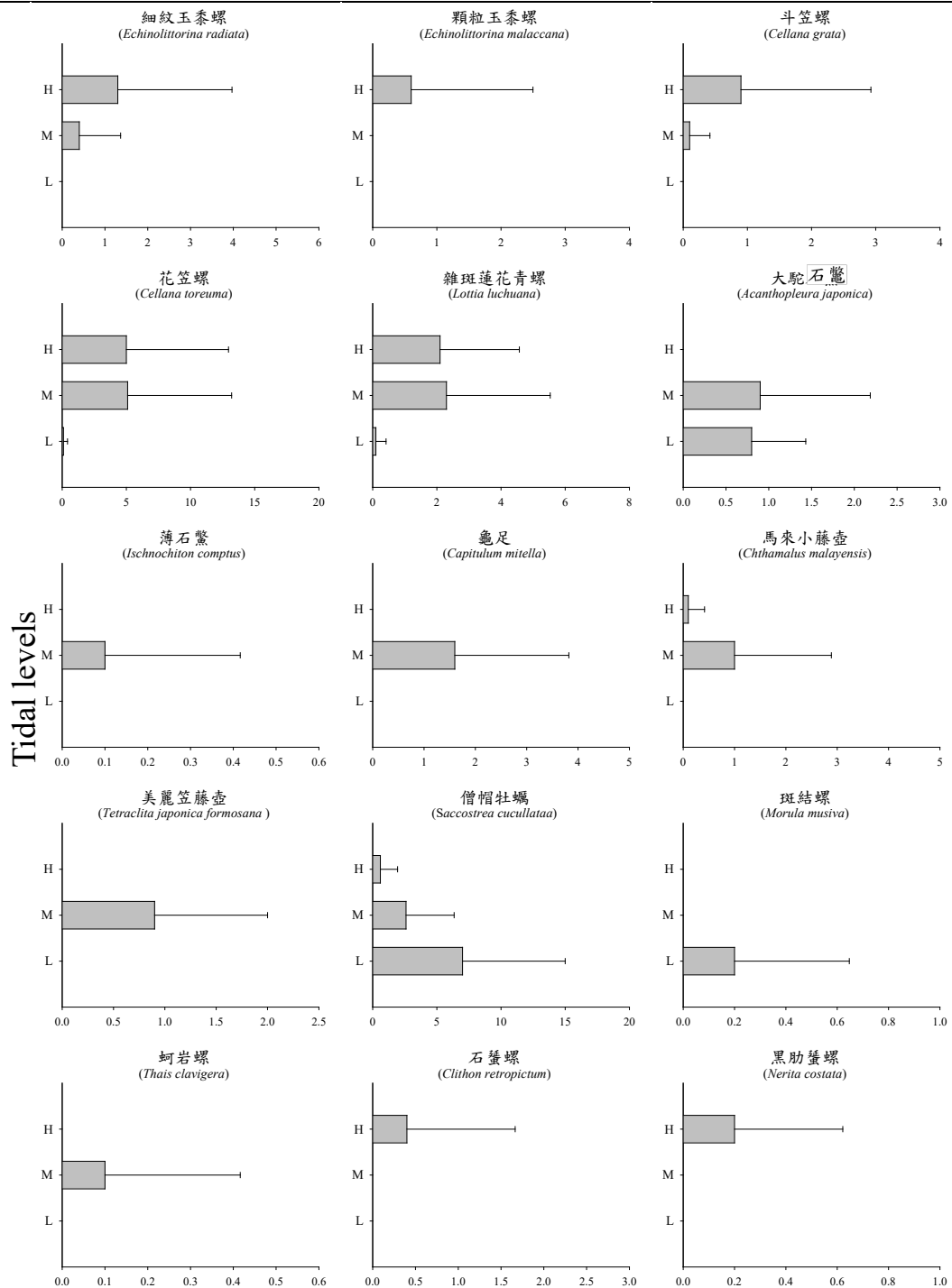
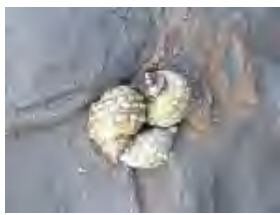
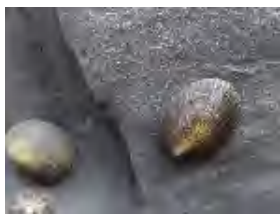


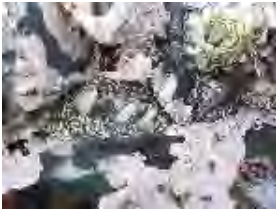
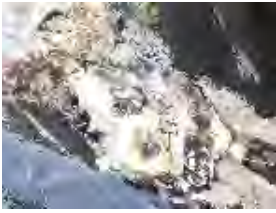
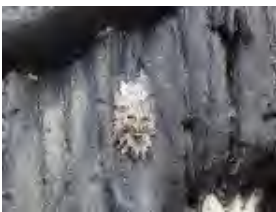
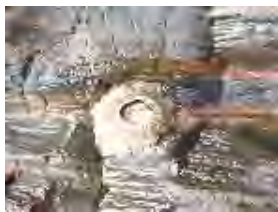
圖 58、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮線的優勢種為笠貝，包含花笠螺及雜斑蓮花青螺，每個樣框密度平均約 2-5 隻。斗笠螺、細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺數量較少，每個樣框密度平均約

0.5-1.5 隻。花笠螺、雜斑蓮花青螺及僧帽牡蠣為中潮線優勢種，每個樣框密度平均約 3-6 隻。馬來小藤壺、美麗笠藤壺、蚵岩螺、大駝石鰲、薄石鰲也在中潮線有零星分布，但數量較少(平均密度<1 隻)。低潮線則以僧帽牡蠣最為優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。大駝石鰲也有少量分布，每個樣框密度平均約 1 隻。另外，斑結螺在低潮線也有零星分布，但平均密度<0.5 隻。

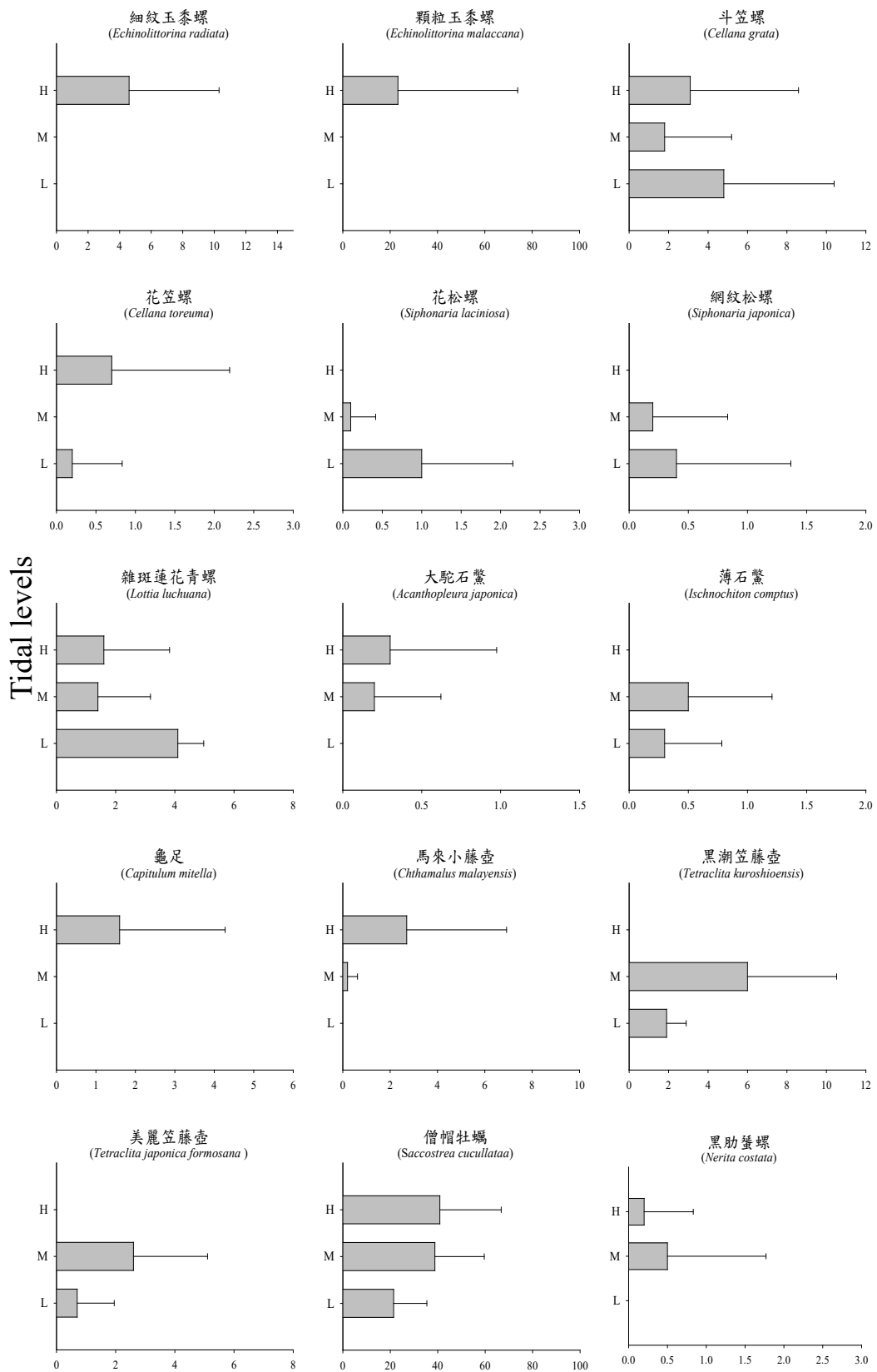
分類	種數	物種照片 RS-031		
腹足類	13			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	玉黍螺	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>
				
		螺	笠螺	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	<i>Cellana</i> sp.	扭鐘螺 <i>Monodonta neritoides</i>
				
		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	鴨嘴螺 <i>Scutus sinensis</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>
				

		綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>		
多 板 類	1	 大駝石 鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	
十 足 類	3			
		疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>
蔓 足 類	5			
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita formosana japonica</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita kuroshioensis</i>	

海 蟑 螂	1			
	海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>			
海 膽	1	 海膽		
藻 類	4			
	藻	柔弱捲枝藻 <i>Bostrychia tenella</i>	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>	
				
	石蓴 <i>Ulva</i> sp.			
初步結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 13 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 3 種、蔓足類 5 種、海蟑螂 1 種、海膽 1 種，總和 26 種。藻類 7 種。				

樣點敘述	
測站：粉鳥林	測站編號：RS-029
GPS 位置：N24°29.801' ; E121°50.680' (Site528)	
調查日期：109 年 6 月 10 日	當日乾潮時間：15 點 26 分
岩質：片岩、角閃岩	岩礁方向面：33°北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點有許多大塊礫岩。採樣過程中觀察到大量蜆螺及笠貝。另外，也有觀察到方蟹屬螃蟹，目測至少多於 5 隻。海蟑螂分布零星，約只有 30 至 40 隻。	
    	

樣框調查結果 RS-029



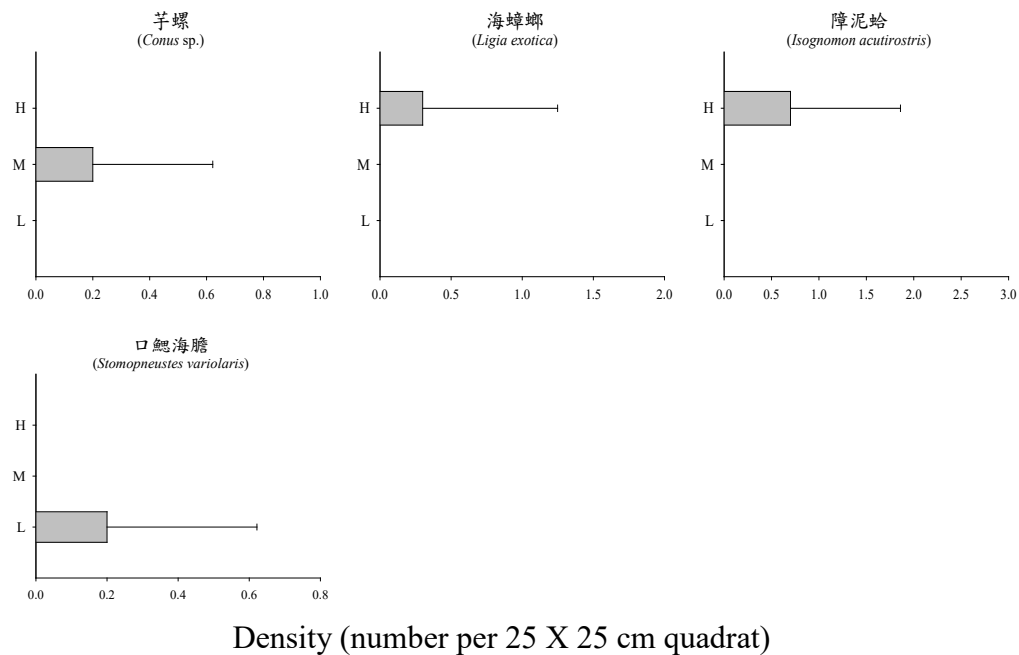
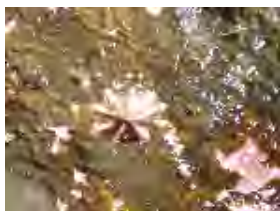
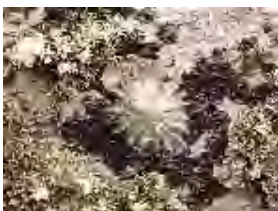
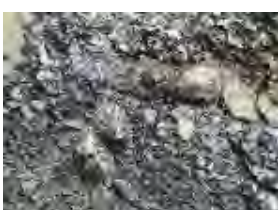
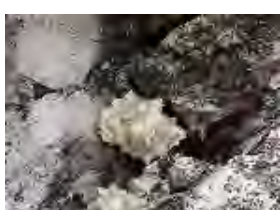
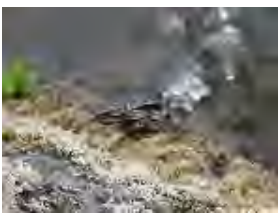


圖 59、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

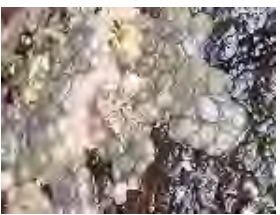
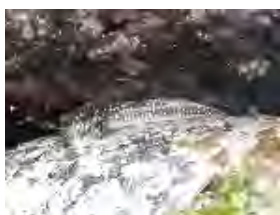
樣框結果：

此樣點僧帽牡蠣最為優勢，不管低、中、高潮線每個樣框密度平均皆>20 隻。高潮線的優勢種為僧帽牡蠣及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 20-40 隻。細紋玉黍螺及馬來小藤壺在高潮線也有分布，每個樣框密度平均約 3-5 隻。另外，有少數海蟑螂及障泥蛤零星分布於高潮線(平均密度<0.5 隻)。中潮線也以僧帽牡蠣最為優勢，每個樣框密度平均約 40 隻。另外，中潮線也有少量黑潮笠藤壺及美麗笠藤壺(平均密度約 2-6 隻)。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺及雜斑蓮花青螺在高、中低三個潮線都有分布，其中以斗笠螺及雜斑蓮花青螺數量較多，每個樣框密度平均約 2-4 隻，其他種類則平均密度<1 隻。低潮線仍以僧帽牡蠣數量最多，每個樣框密度平均約 20 隻。其他種類如黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺及口鰓海膽零星分布於低潮線(平均密度 0.2-2 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-029		
腹足類	15			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	鵝足青螺? <i>Patelloida saccharina</i>	松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.
				
		笠螺	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	扭鐘螺 <i>Monodonta neritoides</i>	<i>Drupa</i> sp.

				
		羅螺 <i>Purpura panama</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	鴨嘴螺 <i>Scutus sinensis</i>
多 板 類	1		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	
雙 殼 類	1		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	
十 足 類	3			
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>
蔓 足 類	6			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	<i>Tetraclita</i> sp.
				

		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita formosana japonica</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	卡氏小笠藤壺 <i>Tetraclitella karandei</i>
海 膽	3			
		陣笠海膽 <i>Colobocentrotus mertensi</i>	紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	
				
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
珊 瑚	8			
		鈍枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora brevicornis</i>	中國腦紋珊瑚 <i>Platygyra sinensis</i>	指形軟珊瑚 <i>Sinularia</i> sp.
				
		葉形珊瑚 <i>Lobophytum</i> sp.	細枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora</i>	多孔圓星珊瑚 <i>Plesiastrea versipora</i>

			<i>damicornis</i>	
				
		厚圓盤海葵 <i>Discoma howesii</i>	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.	
菟葵	3			
		<i>Zoanthus</i> sp.	瘤沙葵 <i>Palythoa tuberculosa</i>	<i>Zoanthus</i> sp.
魚類	7			
		鰺	鰺	魚
				
		魚	魚	五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>
				
		烏尾冬		

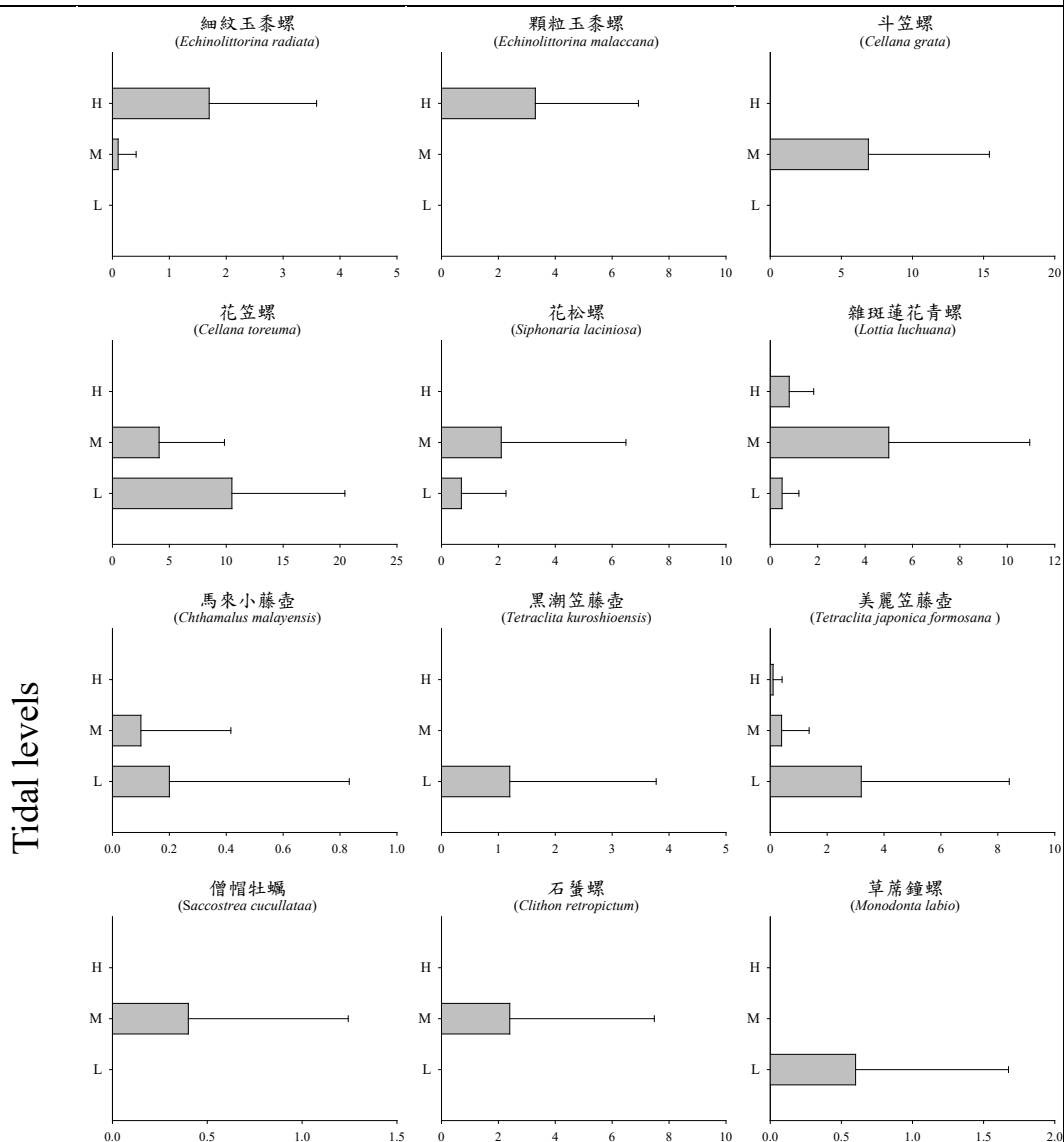
海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus</i>		
藻類	7			
		冠葉馬尾藻 <i>Sargassum crispifolium</i>	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>
				
		白果胞藻 <i>Tricleocarpa fragilis</i>	藻	藻
				
		藻		

初步結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 15 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 3 種、蔓足類 6 種、海膽 3 種、海蟑螂 1 種、珊瑚 8 種、菟葵 3 種、魚類 7 種、海鞘 1 種，總和 49 種。藻類 7 種。

樣點敘述	
測站：東澳-朝陽漁港旁	測站編號：RS-030
GPS 位置：N24°27.475' ; E121°49.221' (Site 529)	
調查日期：109 年 6 月 10 日	當日乾潮時間：15 點 26 分
岩質：綠泥石片岩、片岩	岩礁方向面：83°東
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點可以從旁邊的沙灘進入，經過沙灘後方能抵達，主要岩岸區的岩石多為片岩。沙灘旁有漁港。採樣時有零星海蟑螂分布，目測約有 20 至 30 隻。蜆螺、笠貝種類、數量多。	
    	

樣框調查結果 RS-030



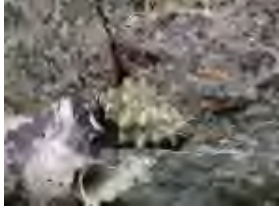
Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

圖 60、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。

H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮線的優勢種為細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 2-4 隻。中潮線優勢種為笠貝，包含斗笠螺、花笠螺及雜斑蓮花青螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻，花松螺則數量較少(平均密度約 2 隻)。低潮線以花笠螺最為優勢，每個樣框密度平均約 10 隻。另外，也有少量黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺及馬來小藤壺分布(平均密度<4 隻)。其他軟體動物如僧帽牡蠣、石蜆螺及草蓆鐘螺則零星分布於中、低潮線，但數量皆不多(平均密度<2 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-030		
腹足類	15			
		台灣玉黍螺 <i>Nodilittorina vidua</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		<i>Cellana</i> sp.	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		<i>Cellana</i> sp.	<i>Cellana</i> sp.	綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>
				
		扭鐘螺 <i>Monodonta neritoides</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	黑肋蜆螺 <i>Nerita costata</i>
				
		羅螺 <i>Purpura panama</i>	鴨嘴螺 <i>Scutus sinensis</i>	螺

多 板 類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	1	 僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		
蔓 足 類	4			
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>		
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海 葵	1	 海葵		

海膽	1	 屎笠海膽 <i>Colobocentrotus mertensi</i>		
魚類	1	 鰺		
藻類	6			
		馬尾藻? <i>Sargassum</i> sp. ?	藻	石蓴? <i>Ulva</i> sp. ?
				
		角叉藻	藻	石蓴? <i>Ulva</i> sp. ?

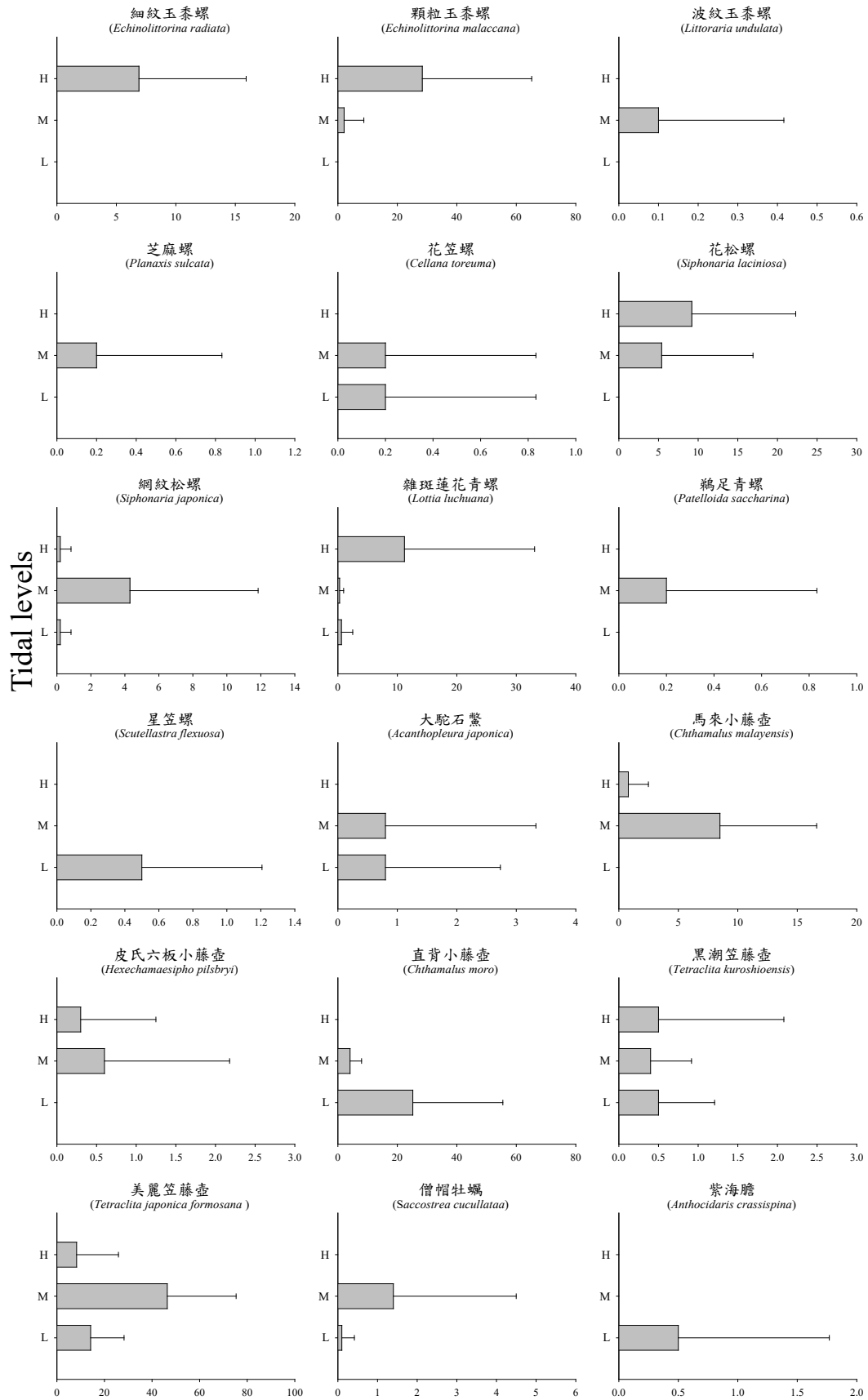
初步結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足 15 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、蔓足類 4 種、海蟑螂 1 種、海葵 1 種、海膽 1 種、魚類 1 種，總和 25 種。藻類 6 種。

樣點敘述	
測站：月洞	測站編號：RS-052
GPS 位置：N23°28.822' ; E121°30.582' (Site 558)	
調查日期：109 年 8 月 7 日	當日乾潮時間：14 點 15 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：90°東
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：有(3 個) 1 長>5m 寬 1m, 1 >長度 2m, 1>1m	潮溝：無
環境說明： 此處樣點需由項鍊海岸工作室進入，地形平坦，偶有小石塊，低潮處有較大石塊。採樣過程中聽老板敘述此地仍有當地原住民在活動，為原住民祭典的場所，顯示此樣點有面臨人為補採及遊憩等壓力。	
 	



樣框調查結果 RS-052

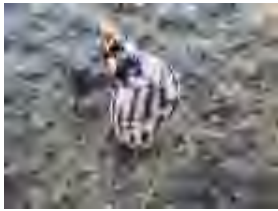
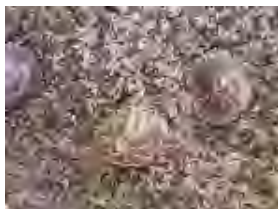


Density (number per 25 x 25 quadrat)

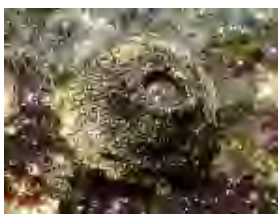
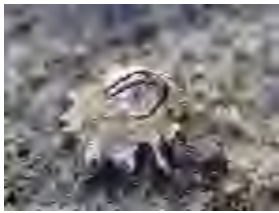
圖 61、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

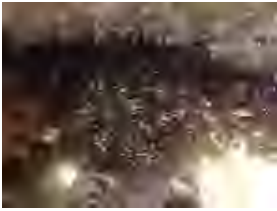
樣框結果：

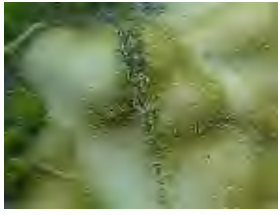
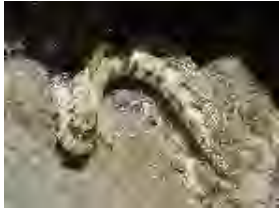
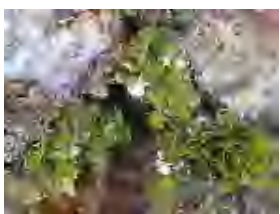
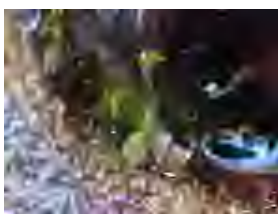
高潮位的優勢種為玉黍螺及笠貝。顆粒玉黍螺、雜斑蓮花青螺最為優勢，每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，細紋玉黍螺、花松螺也在高潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。中潮位物種多樣性較高，其中以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均>40 隻。馬來小藤壺、網紋松螺也在中潮位相當優勢，但數量較美麗笠藤壺少，每個樣框密度平均約 5-10 隻。其餘物種包含波紋玉黍螺、鵜足青螺、芝麻螺、大駝石驚、皮氏六板小藤壺、黑潮笠藤壺、牡蠣等則分布零星(平均密度<2 隻)。低潮位以直背小藤壺最為優勢，每個樣框平均密度>20 隻。另外，美麗笠藤壺也在低潮位相當優勢，每個樣框平均密度約 20 隻。紫海膽則僅在低潮位有零星分布。

分類	種數	物種照片 RS-052		
腹足類	17			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	
				
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	台灣玉黍螺 <i>Nodilittorina vidua</i>	
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	菊松螺 <i>Siphonaria sirius</i>	<i>Siphonaria</i> sp.
				

		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>	<i>Siphonaria</i> sp.
				
		鐘螺屬 <i>Trochus</i> sp.	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>
				
		結螺 <i>Morula granulata</i>		
				
		角岩螺 <i>Mancinella tuberosa</i>		
多 板 類	2			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	<i>Tonicella squamigera</i>	
雙 殼 類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		

十足類	8			
		鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	光手酋婦蟹 <i>Eriphia sebana</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	陸寄居蟹 <i>Coenobita</i> sp.	
				
		摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>
蔓足類	6			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexachamaesipho pilsbryi</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>

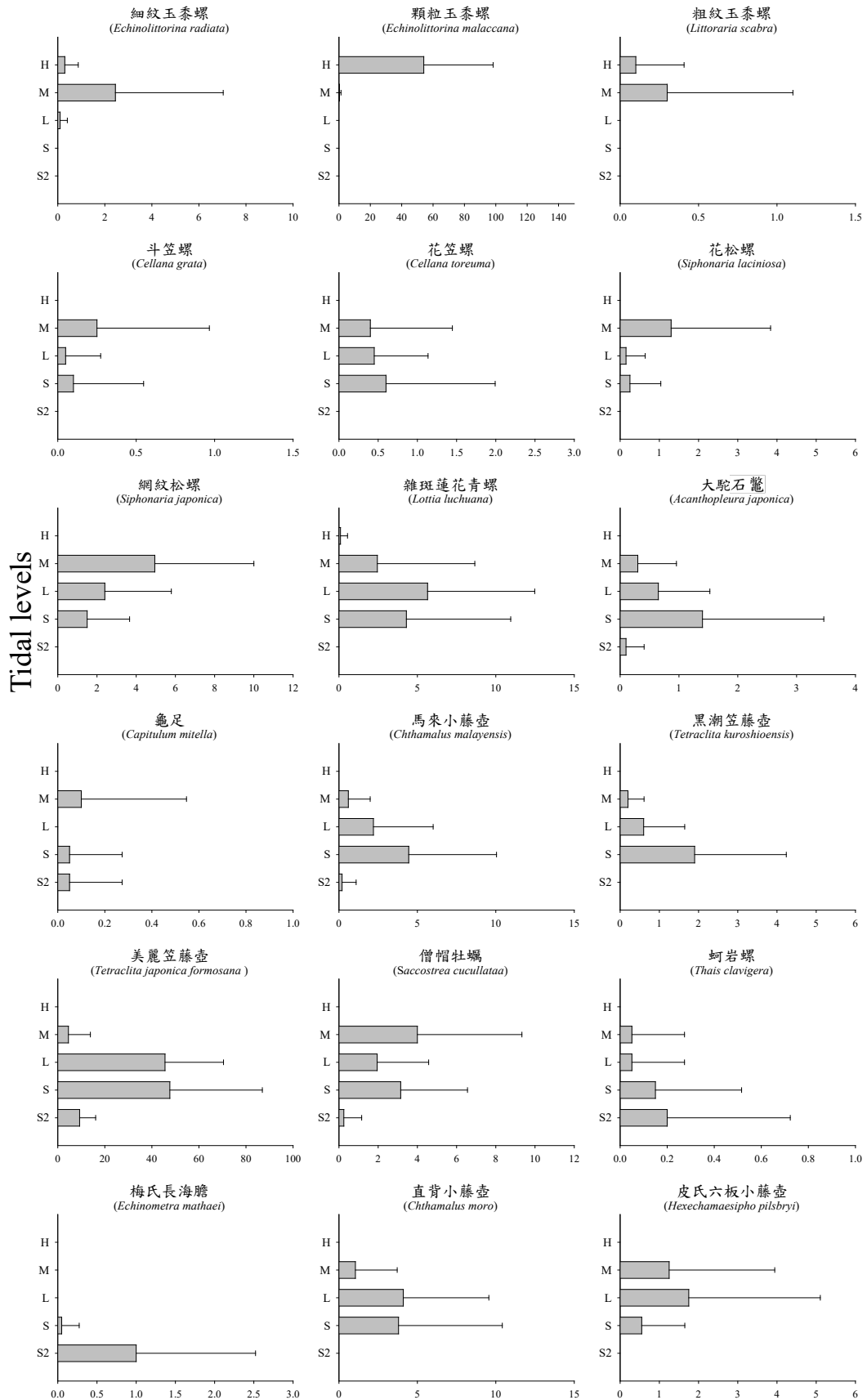
陽燧足	1	 櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.		
海綿	2			
		海綿	海綿	
海膽	3			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	鉛筆海膽
菟葵	2			
		菟葵	菟葵	
多毛類	1	 多毛類		
珊瑚	2			
		微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	

魚類	7			
		鰍	鰍虎	鰍
				
		橫帶間頸鰍 <i>Entomacrodus striatus</i>	鰍	闊頭深鰍虎 <i>Bathygobius cotticeps</i>
				
		鰍		
藻類	15			
		藻	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	藻
				
		藻	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	藻

				
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	藻
				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	團扇藻 <i>Padina</i> sp.
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 17 種、多板類 2 種、雙殼類 1 種、十足類 8 種、蔓足類 6 種、陽燧足 1 種、海綿 2 種、海膽 3 種、菟葵 2 種、多毛類 1 種、珊瑚 2 種、魚類 7 種，總和 52 種。藻類 15 種。				

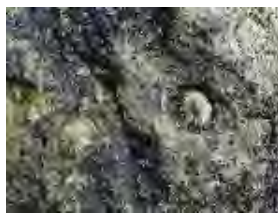
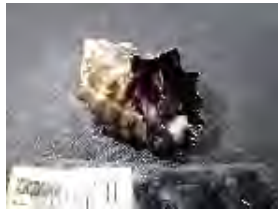
樣點敘述	
測站：花蓮石梯坪-冬季	測站編號：RS-002
GPS 位置：N23°28.930' ; E121°30.698' (Site 488)	
調查日期：109 年 2 月 25 日	當日乾潮時間：13 點 08 分
岩質：礫岩、頁岩	岩礁方向面：東南
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：有(1 個) 寬度約 40-50 公分。
環境說明： 花蓮石梯坪岩礁環境自然，旁邊臨近山脈。此處有許多潮池，潮池內有許多蝦虎及鯛魚。螃蟹豐度也相當高，在採樣過程中有看到 6 隻方蟹及方蟹脫下來的殼(2 個)。我們還觀察到螳螂蝦、芋螺、鰻魚，顯示此地生態相當豐富。調查過程中，我們有遇到 7 位當地原住民來採集笠貝回去食用，顯示花蓮石梯坪岩礁有面臨人為採補壓力的問題。  圖為當地原住民採集笠貝情況	

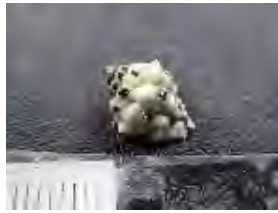
石梯坪冬季穿越線調查結果 RS-002

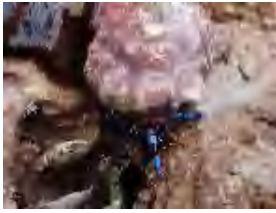
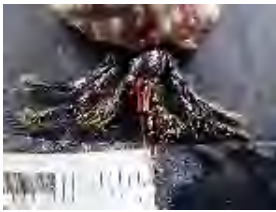


Density (number per 25 x 25 quadrat)

圖 62、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線；S：大潮低潮線。S2：亞潮線。

分類	種數	物種照片 RS-002		
腹足類	17			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	松螺
				
		<i>Cellana</i> sp.	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	結螺?
				
		雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	台灣蝾螺 <i>Turbo sparverius</i>	
				
		綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>	斑馬峨螺 <i>Engina mendicaria</i>	結螺?
				

		結螺?	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>
				
		蟳螺	芝麻螺?	白瘤結螺 <i>Morula anaxares</i>
多 板 類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	1			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十 足 類	14			
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>		
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.		

				
		西氏酋婦蟹 <i>Eriphia sebana</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	絨毛仿銀杏蟹 <i>Actaeodes tomentosus</i>
				
		拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>
				
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>	寬胸細螯寄居蟹 <i>Clibanarius eurysternus</i>
蔓足類	5			
		美麗笠藤壺 <i>Tetracita formosana japonica</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracita kuroshioensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
				
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>		

魚類	7			
		條紋蛙鰐? <i>Istiblennius edentulus</i>	鰐	魚
				
		鰕虎	裸胸鯊	鰐
				
		鰐		
海參	1			
海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	白尖紫海膽	
海葵	2			
		海葵	海葵	

海綿	2			
		海綿	海綿	
多毛類	1		多毛類	
陽燧足	2			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.?	黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> <i>erinaceus</i>	
藻類	14			
		藻	喇叭藻 <i>Turbinaria ornata</i>	布氏藻?? <i>Boodlea composita</i>
				
		繁枝鋸齒藻? <i>Prionitis ramosissima</i>	小團扇藻 <i>Padina minor</i>	網球藻? <i>Dictyosphaeria</i> sp.
				

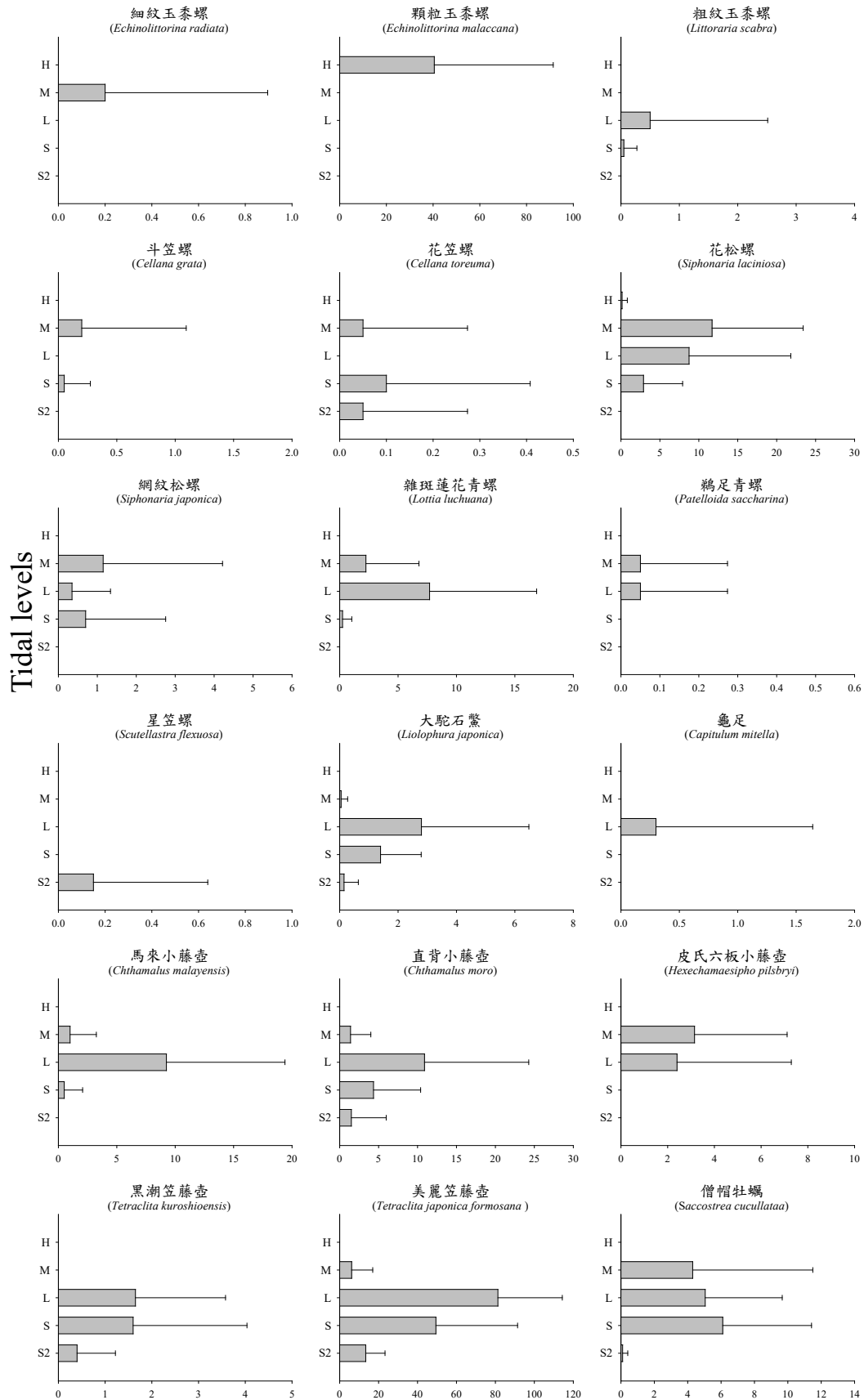
		粗硬毛藻 <i>Chaetomorpha crassa</i>	藻	團藻?
				
		海木耳 <i>Sarcodia montagneana</i>	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	巢沙菜? <i>Hypnea pannosa</i>
				
		法囊藻?	耳殼藻	

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 17 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 14 種、蔓足類 5 種、陽燧足 2 種、海綿 2 種、海膽 2 種、海參 1 種、海葵 2 種、多毛類 1 種、魚類 7 種，總和 56 種。藻類 14 種。

樣點敘述	
測站：石梯坪-夏季	測站編號：RS-051
GPS 位置：N23°28.931' ; E121°30.700' (Site 559)	
調查日期：109 年 8 月 7 日	當日乾潮時間：14 點 15 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：290°北西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(7 個) 深 30cm 以上:7 個 深 10cm 以下:2 個，不列入計算。	潮溝：無
環境說明： 花蓮石梯坪岩礁環境自然，旁邊臨近山脈。此處有許多潮池，潮池內有許多蝦虎及鰯魚。	
	

石梯坪夏季穿越線調查結果 RS-051



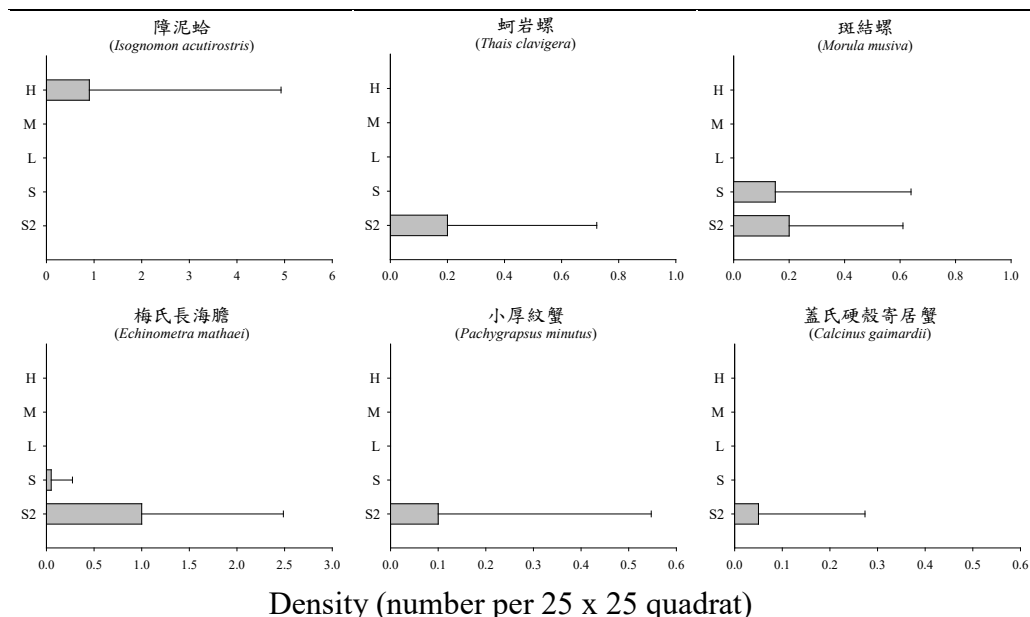


圖 63、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線；S：大潮低潮線；S2：亞潮線。

樣框結果：

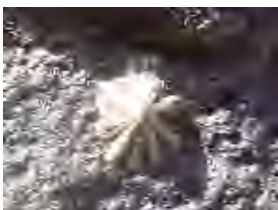
高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 40 隻。其餘物種如花松螺、障泥蛤僅於高潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。

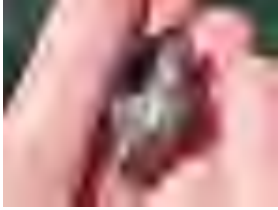
中潮位的主要優勢種為花松螺，每個樣框密度平均約 10-15 隻。另外，僧帽牡蠣、皮氏六板小藤壺、美麗笠藤壺也於中潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 2-5 隻。其餘物種包含細紋玉黍螺、斗笠螺、花笠螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、鵝足青螺、大駝石鱉、斑結螺、馬來小藤壺、直背小藤壺等均於中潮位有記錄，但數量皆不多，平均密度<1 隻。

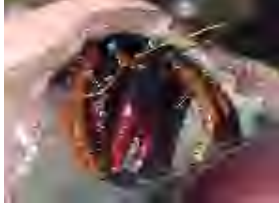
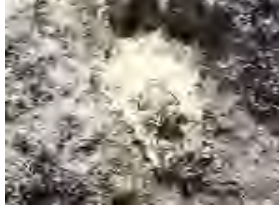
低潮位以美麗笠藤壺最為優勢種，每個樣框密度平均約 80 隻。馬來小藤壺、直背小藤壺、花松螺及雜斑蓮花青螺在低潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。粗紋玉黍螺、網紋松螺、鵝足青螺、大駝石鱉、龜足、皮氏六板小藤壺、黑潮笠藤壺、僧帽牡蠣等於低潮位雖有記錄，但數量皆不多平均密度<5 隻。

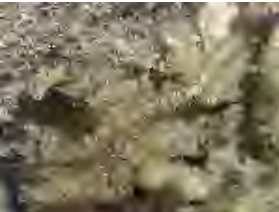
大潮低潮位仍以美麗笠藤壺最為優勢種，每個樣框密度平均約 50 隻。僧帽牡蠣及直背小藤壺次之，每個樣框密度平均約 5-6 隻。其餘物種包含粗紋玉黍螺、斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、大駝石鱉、馬來小藤壺、黑潮笠藤壺、梅氏長海膽等於大潮低潮位皆僅有零星分布(平均密度<2 隻)。

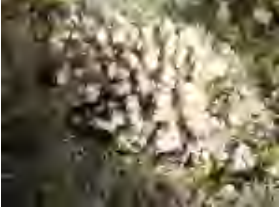
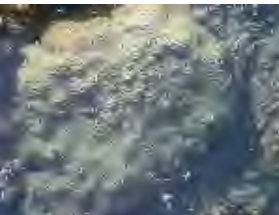
在亞潮位美麗笠藤壺仍然最為優勢，每個樣框密度平均約 15 隻。另外，梅氏長海膽在亞潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 1 隻。其餘物種包含花笠螺、星笠螺、大駝石鱉、直背小藤壺、僧帽牡蠣、黑潮笠藤壺、蚵岩螺、斑結螺、小厚紋蟹、蓋氏硬殼寄居蟹等均於亞潮位有零星記錄，但每個樣框密度平均<1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-051		
腹足類	17			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	台灣玉黍螺 <i>Nodilittorina vidua</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>
				
		金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	菊松螺 <i>Siphonaria sirius</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	松螺 <i>Siphonaria sp.</i>	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>
				
		松螺 <i>Siphonaria sp.</i>	松螺 <i>Siphonaria sp.</i>	花青螺 <i>Nipponacmea schrenckii</i>

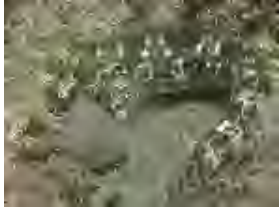
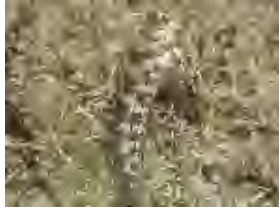
				
		紫口棘結螺 <i>Morula borealis</i>		
				
		斑馬峨螺 <i>Engina mendicaria</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	蠟黃芋螺 <i>Conus quercinus</i>
				
		結螺 <i>Morula granulata</i>		
多 板 類	1			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	

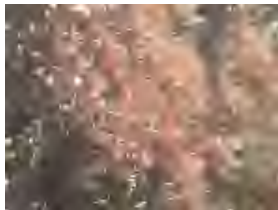
十足類	10			
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	
				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		粗糙酋婦蟹 <i>Eriphia scabricula</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	
				
		摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>
蔓足類	5			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexachamaesipho pilsbryi</i>	

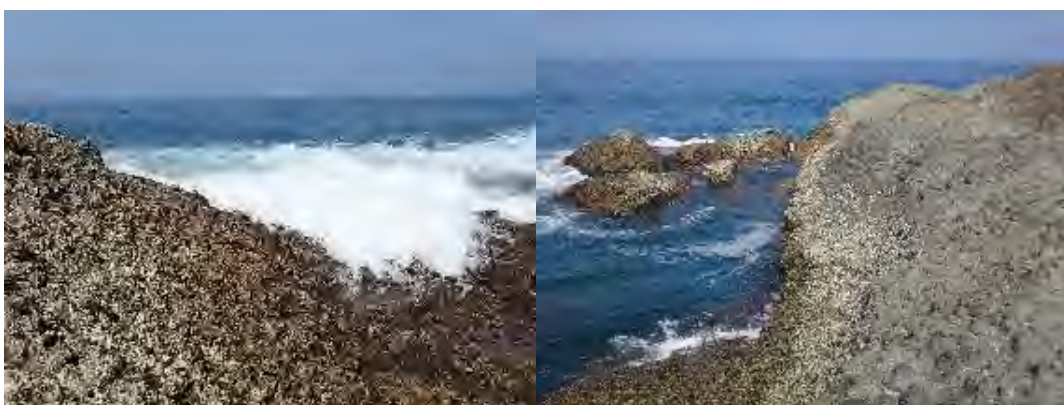
				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
陽燧足	4			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.
				
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.		
海膽	2			
		白棘三列海膽 <i>Tripneustes gratilla</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	
海參	4			
		海參	海參	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>

				
		海參		
扁蟲	2			
		琢葡萄螺 <i>Lamprohaminoea cymbalum</i>	橙緣美麗扁蟲 <i>Callioplana marginata</i>	
多毛類	1		多毛類	
魚類	1		星帶蝟鯨 <i>Echidna nebulosa</i>	
珊瑚	14			
		細枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora damicornis</i>		膜形盤珊瑚 <i>Turbinaria mesenterina</i>
				
		柔星珊瑚 <i>Leptastrea</i>	鹿角珊瑚	沙珊瑚

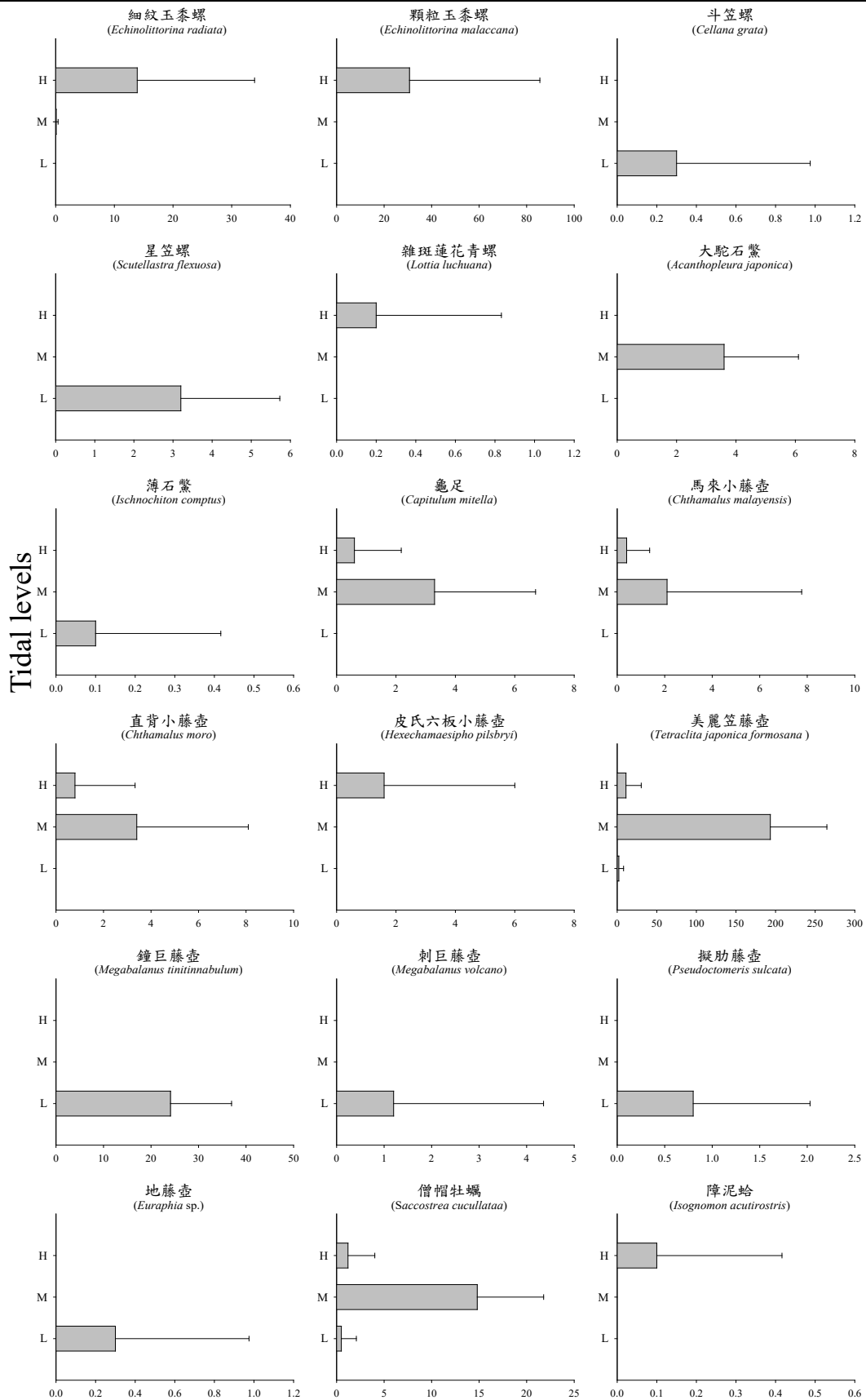
		sp.	<i>Pocillopora</i> sp.	<i>Psammocora</i> sp.
				
		連續沙珊瑚 <i>Psammocora contigua</i>	鹿角珊瑚 <i>Pocillopora</i> sp.	腦紋珊瑚 <i>Platygyra</i> sp.
				
		千孔珊瑚 <i>Millipora</i> sp.	葉形盤珊瑚 <i>Turbinaria frondens</i>	角星珊瑚 <i>Goniastrea</i> sp.
				
		微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	菊珊瑚 <i>Favia</i> sp.	千孔珊瑚 <i>Millipora</i> sp.
魚類	9			
		鰐	鰐	鰐
				
		鰐	鰐	鰐

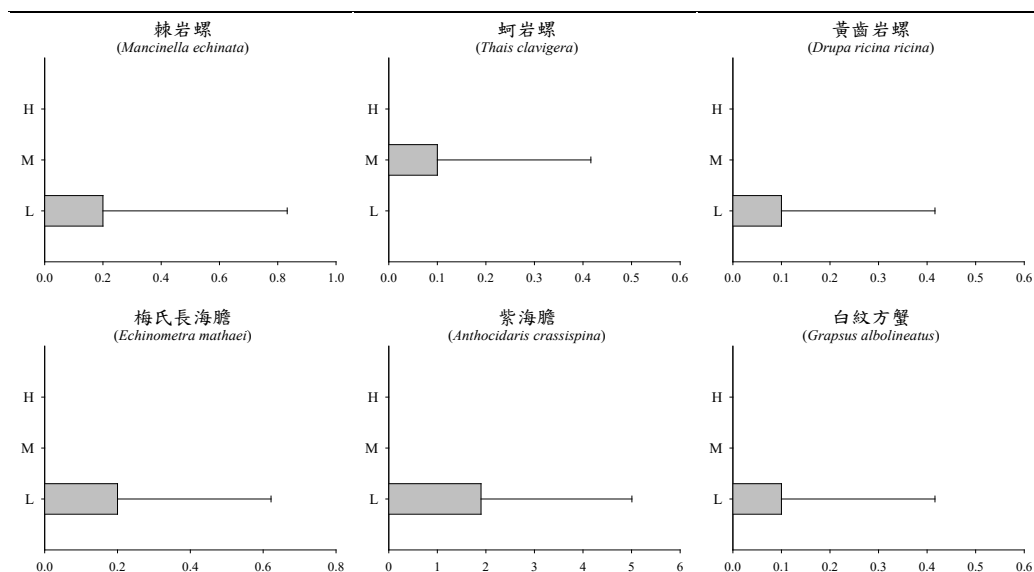
				
		鰻	橫帶間頸鬚鰻 <i>Entomacrodus striatus</i>	鰻
藻類	17			
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.		
				
				
		馬尾藻 sp.	團扇藻 <i>Padina</i> sp.	網球藻?
				
		藻	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	

				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	硬毛藻 <i>Chaetomorpha</i> sp.
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 17 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 10 種、蔓足類 5 種、陽燧足 4 種、海膽 2 種、海參 4 種、多毛類 1 種、珊瑚 14 種、魚類 10 種、扁蟲 2 種，總和 72 種。藻類 17 種。				

樣點敘述	
測站：烏石鼻	測站編號：RS-053
GPS 位置：N23°13.671' ; E121°25.127' (Site 557)	
調查日期：109 年 8 月 6 日	當日乾潮時間：14 點 08 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：60°北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點為於烏石鼻漁港旁，可從漁港旁的岩石底達。此樣點為大浪區，因此僅有大型石塊。低潮位的地方佈滿相當高密度的藤壺。	
  	

樣框調查結果 RS-053



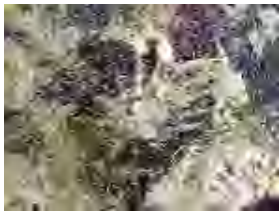
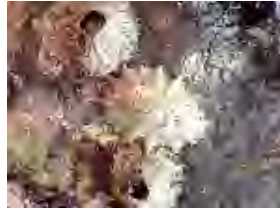
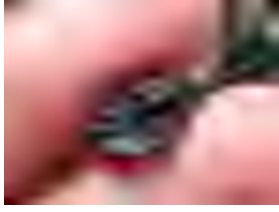


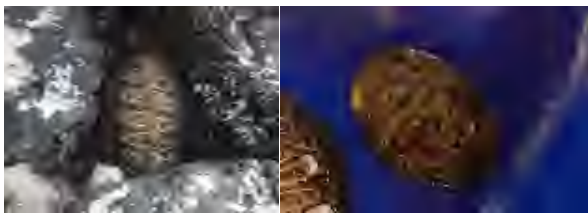
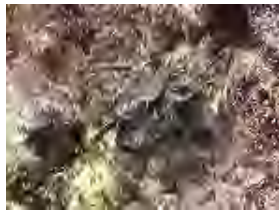
Density (number per 25 x 25 quadrat)

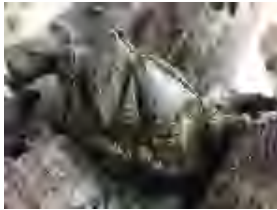
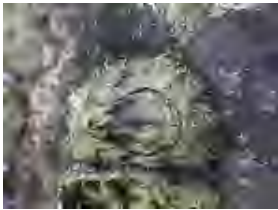
圖 64、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮位的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 15-30 隻。其餘物種包含雜斑蓮花青螺、皮氏六板小藤壺、障泥蛤等也都在高潮位有零星分布(平均密度<2 隻)。中潮位以美麗笠藤壺最為優勢，數量很多，每個樣框密度平均約 200 隻。另外，牡蠣也在中潮位相當優勢，但數量不及美麗笠藤壺多，每個樣框密度平均約 15 隻。龜足、直背小藤壺、馬來小藤壺、蚵岩螺則僅在高潮位有零星分布(平均密度<5 隻)。低潮位物種多樣性高，其中以鐘巨藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 20 隻。紫海膽次之，每個樣框密度平均約 2 隻。其餘物種包含刺巨藤壺、擬肋藤壺、地藤壺、棘岩螺、黃齒岩螺、梅氏長海膽、白紋方蟹也有於低潮位出現，但數量較少(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-053		
腹足類	15			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	
				
		星笠螺 <i>Patella flexuosa</i>	射線青螺 <i>Collisella striata</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		金唇岩螺 <i>Mancinella echinulata</i>		珠螺 <i>Turbo coronatus coreensis</i>
				
		白肋蜑螺	斑結螺 <i>Morula musiva</i>	

		<i>Nerita plicata</i>		
				
		綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	
				
		結螺 <i>Tenguella granulata</i>		阿拉伯寶螺 <i>Mauritia arabica</i>
多板類	1			
		大駝石蟹 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	紫孔雀殼菜蛤 <i>Septifer virgatus</i>	
十足類	2			
		細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	

蔓足類	10			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	龜足茗荷 <i>Capitulum mitella</i>	鐘巨藤壺 <i>Magabalanus tinitinnabulum</i>
				
		刺巨藤壺 <i>Magabalanus volcano</i>	笠藤壺 <i>Tetraclita</i> sp.	笠藤壺 <i>Tetraclita</i> sp.
				
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>
				
		擬肋藤壺 <i>Pseudoctomeris sulcata</i>		
海膽	2			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>		

				
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		
藻類	5			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	布氏藻?? <i>Boodlea composita</i>	異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>
				
		凹頂藻 <i>Laurencia</i> sp.	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	
結果：				
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 15 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 2 種、蔓足類 10 種、海膽 2 種，總和 32 種。藻類 5 種。				

樣點敘述	
測站：石雨傘	測站編號：RS-054
GPS 位置：N23°10.659' ; E121°24.190' (Site 556)	
調查日期：109 年 8 月 6 日	當日乾潮時間：14 點 08 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：73°北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點為於石雨傘岩旁，地勢低平，僅有小型石塊。高潮處有泥沙堆積，且有堆放消波塊的痕跡。採樣過程中觀察到當地人民補採螺類帶回去食用，顯示此處可能有人為補採、泥沙淤積等問題。	
    	

樣框調查結果 RS-054

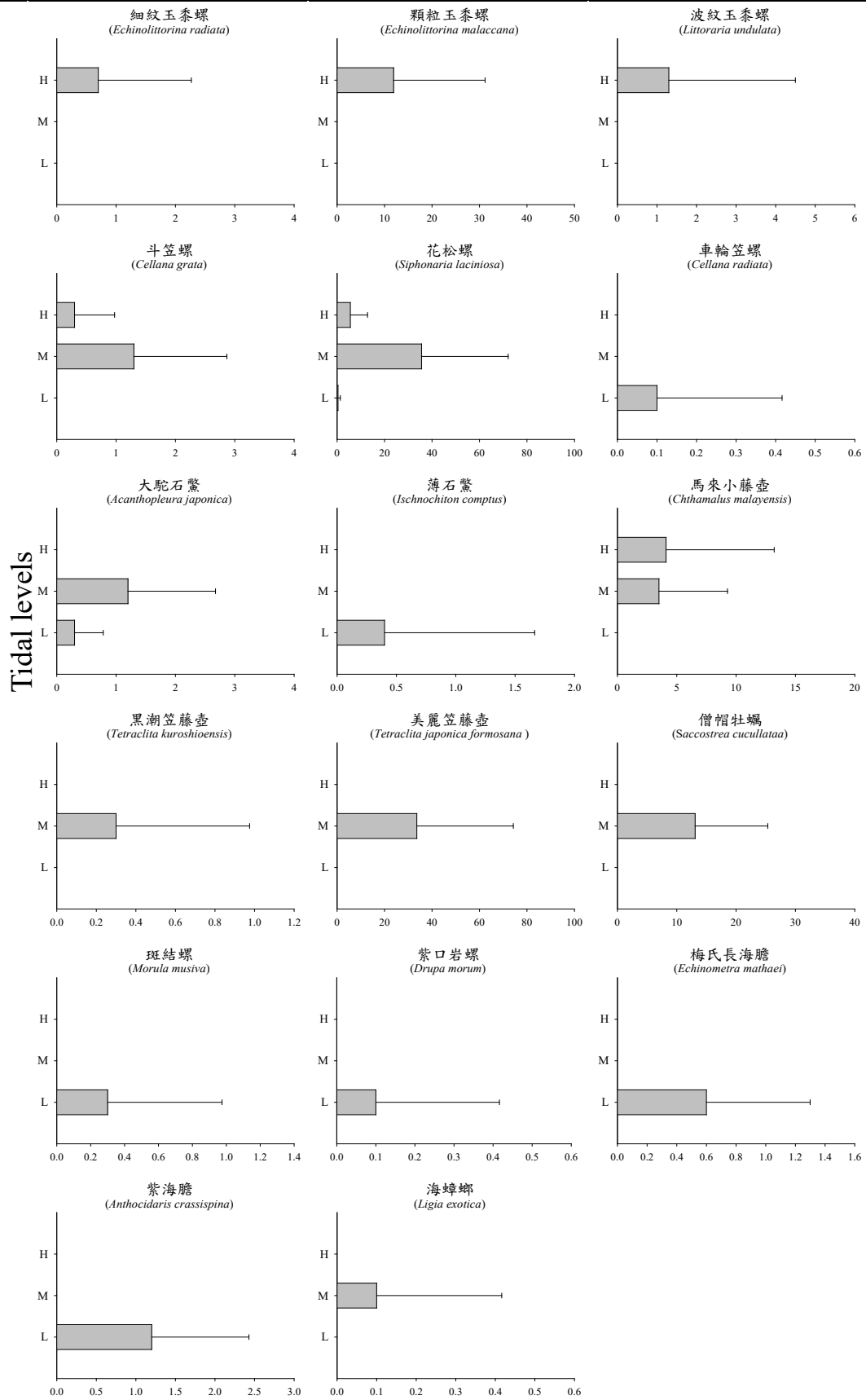
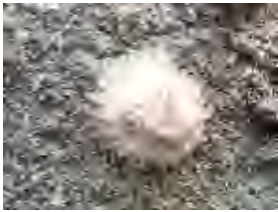
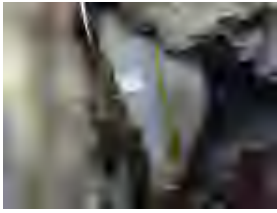
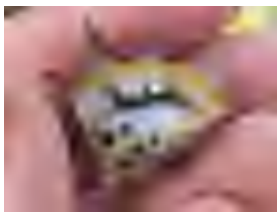
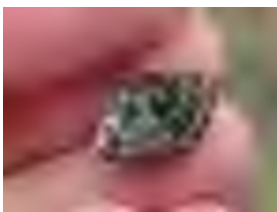
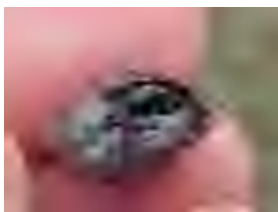


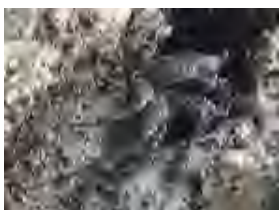
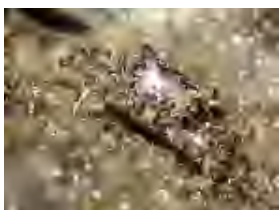
圖 65、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

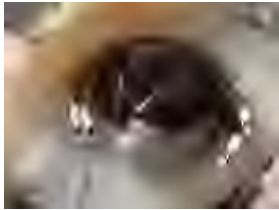
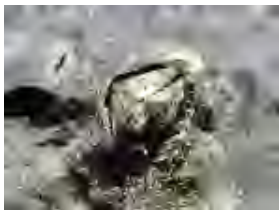
樣框結果：

高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 10 隻，馬來小藤壺次之，每個樣框平均密度約 5 隻。其他物種包含細紋玉黍螺、波紋玉黍螺、斗笠螺、花松螺則在高潮位分布較為零星(平均密度<1 隻)。中潮位則以花松螺及美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 40 隻。另外，牡蠣也在中潮位相當優勢，平均密度約 10 隻。其他物種如斗笠螺、大駝石鰲、黑潮笠藤壺、海蟑螂也於中潮位有分布，但數量零星(平均密度<1 隻)。低潮位的優勢種為紫海膽，每個樣框密度平均約 1 隻。其他物種多樣，包含車輪笠螺、薄石鰲、斑結螺、紫口岩螺、梅氏長海膽等皆有分布，但數量零星(平均密度<1 隻)。

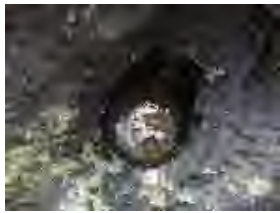
分類	種數	物種照片 RS-054		
腹足類	23			
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	
				
		芝麻螺 <i>Planaxis sulcatus</i>	綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>	細點玉黍螺 <i>Littoraria pintado</i>
				
		黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	螺
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		芋螺 <i>Conus</i> sp.	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	

		
黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>	紫霞芋螺 <i>Conus flavidus</i>
		
金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	雪山寶螺 <i>Cypraea caputserpentis</i>	小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>
		
芋螺 <i>Conus</i> sp.		紫口岩螺 <i>Drupa morum</i>
		
角岩螺 <i>Mancinella tuberosa</i>		黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>
		
結螺 <i>Morula musiva</i>		

多 板 類	2			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		琉球石鰲 <i>Acanthopleura loochooana</i>
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	清鬚魁蛤 <i>Barbatia virescens</i>	
十 足 類	13			
		粗糙酋婦蟹 <i>Eriphia scabricula</i>		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>
				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	蟹
				
		蜘蛛蟹科 Majidae		土夸大額蟹 <i>Metopograpsus thukuhar</i>

				
		角眼沙蟹 <i>Ocypode ceratophthalmus</i>	廣闊疣扇蟹 <i>Daira perlata</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>
				
		陸寄居蟹 <i>Coenobita</i> sp.	陸寄居蟹 <i>Coenobita</i> sp.	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>
蔓足類	5			
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	笠藤壺屬 <i>Tetraclita</i> sp.
				
		笠藤壺屬 <i>Tetraclita</i> sp.	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	
陽燧足	1			
		沙氏輻蛇尾 <i>Ophiactis savignyi</i>		

海 蟑 螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
海 膽	4			
		海膽	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	
				
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	
菟 葵	2			
		菟葵 <i>Zoanthus sp.</i>	王岩沙葵 <i>Palythoa lesueurii</i>	
海 綿	1	 海綿		
海 蛞 蝓	2			
		石礮	<i>Peronia sp.</i>	

		<i>Peronia verruculata</i>		
海參	1	 黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
珊瑚	5			
		汽孔珊瑚 <i>Alveopora</i> sp.	指形軟珊瑚 <i>Sinularia</i> sp.	實心角菊珊瑚 <i>Favities halicora</i>
				
		微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	隱藏角菊珊瑚 <i>Favites abdita</i>	
魚類	3			
		鰐	鰕虎	鰐
藻類	7			
		香蕉藻?	異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	團扇藻 <i>Padina</i> sp.

				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	網球藻?	藻
				
		喇叭藻? <i>Turbinaria ornata</i>		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 23 種、多板類 2 種、雙殼類 2 種、十足類 13 種、蔓足類 5 種、陽燧足 1 種、海綿 1 種、海膽 4 種、菟葵 2 種、珊瑚 5 種、魚類 3 種、海參 1 種、海蟑螂 1 種、海蛞蝓 2 種，總和 65 種。藻類 7 種。				

樣點敘述	
測站：三仙台	測站編號：RS-055
GPS 位置：N23°07.432' ; E121°24.918' (Site 554)	
調查日期：109 年 8 月 5 日	當日乾潮時間：13 點 37 分
岩質：	岩礁方向面：163° 南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有	潮溝：無
環境說明： 此樣點為於三仙台風景區內，行經跨海步橋後方可抵達。地勢多為小型岩塊，因此潮池數量多。採集過程中有看到當地民眾前來採集生物，顯示此處可能有人為補採壓力。	
    	

樣框調查結果 RS-055

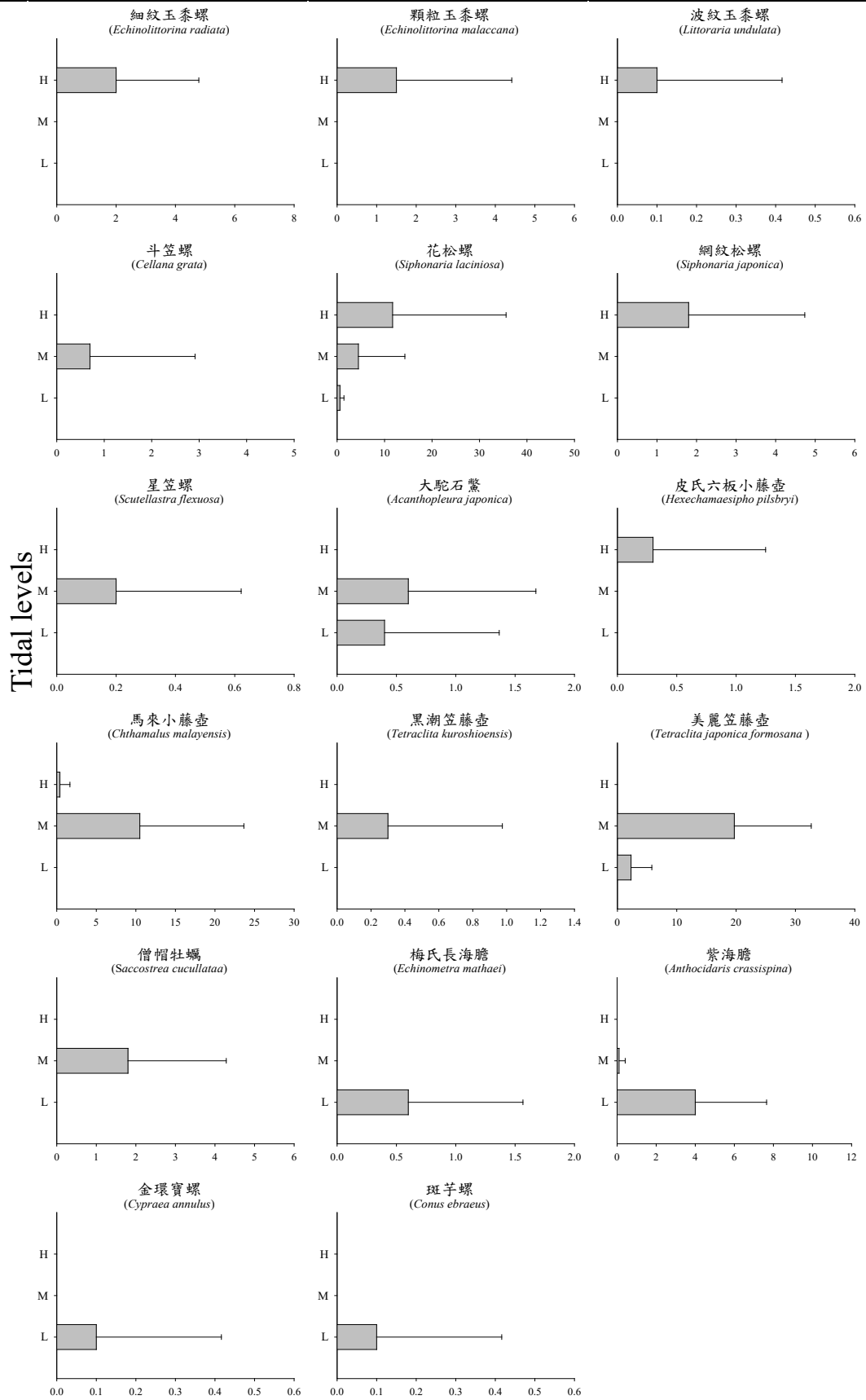
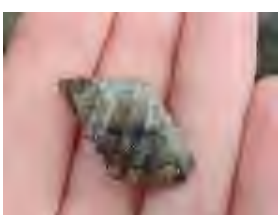
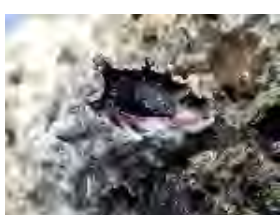
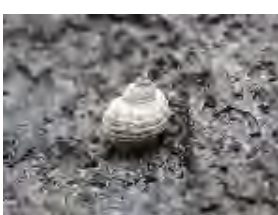
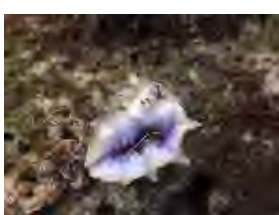
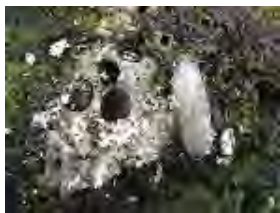


圖 66、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

高潮位最優勢的物種為花松螺，每個樣框密度平均約 10 隻。細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺和網紋松螺也相當優勢，但數量較花松螺少(平均密度約 1-2 隻)。其他物種如波紋玉黍螺、皮氏六板小藤壺僅有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮位則以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 20 隻。另外，馬來小藤壺也是另一中潮位優勢種，每個樣框密度平均約 10 隻。其於生物包含斗笠螺、星笠螺、大駝石鱉、黑潮笠藤壺、牡蠣則數量較少，平均密度皆<2 隻。低潮位的優勢種為紫海膽，每個樣框密度平均約 4 隻。梅氏長海膽、金環寶螺、斑芋螺則在低潮位僅有零星分布(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-055		
腹足類	19			
		松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>
				
		<i>Cellana</i> sp.	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>
				
		扭腰蜑螺 <i>Nerita helicinoides</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	雪山寶螺 <i>Cypraea caputserpentis</i>
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	結螺 <i>Tenguella granulata</i>	
				
		鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina</i>	紫口岩螺 <i>Drupa morum</i>

			<i>exigua</i>	
				
		筆螺屬 <i>Mitra</i> sp.		斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>
				
		紫芋螺 <i>Conus lividus</i>	小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>	
				
		鑽孔螺		
多板類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	1	 僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		
十足類	14			
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>

				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	粗糙酋婦蟹 <i>Eriphia scabricula</i>	鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>
				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	擬相手蟹 <i>Parasesarma</i> sp.
				
		隱士淚毛刺蟹 <i>Dacryopilumnus eremita</i>	廣闊疣扇蟹 <i>Daira perlata</i>	單刺單角蟹 <i>Menaethius monoceros</i>
				
		毛足陸方蟹 <i>Geograpsus crinipes</i>	環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	
蔓足類	6			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita</i>	孔威廉紐曼藤壺 <i>Wanella milleporae</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus</i>

		<i>kuroshioensis</i>		<i>malayensis</i>
				
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	齒底小藤壺 <i>Nesochthamalus intertextus</i>
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
藻 類	18			
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> ap.	藻	藻
				
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	布氏藻?? <i>Boodlea composita</i>	藻
				
		藻	藻	網球藻? <i>Dictyosphaeria</i> sp.

				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	團扇藻 <i>Padina</i> sp.
棘皮類	7			
		陽燧足	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.
				
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	

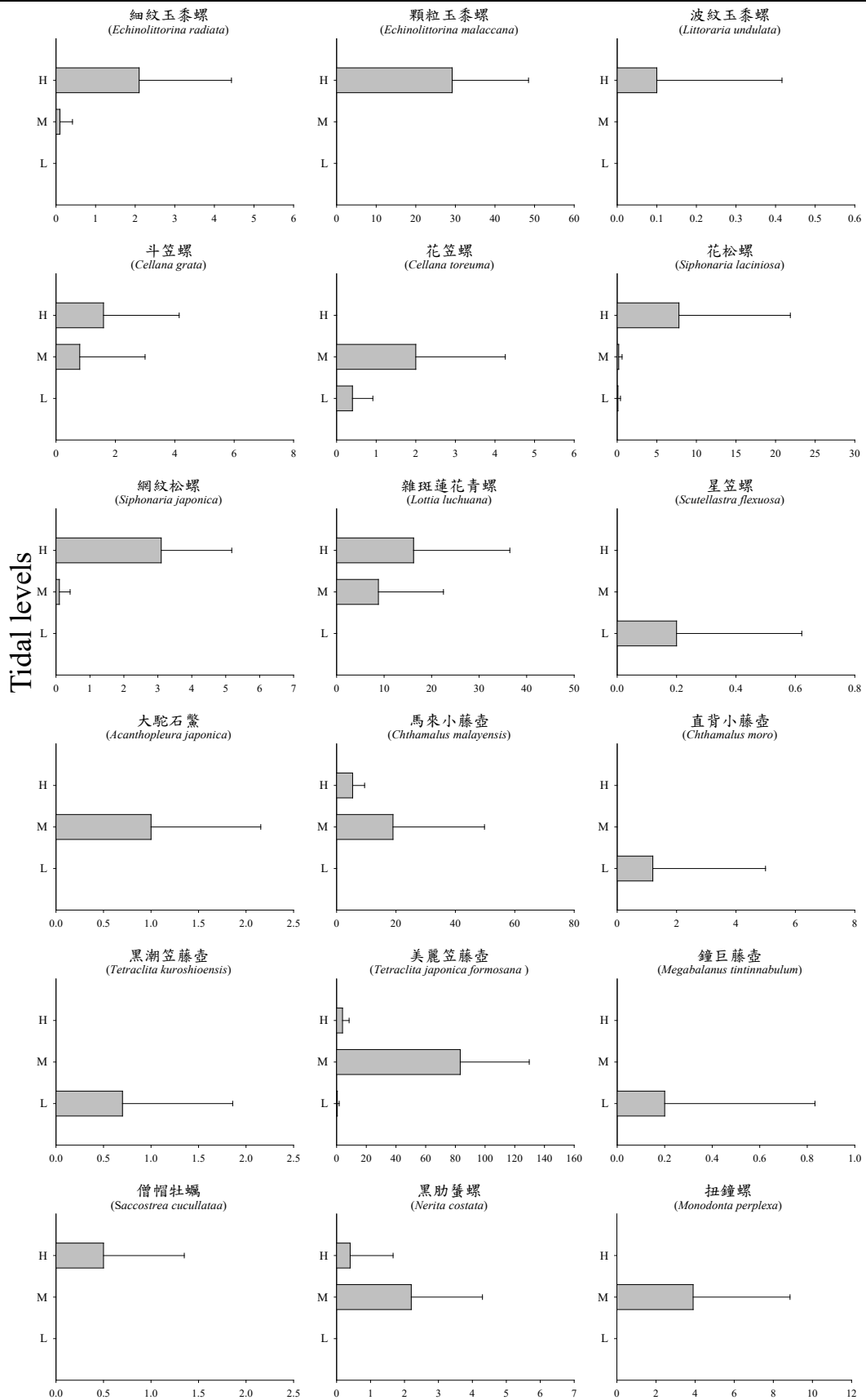
				
		黑海參 <i>Holothuria atra</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	
魚類	3			
		鰺	鰕虎	星帶蝟鯚 <i>Echidna nebulosa</i>
刺胞動物	13			
		中國腦紋珊瑚 <i>Platygyra sinensis</i>	千孔珊瑚 <i>Millepora</i> sp.	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.
				
		海葵?	千孔珊瑚 <i>Millepora</i> sp.	
				
		腦紋珊瑚 <i>Platygyra</i> sp.	笙珊瑚 <i>Tubipora</i> sp.	變異軟珊瑚 <i>Heteroxenia</i> sp.

				
		異軟珊瑚 <i>Xenia</i> sp.	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.	
				
		連續沙珊瑚 <i>Psammocora</i> <i>contigua</i>	板葉雀屏珊瑚 <i>Pavona decussata</i>	隱藏角菊珊瑚 <i>Favites abdita</i>
菟葵	2			
		菟葵	菟葵	
海綿	2			
		海綿	海綿	
海蛞蝓	2			
		血紅六鰓海蛞蝓 <i>Hexabranchus</i> <i>sanguineus</i>	海蛞蝓	

多 毛 類	1	 多毛類
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 19 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 14 種、蔓足類 6 種、海綿 2 種、棘皮類 7 種、菟葵 2 種、多毛類 1 種、魚類 3 種、刺胞動物 13 種、海蟑螂 1 種、海蛞蝓 2 種，總和 72 種。藻類 18 種。		

樣點敘述	
測站：成功	測站編號：RS-056
GPS 位置：N23°03.118' ; E121°20.729' (Site 555)	
調查日期：109 年 8 月 5 日	當日乾潮時間：13 點 37 分
岩質：礫石	岩礁方向面：99°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 此樣點多為大型礫石塊，地勢低平。由於地形多為礫石塊，因此生物數量、藻類等皆較為稀少。	
    	

樣框調查結果 RS-056



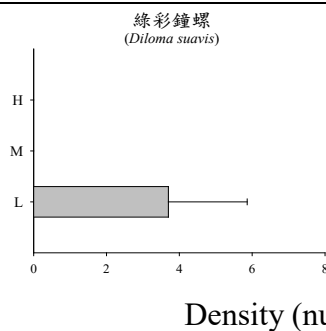
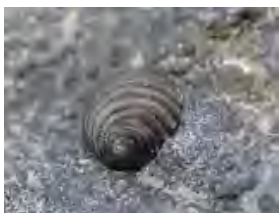
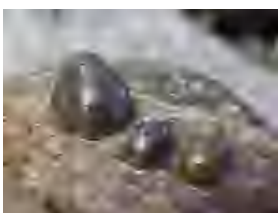
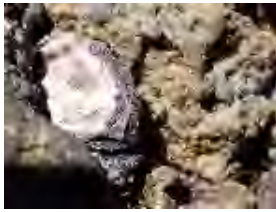


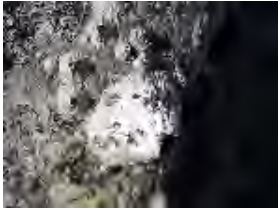
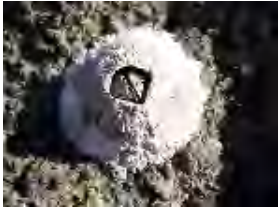
圖 67、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

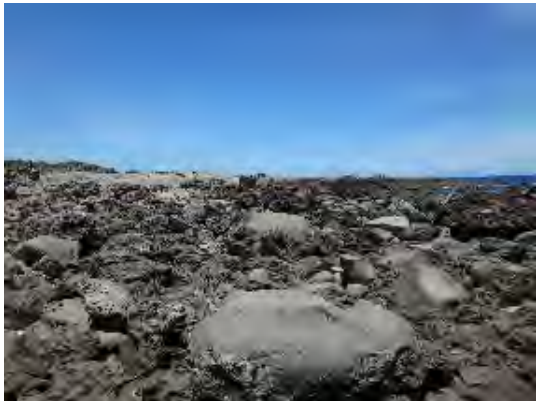
高潮位最優勢的物種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 30 隻。另外，笠貝也在高潮位相當優勢，雜斑蓮花青螺、花松螺每個樣框密度平均約 5-15 隻。其餘生物包含細紋玉黍螺、波紋玉黍螺、斗笠螺、網紋松螺、牡蠣等則零星出現於高潮位(平均密度<5 隻)。美麗笠藤壺為中潮位最優勢的物種，每個樣框密度平均約 80 隻。馬來小藤壺也是另一中潮位優勢種，每個樣框密度平均約 20 隻。扭鐘螺也相當優勢，但數量較美麗笠藤壺和馬來小藤壺少(平均密度約 4 隻)。花笠螺、大駝石鱉、黑肋蜆螺等僅在中潮位有零星分布(平均密度<5 隻)。低潮位物種多樣包含綠彩鐘螺、星笠螺、花笠螺、直背小藤壺、黑潮笠藤壺、鐘巨藤壺均有記錄。其中以綠彩鐘螺最為優勢，每個樣框密度平均約 4 隻，其餘物種則平均密度<1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-056		
腹足類	17			
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>
				
		松螺 <i>Siphonaria luzonica</i>	<i>Cellana</i> sp.	黑肋蜃螺 <i>Nerita costata</i>
				
		白肋蜃螺 <i>Nerita plicata</i>	蜃螺屬 <i>Nerita</i> sp.	
				
		綠彩鐘螺 <i>Diloma suavis</i>	細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>

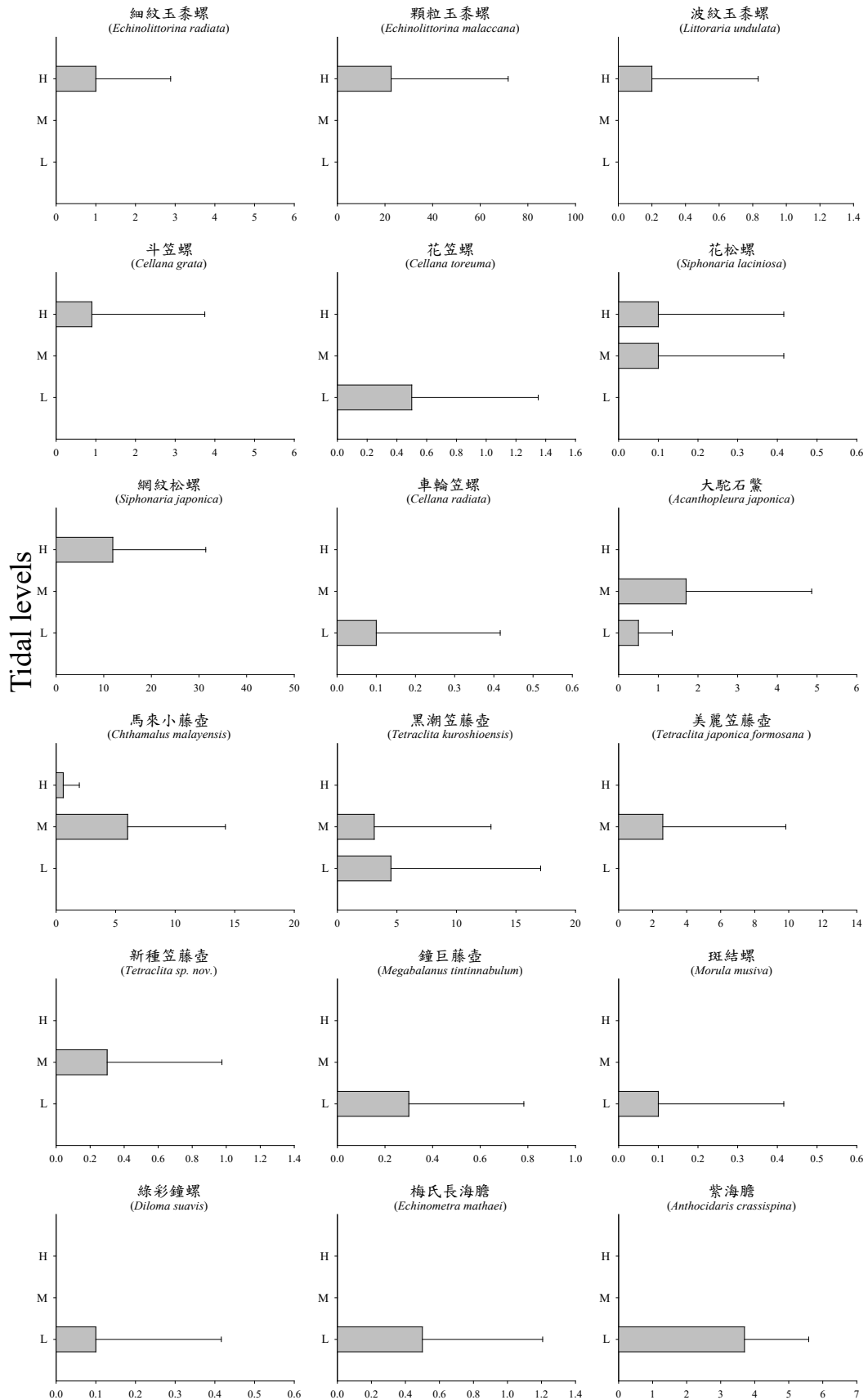
				
		波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>		鴨嘴螺 <i>Scutus sinensis</i>
				
		扭鐘螺 <i>Monodonta neritoides</i>		
多 板 類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	
十 足 類	5			
		寬胸細螯寄居蟹 <i>Clibanarius eurysternus</i>	陸寄居蟹 <i>Coenobita</i> sp.	陸寄居蟹 <i>Coenobita</i> sp.

				
		皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	
蔓 足 類	5			
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	<i>Tetraclita</i> sp.	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>
				
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	
海 蟑 螂	1			
		海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
藻 類	1	 團扇藻 <i>Padina</i> sp.		

魚類	1	 鰕虎
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 17 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 5 種、蔓足類 5 種、海蟑螂 1 種、魚類 1 種，總和 32 種。藻類 1 種。		

樣點敘述	
測站：台東小野柳	測站編號：RS-047
GPS 位置：N22°47.594' ; E121°11.788' (Site 547)	
調查日期：109 年 07 月 24 日	當日乾潮時間：15 點 01 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：138° 南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(3 個)	潮溝：無
環境說明： 此樣點鄰近富岡漁港，位於東部海岸地質公園內，可從公園內的小徑進入。此樣點地勢平緩，但多石塊。樣點旁有觀察到消波塊的堆放，顯示此地可能會受到人造建物影響。	
    	

樣框調查結果 RS-047



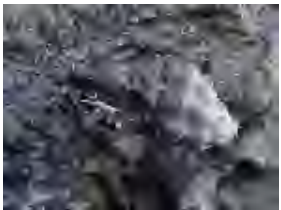
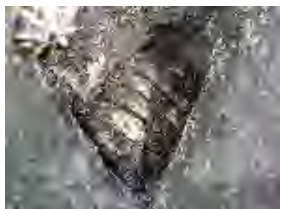
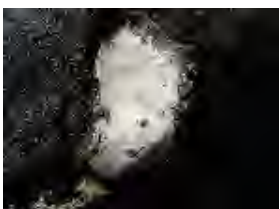
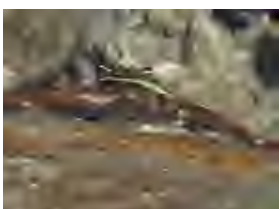
Density (number per 25 x 25 quadrat)

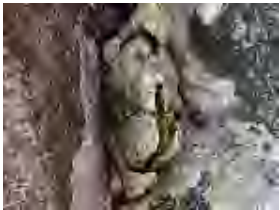
圖 68、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

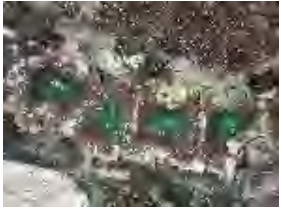
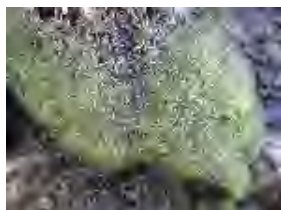
樣框結果：

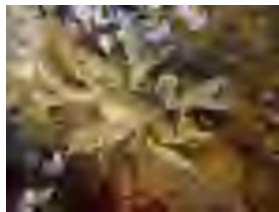
高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 20 隻。網紋松螺也在高潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 10 隻。其餘螺貝類包含斗笠螺、花松螺、細紋玉黍螺及波紋玉黍螺也在高潮位也分布，但是數量皆不多(平均密度<1 隻)。中潮位的優勢種為藤壺，馬來小藤壺、黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺個樣框密度平均約 3-6 隻。另外，大駝石鱉也在中潮位相當優勢，但數量較少，平均密度約 1-2 隻。低潮位物種多樣性高，但數量皆不多。其中以紫海膽最為優勢，每個樣框密度平均約 3-4 隻。花笠螺、車輪笠螺、鐘巨藤壺、斑結螺、綠彩鐘螺、梅氏長海膽皆在低潮位有分布，但數量零星(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-047		
腹足類	16			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>
				
		<i>Siphonaria</i> sp.	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		<i>Cellana</i> sp.	鵝足青螺 <i>Patelloidea saccharina</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		蜃螺 <i>Nerita</i> sp.		大焰筆螺 <i>Strigatella paupercula</i>
				
		鴨嘴螺 <i>Scutus sinensis</i>	虛線蜃螺 <i>Nerita insculpta</i>	

				
		白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	
				
		白瘤結螺 <i>Morulaanaxares</i>		
多 板 類	1			
		大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	碑磔蛤屬 <i>Tridacna</i> sp.	
十 足 類	3			
		盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>

蔓足類	5			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	鐘巨藤壺 <i>Magabalanus tinitinnabulum</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	
陽燧足	2			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>		
				
		蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		
海膽	1			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		

海參	1	 黑海參 <i>Holothuria atra</i>		
菟葵	2			
		菟葵	繡邊海葵? <i>Gyractis sesere</i>	
珊瑚	3			
		細枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora damicornis</i>	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.
魚類	1			
		鰕虎		
藻類	13			
		藻	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	布氏藻?? <i>Boodlea composita</i>
				

藻	藻	繁枝鋸齒藻 <i>Prionitis ramosissima</i>
		
藻	小團扇藻 <i>Padina minor</i>	藻
		
藻	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	藻
		
馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.		

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 16 種、多板類 1 種、雙殼類 2 種、十足類 3 種、蔓足類 5 種、陽燧足 2 種、海膽 1 種、菟葵 2 種、珊瑚 3 種、魚類 1 種、海參 1 種，總和 37 種。藻類 13 種。

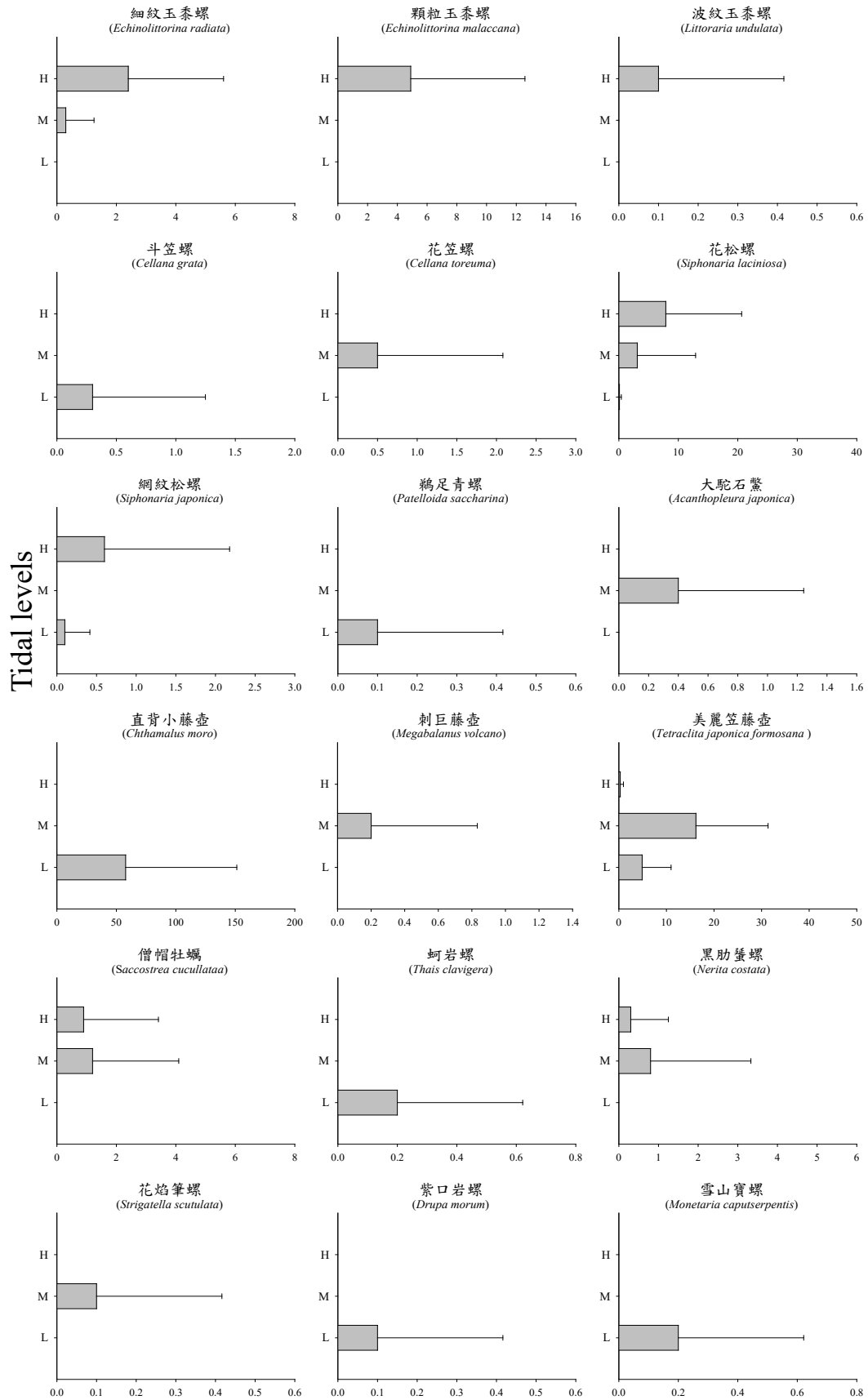
4. 南部海岸

在南部海岸包括墾丁及高雄調查的共有 7 個岩礁樣區，已完成此 7 個樣點之石地盤查，結果如下。

樣點敘述	
測站：鼻頭礁	測站編號：RS-059
GPS 位置：N22°06.281' ; E120°53.996' (Site 561)	
調查日期：109 年 8 月 18 日	當日乾潮時間：12 點 27 分
岩質：頁岩	岩礁方向面：49° 南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個)	潮溝：無
環境說明： 樣點鼻頭礁位於墾丁國家公園內，可從沿海公路直接進入。旁邊鄰近山脈，地勢低緩，偶有大型石塊分布 	



樣框調查結果 RS-059



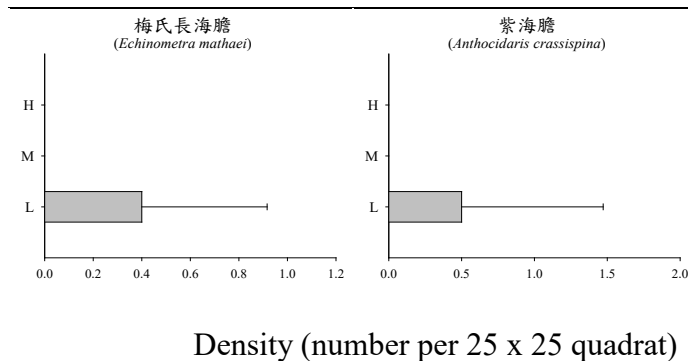
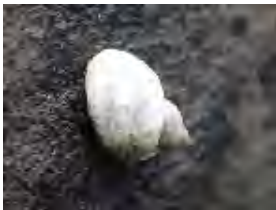
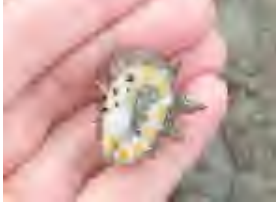


圖 69、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

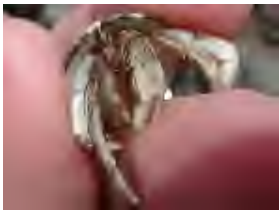
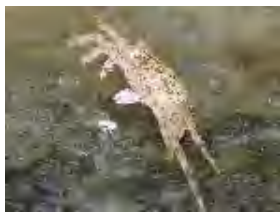
樣框結果：

高潮位的優勢種為花松螺，每個樣框密度平均約 10 隻。另外，玉黍螺包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍也在高潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 3-5 隻。波紋玉黍螺、網紋松螺、黑肋蜆螺則僅在高潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮位的優勢種為玉黍螺美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 20 隻。其餘物種包含花笠螺、大駝石鱉、刺巨藤壺、黑肋蜆螺、牡蠣、花焰筆螺均於中潮位有記錄，但數量稀少(平均密度<1 隻)。低潮位物種多樣性高，其中以直背小藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 50 隻。另外，美麗笠藤壺在低潮位仍相當優勢(平均密度約 5 隻)。其餘物種包含斗笠螺、鵝足青螺、蚵岩螺、紫口岩螺、雪山寶螺、梅氏長海膽、紫海膽僅在低潮位有零星出現記錄(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-059		
腹足類	30			
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>		蓋笠螺屬 <i>Cellana</i> sp.
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>		
				
		白肋蜃螺 <i>Nerita plicata</i>	黑肋蜃螺 <i>Nerita costata</i>	粗紋蜃螺 <i>Nerita undata</i>
				
		龜背寶螺 <i>Cypraea decipiens</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>
				
		扁緣寶螺 <i>Cypraea depressa</i>	細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina</i>	芝麻螺 <i>Planaxis sulcatus</i>

		<i>exigua</i>	
			
細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	結螺 <i>Tenguella granulata</i>	
			
波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	台灣蝾螺 <i>Turbo sparverius</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	
			
蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	芝麻螺 <i>Planaxis sulcata</i>	<i>Harbromorula striata</i>	
			
黃齒岩螺 <i>Drupa ricina</i>	螺	紫口岩螺 <i>Drupa morum</i>	
			
冠岩螺 <i>Mancinella hippocastanus</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.	瘤珠螺 <i>Turbo coronatus coronauts</i>	

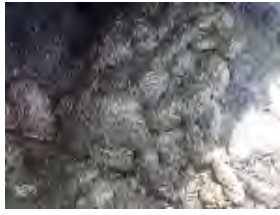
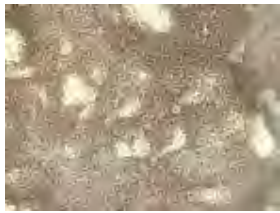
				
		小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>	鐘螺屬 <i>Chlorostoma</i> sp.	
				
		麥螺 <i>Pyrene testudinaria</i>		
海 蛞 蝓/ 海 兔	1	 環眼海兔 <i>Aplysia argus</i>		
多 板 類	4			
		海膽石鰐 <i>Acanthopleura spinosa</i>	大駝石鰐 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰐 <i>Ischnochiton comptus</i>
				
		索氏眼鏡石鰐 <i>Lucilina sowerbyi</i>		

雙 殼 類	2			
		鉗蛤屬 <i>Isognomon</i> sp.	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	
十 足 類	10			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	線斑真寄居蟹 <i>Dardanus guttatus</i>
				
		? 大和寄居蟹 <i>Pagurus japonicus</i>	斑點真寄居蟹 <i>Dardanus megistos</i>	灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>
				
		長趾方蟹 <i>Grapsus longitarsis</i>	短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp. (<i>T. prymna</i> ?)	絨毛仿銀杏蟹 <i>Actaeodes tomentosus</i>
				
		拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>		

蔓足類	6			
		多肋藤壺 <i>Octomeris brunnea</i>	鵝茗荷 <i>Lepas anserifera</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	
				
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>		
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
藻類	10			
		藻	藻	團扇藻 <i>Padina</i> sp.

				
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	藻	藻
				
		藻	藻	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.
				
		藻		
棘 皮 動 物	11			
		櫛蛇尾? <i>Ophiocoma</i> sp.	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	
				
		白棘三列海膽 <i>Tripneustes gratilla</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>

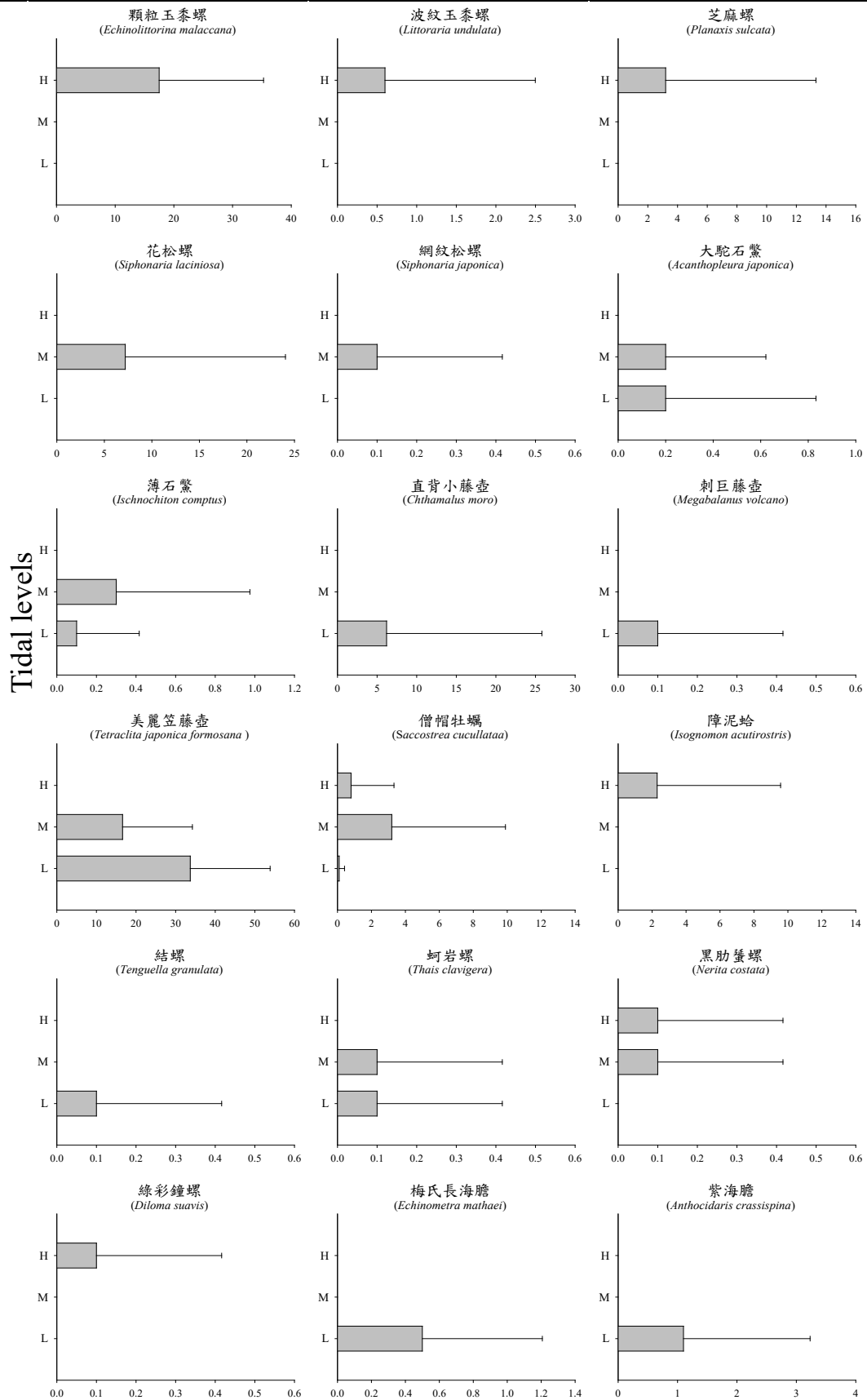
				
		海參	海參	海參
				
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	海參	
魚類	2			
		星帶蝟鰩 <i>Echidna nebulosa</i>	鰕虎	
海綿	2			
		海綿	海綿	
刺胞動物	16			
		珊瑚	菟葵	瘤沙葵? <i>Palythoa tuberculosa</i>

			
	菟葵	菟葵	隱藏角菊珊瑚 <i>Favites abdita</i>
			
	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	疣鹿角珊瑚 <i>Pocillopora verrucosa</i>	肉質軟珊瑚 <i>Sarcophyton</i> sp.
			
	指形軟珊瑚 <i>Sinularia</i> sp.	脈結雀屏珊瑚 <i>Pavona venosa</i>	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.
			
	連續沙珊瑚 <i>Psammocora contigua</i>	環菊珊瑚 <i>Favia speciosa</i>	柔星珊瑚 <i>Leptastrea</i> sp.
			
	汽孔珊瑚 <i>Alveopora</i> sp.		
結果：			

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 30 種、多板類 4 種、雙殼類 2 種、十足類 10 種、蔓足類 6 種、海綿 2 種、棘皮動物 11 種、魚類 2 種、刺胞動物 16 種、海蟑螂 1 種、海蛞蝓 1 種，總和 85 種。藻類 10 種。

樣點敘述	
測站：港仔	測站編號：RS-058
GPS 位置：N22°08.641' ; E120°53.752' (Site 562)	
調查日期：109 年 8 月 18 日	當日乾潮時間：12 點 27 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：55° 北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 樣點港仔位於墾丁國家公園內，高潮位地勢低緩，低潮位有較大型石塊分布。由於國家公園內禁止捕採，因此此樣點面臨的人為壓力可能較小。	
	
	
	

樣框調查結果 RS-058



Density (number per 25 x 25 quadrat)

圖 70、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

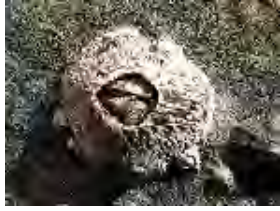
樣框結果：

高潮位最優勢的物種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。芝麻螺、障泥蛤次之，但數量較少，每個樣框密度平均約 2-4 隻。其餘物種包含波紋玉黍螺、黑肋蜆螺、綠彩鐘螺僅在高潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。美麗笠藤壺為中潮位最優勢的物種，每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，花松螺於中潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。其於物種包含網紋松螺、薄石蠶、牡蠣、蚵岩螺等均於中潮位有記錄，但是平均密度皆<5 隻。低潮位仍以美麗笠藤壺最為優勢，其平均密度約 30-40 隻。另外，直背小藤壺也相當優勢，每個樣框平均密度約 5 隻。其餘物種包含大駝石鱉、刺巨藤壺、結螺、紫海膽、梅氏長海膽都在低潮位有出現記錄，但數量零星(平均密度<1 隻)。

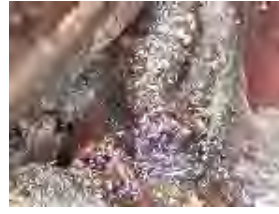
分類	種數	物種照片 RS-058		
腹足類	23			
		黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>		鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>
				
		花笠螺 <i>Cellana</i> sp.	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	
				
		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	
				
		白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>	蜑螺屬 <i>Nerita</i> sp.	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>
				
		黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria</i>	網紋玉黍螺 <i>Echinolittorina</i>

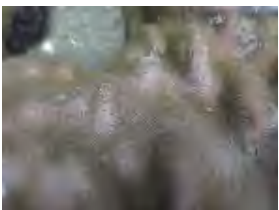
			<i>caputserpentis</i>	<i>reticulata</i>
				
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>
				
		芝麻螺 <i>Planaxis sulcata</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	紫口岩螺 <i>Drupa morum</i>	小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>
				
		<i>Conus</i> sp.	細紋鐘螺 <i>Trochus hanleyanus</i>	
多板類	3			
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>	薄石鰈 <i>Ischnochiton comptus</i>	海膽石鰈 <i>Acanthopleura spinosa</i>

雙 殼 類	4			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	二枚貝
				
		江姚蛤		
十 足 類	13			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	斑點真寄居蟹 <i>Dardanus megistos</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>
				
		蟹	灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>	西氏酋婦蟹 <i>Eriphia sebana</i>
				
		短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp. (<i>T. prymna</i> ?)	環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	? 長趾方蟹 <i>Grapsus longitarsis</i>

				
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	蟹	西氏酋婦蟹 <i>Eriphia sebana</i>
				
		棘新阿蛄蝦 <i>Neaxius acanthus</i>		
蔓 足 類	6			
		<i>Tetracrita</i> sp.	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	<i>Tetracrita</i> sp.
				
		美麗笠藤壺 <i>Tetracrita japonica formosana</i>	多肋藤壺 <i>Octomeris brunnea</i>	
				
		鵝茗荷 <i>Lepas anserifera</i>		

藻類	11			
		藻	團扇藻 <i>Padina</i> sp.	藻
				
		沙菜 <i>Hypnea</i> sp.	異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	藻
				
		藻	異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	藻
				
		藻	布氏藻?? <i>Boodlea composita</i>	
棘皮動物	12			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	環棘鞭蛇尾 <i>Ophiomastrix annulosa</i>	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.

				
		蛇尾	蛇尾	蛇尾
				
		蕩皮參 <i>Holothuria leucospilota</i>	斑錨參 <i>Synapta maculata</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>
				
		刺冠海膽 <i>Diadema setosum</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	海膽
海綿	2			
		海綿	海綿	
海鞘	1	 海綿多囊海鞘 <i>Polycitor proliferus?</i>		
魚類	4			

		鰐	鰐	鰐
				
		魔鬼蓑鮋 <i>Pterois volitans</i>		
刺 胞 動 物	17			
		微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	菟葵	合星珊瑚 <i>Styloncoeniella</i> sp.
				
		菟葵	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	環菊珊瑚 <i>Favia speciosa</i>
				
		管蟲	角星珊瑚 <i>Goniastrea</i> sp.	連續沙珊瑚 <i>Psammocora contigua</i>
				
		瘤沙葵 <i>Palythoa tuberculosa</i>	菟葵	脈結雀屏珊瑚 <i>Pavona venosa</i>

				
		板葉雀屏珊瑚 <i>Pavona decussata</i>	沙珊瑚 <i>Psammocora</i> sp.	環菊珊瑚 <i>Favia speciosa</i>
				
		艾氏角星珊瑚 <i>Goniastrea edwardsi</i>	海葵	
海 蛞 蝓	1		石磧 <i>Onchidium verruculatum</i>	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 23 種、多板類 3 種、雙殼類 4 種、十足類 13 種、蔓足類 6 種、海綿 2 種、棘皮動物 12 種、魚類 4 種、刺胞動物 17 種、海蛞蝓 1 種、海鞘 1 種，總和 86 種。藻類 11 種。				

樣點敘述	
測站：軍艦岩	測站編號：RS-062
GPS 位置：N22°00.343' ; E120°52.592' Site 564	
調查日期：109 年 8 月 19 日	當日乾潮時間：13 點 03 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：140° 北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(3 個)	潮溝：無
環境說明： 此樣點位於佳樂水風景區內，鄰近風景區內的軍艦岩、佳樂水瀑布，可搭乘遊園車抵達，地勢多大型石塊。同樣點佳樂水，此樣點也位於風景區，有人為管理，實際採樣時也觀察到遊客停留時間很短，因此人為壓力可能較小。	
    	

樣框調查結果 RS-062

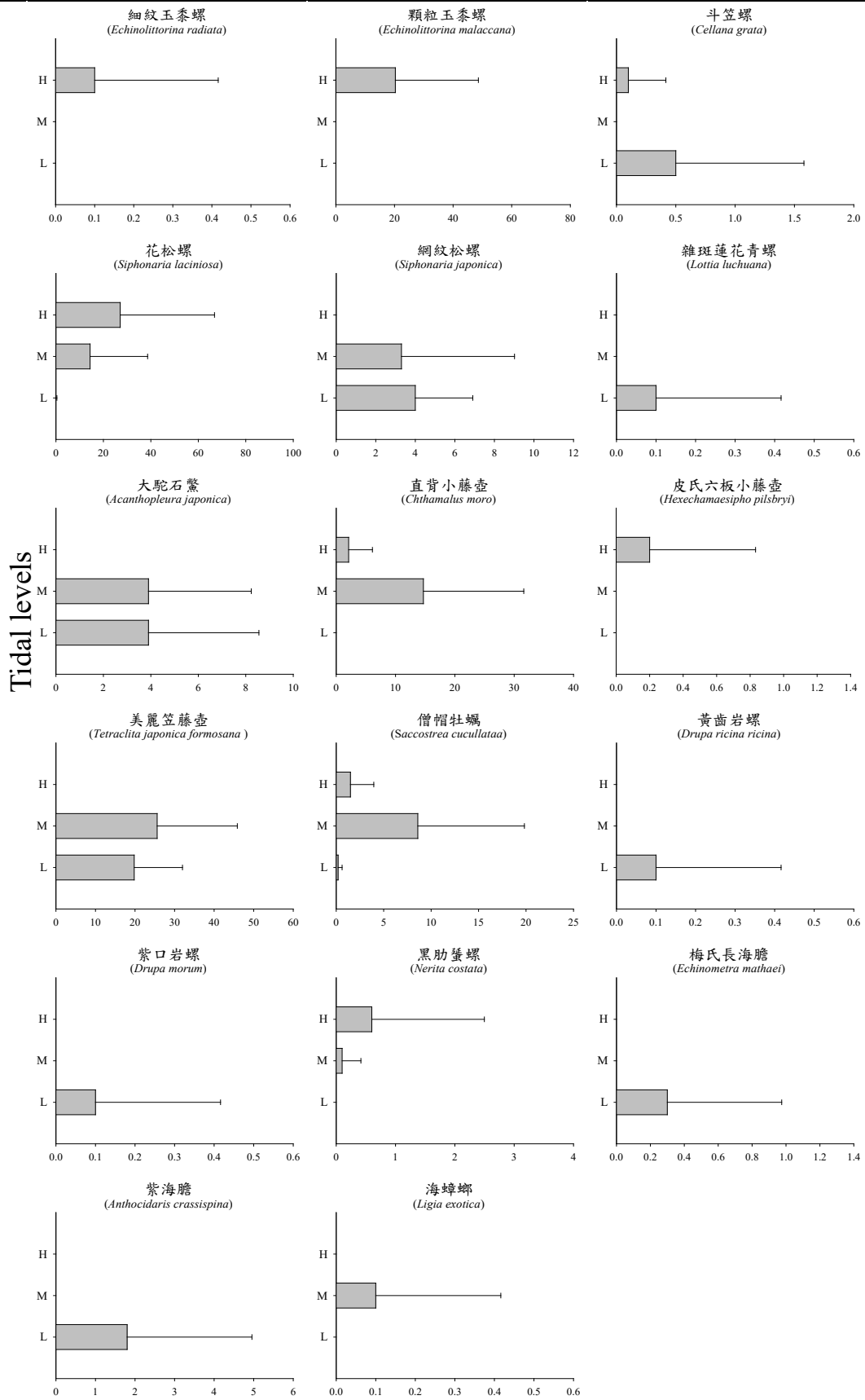
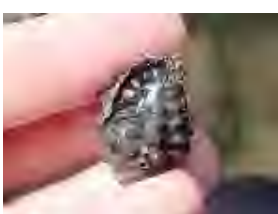


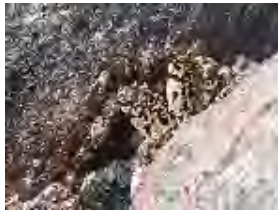
圖 71、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

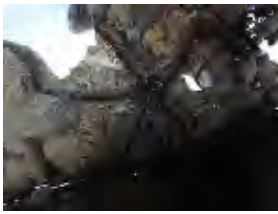
高潮位最優勢的物種為顆粒玉黍螺及花松螺，每個樣框密度平均約 20-30 隻。其餘物種包含細紋玉黍螺、斗笠螺、皮氏六板小藤壺、黑肋蜆螺等則僅於高潮位有零星記錄(平均密度<1 隻)。中潮位則以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 20-30 隻。另外，直背小藤壺和牡蠣也相當優勢，每個樣框密度平均約 10-15 隻。大駝石驚、網紋松螺、海蟑螂也有記錄但數量不多(平均密度<5 隻)。低潮位仍以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 20 隻。另外，大駝石驚、網紋松螺也相當優勢(平均密度約 4 隻)。其餘物種包含黃齒岩螺、紫口岩螺、梅氏長海膽、紫海膽等則僅於低潮位有零星記錄(平均密度<2 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-062		
腹足類	16			
		車輪笠螺? <i>Cellana radiata</i>		
				
		黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>		松螺 <i>Siphonaria luzonica</i>
				
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>		黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>
				
		鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeate</i>	結螺 <i>Tenguella granulate</i>	黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>

				
		顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	腰帶筆螺 <i>Strigatella decurtata</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.
				
		細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>		血斑鐘螺 <i>Trochus stellatus</i>
多 板 類	2			
		大駝石蟹 <i>Liolophura japonica</i>	索氏眼鏡石蟹 <i>Lucilina sowerbyi</i>	
雙 殼 類	2			
		牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	鉗蛤屬 <i>Isogonomon</i> sp.	
十 足 類	7			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	

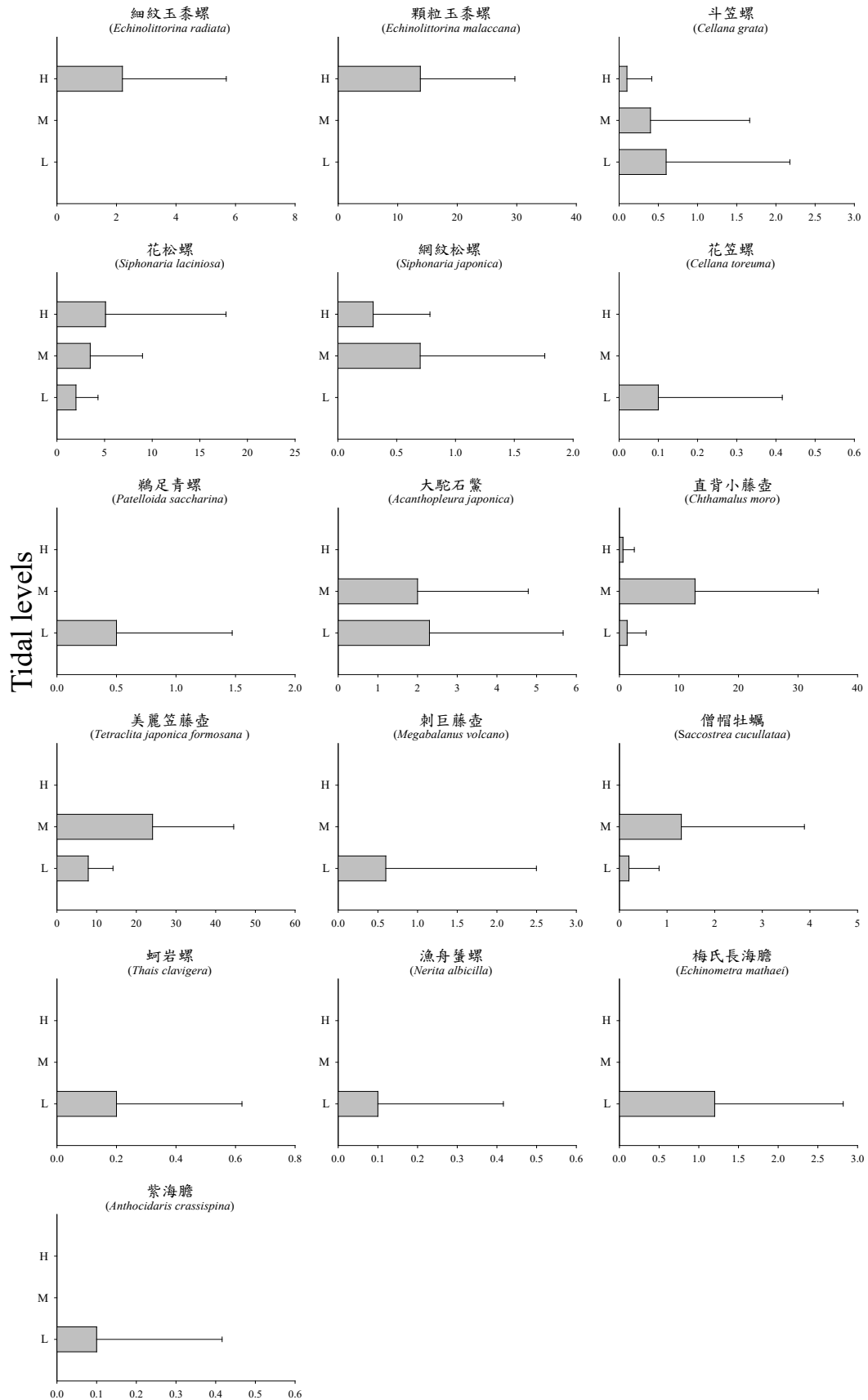
				
		藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	
蔓 足 類	5			
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>
				
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	
海 蟑 螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		

藻類	10			
		石莖 <i>Ulva</i> sp.	藻	藻
				
		團扇藻 <i>Padina</i> sp.	藻	藻
				
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	藻	藻
				
		藻		
棘皮動物	6			
		白棘三列海膽 <i>Tripneustes gratilla</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	

				
		口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	陽燧足	海參
				
		海參		
刺絲胞動物	3			
		菟葵	菟葵	菟葵
魚類	4			
		鰺	橫帶間頸鰺 <i>Entomacrodus striatus</i>	鰺
				
		鰺		
結果：				
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 16 種、多板類 2 種、雙殼類 2 種、十足類 7 種、蔓足類 5 種、棘皮動物 6 種、魚類 4 種、刺胞動物 3 種、海蟑螂 1 種，總和 46 種。藻類 10 種。				

樣點敘述	
測站：佳樂水	測站編號：RS-061
GPS 位置：N21°59.668' ; E120°51.875' (Site 563)	
調查日期：109 年 8 月 19 日	當日乾潮時間：13 點 03 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：152° 北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(3 個) 最大為直徑約 30-40cm。	潮溝：無
環境說明： 此樣點位於佳樂水風景區內，位於入口搭乘遊園車處。地勢高低起伏大，多大型石塊。由於此樣點位於風景區，有人為管理，因此遊客不會進入岩礁岸，面臨的人為壓力可能也較小。	
   	

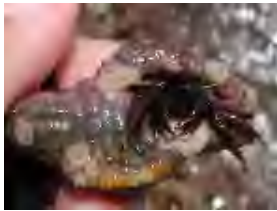
樣框調查結果 RS-061



Density (number per 25 x 25 quadrat) 圖 72、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。
樣框結果： 高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 10 隻。另外，花松螺、細紋玉黍螺也在高潮位相當優勢，個樣框密度平均約 2-5 隻。其餘物種包含斗笠螺、網紋松螺則僅有零星記錄(平均密度<1 隻)。中潮位則以藤壺最為優勢，美麗笠藤壺數量最多，每個樣框密度平均約 20-30 隻，直背小藤壺次之，平均密度約 10-20 隻。另外，花松螺也於中潮位相當優勢，平均密度約 5 隻。其餘物種如斗笠螺、網紋松螺、大駝石驚、牡蠣等僅零星出現於中潮位(平均密度<1 隻)。低潮位仍以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 10 隻。花松螺、大駝石驚、梅氏長海膽也相當優勢，每個樣框密度平均約 1-2 隻。花笠螺、鵝足青螺、刺巨藤壺、蚵岩螺、漁舟蜆螺、紫海膽等則僅在低潮位有零星分布(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-061		
腹足類	26			
		花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		高青螺 <i>Nipponacmea concinna</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>	多邊形笠螺 <i>Cellana enneagona</i>
				
		松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	車輪笠螺 <i>Cellana radiata</i>	花帽青螺 <i>Patelloidia pygmaea</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>		
				
		白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>		

		
台灣螞螺 <i>Turbo sparverius</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>
		
顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>	玉黍螺
		
蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	結螺 <i>Tenguella granulata</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeate</i>
		
黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>	?岩螺	螺
		
金塔玉黍螺 <i>Tectarius coronatus</i>	腰帶筆螺 <i>Strigatella decurtata</i>	<i>Pusia lautum</i>

多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十足類	9			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	陸寄居蟹 <i>Coenobita</i> sp.
				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>
				
		寬足螳臂蟹 <i>Chiromantes eurymerus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
蔓足類	4	  		

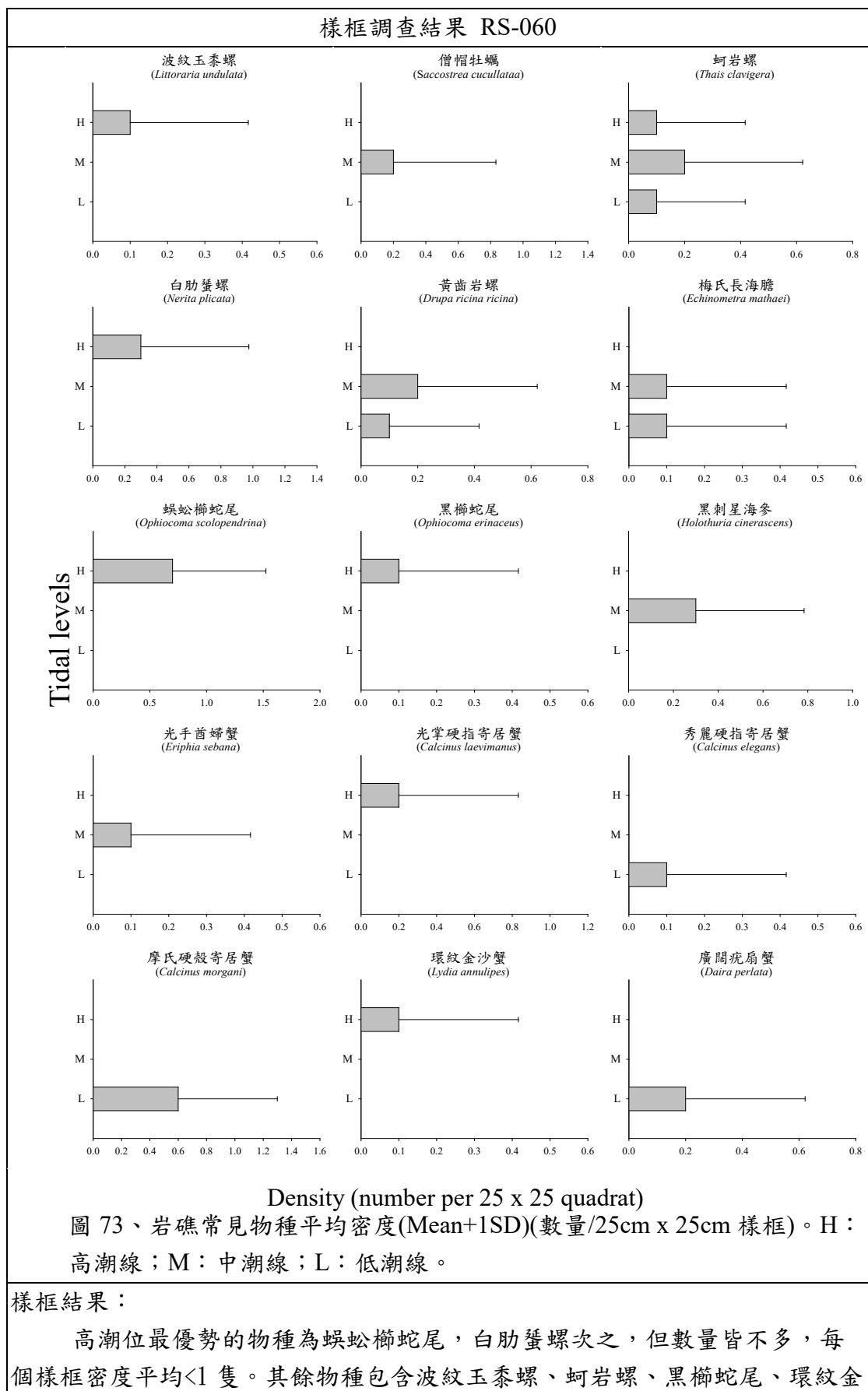
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	鐘巨藤壺 <i>Megabalanus tintinnabulum</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>
				
		直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>		
棘皮動物	5			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	海膽	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>
				
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma pica</i>	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	
藻類	22			
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	藻	藻
				

					
		藻	藻	藻	
					
		藻	藻	藻	
					
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	藻	團扇藻 <i>Padina</i> sp.	
					
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	藻	沙菜 <i>Hypnea</i> sp.	
					
		球松藻 <i>Codium mamillosum</i>	盾狀蕨藻 <i>Caulerpa chemnitzia</i>	沙菜 <i>Hypnea</i> sp.	

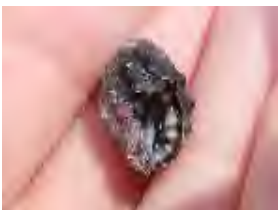
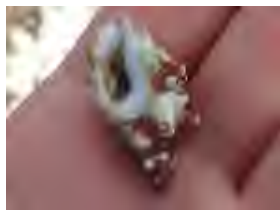
				
		異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>		
魚類	4			
		條紋矮冠鰗 <i>Praealticus striatus</i>	鰗	橫帶間頸鬚鰗 <i>Entomacrodus striatus</i>
				
		鰗		
刺胞動物	7			
		海葵	菟葵	菟葵
				
		礁珊瑚 <i>Hydnophora</i> sp.	細枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora damicornis</i>	菟葵

				
		中國腦紋珊瑚 <i>Platygyra sinensis</i>		
多 毛 類	1	 多毛類		
海 綿	1	 海綿		
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 26 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 9 種、蔓足類 4 種、海綿 1 種、棘皮動物 5 種、魚類 4 種、刺胞動物 7 種，總和 59 種。藻類 22 種。				

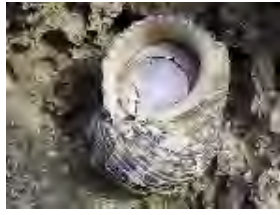
樣點敘述	
測站：船帆石	測站編號：RS-060
GPS 位置：N21°55.903' ; E120°49.438' (Site 565)	
調查日期：109 年 8 月 20 日	當日乾潮時間：14 點 29 分
岩質：珊瑚礁岩	岩礁方向面：243° 南西
波浪度：隱蔽區 sheltered	
潮池：無 皆為珊瑚礁岩上的坑洞，深度約 <10cm，不列入計算。	潮溝：有(>3) 3 條寬度約 50cm，深度 20cm 左右。 其他最深度達 1-2m。
環境說明： 樣點船帆石鄰近墾丁大街，地勢低平，為珊瑚礁岩地形，僅船帆石為較大塊的岩石。由於調查時間正值夏季，在低潮位觀察許多珊瑚白化的現象。另外，由於此岩礁岸容易進入，採樣時也有觀察到遊客來此戲水，因此此樣點可能面臨人為遊憩壓力。	
    	

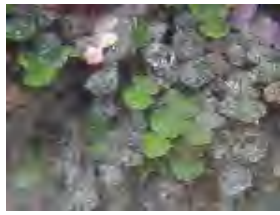


沙蟹等也於高潮位有記錄，但同樣數量稀少(平均密度 <1 隻)。中潮位則以黑刺星海參最為優勢，但平均密度 <1 隻。其餘物種包含牡蠣、黃齒岩螺、光手酋婦蟹均於中潮位有零星出現記錄(平均密度 <1 隻)。低潮位以十足類最為優勢，數量最多的種類為摩氏硬殼寄居蟹，每個樣框平均密度約 0.6 隻，其餘物種如秀麗硬指寄居蟹、廣闊疣扇蟹等也於低潮位有零星記錄(平均密度 <1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-060		
腹足類	18			
		蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>	粗紋蜑螺 <i>Nerita undata</i>
				
		阿拉伯寶螺 <i>Cypraea arabica</i>	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>
				
		黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeata</i>	大岩螺 <i>Thais armigera</i>
				
		結螺 <i>Tenguella granulata</i>	白結螺 <i>Drupella cornus</i>	
				
		顆粒玉黍螺	金塔玉黍螺	螺

		<i>Echinolittorina malaccana</i>	<i>Tectarius coronatus</i>	
				
		斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.	鼠芋螺 <i>Conus rattus</i>
				
		金口蝾螺 <i>Turbo chrysostomus</i>		
多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	1	 僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		
十足類	11			
		摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	珊瑚細螯寄居蟹 <i>Clibanarius corallinus</i>

				
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>		灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>
				
		灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>	西氏酋婦蟹 <i>Eriphia sebana</i>	廣闊疣扇蟹 <i>Daira perlata</i>
				
		環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	槍蝦 <i>Alpheus</i> sp.
蔓足類	1	 離板藤壺屬 <i>Cantellius</i> sp.		
多毛類	1	 扁猶帝蟲 <i>Eurythoe complanate</i>		
藻類	21			
		團扇藻 <i>Padina</i> sp.	硬毛藻 <i>Chaetomorpha</i> sp.	沙菜 <i>Hypnea</i> sp.

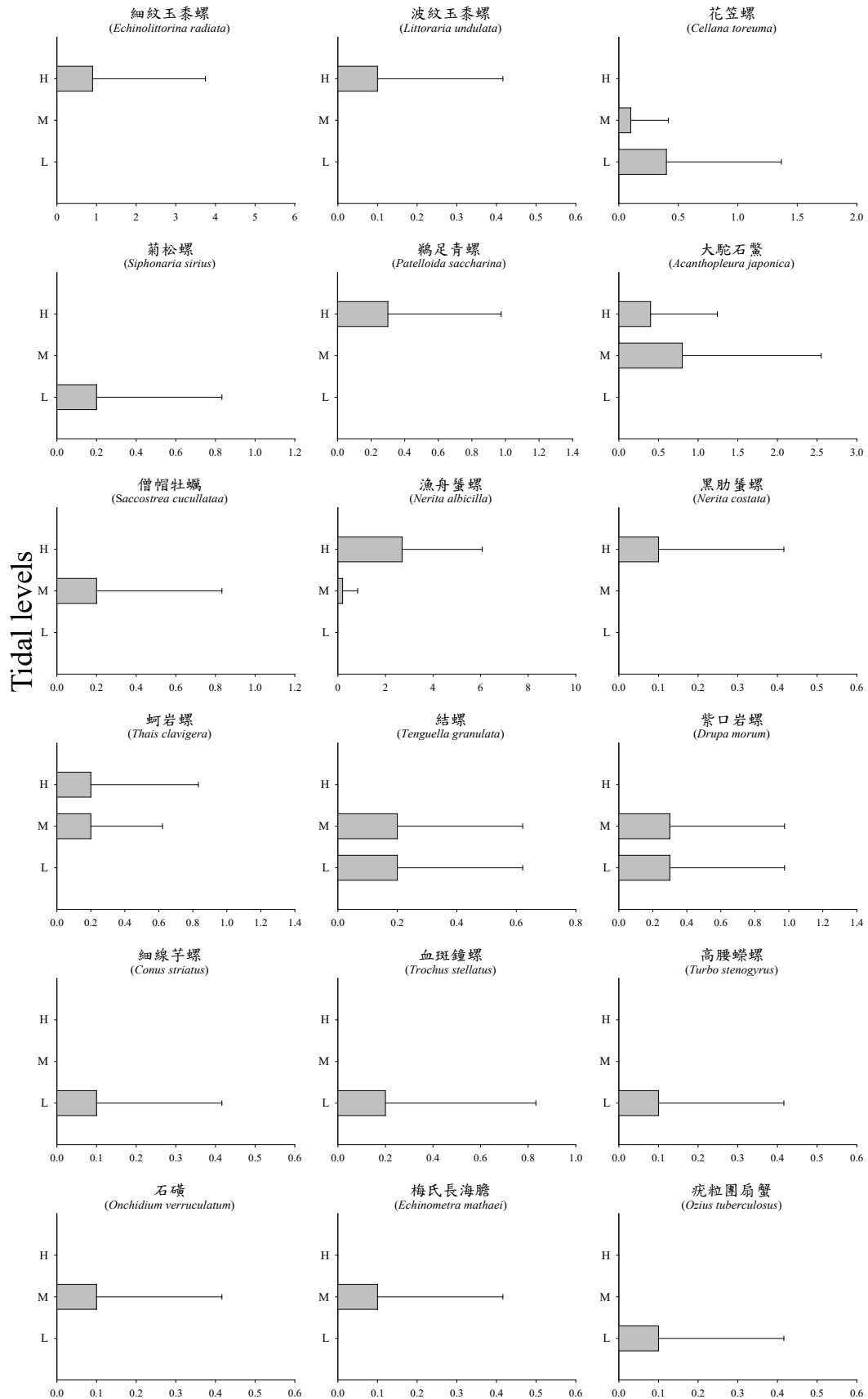
				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>
				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	沙菜 <i>Hypnea</i> sp.
				
		石蓴 <i>Ulva</i> sp.	藻	藻
				

		藻	藻	藻
棘皮動物	6			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	黑海參 <i>Holothuria atra</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>
				
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	海膽	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>
刺胞動物	19			
		細枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora damicornis</i>	隱藏角菊珊瑚 <i>Favites abdita</i>	肉質軟珊瑚 <i>Sarcophyton</i> sp.
				
		菟葵	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.	鹿角珊瑚 <i>Pocillopora</i> sp.
				
		海葵	菟葵	菟葵

				
		軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.	菟葵	菟葵
				
		艾氏角星珊瑚 <i>Goniastrea edwardsi</i>	菟葵	菟葵
				
		角星珊瑚 <i>Goniastrea</i> sp.	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	天草小苔珊瑚 <i>Micromussa amakusensis</i>
				
		迷紋珊瑚 <i>Leptoria</i> sp.	桌形軸孔珊瑚 <i>Acropora hyacinthus</i>	
海蛞蝓	1	 石礫 <i>Peronia verruculata</i>		
初步結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 18 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 11 種、蔓足類 1 種、多毛類 1 種、棘皮動物 6 種、刺胞動物 19 種、海蛞蝓 1 種，總和 59 種。藻類 20 種。				

樣點敘述	
測站：海口	測站編號：RS-063
GPS 位置：N22°06.264' ; E120°42.965' (Site 566)	
調查日期：109 年 8 月 21 日	當日乾潮時間：15 點 38 分
岩質：珊瑚礁岩	岩礁方向面：276° 西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 樣點海口位於屏鵝公路旁，地勢多大型石塊，為珊瑚礁岩。採樣過程中觀察到當地居民前來採集藻類食用，顯示此地可能有人為捕採壓力。	
    	
上圖為當地居民採集藻類情況	

樣框調查結果 RS-063



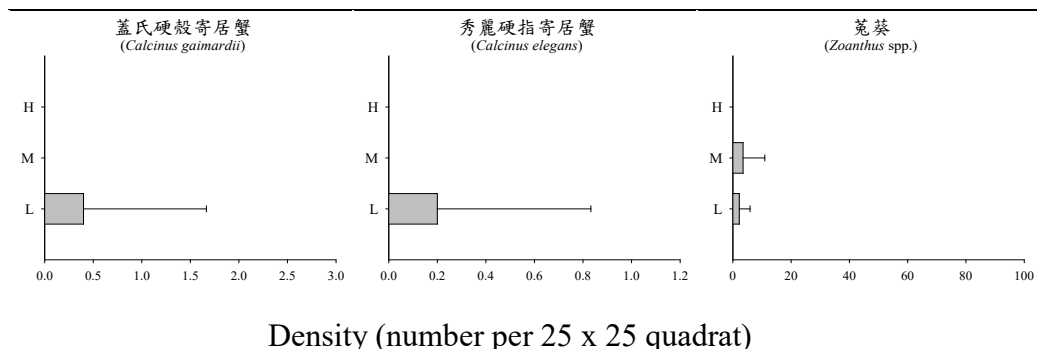
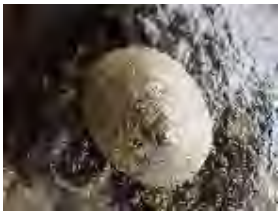
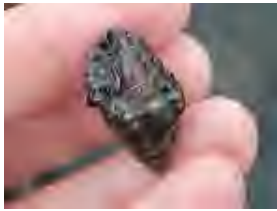


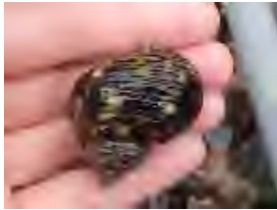
圖 74、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

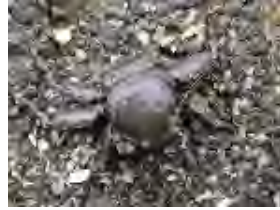
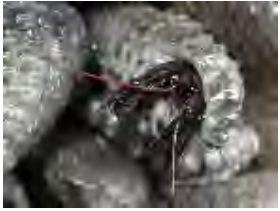
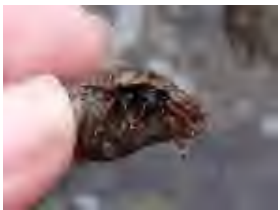
樣框結果：

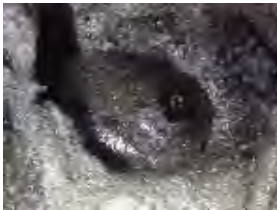
高潮位的優勢種為漁舟蜆螺，每個樣框密度平均約 2-4 隻。其餘物種包含細紋玉黍螺、波紋玉黍螺、鵜足青螺、黑肋蜆螺、蚵岩螺則僅於高潮位有零星記錄(平均密度<1 隻)。中潮位最優勢的物種為大駝石蟹，每個樣框密度平均約 0.5-1 隻。另外，蚵岩螺、結螺、紫口岩螺、石礮則在中潮位分布零星，數量稀少(平均密度<1 隻)。低潮位則以花笠螺最為優勢，每個樣框密度平均約 0.5 隻。低潮位螺類、十足類多樣性高。螺類包含結螺、紫口岩螺、細線芋螺、血斑鐘螺、高腰螺，但數量皆相當稀少(平均密度<1 隻)。十足類包含疣粒團扇蟹、蓋氏硬殼寄居蟹、秀麗硬指寄居蟹均有記錄，但同樣平均密度<1 隻。菟葵則多出現於中、低潮位，但樣框平均附蓋率皆不高<20%。

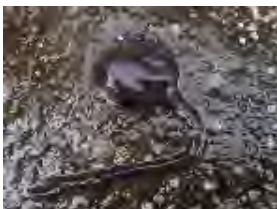
分類	種數	物種照片 RS-063		
腹足類	28			
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>		
				
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>
				
		黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	粗紋蜑螺 <i>Nerita undata</i>
				
		蜑螺屬 <i>Nerita</i> sp.	白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>	扭腰蜑螺 <i>Nerita helicinoides</i>
				
		鴨嘴螺 <i>Scutus sinensis</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeu</i>

			
	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.	<i>Cantharus undosa</i>	麥螺 <i>Pyrene testudinaria</i>
			
	細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>	細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
			
	鐵斑岩螺 <i>Mancinella aculeate</i>	結螺 <i>Tenguella granulate</i>	
			
	紫口岩螺 <i>Drupa morum</i>	黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>	螺
			
	海蜷蟹守螺 <i>Clypeomorus batillariaeformis</i>		血斑鐘螺 <i>Trochus stellatus</i>

				
		蝾螺 <i>Umbonium</i> sp.		
				
		圓螞螺 <i>Turbo setosus</i>		
多 板 類	2			
		薄石鰲 <i>Ischnochiton comptus</i>	大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	
雙 殼 類	1	 僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		
十 足 類	16			
		環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>

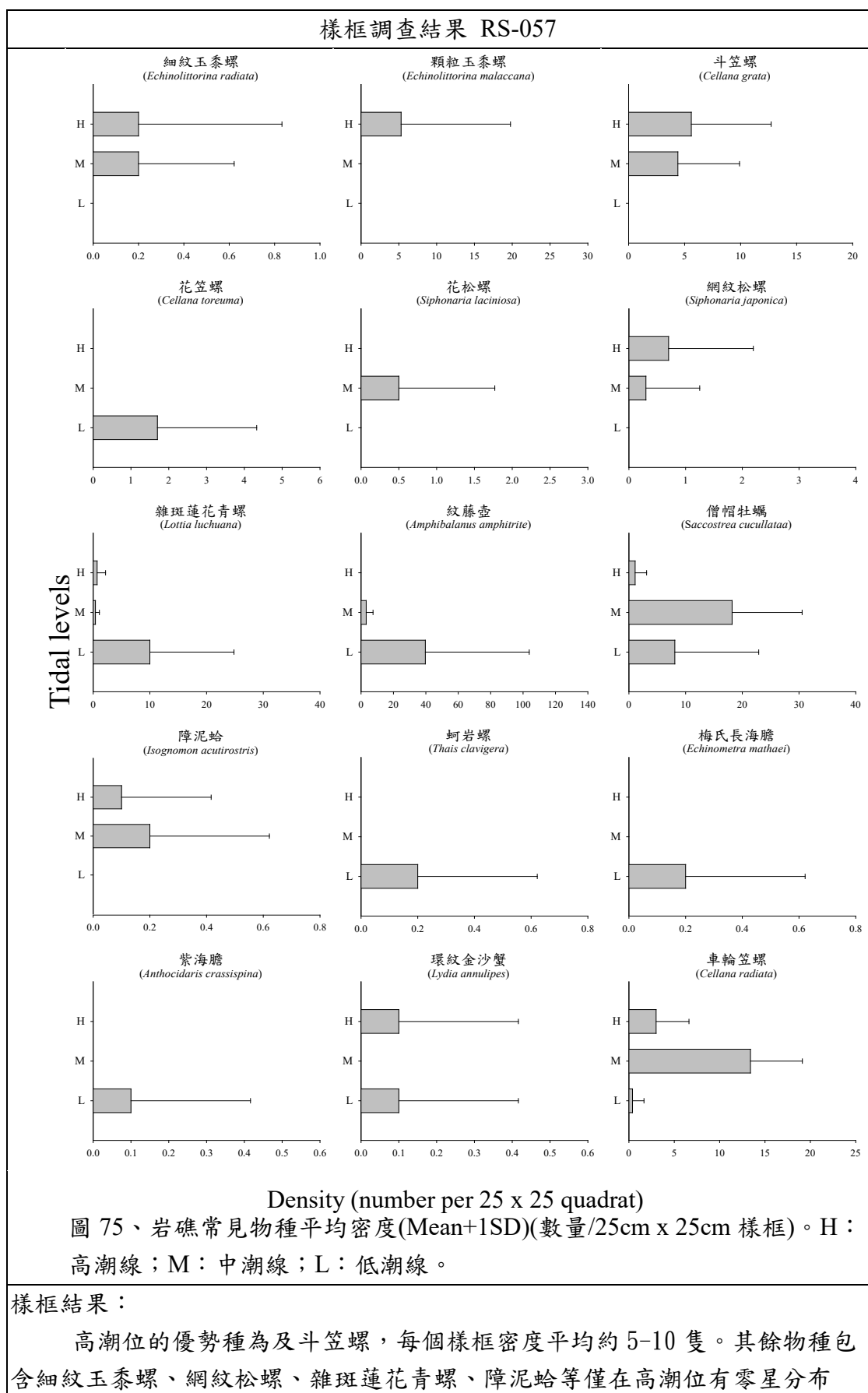
			
	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>	陸寄居蟹 <i>Coenobita</i> sp.	拉氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes lamarckii</i>
			
	? 疏毛細螯寄居蟹 <i>Clibanarius arethusa</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	? 長趾方蟹 <i>Grapsus longitarsis</i>
			
	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	長趾方蟹 <i>Grapsus longitarsis</i>
			
	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.	哈氏岩瓷蟹 <i>Petrolisthes haswelli</i>
			
	疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>		

棘皮動物	6			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>
				
		海參	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>
				
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.		
海蛞蝓 / 海兔	1	 石磧 <i>Peronia verruculata</i>		
藻類	11			
		藻	團扇藻 <i>Padina</i> sp.	藻

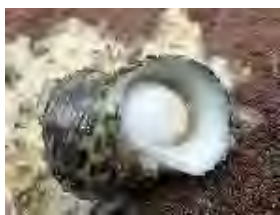
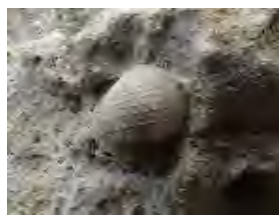
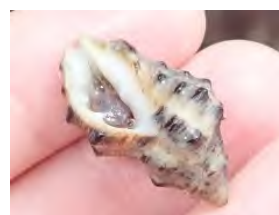
				
		藻	異邊珊瑚藻 <i>Corallina abberans</i>	藻
				
		馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	藻	網球藻
				
		馬尾藻	藻	
多毛類	2			
		多毛類	多毛類	
海綿	1	 海綿		
刺絲胞動物	5			
		微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	天草小苔珊瑚	微孔珊瑚 <i>Porites</i>

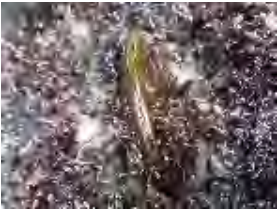
			<i>Micromussa amakusensis</i>	sp.
				
		菟葵	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 28 種、多板類 2 種、雙殼類 1 種、十足類 16 種、棘皮動物 6 種、海蛞蝓 1 種，總和 54 種。藻類 11 種。				

樣點敘述	
測站：高雄柴山	測站編號：RS-057
GPS 位置：N22°38.115' ; E120°15.450' (Site 560)	
調查日期：109 年 8 月 17 日	當日乾潮時間：
岩質：砂岩	岩礁方向面：236°南西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：無	潮溝：無
環境說明： 樣點高雄柴山位於中山大學內，需要文學院旁小路進入，地形上多大型石塊。此樣點為觀光景點柴山祕境海灘，採樣時也觀察到學生、遊客前來拍照，顯示此地可能有遊客捕抓、踩踏等壓力。	
  	

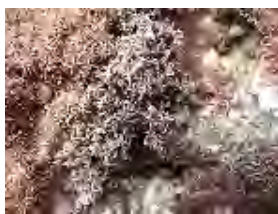
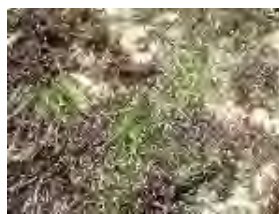


(平均密度<1 隻)。中潮位以牡蠣和車輪笠貝最為優勢，每個樣框密度平均約 15-20 隻，斗笠螺次之，每個樣框密度平均約 5 隻。其餘物種包含花松螺、網紋松螺、障泥蛤等僅有零星分布(平均密度<1 隻)。低潮位則以紋藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 40 隻。另外，牡蠣及雜斑蓮花青螺也相當優勢，平均密度約 10-20 隻。花笠螺、蚵岩螺、梅氏長海膽、紫海膽、環紋金沙蟹均於低潮位有記錄，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-057		
腹足類	19			
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>
				
		蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.
				
		蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>
				
		台灣螞螺 <i>Turbo sparverius</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	
				
		細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina</i>	粗肋結螺 <i>Ergalatax contracta</i>

		<i>exigua</i>	<i>malaccana</i>	
				
		結螺 <i>Tenguella granulata</i>		
				
		蚶岩螺 <i>Thais clavigera</i>		雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>
				
		結螺 <i>Morula</i> sp.	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	芋螺屬 <i>Conus</i> sp.
多板類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	4			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	紫孔雀殼菜蛤 <i>Septifer virgatus</i>	綠殼菜蛤 <i>Perna viridis</i>

				
		障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>		
十足類	16			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>
				
		秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>
				
		白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>		絨球蟹 <i>Doclea</i> sp.
				
		粗糙酋婦蟹 <i>Eriphia scabricula</i>	廣闊疣扇蟹 <i>Daira perlata</i>	礁石假團扇蟹 <i>Pseudozius caystrus</i>

				
		紅點團扇蟹 <i>Ozius guttatus</i>	皺紋團扇蟹 <i>Ozius rugulosus</i>	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.
				
		西氏酋婦蟹 <i>Eriphia sebana</i>	環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>	
蔓足類	1			
		紋藤壺 <i>Amphibalanus amphitrite</i>		
藻類	8			
		藻	藻	藻
				
		藻	石蓴 <i>Ulva</i> sp.	粗硬毛藻 <i>Chaetomorpha crassa</i>

				
		藻	藻	
爬蟲類	1		沿岸島蜥 <i>Emoia atrocostata</i>	
棘皮動物	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		
				
		口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>		
魚類	2			
		鰕虎	鰯	
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 19 種、多板類 1 種、雙殼類 4 種、十足類 16 種、蔓足類 1 種、爬蟲類 1 種、棘皮動物 2 種、魚類 2 種，總和 46 種。藻類 8 種。				

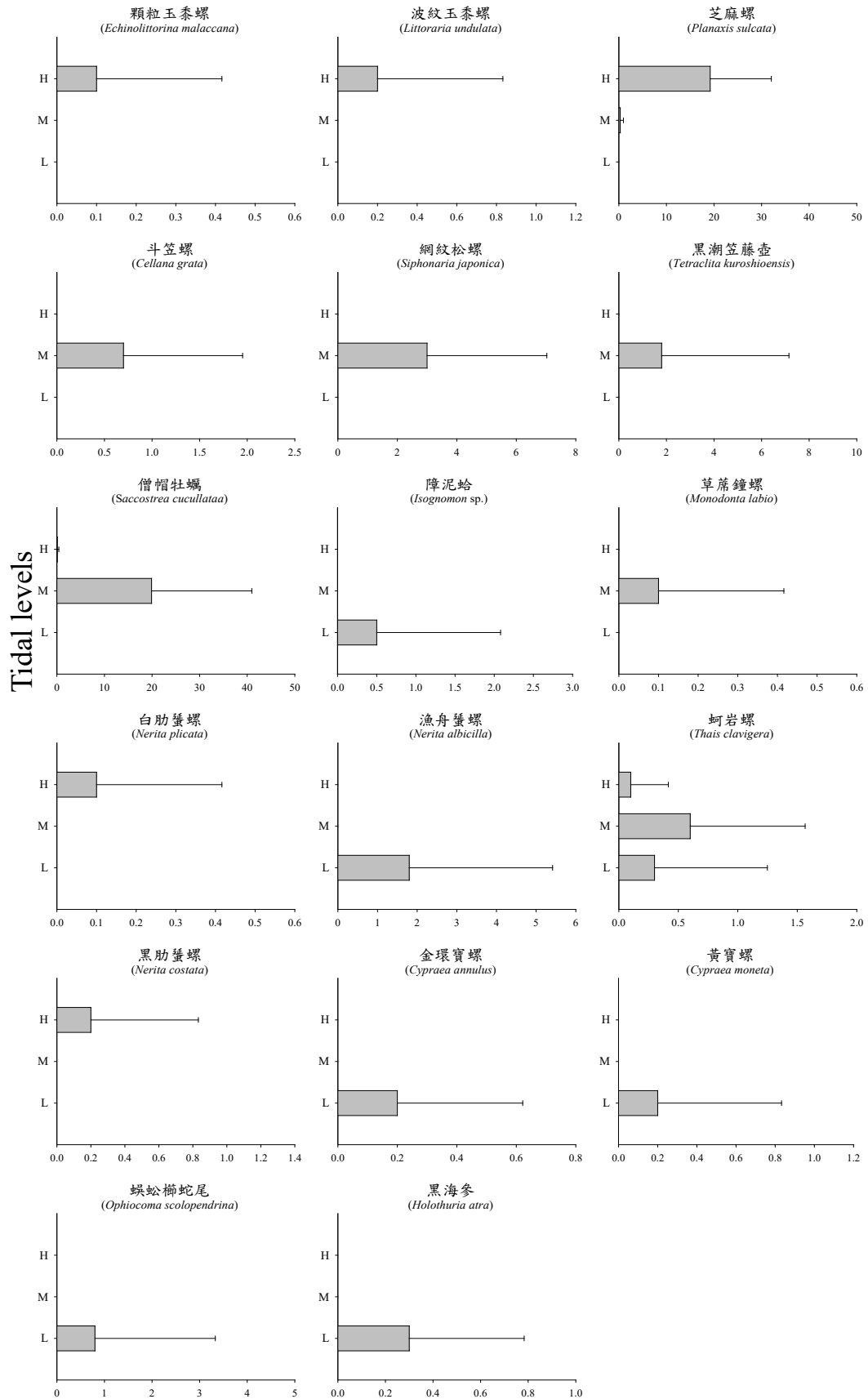
5. 離島(澎湖、綠島、蘭嶼、金門、馬祖)

在離島樣點，包含澎湖、綠島、蘭嶼、金門、馬祖共 10 個樣點。

樣點敘述	
測站：龍門	測站編號：RS-068
GPS 位置：N23°33.303' ; E119°41.661' (Site 575)	
調查日期：109 年 9 月 16 日	當日乾潮時間：16 點 21 分
岩質：礫石	岩礁方向面：76° 東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(4 個) 潮池深 30cm 以上者有 4 個。 其餘深約 10-15cm 者>10，淺灘面積 超過 5m，不列入潮池計算。	潮溝：無。
環境說明： 龍門岩礁岸位於澎湖湖西鄉，地勢低平，以小型石塊為主，缺乏較大型的石塊。另外，採樣時於低潮位處觀察到大量海參。	
 	



樣框調查結果 RS-068

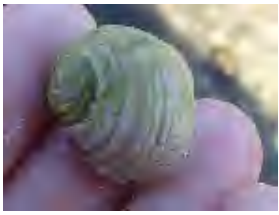


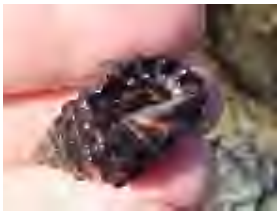
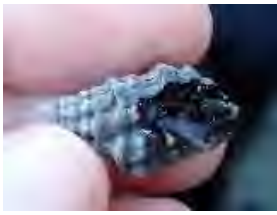
Density (number per 25 x 25 quadrat)

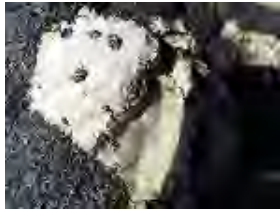
圖 76、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

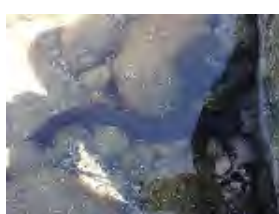
高潮位的優勢種為芝麻螺，每個樣框密度平均約 20 隻。其餘物種包含顆粒玉黍螺、波紋玉黍螺、白肋蜆螺、黑肋蜆螺、蚵岩螺均於高潮位有零星記錄(平均密度<1 隻)。中潮位則以牡蠣最為優勢，每個樣框密度平均約 20 隻。另外，網紋松螺也相當優勢，每個樣框密度平均約 2-4 隻。其餘物種包含斗笠螺、黑潮笠藤壺、草蓆鐘螺、蚵岩螺在中潮位數量皆不多(平均密度<1 隻)。漁舟蜆螺在低潮位最為優勢，每個樣框密度平均約 2 隻。其餘物種如金環寶螺、黃寶螺、蜈蚣櫛蛇尾、黑海參等也於低潮位有零星記錄，但平均密度<1 隻。

分類	種數	物種照片 RS-068		
腹足類	21			
		松螺 <i>Siphonaria luzonica</i>	花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		漁舟蜑螺 <i>Nerita albicilla</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	白肋蜑螺 <i>Nerita plicata</i>
				
		粗紋蜑螺 <i>Nerita undata</i>	扭腰蜑螺 <i>Nerita helicinoides</i>	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>
				
		黑鐘螺 <i>Chlorostoma argyrostoma</i>	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	
				
		黑星寶螺	黃寶螺	金環寶螺

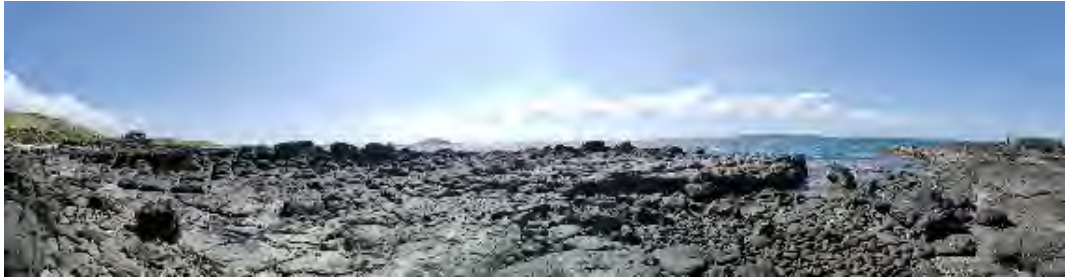
		<i>Cypraea tigris</i>	<i>Cypraea moneta</i>	<i>Cypraea annulus</i>
				
		結螺 <i>Tenguella granulate</i>		
				
		波紋玉黍螺 <i>Littorina undulata</i>	細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
				
		芝麻螺 <i>Planaxis sulcatus</i>		燒酒海蜷 <i>Batillaria zonalis</i>
				
		瘤珠螺 <i>Turbo coronatus coronatus</i>		
多板類	1	 大駝石驚 <i>Liolophura japonica</i>		

雙 殼 類	3			
		僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	青鬚魁蛤 <i>Barbatia virescens</i>	海扇蛤屬 <i>Pecten</i> sp.
十 足 類	7			
		隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>
				
		長臂蝦科 <i>Palaemonidae</i>	絨毛仿銀杏蟹 <i>Actaeodes tomentosus</i>	短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.
				
		兇猛酋婦蟹 <i>Eriphia ferox</i>		
蔓 足 類	1	 黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>		

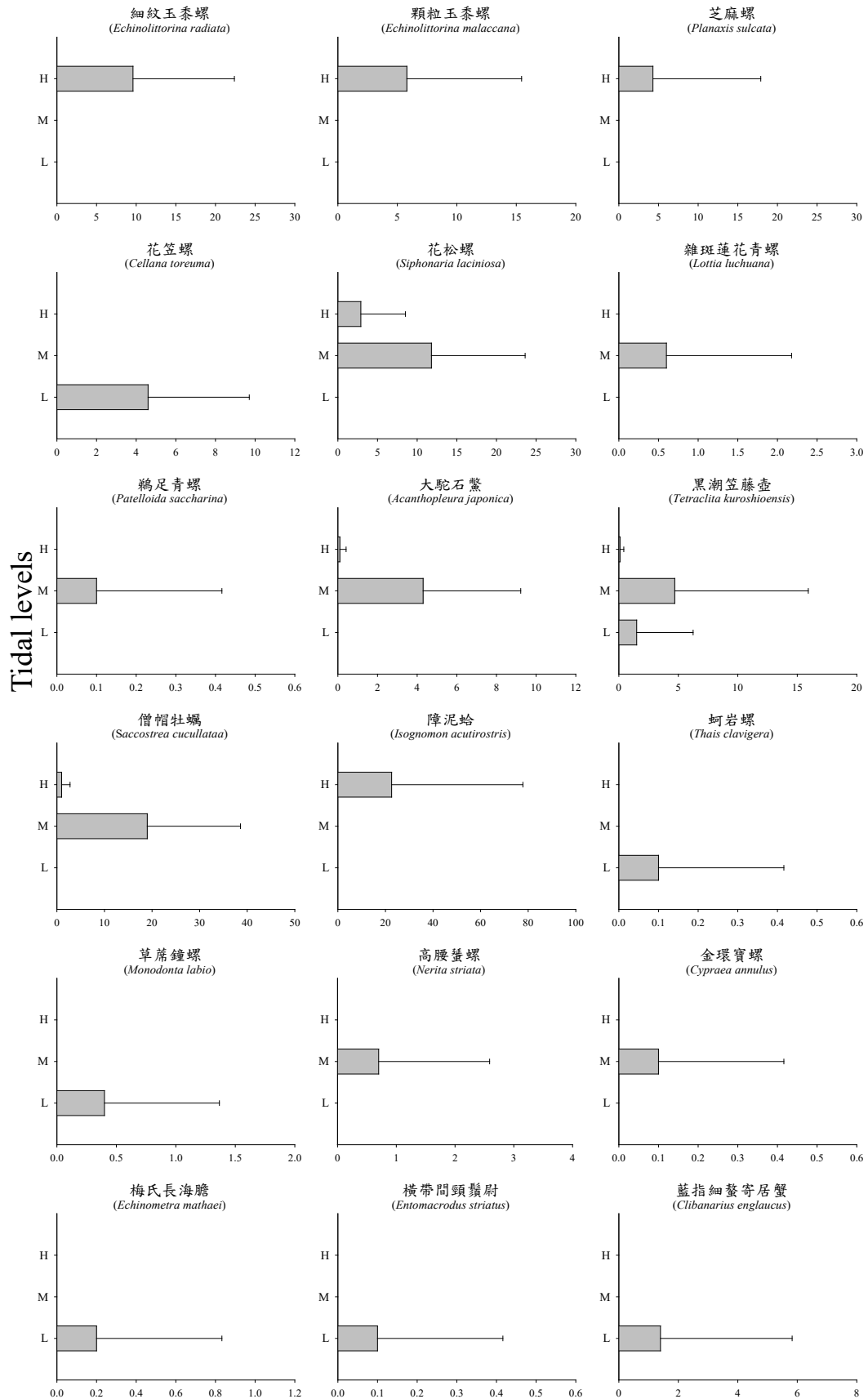
藻類	5			
		藻	團扇藻 <i>Padina</i> sp.	鋸齒麒麟菜? <i>Eucheuma serra</i>
				
		盾狀蕨藻 <i>Caulerpa chemnitzia</i>		
魚類	1	 深鰕虎 <i>Bathygobius</i> sp.		
刺絲胞動物	6			
		實心角菊珊瑚 <i>Favites halicora</i>	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.
				
		雀屏珊瑚 <i>Pavona</i> sp.	軸孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	連續沙珊瑚 <i>Psammocora contigua</i>

海綿動物	3			
		海綿	海綿	海綿
棘皮動物	7			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>
				
		環刺棘海膽 <i>Echinothrix calamaris</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	黑海參 <i>Holothuria atra</i>
				
		蕩皮參 <i>Holothuria leucospilota</i>		
扁蟲	2			
		扁蟲	大盤泥平扁蟲 <i>Ilyella gigas</i>	
結果：				

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 21 種、多板類 1 種、雙殼類 3 種、十足類 7 種、蔓足類 1 種、魚類 1 種、刺絲胞動物 6 種、海綿動物 3 種、棘皮動物 7 種、扁蟲 2 種，總和 52 種。藻類 5 種。

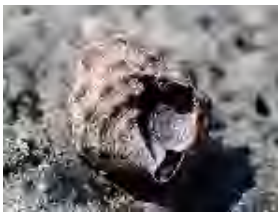
樣點敘述	
測站：風櫃	測站編號：RS-067
GPS 位置：N23°32.850' ; E119°32.584' Site 574	
調查日期：109 年 9 月 15 日	當日乾潮時間：15 點 38 分
岩質：火成岩	岩礁方向面：67° 北東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(2 個) 潮池寬 1m, 深約 30cm 者有 2, 其他為小水癰 深度約 10cm 以內，不列入計算。	潮溝：無。
環境說明： 風櫃岩礁岸位於澎湖馬公市，鄰近風櫃漁港。地勢起伏不大，低潮位多礫石，高潮位則多大型石塊，岩石以火成岩為主。	
    	

樣框調查結果 RS-067

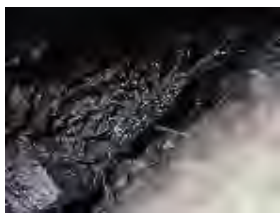


Density (number per 25 x 25 quadrat) 圖 77、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。
樣框結果： 高潮位最優勢的物種為障泥蛤，每個樣框密度平均約 20 隻。另外，螺類也相當優勢，包含細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺和芝麻螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。其他種類如花松螺、大駝石鰲、牡蠣等僅有零星分布(平均密度<2 隻)。中潮位則以牡蠣最為優勢，每個樣框密度平均約 20 隻。另外，黑潮笠藤壺、大駝石鰲也相當優勢，每個樣框密度平均約 5 隻。其餘物種包含雜斑蓮花青螺、鵝足青螺、高腰蜑螺、金環寶螺等僅有零星分布(平均密度<1 隻)。低潮位物種多樣性高，但數量皆相當稀少。其中花笠螺最為優勢，每個樣框密度平均約 4 隻。其他種類如黑潮笠藤壺、蚵岩螺、草蓆鐘螺、梅氏長海膽、藍指細螯寄居蟹等皆數量稀少(平均密度<2 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-067		
腹足類	24			
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>	高青螺 <i>Nipponacmea concinna</i>	
				
		黑松螺 <i>Siphonaria atra</i>	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	鵝足青螺 <i>Patelloida saccharina</i>
				
		鴨青螺 <i>Lottia dorsuosa</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	蜑螺屬 <i>Nerita</i> sp.
				
		大圓蜑螺 <i>Nerita chamaeleon</i>		瘤珠螺 <i>Turbo coronatus coronatus</i>
				

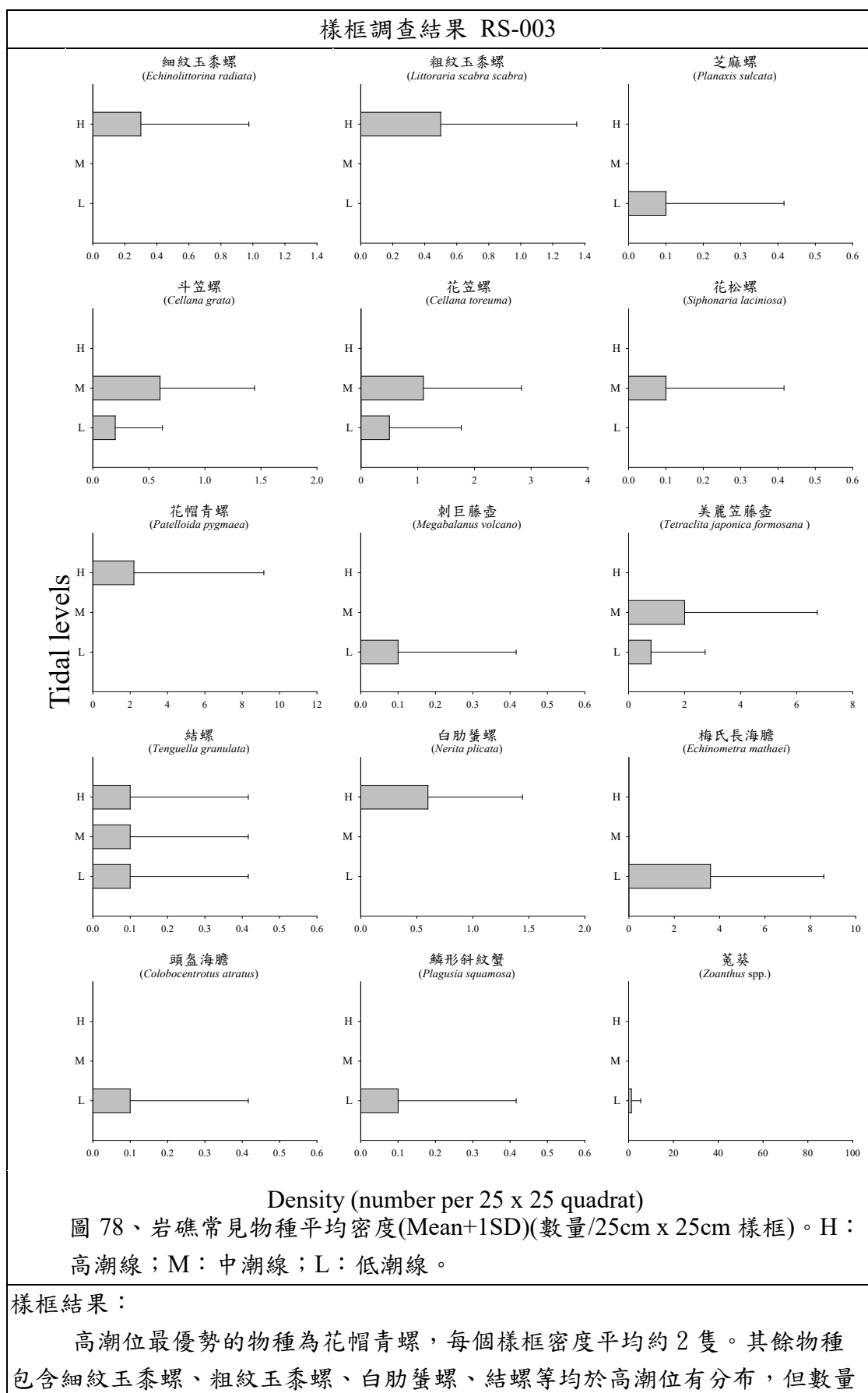
	蜑螺屬 <i>Nerita</i> sp.	扭腰蜑螺 <i>Nerita helicinoides</i>	
			
	黑鐘螺 <i>Chlorustoma argyrostoma</i>		草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>
			
	黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>	金環寶螺 <i>Cypraea annulus</i>	細粒玉黍螺 <i>Nodilittorina radiata</i>
			
	芝麻螺 <i>Planaxis sulcatus</i>	波紋玉黍螺 <i>Littoraria undulata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>
			
	黑瘤海蜷 <i>Batillaria sordida</i>	黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>	角赤旋螺 <i>Pleuroploca trapezium</i>
			
	結螺		

		<i>Tenguella granulate</i>		
多 板 類	3			
		大駝石蟹 <i>Liolophura japonica</i>	索氏眼鏡石蟹 <i>Lucilina sowerbyi</i>	海膽石蟹屬 <i>Acanthopleura</i> sp.
雙 殼 類	2			
		牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		鉗蛤屬 <i>Isognomon</i> sp.
十 足 類	9			
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	隱伏硬指寄居蟹 <i>Calcinus latens</i>
				
		短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp.	盾牌蟹 <i>Percnon</i> sp.	蟹
				
		平背蜞 <i>Gaetice depressus</i>	扇蟹科 Xanthidae	岩瓷蟹 <i>Petrolisthes</i>

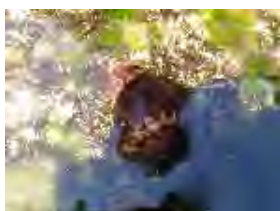
蔓足類	2			
		黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita kuroshioensis</i>	馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	
刺胞動物	1	 海葵		
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
藻類	4			
		團扇藻 <i>Padina</i> sp.	馬尾藻 <i>Sargassum</i> sp.	
				
		馬尾藻? <i>Sargassum</i> sp. ?		
棘皮動物	4			
		櫛蛇尾	櫛蛇尾	梅氏長海膽

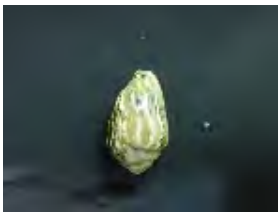
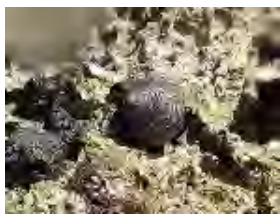
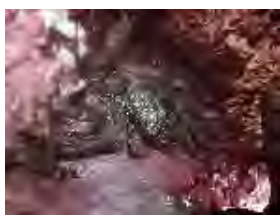
		<i>Ophiocoma</i> sp.	<i>Ophiocoma</i> sp.	<i>Echinometra mathaei</i>
				
		蕩皮參 <i>Holothuria leucospilota</i>		
魚類	3			
		深鰕虎 <i>Bathygobius</i> sp.	深鰕虎 <i>Bathygobius</i> sp.	橫帶間頸鬚鰗 <i>Entomacrodus striatus</i>
刺胞動物	2			
		軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.	粗糙角星珊瑚 <i>Goniastrea aspera</i>	
多毛類	1	 扁猶帝蟲 <i>Eurythoe complanate</i>		
初步結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 24 種、多板類 3 種、雙殼類 2 種、十足類 9 種、蔓足類 2 種、海蟑螂 1 種、棘皮動物 4 種、魚類 3 種、刺胞動物 2 種、多毛類 1 種，總和 51 種。藻類 4 種。				

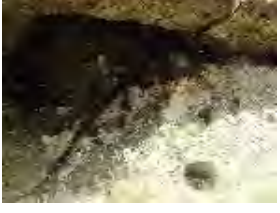
樣點敘述	
測站：綠島將軍岩右側	測站編號：RS-003
GPS 位置：N22°40.55' ; E121°29.735' (Site 496)	
調查日期：109 年 3 月 9 日	當日乾潮時間：11 點 44 分
岩質：火山岩	岩礁方向面：114°南東
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：有(9 個) 最大潮池直徑>1 公尺，深度 160 公分。	潮溝：無
環境說明： 將軍岩靠近陸地區為沙灘，將軍岩範圍共有三顆巨石，離陸約 30 公尺。因將軍岩為一突出區域與內灣相連，採樣區域亦涵蓋兩者，故岩礁波浪度主要為大浪區（但紀錄有牡蠣等隱蔽區生物）。高潮區由於遊客較容易進入，因此可能面臨遊客踩踏、捕採等問題。	
	

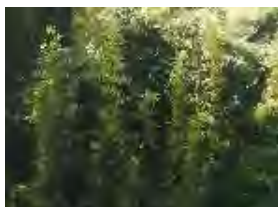


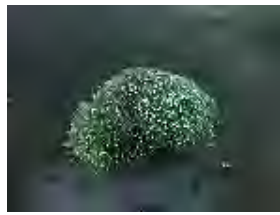
零星(平均密度 <1 隻)。低潮位則以美麗笠藤壺最為優勢，每個樣框密度平均約 2 隻。另外，花笠螺也相當優勢，每個樣框密度平均約 1 隻。花松螺、斗笠螺、結螺等雖於中潮位有分布，但數量不多，平均密度 <1 隻。低潮位的優勢種為梅氏長海膽，每個樣框密度平均約 4 隻。其餘物種包含芝麻螺、刺巨藤壺、頭盔海膽、鱗形斜紋蟹等僅於低潮位有零星分布(平均密度 <1 隻)。另外，菟葵也於低潮位有記錄，但樣框平均附蓋率不高 $<5\%$ 。

分類	種數	物種照片 RS-003		
腹足類	16			
		蝾螺	玉黍螺	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>
				
		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	車輪笠螺 <i>Cellana radiata</i>	
				
		芋螺	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	紫霞芋螺 <i>Conus flavidus</i>
				
		柳絲芋螺 <i>Conus miles</i>	結螺 <i>Mourla granulata</i>	
				
		蚵岩螺	雪山寶螺	金環寶螺

		<i>Thais clavigera</i> ???	<i>Monetaria caputserpentis</i>	<i>Cypraea annulu</i>
				
		大焰筆螺 <i>Mitra paupercula</i>		
				
		草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	
十足類	5			
		鱗形斜紋蟹 <i>Plagusia squamosa</i>	疣粒團扇蟹 <i>Ozius tuberculosus</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>
				
		摩氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus morgani</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	
蔓足類	4			
		<i>Eurphia</i> sp.	黑潮笠藤壺 <i>Tetraclita</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita formosana</i>

			<i>kuroshioensis</i>	<i>japonica</i>
				
		<i>Tetraclita</i> sp.		
魚類	6			
		鰯	鰯	鰻虎
				
		五線雀鯛 <i>Abudefduf vaigiensis</i>	魚	鰻虎
海膽	2			
		陣笠海膽 <i>Colobocentrotus mertensi</i>	梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	
陽燧足	3			
		櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.	櫛蛇尾 <i>Ophiocoma</i> sp.

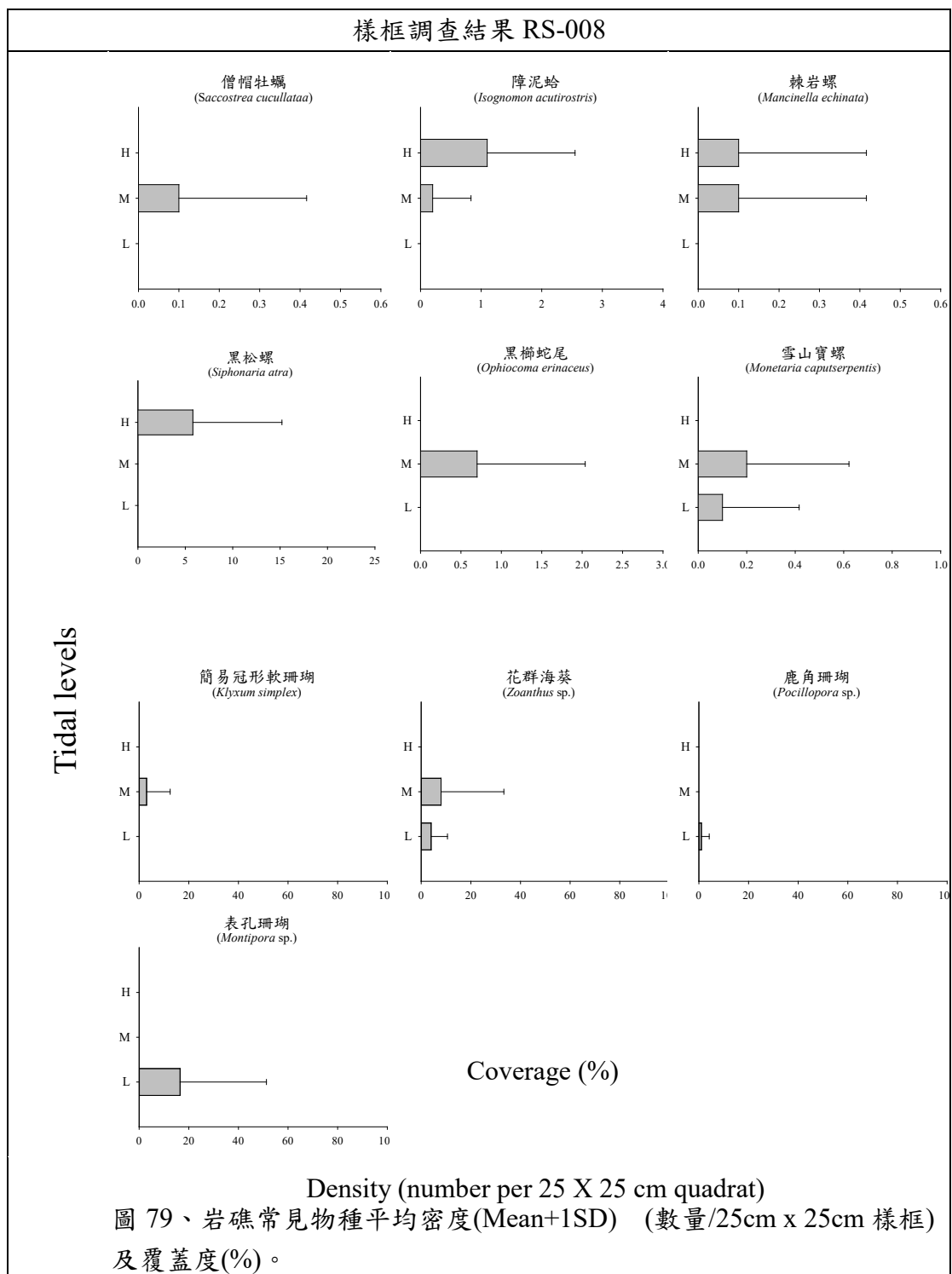
蝦 蛄	1			
菟 葵	1			
多 毛 類	1			
藻 類	15			
		藻	小團扇藻 <i>Padina minor</i>	
				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	藻

			
	冠葉馬尾藻 <i>Sargassum crispifolium</i>	藻	巢沙菜 <i>Hypnea pannosa</i>
			
	香蕉菜 <i>Boergesenia forbesii</i> (Harvey) Feldmann	藻	藻

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 16 種、十足類 5 種、蔓足類 4 種、魚類 6 種、海膽 2 種、陽燧足 3 種、蝦蛄 1 種、菟葵 1 種、多毛類 1 種，總和 39 種。藻類 15 種。

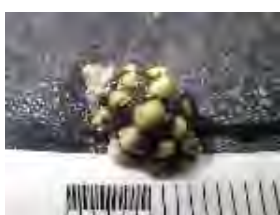
樣點敘述	
測站：綠島龜灣	測站編號：RS-008
GPS 位置：N22°38.752' ; E121°28.733' (Site 510)	
調查日期：109 年 5 月 7 日	當日乾潮時間：12 點 00 分
岩質：石灰岩、生物岩、火山岩	岩礁方向面：114°南東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10 個) 直徑皆>1 公尺，深度約 20-30 公分。	潮溝：無
環境說明： 綠島龜灣岩礁鄰近公路，潮池數量多，我們觀察到至少 10 個以上的潮池。岩石除石灰岩之外，也有生物岩和火山岩，因此生物群聚較為不同。寄居蟹及螺類多藏於石頭下或石縫中，需翻開石頭才能採樣。雖然有觀察到蝦蛄，但沒有辦法拍照及採集。	
    	

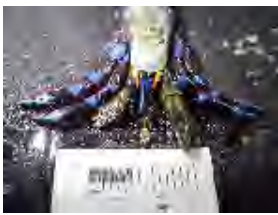
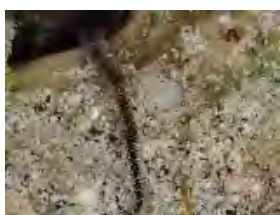


樣框結果：

高潮線的優勢種為黑松螺，每個樣框密度平均約 5-10 隻。障泥蛤、棘岩螺在高潮線也有零星分布(平均密度<2 隻)。中潮線則有黑櫛蛇尾、雪山寶螺分布，但數量皆不多，每個樣框密度平均<1 隻。此樣點珊瑚、海葵種類多樣，包含簡易冠形軟珊瑚、鹿角珊瑚、表孔珊瑚及花群海葵。由於珊瑚海葵多群體，因此不以數量計算，而改以覆蓋度表現。中潮線部分以簡易冠形軟珊瑚、花群

海葵為主，平均覆蓋度約 5-10%。低潮線則以表孔珊瑚覆蓋度最高，平均覆蓋度約 20%。鹿角珊瑚、花群海葵覆蓋度則較低，平均覆蓋度<5%。

分類	種數	物種照片 RS-008		
腹足類	11			
		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>	<i>Cellana</i> sp.	蜚螺屬 <i>Nerita</i> sp.
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	小焰筆螺 <i>Strigatella zebra</i>	
				
		結螺 <i>Mourla granulata</i>	<i>Drupa</i> sp.	金環寶螺 <i>Cypraea annulu</i>
				
		白瘤結螺 <i>Morula anaxares</i>	筆螺屬 <i>Strigatella</i> sp.	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>
雙殼類	3			
		二枚貝	障泥蛤 <i>Isognomon</i>	二枚貝

			<i>acutirostris</i>	
十足類	6			
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	皺蟹 <i>Leptodius</i> sp.
				
		藍指細螯寄居蟹 <i>Clibanarius englaucus</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	寬胸細螯寄居蟹 <i>Clibanarius eurysternus</i>
海參	1	 黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
海膽	2			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>	口鰓海膽 <i>Stomopneustes variolaris</i>	
陽燧足	1	  蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		

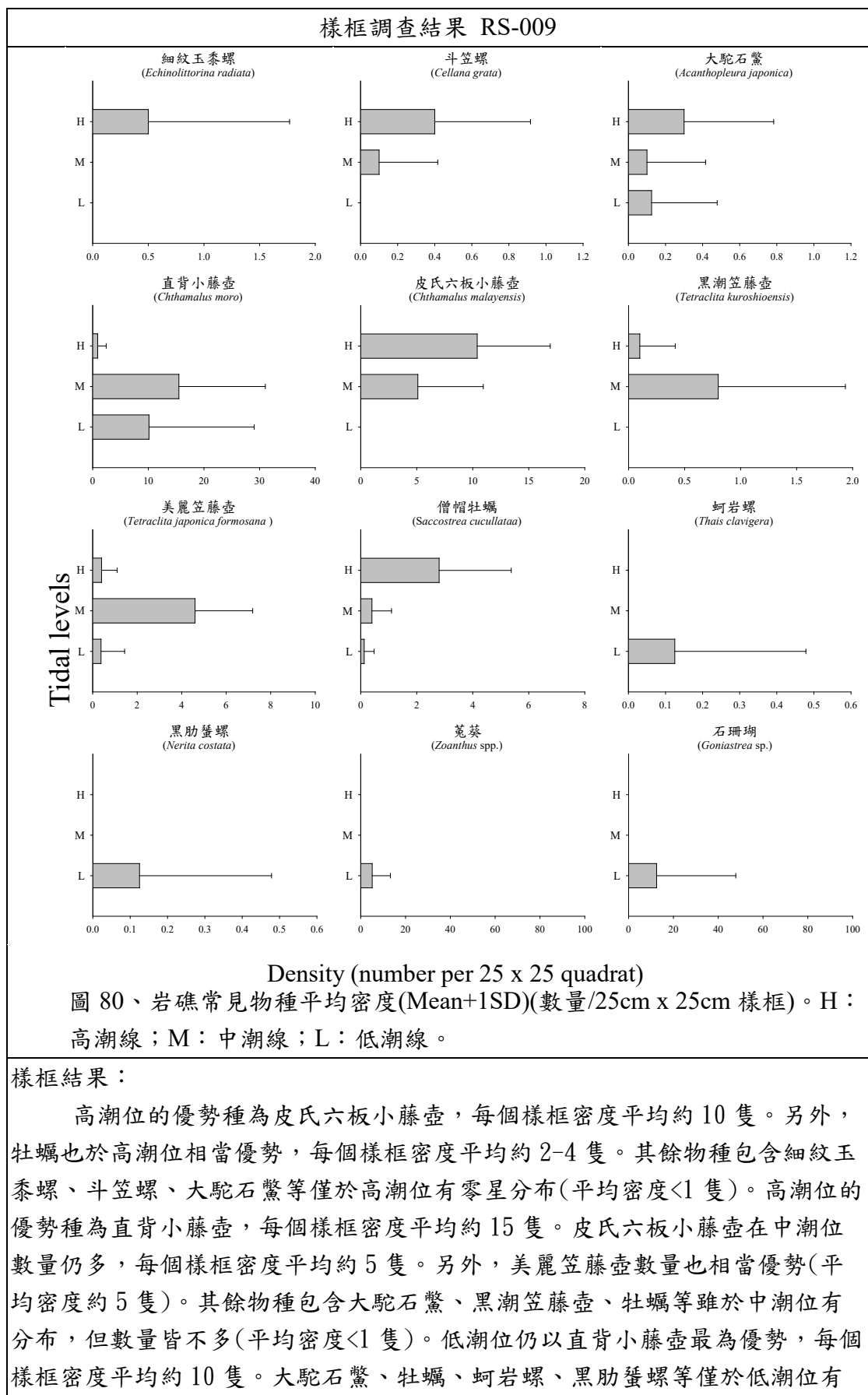
海綿	1			
菟葵	3			
		菟葵	菟葵	菟葵
海葵	1			
軟珊瑚	2			
		芽軟珊瑚 <i>Cladiella</i> sp.	芽軟珊瑚 <i>Cladiella</i> sp.	
珊瑚	7			
		鈍枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora brevicornis</i>	角菊珊瑚 <i>Favites</i> sp.	腦紋珊瑚 <i>Platygyra</i> sp.
				
		板葉雀屏珊瑚 <i>Pavona decussata</i>	合星珊瑚 <i>Stylocoeniella</i> sp.	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.

				
		艾氏角星珊瑚 <i>Goniastrea edwardsi</i>		
魚類	1	 魚類		
藻類	12			
		藻	藻	總狀蕨藻 <i>Caulerpa racemosa</i>
				
		藻	小團扇藻 <i>Padina minor</i>	喇叭藻 <i>Turbinaria ornata</i>
				
		藻	藻	藻
				
		藻	藻	藻

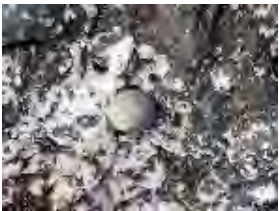
結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 11 種、雙殼類 3 種、十足類 6 種、海參 1 種、海膽 2 種、陽燧足 1 種、海綿 1 種、菟葵 3 種、海葵 1 種、軟珊瑚 2 種、珊瑚 7 種、魚類 1 種，總和 39 種。藻類 12 種。

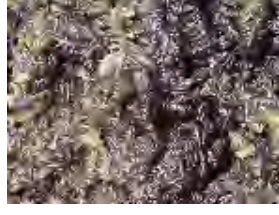
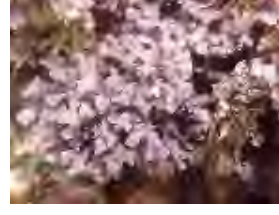
樣點敘述	
測站：綠島孔子岩	測站編號：RS-009
GPS 位置：N22°38.809' ; E121°30.031' (Site 511)	
調查日期：109 年 5 月 7 日	當日乾潮時間：12 點 00 分
岩質：礫岩、石灰岩、火山岩	岩礁方向面：86°東
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：有(>10 個) 直徑皆>1 公尺，深度約 30-40 公分。	潮溝：無
環境說明： 綠島孔子岩岩礁由許多大顆礫石、石灰岩和火山岩質組成。此樣點有許多潮池，至少觀察到多於 10 個以上。另外也觀察到大量白紋方蟹，至少大於 30 隻以上。	
    	



零星分布(平均密度<1 隻)。另外，菟葵、石珊瑚也於低潮位有記錄，石珊瑚樣框平均附蓋率較高約 15%，菟葵則較低<5%。

分類	種數	物種照片 RS-009		
腹足類	10			
		玉黍螺	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	<i>Cellana</i> sp.
				
		蓮花青螺屬 <i>Lottia</i> sp.	黑肋蜑螺 <i>Nerita costata</i>	鐵斑岩螺 <i>Thais aculeata</i>
				
		岩螺	柳絲芋螺 <i>Conus miles</i>	黃齒岩螺 <i>Drupa ricina ricina</i>
				
		結螺屬 <i>Morula</i> sp.		
多板類	1		大駝石鰐 <i>Liolophura japonica</i>	

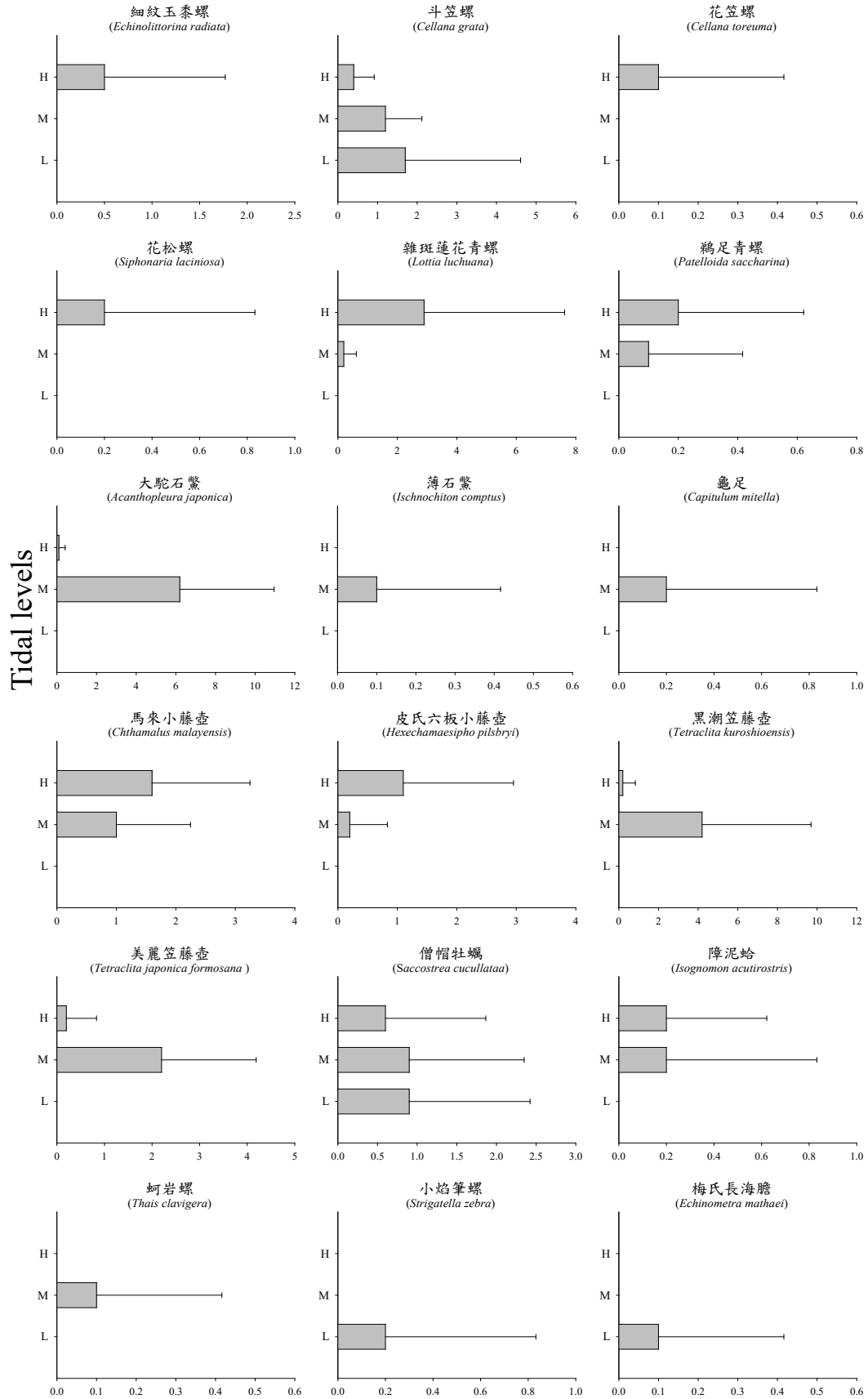
雙 殼 類	1	 黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>		
十 足 類	2			
		西氏酋婦蟹 <i>Eriphia sebana</i>	芮氏淚毛刺蟹 <i>Dacryopilumnus rathbunae</i>	
蔓 足 類	4			
		皮氏六板小藤壺 <i>Hexechamaesipho pilsbryi</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracrita formosana japonica</i>	黑潮笠藤壺 <i>Tetracrita kuroshioensis</i>
				
		<i>Tetracrita</i> sp.		
陽 燧 足	1	 蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>		
菟 葵	1	 菟葵		

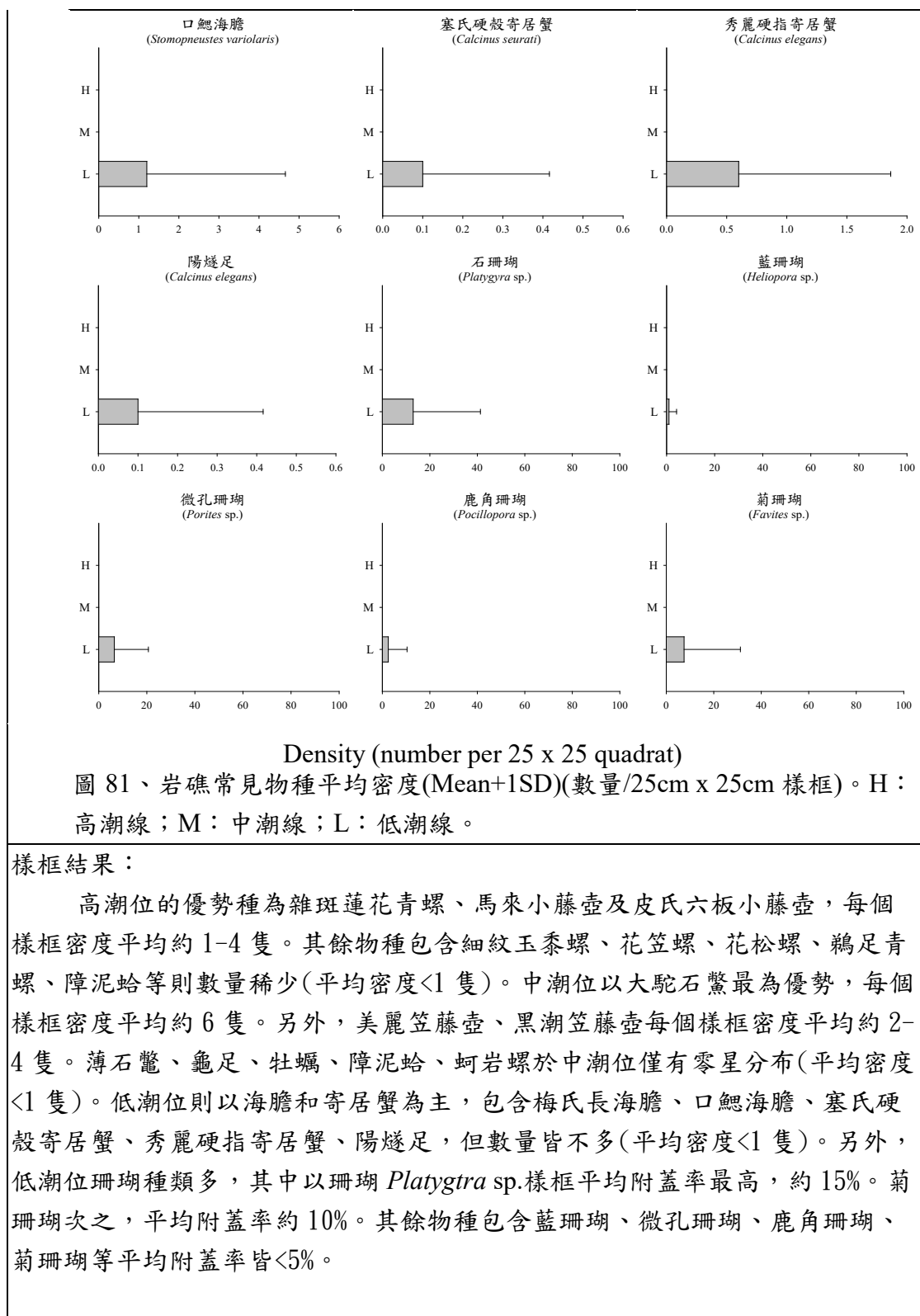
珊瑚	5			
		角星珊瑚 <i>Goniastrea</i> sp.	千孔珊瑚 <i>Millepora</i> sp.	腦紋珊瑚 <i>Platygyra</i> sp.
				
		指形軟珊瑚 <i>Sinularia</i> sp.	細枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora damicornis</i>	
藻類	12			
		藻	藻	藻
				
		喇叭藻 <i>Turbinaria ornata</i>	藻	藻
				
		藻	藻	藻

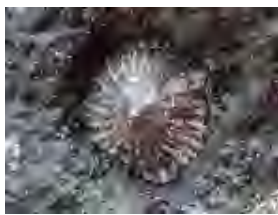
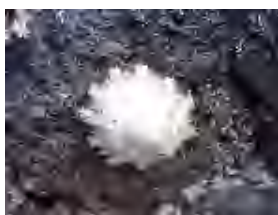
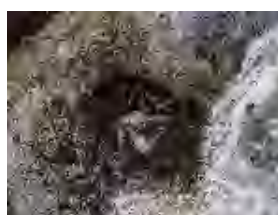
				
		藻	藻	藻
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 10 種、多板類 1 種、雙殼類 1 種、十足類 2 種、蔓足類 4 種、陽隧足 1 種、菟葵 1 種、珊瑚 5 種，總和 25 種。藻類 12 種。				

樣點敘述	
測站：蘭嶼 鱷魚岩	測站編號：RS-044
GPS 位置：N22°5.077' ; E121°30.177'	
調查日期：109 年 07 月 22 日	當日乾潮時間：13 點 09 分
岩質：礫岩	岩礁方向面：338 ° 北西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(3 個) 寬約 30-50cm。	潮溝：有(5 個) 最短約 1m，最長約 2-3m，最寬為 50-70cm，深約 30-40cm。
環境說明： 此樣點位於蘭嶼鱷魚岩旁，地勢低平，且岩石多為生物岩礁。此樣點缺乏大型石塊，但生物岩中的孔隙可以保留少量水分，形成小池，但是因進行調查的時間為夏季，觀察到池水溫度相當高。	
  	

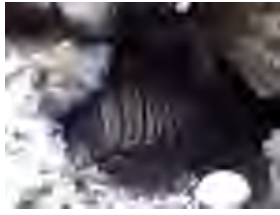
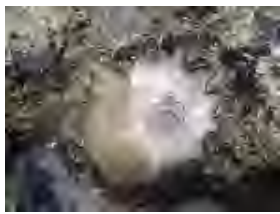
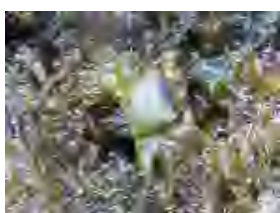
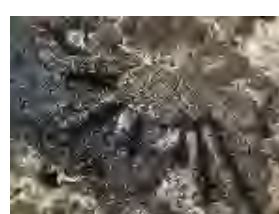
樣框調查結果 RS-044



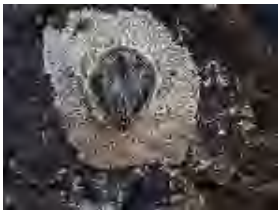
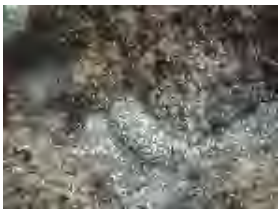


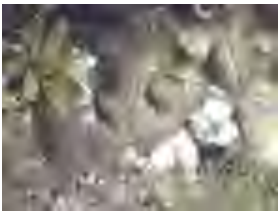
分類	種數	物種照片 RS-044		
腹足類	21			
		網紋玉黍螺 <i>Echinolittorina reticulata</i>	細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	雜斑蓮花青螺 <i>Lottia luchuana</i>
				
		松螺 <i>Siphonaria</i> sp.		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		笠螺	車輪笠螺 <i>Cellana radiata</i>	網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		笠螺	花松螺 <i>Siphonaria laciniosa</i>	紫口岩螺 <i>Drupa morum</i>
				
		黑肋蜃螺	虛線蜃螺	

	<i>Nerita costata</i>	<i>Nerita insculpta</i>	
			
	雪山寶螺 <i>Monetaria caputserpentis</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	
			
	大白蛙螺 <i>Tutufa bubo</i>	斑結螺 <i>Morula musiva</i>	
			
	斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>		大焰筆螺 <i>Strigatella paupercula</i>
			
	結螺屬 <i>Morula</i> sp.		
			
	白肋蜃螺 <i>Nerita plicata</i>		

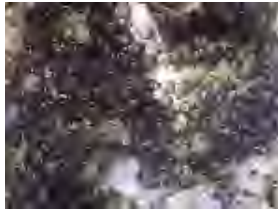
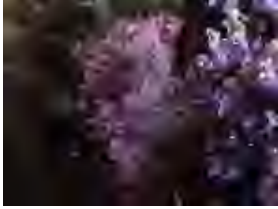
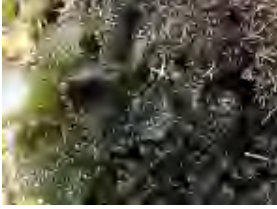
多 板 類	3			
		大駝石鰈 <i>Liolophura japonica</i>		琉球石鰈 <i>Acanthopleura loochooana</i>
				
		<i>Parachiton politus</i>		
雙 殼 類	2			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	
十 足 類	14			
		小厚紋蟹 <i>Pachygrapsus minutus</i>	隱士淚毛刺蟹 <i>Dacryopilumnus eremita</i>	
				
		酋婦蟹 <i>Eriphia</i> sp.	粗糙酋婦蟹 <i>Eriphia scabricula</i>	細紋方蟹 <i>Grapsus tenuicrustatus</i>

		短槳蟹 <i>Thalamita</i> sp. (<i>T. pelsarti</i> ?)	蟹	蟹
		黑點綠蟹 <i>Chlorodiella nigra</i>	切脊熟若蟹 <i>Lophozozymus incisus</i>	廣闊疣扇蟹 <i>Daira perlata</i>
		光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	秀麗硬指寄居蟹 <i>Calcinus elegans</i>	塞氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus seurati</i>
蔓足類	9			
		美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	巨藤壺 <i>Megabalanus</i> sp.	尼科巴石茗荷 <i>Lithotrya nicobarica</i>
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus</i>	皮氏六板小藤壺 <i>Hexachamaesipho</i>	直背小藤壺 <i>Chthamalus moro</i>

		<i>malayensis</i>	<i>pilsbryi</i>	
				
		笠藤壺 <i>Tetracita</i> sp.	笠藤壺 <i>Tetracita</i> sp.	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>
陽燧足	3			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	環棘鞭蛇尾 <i>Ophiomastrix annulosa</i>
海膽	2			
		紫海膽 <i>Anthocidaris crassispina</i>		
				
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		
海參	2			
		黑海參 <i>Holothuria atra</i>	黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>	

海綿	1			
管蟲	1			
海蛞蝓	1			
珊瑚	12			
		疣鹿角珊瑚 <i>Pocillopora verrucosa</i>	芽軟珊瑚 <i>Cladiella</i> sp.	藍珊瑚 <i>Heliopora coerulea</i>
				
		細枝鹿角珊瑚 <i>Pocillopora damicornis</i>	瓣葉珊瑚 <i>Lobophyllia</i> sp.	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.
				
		表孔珊瑚 <i>Montipora</i> sp.	表孔珊瑚 <i>Montipora</i> sp.	軸孔珊瑚 <i>Acropora</i> sp.

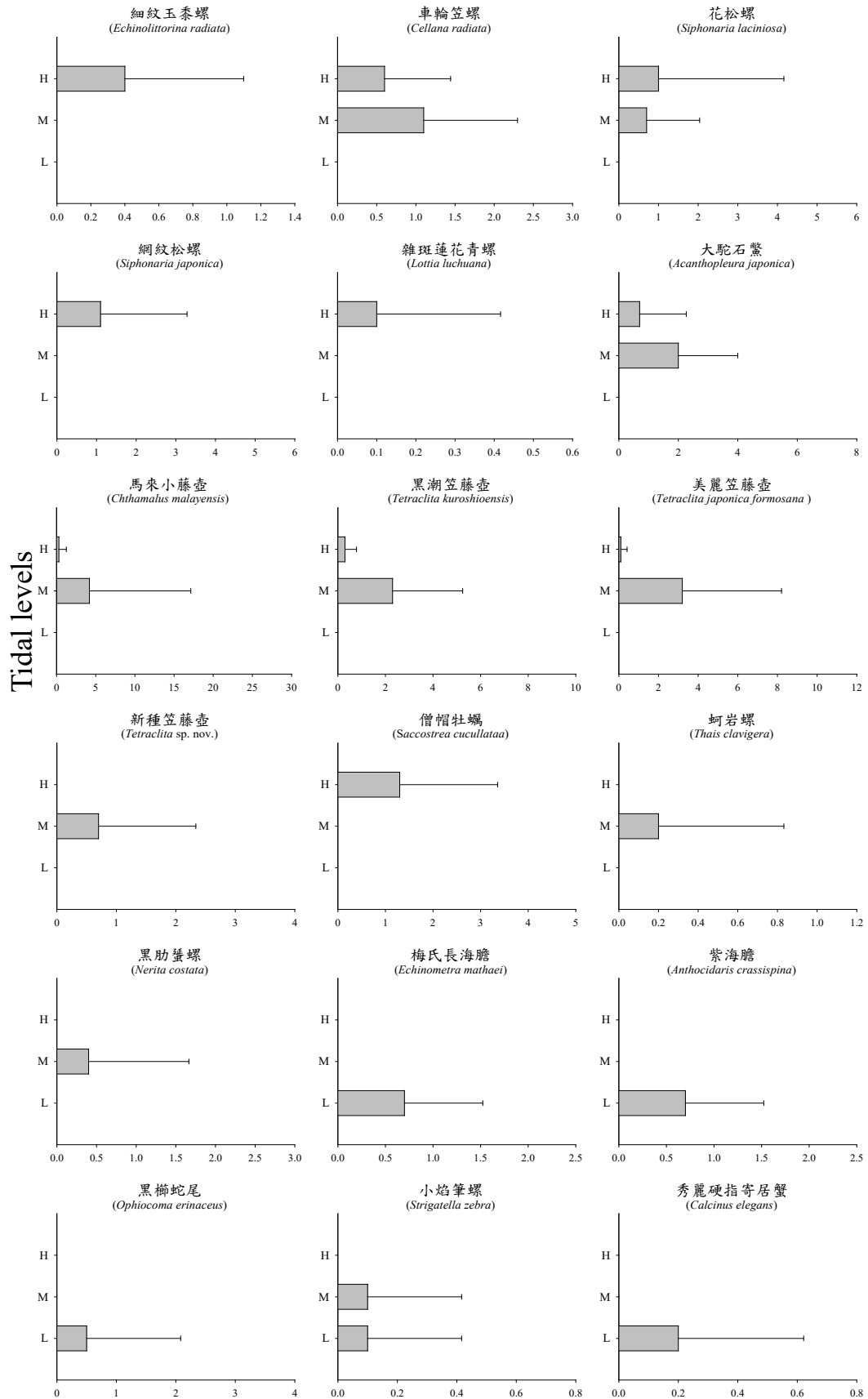
				
		分離指形軟珊瑚 <i>Sinularia exilis</i>	甘藍指形軟珊瑚 <i>Sinularia brassica</i>	
				
		表面沙珊瑚 <i>Psammocora superficialis</i>		
魚類	6			
		鰯	鰯	鰕虎
				
		鰯		鰕虎
				
		魚		

海蛇	1	 海蛇		
菟葵	1	 菟葵		
藻類	14	 藻	 藻	 藻
		 藻	 藻	 藻
		 藻	 藻	 藻
		 喇叭藻 <i>Turbinaria ornata</i>	 網球藻?	 總狀蕨藻 <i>Caulerpa racemosa</i>

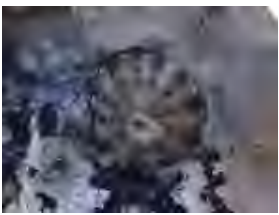
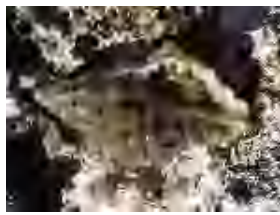
				
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 21 種、多板類 3 種、雙殼類 2 種、十足類 14 種、蔓足類 9 種、陽隧足 3 種、海膽 2 種、海參 2 種、海綿 1 種、管蟲 1 種、海蛞蝓 1 種、珊瑚 12 種、魚類 6 種、海蛇 1 種、菟葵 1 種，總和 79 種。藻類 14 種。				

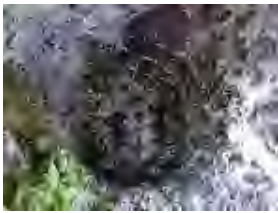
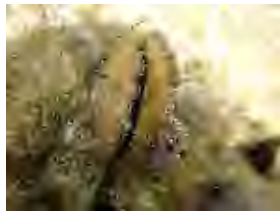
樣點敘述	
測站：蘭嶼雙獅岩	測站編號：RS-045
GPS 位置：N22°05.082' ; E121°33.994' (Site 544)	
調查日期：109 年 07 月 22 日	當日乾潮時間：13 點 09 分
岩質：珊瑚礁岩	岩礁方向面：319°北西
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(>10) 深約 10-30 cm	潮溝：有(2 個) 寬約 1-2m 深約 20-30cm
環境說明： 此樣點環境類似於鱷魚岩，地勢低平，多生物岩礁，缺乏大型石塊。由於調查時間為夏季，在低潮位處觀察到許多珊瑚白化的現象，顯示此處可能有水溫過高的情況。	
    	

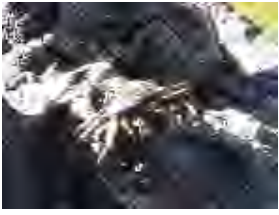
樣框調查結果 RS-045

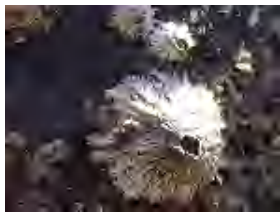
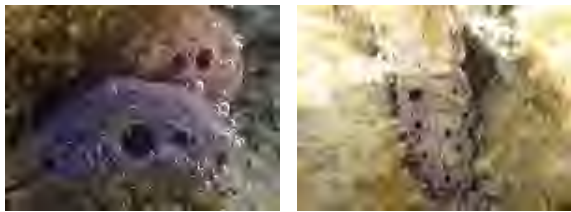


Density (number per 25 x 25 quadrat) 圖 82、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。
樣框結果： 高潮位的優勢種為花松螺、網紋松螺及牡蠣，每個樣框密度平均約 1-2 隻。其於物種包括細紋玉黍螺、車輪笠螺、雜斑蓮花青螺等在高潮位僅有零星分布(平均密度<1 隻)。中潮位優勢種為馬來小藤壺，平均密度約 5 隻。黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺、大駝石鰲在中潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 2-4 隻。其於物種包括車輪笠螺、蚵岩螺、黑肋蜆螺、新種笠藤壺等僅有零星分布(平均密度<1 隻)。低潮位則以海膽、陽燧足為主，包含梅氏長海膽、紫海膽、黑櫛蛇尾、小焰筆螺、秀麗硬指寄居蟹，但數量皆不多(平均密度<1 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-045		
腹足類	16			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>		網紋松螺 <i>Siphonaria japonica</i>
				
		菊松螺 <i>Siphonaria sirius</i>	斗笠螺 <i>Cellana grata</i>	
				
		射線青螺 <i>Patelloida striata</i>	花帽青螺 <i>Patelloida pygmaea</i>	金塔玉黍螺 <i>Tectarius coronatus</i>
				
		腰帶筆螺 <i>Strigatella decurtata</i>		大焰筆螺 <i>Strigatella pauperula</i>
				
		柳絲芋螺	螺	

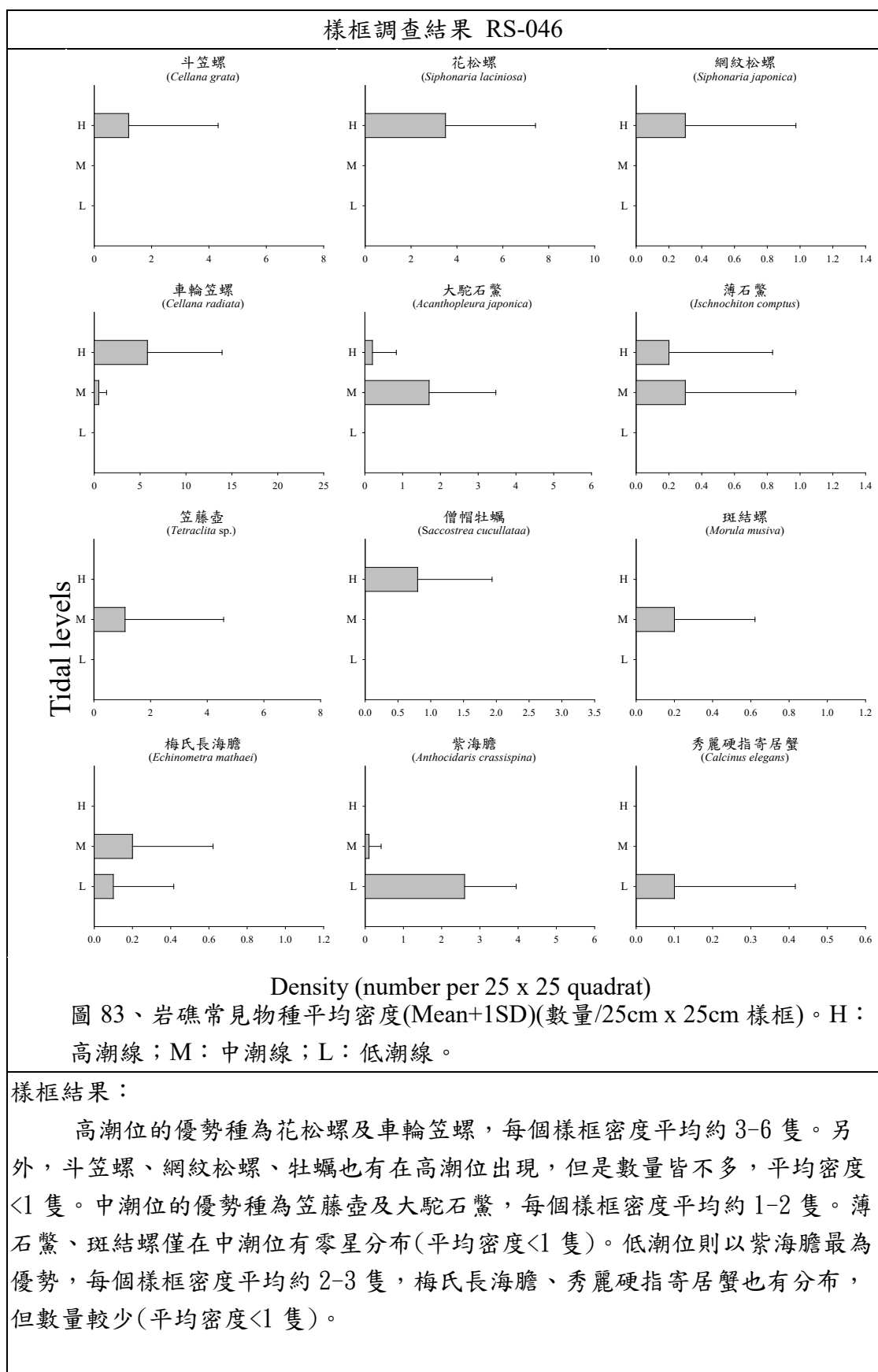
		<i>Conus miles</i>		
				
		白肋蜃螺 <i>Nerita plicata</i>	黑肋蜃螺 <i>Nerita costata</i>	黃寶螺 <i>Cypraea moneta</i>
				
		斑芋螺 <i>Conus ebraeus</i>	鐵斑岩螺 <i>Thais aculeata</i>	
多 板 類	3			
		大駝石鰐 <i>Liolophura japonica</i>	琉球石鰐 <i>Acanthopleura loochooana</i>	石鰐
雙 殼 類	4			
		黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>	障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	二枚貝
				
		白障泥蛤 <i>Isognomon legumen</i>		

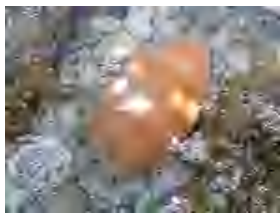
十足類	8			
		隱士淚毛刺蟹 <i>Dacryopilumnus eremita</i>	白紋方蟹 <i>Grapsus albolineatus</i>	環紋金沙蟹 <i>Lydia annulipes</i>
				
		褶痕厚紋蟹 <i>Pachygrapsus plicatus</i>	? 長趾方蟹 <i>Grapsus longitarsis</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>
				
		塞氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus seurati</i>	珊瑚細螯寄居蟹 <i>Clibanarius corallinus</i>	
蔓足類	8			
		笠藤壺 <i>Tetraclita</i> sp.	美麗笠藤壺 <i>Tetraclita japonica formosana</i>	巨藤壺 <i>Megabalanus</i> sp.
				
		巨藤壺	皮氏六板小藤壺	馬來小藤壺

		<i>Megabalanus</i> sp.	<i>Hexachamaesipho pilsbryi</i>	<i>Chthamalus malayensis</i>
				
		笠藤壺 <i>Tetracrita</i> sp.	尼科巴石茗荷 <i>Lithotrya nicobarica</i>	
陽燧足	3			
		黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	環棘鞭蛇尾 <i>Ophiomastrix annulosa</i>
海參	1	 黑海參 <i>Holothuria atra</i>		
海綿	1			
		海綿		
菟葵	1	 菟葵		
管蟲	1	 管蟲		

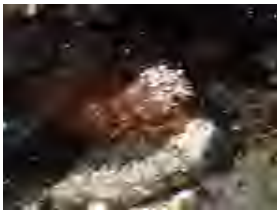
珊瑚	2			
		汽孔珊瑚 <i>Alveopora</i> sp.	千孔珊瑚 <i>Millepora</i> sp.	
魚類	1			
		鰻		
藻類	6			
		藻	喇叭藻 <i>Turbinaria ornata</i>	藻
				
		藻	小團扇藻 <i>Padina minor</i>	藻
結果：				
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 16 種、多板類 3 種、雙殼類 4 種、十足類 8 種、蔓足類 8 種、陽隧足 3 種、海參 1 種、海綿 1 種、菟葵 1 種、管蟲 1 種、珊瑚 2 種、魚類 1 種，總和 49 種。藻類 6 種。				

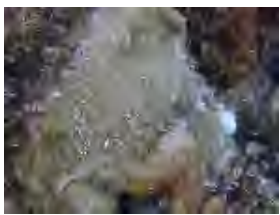
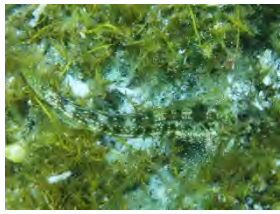
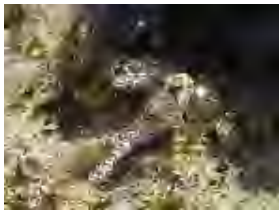
樣點敘述	
測站：台電核能儲存場	測站編號：RS-046
GPS 位置：N22°00.421' ; E121°35.659' (Site 546)	
調查日期：109 年 07 月 23 日	當日乾潮時間：14 點 29 分
岩質：珊瑚礁岩	岩礁方向面：93°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(3 個) 最大的約為 30m 寬，深度約 50-60cm。	潮溝：有(2 條)
環境說明： 此樣點位於台電核能貯存場旁，環境與蘭嶼其他樣點鱷魚岩、雙獅岩類似。多生物岩、地勢低平。此樣點有一礁岩環繞的大型水池，採樣過程中觀察到許多遊客在此戲水，顯示此地可能有遊客捕抓、踩踏等問題。	
    	

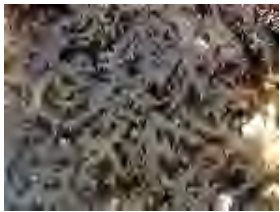


分類	種數	物種照片 RS-046		
腹足類	9			
		車輪笠螺 <i>Cellana radiata</i>		斗笠螺 <i>Cellana grata</i>
				
		黑松螺 <i>Siphonaria stra</i>		花帽青螺 <i>Patelloida pygmaea</i>
				
		紫口寶螺 <i>Cypraea carneola</i>		雪山寶螺 <i>Cypraea caputserpentis</i>
				
		鐵斑岩螺 <i>Thais aculeata</i>		短焰筆螺 <i>Strigatella retusa</i>
				
		鳳凰螺 <i>Strombus</i> sp.		

多 板 類	4			
		鬼石鰈 <i>Acanthopleura gemmata</i>	海膽石鰈屬 <i>Acanthopleura</i> sp.	
				
		<i>Callochiton</i> sp.	<i>Tonicella granulata</i>	
雙 殼 類	1	 牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>		
十 足 類	6			
		隱士淚毛刺蟹 <i>Dacryopilumnus eremita</i>	蟹	槍蝦 <i>Alpheus</i> sp.
				
		塞氏硬指寄居蟹 <i>Calcinus seurati</i>	光掌硬指寄居蟹 <i>Calcinus laevimanus</i>	灰白陸寄居蟹 <i>Coenobita rugosus</i>

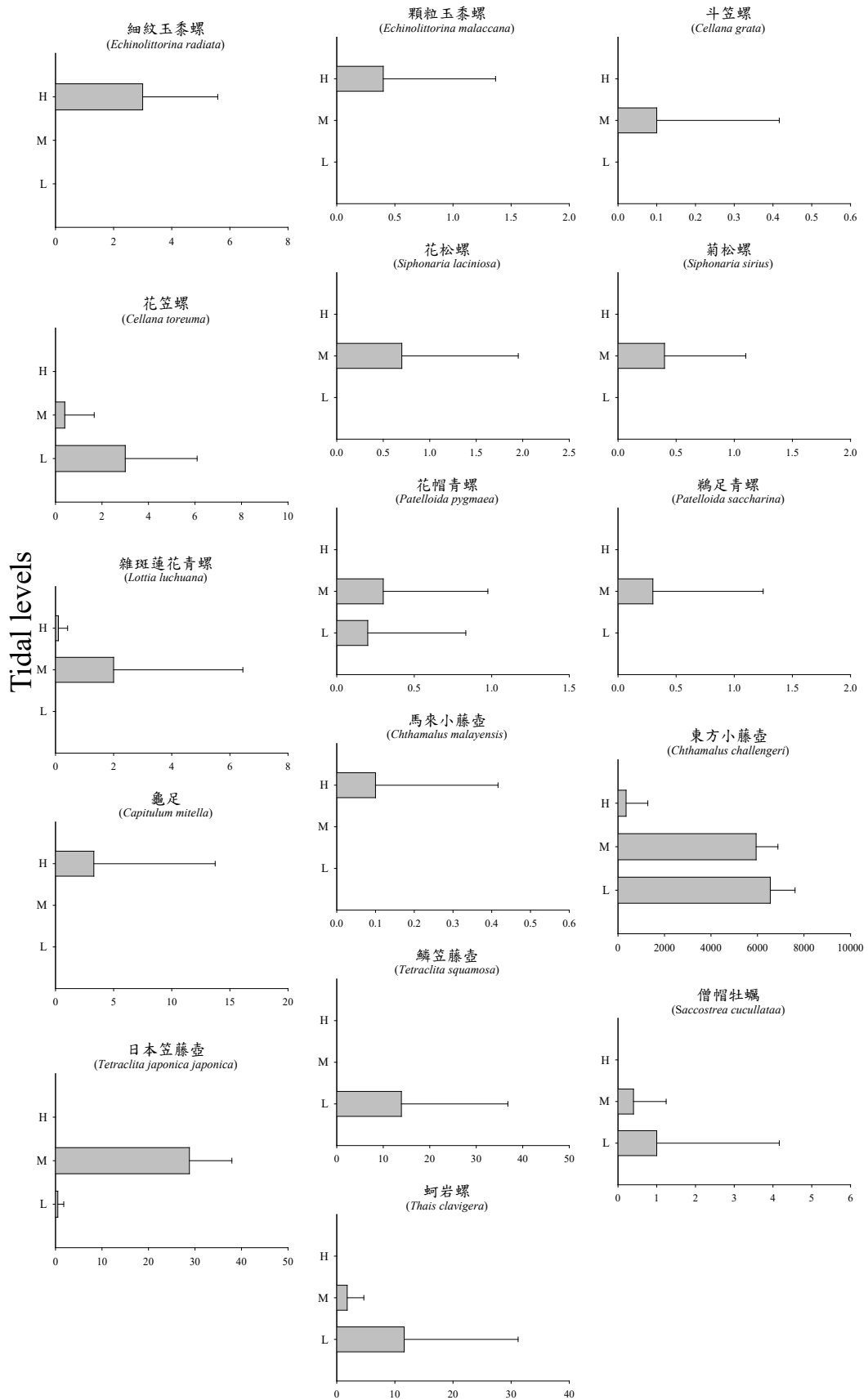
陽燧足	2			
		蜈蚣櫛蛇尾 <i>Ophiocoma scolopendrina</i>	黑櫛蛇尾 <i>Ophiocoma erinaceus</i>	
海膽	1			
		梅氏長海膽 <i>Echinometra mathaei</i>		
海參	1			
		黑刺星海參 <i>Holothuria cinerascens</i>		
海綿	1			
		海綿		
環節動物	1			
		蟲		
菟葵	2			
		瘤沙葵 <i>Palthytha tuberculosa</i>	菟葵	

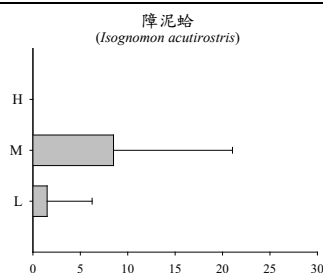
珊瑚	6			
		指形軟珊瑚 <i>Sinularia</i> sp.	微孔珊瑚 <i>Porites</i> sp.	疣鹿角珊瑚 <i>Pocillopora</i> sp.
				
		沙珊瑚? <i>Psammocora</i> sp.	指形軟珊瑚 <i>Sinularia</i> sp.	表孔珊瑚 <i>Montipora</i> sp.
魚類	3			
		鰕	鰕	鰕
藻類	14			
		藻	藻	藻
				
		藻	指枝藻 <i>Valoniopsis pachynema</i>	
				
		盤狀仙人掌藻	石蓴	喇叭藻

		<i>Halimeda discoidea</i>	<i>Ulva lactuca</i>	<i>Turbinaria ornata</i>
				
		寬珊藻 <i>Mastophora rosea</i>	藻	粗硬毛藻 <i>Chaetomorpha crassa</i>
				
		小團扇藻 <i>Padina minor</i>	台灣鋸齒菜 <i>Prionitis formosana</i>	藻
結果： 根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 9 種、多板類 4 種、雙殼類 1 種、十足類 6 種、陽隧足 2 種、海膽 1 種、海參 1 種、海綿 1 種、環節動物 1 種、菟葵 2 種、珊瑚 6 種、魚類 3 種，總和 37 種。藻類 14 種。				

樣點敘述	
測站：金門-田埔	測站編號：RS-016
GPS 位置：N24°28.316' ; E118°27.794' (Site 517)	
調查日期：109 年 6 月 2 日	當日乾潮時間：16 點 04 分
岩質：花崗岩、火山岩	岩礁方向面：98°東
波浪度：中浪區 semi-exposed	
潮池：有(3 個) 直徑約 1 公尺，深度約 30 公分。其中最小直徑為 40-50 公分，深度約 15 公分。	潮溝：無
環境說明： 此樣點為座落在沙灘的岩石區域，退潮時和海不相連。由於沙灘沉積，代表此地可能面臨底泥淤積的問題。另外，在採樣時觀察到岩石上有高密度的小藤壺與笠藤壺附著。	
    	

樣框調查結果 RS-016



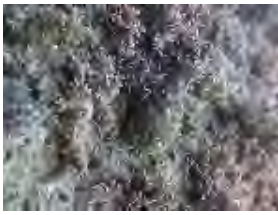


Density (number per 25 X 25 cm quadrat)

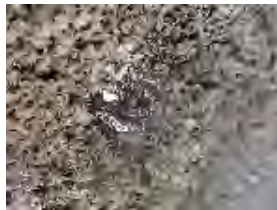
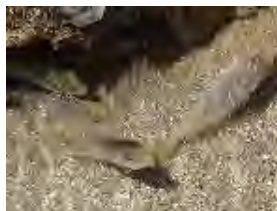
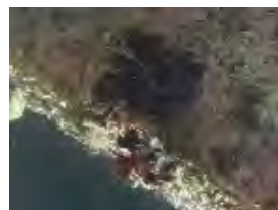
圖 84、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。

樣框結果：

此樣點的優勢種為東方小藤壺，高、中、低三個潮線每個樣框平均密度皆 >200 隻。高潮線除了東方小藤壺，也有少量細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺、馬來小藤壺及龜足分布，但平均密度皆 <5 隻。中潮線東方小藤壺數量極多，每個樣框平均密度約 6000 隻。日本笠藤壺為中潮線另一優勢種，每個樣框密度平均約 30 隻。此樣點笠貝多樣性高，物種數多，包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、菊松螺、花帽青螺、鵜足青螺及雜斑蓮花青螺，多分布於中、低潮線。其中以花笠螺及雜斑蓮花青螺數量較多，平均密度約 2-4 隻，其他種類則平均密度 <1 隻。低潮線仍以東方小藤壺最為優勢，每個樣框平均密度 >6000 隻。另外，鱗笠藤壺及蚵岩螺也在低潮線有少量分布(平均密度 10-20 隻)。其他種類如日本笠藤壺、僧帽牡蠣、障泥蛤僅零星分布於低潮線(平均密度 <5 隻)。

分類	種數	物種照片 RS-016		
腹足類	10			
		細紋玉黍螺 <i>Echinolittorina radiata</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccama</i>	笠螺
				
		松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	松螺屬 <i>Siphonaria</i> sp.	笠螺
				
		蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>	海蜷	棘岩螺
				
		螺		
多板類	2			
		石鰲	大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>	

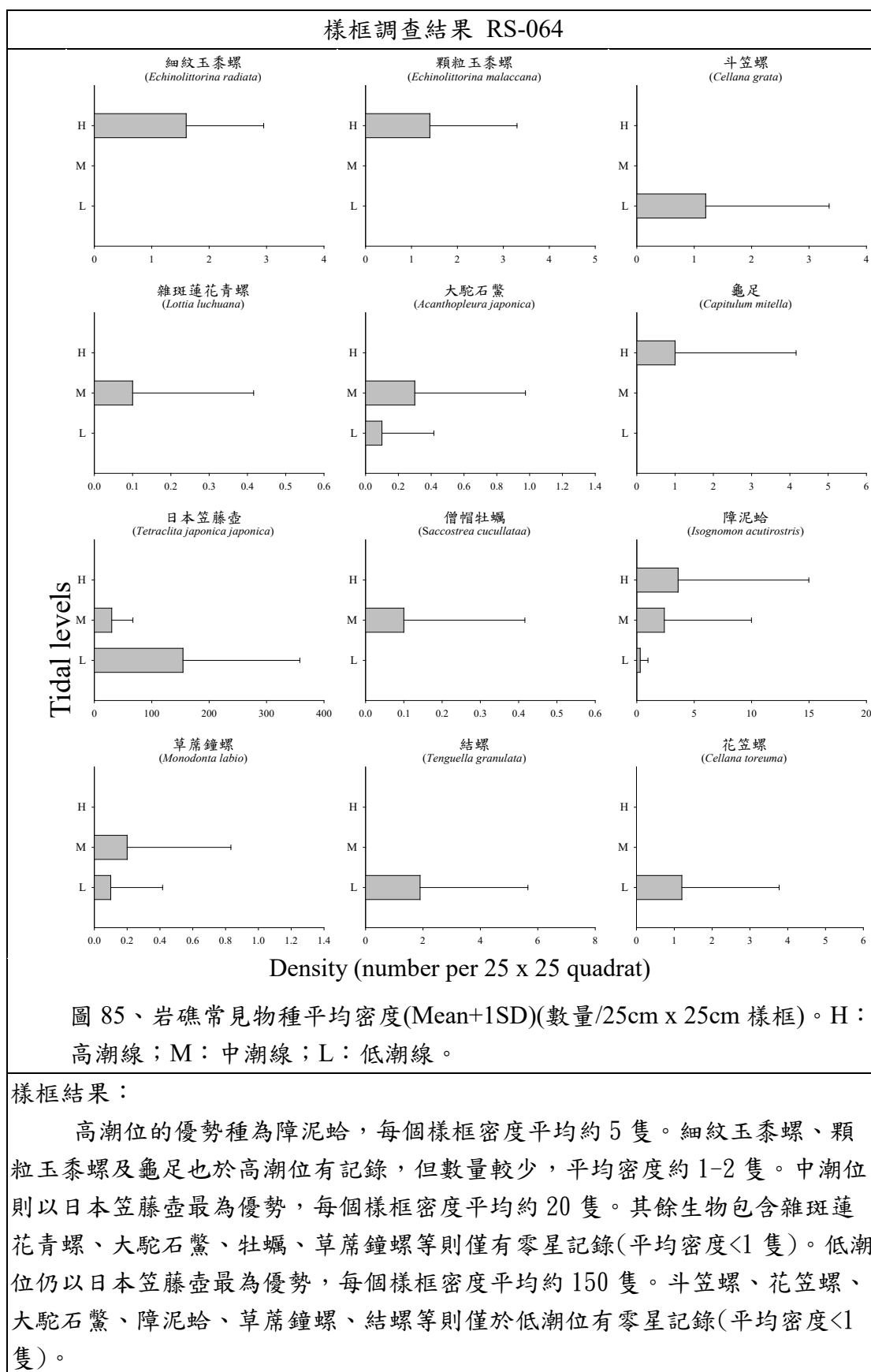
雙 殼 類	5			
		障泥蛤 <i>Isognomon acutirostris</i>	刺牡蠣 <i>Saccostrea</i> sp.	黑齒牡蠣 <i>Saccostrea mordax</i>
				
		二枚貝	孔雀蛤	
十 足 類	2			
		綠色細螯寄居蟹 <i>Clibanarius virescens</i>	小相手蟹 <i>Nanosesarma</i> sp.	
蔓 足 類	6			
		馬來小藤壺 <i>Chthamalus malayensis</i>	美麗笠藤壺 <i>Tetracita japonica formosana</i>	東方小藤壺 <i>Chthamalus challengenri</i>
				
		黑潮笠藤壺 <i>Tetracita kuroshioensis</i>	鱗笠藤壺 <i>Tetracita squamosa</i>	龜爪 <i>Capitulum mitella</i>

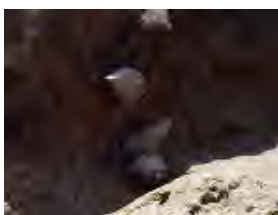
海葵	1				海葵
管蟲	1				管蟲
魚類	2				雀鯛(左)/臭肚魚 (右)
藻類	3				
		石蓴 <i>Ulva lactuca</i>	藻	耳殼藻	

結果：

根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 10 種、多板類 2 種、雙殼類 5 種、十足類 2 種、蔓足類 6 種、海葵 1 種、管蟲 1 種、魚類 2 種，總和 29 種。藻類 3 種。

樣點敘述	
測站：津沙馬祖	測站編號：RS-064
GPS 位置：N26°08.701' ; E119°54.704' (Site 571)	
調查日期：109 年 8 月 31 日	當日乾潮時間：15 點 24 分
岩質：砂岩	岩礁方向面：未記錄
波浪度：大浪區 Exposed	
潮池：有(10 個)	潮溝：無
環境說明： 樣點津沙位於馬祖，地勢低平，有大型石塊。樣點旁鄰近沙灘，並且觀察到堆放許多消波塊，顯示此地可能有泥沙淤積、人造建物影響等壓力。   	



分類	種數	物種照片 RS-064		
腹足類	7			
		花笠螺 <i>Cellana toreuma</i>		
				
		蜃螺屬 <i>Nerita</i> sp.	蜃螺屬 <i>Nerita</i> sp.	草蓆鐘螺 <i>Monodonta labio</i>
				
		細粒玉黍螺 <i>Granulilittorina exigua</i>	顆粒玉黍螺 <i>Echinolittorina malaccana</i>	蚵岩螺 <i>Thais clavigera</i>
多板類	1	 大駝石鰲 <i>Liolophura japonica</i>		
雙殼類	4			
		紫孔雀殼菜蛤 <i>Septifer virgatus</i>	僧帽牡蠣 <i>Saccostrea cucullata</i>	刺牡蠣 <i>Saccostrea kegaki</i>

				
		青鬚魁蛤 <i>Barbatia virescens</i>		
蔓足類	2			
		龜爪 <i>Capitulum mitella</i>	日本笠藤壺 <i>Tetraclita japonica</i>	
海蟑螂	1	 海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>		
藻類	1	 小杉藻 <i>Chondracanthus intermedius</i>		
結果：				
根據目前有的照片，此岩礁岸至少紀錄腹足類 7 種、多板類 1 種、雙殼類 4 種、蔓足類 2 種、海蟑螂 1 種，總和 15 種。藻類 1 種。				

三、建立及撰擬岩礁生態資源調查方法之成果並完成專家會議討論

A. 建立及撰擬岩礁生態資源調查方法

選定臺灣具代表性之岩礁區 2 處進行生態資源調查:本計劃書提議東北角之深澳岬及花蓮之石梯坪。所選擇之調查地點會召開 1 場專家會議討論並經機關同意。

此 2 處為本計劃主持人作長期生態調查之樣點。曾有 3 名計劃主持人指導之碩博學生於此研究笠貝及藤壺生態數年。故計畫主持人對此樣點有十分充分之了解。且此 2 樣點之浪況理想、於冬夏兩季皆可進行採樣調查。

此兩採集點會於冬夏兩季，每季調查一次。於採集點選擇 30 米 x 30 米之潮間帶範圍，從最高的潮間帶生物分佈之位置(玉黍螺之潮區)，水平拉出 30 米的樣線(圖 86)。每樣線隨機放置 20 個 25x 25 cm² 之樣框(圖 87)。以數位相機拍攝樣框並採集樣框內代表生物作定量分析。另一樣線以水平儀測量垂直距離為 25 cm 往下移。台灣的東北角海域潮間帶之潮差大約在 1 米到 1.2 米之間，故以此方式由高潮線到低潮線之間約可拉 3-4 條不同潮區的樣線(圖 88-90)。此採集方法可得出不同品種於不同潮區之定量資料。

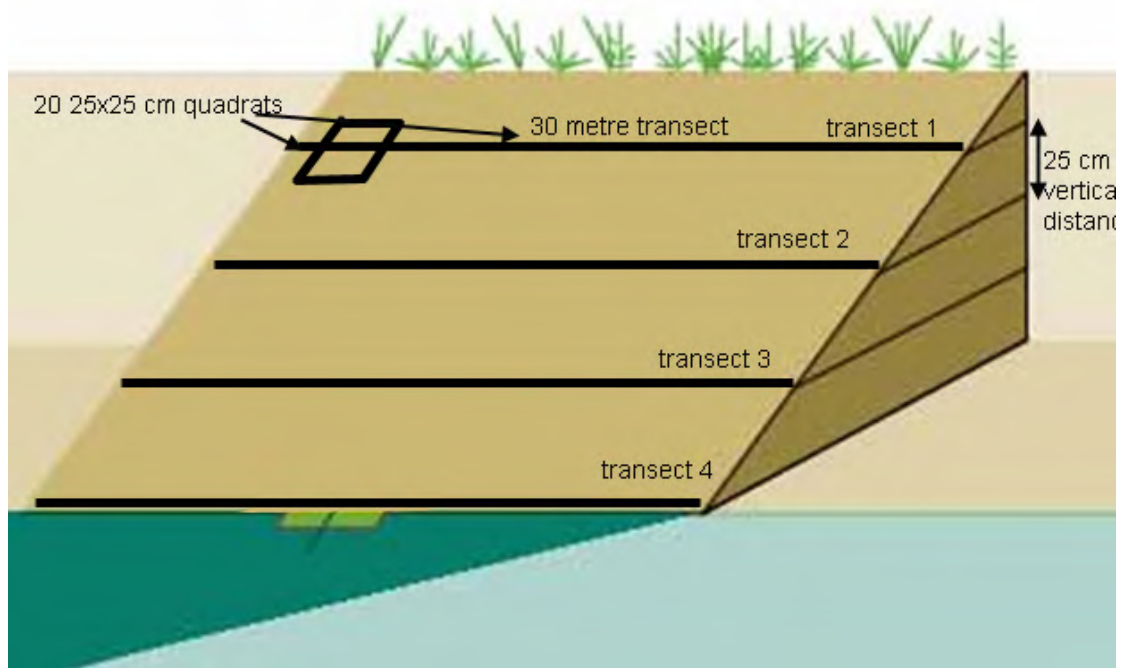


圖 86、以水平樣線調查潮間帶示意圖。



圖 87、由 25X25 公分的樣框可以清楚的看到笠貝及藤壺，以鑑定種類及計數數量。



圖 88、由高潮線拉出第一條樣線後，利用水平尺測量垂直距離 25 公分為間格，依序往低潮位方向拉出下一條樣線(攝於東北角深澳岬之冬季採樣)。

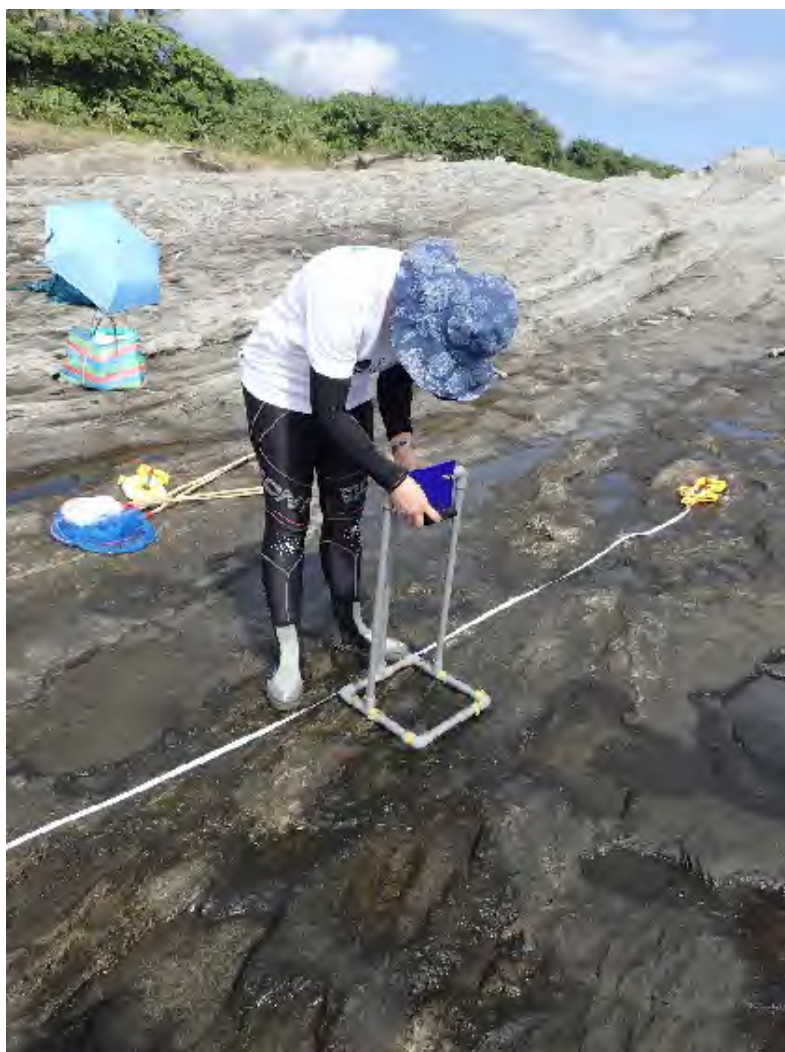


圖 89、每一條樣線利用 25X25 公分之樣框拍照記錄生物種類及數量
(攝於花蓮石梯坪之冬季採樣)。



圖 90、不同潮位之樣線、每條樣線垂直距離相隔 25 公分(攝於花蓮石梯坪之冬季採樣)。

B. 選定之兩個樣區岩礁生態調查結果

在具代表性之兩個岩礁區，已完成東北角的深澳岬及花蓮之石梯坪冬、夏兩季的生態樣線調查、樣框分析和物種相片鑑定。

2.1 東北角深澳岬

東北角深澳岬已於 109 年 2 月 14 日完成冬季岩礁生態資源調查，109 年 7 月 30 日完成夏季岩礁生態資源調查。由高潮區至低潮區共設置 4 條樣線，每條樣線間垂直距離間格 25 公分，並完

成每條樣線拍攝 20 張 25X25 公分樣框照，進行種類鑑定及計數，找出該樣區之優勢種。

2.1-1 深澳岬冬季樣框分析結果:

高潮線的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺及粗紋玉黍螺。細紋玉黍螺每個樣框密度平均約 30-40 隻。顆粒玉黍螺每個樣框密度平均約 10-15 隻。粗紋玉黍螺每個樣框密度平均約 5-10 隻。另外，高潮線也有笠貝零星分布，包含斗笠螺、雜斑蓮花青螺，但密度較低(平均密度<2 隻)(圖 91)。

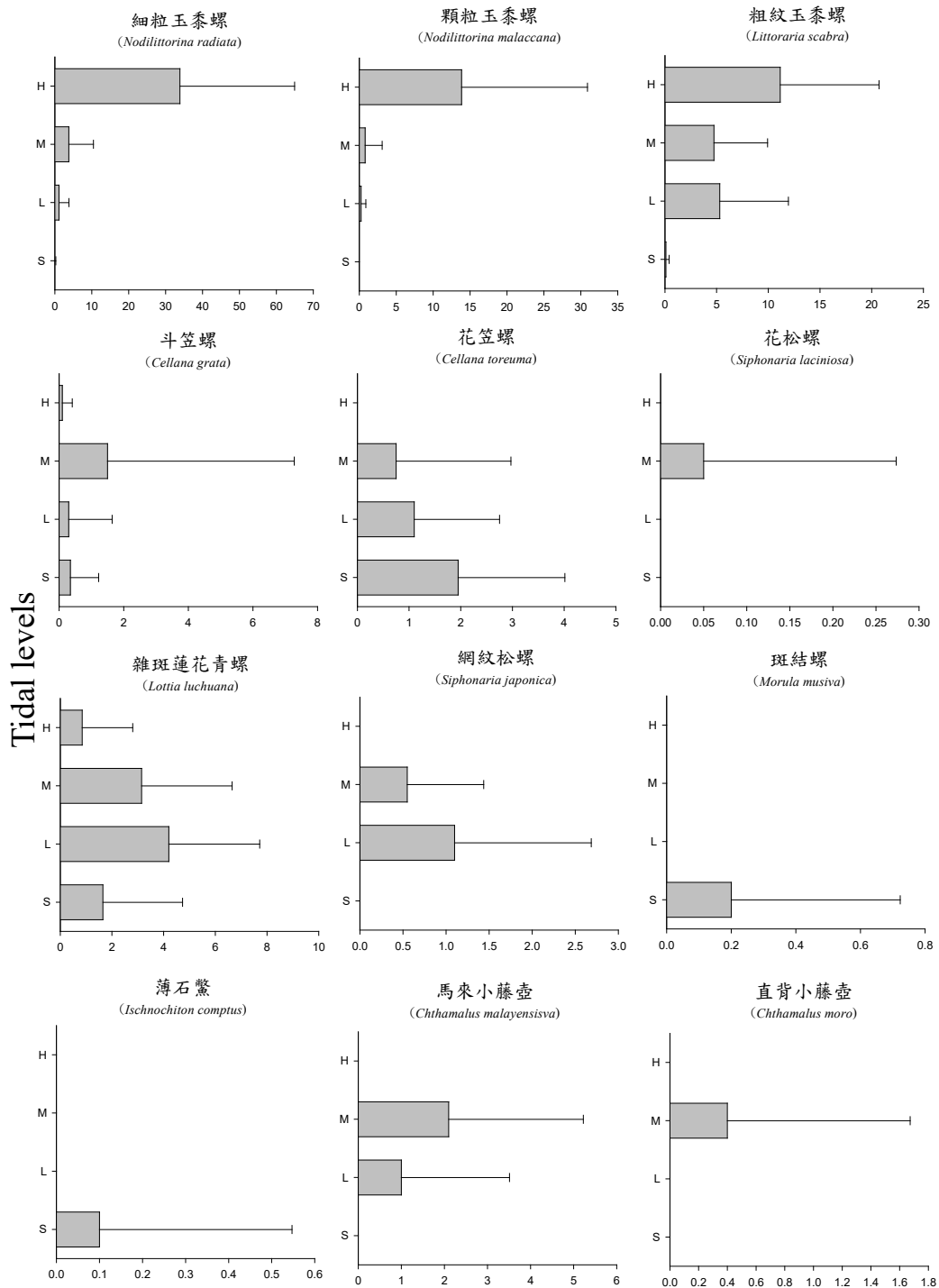
中潮線則以笠藤壺數量最多，包含黑潮笠藤壺及美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 10-20 隻。另外，中潮線也有斗笠螺、花笠螺、花松螺、雜斑蓮花青螺分布，但平均密度<4 隻。馬來小藤壺、直背小藤壺在中潮線也有分布，每個樣框密度平均約 0.5-2 隻(圖 91)。

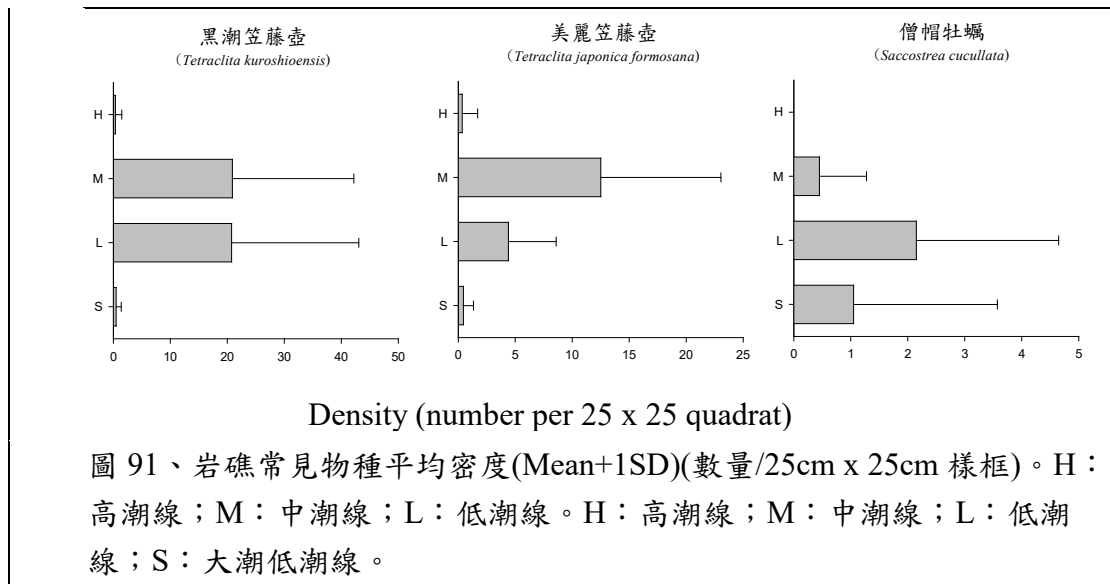
低潮線也以黑潮笠藤壺數量最多，每個樣框密度平均約 20 隻。另外，美麗笠藤壺和馬來小藤壺也有少量分布(平均密度 0.5-1 隻)。低潮線也有紀錄多種笠貝，包含斗笠螺、花笠螺、網紋松螺及雜斑蓮花青螺，但平均密度皆<5 隻。僧帽牡蠣也有在低潮線記錄，每個樣框密度平均約 2 隻(圖 91)。

大潮低潮線穿越線多為軟體動物，其中以花笠螺及雜斑蓮花青

螺數量最多，每個樣框密度平均約 2 隻。黑潮笠藤壺、美麗笠藤壺也有少量分布，每個樣框密度平均約 0.5-2 隻。其他種類包含斑結螺、粗紋玉黍螺、薄石鰲、僧帽牡蠣都有零星記錄，但平均密度<1 隻(圖 91)。

深澳岬冬季穿越線調查結果 RS-001





2.1-2 深澳岬夏季樣框分析結果:

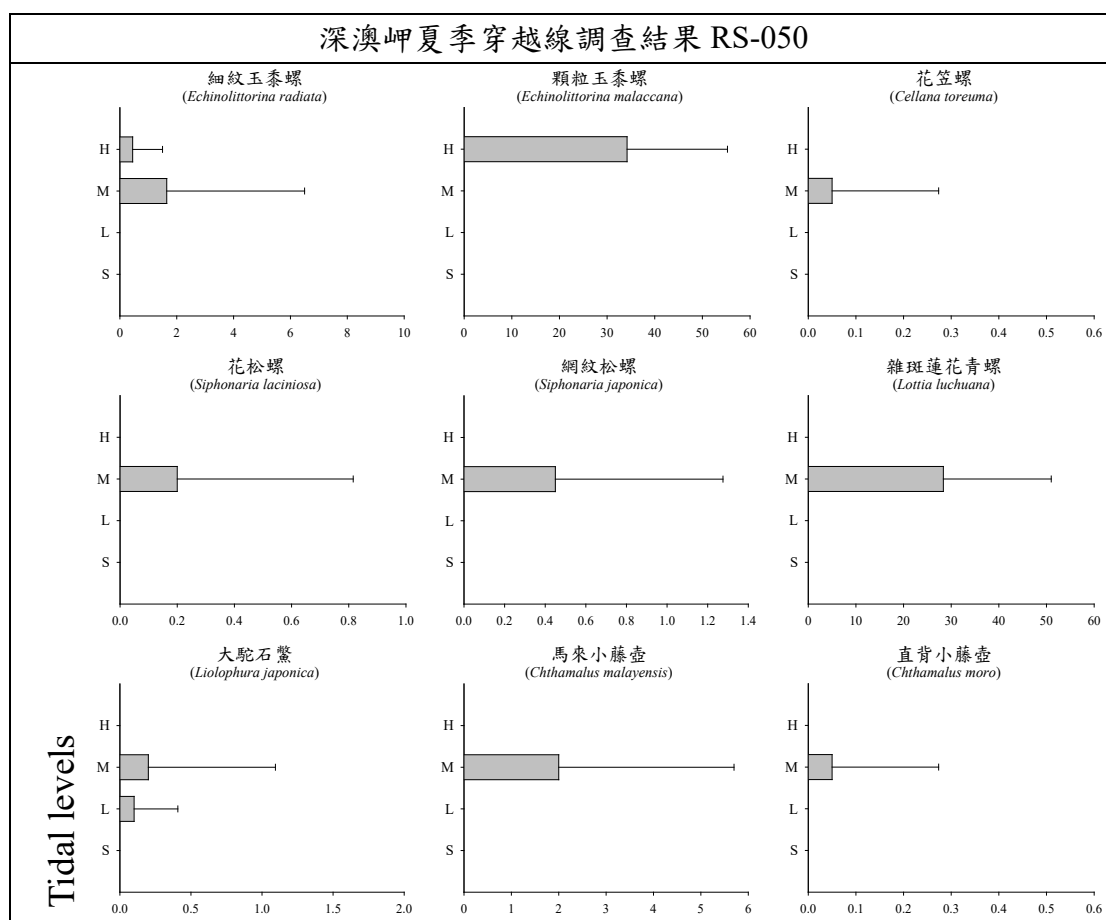
高潮位的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺及顆粒玉黍螺。其中以顆粒玉黍螺數量最多，每個樣框密度平均約 30 隻。細紋玉黍螺數量較少，每個樣框密度平均<1 隻。另外，大駝石驚、海蟑螂在高潮位也有零星分布，但每個樣框密度平均<1 隻。

中潮位的優勢種主要為黑潮笠藤壺，每個樣框密度平均約 50 隻。另外，雜斑蓮花青螺在中潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 30 隻。馬來小藤壺、皮氏六板小藤壺、美麗笠藤壺及僧帽牡蠣，每個樣框密度平均約 2-6 隻。其他種類包含花笠螺、花松螺、網紋松螺、大駝石驚、直背小藤壺、蚵岩螺均於中潮位有分布，但數量零星(平均密度<1 隻)(圖 92)。

低潮位的優勢種為僧帽牡蠣，每個樣框密度平均約 2-4 隻。

另外，刺巨藤壺、斑結螺也於低潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 1-2 隻。其餘物種包含美麗笠藤壺、擬肋藤壺、蚵岩螺、棘岩螺、司氏酋婦蟹、小厚紋蟹等雖於低潮位也有記錄，但數量皆很少(平均密度<1 隻)(圖 92)。

大潮低潮位物種多樣，但數量皆不多。美麗笠藤壺、刺巨藤壺、蚵岩螺、斑結螺、梅氏長海膽、紫海膽、黑刺星海參、蜈蚣櫛蛇尾、僧帽牡蠣、隱伏硬殼寄居蟹等於大潮低潮位皆僅有零星分布，平均密度<1 隻(圖 92)。



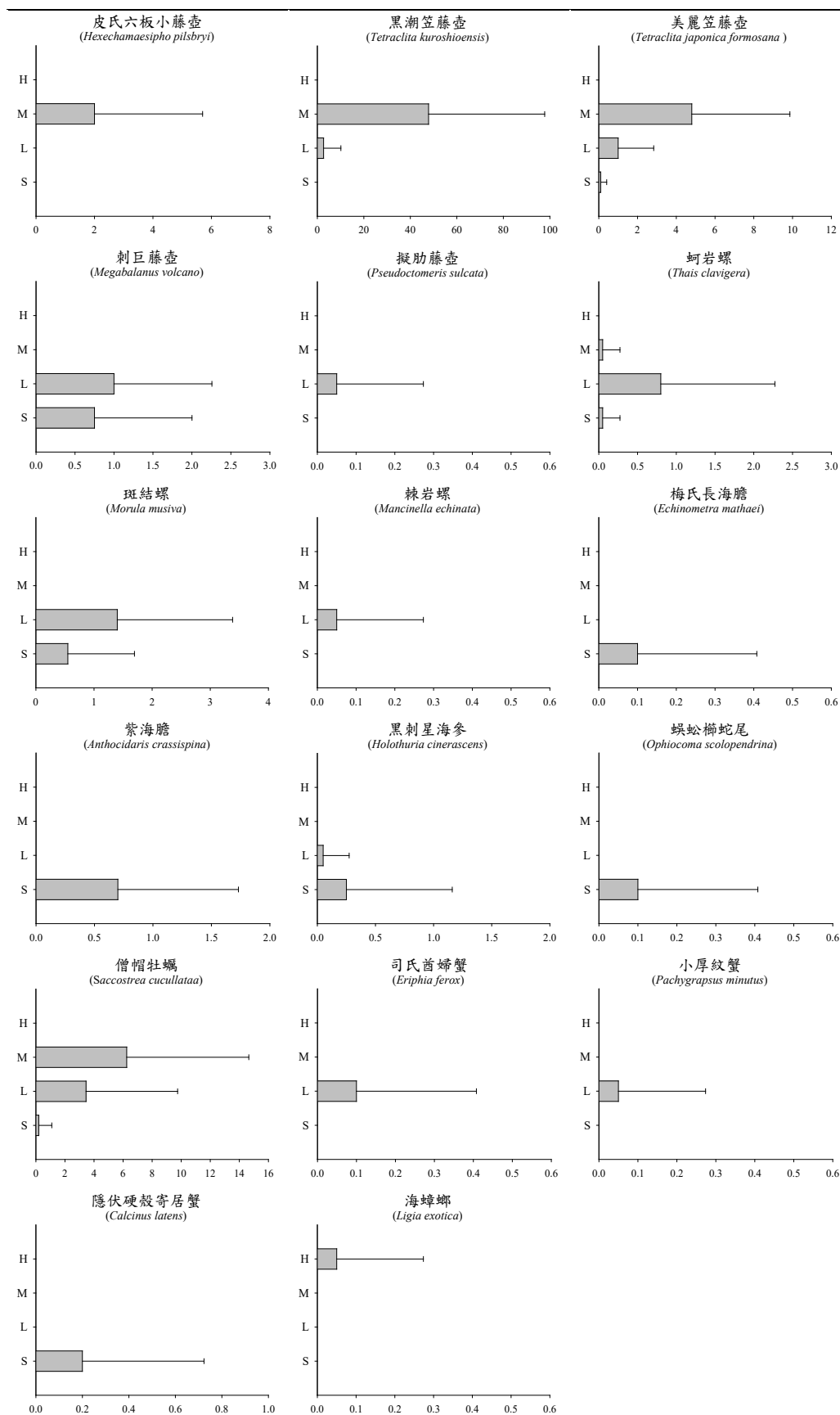


圖 92、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線；S：大潮低潮線。

2.2 花蓮石梯坪

花蓮石梯坪已於 109 年 2 月 25 日完成冬季岩礁生態資源調查，109 年 8 月 7 日完成夏季岩礁生態資源調查。由高潮區至低潮區共設置 5 條樣線，每條樣線間垂直距離間格 25 公分，並完成每條樣線拍攝 20 張 25X25 公分樣框照，進行種類鑑定及計數，找出該樣區之優勢種。

2.2-1 石梯坪冬季樣框分析結果:

高潮線的優勢種為玉黍螺，包含細紋玉黍螺、粗紋玉黍螺及顆粒玉黍螺。其中以顆粒玉黍螺數量最多，每個樣框密度平均約 50 隻。細紋玉黍螺及粗紋玉黍螺數量較少，每個樣框密度平均<1 隻。另外，雜斑蓮花青螺在高潮線也有零星分布，但每個樣框密度平均<1 隻(圖 93)。

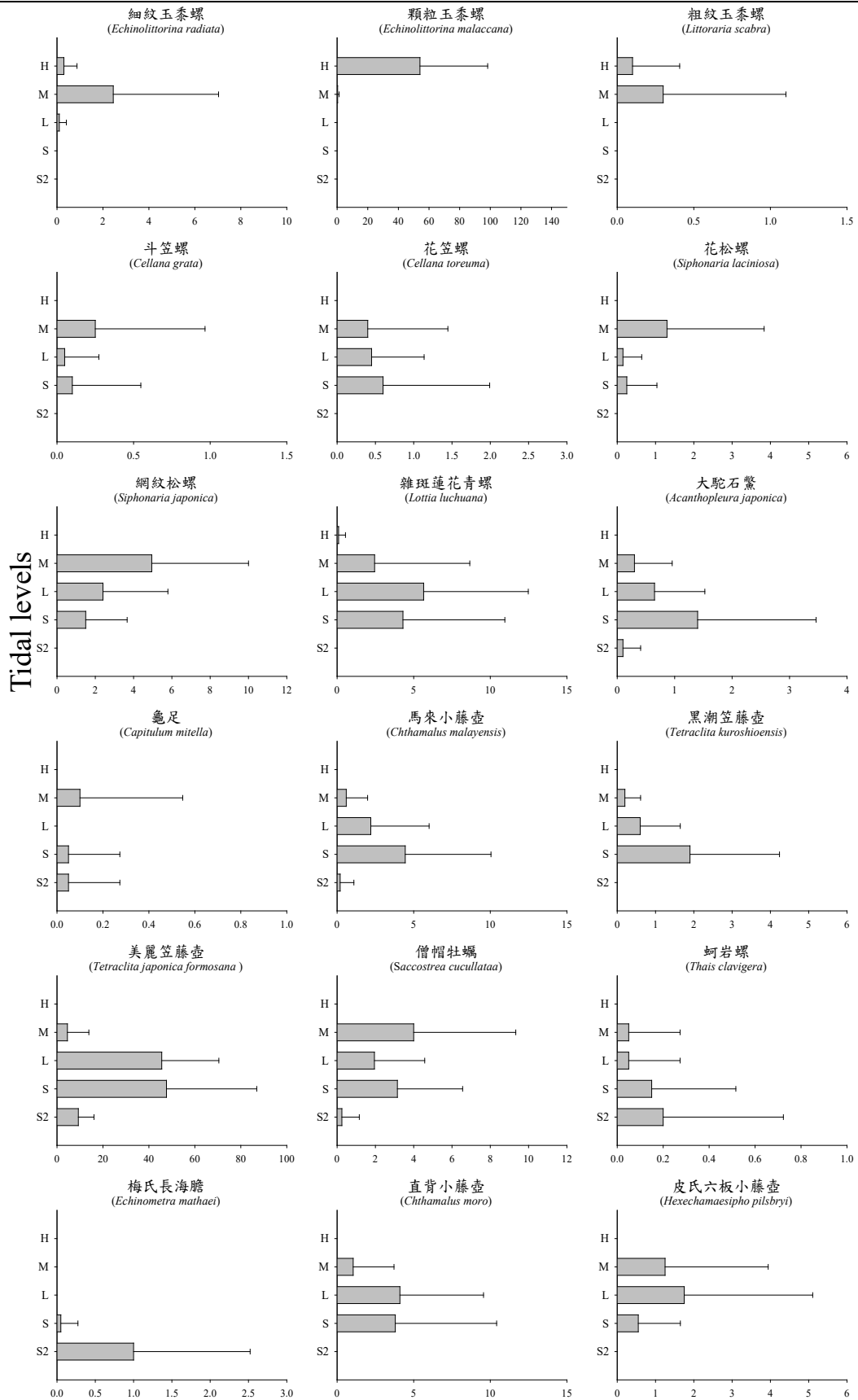
中潮線的優勢種主要為美麗笠藤壺及僧帽牡蠣，每個樣框密度平均約 5 隻。笠貝包含斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺及雜斑蓮花青螺在中潮線也都有分布，其中以網紋松螺數量最多，每個樣框密度平均約 5 隻。其他種類則數量較少，樣框平均密度<2 隻。另外，小藤壺包含馬來小藤壺、直背小藤壺、皮氏六板小藤壺在中潮線也有零星分布(平均密度<2 隻)。其他種類包含龜足、大駝石鱉、蚵岩螺也有記錄，但數量皆很少(平均密度<1 隻)(圖 93)。

低潮線優勢種為美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 50 隻。網紋松螺及雜斑蓮花青螺在低潮線也相當優勢，每個樣框密度平均約 3-5 隻。其他種類的藤壺包含黑潮笠藤壺、馬來小藤壺、直背小藤壺、皮氏六板小藤壺在低潮線也有記錄，但數量較少(平均密度 <5 隻)。其他軟體動物包含大駝石鰲、僧帽牡蠣、蚵岩螺在低潮線也有零星記錄 (平均密度 <2 隻)(圖 93)。

大潮低潮線和低潮線物種相似。大潮低潮線優勢種同為美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 50 隻。網紋松螺及雜斑蓮花青螺也相當優勢，每個樣框密度平均約 2-5 隻。馬來小藤壺、直背小藤壺、僧帽牡蠣也有少量分布，每個樣框密度平均約 2-5 隻。大駝石鰲於大潮低潮線數量最多，每個樣框密度平均約 2 隻。其於物種包含龜足、蚵岩螺、皮氏六板小藤壺等僅有零星記錄(平均密度 <2 隻)(圖 93)。

亞潮線多樣性較低，物種數量較少。最優勢的物種仍為美麗笠藤壺，每個樣框密度平均約 10 隻。梅氏長海膽每個樣框密度平均約 1 隻。其他物種包含龜足、大駝石鰲、馬來小藤壺、蚵岩螺等數量皆很少，平均密度 <1 隻(圖 93)。

石梯坪冬季穿越線調查結果 RS-002



Density (number per 25 x 25 quadrat)

圖 93、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線；S：大潮低潮線。S2：亞潮線。

2.2-2 石梯坪夏季樣框分析結果:

高潮位的優勢種為顆粒玉黍螺，每個樣框密度平均約 40 隻。其餘物種如花松螺、障泥蛤僅於高潮位有零星分布(平均密度<1 隻)(圖 94)。

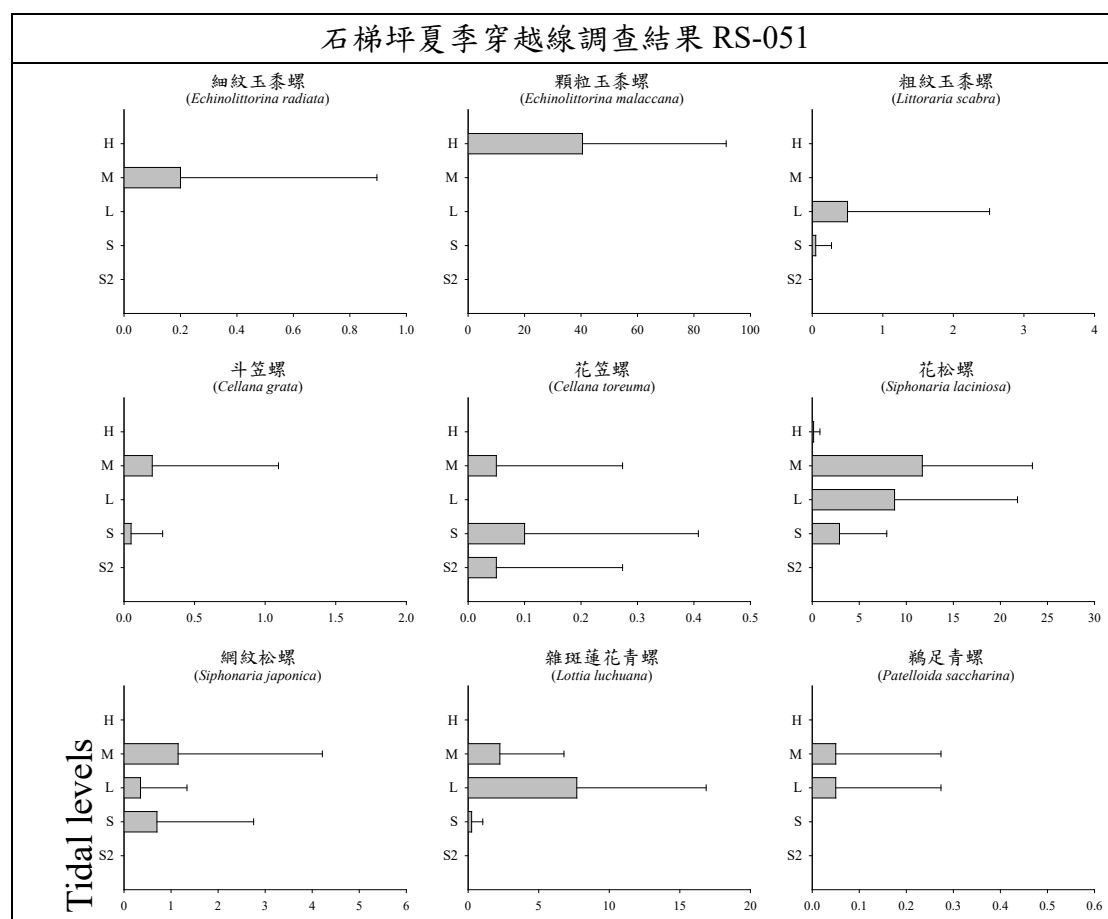
中潮位的主要優勢種為花松螺，每個樣框密度平均約 10-15 隻。另外，僧帽牡蠣、皮氏六板小藤壺、美麗笠藤壺也於中潮位相當優勢，每個樣框密度平均約 2-5 隻。其餘物種包含細紋玉黍螺、斗笠螺、花笠螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、鵜足青螺、大駝石鰲、斑結螺、馬來小藤壺、直背小藤壺等均於中潮位有記錄，但數量皆不多，平均密度<1 隻(圖 94)。

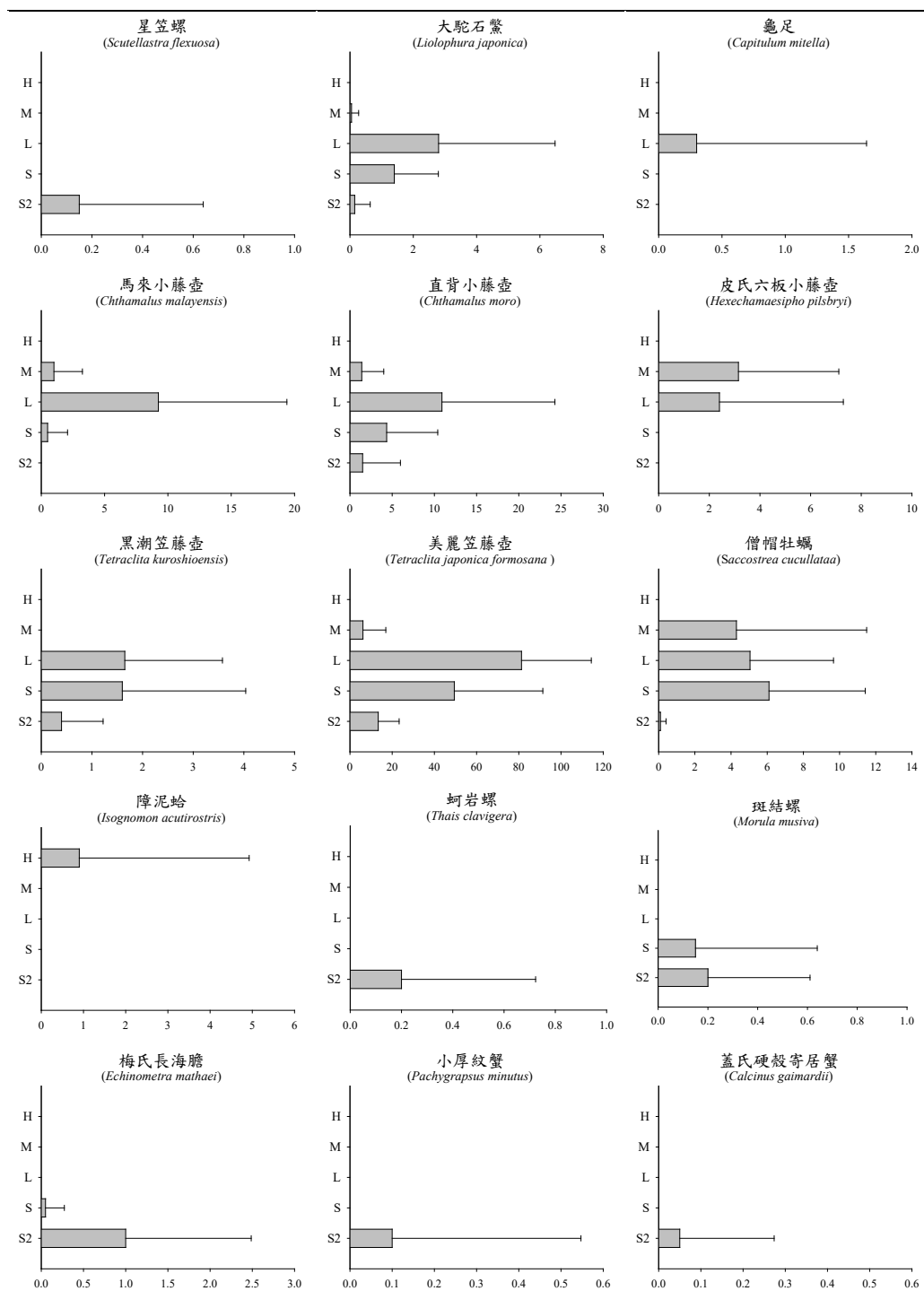
低潮位以美麗笠藤壺最為優勢種，每個樣框密度平均約 80 隻。馬來小藤壺、直背小藤壺、花松螺及雜斑蓮花青螺在低潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 5-10 隻。粗紋玉黍螺、網紋松螺、鵜足青螺、大駝石鰲、龜足、皮氏六板小藤壺、黑潮笠藤壺、僧帽牡蠣等於低潮位雖有記錄，但數量皆不多平均密度<5 隻(圖 94)。

大潮低潮位仍以美麗笠藤壺最為優勢種，每個樣框密度平均約 50 隻。僧帽牡蠣及直背小藤壺次之，每個樣框密度平均約 5-6 隻。

其餘物種包含粗紋玉黍螺、斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺、雜斑蓮花青螺、大駝石蟹、馬來小藤壺、黑潮笠藤壺、梅氏長海膽等於大潮低潮位皆僅有零星分布(平均密度<2 隻)(圖 94)。

在亞潮位美麗笠藤壺仍然最為優勢，每個樣框密度平均約 15 隻。另外，梅氏長海膽在亞潮位也相當優勢，每個樣框密度平均約 1 隻。其餘物種包含花笠螺、星笠螺、大駝石蟹、直背小藤壺、僧帽牡蠣、黑潮笠藤壺、蚵岩螺、斑結螺、小厚紋蟹、蓋氏硬殼寄居蟹等均於亞潮位有零星記錄，但每個樣框密度平均<1 隻(圖 94)。





Density (number per 25 x 25 quadrat)

圖 94、岩礁常見物種平均密度(Mean+1SD)(數量/25cm x 25cm 樣框)。H：高潮線；M：中潮線；L：低潮線；S：大潮低潮線；S2：亞潮線。

2.3 深澳岬、石梯坪詳細調查冬季、夏季比較

2.3-1 深澳岬

(1) 腹足類

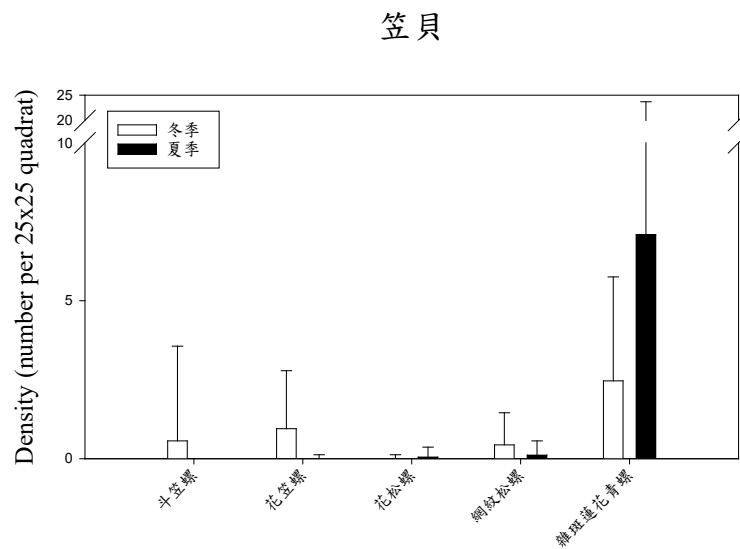


圖 95、深澳岬冬、夏季腹足類(笠螺)之比較。

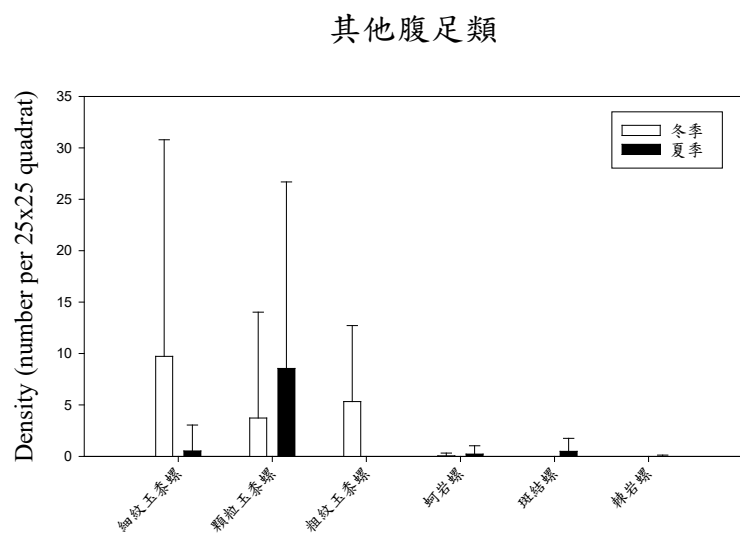


圖 96、深澳岬冬、夏季其他腹足類之比較。

腹足類不同物種冬、夏呈現不同分布趨勢。笠貝部份以雜斑蓮

花青螺最為優勢，樣框平均密度約 2-6 隻。斗笠螺、花笠螺、花松螺、網紋松螺皆於冬季數量較多，夏季較低。相反地，雜斑蓮花青螺則是冬季數量較低(平均密度約 2 隻)，夏季較高(平均密度約 6 隻)。整體來說，笠貝數量冬季較高，但雜斑蓮花青螺呈現相反趨勢(圖 95)。玉黍螺的部份，細紋玉黍螺數量於冬季較高，每個樣框密度平均約 10 隻，但夏季平均約 1 隻。顆粒玉黍螺數量則相反，夏季較高(平均密度約 10 隻)，冬季較低(平均密度約 4 隻)。粗紋玉黍螺則是僅於冬季有記錄，夏季則無記錄。蚵岩螺、斑結螺、棘岩螺均於夏季數量較多，但平均密度皆<1 隻(圖 96)。

(2) 雙殼類、多板類

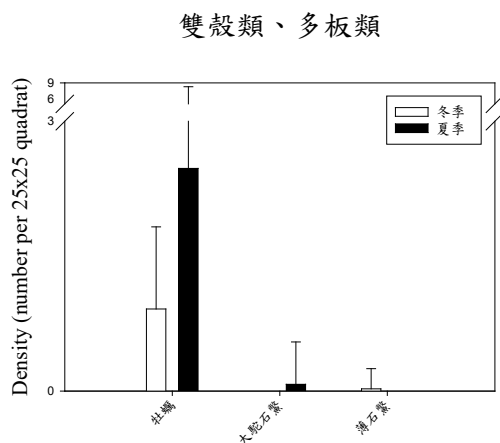


圖 97、深澳岬冬、夏季雙殼類、多板類之比較。

雙殼類部份僧帽牡蠣冬、夏兩季都有記錄，但夏季數量較多(樣框平均密度約 3 隻)。大駝石鶯僅於夏季有記錄，薄石鶯則僅於冬季有記錄，但平均密度皆<1 隻(圖 97)。

(3) 甲殼類

蔓足類

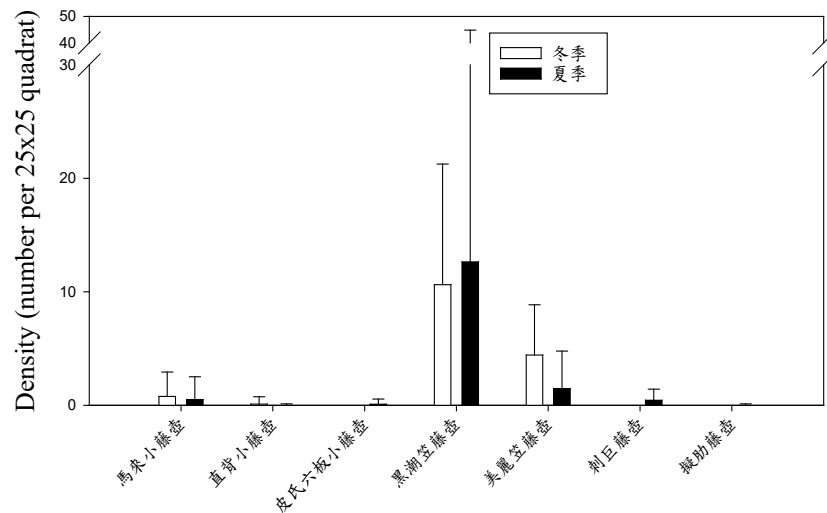


圖 98、深澳岬冬、夏季蔓足類之比較。

十足類

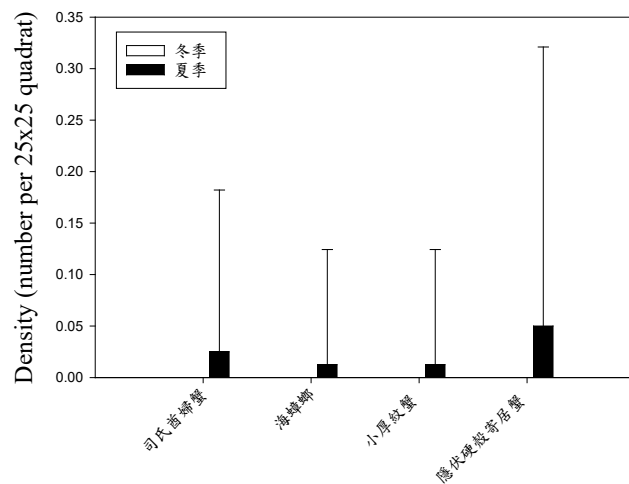


圖 99、深澳岬冬、夏季十足類之比較。

甲殼類部份，蔓足類不管是冬季或夏季，黑潮笠藤壺皆為最優勢的物種(樣框平均密度>10 隻)，美麗笠藤壺次之(樣框平均密度約 2-5 隻)。馬來小藤壺、直背小藤壺雖然數量不多(平均密度<2 隻)，

但兩季都有記錄，但平均密度皆 <1 隻。皮氏六板小藤壺、刺巨藤壺、擬肋藤壺則僅於夏季有記錄(圖 98)。其餘甲殼類包含司氏酋婦蟹、小厚紋蟹、海蟑螂、隱伏硬殼寄居蟹皆僅於夏季有記錄，冬季則無記錄，但數量皆不多(平均密度皆 <1 隻)(圖 99)。

(4) 其他物種

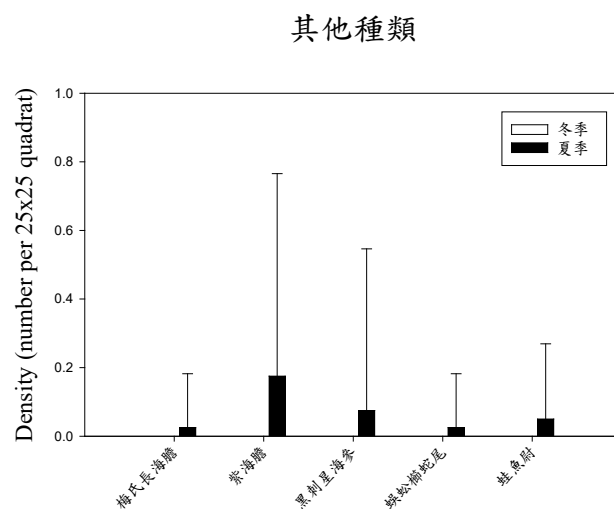


圖 100、深澳岬冬、夏季其他種類生物之比較。

在其他物種部份，棘皮動物包含梅氏長海膽、紫海膽、黑刺星海參、蜈蚣橈蛇尾均僅於夏季有記錄，魚類則僅有蛙鰕於夏季有記錄，但數量皆不多，平均密度皆 <1 隻，顯示這些物種可能有明顯的季節性分布(圖 100)。

2.3-2 花蓮石梯坪

(1) 腹足類

笠貝

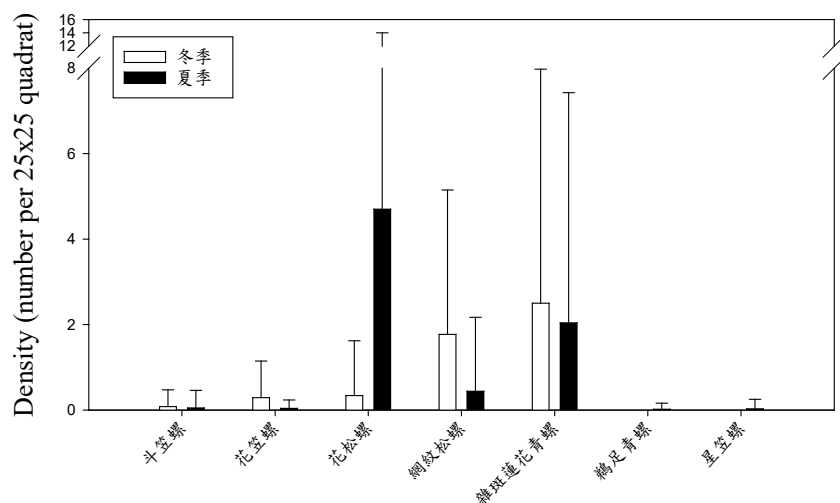


圖 101、花蓮石梯坪冬、夏季腹足類(笠貝)之比較。

腹足類

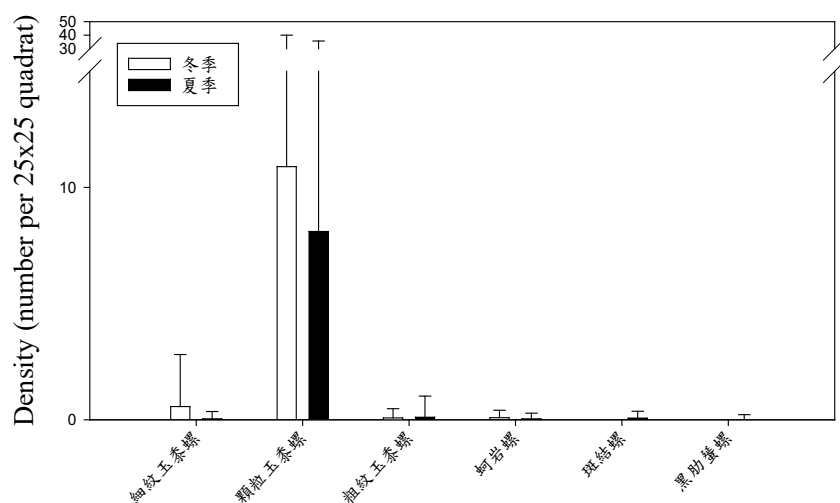


圖 102、花蓮石梯坪冬、夏季腹足類之比較。

腹足類不同物種冬、夏季呈現不同的分布趨勢。笠貝的部份網紋松螺、雜斑蓮花青螺、花松螺最為優勢，其中網紋松螺、雜斑蓮花青螺、花笠螺冬季數量較多，夏季較低；花松螺則呈現相反趨勢，夏季較高(樣框平均密度約 5 隻)。鵝足青螺、星笠螺僅於夏季有記錄，冬季則無記錄，但數量皆不多(平均密度<1 隻)(圖 101)。其

他腹足類則以顆粒玉黍螺最為優勢(平均密度約 10 隻)，細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺數量均於冬季較高，粗紋玉黍螺則呈現相反趨勢，夏季較高。蚵岩螺兩季數量相似，黑肋蜆螺僅於夏季有記錄(圖 102)。

(2) 雙殼類、多板類

雙殼類、多板類

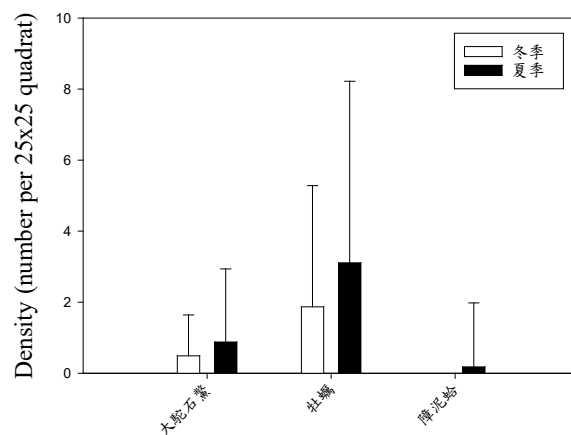


圖 103、花蓮石梯坪冬、夏季雙殼類、多板類之比較。

雙殼類部份，僧帽牡蠣兩季都有記錄，但夏季數量較多(樣框平均密度約 3 隻)，障泥蛤僅於夏季有記錄，但數量不多(平均密度<1 隻)。大駝石驚兩季都有記錄，夏季數量較高，平均密度約 1 隻(圖 103)。

(3) 甲殼類

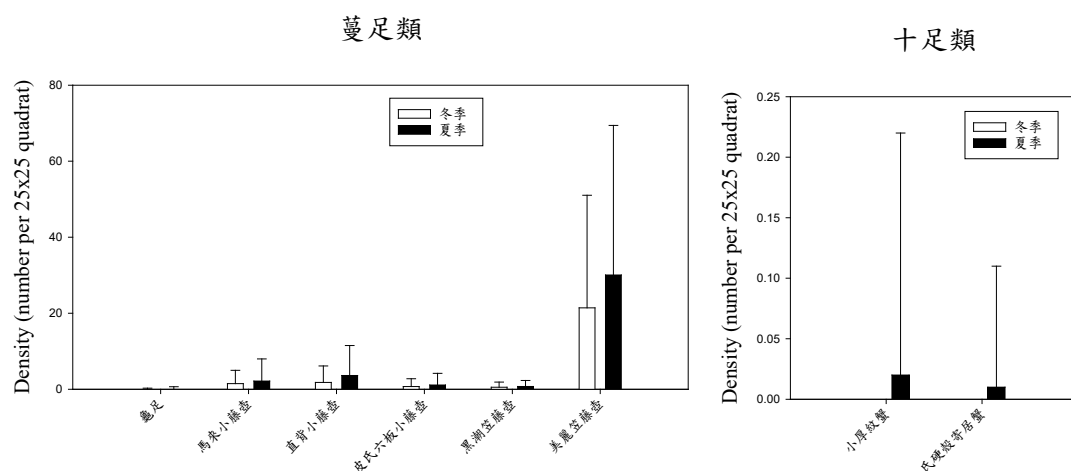


圖 104、花蓮石梯坪冬、夏季蔓足類、十足類之比較。

甲殼類部份，蔓足類不管是冬季或夏季，美麗笠藤壺皆為最優勢的物種，每個樣框密度平均約 20-30 隻，其餘藤壺包含龜爪、馬來小藤壺、直背小藤壺、皮氏六板小藤壺、黑潮笠藤壺皆有夏季數量較多的趨勢。十足類包含小厚紋蟹、蓋氏硬殼寄居蟹皆僅於夏季有記錄，冬季則無記錄，但數量皆不多，平均密度<1 隻。整體來說，甲殼類數量夏季較多(圖 104)。

(4) 其他物種

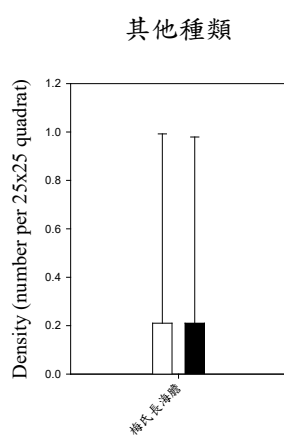


圖 105、花蓮石梯坪冬、夏季其他種類之比較。

其他物種部份僅有梅氏長海膽有記錄，冬季和夏季都有記錄分布，兩季數量相當，樣框平均密度約 0.2 隻(圖 105)。

4. 詳細調查結果總結

東北海岸深澳岬整體來說，冬、夏兩季生物數量相當，但是不同生物會於不同季節較優勢。其中以腹足類和蔓足類最為優勢，數量最多。腹足類中又以細紋玉黍螺、顆粒玉黍螺最為優勢，分別於冬季、夏季數量最多。蔓足類中則以黑潮笠藤壺最為優勢，不管冬季、夏季數量皆很多。雙殼類、多板類及其他種類則多僅於夏季有記錄，但數量皆不多。

花蓮石梯坪則是夏季生物數量較多，冬季較少，但同樣不同季節有不同優勢生物種。其中以蔓足類和腹足類最為優勢，數量最多。蔓足類中的美麗笠藤壺為石梯坪最優勢的物種，不管冬、夏季數量皆很多。腹足類中則以顆粒玉黍螺最為優勢，冬、夏季數量也很多。雙殼類、多板類及其他種類則多僅於夏季有記錄，但數量皆不多，顯示這些生物可能有季節性。

總結來說，利用穿越線調查法可以推估岩礁岸的最為優勢物種，反映當地哪類群的生物數量最多，並且於不同季節以相同方法

調查可以提供生物數量的時間變化，可為當地生物相提供量化數據。

C. 專家會議討論

已於 109 年 2 月 11 日下午 3 時 30 分於中央研究院新溫室大樓 101 會議室完成一場專家會議。會議邀請熟悉岩礁生態系的專家學者，包含邵廣昭教授、陳天任教授、施習德教授、邱郁文副教授、林秀瑾副教授及海保署許明雄先生共同討論。會議中已確認岩礁岸標準調查流程與監測方法，並且決定需進行詳細生態資源調查的岩礁區兩處(深澳岬與石梯坪)。會議紀錄如下。

會議名稱: 109 年度岩礁生態系調查計畫第一次專家會議

地點: 台北市南港區研究院路 2 段 128 號新溫室大樓 101 會議室

時間: 109 年 2 月 11 日下午 3 時 30 分

會議主持人: 社團法人珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心 陳國勤研究員

會議聯絡人: 蔡佩珍

邀請與會專家學者:

國立臺灣海洋大學 生命科學院/中央研究院 生物多樣性研究中心 邵廣昭教授

國立臺灣海洋大學 海洋生物研究所 陳天任教授

國立中興大學 生命科學系 施習德教授

國立嘉義大學 生物資源學系暨研究所 邱郁文副教授

國立中山大學 海洋生物技術暨資源學系 林秀瑾副教授

海洋委員會 海洋保育署 海洋生物保育組 許明雄先生

議程主旨:

本計畫為臺灣岩礁生態系整體評估的前導型計畫，工作重點在對全臺灣岩礁生態系的相關調查成果進行回顧與盤點，並藉由現地生態調查，確認標準調查與監測方法，以評估岩礁的物種組成、群聚現況與健康狀態，作為未來保育復育與應用之參考，亦為繼以推動後續研究之基礎。

本次會議主要邀請熟悉岩礁生態系之專家學者共同討論

1. 選定臺灣具代表性之岩礁區 2 處進行生態資源調查，瞭解其群聚組成與健康狀態
2. 建立並草擬岩礁生態系標準調查流程與方法 1 份

希望透過本次會議各位專家學者討論之決議，選定 2 處台灣岩礁生態系代表之樣點可進行後續詳細之調查盤點建立，並草擬岩礁生態系標準調查流程與方法 1 份。

會議名稱: 109 年度岩礁生態系調查計畫第一次專家會議

地點: 台北市南港區研究院路 2 段 128 號新溫室大樓 101 會議室

時間: 109 年 2 月 11 日下午 3 時 30 分

會議主持人: 社團法人珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心

陳國勤研究員

出席人員:

陳國勤、陳天任、邵廣昭、施習德、邱郁文、林秀瑾

會議記錄: 蔡佩珍

會議簽到記錄

會議名稱: 109 年度基礎生態系調查計畫第一次專家會議

地點: 台北市南港區研究院路 2 段 128 號新溫室大樓 101 會議室

時間: 109 年 2 月 11 日 下午 3 時 30 分

會議主持人: 社團法人珊瑚礁學會/中興研究院生物多樣性研究中心 陳國勤 研究員

簽到表:

社團法人珊瑚礁學會/中興研究院生物多樣性研究中心 陳國勤 研究員	陳國勤
國立臺灣海洋大學 生命科學院/中興研究院 生物多樣性研究中心 邵潔昭 教授	邵潔昭
國立臺灣海洋大學海洋生物研究所 陳天任 教授	陳天任
國立中興大學生命科學系 施智德 教授	施智德
國立嘉義大學生物資源學系暨研究所 邱郁文 副教授	邱郁文
國立中山大學海洋生物技術暨資源學系 林秀瑾 副教授	林秀瑾
海洋委員會海洋保育署 海洋生物保育組 許明雄 先生	許明雄

會議記錄

時間: 3:35 陳國勤老師開始報告計畫選定的採集樣點及採樣調查方式

內容詳附件之 PPT。

解釋為何選取東北角深澳岬及花蓮石梯坪作為詳細調查的樣點依據，根據以往的調查經驗，由於這 2 個樣點的海況適合且冬夏都可以進行調查研究。並以 25X25cm 樣框拍照記錄生物，可以提供許多生物照片建立岩礁生物的紀錄。本計畫的目標為建立一套採樣方法以提供往後研究岩礁生態系的採樣研究依據，提出生態管理建議。

時間: 3:40 專家們開始討論計畫建議的選定地點的依據及計畫的執行方式建議

陳天任老師提問計畫中選定 2 個點的用意為何？

海保署許先生回應：希望調查定瞭解台灣岩岸生態系的現況因計畫經費限制,故先選定 2 個點作詳細調查。

陳天任老師：如果是建議採樣方法是否選不同地形的岩礁來做為選定 2 個樣區的依據。

邵廣昭老師：是否可以在有限的經費中找出可以執行計畫的樣點並

找出岩礁生態系之熱點。

海保署許明雄先生：解釋計畫的來源及計畫希望達成目標

邵老師：

1.需要定義 Rocky Shore 與其他生態系的區隔

2.只選 2 個點有點少

陳國勤老師回覆：岩礁生態系的盤點已利用 Google Map 選定全台

67 採樣點(包含金門與馬祖)，預計於計劃期間內進行岩礁生態系盤點。在樣點內用 30 分鐘內盡量採集各種生物並以照片記錄優勢種。

邵老師：選定地點的依據很好,挑選海況許可且冬夏都可以進行採樣的。

施習德老師：樣框拍照的方式，無法採樣到移動性較高的甲殼類,例如海蟑螂跟螃蟹等，可以利用望遠鏡觀察並記錄數量。還有岩石下方的螃蟹。

陳國勤老師：可以定時 30 分鐘盡量採樣岩石下的螃蟹,並利用望遠鏡紀錄方蟹數量，海蟑螂可利用蜜糖陷阱試看看是否可以抓到。

邱郁文老師：可以利用長鏡頭拍照記錄海蟑螂的數量。

陳天任老師：如果針對岩礁坡度陡及坡度平的不同地形作調查，選定 2 個點的是否都可以包含到？

陳國勤老師：深澳岬是坡度較緩的岩礁，石梯坪是坡度較陡的岩礁，兩種地形都可以包含到。

林秀瑾老師：選定的樣區是否可以作為日後採樣的 reference point，例如較少人為干擾的岩礁生態系？

陳國勤：深澳岬的東西蠻多，石梯坪的樣區較少人為干擾都是滿適合的樣點，日後也可以作為參考樣點

邱郁文老師：定量及定性分析的調查方式是可以搭配的，

1. 岩礁定義是否為底質完整的岩礁才算，礫灘是否包含在岩礁生態系中？
2. 營建署之前有委託廠商的調查案,可以參考營建署結果
3. 樣線之間, 25cm 的潮差如果在潮差很大的樣區是否可以適用，水平儀的推廣也要考慮。
4. 目前規劃的調查方式都很好,只是針對不同地形的樣點可能可以有調整。
5. 在盤點調查時可以將周圍環境的條件或是周圍是否有風機，排水溝，漁港，遊憩區？ 可列為海岸是否列為優先保育區的參考資料。
6. 豐度估算是以數量為記錄，如果冬天藻類覆蓋很多

時低潮區生物量的紀錄要在報告中如何呈現？

陳國勤老師：冬天藻類生長茂盛，利用樣框拍照的確會遇到無法拍攝到其他岩礁生物的狀況，如果浪況許可，可以用現場算術量的方式記錄。

邵老師：根據河川局的定義，礫石與岩礁的定義是不同的應該不列入岩礁地形。

施習德老師：潮池是否列入採樣範圍？

陳國勤老師：潮池由於大小不同，無法定量調查

施習德老師：可以用生物照做一份參考圖鑑，以利現場調查判斷生物種類。

邵老師：可否用 GIS 的方式標誌岩礁生態系的熱點。

邱郁文老師：如果很平的海岸以 30X30 公尺是否無法涵蓋全部的潮間帶範圍？可以改成 90X1 公尺,以相同努力量作調查。

邱郁文老師：海蛞蝓有季節性的變化，如果有遇到潮池要在採樣的物種清單上標示。

施習德老師：螃蟹較無季節性變化，只有大小不同，如果有入添的時期會有很多幼生的螃蟹較難鑑定物種。

邵老師：岩礁上還是有很多不同類群的生物例如海藻並沒有特定的計畫調查，應該在報告內註明是否有沒有涵跨的種類。

時間: 4:30 專家會議討論結束。請各位老師幫忙填寫本次會議討論的專家意見。

專家意見如下:

1. 選定臺灣具代表性之岩礁區 2 處進行生態資源調查

是否同意計畫選定之東北角深澳岬及花蓮石梯坪為具代表性之岩礁區並建議進行

生態資源調查

☒ 是

☐ 否，專家建議之調查地點為:

全數委員一致同意計畫書選定之東北角深澳岬及花蓮石梯坪作詳細岩礁生態系調查之樣區。

專家意見如下:

邱郁文: 依原提案地點，可以延續研究團隊既有資料建立基線及建立分析模式，並據此成果完成與其他岩礁海岸的比較。

陳天任: 無

林秀瑾: 石梯坪為受人類干擾較少的岩礁區，因此適合做為未來環境變遷之參考點。深澳岬附近多人為活動，且有儲油槽，可以做為人類干擾之實驗點。

邵廣昭: 1.定點長期監測建議同意目前所提之深澳及石梯坪，並說

明挑選之理由。

2.但建議在報告書中應說明清楚所謂「岩礁岸」(Rocky shore)之定義，把礫石岸或生物性海岸之 coral 或藻礁等排除之外。

3.是否應將潮池或潮溝包括在調查樣區內應予敘明。

施習德：無

2. 建立並草擬岩礁生態系標準調查流程與方法之建議事項，是否同意計畫書建議之岩礁生態系標準調查流程

■是

☐ 否，專家之建議調查方法為：

陳天任、邵廣昭、邱郁文、林秀瑾委員同意

施習德委員不同意

專家意見如下：

邱郁文：1. 針對岩礁進行定義，釐清礫灘是否納入。

2. 建立區分出”定性”及”定量”調查。

3. 定性方法宜必須涵蓋高中低潮位。

4.加註”當地潮差”資料。

5.加註現有潛在影響因子，如風機、公路、養殖、船泊、釣客等。

陳天任：無

林秀瑾：建議將岩礁內的潮池立為獨立，定期調查的項目。

邵廣昭：1.調查之生物類群有哪些應予敘明。

2.分析之層次至「群聚」亦應敘明，是否包括到形成與分布之機制，造成群聚時空分布之原因或機制等。

3.是否嘗試用 GIS 將岩礁之分布作 mapping。

4.調查方法及依據之 SOP 建立時應與海保署委託的另一個單位作 SOP 的計劃團隊多聯繫方法，以免兩邊做出來的結果不一致。

施習德：針對活動力較強的甲殼類：

海蟑螂-建議以陷阱或拍攝方式估算數量。

方蟹屬-建議以望遠鏡或拍攝方式其餘螃蟹-以拍照與捕捉（一定時間內）同時估算（需先調查該地之物種）。

會議名稱: 109 年度岩礁生態系調查計畫第二次專家會議

地點: 台北市南港區研究院路 2 段 128 號新溫室大樓 101 會議室

時間: 109 年 7 月 29 日上午 10 時 30 分

會議主持人: 社團法人珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心 陳國勤研究員

會議聯絡人: 蔡佩珍

邀請與會專家學者:

國立臺灣海洋大學海洋生物研究所 陳天任教授

國立中興大學生命科學系 施習德教授

國立中山大學海洋生物技術暨資源學系 林秀瑾副教授

海洋委員會海洋保育署 海洋生物保育組許明雄 先生

議程主旨:

本計畫為臺灣岩礁生態系整體評估的前導型計畫，工作重點在對全臺灣岩礁生態系的相關調查成果進行回顧與盤點，並藉由現地生態調查，確認標準調查與監測方法，以評估岩礁的物種組成、群聚現況與健康狀態，作為未來保育復育與應用之參考，亦為繼以推動後續研究之基礎。

本次會議主要邀請熟悉岩礁生態系之專家學者共同討論

3. 岩礁生態系調查之期中成果報告
4. 建立及撰擬岩礁生態系調查方法之建議

希望透過本次會議各位專家學者討論之決議，針對岩礁生態系標準調查流程與方法進行改善建議

會議名稱: 109 年度岩礁生態系調查計畫第二次專家會議

地點: 台北市南港區研究院路 2 段 128 號新沼室大樓 101 會議室

時間: 109 年 7 月 29 日上午 10 時 30 分

會議主持人: 社團法人珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心 陳國勛研究員

簽到表:

社團法人珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心 陳國勛 研究員	陳國勛
國立臺灣海洋大學海洋生物研究所 阮大任 教授	阮大任
國立屏東大學生命科學系 謝習傳 教授	謝習傳
國立中山大學海洋生物技術暨資源學系 林秀瑾 副教授	林秀瑾
海洋委員會海洋保育署 海洋生物保育組 許明雄 先生	許明雄

第二次專家會議之專家意見彙整

專家委員意見—施習德老師

1. 岩礁生態系調查之期中報告之建議

專家意見:

所獲得的資料與數據應具代表性可供建立調查方法之充分參考依據。

2. 岩礁生態資源保育管理建議

專家意見:

- (1) 建議選擇活動力較弱的生物為材料，以供不同時空之比較，使誤差降低。活動強的物種亦建議記錄供定性之分析比較。潮汐時間也要固定。
- (2) 代表性之物種標本應盡量採集，提供證據標本，以供日後種類的再確認。

專家委員意見—陳天任老師

1. 岩礁生態系調查之期中報告之建議

專家意見:

岩礁常見物種平均密度圖建議以高、中、低潮比以種類排列較易了解各地區的生態狀況，及日後的調查做統計比較。

2. 岩礁生態資源保育管理建議

專家意見:

建議只著重優勢種提供較詳細的統計資料，並數值化，定義優勢種。因本計畫多地區僅採樣一次，建議在成果報告中詳細討論各優勢種的消長會否受季節影響，以利日後重複調查的比較。

專家委員意見—林秀瑾老師

1. 岩礁生態系調查之期中報告之建議

專家意見:

資料豐富。

2. 岩礁生態資源保育管理建議

專家意見:

關於生態保育建議希望可以建立環境因子包括人為影響的評分方式，以利後續針對岩礁生態的保育資源管理依據。

正本

社團法人台灣珊瑚礁學會 開會通知單

聯絡地址：94450 屏東縣車城鄉後灣村後灣路2號
(國立海洋生物博物館第一研究大樓)
聯絡人：顏靜雅 手機號碼：0929069515
聯絡電話：(08)8825001-8017 傳真：(08)882-5086
E-mail：caulerpa@nmmba.gov.tw

受文者：海洋委員會海洋保育署
發文日期：中華民國 109 年 10 月 28 日
發文字號：(109)台冊字第 039 號
速別：普通
密等及解密條件：無
開會事由：109 年度岩礁生態系調查計畫第三次專家會議
開會地點：台北市南港區研究院路2段128號新溫室大樓B15會議室
開會時間：109 年 11 月 6 日上午 10 時 30 分

會議主持人：
社團法人台灣珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心 陳國勳研究員

會議聯絡人：
蔡佩珍 聯絡電話：02-27872231 email: egg505@gate.sinica.edu.tw

出席人員：
海洋委員會海洋保育署(請派員指導)
中央研究院生物多樣性研究中心 邵廣昭教授
國立臺灣海洋大學海洋生物研究所 陳天任教授
國立中興大學生命科學系 施習德教授

議程主旨：

本次會議主要邀請熟悉岩礁生態系之專家學者共同討論

1. 岩礁生態系調查之期末成果報告
2. 針對提出建立及撰擬岩礁生態資源調查方法之成果進行討論
3. 岩礁生態資源保育管理建議成果

希望透過本次會議各位專家學者討論之決議，針對岩礁生態系標準調查流程與方法進行改善建議

正本：海洋委員會海洋保育署

理事長 **孟培傑**

會議名稱: 109 年度岩礁生態系調查計畫第一次專家會議

地點: 台北市南港區研究院路 2 段 128 號新溫室大樓 815 會議室

時間: 109 年 11 月 6 日上午 10 時 30 分

會議主持人: 社團法人珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心 陳國勤 研究員

簽到表:

社團法人珊瑚礁學會/中央研究院生物多樣性研究中心 陳國勤 研究員	陳國勤
國立臺灣海洋大學海洋生物研究所 陳天任 教授	陳天任
國立中興大學生命科學系 施習德 教授	施習德
國立臺灣海洋大學 生命科學院/中央研究院 生物多樣性研究中心 邵廣昭 教授	邵廣昭

109 年度岩礁生態系調查計畫第三次專家會議專家意見彙整

專家委員意見—邵廣昭老師

3. 岩礁生態系調查之期末成果報告之建議

專家意見:

- (1) 全省及離島共調查了 67 個地點，收集相當豐富的資料，也嘗試做了一個評分方法及標準，能較客觀地評出值得保育的地點。
- (2) 第六項是藻礁及化石(偏地質)可能不是與本計畫評比之目的有關。
- (3) 第一至六項的計分標準如有、無的兩太資料，建議改成三太急 0、2.5、5 或 0、1.5、3 三個等級及保留的資訊會較多，第七項生物的種數最重要是 15 分但同時也可能要看物種的珍稀性或分布的侷限性或棲地的珍貴性的方向來考慮。

4. 礁岩生態資源保育管理建議

專家意見:

首只要看保育的目的可能是目前岩礁生態系仍保有自然原始狀態生物多樣性豐富的地方，利用本計畫做全省的盤點，建立基本背景資料，並評選仍值得保育或劃為 MBA 或 OECM(其他有生態保育的棲地)，也要建議可供長期監測的固定測站的地點。

專家委員意見—施習德老師

1. 岩礁生態系調查之期末成果報告之建議

專家意見:

期末報告準備充分，資料與照片具代表性。

2. 岩礁生態資源保育管理建議

專家意見:

- (1) 建議評分表之分數多加入中間值，較能客觀做評估比較。
- (2) 建議先進行評分項目 1~6 加總，並與項目 7 進行比較，若有不一致的現象則加以討論。

專家委員意見—陳天任老師

1.岩礁生態系調查之期末成果報告之建議

專家意見：

生物總數結果值與環境分數評比做統計分析了解生物與環境之關連性。

2.礁岩生態資源保育管理建議

專家意見：

評分表建議總分 100 分，重新分配分數。生物總數分數以統計後的明顯區隔來做不同分數區分。

特殊地形評分加入特殊(稀有)種類加權分數。

四、 岩礁生態資源保育管理建議成果

岩礁岸的保育條件，很在乎於每一處岩岸的生物多樣性、岩礁岸本身是否受到人工建物及很多遊客的破壞、是否有污水排放導致潛在污染、是否有多個潮池增加棲地的多樣性、是否有泥沙淤積導致岩礁岸有潛在覆蓋的機會、是否有特殊地形，例如：藻礁、化石等。故保育條件高之岩礁岸應有較高之生物多樣性、有較多之潮池、沒有受到人工建物、污水排放及遊客的破壞、沒有泥沙淤積。上述的環境條件是根據實地調查收集之環境資料整理出的環境因子，本計劃擬用以下之計分方式，以不同條件給與不同之加權分數，分數越高、岩礁岸的保育條件越為優先。分數最高為 100 分，代表最好之保育地點。實地調之環境資料評分採取 5 個指標，生物狀態評分以生物總數做為指標，以下分別敘述。

A. 岩礁保育評鑑評分表

(1) 人造建物：樣點是否有觀察到人為建物如消波塊、港口、碼頭等。

人造建物直接在岩礁上：0 分。

人造建物位於岩礁旁：3 分。

無人造建物：6 分。

(2) 污水出水口：樣點是否有觀察到排放廢水的污水口。

污水出水口很靠近岩礁：0 分。

污水出水口離岩礁至少 100 公尺：3 分。

無污水出水口：6 分。

(3) 遊客數量：調查時觀察到的遊客數量。

0-10 人：6 分。10-20 人：3 分。>20 人：0 分。

(4) 潮池數量：調查時觀察到的潮池數量(以>40 cm 深之潮池為考量)。

0 個：0 分。1-10 個：3 分。>10 個：6 分。

(5) 泥沙淤積：樣點是否夾雜在沙灘中，而觀察到泥沙堆積的狀況。

嚴重淤積：0 分。輕微淤積：3 分。無淤積：6 分。

(1)-(5)為實地考察結果，總分共 30 分。

(6) 生物種類總數：樣點動物及藻類生物物種數量總合(總分 70 分)。

0-20 種：14 分。21-40 種：28 分。41-60 種：42 分。61-80 種：56

分。81-100 種：70 分。(以 67 樣點調查結果之物種數量直方圖為依據，將生物種類總數分為 5 梯度，物種數量直方圖如下。)

總分數最高為 100 分，代表最好之保育地點。

以直方圖分析樣點及種數之分布，物種數量有 5 個分布群，分別有 0-20 種、21-50 種、51-65 種、66-80 種、81-100 種。

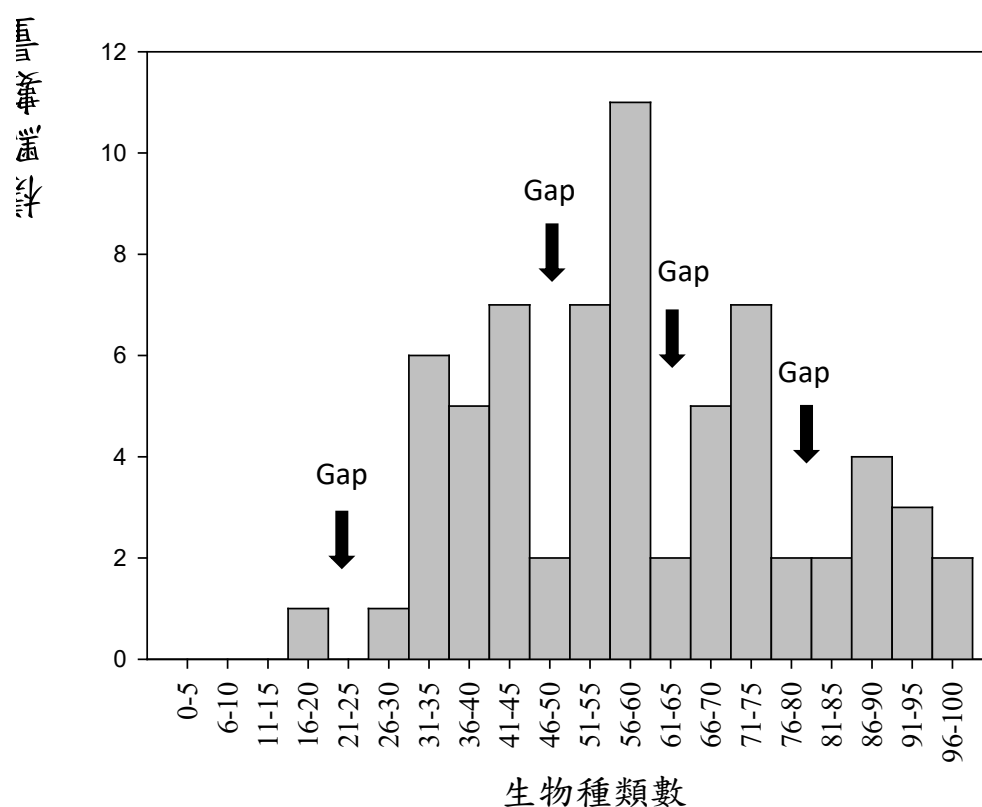


圖 15、生物物種數於 67 樣點中之直方圖。黑色箭頭表示生物分布群之分隔點 (Gap)。

B. 岩礁保育評鑑分數及生物物種之相關分析

首先以皮爾森積差相關分析(Pearson Correlation)評估實地考察(1)-(5) 項與樣點物種數之關係 (人造建物、汙水出水口、遊客數量、潮池數量、泥沙淤積)。結果若不顯著，表示此因子與生物物種數間沒

有相關性。結果若不顯著，表示此因子與生物物種數間有正相關或負相關性。

(1) 人造建物

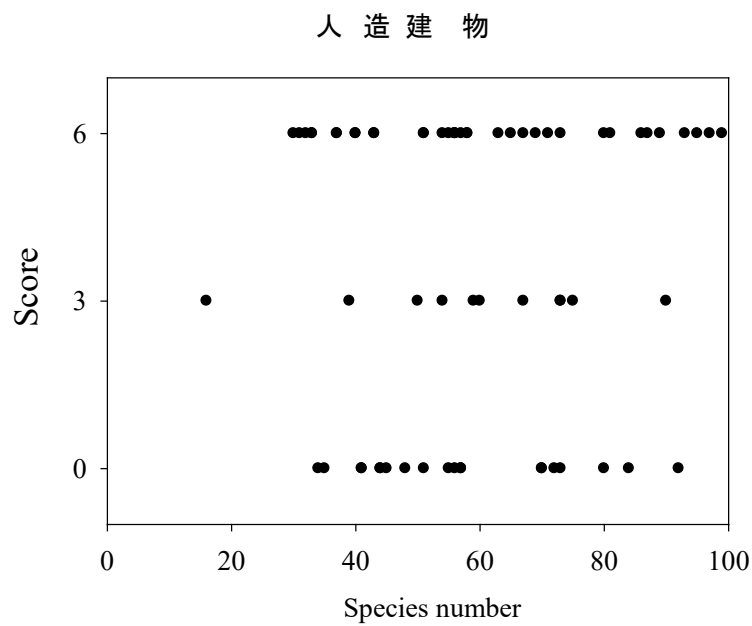


圖 107、人造建物與生物種數之相關性分析。

相關分析結果不顯著($p=0.629$)，表示人造建物與生物物種數間並沒有相關性，顯示人造建物出現與否、數量對於生物物種數皆影響不大。

(2) 汗水出水口

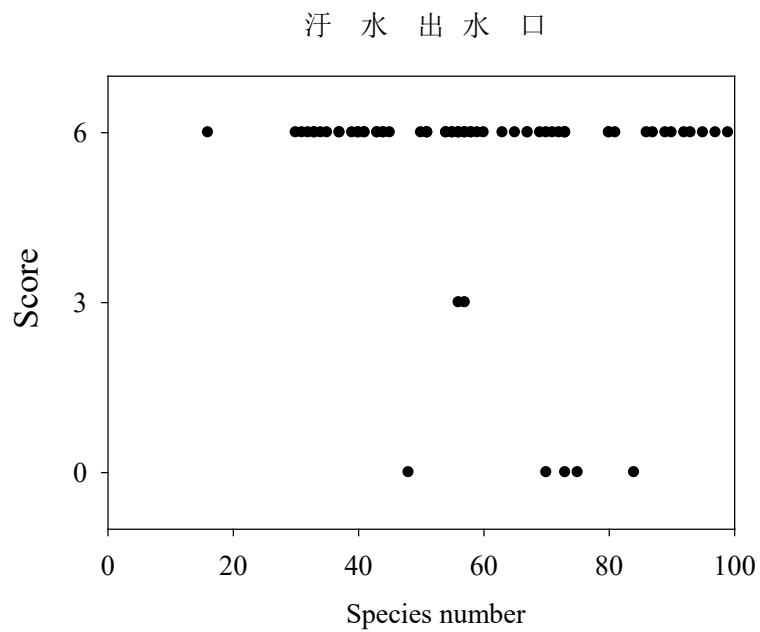


圖 108、汙水出水口與生物種數之相關性分析。

相關分析結果不顯著($p=0.243$)，表示汙水出水口與生物物種數間並沒有相關性，顯示汙水出水口是否有出現或是否靠近岩礁岸對於生物種類數影響不大。

(3) 遊客數量

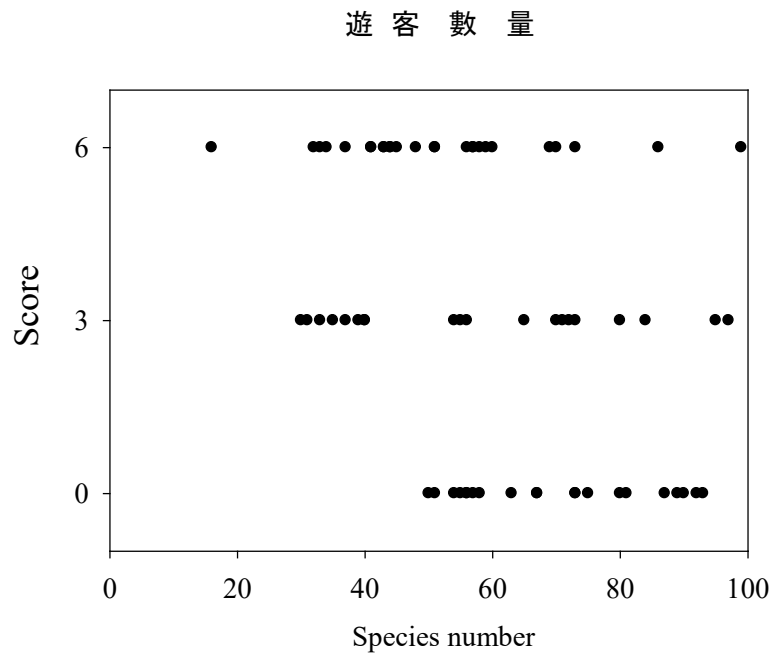


圖 109、遊客數量與生物種數之相關性分析。

相關分析結果顯著($p=0.001$)，相關係數為-0.386，表示遊客數量與生物種類數間有負相關性，顯示生物物種數越多，遊客數量越多。

(4) 潮池數量

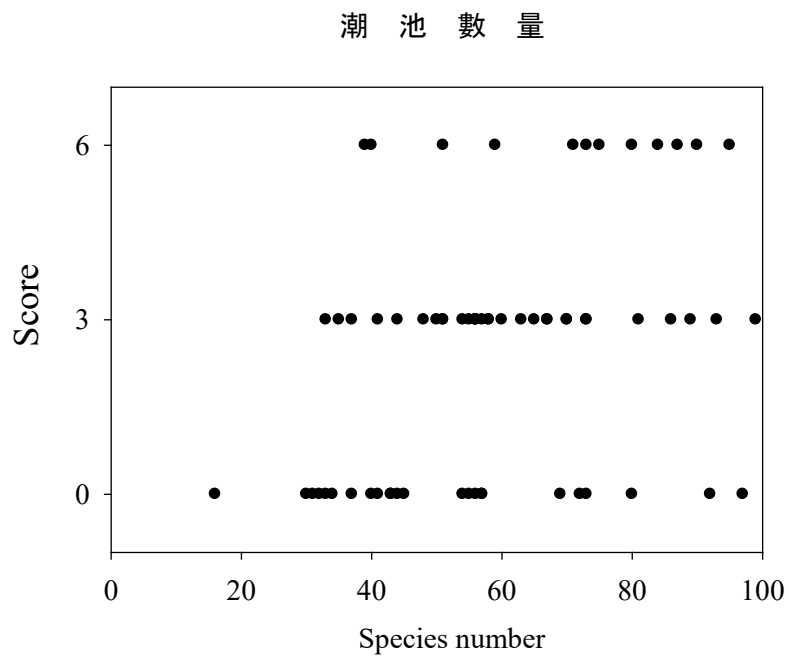


圖 110、潮池數量與生物種數之相關性分析。

相關分析結果顯著($p=0.003$)，相關係數為 0.352，表示潮池數量與生物種類數間有正相關性，顯示潮池數量越多，生物物種數也越多。

(5) 泥沙淤積

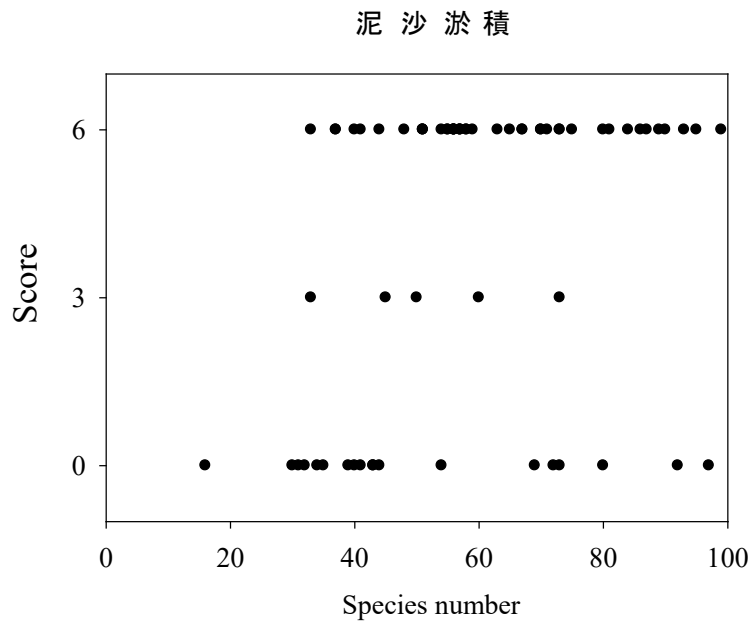


圖 111、泥沙淤積與生物種數之相關性分析。

相關分析結果顯著($p=0.01$)，相關係數為 0.309，表示泥沙淤積與生物種類數間有正相關性，顯示泥沙淤積越不嚴重，生物物種數也越多。

(6) 綜合評分(指標(1)-(5)加總)

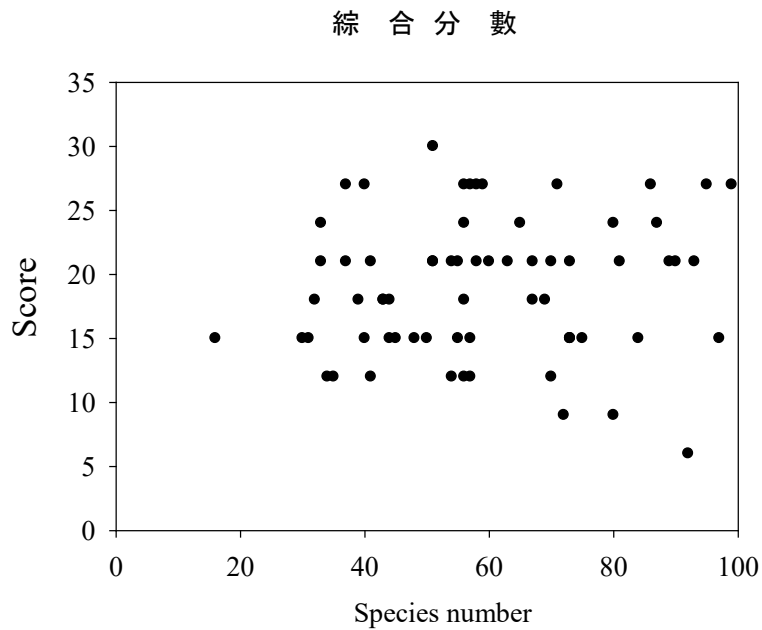


圖 112、綜合分數與生物種數之相關性分析。

相關分析結果不顯著($p=0.419$)，表示綜合評分與生物物種數間並沒有相關性，顯示綜合評分可能較無法反應岩礁生物種類數。

相關分析結果顯示，遊客數量與生物物種數呈負相關，潮池數量、泥沙淤積則和生物物種數呈正相關，其他評分則無顯著關係。總結來說，遊客數量、潮池數量、泥沙淤積這些因子可能較能反映生物物種數。

C. 上述之第 1-5 指標排序(實地觀測評鑑之岩礁排序)

綜合上述之第 1-5 指標總分最高的為綠島龜灣共 30 分，第二高為 27 分，有 10 個點共同併列，分別為和平島、鼻頭角 1、福隆 1、萊萊 2、萊萊 3、番仔澳 2、鼻頭礁、龍門、風櫃、孔子岩。

實地觀測總分最低的為鼻頭角 2，共 6 分，第二低為金斗公廟、石雨傘共同併列(共 9 分)，第三低則有 7 點共同併列 12 分，分別為石門、龍洞 1、澳埔、石城漁港旁、大溪 3、軍艦岩、柴山。環境分數高代表這些岩礁岸受到的人為干擾相對較小，目前岩礁環境較好。(表 13)

表 13、岩礁環境實地觀測之環境總分排序表。

NO.	Site	人造建物	汙水出水口	遊客數量	潮池數量	泥沙淤積	環境總分	排序
RS-008	龜灣	6	6	6	6	6	30	1
RS-011	和平島	3	6	6	6	6	27	2
RS-013	鼻頭角 1	6	6	3	6	6	27	2
RS-026	福隆 1	6	6	6	3	6	27	2
RS-034	萊萊 2	6	6	6	3	6	27	2
RS-035	萊萊 3	6	6	6	3	6	27	2
RS-007	番仔澳 2	6	6	3	6	6	27	2
RS-059	鼻頭礁	6	6	3	6	6	27	2
RS-068	龍門	6	6	6	3	6	27	2
RS-067	風櫃	6	6	6	3	6	27	2
RS-009	孔子岩	6	6	6	3	6	27	2
RS-039	萬里澳底	6	6	0	6	6	24	12
RS-010	水濂洞	6	6	3	3	6	24	12
RS-033	萊萊 1	6	6	3	3	6	24	12
RS-006	大溪 2	6	6	3	3	6	24	12

RS-060	船帆石	6	6	0	6	6	24	12
RS-037	金山 2	6	6	0	3	6	21	17
RS-050	深澳岬	3	6	0	6	6	21	17
RS-020	金沙灣 1	0	6	6	3	6	21	17
RS-022	美艷山 1	3	6	6	3	3	21	17
RS-023	美艷山 2	0	6	6	3	6	21	17
RS-027	福隆 2	0	6	6	3	6	21	17
RS-032	三貂角	6	6	0	3	6	21	17
RS-043	沙灣	6	6	0	3	6	21	17
RS-051	石梯坪	6	6	0	3	6	21	17
RS-053	烏石鼻	6	6	3	0	6	21	17
RS-055	三仙台	3	6	0	6	6	21	17
RS-056	成功	6	6	6	0	3	21	17
RS-061	佳樂水	6	6	0	3	6	21	17
RS-003	將軍岩	6	6	0	3	6	21	17
RS-044	鱸魚岩(原 椰油)	6	6	0	3	6	21	17
RS-045	雙獅岩(原 東清)	6	6	0	3	6	21	17
RS-046	核電廠旁 (原龍門)	6	6	0	3	6	21	17
RS-066	麟山鼻	3	6	3	6	0	18	34
RS-040	萬里中角	6	6	6	0	0	18	34
RS-018	北勢坑	0	6	6	0	6	18	34
RS-019	和美	6	6	6	0	0	18	34
RS-024	澳底	6	6	6	0	0	18	34
RS-029	粉鳥林	6	6	0	0	6	18	34
RS-052	月洞(原磯 崎)	3	6	0	3	6	18	34
RS-016	田埔	6	6	6	0	0	18	34
RS-065	沙崙	6	6	3	0	0	15	42
RS-049	富貴角	0	6	6	0	3	15	42
RS-069	國聖浦(原 金山 1)	0	6	6	3	0	15	42
RS-038	龜吼日出亭	3	6	0	3	3	15	42
RS-012	蝙蝠洞	3	0	0	6	6	15	42
RS-017	龍洞 2	0	3	6	0	6	15	42

RS-021	金沙灣 2	0	6	3	0	6	15	42
RS-028	福隆 3	0	0	6	3	6	15	42
RS-042	番仔澳 1	0	0	3	6	6	15	42
RS-004	北關海潮公園	0	0	6	3	6	15	42
RS-031	賊仔澳沙灘	6	6	3	0	0	15	42
RS-030	朝陽漁港旁	6	6	3	0	0	15	42
RS-047	富岡漁港	3	6	0	3	3	15	42
RS-058	港仔	6	6	3	0	0	15	42
RS-063	海口	6	6	3	0	0	15	42
RS-064	津沙	3	6	6	0	0	15	42
RS-048	石門	0	6	6	0	0	12	58
RS-015	龍洞 1	0	6	0	0	6	12	58
RS-025	澳埔	0	6	3	3	0	12	58
RS-036	石城漁港旁	0	0	3	3	6	12	58
RS-005	大溪 3	0	6	6	0	0	12	58
RS-062	軍艦岩	0	3	0	3	6	12	58
RS-057	柴山	3	6	3	0	0	12	58
RS-041	金斗公廟	0	6	3	0	0	9	65
RS-054	石雨傘	0	6	3	0	0	9	65
RS-014	鼻頭角 2	0	6	0	0	0	6	67

D. 生物物種總數之岩礁排序 (以上述之第 6 指標排序)

全台灣 67 個樣點生物種類總數物總數從 99-16 種。第一高的岩礁為東北海岸的菜菜 2(共 99 種)，第二高為港仔(共 97 種)、第三、四、五高為鼻頭礁、鱷魚岩、鼻頭角 2，生物總數分別 95、93、92 種。最低的為馬祖津沙，生物總數僅有 16 種，第二低為賊仔澳沙灘(共 30 種)，第三、第四為朝陽漁港旁(共 31 種)及田埔(共 32 種)，水濂洞、成功並列第五低，共 33 種。(表 14)

表 14、全台 67 個樣點生物種類數之排序表。

NO.	Site	生物種類總數	排名
RS-034	菜菜 2	99	1
RS-058	港仔	97	2
RS-059	鼻頭礁	95	3
RS-044	鱷魚岩(原椰油)	93	4
RS-014	鼻頭角 2	92	5
RS-055	三仙台	90	6
RS-051	石梯坪	89	7
RS-039	萬里澳底	87	8
RS-035	菜菜 3	86	9
RS-042	番仔澳 1	84	10
RS-061	佳樂水	81	11
RS-041	金斗公廟	80	12
RS-060	船帆石	80	12
RS-012	蝙蝠洞	75	14
RS-038	龜吼日出亭	73	15
RS-050	深澳岬	73	15
RS-028	福隆 3	73	15
RS-063	海口	73	15
RS-054	石雨傘	72	19
RS-013	鼻頭角 1	71	20
RS-023	美艷山 2	70	21
RS-036	石城漁港旁	70	21
RS-024	澳底	69	23
RS-037	金山 2	67	24
RS-052	月洞(原磯崎)	67	24
RS-033	菜菜 1	65	26
RS-043	沙灣	63	27
RS-022	美艷山 1	60	28
RS-011	和平島	59	29
RS-026	福隆 1	58	30
RS-032	三貂角	58	30
RS-015	龍洞 1	57	32
RS-017	龍洞 2	57	32
RS-068	龍門	57	32

RS-006	大溪 2	56	35
RS-029	粉鳥林	56	35
RS-062	軍艦岩	56	35
RS-067	風櫃	56	35
RS-021	金沙灣 2	55	39
RS-045	雙獅岩(原東清)	55	39
RS-057	柴山	54	41
RS-003	將軍岩	54	41
RS-027	福隆 2	51	43
RS-008	龜灣	51	43
RS-046	核電廠旁(原龍門)	51	43
RS-047	富岡漁港	50	46
RS-004	北關海潮公園	48	47
RS-049	富貴角	45	48
RS-069	國聖浦(原金山 1)	44	49
RS-018	北勢坑	44	49
RS-040	萬里中角	43	51
RS-019	和美	43	51
RS-048	石門	41	53
RS-020	金沙灣 1	41	53
RS-065	沙崙	40	55
RS-007	番仔澳 2	40	55
RS-066	麟山鼻	39	57
RS-053	烏石鼻	37	58
RS-009	孔子岩	37	58
RS-025	澳埔	35	60
RS-005	大溪 3	34	61
RS-010	水濂洞	33	62
RS-056	成功	33	62
RS-016	田埔	32	64
RS-030	朝陽漁港旁	31	65
RS-031	賊仔澳沙灘	30	66
RS-064	津沙	16	67

E 綜合第 1-6 指標評分之岩礁排序 - 總分最高為 100 分。

綜合上述之實地觀測評鑑與生物指標 (第 1-6 指標總分)，全台灣樣點分數介於 29-97 分之間。共有 3 個樣點萊萊 2、萊萊 3、鼻頭礁並列第一高分，共 97 分。第四高為萬里澳底，共 94 分。第五高有 4 個樣點並列，分為石梯坪(夏)、三仙台、佳樂水、鱷魚岩(原椰油)，共 91 分。

綜合總分最低的為馬祖津沙，綜合總分僅有 29 分。金門馬祖位於大陸沿岸，受南中國海流影響，東方小藤壺及日本笠藤壺是這海域常見種但在台灣本島則不見其蹤影。詳見表 12 之地區比較之差異物種。

其次為澳埔、大溪 3 共同並列第二低，共 40 分。第三低則有 3 點共同併列 43 分，包含沙崙、賊仔澳沙灘、朝陽漁港旁。綜合分數高的岩礁岸較有環境保護、生物保育的價值。(表 15)

表 15、岩礁實地觀測與生物物數總和排序表。

NO.	Site	實地觀測 評分	生物物數 評分	實地+ 生物	排名
RS-034	萊萊 2	27	70	97	1
RS-035	萊萊 3	27	70	97	1
RS-059	鼻頭礁	27	70	97	1
RS-039	萬里澳底	24	70	94	4
RS-051	石梯坪	21	70	91	5
RS-055	三仙台	21	70	91	5
RS-061	佳樂水	21	70	91	5

RS-044	鱸魚岩(原椰油)	21	70	91	5
RS-042	番仔澳 1	15	70	85	9
RS-058	港仔	15	70	85	9
RS-013	鼻頭角 1	27	56	83	11
RS-033	菜菜 1	24	56	80	12
RS-060	船帆石	24	56	80	12
RS-037	金山 2	21	56	77	14
RS-050	深澳岬	21	56	77	14
RS-023	美艷山 2	21	56	77	14
RS-043	沙灣	21	56	77	14
RS-014	鼻頭角 2	6	70	76	18
RS-024	澳底	18	56	74	19
RS-052	月洞(原磯崎)	18	56	74	19
RS-008	龜灣	30	42	72	21
RS-038	龜吼日出亭	15	56	71	22
RS-012	蝙蝠洞	15	56	71	22
RS-028	福隆 3	15	56	71	22
RS-063	海口	15	56	71	22
RS-011	和平島	27	42	69	26
RS-026	福隆 1	27	42	69	26
RS-068	龍門	27	42	69	26
RS-067	風櫃	27	42	69	26
RS-036	石城漁港旁	12	56	68	30
RS-006	大溪 2	24	42	66	31
RS-041	金斗公廟	9	56	65	32
RS-054	石雨傘	9	56	65	32
RS-020	金沙灣 1	21	42	63	34
RS-022	美艷山 1	21	42	63	34
RS-027	福隆 2	21	42	63	34
RS-032	三貂角	21	42	63	34
RS-003	將軍岩	21	42	63	34
RS-045	雙獅岩(原東清)	21	42	63	34
RS-046	核電廠旁(原龍門)	21	42	63	34
RS-040	萬里中角	18	42	60	41
RS-018	北勢坑	18	42	60	41
RS-019	和美	18	42	60	41

RS-029	粉鳥林	18	42	60	41
RS-049	富貴角	15	42	57	45
RS-069	國聖浦(原金山 1)	15	42	57	45
RS-017	龍洞 2	15	42	57	45
RS-021	金沙灣 2	15	42	57	45
RS-004	北關海潮公園	15	42	57	45
RS-047	富岡漁港	15	42	57	45
RS-007	番仔澳 2	27	28	55	51
RS-009	孔子岩	27	28	55	51
RS-048	石門	12	42	54	53
RS-015	龍洞 1	12	42	54	53
RS-062	軍艦岩	12	42	54	53
RS-057	柴山	12	42	54	53
RS-010	水濂洞	24	28	52	57
RS-053	烏石鼻	21	28	49	58
RS-056	成功	21	28	49	58
RS-066	麟山鼻	18	28	46	60
RS-016	田埔	18	28	46	60
RS-065	沙崙	15	28	43	62
RS-031	賊仔澳沙灘	15	28	43	62
RS-030	朝陽漁港旁	15	28	43	62
RS-025	澳埔	12	28	40	65
RS-005	大溪 3	12	28	40	65
RS-064	津沙	15	14	29	67

五、 建議未來發展方向

1. 本研究結果可轉化為一般民眾易懂的科學教材，包括出版科普書籍或建立網站以利更多人使用。
2. 可考慮使用空拍機製作平面或 3D 影像紀錄。
3. 本計畫調查並無包括人工海岸。人工海岸包括使用水泥製作的消波塊及表面平滑的人工海牆。在物理環境上人工海岸與天然海岸完全不同導致不同的品種分布及群落結構。在本人於海洋大學與陳天任老師於 2006 年共同指導之碩士論文，已發現人工海岸及天然海岸有不同的大型甲殼類之群落，及寄居蟹在以上不同的棲地有不同的繁殖生態(李，2006)。建議海保署可另設計計畫調查人工海岸之生物多樣性可與本計畫之結果比較。
4. 可推動公民科學家參與岩礁生態系調查：例如把本計劃物種鑑定照片製式隨身物種鑑定卡以利公民調查。另可設立固定岩岸範圍，使公民於一年四季拍照，比較生物不同季節之變化。

參考文獻

李瑞怡 (2006) 台灣東北部天然與人工沿岸大型甲殼類，國立臺灣海洋大學碩士論文。

附錄一

期中審查會議討論之回應

一、黃署長向文

(一) 當調查樣點物種很多時，如何在短短 30 分鐘內判斷各物種，鑑識出來的物種數量可信度會有多少？

回應：於實地考察時已將調查樣點時間修改為 60 分鐘可進行較完整之調查。

(二) 本計畫調查區域以自然海岸為主，但很多人工結構物(如消波塊等)生態種類也很多，針對這些區域可否建議改善方法？

回應：針對人工海岸及建議調查方向，已於本計畫第五點建議未來發展方向中說明。

(三) 本計畫生態調查成果，研究團隊建議未來如何將這些專業研究成果，轉化為一般民眾易懂的科普教材。

回應：針對本計畫結果轉化為科普教材方向，已於本計畫第五點建議未來發展方向中說明。

二、宋委員克義

(一) 岩礁是民眾接觸海洋生態、生物多樣性的第一步。

回應：認同委員說法。

(二) 報告內容豐富，應可設法上網供更多人應用。

回應：針對本計畫結果轉化為科普教材方向，已於本計畫第五點建議未來發展方向中說明。

(三) 潮間帶是目前工作對象，是否有規劃向亞潮帶延伸？

回應：關於亞潮帶調查建議海保署另設計劃進行調查。

(四) 柴山有焦點物種，但須潛水才好觀察。

回應：柴山已完成潮間帶調查，潮間帶並無發現柴山多杯孔珊瑚。

(五) 可考慮用空拍機，製作棲所/現況平面及 3D 紀錄，從較大尺度展現潮間帶生態景觀(不在本案範圍)。

回應：針對用空拍機，製作棲所/現況平面及 3D 紀錄，已於本計畫第五點建議未來發展方向中說明。

(六) 文獻整理部分包含廣泛，很具參考性。

回應：感謝委員指教。

(七) 評分(方委員提出)未必是好主意，因為有聚眾的效果。

回應：本計畫雖已設計岩礁生態保育評分，但也有分別用物種數量評估保育價值。

(八) 圖表中 SD 比平均大，因此平均值的意義不大，建議可考慮加列觀察值的分佈。

回應：本計畫用平均值比較樣點間及季節間之變化。

三、方委員力行

(一) 岩礁生態系現況分布調查只進行高、中、低潮區等水域，日後規劃新計畫時建議可考慮包含水下部分。

回應：關於亞潮帶調查建議海保署另設計劃進行調查。

(二) 生態調查地點分布狀況，是否給予評分，可選擇相關參數，使調查資料更具學術上之參考價值。

回應：本計畫已在四、岩礁生態資源保育管理建議成果中列出評分方式。

(三) 在已遭破壞嚴重者的地方，除列出現有生物相外，建議可將原始(正常)生物相特性一併說明一下，以利作為日後復育目標。

回應：委員的建議可做為復育的目標，若日後訂出保育之岩礁，可進行該區域更詳細的物種文獻回顧，可以現今調查的結果比較，以利日後復育使用。

(四) 參考文獻請再檢視及修正。

回應：已修正。

(五) 文獻顯示，有些變動劇烈地方，其生態系就停留在初期演替階段，其實就是正常狀態，可能永遠不會發展到成熟階段，但環團或部份學者參閱資料時，不知生態型態原本就是這樣，而認定有破壞產生，建議可在適當案例中予以說明。

回應：已在文獻回顧中加入基本之潮間帶生物生態。(見文獻回顧 1. 岩礁潮間帶簡介之最後一段生物消長，見頁 9)

(六) 目前已調查資料中，是否可選用一些生物參數來表達或說明完整的生態系狀態？

回應：已在本計畫報告四、岩礁生態資源保育管理建議成果中提出。

(七) 報告提及「人為採集兩枚大的個體會使加州殼菜蛤族群生物量、覆蓋率及密度都顯著降低，且整個族群的平均殼長顯著較控制組小...」與一般族群動力學認知不同，可否說明其機轉。

回應：已修正為(人為的直接補採對岩礁生態系影響最大，造成目標物種族群數量降低。例如 Smith and Murray (2005) 在美國加利福尼亞南邊海岸模

擬遊客採集對當地加州殼菜蛤（*Mytilus californianus*）族群密度的影響。加州殼菜蛤可以做為食物來源及魚餌，因此受到極大的人為採補壓力。他們在一年中每個月在樣框的 10 隻殼菜蛤中選擇性的採集 2 隻較大的個體，模擬漁民採集殼菜蛤的情形，並觀察連續採集 12 月後殼菜蛤族群的變化。其結果發現，實驗採集的速度比菜蛤天然入添及生長速度高，故人為採集會使加州殼菜蛤族群生物量、覆蓋率、密度都顯著降低，且整個族群的平均殼長顯著較控制組小。這些結果顯示遊客採集行為可能會劇烈影響目標物種的族群數量。）

四、吳副署長龍靜

- (一) 建議進一步注意人工構造物與天然岩礁間的生物差異。

回應：針對人工海岸及建議調查方向，已於本計畫第五點建議未來發展方向中說明。

- (二) 期末報告須提出岩礁調查 SOP，請說明調查範圍(不包含亞潮帶)。

回應：已於本計畫報告中三、建立及撰擬岩礁生態資源調查方法之成果說明，岩礁調查 SOP 見附錄二。

五、林組長美朱

- (一) 執行工作進度(梯狀甘蔗圖)之編排順序，請移至報告首頁，以利檢視計畫期程之執行情形。

回應：已於本計畫報告中移至報告首頁。

- (二) 調查過程中發現有很多的人工構造物在岩礁上，若工程構造物是保護海岸不得不然的選擇，以生態角度的觀點，可否建議如何選擇較佳之工程措施(如生

態工法)，以避免工程構造物破壞原有生態棲地。

回應：已於本計畫第五點建議未來發展方向中說明。

期末審查會議討論之回應

宋委員克義：

- 一、內容豐富達七百多頁，未來電子版，由關鍵字搜尋相關內容，將很有效率。

回應：謝謝

- 二、保育岩礁為原則，若能配合合理利用，創造就業機會，可能是永續的機會，其他國家的方式，值得參考。

回應：謝謝

- 三、岩礁生態系是容易親近的海岸生態系，本研究提供各樣點生物素材(照片)是各地老師及研究人員的重要參考，希望能早日上網。

回應：海保署後續之計劃

- 四、條件適合的地點，可考慮推動公民科學或社區科學、監測動態，由海保署(或其他)統合(網路)資源，地方團體、學校號召，組織人力。

回應：海保署後續之計劃

- 五、3D 紀錄是可行且很有價值的，也可以透過公民科學活動取得各地影片，門檻較高的 3D 圖組合由專家進行，以利有效推動評分系統。

回應：海保署後續之計劃

吳副署長龍靜：

- 一、建議提供台灣岩礁生態系的分布圖。

回應：已加於圖 1B

- 二、CLUSTER 分析結果顯示台灣北部、南部和離島的岩礁生態系間有顯著差異，建議說明其主要差異造成的原因或指標生物，以利科普推廣。

回應：已增加於 102 頁及表 12

- 三、如果要推動公民科學家參與岩礁生態系調查，建議提出如何採

樣的方法及應取資料。

回應: 764 頁, 結論四已加”可推動公民科學家參與岩礁生態系調查: 例如把本計劃物種鑑定照片製式隨身物種鑑定卡以利公民調查。另可設立固定岩岸範圍, 使公民於一年四季拍照, 比較生物不同季節之變化。”

林組長美朱:

一、P770, 指標評分之岩礁排序, 文中提到萬里澳底之名次請修正。

回應: 已修正 (見 P761)

二、結論中提到「遊客多、種類多」, 是否反過來講是因為生物種類多, 所以遊客多。

回應: 已修正為生物物種數越多, 遊客數量越多。(見 P752)。

三、馬祖津沙在樣點生物種類種數物總數排序為最後一名, 是否可再加以說明。

回應: 已在第 94 及 761 頁補充: 金門馬祖位於大陸沿岸, 受南中國海流影響, 物種跟台灣本島(受太平洋海流)不同, 故物種類數少於台灣本島不代表是因為生物環境惡劣而較少。

方委員力行:

一、主持人努力盡心, 資訊收集豐富且具科學性, 在有限的經費及時間下, 是水準以上的研究計畫成果。

回應: 謝謝委員指教。

二、建議日後可以用此次調查結果為基礎，整合各地區既有的相關生態系數據，建構台灣不同岩礁類型的环境生態動態系統模式，好做為面對全球氣候變遷時，如何管理的科學工具。

回應：謝謝委員指教。

附錄二

進行岩礁調查之 SOP

1. 準備岩礁調查配備及工具 (ex: 輕便易活動之服裝、防滑鞋、
防曬用具、防水相機)
2. 抵達岩礁後先填寫岩礁紀錄表、記錄環境資料。

109 年海保署岩礁計畫工作紀錄	編號:
調查日期: 年 月 日	農曆日期: 月 日
測站位置:	GPS 位置: N ° . ' ; E ° . '
天氣狀況: 晴朗 / 晴時多雲 / 多雲 / 陰天 / 下雨 / 大雨 氣溫: °C	
風浪狀況: 平靜如鏡(<0.3M) / 小波(0.3-0.6M) / 小浪(0.6-1M) / 中浪(1-2M) / 大浪(>2M)	
當日乾潮時間 點 分	當日滿潮時間 點 分
岩質: ☐ 礫岩 ☐ 砂岩 ☐ 頁岩 ☐ 石灰岩 ☐ 生物岩 ☐ 花崗岩 ☐ 其他:	
岩礁方向面:	潮池: ☐ 無 ☐ 有: 數量
岩礁波浪度: ☐ 大浪區 Exposed ☐ 中浪區 semi-exposed ☐ 隱蔽區 sheltered	
調查時間: 點 分 至 點 分	採樣人員: 前往方式:
特殊狀況說明:	

3.如果進行一般岩礁普查請參考以下採樣方式

樣點實地查探時、配合內容需要拍攝照片(生物及地理)、影片，並記錄 1)岩質，2) 岩礁方向面，3) 波浪度(大浪(exposed), 中浪(semi-exposed) 及隱蔽(sheltered)) 及 4) 潮池與潮溝之數量與分布。潮溝定義為寬度 30 公分以上，與海有相接之溝槽。於每個樣點再以 60 分鐘，雙人於 60 公尺以上(包括高、中、低潮區)之潮間帶採集樣區內之標本，以 95%酒精保存及鑑種、以得出各樣點之品種列表。於高潮區(玉黍螺之潮區)，中潮區(笠藤壺之潮區)及低潮區(笠藤壺以下之潮區)，各潮區隨機放 10 個 25 x 25 cm 樣框，以數位相機拍攝樣框。

4.如果進行詳細岩礁調查請參考以下方式

於採集點選擇 30 米 x 30 米之潮間帶範圍，從最高的潮間帶生物分佈之位置(玉黍螺之潮區)，水平拉出 30 米的樣線(圖 2)。每樣線隨機放置 20 個 25x 25 cm² 之樣框(圖 3)。以數位相機拍攝樣框並採集樣框內代表生物作定量分析。另一樣線以水平儀測量垂直距離為 25 cm 往下移。台灣的東北角海域潮間帶之潮差大約在 1 米到 1.2 米之間，故以此方式由高潮線到低潮線之間約可拉 3-4 條不同潮區的樣線(圖 4-6)。此採集方法可得出不同品種於不同潮區之定量資料。

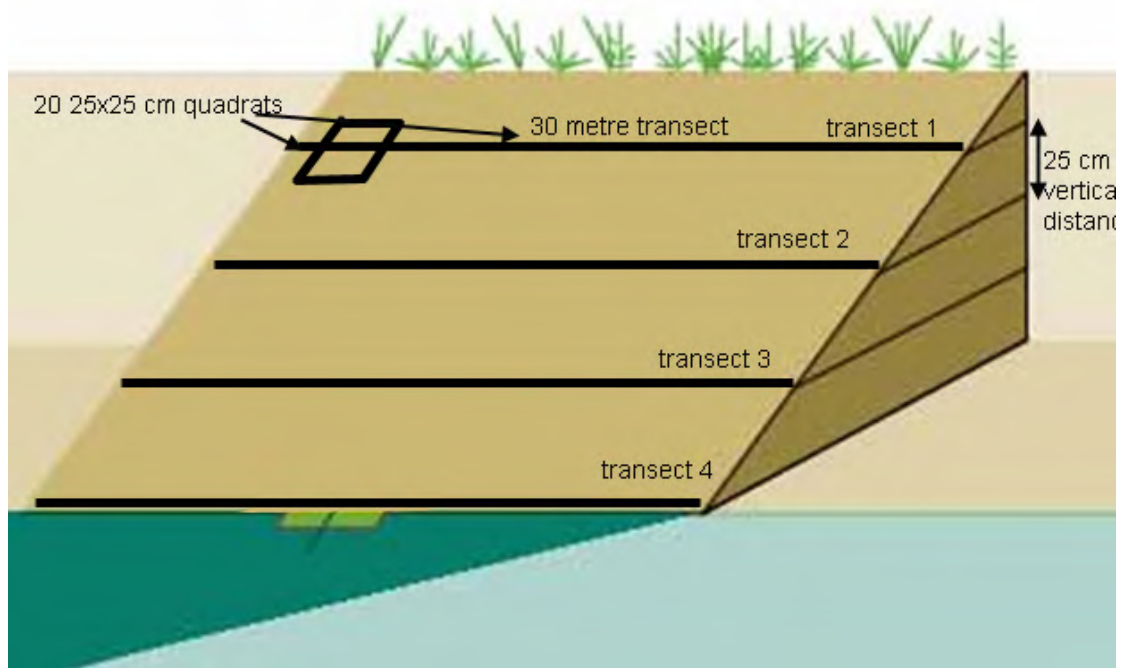


圖 1、以水平樣線調查潮間帶示意圖。



圖 2、由 25X25 公分的樣框可以清楚的看到笠貝及藤壺，以鑑定種類及計數數量。



圖 3、由高潮線拉出第一條樣線後，利用水平尺測量垂直距離 25 公分為間格，依序往低潮位方向拉出下一條樣線(攝於東北角深澳岬之冬季採樣)。

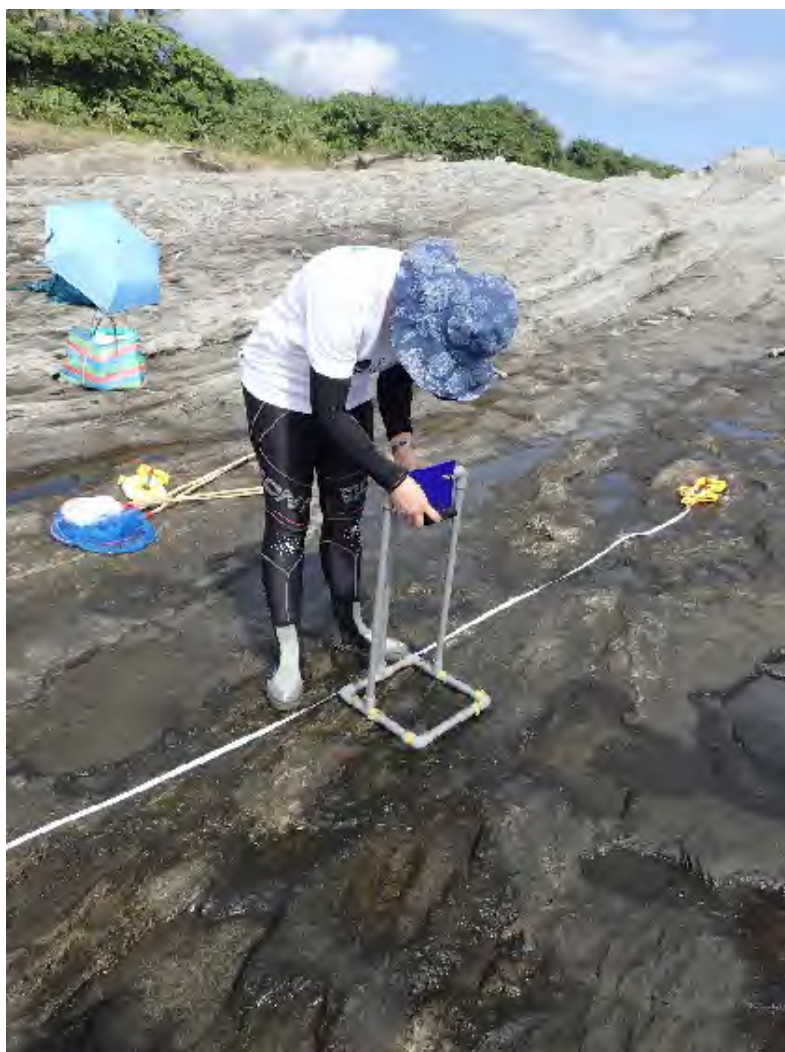


圖 4、每一條樣線利用 25X25 公分之樣框拍照記錄生物種類及數量
(攝於花蓮石梯坪之冬季採樣)。



圖 5、不同潮位之樣線、每條樣線垂直距離相隔 25 公分(攝於花蓮石梯坪之冬季採樣)。

5.完成調查後請參考以下平分方式填寫岩礁保育評鑑評分表

- (1) 人造建物：樣點是否有觀察到人為建物如消波塊、港口、碼頭等。

人造建物直接在岩礁上：0 分。

人造建物位於岩礁旁：3 分。

無人造建物：6 分。

- (2) 污水出水口：樣點是否有觀察到排放廢水的污水口。

污水出水口很靠近岩礁：0 分。

污水出水口離岩礁至少 100 公尺：3 分。

無污水出水口：6 分。

- (3) 遊客數量：調查時觀察到的遊客數量。

0-10 人：6 分。10-20 人：3 分。>20 人：0 分。

- (4) 潮池數量：調查時觀察到的潮池數量(以>40 cm 深之潮池為考量)。

0 個：0 分。1-10 個：3 分。>10 個：6 分。

