

中華民國第 57 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生物科

第三名

080310

紅樹林不是我的家

-紅樹林變遷對底棲蟹類的影響

學校名稱：新北市淡水區竹圍國民小學

作者： 小六 李無憂 小六 蔡曉豫 小六 陳婕妤 小六 錢佑涵	指導老師： 邱玉彤 陳建興
---------------------------------------------	---------------------

關鍵詞：底棲生物、生物多樣性、紅樹林

摘要

本研究在探討挖仔尾自然保留區紅樹林變遷對於底棲蟹類的影響，如果不受到干擾時，潮間帶生物分布會依據土質特性與潮間帶高低呈現有順序的分布。影響潮間帶底棲生物分布因子有土質、潮間帶高低、紅樹林，其中以紅樹林影響最大，紅樹林的變遷會影響底棲蟹類的種類與分布。底棲蟹類生物的辛普森指數在紅樹林多樣性（0.21~0.50）較低，一般潮間帶（0.65~0.78）較高。另外紅樹林與一般潮間帶的土壤 pH 值，沙泥百分比、照光度、地表溫度、底泥溫度差異很大，棲地特性完全不同，所以在不是紅樹林生長的地區種植紅樹林，會嚴重影響底棲蟹類與分布，建議種植紅樹林前，應先評估其對於底棲蟹類的影響，以免影響原有的蟹類與生態系統。

壹、研究動機

紅樹林生態是本校特色課程，紅樹林對於生態環境具有正面效益，如生態系統的基礎、生物覓食及棲地、過濾有毒物質、降低水質污染、水土保持功能、教育遊憩功能觀賞價值。但是我們閱讀相關研究報告後，得知種植紅樹林對於原有生態環境與底棲生物會造成嚴重影響，如：台灣招潮蟹的消失，因此我們想進一步了解紅樹林變遷對於底棲蟹類所造成的影響，並探討其影響的原因。

貳、研究目的與問題

- 一、研究挖仔尾紅樹林自然保留區棲地特性與底棲生物種類
- 二、研究挖仔尾自然保留區底棲生物分布與環境因子的相關性
- 三、探討挖仔尾自然保留區紅樹林對於底棲生物多樣性的影響
- 四、探討紅樹林對於底棲生物的效益
- 五、探討挖仔尾自然保留區紅樹林生長面積變遷對底棲蟹類的影響
- 六、探討挖仔尾自然保留區紅樹林環境因子對底棲蟹類的影響

參、文獻探討

一、紅樹林的生態價值與對環境影響的分析

紅樹林的生態效益與環境影響比較表

生態效益	環境影響
(一) 生態系統的基礎：紅樹林中的生物間建立了生物食物鏈循環相互依存的關係。徐姍楠、陳作志、李適宇 (2010)。	(一) 原生物種消失：紅樹林的出現對台灣招潮蟹可能產生的衝擊 (謝蕙蓮、陳章波、林柏芬 (2002)，施習德 (1996))。
(二) 水土保持功能：紅樹林的根系，比一般陸地上的植物特殊，在潮間帶的軟泥地生長，密集的根系。余豐任 (2004)。	(二) 棲地生態改變：使得原本棲息在泥砂混合區的生物的棲地縮減，生物族群漸漸消失於香山溼地，張登凱 (2015)、王相華 (2015)。
(三) 生物的覓食及棲地：紅樹林提供了鳥類、生物的棲息與覓食的場所。曾明 (2012)	(三) 生物多樣性減少：紅樹林的擴張對開闊灘地蟹類可能有負面影響，盧致穎 (2014)。
(四) 過濾有毒物質：降低水質污染紅樹林對於污染物研究方面，紅樹林生態系統具有吸附、沈積固定重金屬元素特性，許至廷 (2002)	(四) 影響河水的流動：水筆仔成長茂盛影響基隆河的水流，颱風來時基隆河的水量增加，會導致基隆河上游地區淹水。陳怡寧 (2016)。
(五) 教育遊憩功能觀賞價值：紅樹林沼澤區動物種類繁多，為賞鳥觀蟹之最佳場所，黃成輝、曾偉君 (2006)。	(五) 濕地的陸化作用：水筆仔生長茂盛的地方的確泥沙的堆積比較快速，造成濕地陸化。陳佳利 (2013)。
(六) 紅樹林漁場效應：紅樹林為棲息地經濟魚種的漁獲量，其價值估計至少在每公頃，約合台幣 155,000 元，王巧萍、陳鎮東 (1993)。	(六) 造成鳥類棲息環境的變化：鸕鶿科變少，鷺科增加。高雄醫學 (2012)。

二、台灣紅樹林的種類

薛美莉 (1995) 中提到台灣位於太平洋的西岸，屬於東方紅樹林的分布區。現存紅樹林為四種，海茄苳 (*Avicennia marina*)、水筆仔 (*Kandelia obviata*)、紅海欖 (*Rhizophora stylosa*)、欖李 (*Lumnitzera racemosa* Willd)。

三、水筆仔

水筆仔 (*Kandelia obviata*) 紅樹科，以台北淡水河流域為分布重心，包括關渡、竹圍、挖仔尾、社子等河岸地區。通常以純林的形態出現生長在河口的濕地上，約中、高潮線的位置，6、7 月份會開著像海星般的小花，次年 4 月份胚軸平均約有 20~25 公分。



四、挖仔尾紅樹林自然保留區

(一) 地理位置：挖仔尾位在淡水河口的左岸，因為入海口地形彎曲的潟湖，所以稱為「挖子」，挖仔尾水筆仔相傳是因為農民為了保護其農地，在 60 多年前由竹圍地區引進種植，現在水筆仔生長面積約 10 公頃。農委會於民國 83 年 1 月為了保存紅樹林及其伴生動、植物所形成的生態系，避免受到人為干擾，將該區公告為「挖仔尾自然保留區」。

(二) 生態系統：挖仔尾自然保留區總面積約 25 餘公頃，水筆仔的生長區面積約 10 公頃，溼地面積約 15 公頃，是淡水河口生態保護區生態最豐富的區域，兼有河口溼地動物、植物和沙地動物、植物等。

五、依據相關的文獻發現紅樹林對於生態系統有正面的效益，但如果在原本不是紅樹林生長地區種植紅樹林，對於原有底棲生物、鳥類與其他生物有嚴重的影響，造成物種的消失與物種改變，因此紅樹林的變遷對底棲蟹類的影響是我們主要研究與探討的目標。

六、名詞解釋

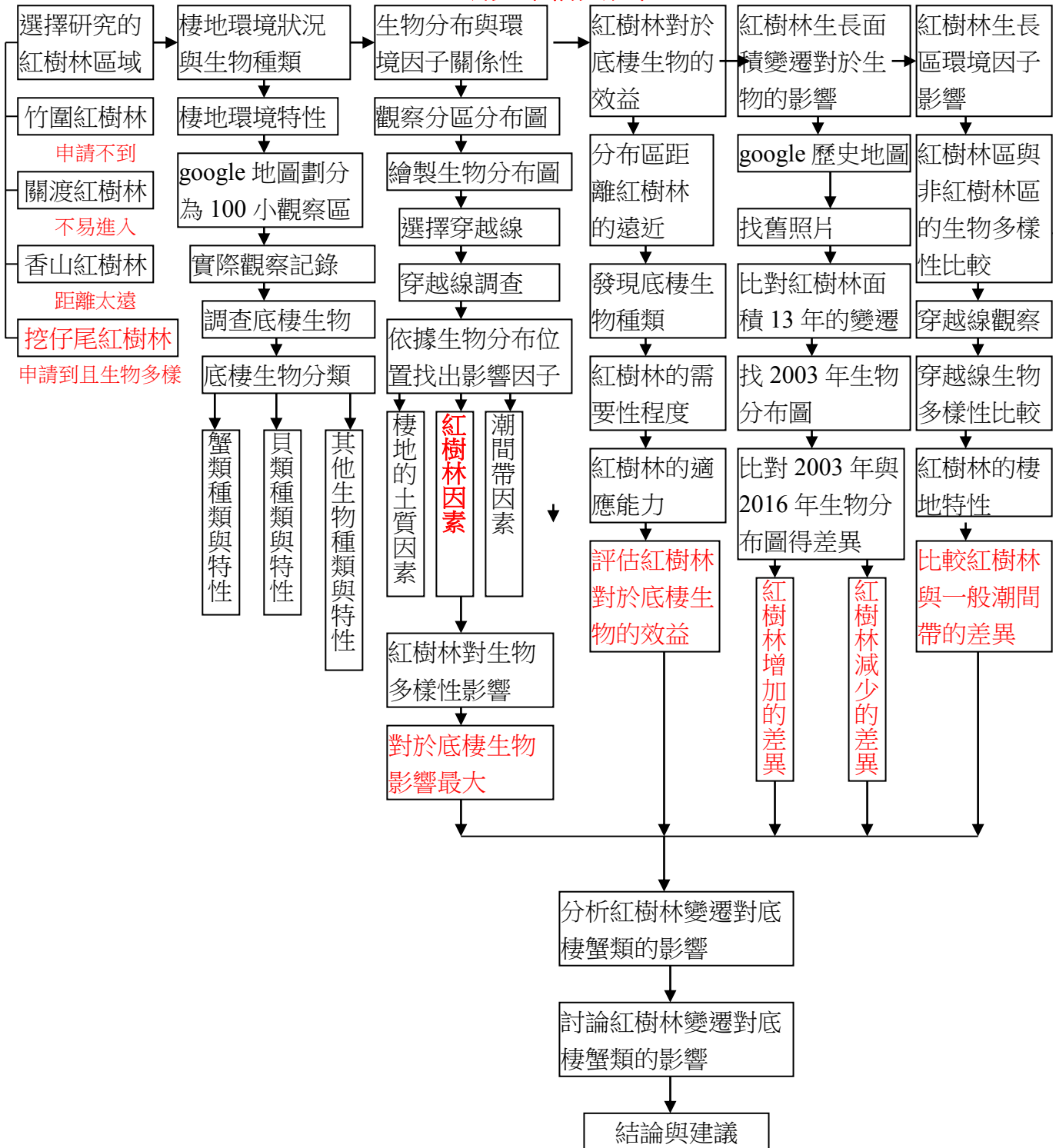
1. 穿越線：由高潮帶往低潮帶的方向延伸到萬歲大眼蟹分布區，稱為「穿越線」，將穿越線分為 8 個區域，分別做定點觀察，記錄沿途兩側所發現的蟹類種類、數量。
2. 潮間帶：可區分為高潮帶、中高潮帶、中潮帶、中低潮帶、低潮帶等。
3. 相手蟹：摺痕擬相手蟹、雙齒近相手蟹、斑點擬相手蟹，主要以摺痕擬相手蟹為主。

肆、研究設備與器材

雨鞋、數位相機、鏟子、皮尺 (50 公尺)、自製一平方公尺測量器、自製導電計、溫度計、流明計、烤箱、pH 計、200cc 量筒、牙籤、電子秤。

伍、研究過程方法與結果

研究架構與流程



一、研究挖仔尾紅樹林自然保留區棲地特性與底棲生物種類

(一) 研究挖仔尾紅樹林自然保留區的棲地特性

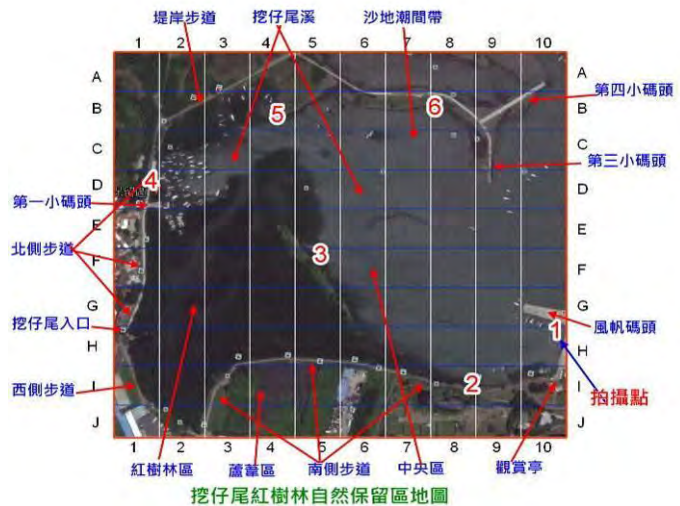
由於挖仔尾紅樹林自然保留區紅樹林面積約 10 公頃，潮間帶濕地面積約 25 公頃，面積廣闊，要做調查並不容易。

1. 研究方法

(1) 首先利用 GOOGLE 地圖找出最近 2015 年的挖仔尾自然保留區地圖。

(2) 將地圖分為縱橫繪製 10 個區域線，共計有 100 個觀察區，每個區域約 50m×50m。

(3) 觀察個區域紅樹林、土質、潮間帶的特性，危險與生態敏感地區不進入觀察。觀察地圖如右圖。



(4) 利用數位相機拍攝挖仔尾自然保留區 6 個點 180 度的全景圖。

1 風帆碼頭向北觀看挖仔尾中央潟湖區	2. 第一觀景台向東觀看挖仔尾中央潟湖區
3 中央潮間帶向東觀看挖仔尾中央潟湖區	4. 北側步道向東觀看挖仔尾中央潟湖區
5. 沙地植物區向南觀看挖仔尾中央潟湖區	6 東側沙地區向西觀看挖仔尾中央潟湖區

2 結果分析：

(1) 挖仔尾自然保留區，紅樹林主要分布在西側面積約有 10 公頃，西南側因河水的沖刷，形成

紅樹林死亡區(G6~9)、(H6~9)，東北側有紅樹林新增區，有北側(B2、B3)、中央區 C5、D4、D5、E3、觀景台的 I3 區。

(2)挖仔尾自然保留區的東側為一般潮間帶，屬於泥沙質潮間帶，地勢平坦容易觀察。

(3)依據初步的觀察結果發現：挖仔尾自然保留區中央潟湖紅樹林水筆仔面積約 10 公頃，潮間帶的面積約 15 公頃，同時有泥沙潮間帶與紅樹林潮間帶特性，適合做生態的觀察。

(二)研究挖仔尾紅樹林自然保留區的底棲生物種類

1.研究方法：

- (1)依據前述挖仔尾紅樹林自然保留區紅樹地圖，一區一區的仔細觀察底棲生物的種類，儘量以長鏡頭拍照觀察區域內生物的活動，減少挖掘，並將觀察到的生物照相存檔。
- (2)記錄所觀察的生物與棲地特性（紅樹林、潮間帶、土質、蟹洞大小、數量與生物特徵）。
- (3)避開生態敏感脆弱的地區觀察。
- (4)回校後，依據生物照片特徵，取樣的地點與分布區域，查閱相關的書籍、網站或請教紅樹林生態專家，找出物種名稱，並加以歸類。

2.研究結果：

(1)蟹類：節肢動物門軟甲綱十指目短尾亞目

科別	蟹類名稱 與特徵	學名	大小 cm (全長)	分布區域	照片
沙蟹科	1.清白招潮蟹： 大螯足白色，大螯的對向步足為暗紅色	<i>Uca lactea</i>	1.5~4.0	排水良好的中高潮帶	
沙蟹科	2.網紋招潮蟹： 大螯為紅色，分布廣	<i>Uca arcuata</i>	2.0~6.0	紅樹林周圍泥灘地或泥質灘地	
沙蟹科	3.黃螯招潮蟹： 大螯為黃色，不動指彎曲	<i>Uca vocans borealis</i>	2.0~5.5	中高潮帶泥沙質灘地	
沙蟹科	4.角眼沙蟹： 公蟹眼睛眼凸長，母蟹眼凸短	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>	5.5~10	高潮帶上方沙地	


沙蟹科	5.斯氏沙蟹： 移動速度快，眼睛很大	<i>Ocypodes stimpsoni</i>	2.5~5.5	高潮帶下方沙地	
沙蟹科	6.淡水泥蟹： 體型小的蟹類，有時會有歡呼的動作	<i>Ilyoplax tansuiensis</i>	1.5~2.5	第一小碼頭	
沙蟹科	7.萬歲大眼蟹： 覓食時會有高舉雙螯的動作，會曬太陽	<i>Macrophthalmus banzai</i>	1.5~4.0	中低潮帶泥質積水灘地	
沙蟹科	8.短身大眼蟹： 眼柄為藍色，步足有剛毛	<i>Macrophthalmus abbreviatus</i>	1.5~4.0	中潮帶沙泥質積水灘地	
方蟹科	9.秀麗長方蟹： 類似萬歲大眼蟹，外觀隆起呈橫長方形	<i>Metaplax elegans</i>	2.0~4.0	中潮帶泥沙質積水灘地	
方蟹科	10.紅螯螳臂蟹： 雙螯為鮮豔的紅色	<i>Chiromantes haematocheir</i>	2.5~5.0	潮上帶	
方蟹科	11.漢氏螳臂蟹： 步足上有長毛	<i>Chiromantes dehaani</i>	3.5~5.5	蘆葦草澤	
方蟹科	12.隆脊張口蟹： 全身紫色，分布在高潮帶硬泥區	<i>Chasmagnathus convexus</i>	4.0~7.0	西側步道堤岸	
方蟹科	13.台灣厚蟹： 墨綠色，雙螯略白，分布廣	<i>Helice formosensis</i>	3.5~6.0	蘆葦草澤、紅樹林區	
方蟹科	14.伍氏厚蟹： 背甲上有咖啡色的斑點	<i>Helice wuana</i>	3.0~5.5	沙泥地潮間帶	
方蟹科	15.亞方厚蟹： 全身為深紫色，肉食性強。	<i>Helice subquadrata</i> Dana	2.5~5.0	紅樹林內及周圍	


方蟹科	16.方形大額蟹： 背甲上有米白色的斑點，雙螯為淡紫色	<i>Metopograpsus thukuhar</i>	2.5~4.0	紅樹林枯死區	
方蟹科	17.摺痕擬相手蟹： 口器上方有3個白點，大螯足上方有兩個凹痕	<i>Parasesarma plicatum</i>	2.0~5.0	紅樹林內及周圍	
方蟹科	18.雙齒近相手蟹： 眼睛旁的背甲邊緣有2個鋸齒	<i>Perisesarma bidens</i>	2.0~5.0	紅樹林內及周圍	
方蟹科	19.斑點擬相手蟹： 背甲有灰色的斑點	<i>Parasesarma pictum</i>	2.0~5.0	紅樹林沼澤、草澤石塊散置	
地蟹科	20.兇狠圓軸蟹： 眼睛為灰白色，體色橙紅、體型碩大，挖洞很深	<i>Carlisoma carnifex</i>	6.0~12	西側步道堤岸、南側步道堤岸	
毛帶蟹科	21.雙扇股窗蟹： 4對步足有股窗，螯足內側有兩個小股窗	<i>Scopimera bitympana</i>	1.0~2.5	中高潮帶沙質灘地	
毛帶蟹科	22.長趾股窗蟹： 4對步足有股窗，腹部、螯足紅色	<i>Scopimera longidactyla</i>	1.0~2.5	中高潮帶沙質灘地	
和尚蟹科	23.短指和尚蟹： 背甲淡藍色、圓凸狀。四對腳細小	<i>Mictyris brevidactylus</i>	1.0~2.5	中潮帶沙質排水良好灘地	
梭子蟹科	24.短槳鈍齒蟬： 背甲深綠色背緣有5齒	<i>Thalamita crenata</i>	6.0~12	中潮帶泥沙質積水灘地	
梭子蟹科	25.鋸緣青蟬： 背甲前緣有9個凸出銳利的尖角	<i>Scylla serrata</i>	6.0~18	高潮帶沙泥質積水區或紅樹林附近	

(2)螺貝類：軟體動物門腹足綱與雙殼綱

綱目科別	貝類名稱與特徵	學名	大小 cm (全長)	分布區域	照片
腹足綱 異足目 玉螺科	1.小灰玉螺： 殼表淺灰色到褐色，縫合線下有放射狀皺褶	<i>Natica gualteriana</i>	0.9~1.2	東側沙地潮間帶	
腹足綱 新腹足目 織紋螺科	2.蟹螯織紋螺： 殼口近橢圓形白色到黃色，內外唇之滑層發達	<i>Plicarularia pullus</i>	1.0~2.0	東側沙地潮間帶、中央區	
腹足綱 中腹足目 海蜷科	3.燒酒海蜷： 殼形長塔狀形，殼上會有不規則的顆粒狀突起	<i>Batillaria zonalis</i>	1.5~3.0	東側沙地潮間帶、中央區	
腹足綱 中腹足目 玉黍螺科	4.粗紋玉黍螺： 螺塔尖而高，殼表密布螺肋	<i>Littoraria scabra</i> subsp	0.7~1.5	堤岸步道紅樹林區	
雙殼綱 簾蛤目 簾蛤科	5.環文蛤： 黃褐色而有輪脈，殼緣有紫色環	<i>Cyclina sinensis</i>	1.5~3.0	東側沙地潮間帶、中央區	
雙殼綱 筍螂目 薄殼蛤科	6.薄殼公代： 殼卵形，殼薄白色呈半透明	<i>Laternula chrysostoma</i>	2.0~5.0	東側沙地潮間帶、中央區	
雙殼綱 簾蛤目 蜆科	7.紅樹蜆： 殼表有同心圓的生長痕，具有有光澤的殼皮	<i>Geloina erosa</i>	3.0~5.0	中央區紅樹林潮間帶	
雙殼綱 簾蛤目 紫雲蛤科	8.西施舌： 殼薄且呈長卵形或長橢圓形	<i>Sanguinolaria diphos</i>	1.0~2.0	西側沙地潮間帶	

3.其他底棲生物

綱目科別	底棲生物名稱與特性	學名	大小 cm (全長)	分布區域	照片
軟甲綱 十指目 活額寄居蟹科	1.長趾細螯寄居蟹：指節長於前節，前節背側有一道藍綠條紋	<i>Clibanarius longitarsus</i>	1.5~3.5	東側沙地潮間帶	

顎足綱 無柄目 藤壺科	2.白脊管藤壺： 看起來像是一座座小型的 火山	<i>Fistulobalanus albicostatus</i>	0.7~1.2	紅樹林及岩 石船隻上	
甲殼綱 十指目 長尾亞目	3.短脊槍蝦： 擁有 1 對一大一小的蝦螯	<i>Alpheus brevicristatus</i>	2.5~3.5	沙地潮間帶	
軟甲綱 等足目 海蟑螂科	4.海蟑螂： 海蟑螂有七對步足	<i>Ligia exotica</i>	1.5~3.0	風帆碼頭岩 石	
輻鰭魚綱 鱸形目 鰕虎科	5.彈塗魚： 眼上緣高於頭背面，具兩個 頭背鰭	<i>Periophthalmus modestus</i>	3.0~7.0	潮間帶中高 潮帶濕地	
輻鰭魚綱 鱸形目 鰕虎科	6.星點彈塗魚： 體色青綠色，背部散布藍白 星點	<i>Boleophthalmus pectinirostris</i>	11~15	挖仔尾溪潮 溝	
多毛綱 葉須蟲目 鱗沙蠶科	7.日本沙蠶： 體呈長蠕蟲狀，具有許多環 節	<i>Aphrodita japonica</i>	6.0~10	沙地潮間 帶、中央區	

3. 研究結果分析

- (1)蟹類：沙蟹科 9 種，黃螯招潮蟹，清白招潮蟹、萬歲大眼蟹、網紋招潮蟹數量較多；方蟹科 11 種以摺痕擬相手蟹、亞方厚蟹為主；毛帶蟹科 2 種以雙扇股窗蟹為主；和尚蟹科 1 種以短指和尚蟹為主；梭子蟹科 2 種但數量不多，共計 25 種。
- (2)貝類：玉螺科、織紋螺科、海蜷科、玉黍螺科、蜆科、紫雲蛤科各 1 種；簾蛤科 2 種，以薄殼公代最多，共計 8 種。
- (3)其他生物：活額寄居蟹科、藤壺科、槍蝦科、海蟑螂科、沙蠶科各 1 種；鰕虎科 2 種，共計 7 種。
- (4)經過研究結果，挖仔尾自然保留區的潮間帶面積約 25 公頃，有豐富的生物，有各種潮間帶地形，不同的棲地環境型態。

二、研究挖仔尾自然保留區底棲生物分布與環境因子的相關性

(一)研究挖仔尾自然保留區底棲生物分布情形

依據研究一的結果發現：挖仔尾自然保留區面積 25 公頃，底棲生物種類、數量很多，想了解自然保留區的生物分布情形，底棲生物分布與環境因子的相關性。

1. 研究方法：

- (1) 依據挖仔尾紅樹林自然保留區紅樹的 Google 地圖，共劃分為 100 個小區域。
- (2) 選擇安全性高且不影響生物棲息的地區，一區一區的仔細觀察。
- (3) 詳細記錄棲地的特性，生物種類、數量、大小、棲地環境等。
- (4) 拍照區域範圍照片，並將每一小區域繪製區域生物分布圖。
- (5) 除了紅樹林密集區（生態敏感區）和挖仔尾溪泥濘灘地（危險區）外，共觀察並繪製共 49 小區域生物分布圖。
- (6) 將 49 小區域底棲生物分布圖整合後，繪製成為挖仔尾自然保留區底棲生物分布圖。

2. 研究結果：如下圖（挖仔尾自然保留區底棲生物分布圖）

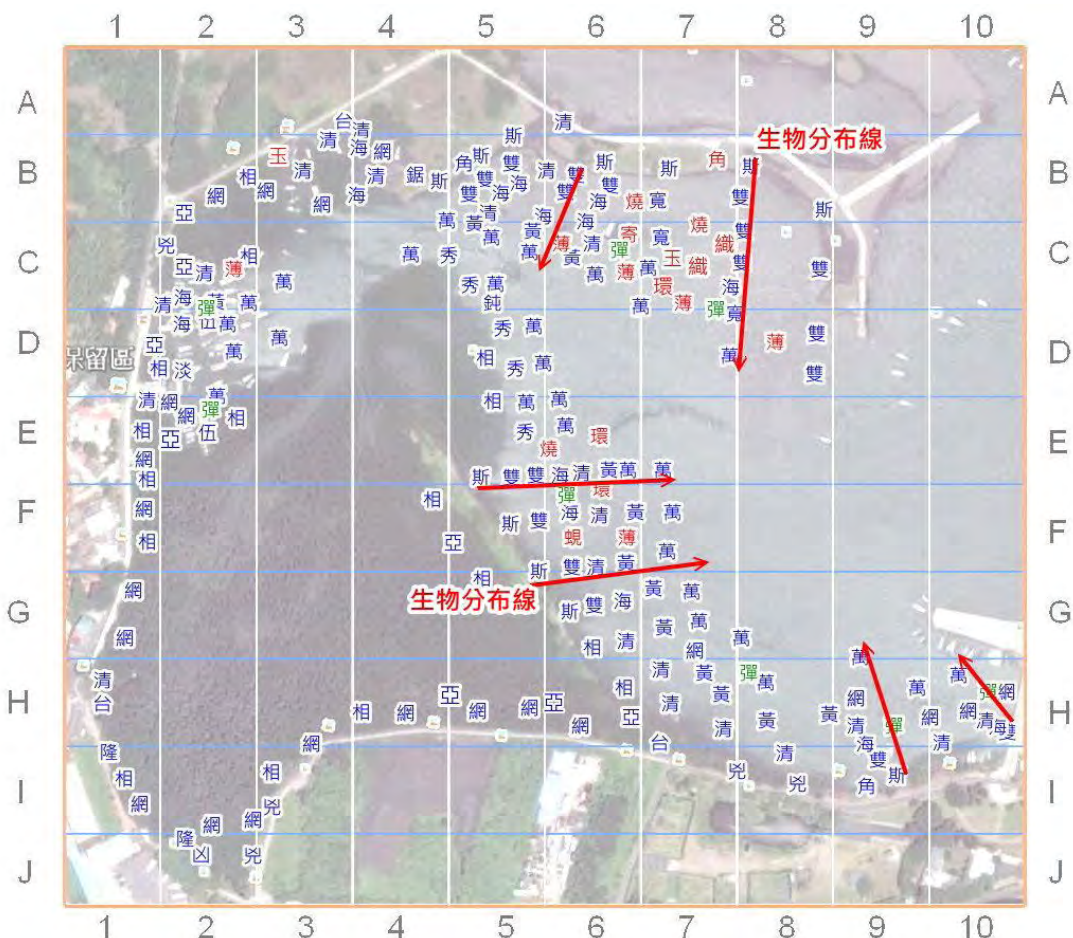


圖 2-1 2016 挖仔尾自然保留區底棲生物分布圖

3. 研究結果分析（主要生物分布說明）

底棲生物	主要分布區域	底棲生物	主要分布區域
清白招潮蟹	泥沙地潮間帶	隆脊張口蟹	在高潮上方硬泥地 I1、I2 區
網紋招潮蟹	紅樹林的內外	兇狠圓軸蟹	在南側步道 J2、I8
台灣厚蟹	泥沙高潮帶地區	相手蟹	在紅樹林內區域
亞方厚蟹	在紅樹林內	短指和尚蟹	沙地潮間帶中高潮帶
萬歲大眼蟹	泥沙質含水量多中低潮間帶	秀麗長方蟹	中央區的 D5、E5、F5
雙扇股窗蟹	東側中高潮間沙質區	短身大眼蟹	東側積水沙質中高潮間
斯氏沙蟹	沙地潮間帶高潮帶	伍氏厚蟹	泥沙質潮間帶
黃螯招潮蟹	泥沙質潮間帶	角眼沙蟹	沙質地最高高潮帶位置
紅樹林蜆	紅樹林 F6 區	普通彈塗魚	積水的潮間帶
薄殼公代	中潮帶泥沙地區	粗紋玉黍螺	紅樹林區的 B3、C7
鋸緣青蟳	B4 區、H6 紅樹林的林緣區	淡水泥蟹	D2 區小碼頭
寄居蟹	C6、C7 區	燒酒海蜷	中潮間帶泥沙質
環文蛤	中潮間帶泥沙質區	短槳鈍齒蟳	C5 區較多

(二) 研究底棲生物分布與環境因子相關性

由研究二的結果發現：潮間帶的底棲生物分布情形與環境因子相關。有些生物只分布在紅樹林區域；有些生物只分布在特定的潮線；有些生物則分布在特定的土質。另外也發現底棲生物分布排列是順序，很值得進一步探討。

1. 研究方法：

- (1) 挖仔尾自然保留區紅樹林地區與非紅樹林地區的差異。
- (2) 潮間帶不同有土質的差異地區。
- (3) 在不同的潮間帶對於分布地區的差異。
- (4) 從研究結果（底棲生物生物分布圖）中找出差異大的地區，進行進一步的研究。
- (5) 在分布區差異大的區域，做穿越線底棲生物種類數量與分析。
- (6) 依據研究結果（底棲生物分布圖）規劃設計出不同環境、地形的 8 條穿越線。
- (7) 穿越線的位置如下圖：

各穿越線特性說明

- A1 (東側沙地區)：由高潮帶延伸至低潮帶。
- A2 (東側沙泥區)：由部分積水區由高潮帶延伸至低潮帶。
- A3 (北側紅樹林新生長區)：由高潮帶穿越紅樹林至挖仔尾溪。
- A4 (北側步道區沙泥灘地)：由高潮帶至泥濘區。
- A5 (中央紅樹林生長區)：由紅樹林中至泥濘區。
- A6 (中央沙地區)：由高潮帶至泥濘區。
- A7 (南側步道區)：由高潮帶至泥濘區。
- A8 (觀景台前方區)：由高潮帶穿越紅樹林至泥濘區。

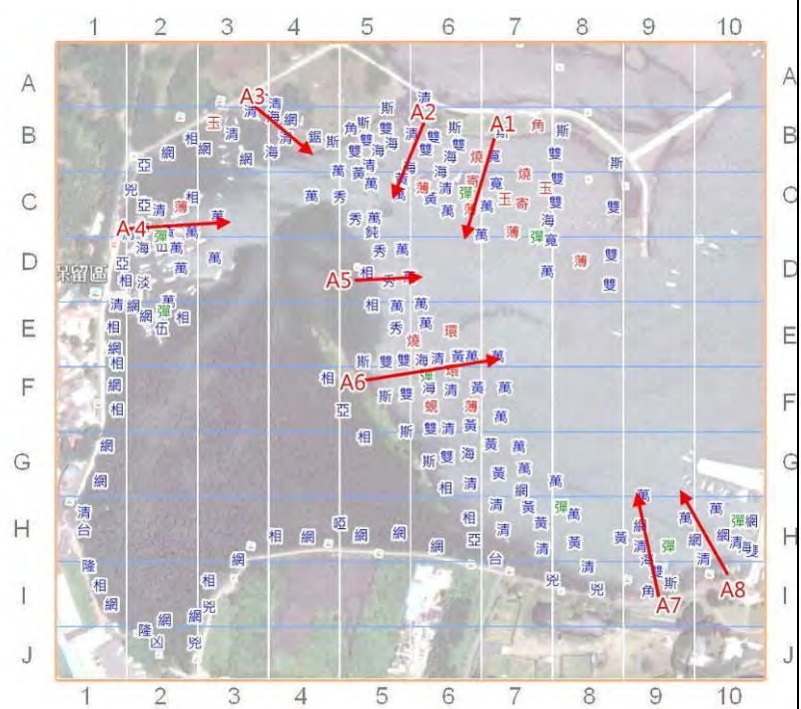


圖 3-2 穿越線位置圖

(8) 穿越線由最高潮帶至中低潮帶，由於潮線的坡度不同，長度也會有差異，所以潮線長度 60~80 公尺時每 4 公尺設一個觀測點，40~60 公尺時每 2 公尺設一個觀察點，40 公尺以內每 1 公尺設一個觀測點。

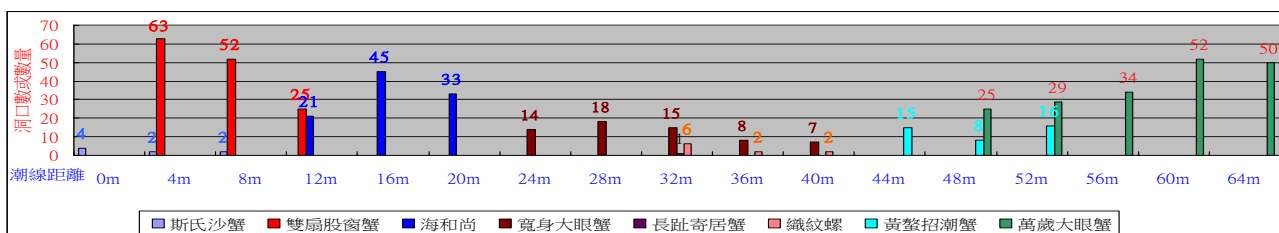
(9) 記錄每一個觀測點 1 平方公尺內的底棲生物種類、數量與蟹類洞口數。



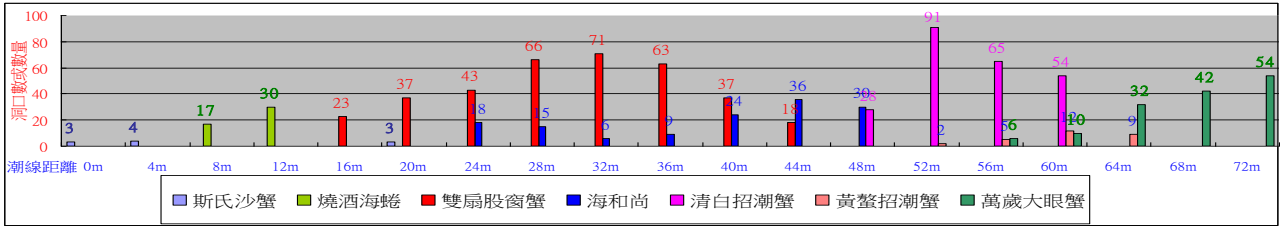
(10) 將各穿越線底棲的生物數量與潮間距離的關係做成統計分析圖。

2 研究結果

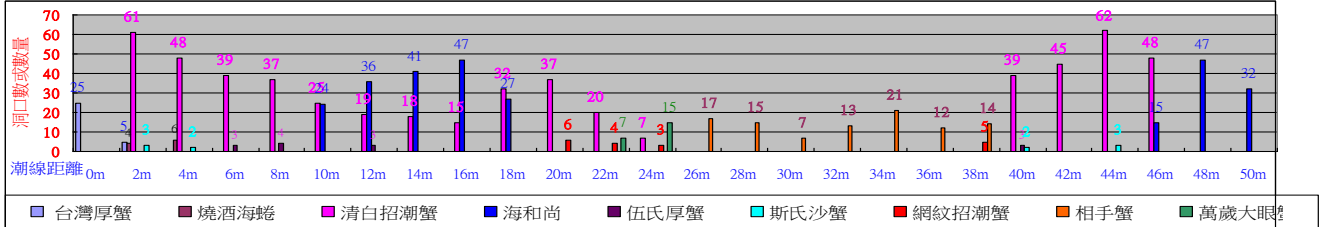
(1) A1 (東側沙地區)：由高潮帶延伸至低潮帶。



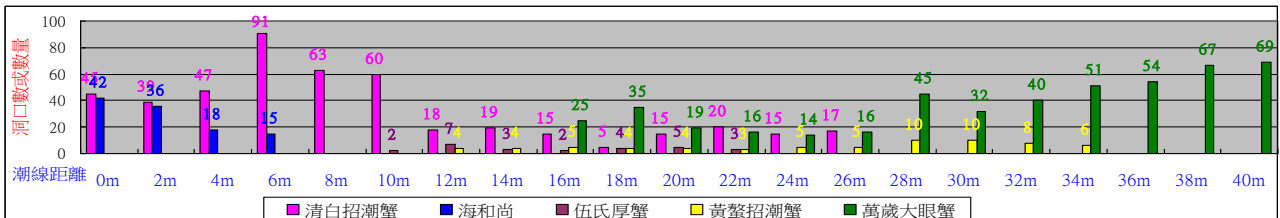
(2) A2 (東側沙泥區)：由部分積水區由高潮帶延伸至低潮帶。



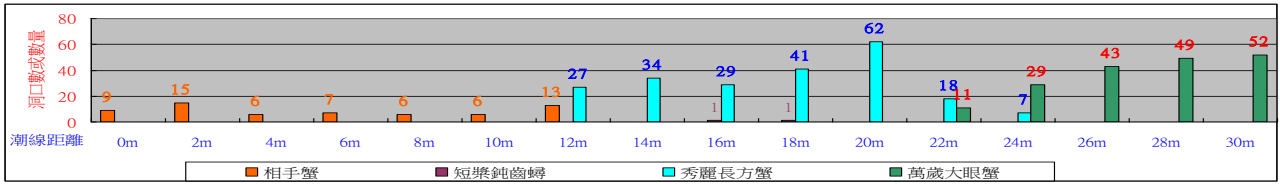
A3 (北側紅樹林新生長區)：由高潮帶穿越紅樹林至挖仔尾溪。



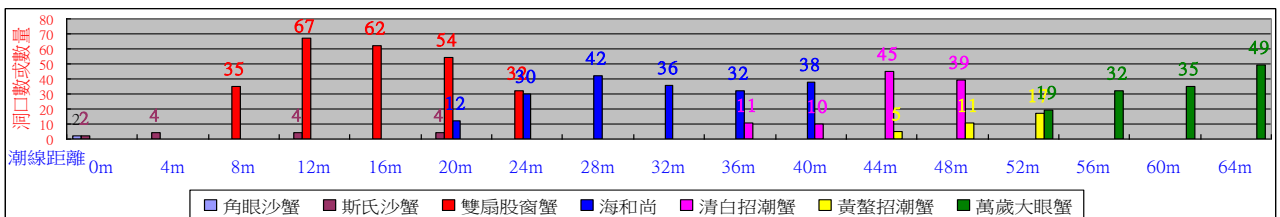
(4) A4 (北側步道區沙泥灘地)：由高潮帶至泥濘區



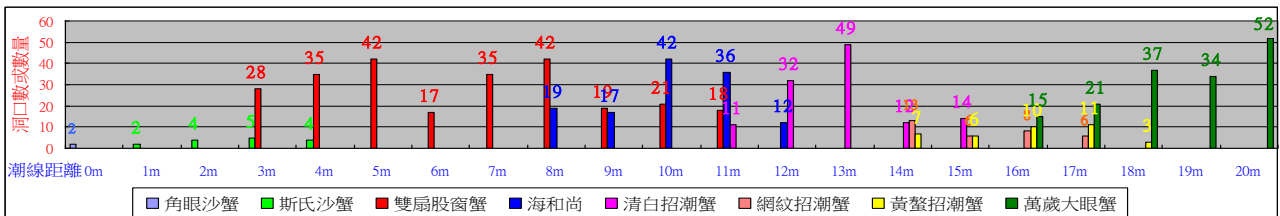
(5) A5 (中央紅樹林生長區)：由紅樹林中至泥濘區。



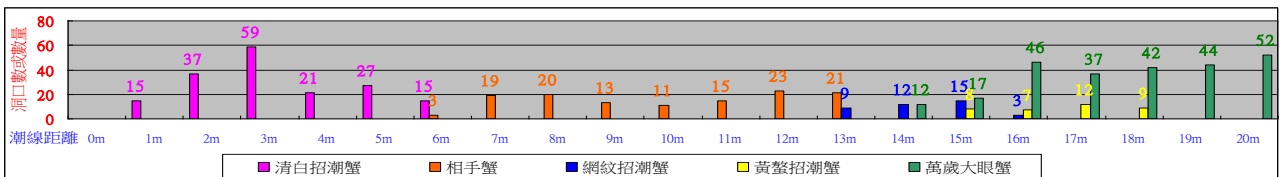
A6 (中央沙地區)：由高潮帶至泥濘區。



A7 (南側步道區)：由高潮帶至泥濘區。



A8 (觀景台前方區)：由高潮帶穿越紅樹林至泥濘區。



3. 研究結果分析

- (1)由穿越線 A1~A8 分布圖，發現：穿越線 A1、A2、A6、A7 在一般的潮間帶，雖然潮線長度不同，但是土質分布依潮線順序分為：沙地、濕沙地、泥沙地、軟泥沙地、積水泥沙地。蟹類分布順序的情況幾乎相同，分布的潮線順序由高到低為：角眼沙蟹、斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、短指短指和尚蟹、清白招潮蟹、黃螯招潮蟹或網紋招潮蟹、萬歲大眼蟹。
- (2)穿越線 A3，高潮帶有鹽地鼠尾粟生長，中間有紅樹林分布，形成不同的微棲地型態，所以蟹類與生物的分布受到棲地型態的干擾，也會隨著棲地型態改變，而有所差異。在高潮帶鹽地鼠尾粟為台灣厚蟹，中高潮帶清白招潮蟹，中潮帶為短指和尚蟹，接著是網紋招潮蟹，萬歲大眼蟹，進入紅樹林中為相手蟹，穿越紅樹林後則為清白招潮蟹、短指和尚蟹。
- (3)穿越線 A4，因為高潮帶有水泥堤岸的關係，分布層次在高潮帶為清白招潮蟹、短指和尚蟹的混合區，在中潮帶為黃螯招潮蟹、在中低潮帶為萬歲大眼蟹，由於水泥堤岸的關係，造成土質分布少了高潮帶的沙地，影響土質的分布，進一步影響蟹類的分布層次與密度。
- (4)穿越線 A5，因為新生紅樹林的影響，在紅樹林區以相手蟹為主，紅樹林外側為軟泥地所以秀麗長方蟹為主，中低潮帶為萬歲大眼蟹。A8，因為新生紅樹林的影響，紅樹林區相手蟹為主，中低潮帶為萬歲大眼蟹為主。
- (5) 探討穿越線通過新生紅樹林區蟹類數量的變化，A5 為前段穿越紅樹林，A8 為中段穿越紅樹林，越線 A3 為末段穿越紅樹林，三條穿越線在不同位置穿越紅樹林，蟹類觀測點與蟹類數量如下圖。

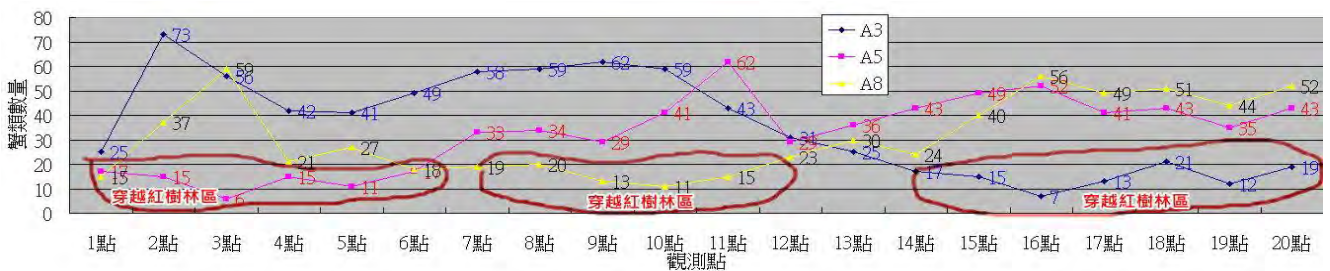


圖 3-3 穿越線通過紅樹林區蟹類數量的變化

由圖 3-3 發現：當穿越線 A3、A5、A8 通過新生紅樹林的區域，發現紅樹林區域的蟹類的數量，比一般潮間帶，數量比較少，可能的原因新生長紅樹林區，紅樹林必較密集蟹類不易活動，蟹類的數量就比較少，另一個可能原因是相手蟹會躲在紅樹林的根部或石頭、枯樹底下。

三、探討挖仔尾自然保留區紅樹林對底棲生物多樣性的影響

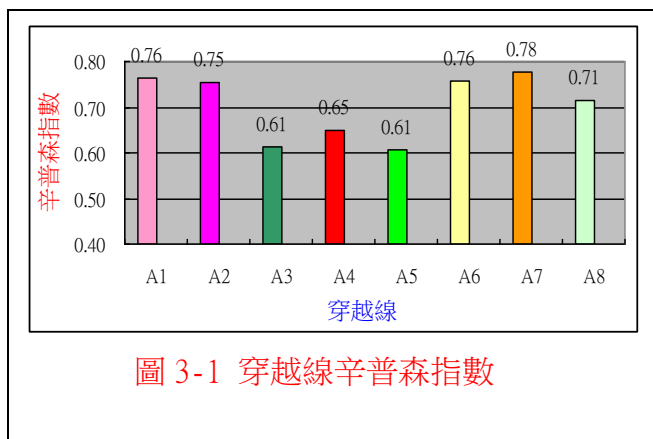
(一) 研究方法：

利用辛普森指數 (Simpson 指數) $D=1-\sum (Ni/N)^2$ 進行生物多樣性分析

式中 N_i 為 i 物種個體數， N 為總個體數。群落中種數越多，各種個體分配越均勻，指數越高，指示群落多樣性好。

(二) 研究結果：

觀測穿越線	A1 (東側沙地區): 由高潮帶延伸至低潮帶。	A2 (東側沙泥區): 由部分積水區由高潮帶延伸至低潮帶。	A3 (北側紅樹林新生長區): 由高潮帶穿越紅樹林至挖仔尾溪。	A4 (北側步道區沙泥灘地): 由高潮帶至泥濘區。	A5 (中央紅樹林生長區): 由紅樹林中至泥濘區。	A6 (中央沙地區): 由高潮帶至泥濘區。	A7 (南側步道區): 由高潮帶至泥濘區。	A8 (觀景台前方區): 由高潮帶穿越紅樹林至泥濘區。
辛普森指數	0.764	0.754	0.612	0.648	0.607	0.757	0.778	0.714



由圖 3-1，發現：A3、A5、A8 穿越線，穿越紅樹林的區域，辛普森指數都比鄰近其他區域低，初步觀察發現，紅樹林的土質泥濘、分布密集、照光度低，所以許多生物無法在紅樹林中發現，只有特定種類的生物才能在紅樹林棲息，例如：相手蟹、亞方厚蟹。

四、探討紅樹林對於底棲生物的效益

由據研究二，穿越線調查結果分析，發現：潮間帶環境因素對底棲生物分布的影響中，影響最大是紅樹林的分布，其次是潮間帶的土質因素（沙泥比、土壤含水量、土壤硬度），再其次潮間帶的位置。依據研究發現紅樹林生長區的底棲生物種類，因為棲地因素相同性高，所以底棲生物相同性也高，紅樹林區主要以亞方厚蟹、相手蟹為主，在紅樹林外緣以網紋招潮蟹為主。在無紅樹林的潮間帶因為土質的差異性較大，底棲生物種類較多，數量密度也較高，因此我們想進一步的研究紅樹林的分布對於底棲生物影響的大小。

1. 研究方法

(1) 底棲生物主要分布區距離紅樹林的遠近（林中、林緣、遠離）。

(2) 底棲生物可以在紅樹林區能發現（可以發現、無法發現）。

(3) 底棲生物對紅樹林的需要性程度（一定要有、可有可無、不需要）。

(4) 底棲生物對紅樹林的適應能力（適應、不適應）。

紅樹林改變底棲環境，使原本棲息在泥砂混合區的生物的棲地縮減，不適應生物族群漸漸消失（張登凱，2015）。

(5) 最後評估紅樹林對底棲生物的效益（有益、無關、負面）。

研究顯示紅樹林的擴張對開闊灘地蟹類可能有負面影響，包括造成分布範圍減少以及較低的多樣性（盧致穎，2014）。

2. 研究結果

生物種類	生物分布距離紅樹林的遠近	生物可否在紅樹林中發現	生物對紅樹林的需要性	生物對紅樹林的適應性	評估紅樹林對於生物生存的效益	
沙蟹科	1. 清白招潮蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	2. 網紋招潮蟹	林緣、林中	可以發現	可有可無	適應	無關
	3. 黃螯招潮蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	4. 角眼沙蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	5. 斯氏沙蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	6. 淡水泥蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	7. 萬歲大眼蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	8. 短身大眼蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
方蟹科	9. 秀麗長方蟹	林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
	10. 紅螯螳臂蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	無關
	11. 漢氏螳臂蟹	林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
	12. 隆脊張口蟹	林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
	13. 台灣厚蟹	林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
	14. 伍氏厚蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	15. 亞方厚蟹	林中	可以發現	可有可無	適應	有益
	16. 方形大額蟹	林中	可以發現	可有可無	適應	有益
	17. 摺痕擬相手蟹	林中	可以發現	可有可無	適應	有益
	18. 雙齒近相手蟹	林中	可以發現	可有可無	適應	有益
	19. 斑點擬相手蟹	林緣	可以發現	可有可無	適應	有益
地蟹科	20. 兇狠圓軸蟹	林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
毛帶蟹科	21. 雙扇股窗蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	22. 長趾股窗蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
和尚蟹科	23. 短指和尚蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
梭子蟹科	24. 短槳鈍齒蟬	林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
	25. 鋸緣青蟬	林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
貝類	26. 小灰玉螺	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	27. 蟹螯織紋螺	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面

	28. 燒酒海蜷	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	29. 粗紋玉黍螺	林中	可以發現	可有可無	適應	無關
	30. 環文蛤	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	31. 薄殼古代	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	32. 紅樹蜆	林緣	可以發現	可有可無	適應	有益
	33. 西施舌	遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
	其他生物	34. 細螯寄居蟹	遠離	無法發現	不需要	不適應
35. 白脊管藤壺		林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
36. 短脊槍蝦		遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
37. 海蟑螂		遠離	無法發現	不需要	不適應	負面
38. 彈塗魚		林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
39. 星點彈塗魚		林緣	可以發現	可有可無	適應	無關
40. 日本沙蠶		遠離	無法發現	不需	不適應	負面

3. 研究結果分析表：

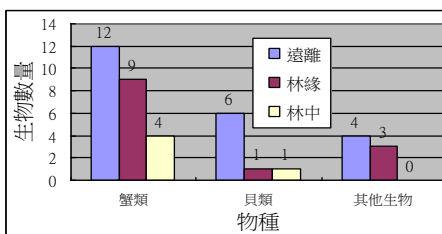


圖 4-1 底棲生物分布區離紅樹林的遠近

由圖 4-1，蟹類：遠離蟹類有 12 種主要以沙蟹科為主，林緣主要以方蟹科為主，林中主要以相手蟹、亞方厚蟹為主。
貝類：遠離紅樹林有 6 種，林緣有紅樹林蜆、林中有玉黍螺。
其他生物：有 4 種遠離紅樹林，林緣有普通彈塗魚、藤壺。
總數：遠離有 22 種、林緣 13 種、林中 5 種。

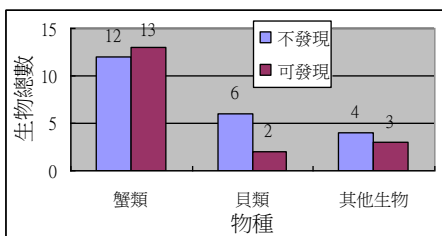


圖 4-2 紅樹林發現底棲生物種類

由圖 4-2，蟹類：不可以發現的有 12 種主要以沙蟹科為主，可以發現的主要以方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科。
貝類：不可發現有 6 種，可以發現紅樹林蜆、玉黍螺。
其他生物：不可發現的有 4 種，可發現彈塗魚、藤壺。
總數：不可發現的 22 種，可發現的 18 種

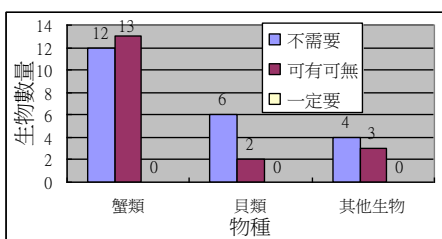


圖 4-3 底棲生物對紅樹林的需要性

圖 4-3，蟹類：不需要 12 種主要以沙蟹科為主，可有可無的方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科。
貝類：不需要有 6 種，可也可無有紅樹林蜆、林中有玉黍螺。
其他生物：不需要的有 4 種，可有可無的有彈塗魚、藤壺。
總數：不需要 22 種，可有可無 18 種，一定要的 0 種。

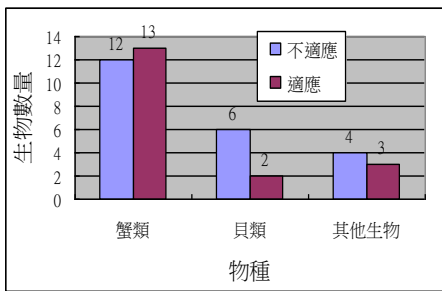


圖 4-4 底棲生物對於紅樹林的適應能力

圖 4-3，蟹類：不適應有 12 種主要以沙蟹科為主，適應的方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科。

貝類：不適應有 6 種，適應有紅樹林蜆、林中有玉黍螺。

其他生物：不適應有 4 種，適應有彈塗魚、藤壺。

總數：不適應的 22 種，適應的有 18 種。

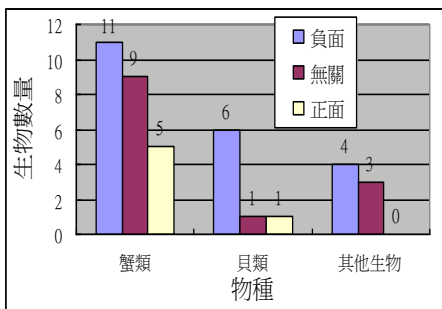


圖 4-5 紅樹林對底棲生物的效益

圖 4-5，蟹類：負面的有 11 種主要以沙蟹科、毛帶蟹科、和尚蟹科、無關的主要以方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科、正面主要以相手蟹、亞方厚蟹。

貝類：負面的 6 種，無關的紅樹林蜆、正面有玉黍螺。

其他生物：負面有 4 種，無關有（普通、星點）彈塗魚、藤壺。總數：負面的有 21 種、無關的 13、有益的有 6 種。

五、探討挖仔尾自然保留區紅樹林生長面積變遷對底棲蟹類的影響

（一）研究方法：

1. 利用 Google 地圖，查閱挖仔尾自然保留區（2004~2015 年）紅樹林生長面積的變遷。
2. 比較（2004~2015 年）紅樹林生長面積的差異。
3. 查閱相關研究資料或照片，比較近 13 年來紅樹林生長面積的變遷。
4. 比較相關研究資料紅樹林變遷對底棲蟹類影響與分布。

（二）研究結果：

1. 比較（2004~2015 年）紅樹林生長面積的差異。紅色圈記為增加區，藍色圈記為減少區。



圖 5-1 2004 年 2 月 18 日紅樹林分布圖



圖 5-2 2009 年 8 月 1 日紅樹林分布圖



圖 5-3 2011 年 8 月 7 日紅樹林分布圖



圖 5-4 2015 年 5 月 18 日紅樹林分布圖

(三) 紅樹林生長面積的變遷：

1. 增加部分：由圖 5-1~5-4 的紅樹林分布圖發現，紅樹林面積增加的區域如下：

- (1) A 區（觀景台前方），水筆仔面積寬度約 8~12 公尺，長度約 30~40 公尺，樹齡約 3~8 年，高度約 2 公尺。



13 年前：觀景台前方無紅樹林



現在：觀景台前方生長紅樹林



現在：觀景台前方紅樹林寬約 10 公尺長約 40 公尺

(2) B區 (挖仔尾中央潟湖區)，水筆仔面積寬度約 40~50 公尺，長度約 70~80 公尺，樹齡約 3~8 年，高度約 2 公尺。



(3) C區 (堤岸步道旁潮間帶)，水筆仔面積寬度約 40~45 公尺，長度約 20~50 公尺，樹齡約 3~10 年，高度約 2~3 公尺。



(4) D區 (北側步道前方) 水筆仔面積，寬度約 15~20 公尺，長度約 40~50 公尺，樹齡約 3~10 年，高度約 2~3 公尺。



(5) E區 (小碼頭左側及周圍) 的水筆仔，寬度約 25~30 公尺，長度約 20~35 公尺，樹齡約 3~12 年，高度約 2~3 公尺。



2. 由圖 5-1~5-4 的紅樹林分布圖，發現紅樹林面積減少區域

F 區（南側步道外側），減少水筆仔面積，寬度約 30~40 公尺，長度約 120~150 公尺，樹齡約 20~30 年，高度約 3~4 公尺。



3. 紅樹林的變遷對於底棲蟹類的影響

將本校學校 2003 年研究報告挖仔尾自然保留區生物分布圖，與我們研究的 2016 挖仔尾自然保留區生物分布圖，比對在紅樹林的生長有增加或減少的地區生物分布的差異性。

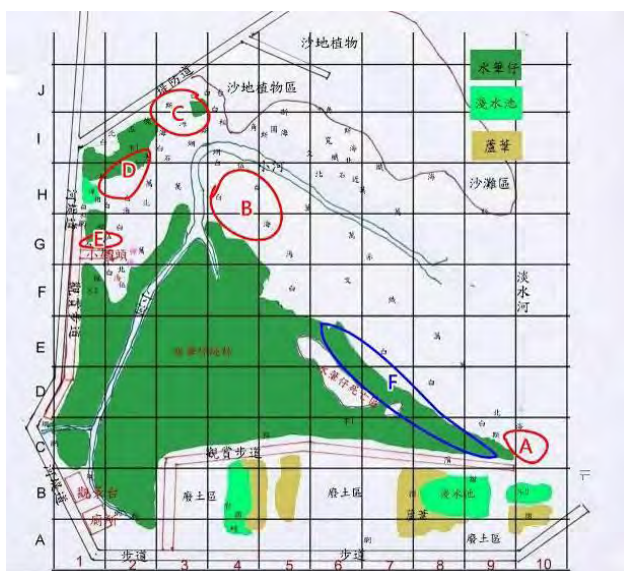


圖 5-5 （2003 年生物種類分布圖）

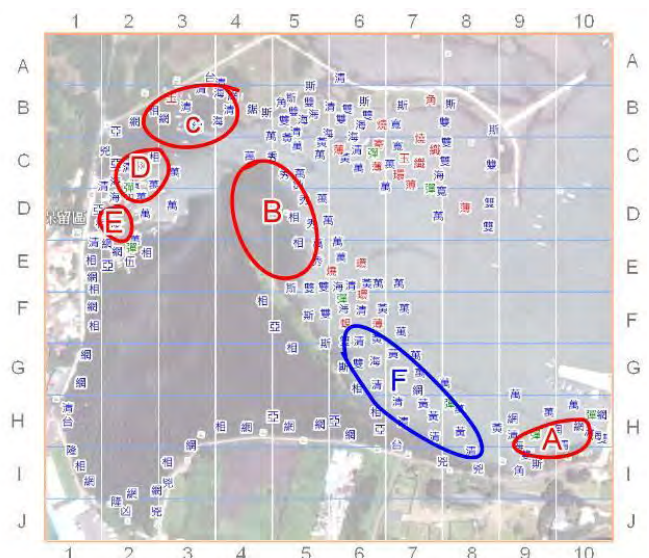


圖 5-6 （2016 年生物種類分布圖）

表 5-1 紅樹林變遷與蟹種的變化

紅樹林變遷 年份	A (增加)	B (增加)	C (增加)	D (增加)	E (增加)	F (減少)
2003 年 生物分布	斯氏沙蟹 清白招潮蟹 雙扇股窗蟹	斯氏沙蟹 清白招潮蟹 雙扇股窗蟹 短指和尚蟹	斯氏沙蟹 雙扇股窗蟹 短指和尚蟹 清白招潮蟹	雙扇股窗蟹 短指和尚蟹 清白招潮蟹	清白招潮蟹 短指和尚蟹 網紋招潮蟹	相手蟹 亞方厚蟹
2016 年 生物分布	相手蟹為主	相手蟹為主	相手蟹為主	亞方厚蟹 相手蟹為主	亞方厚蟹 相手蟹為主	雙扇股窗 短指和尚蟹 清白招潮蟹

4. 結果分析

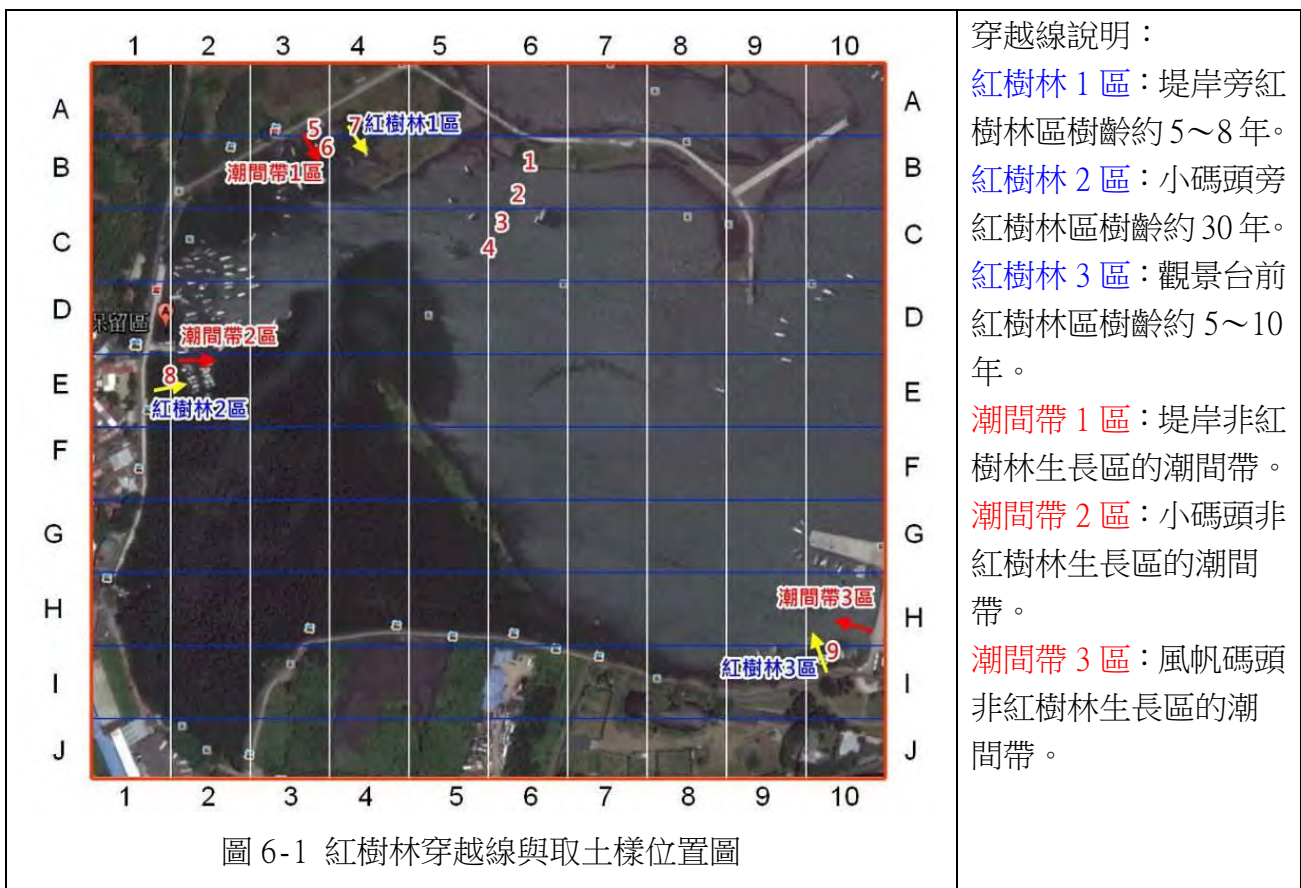
- (1) 由表 5-1，13 年來的紅樹林變遷中，在紅樹林面積增加的區域，適應紅樹林的相手蟹就會增加，不適應紅樹林的清白招潮蟹、雙扇股窗蟹、短指和尚蟹等蟹類就消失。
- (2) 當紅樹林消失變為一般的潮間帶時，適應紅樹林的相手蟹就會消失，而適應一般潮間帶的蟹種就會出現。
- (3) 由研究發現：紅樹林的增加或減少，會影響潮間帶底棲蟹類物種分布與棲息。







六、探討挖仔尾自然保留區紅樹林環境因子對底棲蟹類的影響

(一) 探討挖仔尾自然保留區紅樹林區與非紅樹林區的蟹類多樣性比較

1. 研究方法：

- (1) 選擇 3 處紅樹林生長區，3 處潮間帶區進行生物分布調查，並取土樣 9 個點。
- (2) 每一條穿越線長 20 公尺，每 2 公尺進行 1 平方公尺的蟹類種類與數量調查。
- (3) 利用辛普森指數比較分析不同的穿越線的生物多樣性。



		
潮間帶 1 區 (堤岸旁)	潮間帶 2 區 (小碼頭)	潮間帶 3 區 (風帆碼頭)
		
紅樹林 1 區 (堤岸旁)	紅樹林 2 區 (小碼頭旁)	紅樹林 3 區 (觀景台前方)

2. 研究結果：

利用用辛普森指數 (Simpson 指數) $D=1-\sum (Ni/N)^2$ 進行多底棲蟹類多樣性分析。

3 分析結果：

區域 項度	潮間帶 1 區	紅樹林 1 區	潮間帶 2 區	紅樹林 2 區	潮間帶 3 區	紅樹林 3 區
區域特性	一般潮間帶	新生紅樹林區	一般潮間帶	老紅樹林區	一般潮間帶	新生紅樹林生長區
蟹類種類	台灣厚蟹 清白招潮蟹 短指和尚蟹 網紋招潮蟹 萬歲大眼蟹	相手蟹 網紋招潮蟹	台灣厚蟹 清白招潮蟹 伍氏厚蟹 網紋招潮蟹 萬歲大眼蟹	亞方厚蟹 相手蟹 網紋招潮蟹	斯氏沙蟹 雙扇、短指 和尚蟹、清白、網紋、 萬歲大眼蟹	網紋招潮蟹 相手蟹 萬歲大眼蟹
辛普森指數	0.65	0.25	0.74	0.5	0.78	0.21

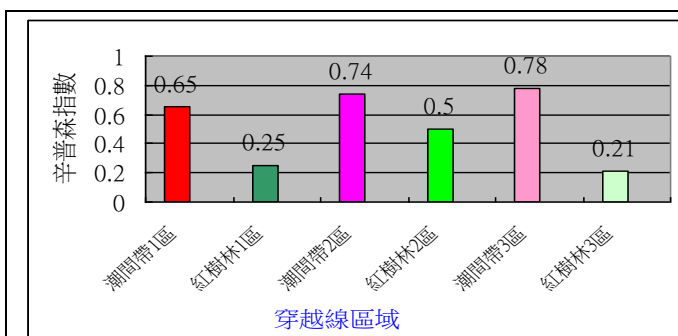


圖 6-2 紅樹林區與非紅樹林區辛普森指數

由圖 6-2，發現：在一般潮間帶辛普森指數較高，在紅樹林區較低。這代表一般潮間帶的蟹類多樣性較高，而紅樹林區蟹類多樣性較低。由此可知：非紅樹林區比紅樹林區的蟹類種類較多，紅樹林區域蟹種較少，主要以

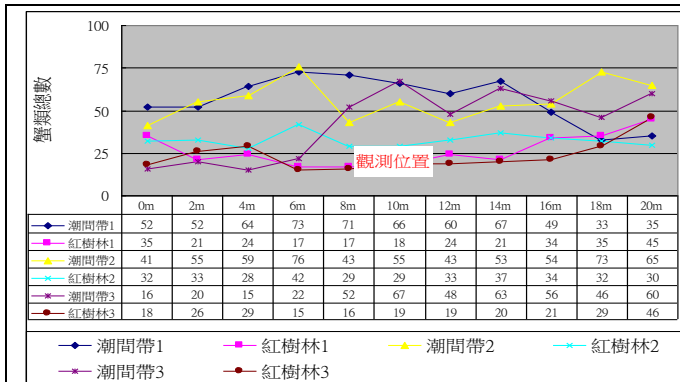


圖 6-3 穿越線底棲蟹類總數量統計

相手蟹、網紋招潮蟹、亞方厚蟹為主。

由圖 6-3 發現：一般潮間帶蟹類數量明顯比紅樹林區高，因為紅樹林的棲地同質性高，棲地單一化，因此能夠棲息的蟹類變的較少，蟹類總數也較少。

(二) 研究紅樹林生長區的土質特性、照光度、地表溫度、底泥溫度的差異性

1. 研究方法：

(1) 紅樹林穿越線與取土樣位置圖，一般潮間帶（東側潮間帶）分別在高潮帶、中高潮帶、中潮帶、中低潮帶取土（編號 1、2、3、4）。堤岸潮間帶取土（編號 5、6）。紅樹林區取土（編號 7、8、9）。

(2) 各取表土 500 公克，分別進行土壤導電度、土壤水溶液 pH 值、土壤水溶液導電度、沙泥百分比、含水量百分比等 5 項的土質檢測。

(3) 檢驗方法如下表：

檢驗項目	使用方法
土壤導電度	利用自製的導電計測量。
土壤水溶液 PH 值	將 40 克的土加水 50cc，充分的搖晃後靜置 2 小時，利用 pH 計測量土壤水溶液的 pH 值。
土壤水溶液導電度	將 40 克的土加水 50cc，充分的搖晃後，靜置 1 星期，利用自製的導電計測量。
沙泥百分比	將 40 克的土加水 50cc，充分的搖晃後，靜置 1 星期，使沙泥分離。
含水量百分比	將 100 克的土，放在器皿中，放入烤箱，溫度 80°C、烤 8 小時後，水分完全蒸發後，測量減少的重量

(4) 測量紅樹林內側與紅樹林外側的照光度、地表溫度、底泥溫度（15 公分深），測量天氣晴、測量氣溫為 30°C。



檢測土壤導電度

土壤烤乾測量含水量

檢測土壤水溶液 pH 質



測量紅樹林內（照光度）

測量高潮帶底泥溫度

測量紅樹林底泥溫度

2. 研究結果

項目 位置	土壤導 電度 (A)	土壤水 溶液 pH 值	土壤水溶 液導電度 (A)	沙泥百分 比%	含水量 百分比 %	照光 度(流 明)	地表溫 度(℃)	底泥溫 度(℃)
1 高潮帶	0.03	8.24	0.5	0.8	22.3	21000	30	29
2 中高潮	0.05	8.21	0.5	16.7	28.2	22300	30	27.5
3 中潮帶	0.07	8.14	0.6	25.0	27.6	22400	30	27
4 中低潮帶	0.11	8.15	0.6	41.4	27.8	21400	30	27
5 高潮帶	0.04	8.24	0.5	19.2	18	20500	30	27.5
6 中潮帶	0.08	8.17	0.5	17.4	20.1	20400	30	27
7 紅樹林 1	0.11	7.20	0.6	100.0	40.1	900	27	23.5
8 紅樹林 2	0.11	7.09	0.6	100.0	42.6	950	26.5	23
9 紅樹林 3	0.13	7.24	0.6	100.0	39.9	1050	26.5	23.5

3. 研究結果分析

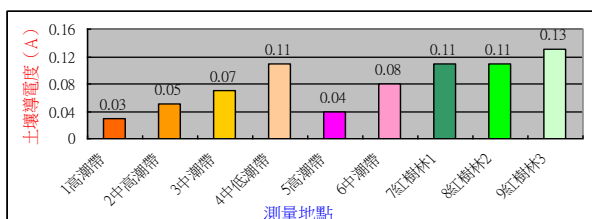


圖 6-2-1 土壤導電度 (A)

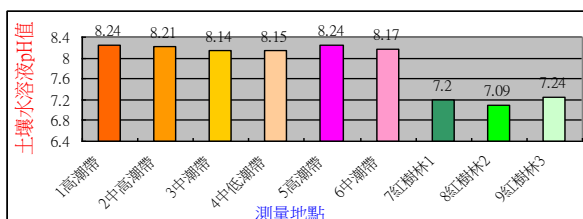


圖 6-2-2 土壤水溶液 pH 值

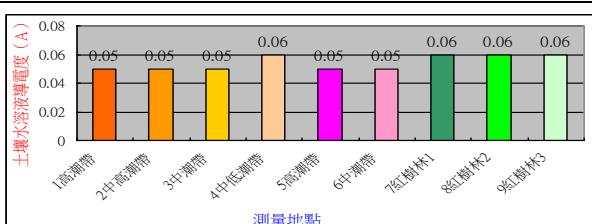


圖 6-2-3 土壤水溶液導電度 (A)

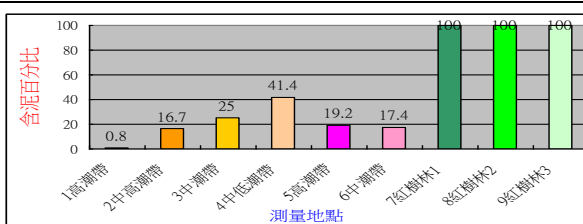


圖 6-2-4 沙泥百分比 (%)

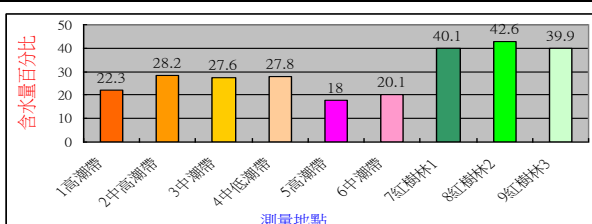


圖 6-2-5 含水量百分比 (%)

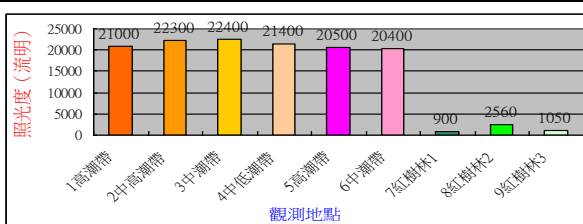


圖 6-2-6 照光度 (流明)

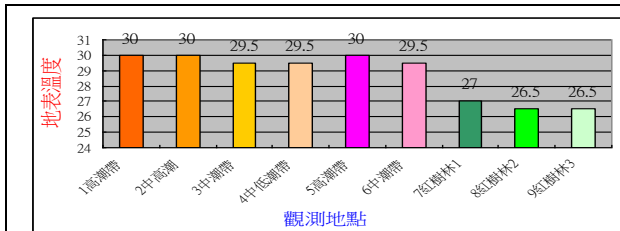


圖 6-2-7 地表溫度 (°C)

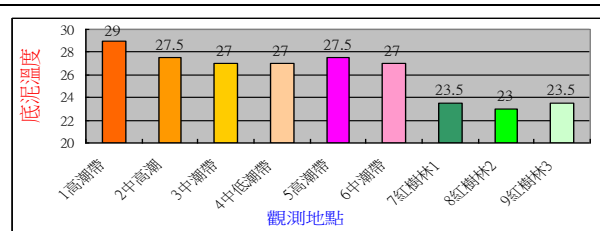


圖 6-2-8 底泥溫度 (°C)

3. 結果分析：由圖 6-2-1~6-2-8 整理成下表，說明紅樹林區與非紅樹林區的差異性

1. 土壤導電度:高潮帶 0.03~0.05A (較低)，低潮帶 0.11A，紅樹林 0.11~0.13A。
2. 土壤水溶液 pH 值:一般潮間帶約 8.2(鹼性)，紅樹林約 7.2(中性)。
3. 土壤水溶液導電度:一般潮間帶 0.5~0.6A，紅樹林 0.6A，兩者差異不大。
4. 含泥百分比:一般潮間帶 0.8~41.4% (潮間帶越低，沙泥量越高)，紅樹林 100%，兩者差異很大。
5. 照光度:一般潮間帶 20000 流明，紅樹林 1000 流明，兩者差異很大。
6. 地表溫度:一般潮間帶 30°C，紅樹林 26.5~27°C，兩者相差約 3°C。
7. 底泥溫度:一般潮間帶 27~29°C(潮間帶越低，底泥溫度越低)，紅樹林為 23~23.5°C，兩者相差約 6°C

陸、討論

討論一、影響潮間帶生物分布因子

- (一) 紅樹林適應性：分布在紅樹林內部及紅樹林附近的生物可以適應紅樹林環境，分布在沙地潮間帶的生物無法適應紅樹林環境。紅樹林內部的蟹種較少，紅樹林外部螃蟹種類較多，紅樹林內部和外部所分布的蟹種差異大。一般潮間帶以沙蟹科為主，紅樹林區主要的蟹種以相手蟹、網紋招潮蟹、亞方厚蟹為主。
- (二) 土質適應性：土質分為乾沙地、濕沙地、硬泥沙地、泥沙地、積水沙地、軟泥沙地、積水軟泥等，土質不同，棲息的生物也不同。沙地：斯氏沙蟹、角眼沙蟹。濕沙地；海和尚、雙扇股窗蟹，泥沙地；清白招潮蟹、伍氏厚蟹，軟泥沙地；網紋招潮蟹、黃螯招潮蟹，積水軟泥沙地；萬歲大眼蟹。
- (三) 潮間帶高低：可分為高潮帶、中高潮帶、中潮帶、中低潮帶等，不同的生物會生長在不同潮間帶。高潮間帶；斯氏沙蟹、角眼沙蟹、台灣厚蟹，中高潮帶；雙扇股窗蟹、海

和尚、短身大眼蟹、清白招潮蟹、網紋招潮蟹、伍氏厚蟹，中低潮帶；萬歲大眼蟹。

(四) 紅樹林、土質、潮間帶為影響底棲生物分布的重要因素，其中以紅樹林對其影響最大。

相手蟹躲在紅樹林根部，網紋招潮蟹適應力強，可以在紅樹林中生存，其他蟹類因為喜歡較高溫、開闊、照光度高的潮間帶，無法在紅樹林生存。

二、討論紅樹林生長區與非紅樹林生長區蟹類種類與蟹類多樣性

只要有穿越紅樹林的區域，辛普森指數都會比較低，因為紅樹林生長區的土質泥濘、紅樹林密集、照光度低，所以許多蟹類無法在紅樹林活動覓食與棲息，適應能力較強的底棲蟹類能在紅樹林中棲息，例如：相手蟹、亞方厚蟹等。

三、討論紅樹林與底棲生物的效益

(一) 蟹類的影響：遠離紅樹林的蟹類有 12 種主要以沙蟹科為主，一般生長棲息在沙泥潮間帶，在紅樹林中無法發現，不適合在紅樹林棲息，紅樹林對其有負面效益。適應力強的蟹類蟹類可以在紅樹林區或蘆葦草澤與一般潮間帶棲息，紅樹林的有無對其棲息影響不大。紅樹林對蟹類具直接效益有 6 種的以相手蟹、亞方厚蟹為主。

(二) 貝類的影響：遠離紅樹林有 6 種，主要棲息在沙泥潮間帶，在紅樹林中無法發現，無法適應紅樹林的環境。在林緣有紅樹林蜆，及紅樹林根部、樹葉上玉黍螺，紅樹林的有無對其生存並無直接的影響。

(三) 其他生物的影響：遠離紅樹林有 4 種多毛類、槍蝦、海蟑螂、長趾細螯寄居蟹等，不適應紅樹林棲地，紅樹林的對其是負面。(普通、星點) 彈塗魚、藤壺在其他方也有大量的發現，所以紅樹林對於彈塗魚、藤壺等並無直接的效益。

(四) 紅樹林對底棲生物生存的效益評估：潮間帶的底棲生物共發現 40 種底棲生物，紅樹林對其棲息並不是絕對必要性，就整體底棲生物而言，紅樹林對於潮間帶生物的負面影響大於正面效益，另外潮間帶的底棲生物的不適性紅樹林遠高於依賴性。

四、討論紅樹林生長面積變遷對於底棲生物影響

由研究五紅樹林的變遷圖中 A、B、C、D、E 區,紅樹林的面積增加，能適應紅樹林底棲生物就會棲息。因為新生的紅樹林生長密集，照光度、土質等因素，和一般的潮間帶的環境差異很大，適應一般潮間帶的生物無法棲息。在 F 區,當紅樹林消失，變成一般潮間帶的棲地環境，一般潮間帶的底棲生物就會生長。

五、討論紅樹林生長區環境造成底棲蟹類多樣性的原因

- (一) 由研究六結果發現紅樹林區辛普森指數較低(0.21~0.5)，而紅樹林二區會比較高是因為那裡的紅樹林是樹齡 (30 年)，因為樹間距較大，蟹類有活動的空間。
- (二) 由研究六結果發現一般潮間帶較辛普森指數高(0.65~0.78)，而潮間帶也會受到其他植物，如鹽地尾粟的影響。研究六發現紅樹林內的微型棲地環境很單一化，生長密集的紅樹林，陽光無法照射進來，蟹類也無法在裡面活動，紅樹林內主要棲息的蟹類以相手蟹、亞方厚蟹、網紋招潮蟹為主，其他大多數蟹類則無法棲息。

六、討論紅樹林生長區的土質與照光度、溫度、土壤溫度差異性

由研究六發現：紅樹林區與一般潮間帶區的差異性，土壤水溶液酸鹼度值，一般為弱鹼性，紅樹林為中性。沙泥百分比一般最高為低潮帶的 41.4%，紅樹林 100% 都是泥質，照光度相差約 20 倍，地表溫度相差約 3°C，底泥溫度相差約 6°C，紅樹林區內與一般潮間帶的棲地特性完全不同，在各方面都有很大的差異。一般潮間帶的底棲生物比較喜愛棲息在照光度高、溫度高、沙泥比例適當的環境。對於溫度低、照光弱、泥質高的紅樹林地區，蟹類活動覓食不易，過低的溫度也不利於蟹類的活動，及其食物藻類生長，過於泥濘的土質，蟹類也不易爬行與活動。

七、整體生物多樣性影響評估：本研究僅探討紅樹林對底棲蟹類的生物多樣性影響，對於紅樹林立體空間與樹林中的鳥類、昆蟲，及一般潮間帶的鳥類、地下貝類、多毛綱等物種，做整體生物多樣性影響的評估，影響層面應該更大。

柒、結論

- 一、底棲蟹類生物多樣性，紅樹林的底棲蟹類多樣性較低(0.21~0.5)，一般潮間帶底棲蟹類多樣性較高(0.65~0.78)，原因是紅樹林的土質泥濘、紅樹林密集、照光度低，底棲蟹類的物種較少，其原因是紅樹林形成單一化的棲地，使許多底棲蟹類無法在紅樹林棲息。適應紅樹林區主要蟹種相手蟹、亞方厚蟹、網紋招潮蟹棲息，其他大多數螃蟹則遠離紅樹林棲息，或是紅樹林對其生長並無直接的相關性。
- 二、由於紅樹林使潮水流速減慢，水中的懸浮顆粒（細泥、有機物）容易堆積，長時間的累積下紅樹林鄰近周邊及林內的底質土壤變細粒泥質，泥質地與一般潮間帶沙泥質地物理與化

學特性有很大差異，紅樹林也改變了潮間帶的土質生態特性與棲地微氣候。因此紅樹林生長區與開闊的潮間帶是兩種不同的棲地型態，因此棲息不同的底棲生物。

四、紅樹林對於生態環境有正面的效益，在不影響原有的生態系統下，可推廣與復育紅種植樹林，但若在原本不是紅樹林的地區種植紅樹林，將會改變原有的棲地型態，會使原本生長在一般開闊潮間帶的底棲蟹類消失，而適應紅樹林的底棲蟹類增加。建議在非紅樹林生長的區域，種植紅樹林應評先估其對於與原有底棲蟹類的影響，以免破壞原有生態系統。對於無法適應紅樹林棲地特性的底棲蟹類而言「**紅樹林不是我的家**」。

捌、參考資料

- 一、王巧萍、陳鎮東（1993）。紅樹林的漁場效益。82年09月，科學月刊。
- 二、余豐任（2004）。高屏地區紅樹林組成與分布調查。國立中山大學生物科學系，碩士論文。
- 三、竹圍國小鄉土網站。蟹兒的樂園 <http://163.20.52.80/stu635/cwpspage/yaw/index1.htm>
- 四、徐姍楠（2010）。紅樹林水生動物棲息地功能及其漁業價值。生態學報，30（1）。
- 五、許至廷（2002）。竹圍紅樹林生育地銅污染之研究。國立中興大學水土保持學系，碩士論文。
- 六、曾明（2012）。紅樹林的資源分布及其效益。廣東園林 2012年04期, 58-61。
- 七、黃成輝（2006）。台灣沿海濕地以及紅樹林之遊憩效益。觀光研究學報 12卷1期, 43-66。
- 八、張登凱（2009）。紅樹林清除結案報告，荒野保護協會。
- 九、張登凱（2015）。香山溼地紅樹林的去留。荒野保護協會，專題報導。
- 十、施月英（2006）。彰化紅樹林種植「外來」紅樹林是保育？抑是保育生態破壞。台灣生態 11期（31-34）。
- 十一、施習德（1996）。救救台灣招潮蟹我們不要紅樹林。中國時報時論廣場。
- 十二、陳怡寧（2016）。生態悲歌 紅樹林與被吞噬的芳苑濕地。創世紀論談。
- 十三、陳佳利 陳忠峰（2013）。紅樹林悲喜。我們的島。
- 十四、高雄醫學（2012）。永續發展-淡水紅樹林。
- 十五、盧致穎（2014）。淡水河紅樹林林緣擴縮對蟹類群集的影響。碩士論文，國立台灣大學。
- 十六、薛美莉（1995）。消失中的濕地森林—記台灣的紅樹林，台灣省特有生物中心。
- 十七、謝蕙蓮、陳章波、林柏芬（2002）。紅樹林對濕地多樣性保育的衝擊：台灣招潮蟹為例。

【評語】 080310

1. 探討挖仔尾自然保留區紅樹林變遷對於底棲生物的影響，其研究內容很多很豐富，且分很多地點進行實地調查，是一件相當詳盡且有系統性的生物多樣性研究作品，探究精神值得鼓勵。
2. 由觀察 2016 年挖仔尾自然保留區紅樹林的生態分布，並與 2013 年歷史資料比較，探討紅樹林變遷對生物多樣性，尤其是底棲蟹類分布的影響。研究架構以及紀錄完整，並提出有力數據支持紅樹林擴大造成蟹類生物多樣性下降，對紅樹林經營管理具參考價值。

摘要

本研究在探討挖仔尾自然保留區紅樹林變遷對於底棲蟹類的影響，如果不受到干擾時，潮間帶生物分布會依據土質特性與潮間帶高低呈現有順序的分布。影響潮間帶底棲生物分布因子有土質、潮間帶高低、紅樹林，其中以紅樹林影響最大，紅樹林的變遷會影響底棲蟹類的種類與分布。底棲蟹類生物的辛普森指數在紅樹林多樣性(0.21~0.50)較低，一般潮間帶(0.65~0.78)較高。另外紅樹林與一般潮間帶的土壤pH值，沙泥百分比、照光度、地表溫度、底泥溫度差異很大，棲地特性完全不同，所以在不是紅樹林生長的地區種植紅樹林，會嚴重影響底棲蟹類與分布，建議種植紅樹林前，應先評估其對於底棲蟹類的影響，以免影響原有的蟹類與生態系統。

壹、研究動機

紅樹林生態是本校特色課程，紅樹林對於生態環境有正面效益，但是我們也閱讀相關研究報告，得知種植紅樹林對於原有生態環境與底棲生物造成嚴重影響，如：台灣招潮蟹的消失，我們想進一步了解紅樹林的變遷對於底棲蟹類所造成的影響，並探討影響的原因。

貳、研究目的

- 一、研究紅樹林自然保留區棲地特性與底棲生物種類
- 二、研究底棲生物分布與環境因子的相關性
- 三、探討紅樹林對底棲生物多樣性的影響
- 四、探討紅樹林對底棲生物的效益
- 五、探討紅樹林生長面積變遷對底棲蟹類的影響
- 六、探討紅樹林環境因子對底棲蟹類的影響

參、文獻探討

依據相關的文獻發現紅樹林對於生態系統有正面的效益，但如果在不是紅樹林生長地區種植紅樹林，紅樹林對於原有底棲生物、鳥類與其他生物有嚴重的影響，造成物種的消失與物種改變，因此紅樹林的變遷對於底棲生物的影響是我們主要研究與探討的目標。

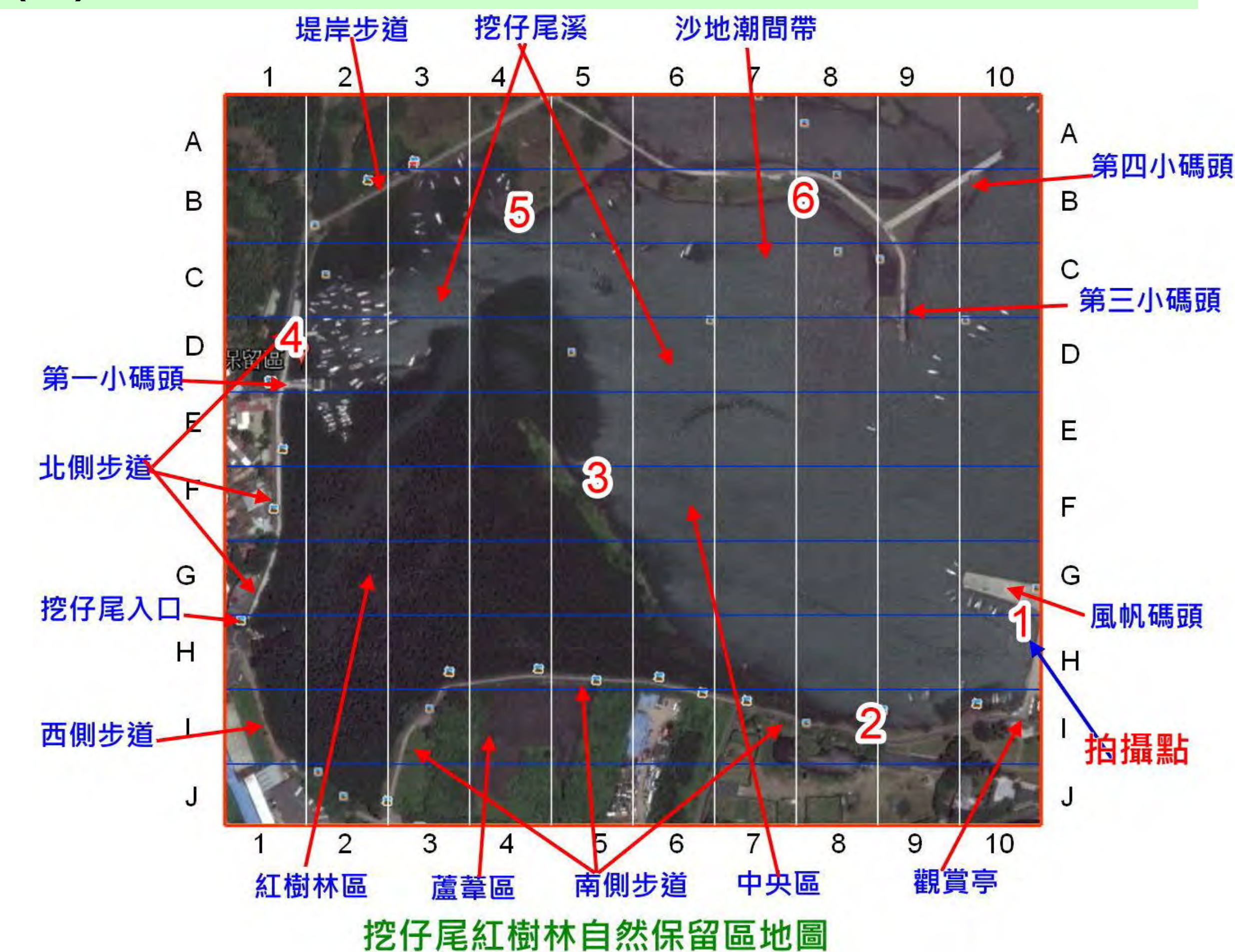
肆、研究設備與器材

雨鞋、相機、鏟子、皮尺(50公尺)、自製一平方公尺測量器、自製導電計、溫度計、流明計、烤箱、pH計、200cc量筒、牙籤、電子秤。

伍、研究過程與方法

一、研究紅樹林區棲地特性與底棲生物種類

(一) 研究挖仔尾紅樹林自然保留區的棲地特性



初步觀察挖仔尾自然保留區水筆仔面積約10公頃，潮間帶面積約15公頃，同時具有泥沙潮間帶與紅樹林潮間帶特性，適合做生態的觀察。

(二) 研究挖仔尾紅樹林自然保留區的底棲生物種類

1. 蟹類：節肢動物門軟甲綱十指目短尾亞目共6科25種



2. 螺貝類：軟體動物門腹足綱與雙殼綱共8種。

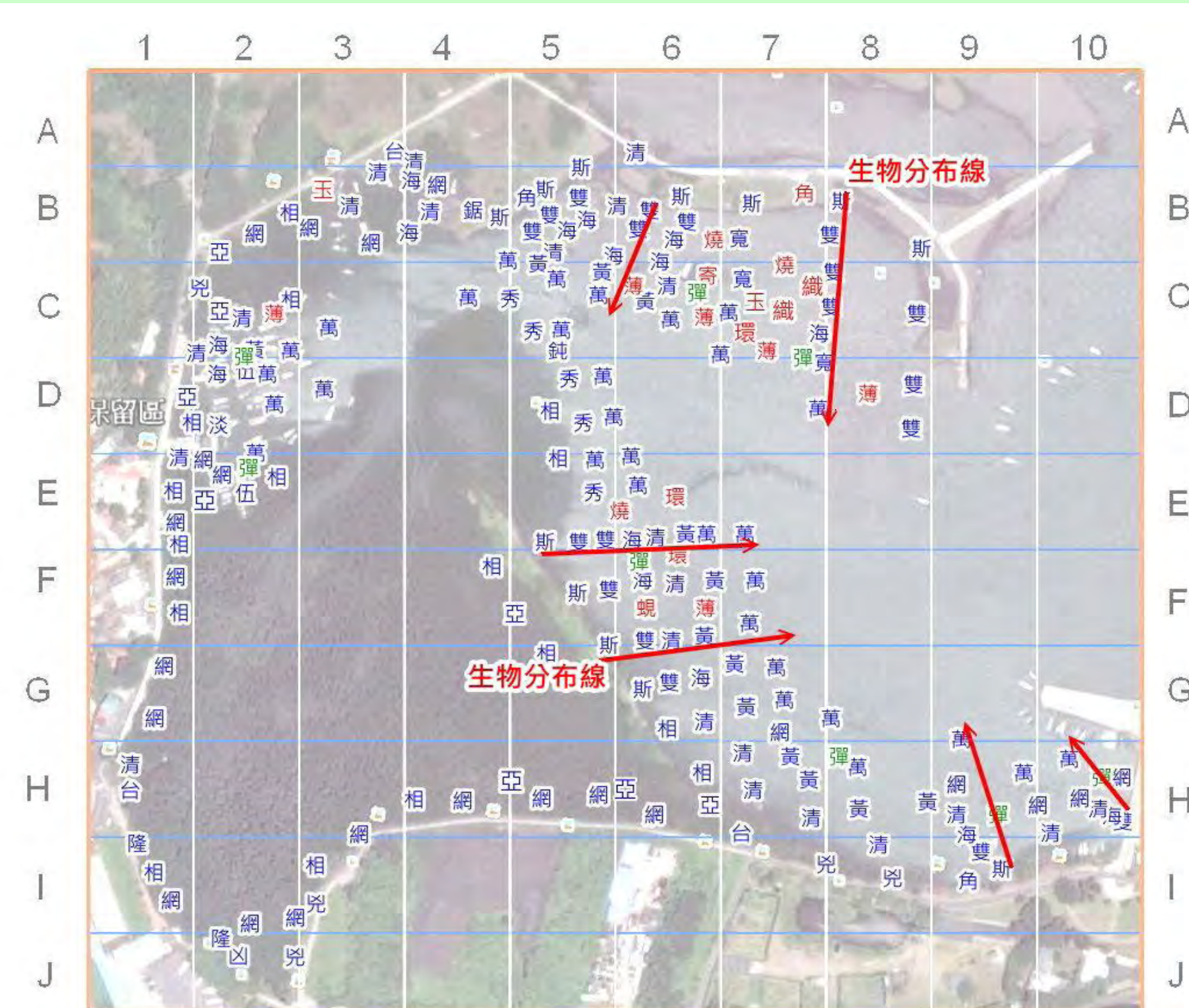


3. 其他生物：共7種。



二、研究底棲生物分布與環境因子的相關性

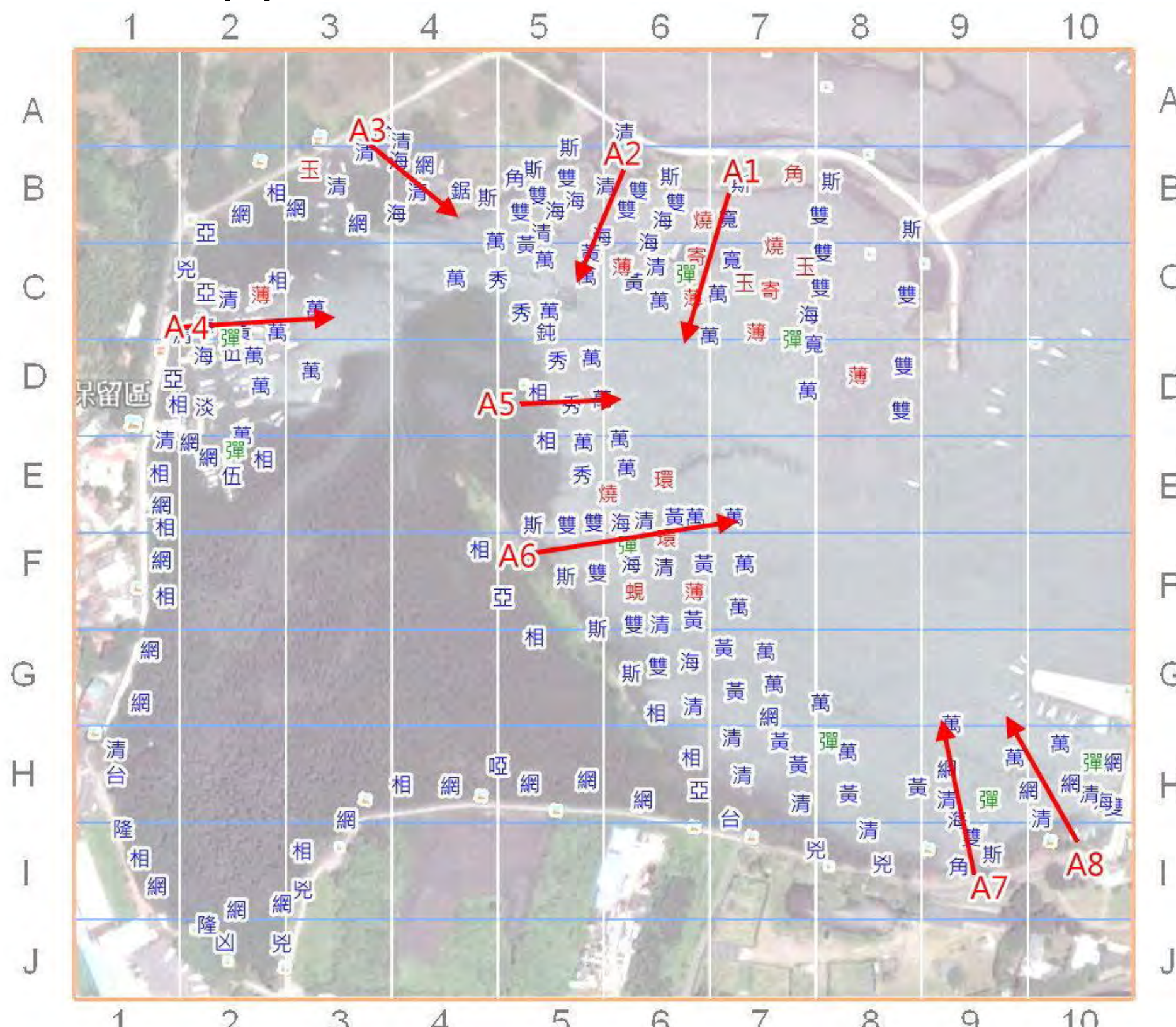
(一) 研究挖仔尾自然保留區底棲生物分布情形



挖仔尾自然保留區生物分布圖

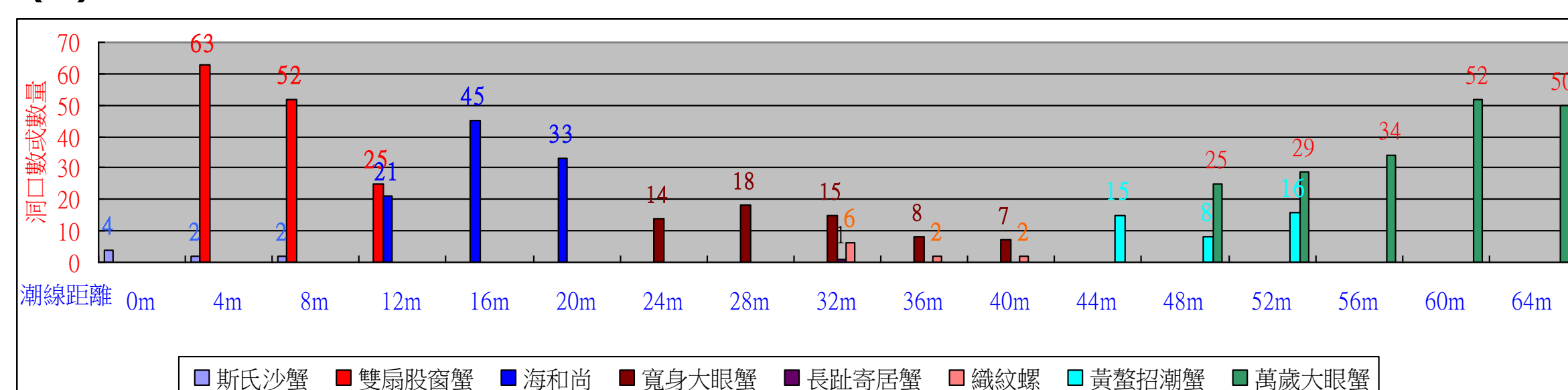
(二) 研究底棲生物分布與環境因子的相關性

1. 研究方法(1)依據生物分布圖規劃設計8條穿越線。
- (2) 穿越線的位置如下圖。

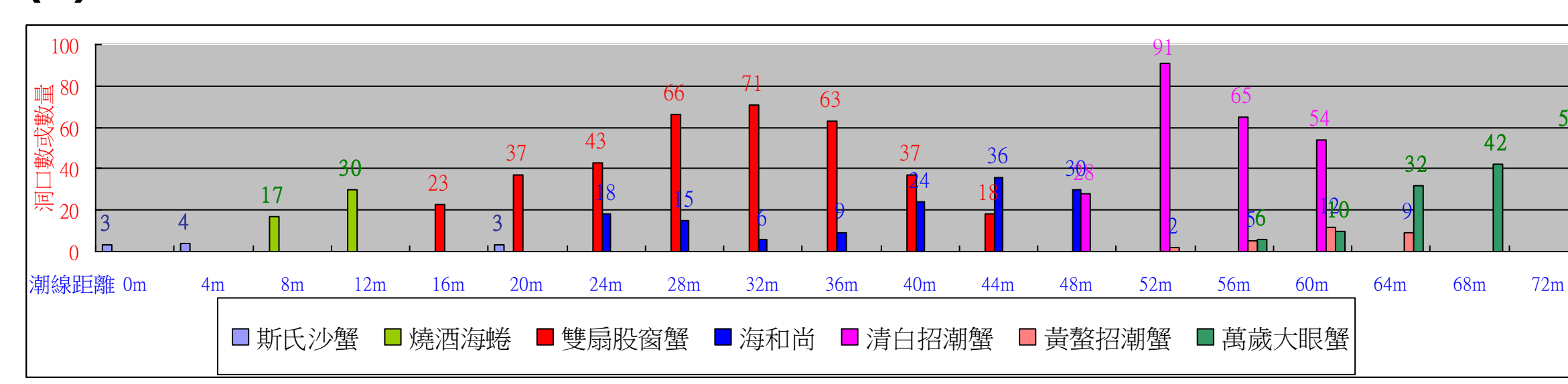


2. 研究結果

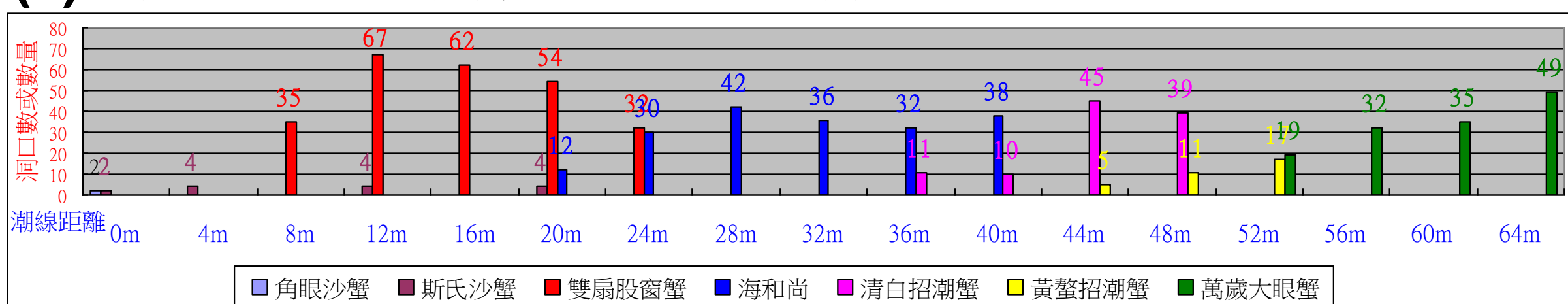
(1) 穿越線A1：東側沙地區由高潮帶延伸至低潮帶



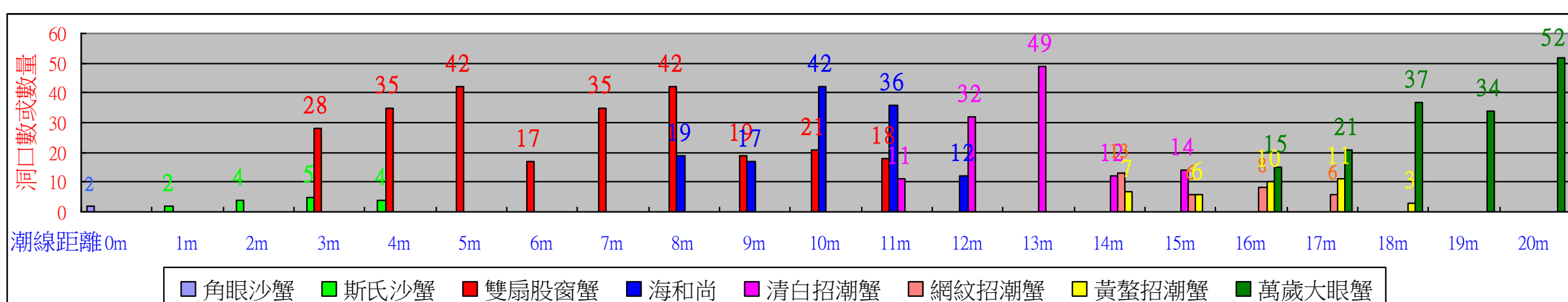
(2) 穿越線A2：沙泥積水區，穿越線由高潮帶延伸至低潮帶



(4) 穿越線A6：中央沙地，由高潮帶至泥濘區

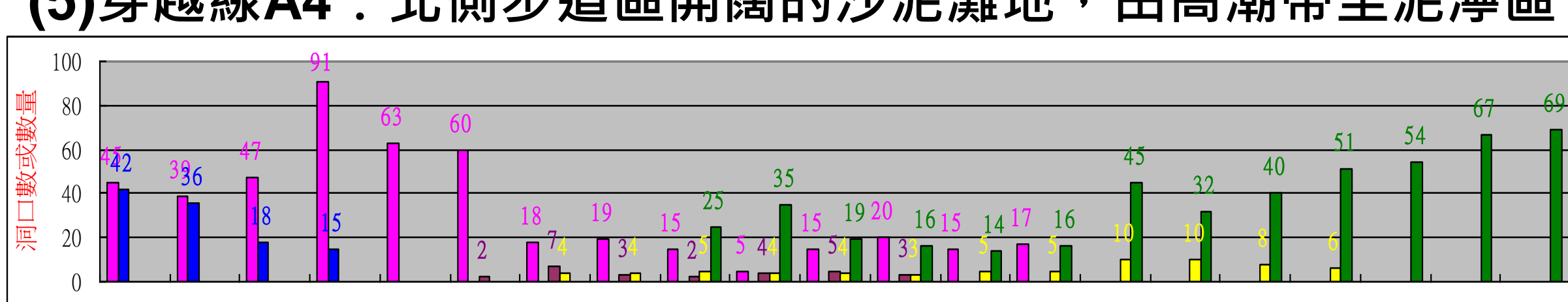


(5) 穿越線A7：南側步道區，由高潮帶至泥濘區



由穿越線A1、A2、A6、A7發現：在一般的潮間帶，潮線長度不同，蟹類分布順序：角眼沙蟹、斯氏沙蟹、雙扇股窗蟹、短指和尚蟹、清白招潮蟹、黃螯招潮蟹或網紋招潮蟹、萬歲大眼蟹。

(5) 穿越線A4：北側步道區開闊的沙泥灘地，由高潮帶至泥濘區

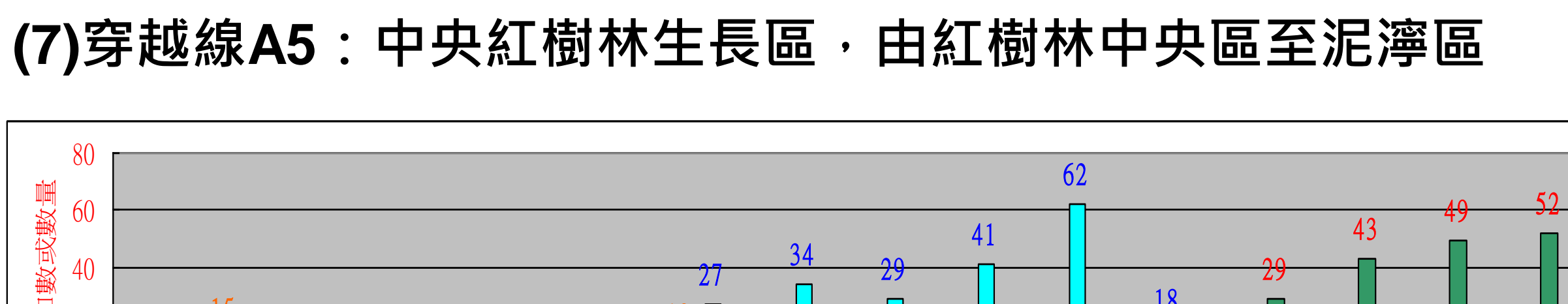


由穿越線A4，發現因為高潮帶有水泥堤岸的關係，分布層次在高潮帶為清白招潮蟹、短指和尚蟹的混合區。

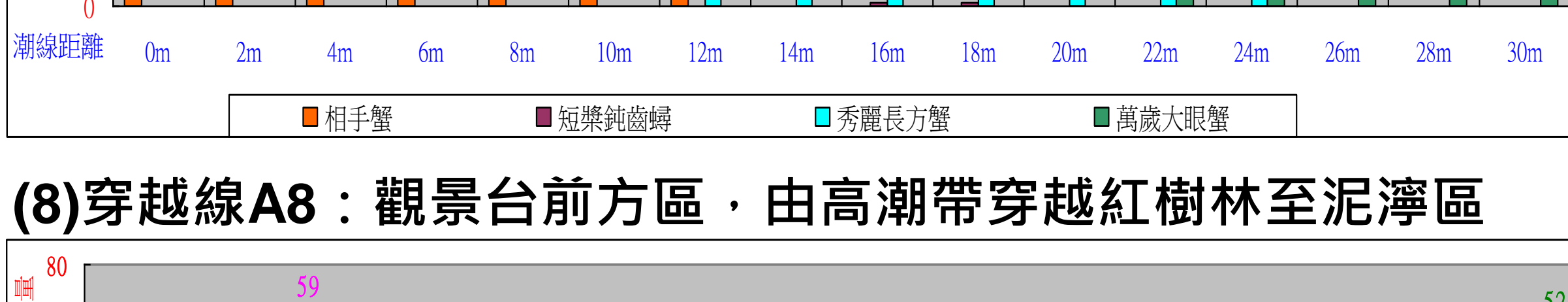
(6) 穿越線A3：北側紅樹林新生長區，高潮帶穿越紅樹林



(7) 穿越線A5：中央紅樹林生長區，由紅樹林中央區至泥濘區



(8) 穿越線A8：觀景台前方區，由高潮帶穿越紅樹林至泥濘區



由穿越線A3、A5、A8，發現：A3高潮帶有鹽地鼠尾粟生長，中間有紅樹林分布，穿越線A5、A8因為新生紅樹林的影響形成不同的微棲地型態，所以底棲生物的分布受到棲地型態的干擾。

3. 結果討論：探討紅樹林與蟹類的數量的影響

探討穿越線通過新生紅樹林區蟹類數量的變化，A5為前段穿越紅樹林，A8為中段穿越紅樹林，A3為末段穿越紅樹林，三條穿越線在不同位置穿越紅樹林，蟹類觀測點與蟹類數量如下圖。

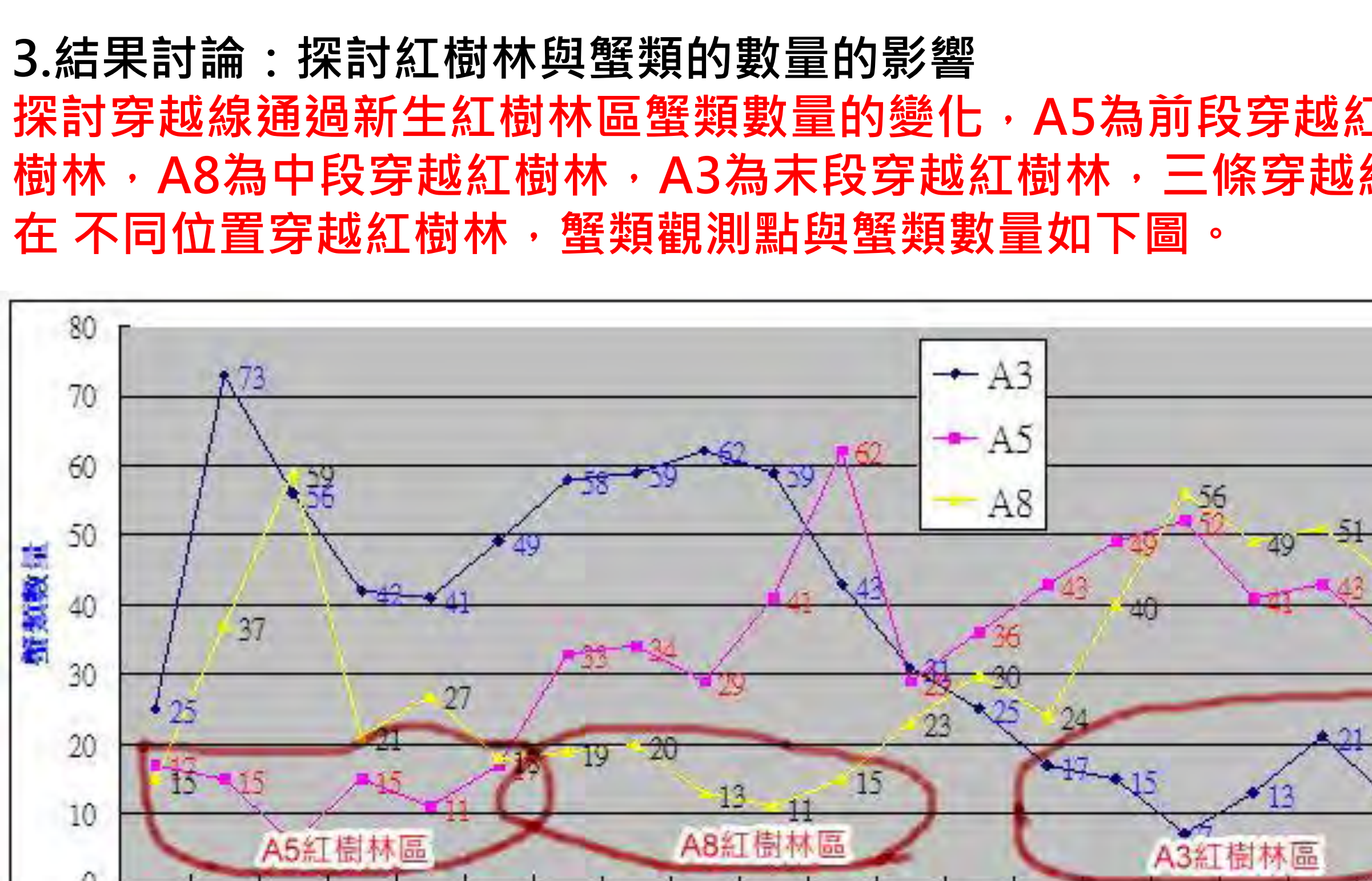
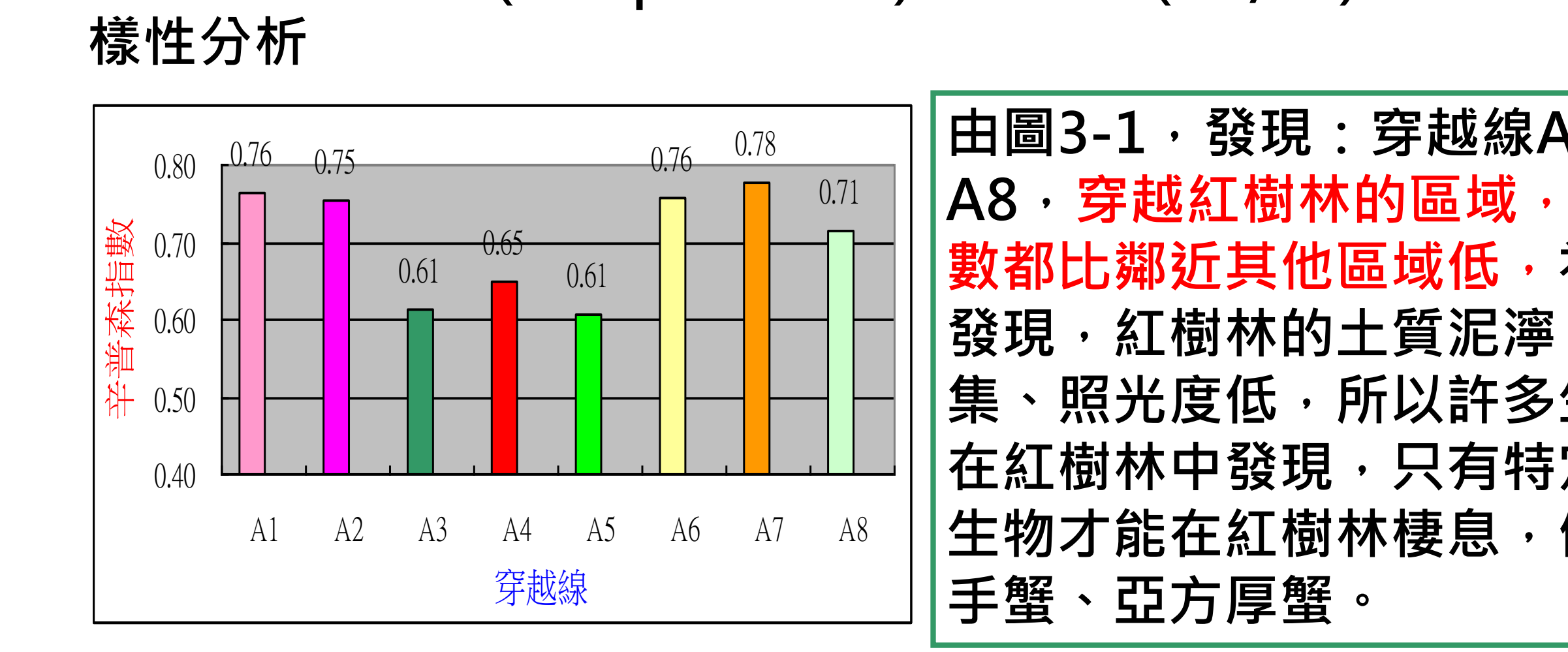


圖3-3 穿越線通過紅樹林區蟹類數量的變化

由圖3-3發現：當穿越線A3、A5、A8通過新生紅樹林的區域，發現紅樹林區域的蟹類的數量，比一般潮間帶，數量比較少，可能的原因新生紅樹林區，紅樹林必較密集蟹類不易活動，蟹類的數量就比較少，另一個可能原因是相手蟹會躲在紅樹林的根部或石頭、枯樹底下。

三、探討紅樹林對底棲生物多樣性的影響

利用辛普森指數 (Simpson指數) $D=1-\sum (Ni/N)^2$ 進行生物多樣性分析



由圖3-1，發現：穿越線A3、A5、A8，穿越紅樹林的區域，辛普森指數都比鄰近其他區域低，初步觀察發現，紅樹林的土質泥濘、分布密集、照光度低，所以許多生物無法在紅樹林中發現，只有特定種類的生物才能在紅樹林棲息，例如：相手蟹、亞方厚蟹。

四、探討紅樹林對底棲生物的效益

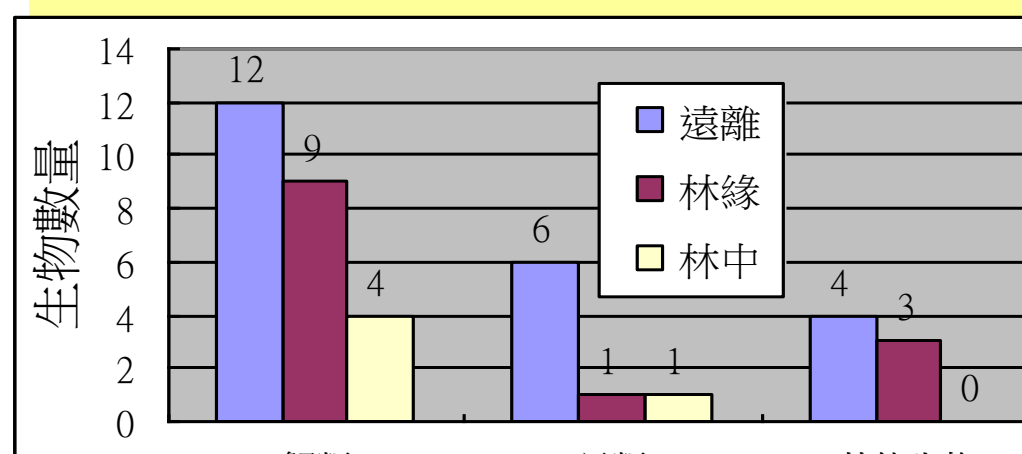


圖4-1 底棲生物分布區離紅樹林的遠近

蟹類：遠離蟹類有12種主要以沙蟹科為主，林緣主要以方蟹科為主，林中主要以相手蟹、亞方厚蟹為主。貝類：遠離紅樹林有6種，林緣有紅樹林蜆、林中有玉黍螺。其他生物：有4種遠離紅樹林，林緣有普通彈塗魚、藤壺。總數：遠離有22種、林緣13種、林中5種。

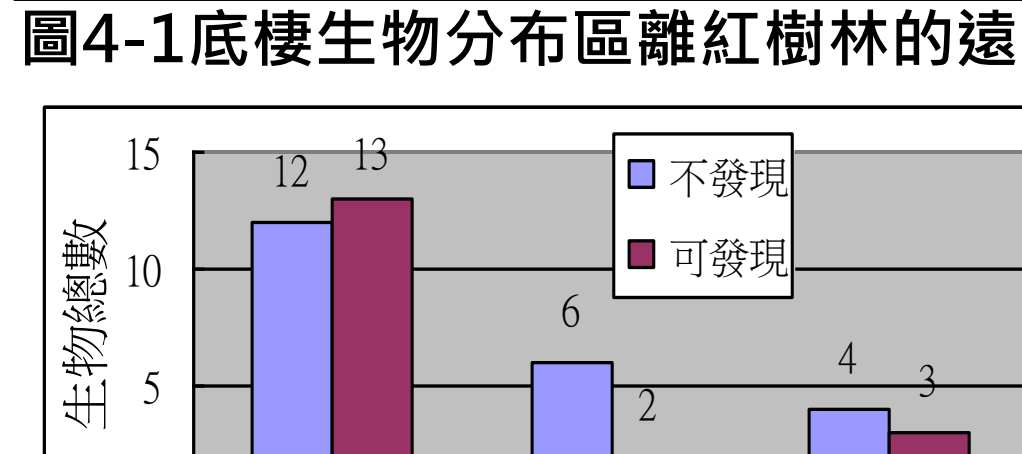


圖4-2 紅樹林發現底棲生物種類

蟹類：不可以發現的有12種主要以沙蟹科為主，可以發現的主要以方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科。貝類：不可發現有6種，可以發現紅樹林蜆、玉黍螺。其他生物：不可發現的有4種，可發現彈塗魚、藤壺。總數：不可發現的22種，可發現的18種

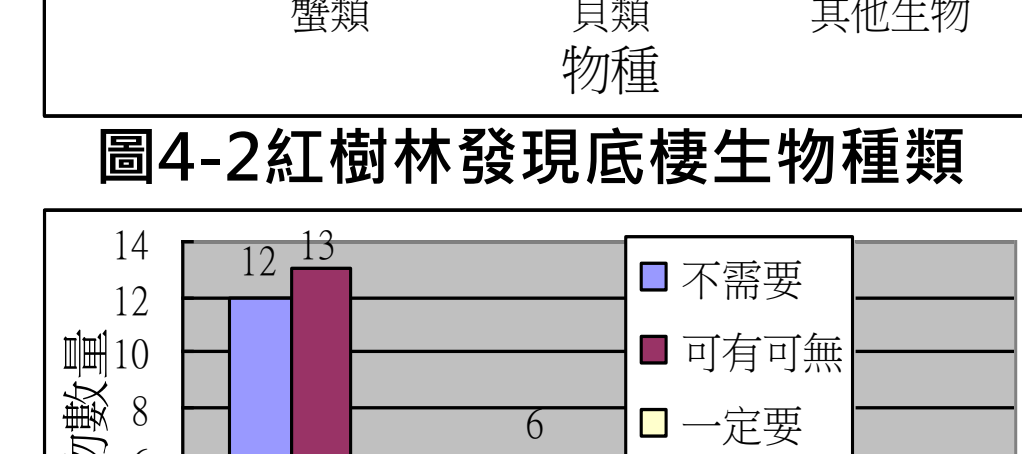


圖4-3 底棲生物對紅樹林的需要性

蟹類：不需要12種主要以沙蟹科為主，可有可無的方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科。貝類：不需要有6種，可也可無有紅樹林蜆、林中有玉黍螺。其他生物：不需要的有4種，可有可無的有彈塗魚、藤壺。總數：不需要22種，可有可無18種，一定要0種。

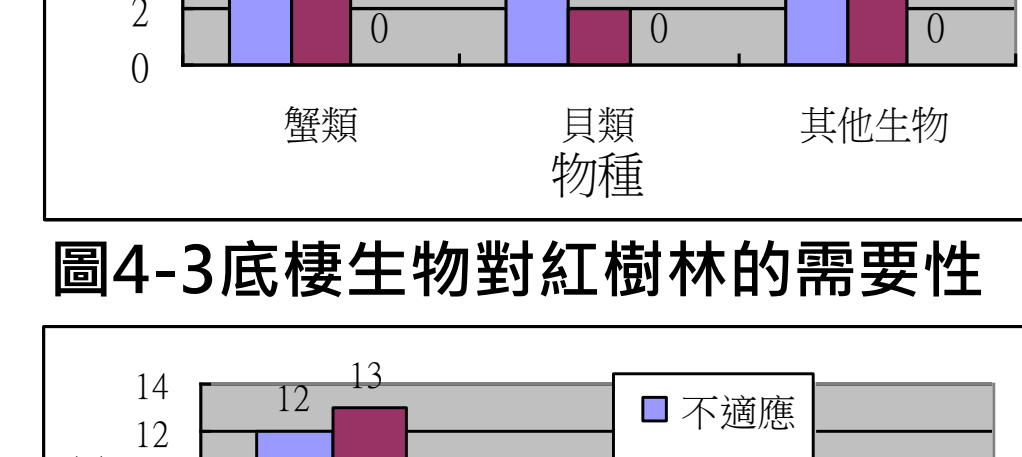


圖4-4 底棲生物對於紅樹林的適應能力

不適應有12種主要以沙蟹科為主，適應的方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科。貝類：不適應有6種，適應有紅樹林蜆、林中有玉黍螺。其他生物：不適應有4種，適應有彈塗魚、藤壺。總數：不適應的22種，適應的有18種。

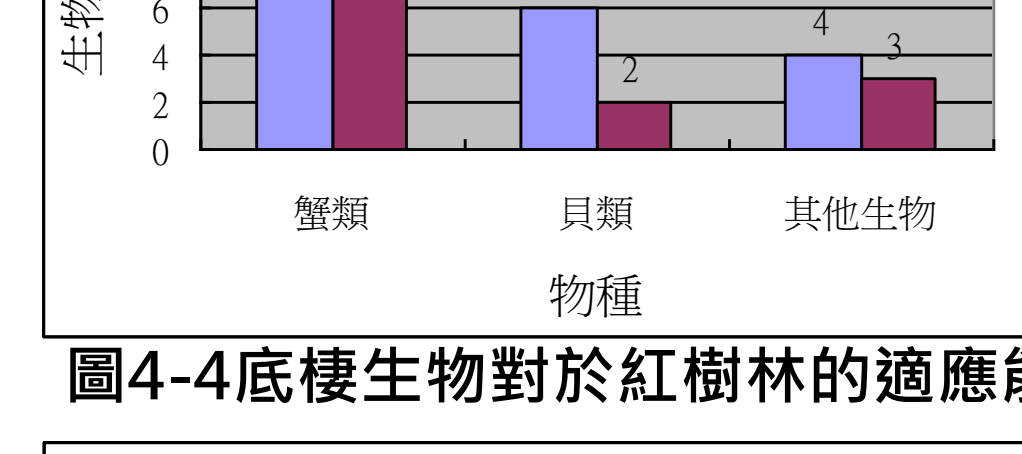


圖4-5 紅樹林對底棲生物的效益

蟹類：負面的有11種主要以沙蟹科、毛帶蟹科、和尚蟹科、無關的主要以方蟹科為主及地蟹科、梭子蟹科、正面主要以相手蟹、亞方厚蟹。貝類：負面的6種，無關的紅樹林蜆、正面有玉黍螺。其他生物：負面有4種，無關有(普通、星點)彈塗魚、藤壺。總數：負面的有21種、無關的13、有益的有6種。

五、探討紅樹林生長面積變遷對底棲蟹類的影響

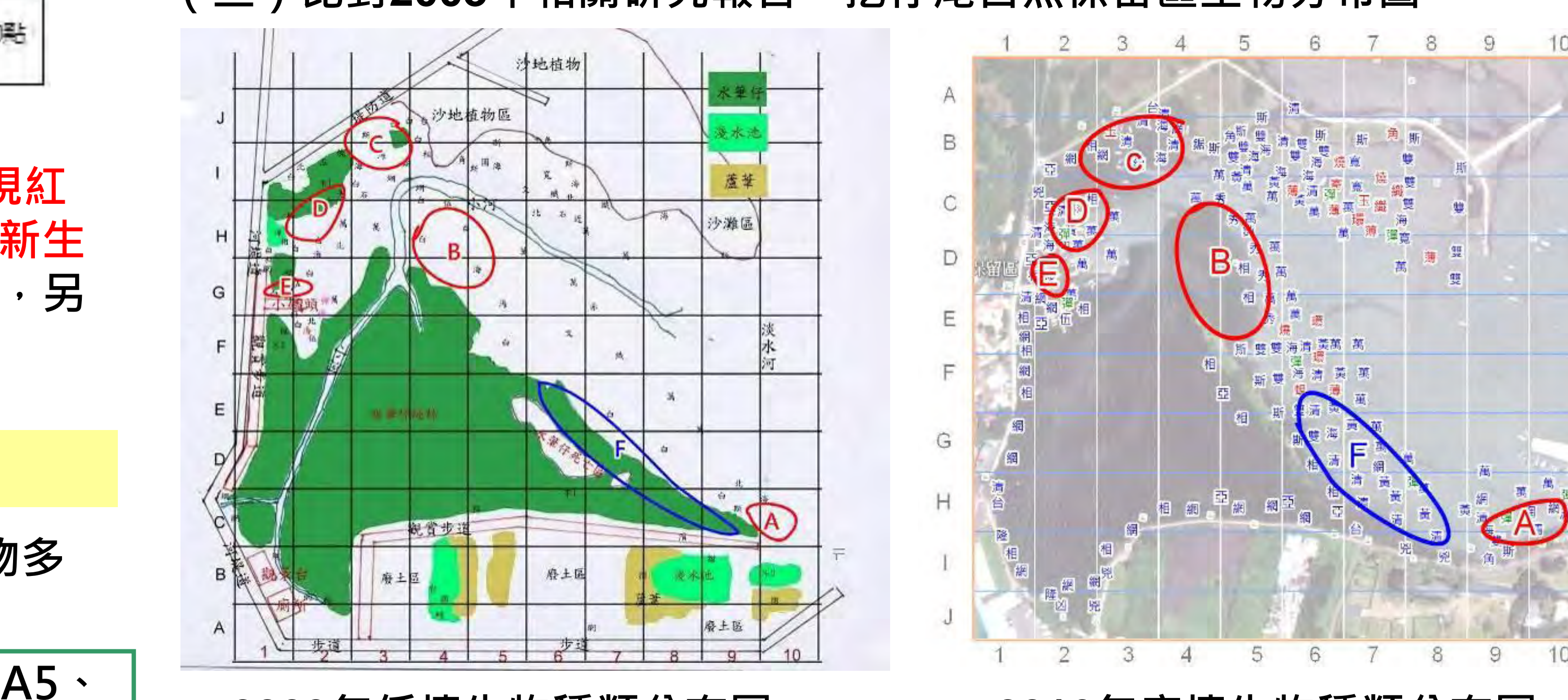
(一) 比對 (2009~2015年) 紅樹林生長面積的差異。紅色圈記為增加區，藍色圈記為減少區。



2009年8月1日紅樹林分布圖 2015年5月18日紅樹林分布圖



(二) 比對2003年相關研究報告，挖仔尾自然保留區生物分布圖



2003年底棲生物種類分布圖 2016年底棲生物種類分布圖

(三) 紅樹林變遷與蟹種變化表

紅樹林變化年份	A (增加)	B (增加)	C (增加)	D (增加)	E (增加)	F (減少)
2003年生物分布	斯氏沙蟹 清白招潮蟹 雙扇股窗蟹	斯氏沙蟹 清白招潮蟹 雙扇股窗蟹 海和尚	斯氏沙蟹 清白招潮蟹 雙扇股窗蟹 海和尚	清白招潮蟹 雙扇股窗蟹 海和尚蟹	清白招潮蟹 海和尚 網紋招潮蟹	相手蟹 亞方厚蟹
2016年生物分布	相手蟹為主	相手蟹為主	相手蟹為主	亞方厚蟹 相手蟹為主	亞方厚蟹 相手蟹為主	清白招潮蟹 雙扇股窗蟹 海和尚

六、探討紅樹林環境因子對底棲蟹類的影響

(一) 探討紅樹林區與非紅樹林區底棲蟹類多樣性比較

1. 研究方法

- (1) 選擇3處紅樹林生長區，3處潮間帶區進行生物分布調查，並取土樣9個點。
- (2) 每一條穿越線長度20公尺，每2公尺進行1平方公尺的生物種類與數量調查。
- (3) 利用辛普森指數分析比較不同穿越線的底棲蟹類多樣性。

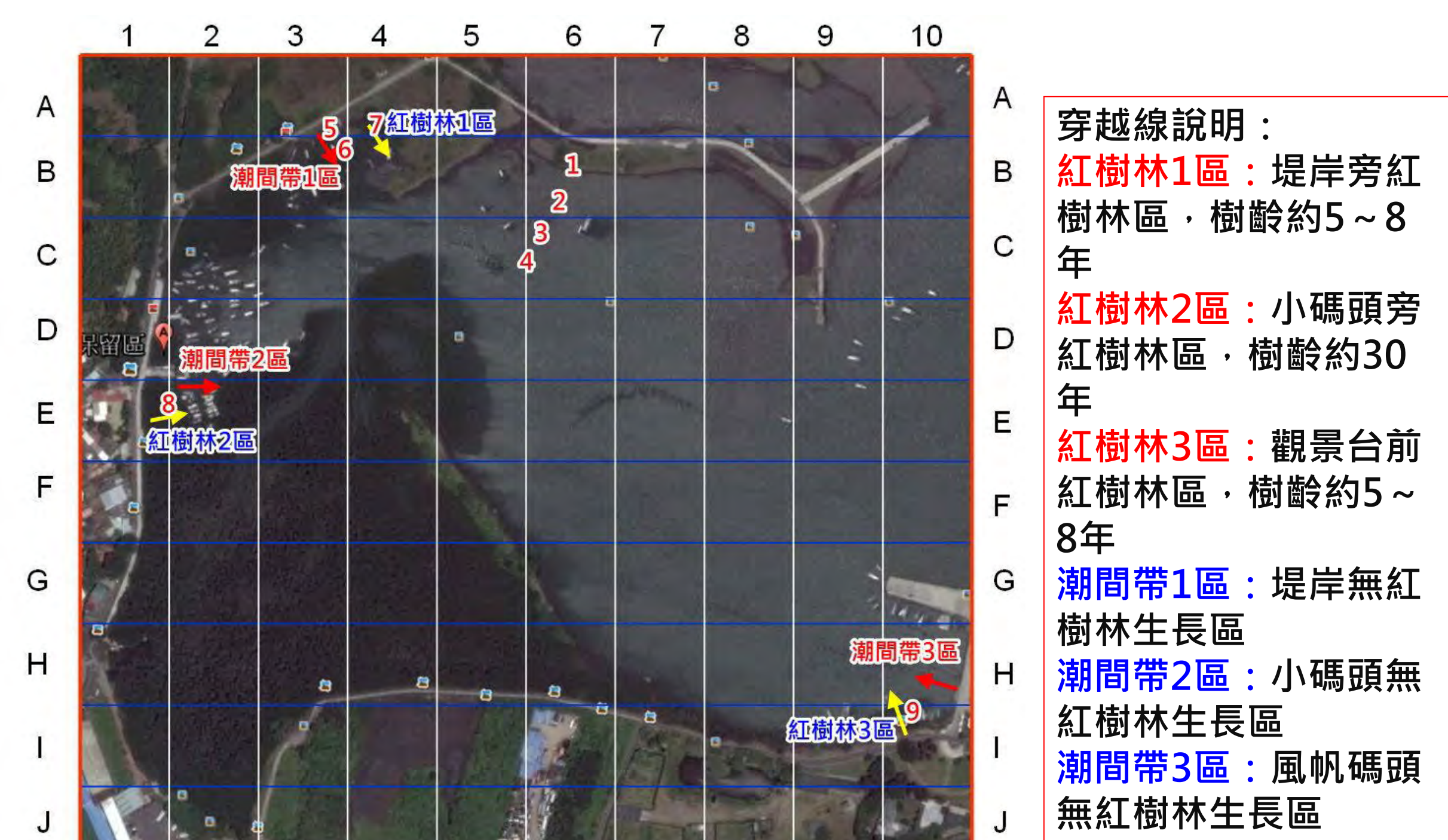
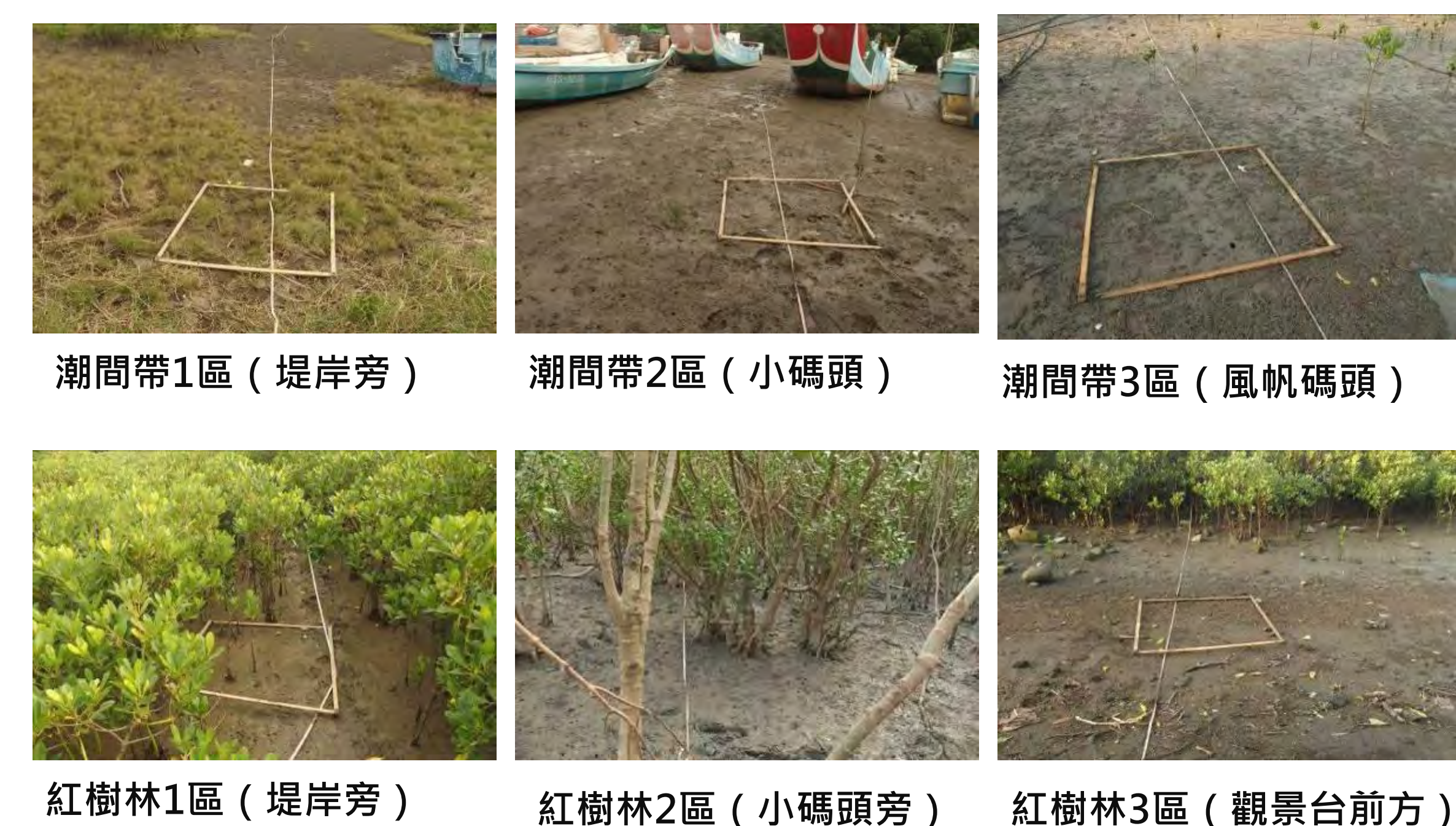


圖6-1-1 紅樹林穿越線與取土樣位置圖



2. 研究結果

利用辛普森指數 (Simpson指數) $D=1-\sum (Ni/N)^2$ 進行多底棲蟹類多樣性分析。

區域項度	潮間帶1區	紅樹林1區	潮間帶2區	紅樹林2區	潮間帶3區	紅樹林3區
潮間特性	一般潮間	新生紅樹林區	一般潮間帶	老紅樹林區	一般潮間帶	新生紅樹林生長區
蟹類種類	台灣厚蟹 清白招潮蟹 海和尚 網紋招潮蟹 萬歲大眼蟹	相手蟹 網紋招潮蟹	台灣厚蟹 清白招潮蟹 伍氏厚蟹 網紋招潮蟹 萬歲大眼蟹	亞方厚蟹 相手蟹 網紋招潮蟹	斯氏沙蟹 雙扇、海和尚、清白、網紋、萬歲大眼蟹	網紋招潮蟹 相手蟹 萬歲大眼蟹
辛普森指數	0.65	0.25	0.74	0.5	0.78	0.21

3. 結果分析

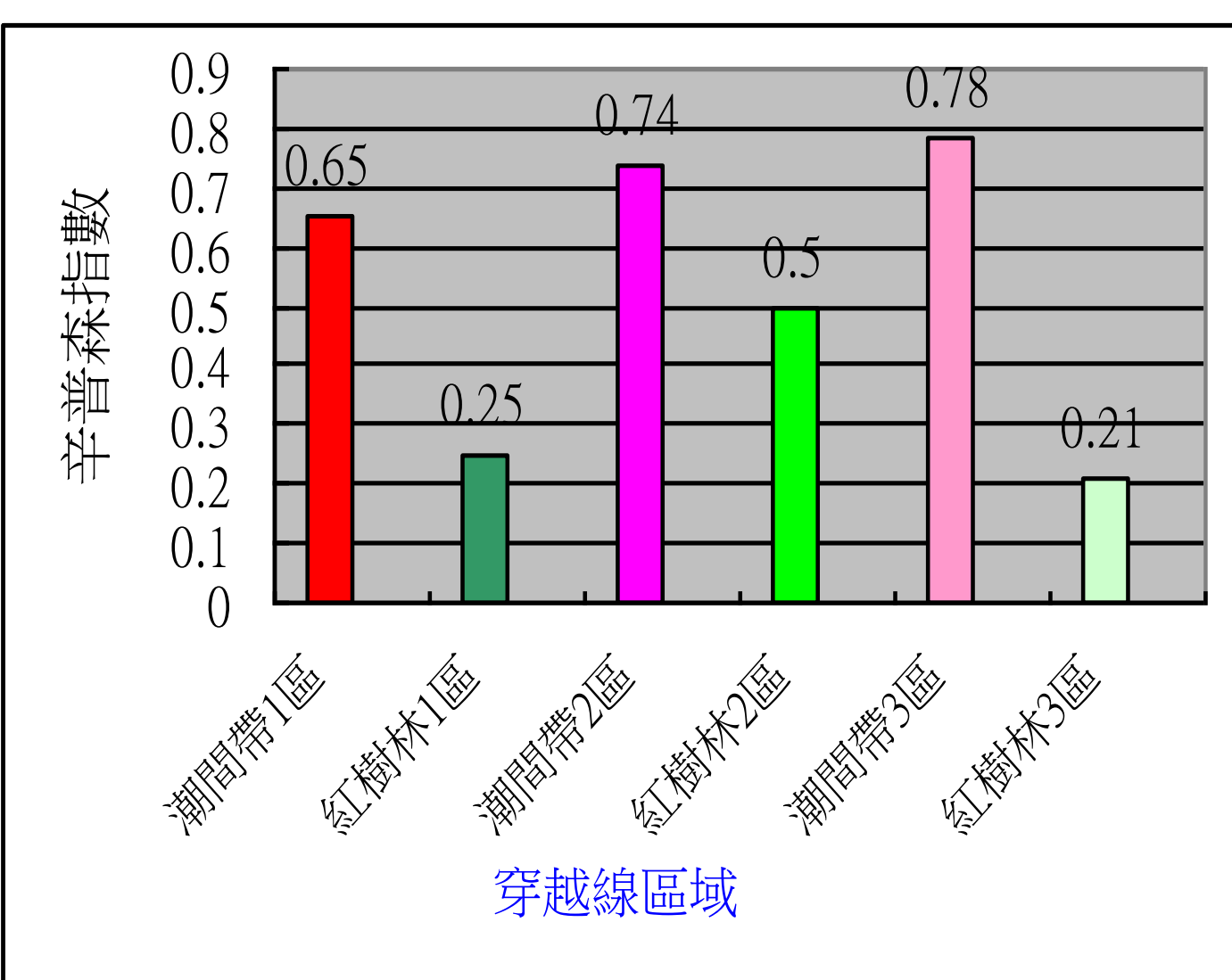


圖6-1-2 紅樹林區與非紅樹林區辛普森指數

由圖6-1-2，發現：辛普森指數一般潮間帶較高，在紅樹林區較低。這代表一般潮間帶的蟹類多樣性較高，而紅樹林區蟹類多樣性較低。由此可知：非紅樹林區比紅樹林區的蟹類種類較多，紅樹林區域蟹種較少，主要以相手蟹、網紋招潮蟹、亞方厚蟹為主。

4. 比較紅樹林區與一般潮間帶的蟹類數量

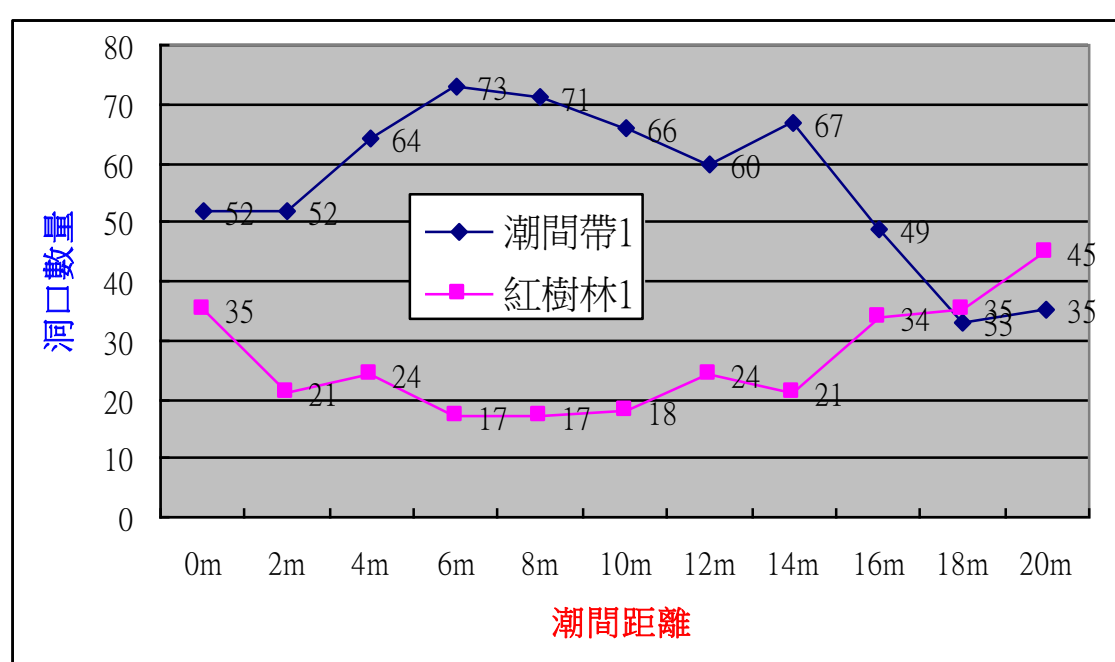


圖6-1-3 潮間帶一與紅樹林一蟹類數量比較

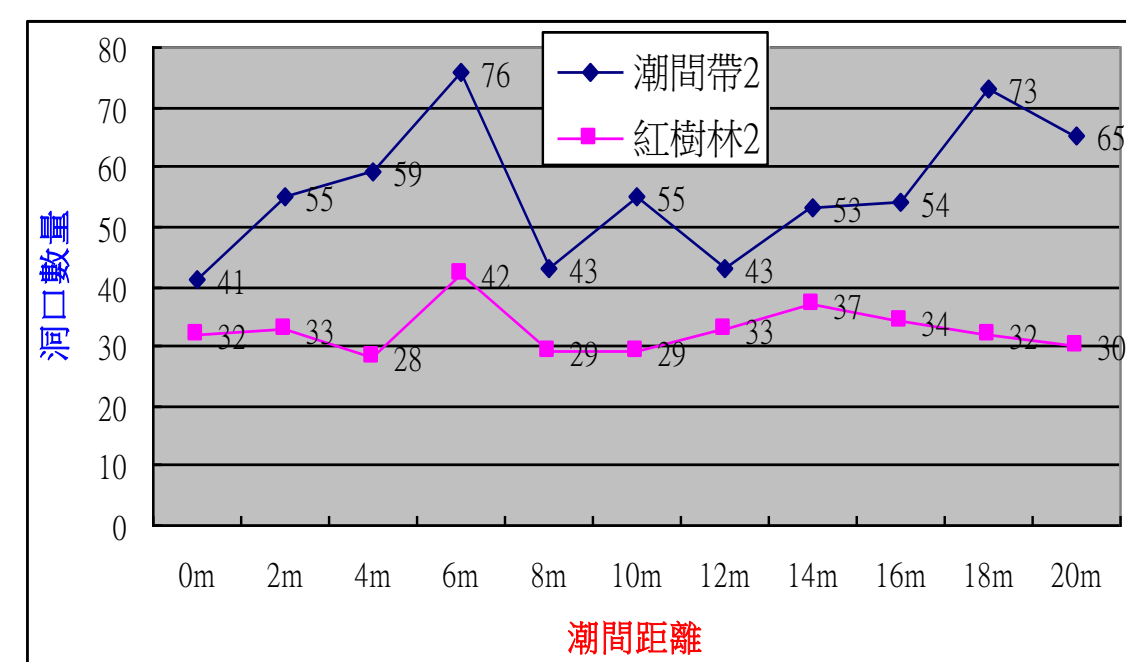


圖6-1-4 潮間帶二與紅樹林二蟹類數量比較

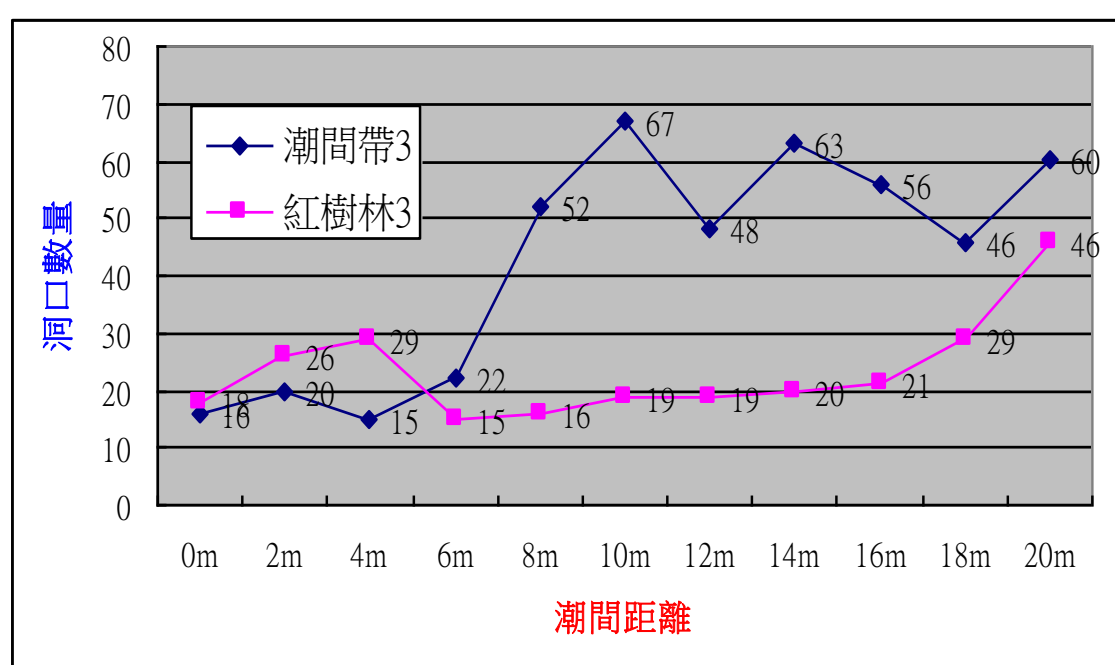


圖6-1-5 潮間帶三與紅樹林三蟹類數量比較

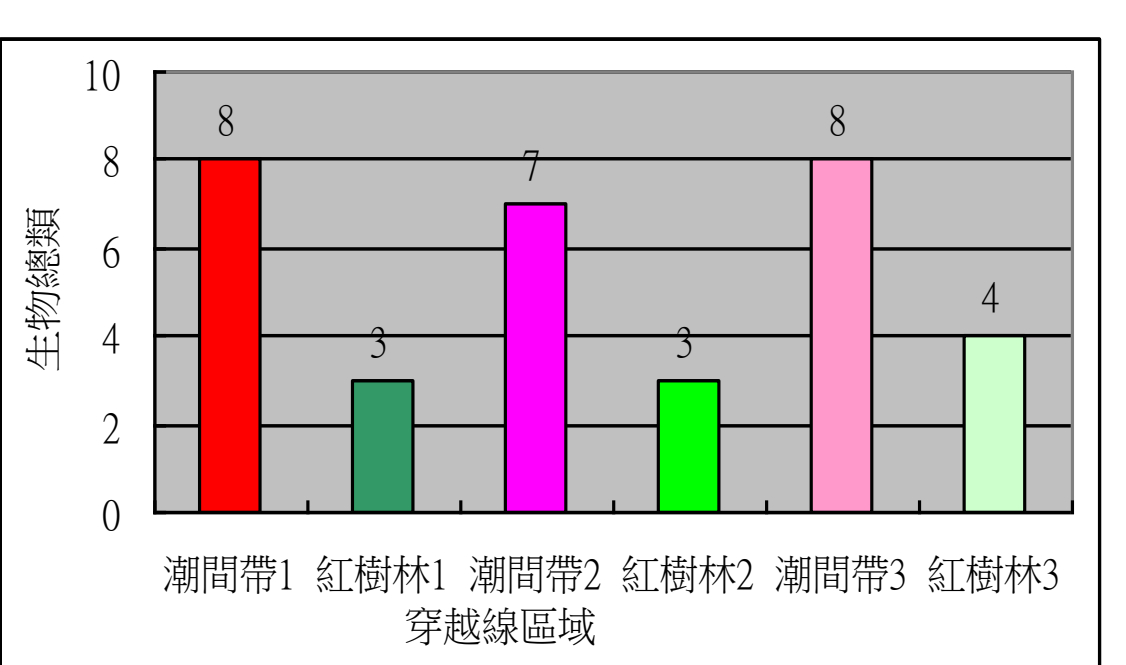


圖6-1-6 潮間帶與紅樹林底棲生物種類比較

由圖6-1-3~6發現：一般潮間帶蟹類數量明顯比紅樹林區高，穿越線生物種類一般潮間帶比紅樹林區高，推測原因可能是紅樹林的棲地同質性高棲地單一化，因此能夠棲息的蟹類變的較少，蟹類總數也較少。

(二) 研究紅樹林生長區棲地環境特性

1. 研究方法

- (1) 紅樹林穿越線與取土樣位置圖 (如圖6-1-1)，一般潮間帶 (東側潮間帶) 分別在高潮、中高潮、中潮、中低潮帶 (編號1、2、3、4)。堤岸潮間帶 (編號5、6)。紅樹林區 (編號7、8、9)。
- (2) 進行土壤導電度、土壤水溶液pH值、土壤水溶液導電度、沙泥百分比、含水量百分比、照光度、地表溫度、底泥溫度等8項的土質檢測。

2. 研究結果

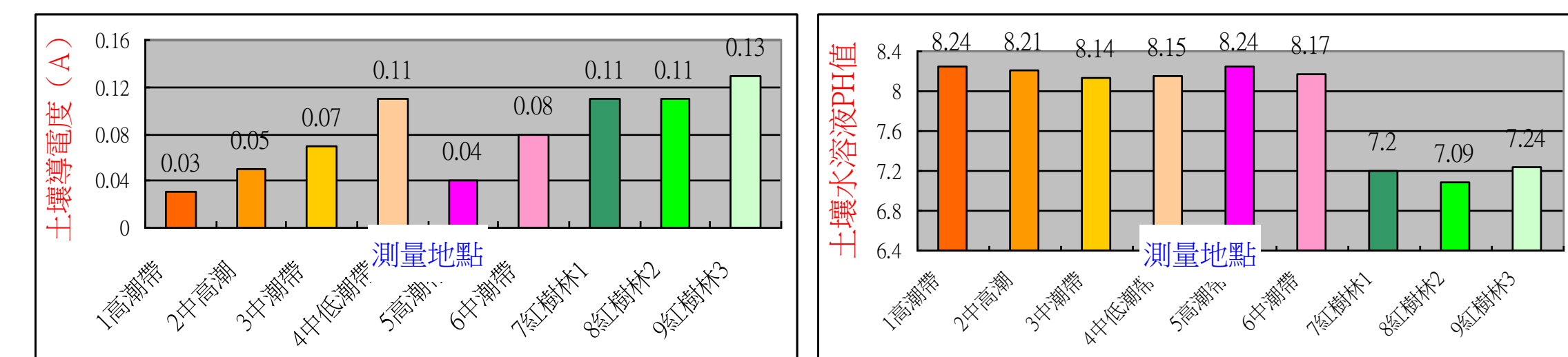


圖6-2-1 土壤導電度 (A)

圖6-2-2 土壤水溶液PH值

土壤導電度紅樹林區略大於一般潮間帶

土壤水溶液pH值：一般為弱鹼性，紅樹林區為中性

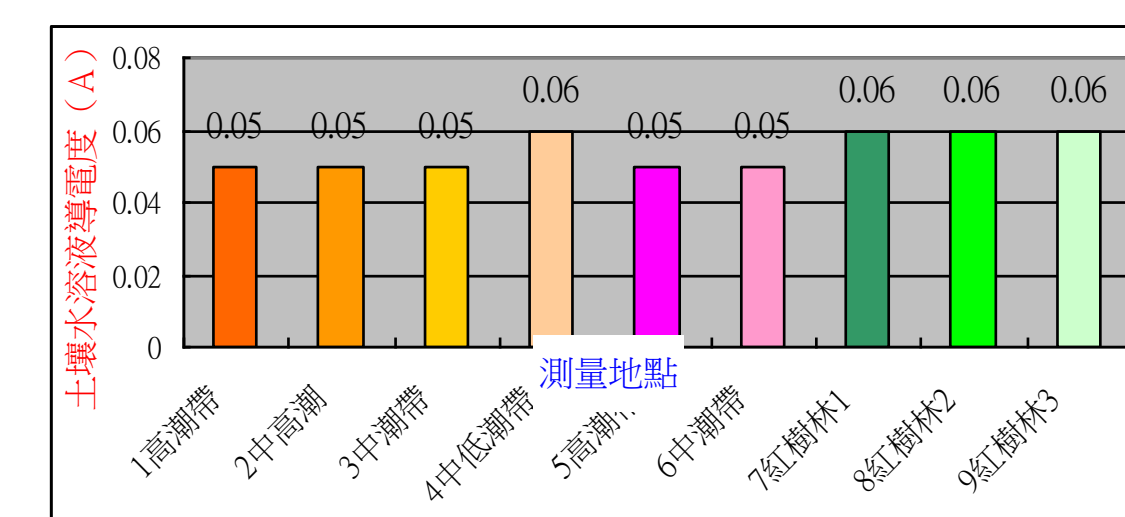


圖6-2-3 土壤水溶液導電度 (A)

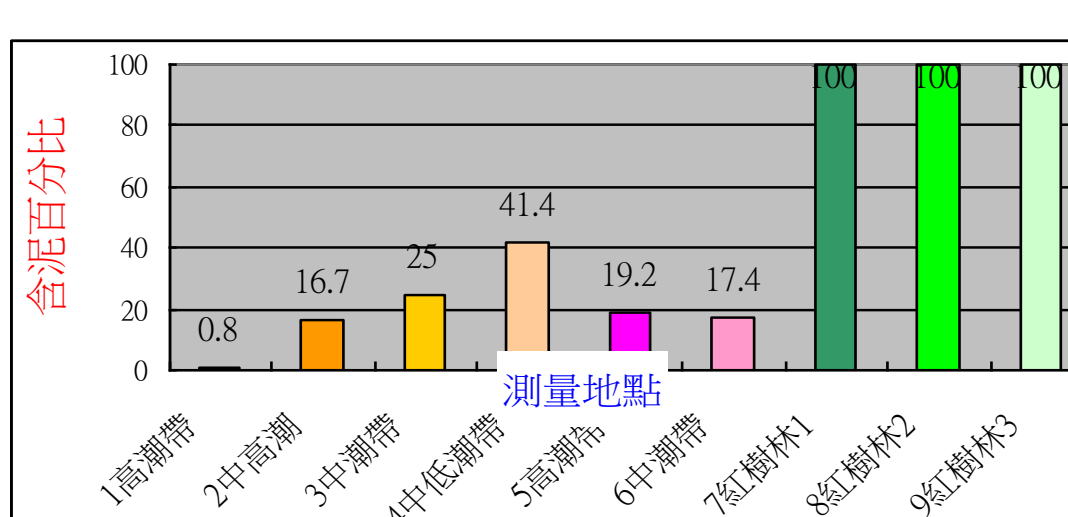


圖6-2-4 沙泥百分比

土壤水溶液導電度紅樹林區與一般潮間帶相近

一般潮間帶低潮帶41.4%，紅樹林區為100%。

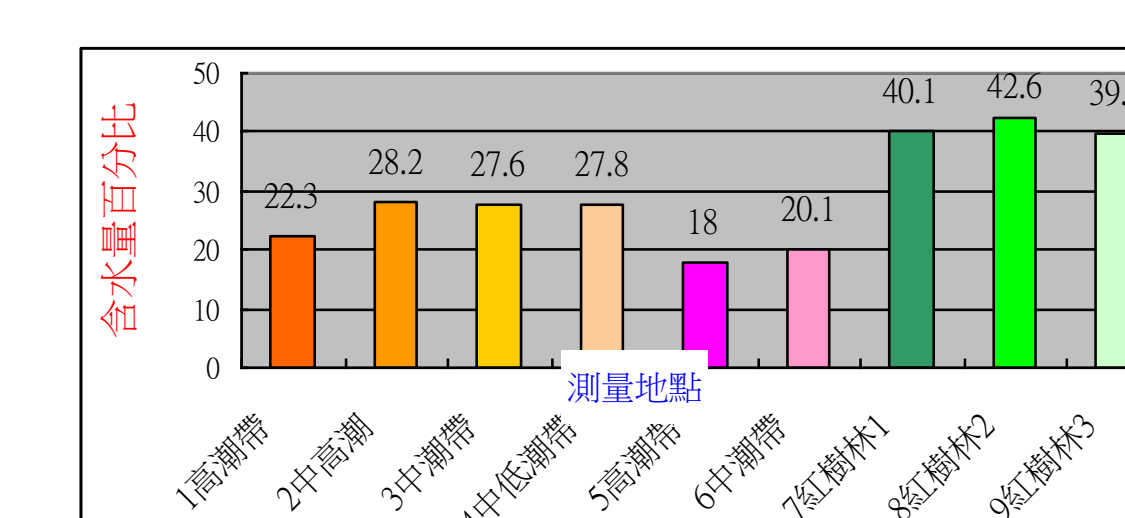


圖6-2-5 含水量百分比

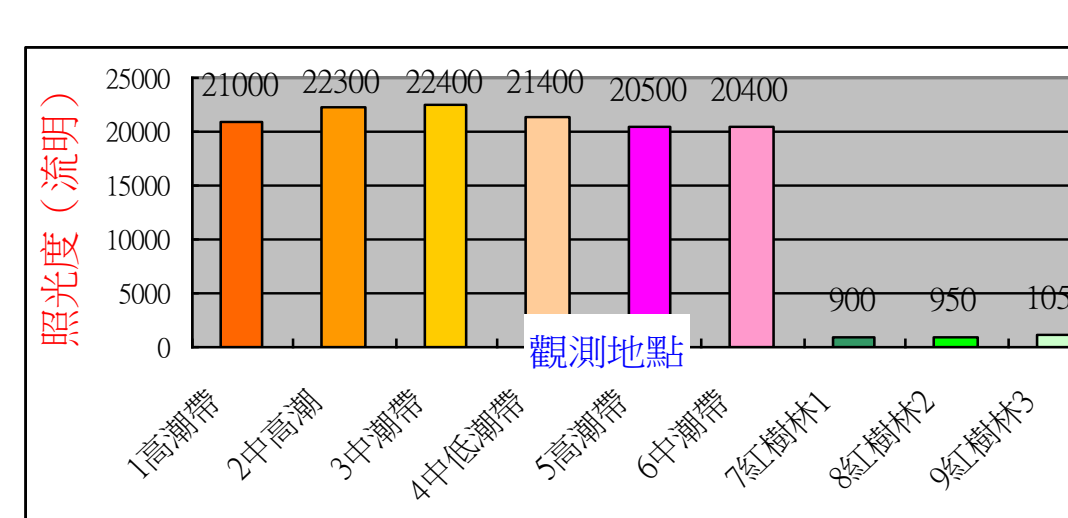


圖6-2-6 照光度 (流明)

土壤含水量一般潮間帶為28.2%，紅樹林為42.6%

照光度一般潮間帶20000流明，紅樹林1000流明。

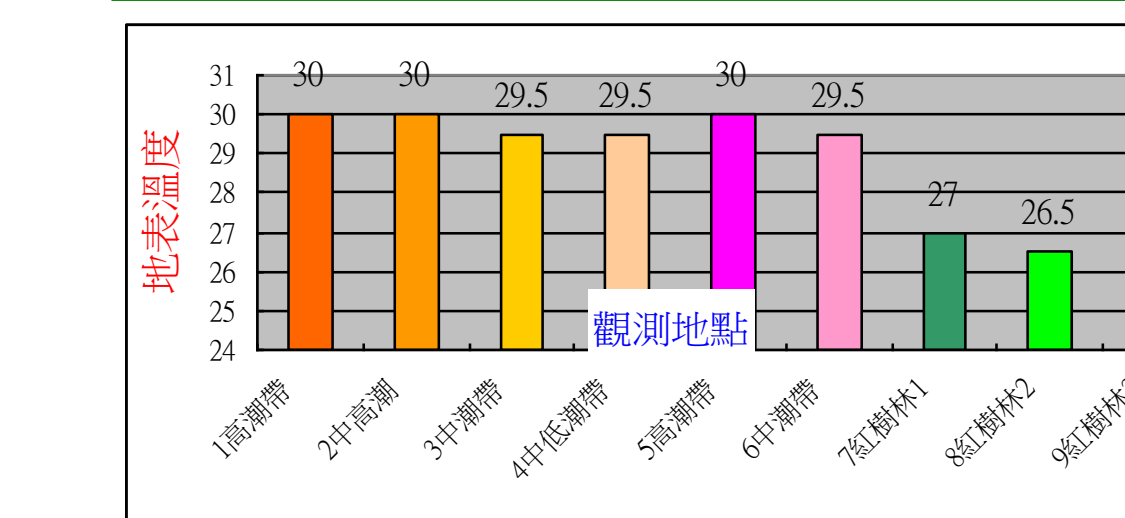


圖6-2-7 地表溫度

地表溫度一般潮間帶30°C，紅樹林26.5~27°C。

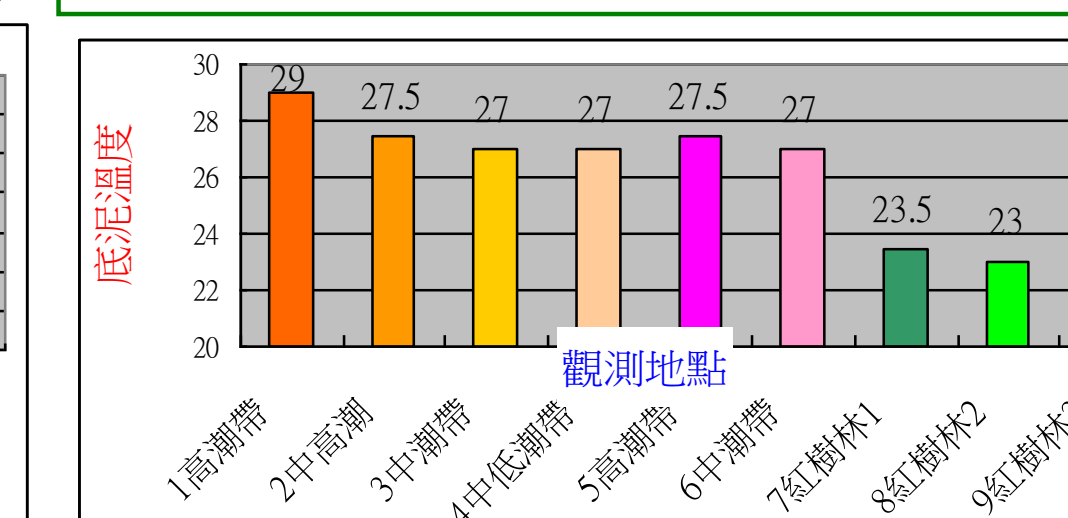


圖6-2-8 底泥溫度

一般潮間帶27~29°C，紅樹林為23~23.5°C

紅樹林區內與一般潮間帶的棲地特性完全不同，在各方面都有很大差異，對於生長在開闊型蟹類覓食活動無法適應。

(三) 模擬紅樹林變遷對於底棲蟹類的影響

1. 研究方法：將榕樹作為紅樹林，插在開闊型潮間帶，模擬紅樹林生長的情況，三天後將榕樹移除並觀察蟹類的變化，回覆開闊型潮間帶，之後每隔三天觀察一次，共計錄12天，紀錄蟹類種類與數量的變化。



2. 研究結果

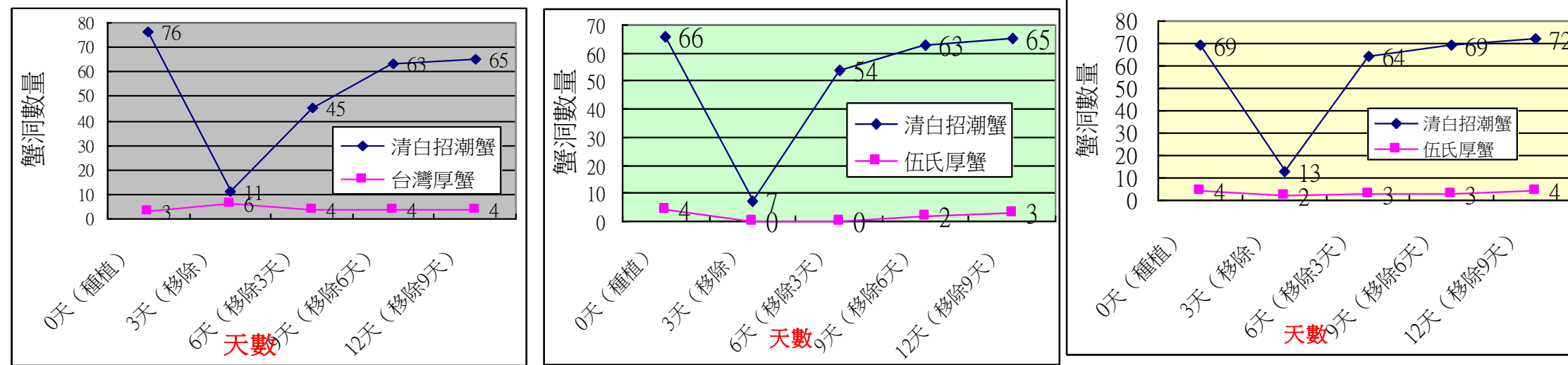


圖6-3-1 觀測點一蟹類變化

圖6-3-2 觀測點二蟹類變化

圖6-3-3 觀測點三蟹類變化

由模擬實驗紅樹林生長的情況下，只要3天就會引起蟹類大量遷移，當模擬紅樹林移除後，適應開闊地的蟹類逐漸的回復原有種類與數量，本實驗證明紅樹林的變遷對於底棲蟹類有絕對性的影響。

陸、結論

- 一、紅樹林的底棲蟹類多樣性較低(0.21~0.50)，一般潮間帶底棲蟹類多樣性較高0.65~0.78)生物數量與種類一般潮間帶也高於紅樹林區。原因是紅樹林的土質泥濘、含水量高、照光度低，紅樹林形成特殊的棲地特性，所以底棲蟹類的較少，蟹種也不同，適應紅樹林區主要蟹種為相手蟹、亞方厚蟹、網紋招潮蟹為主，其他大多數螃蟹則遠離紅樹林棲息，無法適應紅樹林棲地。
- 二、由於紅樹林使潮水流速減慢，水中的懸浮顆粒 (細泥、有機物) 容易堆積，紅樹林也改變了潮間帶的土質生態特性與棲地微氣候。與開闊的潮間帶是兩種不同的棲地型態。
- 三、紅樹林對於生態環境有正面的效益，但如果在原本不是紅樹林的地區種植紅樹林，將會改變原有的棲地型態，會使原本生長在一般開闊潮間帶的底棲蟹類消失，而適應紅樹林的底棲蟹類增加。建議在非紅樹林生長的區域，種植紅樹林前應先評估其對於與原有底棲蟹類的影響，以免破壞原有生態系統。對於無法適應紅樹林棲地特性的底棲蟹類而言「紅樹林不是我的家」。