

墾丁國家公園陸蟹
資源調查與經營管理計畫

墾丁國家公園管理處委託辦理計畫報告

中華民國九十八年十二月

契約編號：435-98-03

墾丁國家公園陸蟹 資源調查與經營管理計畫

受委託者：台灣生態學會

計畫主持人：劉烘昌 博士

協同調查人員：陳姿潔、林怡君、張惠晴、陳俞安、施盈哲、裴浩邦、

江冠廷、羅元廷、張育慈、潘佳欣、李常寧、陳雍憲、

陳宇成、陳沛奴、廖淑惠、李政樺、黃詩婷、林昱岐、

張雯婕、胡誠祐

研究助理：陳姿潔

墾丁國家公園管理處委託辦理計畫報告

中華民國九十八年十二月

目次

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
Abstract.....	IX
第一章 緒論.....	1
第一節、緣起與背景.....	1
第二節、調查主題背景及有關調查研究之檢討.....	2
第二章 調查研究方法及過程.....	7
第一節、調查方法.....	7
第二節、調查範圍.....	10
第三節、調查紀錄.....	11
第四節、分析與統計方法.....	11
第三章 結果.....	13
第一節、陸蟹的多樣性.....	13
第二節、族群數量.....	17
第三節、陸蟹的繁殖.....	24
第四節、微棲地與形態特徵.....	29
第四章 討論.....	33
第一節、陸蟹的危機.....	33
第二節、陸蟹的多樣性.....	35
第三節、陸蟹生物多樣性熱點.....	35
第五章 建議事項.....	37
附錄一、墾丁國家公園陸蟹物種介紹.....	41
附錄二、墾丁國家公園陸蟹調查樣區 G. P. S. 座標.....	61

附錄三、評選會議記錄.....	63
附錄四、期中審查會議記錄.....	67
附錄五、期末審查會議記錄.....	71
參考書目.....	75

表次

表 3-1.1	墾丁國家公園陸蟹調查之物種名錄	15
表 3-1.2	墾丁國家公園各地區調查所得之陸蟹種類數目及生物多樣性指數 ...	16
表 3-2.1	墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量	20
表 3-2.2	墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量	21
表 3-2.3	墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量	22
表 3-2.4	墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量	23
表 3-3.1	墾丁國家公園優勢陸蟹 5 月至 12 月抱卵母蟹之總數量	25
表 4-1.1	墾丁國家公園陸蟹族群數量時間變化	34

圖次

圖 2-1.1 樣點之陷阱配置圖	8
圖 2-1.2 樣區穿越線位置配置圖	8
圖 2-2.1 墾丁國家公園陸蟹資源調查樣區位置圖	10
圖 3-3.1 毛足圓軸蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖	26
圖 3-3.2 紫地蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖	26
圖 3-3.3 兇狠圓軸蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖	27
圖 3-3.4 奧氏後相手蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖	27
圖 3-3.5 中型仿相手蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖	28

摘要

關鍵詞：陸蟹、微棲地、族群、繁殖

一、緣起

本調查研究目的是提供墾丁國家公園海岸地區陸蟹資源的種類、分佈及族群豐富度詳細資料；並根據調查結果提出具體的陸蟹棲地改善與保育措施建議。

二、方法及過程

調查方法包括陷阱法、夜間採集調查法及繁殖季時於海岸林外巡邏調查等三種方法。研究期間從 2009 年四月至十二月，其中七、八、九三個月份投下最多的研究人力與時間，進行降海釋幼陸蟹的種類與數量調查。

三、重要發現

在 2009 年的調查中，於墾丁國家公園範圍內記錄到陸蟹 6 科 30 種，包括地蟹科 (Gecarcinidae) 6 種、方蟹科 (Grapsidae) 3 種、相手蟹科 (Sesarmidae) 11 種、沙蟹科 (Ocypodidae) 3 種、溪蟹科 (Potamidae) 3 種及陸寄居蟹科 (Coenobitidae) 4 種。目前以香蕉灣樣區 B 所記錄到的陸蟹多樣性最高，達 5 科 24 種；港口溪河口樣區陸蟹多樣性位居第二，達 6 科 19 種，但其陸蟹族群數量較大。目前國家公園範圍內的陸蟹族群以奧氏後相手蟹 (*Metasesarma aubryi*)、中型仿相手蟹 (*Sesarmops intermedium*) 及黃灰澤蟹 (*Geothelphusa albogilva*) 數量較多。紫地蟹 (*Gecarcoidea lalandii*)、毛足圓軸蟹 (*Cardisoma hirtipes*)、圓形圓軸蟹 (*Cardisoma rotundum*) 等大型陸蟹的抱卵降海釋幼母蟹數量與過去記錄數量相比均大為減少。後灣的兇狠圓軸蟹 (*Cardisoma carnifex*) 族群是今年國家公園範圍內大型陸蟹調查到的最大族群，然而此蟹目前面臨嚴重的人為捕捉問題。港口溪河口的奧氏後相手蟹則面臨多方面的降海障礙，這些障礙導致許多繁殖族群繁殖失敗，甚至危及母蟹本身的生命。

四、主要建議意見

建議國家公園管理處將「香蕉灣海岸林」、「港口溪河口」、「溪子口至出風鼻間」及「後灣」等四個地點列為陸蟹生物多樣性熱點地區，加強陸蟹保育工作。在短期保育措施宜加強陸蟹保育宣導、管制人為捕捉及減少抱卵母蟹降海傷亡；中期保育措施包括排除陸蟹抱卵母蟹降海障礙與避免陸蟹棲地破壞；長期保育措施包括收購保護區內私人土地對保護區進行有效經營管理、營造適當陸蟹棲息微棲地以增加陸蟹族群數量與進行陸蟹長期研究監控發覺陸蟹保育問題。

Abstract

The purpose of this project is to study the biodiversity, distribution and population abundance of land crab fauna of the Kenting National Park. A total of 30 species representing 6 families, including 6 species Gecarcinidae; 3 species Grapsidae; 11 species Sesarmidae; 3 species Ocypodidae; 3 species Potamidae and 4 species Coenobitidae, are found in the National Park during the survey in 2009. The site of highest land crab biodiversity in the park is at Siangchiaowan and the second highest is at Kangkou estuary. The dominant land crabs are *Metasesarma aubryi*, *Sesarmops intermedium* and *Geothelphusa albogilva*. The breeding population of large-sized crabs, such as *Gecarcoidea lalandii*, *Cardisoma hirtipes* and *Cardisoma rotundum* decrease significantly in recent years. *Cardisoma carnifex* is abundant at Houwan, but faces heavy collecting pressure by local residents as food or fishing baits. Ovigerous females of *Metasesarma aubryi* at Kangkou estuary face many different kinds of barriers during their larval release migration. We suggest four localities, Siangchiaowan; Kangkou estuary; Sizihkou-Chufongbi and Houwan, as the biodiversity hotspots for land crab fauna.

Keyword : Land crab 、 Microhabitat 、 Population 、 Reproduction

第一章 緒論

第一節、緣起與背景

本陸蟹資源調查與經營管理計畫之主要目的是提供墾丁國家公園海岸地區陸蟹資源的詳細調查資料，包括陸蟹的物種多樣性、分佈狀況及族群數量等資料，以及各棲地陸蟹目前所面臨的生存壓力、人為干擾等問題的調查分析，再根據研究者過去多年的陸蟹生態研究經驗，提出具體的棲地改善及保育措施建議，以做為國家公園管理單位經營管理陸蟹資源的依據。

墾丁國家公園園區範圍內擁有豐富的陸蟹資源，但由於過去缺乏相關的調查研究，因此對此項資源的瞭解相對匱乏。近年來，由於觀光遊憩的發展導致民宿及各項遊樂設施的興建，間接的壓縮了陸蟹的生存空間。而道路的興建與車輛的增加使抱卵母陸蟹在降海釋幼過程中慘遭輾斃，導致陸蟹族群數量的下降。從過去的調查研究中已經知道墾丁國家公園香蕉灣海岸林的陸蟹多樣性高居世界第一位，但這世界陸蟹多樣性最高的海岸林的陸蟹棲地卻在各種天然與人為災害下日益瓦解，導致陸蟹的族群數量在近年遽減，有在此消失滅絕的可能。

本研究的目標在釐清墾丁國家公園海岸林棲地所生存的陸蟹種類與族群現況，提供詳實的基礎研究資料以供陸蟹保育經營管理之用。具體的目標包括各種陸蟹在國家公園的分佈，找出園區內陸蟹分佈的熱點，這些陸蟹分佈熱點的陸蟹種類與族群數量的多寡、棲地狀況、人為干擾情況的分析與解決對策等。

第二節、調查主題背景及有關調查研究之檢討

陸蟹顧名思義是指生活在陸地上的蟹類。廣義的陸蟹定義涵蓋所有能在陸地上維持一定活力的蟹類(Burggren & McMahon,1988)，依此定義涵括之種類繁多，幾乎所有棲息在潮間帶、溪流及陸地上的蟹類都可列入。陸蟹在蟹類中所佔的比例雖然不高，但由於陸蟹是提供研究生物從水生環境演化到陸地生活的絕佳題材(Burggren & McMahon, 1988)，許多大型種類是熱帶地區居民的重要蛋白質及經濟來源(Wolcott, 1988)，又陸蟹在許多熱帶島嶼具有龐大的族群，佔有重要的生態地位，例如澳洲聖誕島的大型紅色陸蟹 *Gecarcoidea natalis*，在一百三十五平方公里的小島上具有一億二千萬隻的龐大族群(Hicks, 1985)，因此吸引眾多的關注與研究。

陸蟹除提供分類、地理分佈、行為及生活史的研究外，更因材料取得方便，飼養容易及具有特殊的生理習性等特性，成為許多生物學家感興趣的研究題材。陸蟹提供之特有研究題材包括陸蟹肺的構造及呼吸生理(Greenaway & Taylor，1976；Greenaway，1984；Burggren，1992)、蛻殼前舊殼鈣離子的回收儲存(Sparkes & Greenaway，1984)。而螃蟹由水生生活轉變為陸生生活，除了呼吸方式的轉變外，尚須有多種生理及行為的改變，才能適應陸生生活。例如，有些陸蟹蛻殼(ecdysis)前需在體內進行水份的儲存(Hartnoll，1988)。另外，陸蟹通常在蛻殼前回收舊殼的鈣質，並有多種不同方式貯存在體內，包括形成胃石、儲存於中腸腺、或以碳酸鈣小顆粒儲存於血液之中(Sparkes & Greenaway，1984)。許多陸蟹並在蛻殼後取食舊殼，對碳酸鈣及有機質做最徹底的回收利用(Hartnoll, 1988)，而海洋及淡水水生蟹類蛻殼前則不特別針對鈣離子進行回收儲存(Cameron，1989)，亦少有取食舊殼行為。

陸蟹的研究以美洲地區的地蟹科陸蟹研究最為深入，尤其是分佈在美國南部的種類，包括關氏圓軸蟹 (*Cardisoma guanhumi*) 及 *Gecarcinus lateralis* 這兩種陸蟹除了有詳實的生活史研究外(Henning, 1975; Bliss, et al., 1978; Bliss, 1979)，也常成為各種陸蟹生理研究之材料。印度西太平洋地區的陸蟹研究相對較少，除了部份地蟹科種類，如兇狠圓軸蟹 (*Cardisoma carnifex*)，毛足圓軸蟹 (*Cardisoma hirtipes*) 有研究外(Burggren & McMahon, 1988)，多數只有分類特徵及地理分佈的研究。此地區陸蟹的基礎研究仍甚不足，這可從此地理區內在近年仍不斷有新種陸蟹發表看出。而且許多蟹類在過去的採集記錄也不齊全，例如在墾丁國家公園範圍內常見的斯氏相手蟹 (*Selgistra stormi*) 一百多年來僅在印尼蘇門答臘有過一次採集記錄(Ng & Liu, 1999)，如今則在台灣的恆春半島、蘭嶼、綠島、龜山島，菲律賓的許多島嶼及美國的屬地關島等地都有發現。另外，新脹蟹之 *Neosarmatium punctatum* 過去一百多年來也只有五隻標本，但近年也在墾丁國家公園範圍內發現 (Ng, et al., 1996)。此外，台灣近年也發現兩種棲息於樹上的樹棲性蟹類-樹蟹 (*Labuanium scandens*) (Ng & Liu, 2003) 及林投蟹 (*Scandarma lintou*) (Schubart et al., 2003)。而新屬新種的林投蟹發現後，新加坡學者在瞭解該蟹的棲息環境後，立即在馬來西亞的林投樹上發現到另一種新種 *Scandarma splendidum* (Naruse & Ng, 2007)。這些都顯示印度-西太平洋地區的陸蟹研究亟待加強。

陸蟹的特殊繁殖方式受到許多的矚目。在繁殖方面，大多數的陸蟹與海洋蟹類相同，產下小而量多的卵，卵均附著在母蟹腹部的附肢剛毛上，孵化出浮游性的蚤狀幼蟲(zoea)，幼蟲在海洋中過浮游生活，經歷二至六次的脫殼後成為大眼幼蟲(megalopa)，之後再脫殼成為一隻小螃蟹(Warner, 1977)。因為這些陸蟹的抱卵雌蟹需在海水中釋放孵化之幼蟲(Adiyodi, 1988)，這種特性使得有些陸蟹在繁殖季時產生集體的遷移行為，如紅地蟹 (*Gecarcoidea natalis*) (Hicks, 1985)；或抱卵雌蟹於特定時間集體至海邊釋放幼蟲，如紫地蟹 (*Gecarcoidea lalandii*)、關氏圓軸蟹 (*Cardisoma guanhumi*)、*Gecarcinus planatus* (Adiyodi, 1988)。這些陸蟹的幼

蟲在海洋中過浮游生活，脫殼成長到大眼幼蟲或幼蟹階段時再返回陸地生活。海洋性陸蟹這樣的抱卵降海釋幼行為提供了一個極佳的陸蟹族群監控機會。只要能瞭解陸蟹的繁殖季節及幼蟲釋放時機，就可極有效的監控這些平時生活習性隱密物種的族群數量，有效的進行物種監控及族群數量評估。

台灣蟹類最早開始進行有系統研究是始於日治時期，之後則中斷多年，一直到近二十多年才展開較多的研究。近年墾丁國家公園範圍內的蟹類研究始於王嘉祥（1984）發表的墾丁國家公園蟹類初探，記錄 20 餘種墾丁地區的蟹類。之後海洋大學的幾位碩、博士學生的蟹類論文中也發表採自墾丁國家公園範圍內的標本。游祥平等人（1996）發表「墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查」，報告中記錄了十足目動物 26 科 213 種。鄭明修（1997）發表「墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查（第二年）---海域甲殼十足類群聚之調查研究」，將墾丁地區的十足目動物增加為 35 科 295 種，新增加記錄種類 22 科 82 種。這兩篇報告中亦羅列了部分棲息在海岸林下的陸蟹，但未能夠詳細列出各種陸蟹在國家公園內詳細的分佈與族群數量。自 1996 年起，多種新種陸蟹包括林投蟹

（*Scandarma lintou*）(Schubart et al., 2003)、樹蟹（*Labuanium scandens*）(Ng & Liu, 2003)、紅指陸相手蟹（*Geosesarma hednon*）(Ng et al., 2004)，及新紀錄新脹蟹（*Neosesarmatium* spp. (Ng et al., 1996)、橙螯隱蟹（*Epigrapsus notatus*）(Ng & Liu, 1998)、斯氏相手蟹（*Stelgistra stormi*）(Ng & Liu, 1999)、小隱蟹（*Epigrapsus politus*）(Cuesta et al., 2002) 於墾丁國家公園內被採集發表。鍾奕霆（2004）發表「毛足圓盤蟹（*Discoplax hirtipes*）生活史特性並應用於生態工法」碩士論文，其論文僅探討毛足圓盤蟹（同毛足圓軸蟹）一種陸蟹，而研究樣區主要位於台 26 號省道香蕉灣海岸林附近 2.4 公里的路段。在陸蟹的幼蟲研究方面，Cuesta et al. (2002)發表採自恆春半島的多種地蟹科幼蟲形態之描述。Cuesta et al. (2006)再度發表採自恆春半島的多種相手蟹類幼蟲的形態特徵描述。李政璋（2009）發表「台灣地蟹科蟹類及其幼苗分類研究」碩士論文，其論文以地蟹科幼苗的形態特徵描

述為主，但亦包括部分陸蟹的繁殖與釋幼週期敘述。而陸蟹繁殖生態方面的研究則有橙螯隱蟹 (*Epigrapsus notatus*) 與紫地蟹 (*Gecarcoidea lalandii*) 抱卵母蟹的繁殖釋幼時機與行為研究 (Liu & Jeng, 2005 ; 2007)。吳孟純 (2007) 發表「恆春半島四種陸蟹的幼蟲釋放」碩士論文，探討港口溪河口四種陸蟹的幼蟲釋放時機。

綜觀過去在墾丁國家公園內的陸蟹研究，除了 1997 年之前的十足目調查所採集研究的範圍較廣外，大多僅在香蕉灣海岸林及港口溪河口進行研究。整個園區內的陸蟹資源狀況仍然不明。有鑑於此，此計畫針對國家公園海岸林下的陸蟹進行大規模的普查，以瞭解國家公園範圍內的陸蟹資源現況。

第二章 調查研究方法及過程

由於許多種類陸蟹的生活習性隱密，無法藉由單一調查方法獲得各種陸蟹相關資訊。故同時採用陷阱法、夜間採集調查法及繁殖季時於海岸林外巡邏調查等三種調查方法，以確定陸蟹的種類及棲息地，並藉由統計降海釋幼的抱卵陸蟹種類及數量，以估計陸蟹的族群大小。另外亦透過實際的野外調查研究以瞭解各種陸蟹目前所面臨的生存問題。

第一節、調查方法

A. 陷阱法

1. 小、中型陸蟹種類調查

a. 調查方法：採 pitfall 陷阱調查法，取 4 根有蓋塑膠管($\phi 5\text{cm} \times 15\text{cm}$)，每根塑膠管注入 30ml 的 75% 酒精，每個取樣位置以所選取樣點為中心，製作邊長 1m 正方形，在四個角落分別埋入取樣管(圖 2-1.1)，管口與地面齊平，放置後 2 天後回收更換塑膠管，停止取樣期間以蓋子封閉管口。

b. 陷阱設置時間： 2 天

c. 取樣次數：每樣區於七、八、九月共調查六天次。

d. 陷阱設置位置：每樣區垂直海岸方向設置一條「海岸林穿越線」，在穿越線上在距離海岸林邊緣（靠海方向）10、50、100、200、300、500 公尺處各設置一個取樣點(圖 2-1.2)。

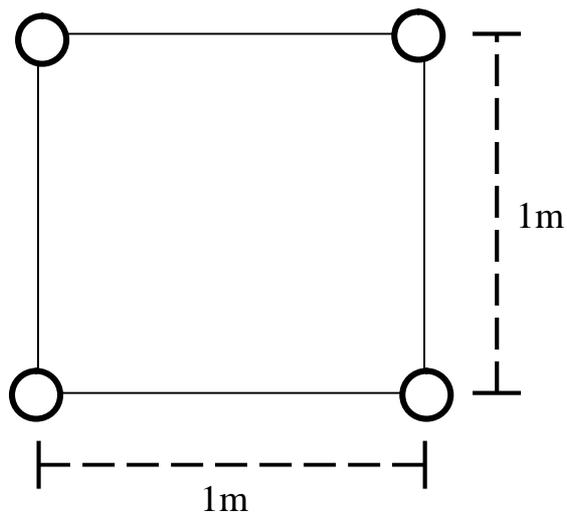


圖 2-1.1 樣點之陷阱配置圖

(資料來源：本計畫)

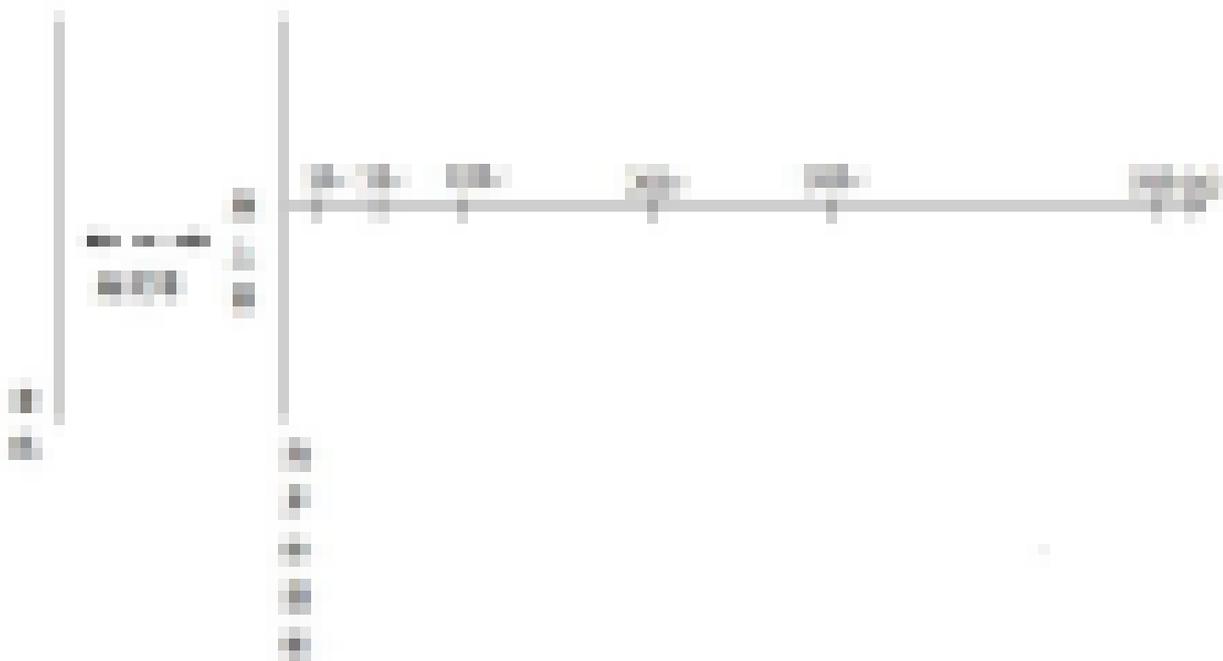


圖 2-1.2 樣區穿越線位置配置圖

(資料來源：本計畫)

2. 大型種類陸蟹調查

a. 調查方法：採陷阱活體捕捉調查法，捕捉陸蟹的陷阱改良自蝦籠陷阱，陷阱放置地表隱密處，內置香味濃郁之食物（包括林投果實、鳳梨、芒果、香蕉等果實）以吸引陸蟹進入，放置 2 天後檢查陷阱取出陸蟹。

b. 陷阱設置時間： 2 天

c. 取樣次數：每樣區於七、八、九月共調查六天次。

d. 陷阱設置位置：同 pitfall 陷阱調查法之取樣點設置陷阱。

B. 夜間採集調查法

在雨季期間降雨後或降雨期間夜晚的上半夜時間（非陸蟹繁殖降海釋幼時間）於各個海岸林樣區內以手燈進行樣區內陸蟹的調查採集，確認各個海岸林樣區內棲息的陸蟹種類及其微棲地狀況。

C. 繁殖季時於海岸林外巡邏調查

配合上述兩種調查方法所得到的陸蟹物種名錄，於各種陸蟹繁殖季節的幼蟲釋放高峰期（七月的農曆十五至十八及二十三至二十八；八月期間的農曆十五至月底；九月期間的農曆十五至月底）前往各樣區海岸林外潮間帶調查抱卵降海釋幼之母蟹種類及數量，由此結果及過去的研究結果二者合併推估各族群樣區內的繁殖母蟹數量。

第二節、調查範圍

調查國家公園範圍內之後灣、萬里桐、大圓山、香蕉灣、砂島、鵝鑾鼻、台灣最南點、龍坑、風吹砂、港口溪河口、佳樂水、出風鼻、九棚地區等十三個地區(圖 2-2.1)之海岸林之陸蟹種類與族群狀況。各樣區之範圍於調查時以 G.P.S. 進行定位。



圖 2-2.1 墾丁國家公園陸蟹資源調查樣區位置圖 (資料來源：本計畫)

第三節、調查紀錄

調查所得之相關陸蟹種類數據配合提供研究樣區 G.P.S.座標，配合農委會的調查表格數據規定，提供國家公園管理處建立 G.I.S.系統資料。

第四節、分析與統計方法

多樣性指數

1. Simpson 多樣性指數(Simpson's diversity index ($\frac{1}{D}$)) :

$$\frac{1}{D} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n (N_i / N)^2}$$

N_i : 為第 i 種生物之個體數

N : 所有種類之個體數

2. Shannon-Wiener 多樣性指數(Shannon-Wiener's diversity index (H')) :

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_{10} P_i$$

S : 各群聚中所記錄到之動物種數

P_i : 各群聚中第 i 種物種所佔的數量百分比

3. Margelef 指標(Margelef's index (SR)) :

$$SR = (S - 1) / \log_{10} N$$

S : 各群聚中所記錄到之生物種數

N : 所有種類之個體數

第三章 結果

第一節、陸蟹的多樣性

2009 年總共在墾丁國家公園範圍內調查記錄陸蟹 6 科 30 種，包括地蟹科 (Gecarcinidae) 6 種、方蟹科 (Grapsidae) 3 種、相手蟹科 (Sesarmidae) 11 種、沙蟹科 (Ocypodidae) 3 種、溪蟹科 (Potamidae) 3 種及陸寄居蟹科 (Coenobitidae) 4 種 (表 3-1.1)。其中圓額螳臂蟹 (*Chiromantes obtusifrons*) 是台灣尚未發表的新紀錄種蟹類，不過多年前在國家公園內已經被發現。霍氏新脹蟹 (*Neosarmatium fourmanoiri*) 則是首次在國家公園範圍內被發現。目前的陸蟹調查主要集中在原先規劃調查的樣區，這些樣區都是在國家公園範圍內有較茂密的海岸林海岸，或是人為干擾較少的地區。各樣區位置詳如圖 3.3 及附件二，其中香蕉灣樣區以香蕉灣漁港為界，區分為北邊的樣區 A 及南邊的樣區 B，分別進行陸蟹的種類與數量調查。物種調查亦包括南仁山及台灣最南點等步道周邊以及部分隨機選取的調查地點，以增加對國家公園範圍內陸蟹分佈的瞭解。由於今年的雨季延遲，一直到六月下旬才有較頻繁的降雨，使的五、六月時的陸蟹活動力較低。而雨季的延遲亦使許多陸蟹的繁殖時間也出現延遲，例如毛足圓軸蟹在七月中旬的月圓期間僅有極少數個體降海釋放幼蟲，到八月以後才有較大量個體展開繁殖。而在八月上旬月圓時期，多數陸蟹抱卵母蟹開始大量出現於海岸林外，因此經過八月與九月的大規模調查，各樣區的陸蟹種類調查大致完備。

在陸蟹的多樣性方面，目前以香蕉灣樣區 B 所記錄到的陸蟹多樣性最高，達 5 科 24 種；港口溪河口樣區的陸蟹多樣性位居第二，達 6 科 19 種。陸蟹多樣性位居第三的是後灣、香蕉灣樣區 A 及龍坑，各有 5 科 15 種。香蕉灣樣區 B 因其內陸地區有湧泉區，終年提供豐富的淡水水源，故陸蟹多樣性及族群的豐富度均明顯較鄰近海岸林物種類似的香蕉灣樣區 A 高。不過，香蕉灣樣區 B 的陸蟹多樣性

雖然較高，港口溪河口樣區的陸蟹總族群數量卻較大，港口溪河口的奧氏後相手蟹 (*Metasesarma aubryi*) 與中型仿相手蟹 (*Sesarmops intermedium*) 在七、八、九月調查記錄的數量均高達千隻以上。萬里桐、大圓山、砂島、鵝鑾鼻、台灣最南點與風吹砂等原生海岸林已遭破壞地區的陸蟹生物多樣性較低。所有樣區之陸蟹種類數目與多樣性指數見表 3-1.2。出風鼻樣區目前所設定調查的範圍是從溪子口海巡營區附近 (N22° 00' 47.6" , E120° 52' 40.7") 至出風鼻 (N22° 02' 04.7" , E120° 53' 59.4") 間將近 4 公里的海岸。出風鼻樣區由於調查次數較少，故目前所記錄的陸蟹種類亦較少，此樣區的陸蟹物種多樣性調查尚不完整。

表 3-1.1 墾丁國家公園陸蟹調查之物種名錄

中文名稱	學名
兇狠圓軸蟹	<i>Cardisoma carnifex</i> (Herbst, 1794)
毛足圓軸蟹	<i>Cardisoma hirtipes</i> (Dana, 1851)
圓形圓軸蟹	<i>Cardisoma rotundum</i> (Quoy and Gaimard, 1824)
小隱蟹	<i>Epigrapsus politus</i> Heller, 1862
橙螯隱蟹	<i>Epigrapsus notatus</i> (Heller, 1865)
紫地蟹	<i>Gecarcoidea lalandii</i> H. Milne Edwards, 1837
毛足陸方蟹	<i>Geograpsus crinipes</i> (Dana, 1851)
格雷陸方蟹	<i>Geograpsus grayi</i> (H. Milne Edwards, 1853)
斯氏陸方蟹	<i>Geograpsus stormi</i> De Man, 1895
圓額螳臂蟹	<i>Chiromantes obtusifrons</i> Dana, 1851
紅指陸相手蟹	<i>Geosesarma hednon</i> Ng et al., 2004
樹蟹	<i>Labuanium scandens</i> Ng & Liu, 2003
奧氏後相手蟹	<i>Metasesarma aubryi</i> A. Milne Edwards, 1869
肥胖後相手蟹	<i>Metasesarma obesum</i> Dana, 1851
圓額新脹蟹	<i>Neosarmatium rotundifrons</i> (A. Milne Edwards, 1869)
霍氏新脹蟹	<i>Neosarmatium fourmanoiri</i> Serene, 1973
林投蟹	<i>Scandarma lintou</i> (Schubart et al, 2003)
印痕仿相手蟹	<i>Sesarmops impressum</i> (H. Milne Edwards, 1853)
中型仿相手蟹	<i>Sesarmops intermedium</i> (De Haan, 1835)
神妙擬相手蟹	<i>Parasesarma pictum</i> (De Haan, 1835)
中華沙蟹	<i>Ocypode sinensis</i> Dai, Song & Yang, 1985
角眼沙蟹	<i>Ocypode ceratophthalma</i> Pallas, 1772
平掌沙蟹	<i>Ocypode cordimana</i> Desmarest, 1825
拉氏清溪蟹	<i>Candidiopotamon rathbunae</i> (De Man, 1914)
黃灰澤蟹	<i>Geothelphusa albogilva</i> Shy, Ng & Yu, 1994
銹色澤蟹	<i>Geothelphusa ferruginea</i> Shy, Ng & Yu, 1994
椰子蟹	<i>Birgus latro</i> (Linnaeus, 1767)
短掌陸寄居蟹	<i>Coenobita brevipanus</i> Dana, 1852
凹足陸寄居蟹	<i>Coenobita violascens</i> Heller, 1862
灰白陸寄居蟹	<i>Coenobita rugosus</i> H. Milne Edwards, 1837

(資料來源：本計畫)

表 3-1.2 墾丁國家公園各地區調查所得之陸蟹種類數目及生物多樣性指數

地點	物種數	Simpson's diversity index($\frac{1}{D}$)	Shannon-Wiener index(H')	Margelef index(SR)
後灣	5 科 15 種	3.77	0.71	4.19
萬里桐	3 科 3 種	2.42	0.44	2.1
大圓山	3 科 8 種	1.09	0.11	2.7
香蕉灣 A	5 科 15 種	2.3	0.52	4.87
香蕉灣 B	5 科 21 種	2.21	0.6	7.18
砂島	4 科 8 種	2.23	0.56	3.67
鵝鑾鼻	5 科 10 種	3.02	0.68	4.37
最南點	4 科 7 種	5.94	0.8	4.41
龍坑	5 科 15 種	3.4	0.71	6.1
風吹砂	3 科 7 種	4.99	0.76	3.25
港口溪口	6 科 18 種	2.39	0.47	4.63
佳樂水	3 科 10 種	3.41	0.66	3.38
出風鼻	2 科 5 種	1.04	0.05	1.11
九棚	5 科 14 種	2.92	0.17	5.69

(資料來源：本計畫)

附註：多樣性指數數值除了與物種數目相關外，也受到物種均勻度的影響，而優勢種的存在更會影響多樣性數值的高低。

第二節、族群數量

目前國家公園範圍內的陸蟹族群數量以奧氏後相手蟹 (*Metasesarma aubryi*)、中型仿相手蟹 (*Sesarmops intermedium*) 及黃灰澤蟹 (*Geothelphusa albogilva*) 較大，大型陸蟹目前以後灣的兇狠圓軸蟹 (*Cardisoma carnifex*) 的族群數量最大。香蕉灣樣區 B 則是紫地蟹 (*Gecarcoidea lalandii*)、毛足圓軸蟹 (*Cardisoma hirtipes*) 及圓形圓軸蟹 (*Cardisoma rotundum*) 三種大型陸蟹的最大族群所在地。各樣區調查所得的詳細陸蟹種類與數量見表 3-2.1 ~ 3-2.4。

中型仿相手蟹族群以港口溪河口最大，後灣、九棚樣區也有小族群分佈，其餘地點目前只見到零星的分佈。奧氏後相手蟹的分佈廣泛，在所有的樣區都有分佈，也幾乎都是各樣區族群數量最豐富的物種，其最大族群分佈在港口溪河口及出風鼻，香蕉灣及大圓山兩地的族群數量次之。從溪子口海巡營區北邊至出風鼻間海岸有族群數量極為龐大的奧氏後相手蟹族群分佈，其中又在溪子口海巡營區北邊 (N22° 00' 49.8", E120° 52' 49.2") – (N22° 00' 47.6", E120° 52' 40.7") 間及出風鼻南邊石頭屋附近 (N22° 01' 37.3", E120° 53' 18.4") – (N22° 01' 33.3", E120° 53' 15.5") 的兩處海岸附近的族群數量最為豐富。黃灰澤蟹屬於從淡水環境演化到陸地生活的陸蟹，故在海岸附近較為少見，因此僅出現在一半的樣區中，但其在國家公園範圍內陸地多處均有分佈，目前在南仁山步道周邊有見到較大族群，墾丁公園與社頂公園內亦極為常見，但其族群數量不易估算。

在地蟹科蟹類方面，紫地蟹 (*Gecarcoidea lalandii*) 亦廣泛分佈在幾乎所有樣區，但目前以兩個香蕉灣樣區所見到的族群數量較大。兇狠圓軸蟹 (*Cardisoma carnifex*) 以後灣樣區的族群數量最大，其餘地區目前只發現有小族群。毛足圓軸蟹 (*C. hirtipes*) 亦廣泛分佈在幾乎所有樣區，目前仍以兩個香蕉灣樣區、砂島、龍坑及九棚所見到的族群較大，但各樣區所見到之抱卵母蟹數量均不超過 100 隻。

圓形圓軸蟹 (*C. rotundum*) 亦以兩個香蕉灣樣區與龍坑所見到的族群較大。橙螯隱蟹 (*Epigrapsus notatus*) 與小隱蟹 (*Epigrapsus politus*) 則以佳樂水及港口溪河口有較大的族群。

在方蟹科陸蟹方面，毛足陸方蟹(*Geograpsus crinipes*)與格雷陸方蟹(*G. grayi*) 的分佈廣泛，但各處族群數量均不多，毛足陸方蟹以九棚及萬里桐兩地所見的族群數量較多，格雷陸方蟹則以九棚見到的數量最多。斯氏陸方蟹(*Geograpsus stormi*) 分佈點稀少，數量亦稀少。

在相手蟹科方面，兩種樹棲性蟹類的分佈較為侷限，族群數量亦小。樹蟹 (*Labuanium scandens*) 亦以兩個香蕉灣樣區所見到的族群較大，新增台灣最南點、鵝鑾鼻公園與九棚三個新棲地。林投蟹 (*Scandarma lintou*) 則以港口溪河口的族群數量最大，香蕉灣樣區 B 的林投蟹族群數量則有明顯的減少情形，目前已很難見到。新增砂島棲地族群，但此樣區族群甚小，目前僅見到 2 隻。圓額螳臂蟹 (*Chiromantes obtusifrons*) 目前僅在 5 個樣區內被紀錄到，其中以兩個香蕉灣樣區有較大的族群數量。紅指陸相手蟹 (*Geosesarma hednon*) 今年只在香蕉灣樣區 B 記錄到一隻抱卵母蟹釋放幼蟲。肥胖後相手蟹 (*Metasesarma obesum*) 今年調查到的數量稀少，僅在五個樣區發現，其中以香蕉灣 B 樣區的族群數量稍多。圓額新脹蟹 (*Neosarmatium rotundifrons*) 在港口溪河口有較大的族群，香蕉灣樣區 B 只有紀錄到 1 隻。霍氏新脹蟹 (*Neosarmatium fourmanoiri*) 則只在港口溪河口被發現到，族群數量稀少。印痕仿相手蟹 (*Sesarmops impressum*) 在佳樂水、後灣、香蕉灣樣區 B 及砂島等地有較大的族群。神妙擬相手蟹(*Parasesarma pictum*) 以佳樂水樣區的族群數量最大，出風鼻及龍坑樣區次之。

在沙蟹科陸蟹方面，由於沙蟹只出現在砂質基質，而今年的調查範圍中只有在後灣及港口溪河口兩個調查樣區範圍中有此類基質。角眼沙蟹 (*Ocypode ceratophthalma*) 與中華沙蟹 (*Ocypode sinensis*) 的最大族群所在地都在港口溪河

口。平掌沙蟹 (*Ocypode cordimana*) 亦只發現在港口溪河口，只採集到一隻抱卵母蟹。

在陸寄居蟹科方面，椰子蟹 (*Birgus latro*) 的族群數量稀少，只在兩個香蕉灣樣區及龍坑有發現紀錄。陸寄居蟹類 (*Coenobita* spp.) 以香蕉灣樣區 B 的族群數量最大，後灣、港口溪河口及佳樂水等地次之，但整體族群數量不高。

表 3-2.1 墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量

中文名稱	地點			
	後灣	萬里桐	大圓山	香蕉灣 A
兇狠圓軸蟹	***			*
毛足圓軸蟹	*		*	**
圓形圓軸蟹				**
小隱蟹	**			*
橙螯隱蟹	*			*
紫地蟹	*	*	*	***
毛足陸方蟹	*	**	*	*
格雷陸方蟹			*	*
斯氏陸方蟹			*	
圓額螳臂蟹			*	**
紅指陸相手蟹				
樹蟹				*
奧氏後相手蟹	***	*	****	***
肥胖後相手蟹	*		*	
圓額新脹蟹				
霍氏新脹蟹				
林投蟹				
印痕仿相手蟹	**			
中型仿相手蟹	***			
神妙擬相手蟹	*			
中華沙蟹	**			
角眼沙蟹	*			
平掌沙蟹				
拉氏清溪蟹				
黃灰澤蟹				*
銹色澤蟹				
椰子蟹				*
短掌陸寄居蟹	*	*	*	*
凹足陸寄居蟹	**			*
灰白陸寄居蟹				

註： *：1-10 隻, **：11-100 隻, ***：101-500 隻, ****：501-1000 隻,
*****：1000 隻以上

(資料來源：本計畫)

表 3-2.2 墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量

中文名稱	地點			
	香蕉灣 B	砂島	鵝鑾鼻	最南點
兇狠圓軸蟹			*	
毛足圓軸蟹	**	**	*	*
圓形圓軸蟹	***	*	*	*
小隱蟹	*			
橙螯隱蟹	*			
紫地蟹	***	*	**	*
毛足陸方蟹	*	*	*	
格雷陸方蟹	*		*	*
斯氏陸方蟹	*			
圓額螳臂蟹	**			
紅指陸相手蟹	*			
樹蟹	*		*	*
奧氏後相手蟹	*****	*	**	*
肥胖後相手蟹	**			
圓額新脹蟹	*			
霍氏新脹蟹				
林投蟹	*	*		
印痕仿相手蟹	**	**		
中型仿相手蟹				
神妙擬相手蟹	*			
中華沙蟹				
角眼沙蟹				
平掌沙蟹				
拉氏清溪蟹	*			
黃灰澤蟹	*		*	
銹色澤蟹	*			
椰子蟹	*			
短掌陸寄居蟹	**	*	*	*
凹足陸寄居蟹	***			
灰白陸寄居蟹	**			

註： *：1-10 隻，**：11-100 隻，***：101-500 隻，****：501-1000 隻，
*****：1000 隻以上

(資料來源：本計畫)

表 3-2.3 墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量

中文名稱	地點		
	龍坑	風吹砂	港口溪河口
兇狠圓軸蟹	*	**	*
毛足圓軸蟹	**	*	*
圓形圓軸蟹	**	*	
小隱蟹			**
橙螯隱蟹	*		*
紫地蟹	*	*	*
毛足陸方蟹	*	*	*
格雷陸方蟹	*		
斯氏陸方蟹	*		
圓額螳臂蟹	*		
紅指陸相手蟹			
樹蟹			
奧氏後相手蟹	*	**	*****
肥胖後相手蟹			**
圓額新脹蟹			**
霍氏新脹蟹			*
林投蟹			**
印痕仿相手蟹			*
中型仿相手蟹		**	*****
神妙擬相手蟹	**		**
中華沙蟹			***
角眼沙蟹			***
平掌沙蟹			*
拉氏清溪蟹			
黃灰澤蟹	*		*
銹色澤蟹			
椰子蟹	*		
短掌陸寄居蟹	*		
凹足陸寄居蟹			**
灰白陸寄居蟹	*		

註： *：1-10 隻，**：11-100 隻，***：101-500 隻，****：501-1000 隻，*****：1000 隻以上

(資料來源：本計畫)

表 3-2.4 墾丁國家公園各地區陸蟹調查所得之種類與數量

中文名稱			
	佳樂水	出風鼻	九棚
兇狠圓軸蟹	*	*	
毛足圓軸蟹	*		**
圓形圓軸蟹			*
小隱蟹	**		
橙螯隱蟹	**		*
紫地蟹	*		*
毛足陸方蟹			**
格雷陸方蟹			**
斯氏陸方蟹			
圓額螳臂蟹			*
紅指陸相手蟹			
樹蟹			*
奧氏後相手蟹	***	*****	***
肥胖後相手蟹			*
圓額新脹蟹			
霍氏新脹蟹			
林投蟹			
印痕仿相手蟹	**	*	
中型仿相手蟹	**	*	*
神妙擬相手蟹	***	**	
中華沙蟹			
角眼沙蟹			
平掌沙蟹			
拉氏清溪蟹			
黃灰澤蟹			*
銹色澤蟹			
椰子蟹			
短掌陸寄居蟹			*
凹足陸寄居蟹	**		*
灰白陸寄居蟹			

註： *：1-10 隻, **：11-100 隻, ***：101-500 隻, ****：501-1000 隻,
*****：1000 隻以上

(資料來源：本計畫)

第三節、陸蟹的繁殖

墾丁國家公園範圍內陸蟹的繁殖季都屬季節性，同種陸蟹的不同族群在國家公園範圍內有相同的繁殖季節，不同種類陸蟹的繁殖季彼此間則有明顯的差異。由於調查時間從 5 月份開始，且 5、6 月份的調查地點僅侷限於香蕉灣 B 及港口溪河口樣區，10-12 月份的調查限於人力與時間，亦只集中在港口溪河口、香蕉灣樣區 B 及後灣等樣區，因此目前部分種類仍無法給予確切的繁殖季節。而根據目前的研究結果顯示，在地蟹科方面，兇狠圓軸蟹的繁殖季節為 5-10 月（5、6 月之資料獲得為口訪當地民眾），毛足圓軸蟹的繁殖季為 7-11 月，圓形圓軸蟹為 7-10 月，紫地蟹的繁殖季節為 5-9 月，橙螯隱蟹的繁殖季均為 9-11 月，小隱蟹的繁殖季則為 8-11 月。在相手蟹科方面，奧氏後相手蟹的抱卵母蟹在 5-10 月間都有見到，但 11 與 12 月份則不確定。中型仿相手蟹在 7-9 月間都有降海釋幼的母蟹，10 月以後則不再見到抱卵母蟹，但在哪一個月份開始出現抱卵母蟹則尚不清楚。印痕仿相手蟹在 7-11 月間都有見到釋幼母蟹，12 月未見到抱卵母蟹，但繁殖季開始的時間則尚不清楚。樹蟹今年僅在 9 月於九棚見到 3 隻降海釋幼的繁殖個體。林投蟹則未見到降海釋幼母蟹。方蟹科的格雷陸方蟹與毛足陸方蟹在 7-9 月間都有發現降海釋幼的抱卵母蟹，但繁殖季開始的時間則尚有待調查。2009 年繁殖季節調查較完整陸蟹的每月釋幼抱卵母蟹數量詳見於表 3-3.1。

大部分陸蟹的抱卵母蟹在特定的時間前往海邊釋放幼蟲。地蟹科除了兇狠圓軸蟹外，其餘 5 種地蟹的幼蟲釋放時機為月週期，抱卵母蟹在每個月的特定時間前往海邊釋放幼蟲。此週期與月亮的盈虧有關，毛足圓軸蟹與圓形圓軸蟹抱卵母蟹在月圓期間前往海邊釋放幼蟲(圖 3-3.1)，橙螯隱蟹與小隱蟹則在農曆 20 日前後為幼蟲釋放的最高峰。紫地蟹的抱卵母蟹在農曆下旬前往海邊釋放幼蟲，釋幼高峰出現在農曆 25、26 日前後(圖 3-3.2)。兇狠圓軸蟹抱卵母蟹的幼蟲釋放為半月

週期，在每個月的農曆 3-5 日與 19-21 日期間各有一個幼蟲釋放高峰期(圖 3-3.3)。奧氏後相手蟹抱卵母蟹的幼蟲釋放高峰與紫地蟹時間相近，都是發生在農曆月底的 25-27 日期間，在為期約一個星期的幼蟲釋放期間(圖 3-3.4)。奧氏後相手蟹抱卵母蟹數量有明顯的震盪變化，呈現一天高一天低的規律變化。中型仿相手蟹則每天都有抱卵母蟹前往海邊或河口釋放幼蟲(圖 3-3.5)。印痕仿相手蟹的幼蟲釋放呈半月週期，在滿月及新月期間有較多的抱卵母蟹前往海邊釋放幼蟲。

表 3-3.1 墾丁國家公園優勢陸蟹 5 月至 12 月抱卵母蟹之總數量

中文名稱	月份							
	5	6	7	8	9	10	11	12
兇狠圓軸蟹	?	?	***	***	**	*	-	-
毛足圓軸蟹	-	-	**	***	***	**	**	-
圓形圓軸蟹	-	-	**	***	**	**	-	-
小隱蟹	-	-	-	*	**	**	*	-
橙螯隱蟹	-	-	-	-	**	**	*	-
紫地蟹	*	**	***	***	**	-	-	-
奧氏後相手蟹	**	***	*****	*****	*****	***	?	?
印痕仿相手蟹	?	?	**	**	**	**	**	-
中型仿相手蟹	?	?	***	****	**	-	-	-

註： *：1-10 隻, **：11-100 隻, ***：101-500 隻, ****：501-1000 隻, *****：1000 隻以上

(資料來源：本計畫)

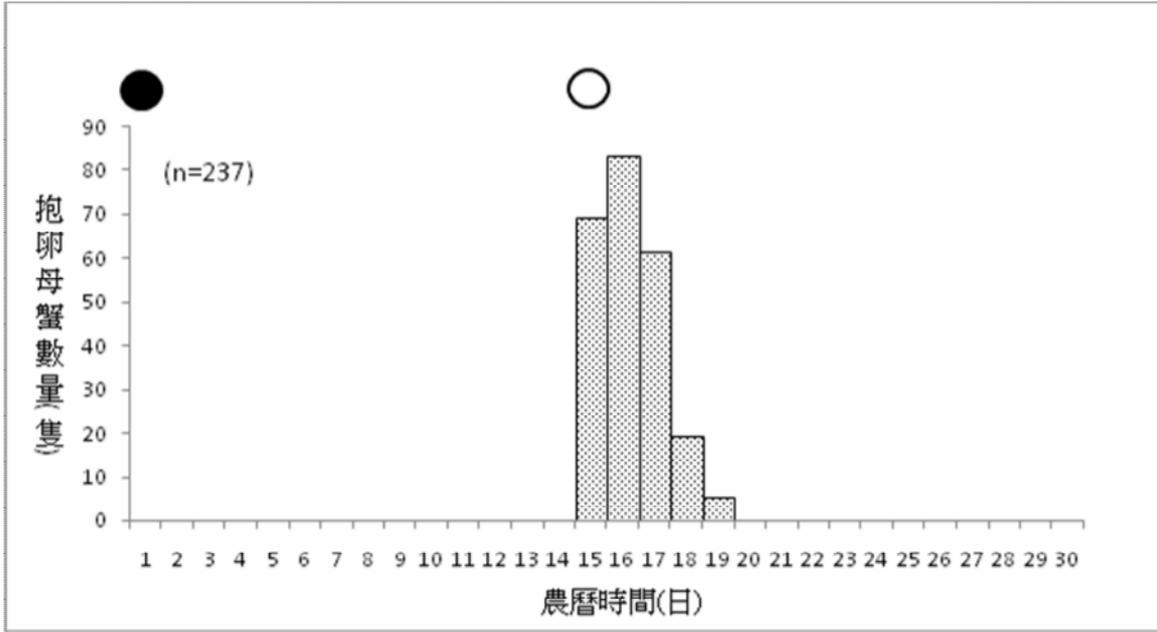


圖 3-3.1 毛足圓軸蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖

(資料來源：本計畫)

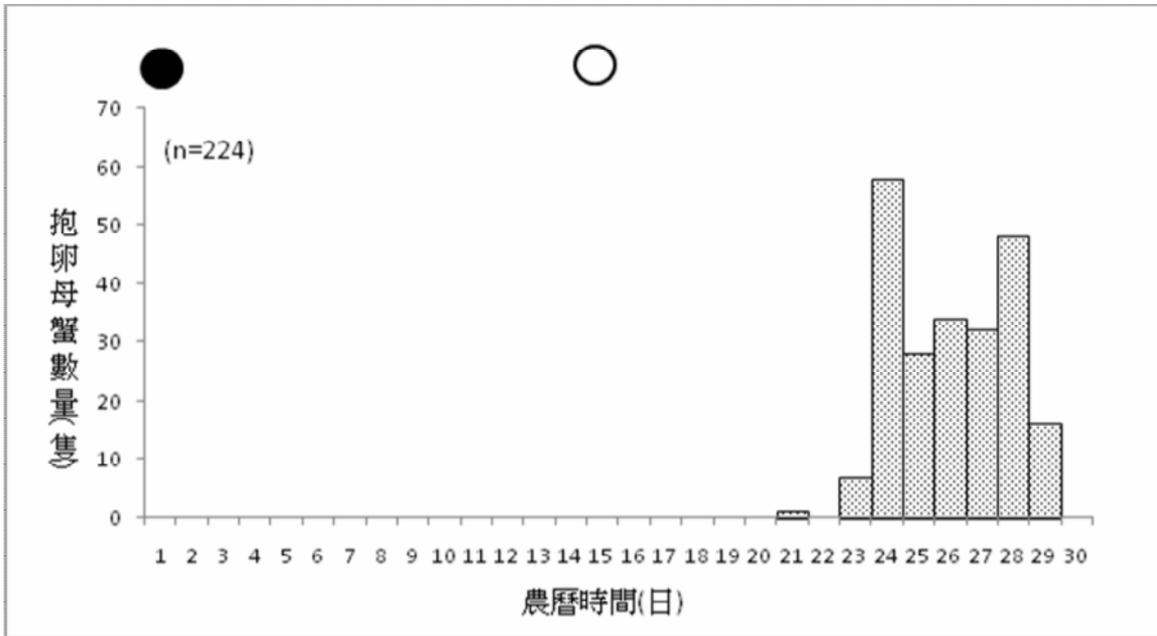


圖 3-3.2 紫地蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖

(資料來源：本計畫)

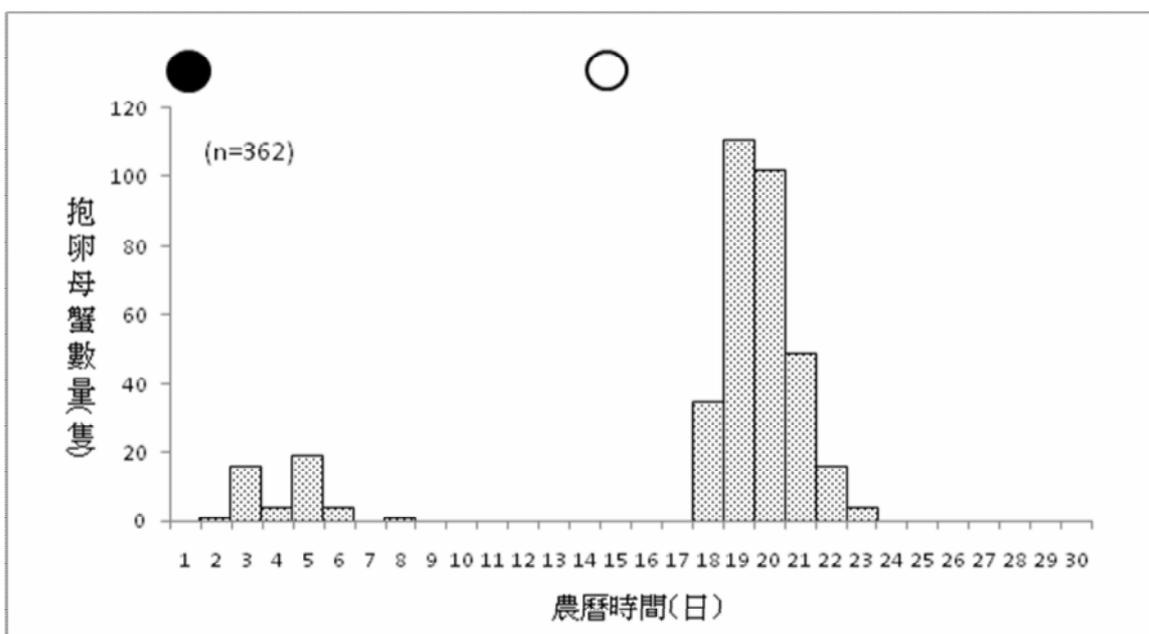


圖 3-3.3 兇狠圓軸蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖

(資料來源：本計畫)

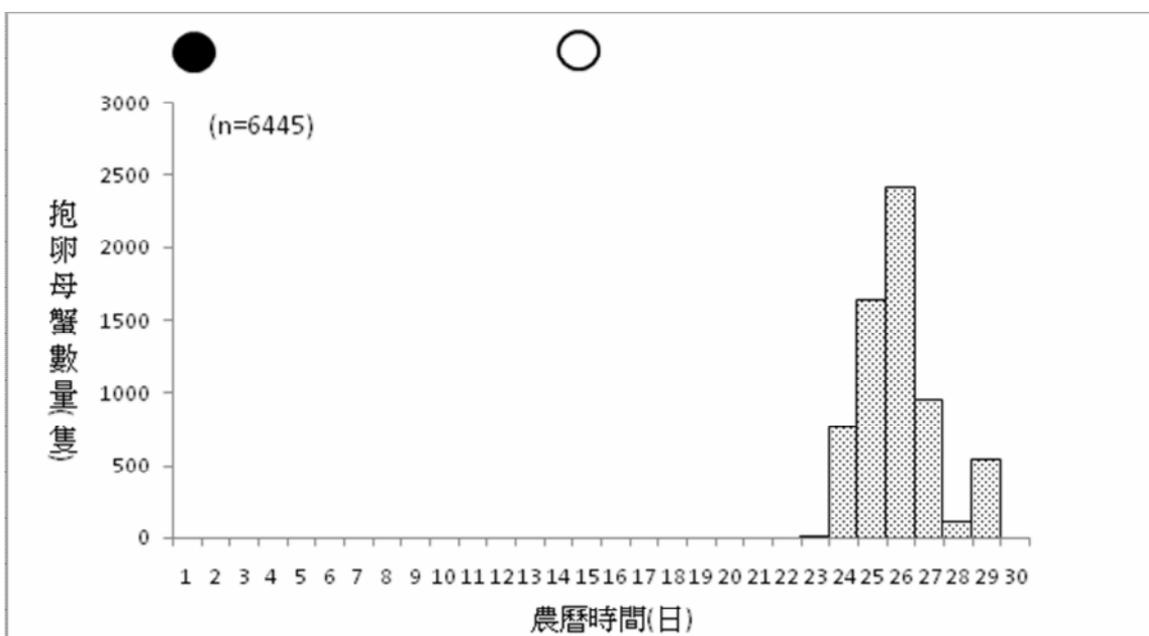


圖 3-3.4 奧氏後相手蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖

(資料來源：本計畫)

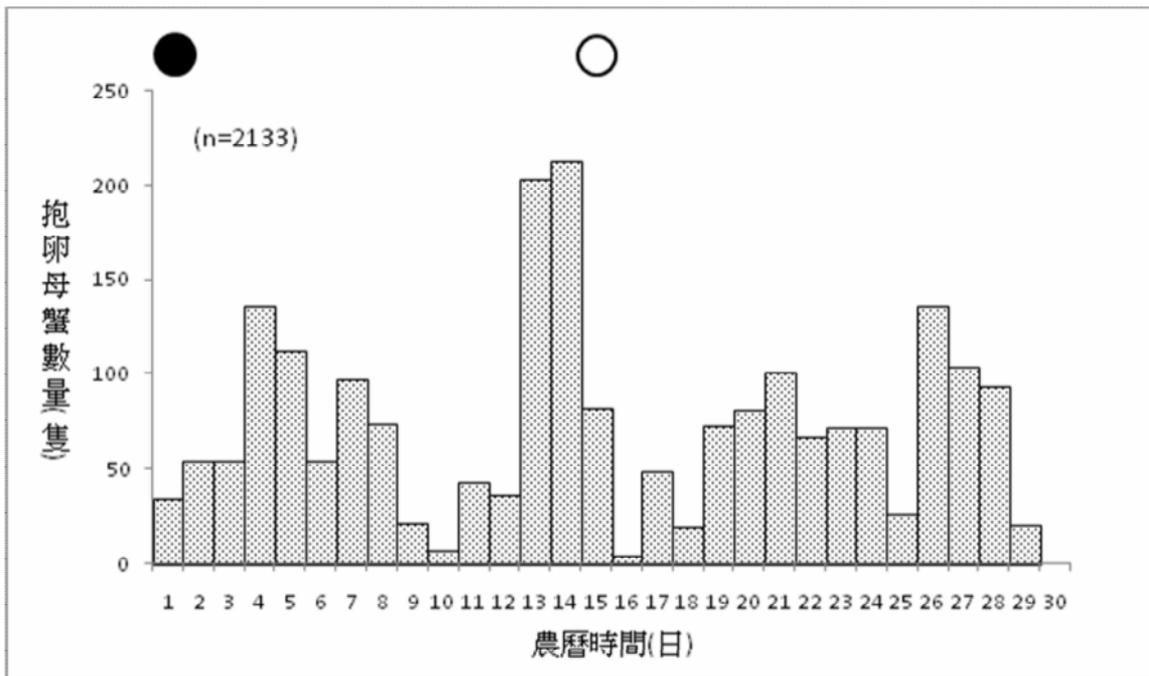


圖 3-3.5 中型仿相手蟹抱卵母蟹數量與農曆時間關係圖

(資料來源：本計畫)

第四節、微棲地與形態特徵

各種陸蟹均有其特殊的微棲地需求與外部形態特徵。在地蟹科方面，圓軸蟹屬在台灣有三種。其中兇狠圓軸蟹及毛足圓軸蟹較為常見。這兩種圓軸蟹均挖洞居住，洞穴很深，一直挖到有地下水處。兇狠圓軸蟹棲地離海較近，位於海岸林的前緣草生地或一些河口草地附近，洞底之水為半鹹水，是森林外的物種。毛足圓軸蟹則主要棲息於海岸林下方，洞底的水為淡水。這兩種圓軸蟹可以背甲、螯足及眼睛的顏色來區別。兇狠圓軸蟹背甲色素較少顏色較淺，呈紫紅色，眼睛則呈灰色，螯足一般呈淡紫紅色。毛足圓軸蟹背甲顏色較深，呈深褐色至黑色，眼睛亦呈黑色，螯足為黃色。

圓形圓軸蟹的蟹體型較小，最大體型個體頭胸甲寬約 6 公分，背甲呈暗紅色，螯足掌部呈紫紅色，頭胸甲兩側有隆起條紋，雖然過去僅有一隻標本的記錄，但其實在台灣的数量不少，棲息於海岸灌叢帶及海岸林下。紫地蟹頭胸部較寬扁，背甲呈紫黑色，頰區無毛，眼窩至頰區有一黃斑，背上有八個小白點。紫地蟹棲息於海岸灌叢及海岸林下，挖洞居住；洞內乾燥無水。一般人容易搞混圓形圓軸蟹與紫地蟹。圓形圓軸蟹的頰區有短絨毛，可藉此特徵與頰區光滑的紫地蟹區隔。

隱蟹屬蟹類與圓軸蟹一樣，頰區都有短而密的絨毛，不過我們可由其第二、三步足間有一毛囊來與圓軸蟹區別。此外隱蟹屬蟹類的體型遠小於圓軸蟹屬蟹類，且隱蟹屬蟹類的身體較為扁平。橙螯隱蟹的背甲一般為紫黑色，螯足的顏色則為橙黃色，棲息於多珊瑚礁岩塊的海岸灌叢及海岸林下，最遠可離海約一公里遠，挖洞居住或住在岩塊下，一般為夜行性，但也可在白天活動。橙螯隱蟹生性隱密，即使在夜晚時也不多見，一般多躲藏於洞穴之中，很少在地表活動。小隱蟹的背甲為土黃色，螯的顏色為較背甲淺色的鮮豔土黃色，棲息於海岸灌叢及海

岸林之邊緣石塊或珊瑚礁塊下。

方蟹科之陸方蟹屬全世界僅有四種，台灣產其中三種。其中格雷陸方蟹是陸生性最高的種類，居住在海岸林的下方，最大頭胸甲寬度可達 4.5 公分。特徵為頭胸甲近圓方形，前側緣有二齒，螯腳長節腹內緣突出呈鋒銳之隆脊形，背甲紫黑色，步足及螯足則為鮮豔的紫色。格雷陸方蟹的棲地頗為複雜，包括有海岸林下、海岸灌叢，及海邊的草生地，一般是在岩石及珊瑚礁較多的地方居住，通常就躲在礁石下或礁石間的縫隙裡，本種是陸方蟹中可以棲息離海最遠的種類。毛足陸方蟹的特徵為頭胸甲方形，身體扁平，背甲光滑，表面具橫行斜線，前側緣有二齒，螯腳長節腹內緣也突出呈鋒銳之隆脊形，全身呈土黃色，背甲之顏色稍暗。毛足陸方蟹的棲所為海岸矮盤灌叢區，不會在海岸林下出現。斯氏陸方蟹是台灣體型最小之陸方蟹，全身呈橙紅色。最大體型頭胸甲寬 4.3 公分左右，其棲息在高潮線上方附近的珊瑚礁或岩礁孔隙。

在相手蟹科方面，後相手蟹屬是體型較小的陸蟹，但也是典型的陸生性蟹類，在世界上只有兩種，台灣都可發現。奧氏後相手蟹最大體型頭胸甲寬 2.7 公分左右，方形的背甲呈紫黑色，額寬約為頭胸甲寬度一半，額部上方常左右兩邊各有一金色條紋，棲息在海岸林下，住在珊瑚礁縫隙或倒木之根部附近樹洞內，數量極多。肥胖後相手蟹(*Metasesarma obesum*)的特徵為額寬超過頭胸甲寬的一半，體型較奧氏後相手蟹為小，最大個體頭胸甲寬約 2.3 公分，分佈於海岸灌叢下方及海岸林緣下方。這兩種後相手蟹以多珊瑚礁塊的海岸林下棲息密度較高。

仿相手蟹屬的蟹類在台灣目前記錄有兩種。印痕仿相手蟹身體呈深咖啡色，頭胸甲側緣有金邊，螯足掌部外側密佈白色顆粒突起。印痕仿相手蟹大多數時間生活在靠海的淡水環境中，因此不算是非常陸生性的陸蟹。中型仿相手蟹最大體型頭胸甲寬可達 4 公分，但一般不超過 3.5 公分，全身一般呈鮮艷的紅色，但未

成年個體體色一般呈灰褐色。中型仿相手蟹棲息在河口或海岸附近之濕地，不會太遠離淡水的環境。

樹蟹是樹棲性蟹類，一般棲息在海岸林樹上的洞穴之中。此蟹的特徵為鰓域極為隆起，步足指節末端極為尖銳，全身則為土黃色，與樹幹及乾枯的落葉顏色接近。樹蟹一般棲息於蓮葉桐、棋盤腳及大葉樹蘭等植物樹幹的樹洞內，白天居住在樹洞之中，夜晚在樹上活動，體型較小的個體甚至可在樹葉上活動。抱卵母蟹與一般陸蟹相同，需要到海邊釋放幼蟲。由於只有大樹才容易有樹洞的生成，而樹蟹的生活又與樹洞息息相關，因此本種可做為成熟海岸林的指標物種。林投蟹亦是樹棲性蟹類，本種頭胸甲呈方型，前側緣有3齒，步足細長，第一、二與第二、三步足間各有一毛囊，身體底色呈淺褐色，其上散佈深褐色斑點，背甲兩側後四分之三部分各有一金黃細帶，螯足的可動指與不可動指為白色，掌部呈較鮮豔的橙色。林投蟹多棲息在海岸林下的灌叢植物上，尤其常出現在林投、姑婆芋等葉柄基部容易累積雨水與枯枝落葉的物種上。

圓額螳臂蟹分佈在高潮線以上至海岸林緣間的海岸灌叢區，棲息於岩礁縫隙中或石塊下，其背甲近橢圓形，背甲底色灰褐色；散佈許多黃色小斑塊，螯足呈淡橙色，步足上有些許剛毛，眼睛呈藍色，是尚未正式發表的台灣新紀錄種蟹類。霍氏新脹蟹棲息在河口草澤附近，在高潮線上方的草澤旁泥灘地挖洞居住，其背甲接近方形，呈暗棕色至紫紅色，生有許多深色短毛，前側緣有二齒，螯足呈深紅色或暗紫色，此次調查是首次在國家公園範圍內發現本種存在，亦是本種首度在台灣東部的太平洋岸被發現記錄。

台灣的沙蟹科只有中華沙蟹(*Ocypode sinensis*)的棲地不受潮汐影響。中華沙蟹原本被稱為平掌沙蟹(*Ocypode cordimana*)，在1985年從平掌沙蟹中被獨立分出成立一新種。中華沙蟹一般居住在馬鞍藤等草本植物生長的沙灘附近，也會分佈

到木麻黃防風林下的沙地。中華沙蟹挖洞居住，白天躲在洞穴中，夜晚時外出活動，雜食性，甚麼都吃。

溪蟹科的黃灰澤蟹與一般的溪蟹一樣，卵採直接發育的方式直接孵出小螃蟹，因此不需要到海邊釋卵，可以生活在較內陸的環境。一般棲息在森林底部，但有時也可在溪流邊的水外發現，尤其是繁殖季時的抱卵、抱子母蟹及剛孵化的小螃蟹。一般成蟹則在乾季時較常在水邊發現，雨季時則通常生活在森林底部。黃灰澤蟹在恆春半島的族群數量非常的龐大。黃灰澤蟹的最大體型可達 4 公分，成蟹一般體色為黃灰色，體型較小者常在頭胸甲的後半部呈淺藍或淺綠色。

第四章 討論

第一節、陸蟹的危機

目前國家公園範圍內陸蟹的最大危機是多種陸蟹的族群數量急遽的減少，許多大型陸蟹的族群數量過低。調查期間雖然因多次的颱風與豪雨攪局造成部分時段無法前往海邊進行調查，但以目前進行調查所花費的大量時間、人力及調查範圍，其結果已足以顯示國家公園內的陸蟹現況，但多種陸蟹所調查到的抱卵母蟹數量明顯偏低，顯示這些陸蟹的族群數量不大。以香蕉灣樣區 B 的紫地蟹及圓形圓軸蟹為例，2003 年在香蕉灣樣區 B 所調查到的紫地蟹繁殖母蟹數量超過 400 隻，單日最高紀錄為 40 隻 (Liu & Jeng, 2007)。圓形圓軸蟹於 2002 及 2003 年在香蕉灣樣區 B 所調查到的繁殖母蟹數量分別為 352 與 377 隻，單日最高紀錄為 56 隻抱卵母蟹 (劉烘昌，未發表結果)。今年由於未能在陸蟹釋幼期間全程在香蕉灣樣區 B 進行調查，所以無法得到釋幼抱卵母蟹的確切數量，但在幼蟲釋放的最高峰時期調查到的單日釋幼母蟹最高數量紫地蟹僅有 20 隻，圓形圓軸蟹僅有 30 隻，數量均約只及 2003 年一半。而扣除香蕉灣樣區 B 的紫地蟹與圓形圓軸蟹抱卵釋幼母蟹數量，在七、八、九三個月期間，農曆 15-18 的圓形圓軸蟹釋幼高峰期，在香蕉樣區 A 等十一個樣區的 63 個工作天次總共只調查到圓形圓軸蟹抱卵母蟹 37 隻。而此十一個樣區的紫地蟹在農曆 23 至 29 間的釋幼高峰期，66 個工作天次只見到 224 隻紫地蟹抱卵母蟹降海釋放幼蟲。顯示此兩種陸蟹族群數量明顯偏低。

其它陸蟹的抱卵降海釋幼母蟹的數量也有明顯的減少，例如在今年全部研究樣區七、八、九月只紀錄到 237 隻毛足圓軸蟹抱卵母蟹降海釋放幼蟲。香蕉灣樣區 B 今年至今仍未見到樹蟹前往海邊釋放幼蟲，林投蟹也只是一隻抱卵母蟹釋幼，奧氏後相手蟹也未見到如往年之龐大降海釋幼母蟹族群。港口溪河口的中型

仿相手蟹雖然在七、八、九三個月中紀錄到 2000 多隻抱卵母蟹在河口釋放幼蟲，但是這是 35 個工作天所得之數據，釋幼最高峰時一晚只有 194 隻抱卵母蟹釋放幼蟲，平均每天只有約 60 隻抱卵母蟹釋放幼蟲，此數量比起過去所見到成群聚集在水邊準備釋幼的中型仿相手蟹抱卵母蟹，在數量上已有明顯減少情形。

國家公園內陸蟹族群數量銳減可能來自三方面，包括棲地破壞、人為捕捉及環境氣候變遷。棲地的破壞或劣質化使的陸蟹可棲息的環境減少，導致其族群數量減少。例如，香蕉灣樣區 B 內陸的廢耕農地在近年陸續恢復耕種，砂島附近內陸地區陸續開闢賽車場、旅館，港口溪河口附近則進行樹木的砍伐、並有許多海岸林投灌叢遭到焚燬或重機械破壞，都或多或少的影響到陸蟹的生存。在人為捕捉方面，1998 與 1999 年的大規模捕捉導致毛足圓軸蟹等大型陸蟹的族群數量銳減，其影響至今仍在。雖然今天人為捕捉的壓力較過去已減少很多，但仍有少數人捕捉大型陸蟹食用或做為釣餌，此人為捕捉行為在後灣地區尤其明顯。在環境氣候變遷方面，自 2003 年以來，常有強烈的颱風造成海岸林植物落葉或樹幹傾倒之情形，亦或有強烈的西南風帶來的鹽霧使的海岸灌叢及海岸林落葉，今年 10 月中更有疑似龍捲風的怪風造成香蕉灣海岸林許多樹木的傾倒。反覆的各類天然災難已經使的海岸林的鬱密程度大為降低，陽光常可直接照射海岸林下地表，使的林下濕度降低，不利於陸蟹的存活。

表 4-1.1 墾丁國家公園陸蟹族群數量時間變化

中文名稱	年代			
	2002	2003	2007	2009
紫地蟹		420 隻		329 隻
圓形圓軸蟹	352 隻	377 隻		160 隻
橙螯隱蟹	191 隻		521 隻	26 隻
小隱蟹			923 隻	74 隻
印痕仿相手蟹			130 隻	95 隻
中華沙蟹			1141 隻	263 隻

(資料來源：本計畫、Liu & Jeng (2005, 2007)、吳孟純(2007)與劉烘昌(未發表))

第二節、陸蟹的多樣性

目前墾丁國家公園範圍內的陸蟹物種調查部分已經大致完備。本次調查共記錄了 6 科 30 種的陸蟹，其中有 16 種陸蟹是鄭明修（1997）進行「墾丁國家公園海域及陸域甲殼十足類生物相調查（第二年）---海域甲殼十足類群聚之調查研究」時所沒有紀錄的種類，但其在萬里桐、南灣及佳樂水所發現之紅螯螳臂蟹

（*Chiromantes haematocheir*）並未在今年的調查中發現。此外，仍有部分陸蟹過去曾在國家公園範圍內發現，但在今年的調查中並未發現，這些種類包括印度新脹蟹（*Neosesarmatium indicum*）（Ng et al., 1996）、梯形腫鬚蟹（*Labuanium trapezoidium*）等。梯形腫鬚蟹具有極為特殊之微棲地，棲息在溪流河岸旁的垂直潮濕岩壁（Jeng et al., 2003）。今年雖有在溪流中進行一些調查研究，但因研究重心放在海岸地區陸蟹的調查，故至今仍未發現到此種蟹類。不過梯形腫鬚蟹只要在國家公園內存在，就一定可以在未來的研究中發現。

第三節、陸蟹生物多樣性熱點

國家公園範圍內目前可確認為陸蟹生物多樣性熱點地區有「香蕉灣海岸林」（包括樣區 A&B）、「港口溪河口」、「溪子口至出風鼻間」及「後灣」等四個地點（其詳細的位置可參考附件二）。

「香蕉灣海岸林」擁有世界上最高歧異度的陸蟹組成，其大型陸蟹種類與總數量在國內及國家公園範圍內所有陸蟹棲地中佔有最重要的地位，更是目前僅在台灣發現的樹蟹已知的世界最大族群棲地。因此理所當然是國家公園內最該受到重視的陸蟹棲地。

「港口溪河口」的陸蟹生物多樣性亦極高，並且擁有族群數量豐富的中華沙蟹、橙螯隱蟹、小隱蟹、中型仿相手蟹與奧氏後相手蟹，其中前四種蟹類均是目前已知該種蟹類的世界最大族群所在地。此外，圓額新脹蟹在港口溪河口的族群雖然不大，卻也是目前已知的世界最大族群所在地。近年港口溪河口常有一些小型工程或植被移除情形，這些都是未來要盡量避免之事，更不宜在港口溪河口進行河川整治之工程，以免破壞陸蟹之棲地。

「溪子口至出風鼻間」雖然目前調查到的陸蟹多樣性不高，但經詳細調查後必可增加不少種類，而目前其奧氏後相手蟹的族群數量極為豐富，數量總和超過港口溪河口族群，是世界上目前已知奧氏後相手蟹最大族群。

「後灣」地區經詳細的陸蟹物種調查後，其蟹類及寄居蟹種類已從原本的 7 種（李榮祥, 2007）增加為 5 科 17 種，其中 16 種可歸類為陸蟹。其中大型陸蟹兇狠圓軸蟹的族群數量是目前已調查確認的台灣最大族群。後灣棲地亦是中型仿相手蟹與奧氏後相手蟹在台灣西海岸地區的最大族群所在地，更是台灣西海岸唯一發現印痕仿相手蟹、橙螯隱蟹與小隱蟹的地區。後灣棲地的周邊淡水水源豐富，地下水位亦高，是極佳的陸蟹棲地，雖然目前大多數種類陸蟹的族群數量仍不甚豐富，但只要善加規劃保護，可望成為恆春半島西海岸的最佳陸蟹棲地。

第五章 建議事項

一、持續進行陸蟹資源調查、監測與資料整合：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

墾丁國家公園範圍內擁有豐富的陸蟹資源，香蕉灣海岸林的陸蟹多樣性更高居同類型棲地世界第一位。近年來，人們開始注重休閒旅遊，生態旅遊更是熱門的旅遊型式之一。然而生態旅遊必須要有充分的生態研究資料做為解說的基礎，因此紮實的基礎研究是必需的。長期的陸蟹資源調查與監測成果可成為全民共享之資產，透過網際網路將成果分享給相關研究人員與民眾，對研究人員而言，提供了更多基礎資料，有利於研究的規劃與進行。對民眾而言，可提供正確的生物資訊，增加民眾對生態與環境的認識，讓民眾了解墾丁國家公園的陸蟹資源，有助於自然資源保育工作的推動。

二、落實國家公園相關法令之執行，禁止採捕，宣導陸蟹保護工作，加強陸蟹資

源管理，確保國家公園設立之成效：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：內政部警政署國家公園警察大隊墾丁警察隊、民間相關組織

1. 後灣的兇狠圓軸蟹目前面臨嚴重的人為捕捉問題，七月調查期間常發現有人在海邊大量捕捉降海釋幼的抱卵母蟹，此人為捕捉行為管制對後灣兇狠圓軸蟹族群能否延續有重要影響。
2. 香蕉灣的毛足圓軸蟹亦面臨人為捕捉問題，調查期間發現當地人捕捉降海釋幼的母蟹。此外，道路的興建與車輛的增加也導致抱卵母陸蟹在降海過程中慘遭輾斃，連帶導致陸蟹族群數量的下降。建議於毛足圓軸蟹降海繁殖時機，由墾

丁國家公園招募保育志工於特定路段協助護送抱卵母蟹通過馬路，前往海邊釋幼。

3. 目前中型仿相手蟹與陸寄居蟹已成為台灣各地水族館販賣之水族新寵，中型仿相手蟹與黃灰澤蟹甚至還被出口至新加坡、歐美等地販賣，需注意這些陸蟹被捕捉販賣之相關保育問題。

三、避免棲地破壞及干擾：中期建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

1. 港口溪河口的奧氏後相手蟹面臨降海障礙：佳樂水風景區收票亭之探照燈光線導致抱卵母蟹降海導航機制錯亂，大量抱卵母蟹受困在馬路上至天亮才散去，除了增加被車輛壓死的風險外，七月的繁殖族群更有千隻以上抱卵母蟹因耽擱降海時間導致繁殖失敗。此外，港口溪河口至佳樂水風景區收票亭兩旁水泥的排水溝，也是耽擱母蟹降海時機的元兇，奧氏後相手蟹體型較小，排水溝嚴重影響抱卵母蟹之遷移速率。建議水溝加蓋，移除部分花壇，並於降海期間關閉佳樂水風景區收票亭之燈光，使奧氏後相手蟹能順利降海釋幼。
2. 林投蟹面臨重大危機：港口溪河口過去是國家公園範圍內林投蟹最大族群棲息地，曾有數百隻以上族群棲息於此，但因棲地快速變化，道路旁的林木遭砍伐移除以及林投樹受到不當修剪，導致林投蟹棲地面臨陽光直接曝曬而劣質化，使其族群量大減，近年來調查均僅見零星個體。建議相關單位在不影響道路安全情況下，勿砍伐道路周邊林木，除草時亦請勿修剪林投樹，還給林投蟹一個健全的家。
3. 港口溪河口棲地雖然是目前國家公園內陸蟹生物多樣性極高且為陸蟹族群量最大之處，但棲地變化極快，中型仿相手蟹的族群數量已急遽衰減，棲地保育措

施已刻不容緩。

4. 後灣及港口溪河口於颱風過後，灘地上常累積大量漂流木。不當處理漂流木，如直接駕駛重機械(怪手)至沙灘移除漂流木，含破壞並干擾陸蟹棲息地。而直接於灘地上焚燒漂流木，亦導致居住於漂流木底部的陸蟹被燒死，造成大量陸蟹死亡。建議妥善處理漂流木問題。
5. 禁止車輛進入海岸陸蟹棲地：民眾之各式車輛常在後灣、風吹砂及港口溪河口沙灘行走活動，會造成陸蟹棲地破壞與碾斃陸蟹，需有效進行管制。

四、保護陸蟹棲地：中長期建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

1. 在目前尚未成立保護區之陸蟹生物多樣性熱點地區成立保護區，編列預算收購保護區內私有土地，以落實國家公園保育政策。
2. 在國家公園範圍內海岸營造適當的陸蟹微棲地，以利陸蟹族群數量的增加。

附錄一、墾丁國家公園陸蟹物種介紹

地蟹科 Gecarcinidae

兇狠圓軸蟹（圖 1）

學名：*Cardisoma carnifex* (Herbst, 1794)

俗名：筋苓狗、乾馬仔

棲所：棲息於河口草生地、紅樹林沼澤及各類型海岸濕地的土堤。挖洞居住，

洞穴底部水份為半鹹水。

特徵：背甲近圓方形，甲面極為隆起，身體顏色較淡，背甲呈淺咖啡色或淡紫紅色。眼睛為灰褐色，眼下方頰區密生絨毛，形狀呈三角形。螯足一般呈淡紫紅色。本種為大型陸蟹，頭胸甲最寬可達 13 公分。其挖洞居住，常將洞內泥土挖出並堆積在洞口上方，形成高塔。

附註：本種分佈於全島海岸，綠島、龜山島及澎湖群島亦有發現。墾丁國家公園範圍內，兇狠圓軸蟹族群以後灣地區最大，但遭受當地居民捕食，其餘地區則只有零星分佈。

毛足圓軸蟹（圖 2）

學名：*Cardisoma hirtipes* (Dana, 1851)

棲所：海岸林及海岸灌叢下挖洞居住。洞穴底部具有淡水。

特徵：背甲近圓方形，甲面極為隆起，以兩側鰓域較為隆起突出；較中央心域為高。頰區之絨毛區形狀成四角形。身體顏色較深，背甲呈深咖啡色至黑色，眼睛為黑色，螯足為黃色。本種為大型陸蟹，頭胸甲最寬可達 13 公分。

附註：本種分佈於台灣本島及小琉球、蘭嶼、綠島、澎湖群島等離島。墾丁國家公園範圍內以香蕉灣、砂島、龍坑及九棚所見到的族群較大。毛足圓軸蟹族群在各地均遭受捕食，因此釋幼之母蟹的平均體型有逐年減小的趨勢。

圓形圓軸蟹 (圖 3)

學名：*Cardisoma rotundum* (Quoy and Gaimard, 1824)

棲所：海岸林及海岸灌叢下，挖洞居住或躲藏於珊瑚礁岩縫隙中。

特徵：背甲近圓方形，全身呈暗紅色，頭胸甲兩側有隆起條紋。本種相較於兇狠圓軸蟹與毛足圓軸蟹體型較小，頭胸甲寬最大約 6 公分。

附註：本種分佈於恆春半島岩礁海岸及綠島、蘭嶼等地。墾丁國家公園範圍內以香蕉灣與龍坑所見到的族群較大。

小隱蟹 (圖 4)

學名：*Epigrapsus politus* Heller, 1862

棲所：海岸灌叢及海岸林之邊緣石塊或珊瑚礁塊下。

特徵：背甲圓方形，呈土黃色，螯的顏色為較背甲淺色鮮豔的土黃色。本種為台灣地蟹科中體型最小者。

附註：本種在墾丁國家公園範圍內以佳樂水與港口溪口有較大的族群。

橙螯隱蟹 (圖 5)

學名：*Epigrapsus notatus* (Heller, 1865)

棲所：林下多珊瑚礁岩之海岸林、海岸灌叢下，最遠可離海岸約一公里。挖洞居住或躲藏於珊瑚礁岩縫隙中。

特徵：背甲圓方形，甲面隆起，表面分區不明顯。背甲及步足背面為紫黑色，雙螯為橙黃色。眼睛小，黑色。頰區密生短絨毛。第二、三步足間有一毛囊。本種為中型陸蟹，生性隱密，即使在夜晚時也不多見，一般多躲藏於洞穴之中或岩石下，很少在地表活動。

附註：分佈於恆春半島、東部及東北角等地之岩礁海岸及蘭嶼、綠島等地。墾丁國家公園範圍內以佳樂水與港口溪口有較大的族群。

紫地蟹 (圖 6)

學名：*Gecarcoidea lalandii* H. Milne Edwards, 1837

棲所：林下多珊瑚礁塊之海岸林下為其主要棲地。

特徵：背甲近卵圓形，身體較圓軸蟹扁平，鰓域與心域高度接近，頭胸甲光滑。頰區不具絨毛區。背甲及步足背面紫黑色，螯足及步足腹面紫紅色，背甲上有八個小白點排列成近似 V 字型，眼窩下方及頰區呈黃色。

附註：本種主要分佈在恆春半島及蘭嶼、綠島、小琉球與澎湖群島等地。墾丁國家公園範圍內以香蕉灣有較大的族群，其餘地區皆有零星分佈。

方蟹科 Grapsidae

毛足陸方蟹 (圖 7)

學名：*Geograpsus crinipes* (Dana, 1851)

棲所：棲息於岩礁海岸矮盤灌叢區及潮上帶，不會在海岸林下出現。

特徵：頭胸甲方形，身體扁平，背甲光滑，表面具橫行斜線。前側緣有二齒。螯角長節腹內緣突出呈鋒銳之隆脊形。全身呈土黃色，背甲之顏色稍暗。

附註：分佈於本島東北角、東部及恆春半島岩礁海岸，蘭嶼與綠島也有分佈。本種廣泛分佈於墾丁國家公園範圍內，但各地族群數量均不大。

格雷陸方蟹 (圖 8)

學名：*Geograpsus grayi* (H. Milne Edwards, 1853)

棲所：棲息於海岸林內、海岸灌叢區、高位珊瑚礁灌叢及海邊多珊瑚礁岩塊之草地區，挖洞居住或躲藏於岩礁縫隙。

特徵：頭胸甲近圓方形，前側緣有二齒。螯腳長節腹內緣突出呈鋒銳之隆脊形。背甲及步足呈紫黑色，螯足的顏色呈紫色。

附註：分佈於東部及恆春半島岩礁海岸，蘭嶼與綠島也有記錄。本種廣泛分佈於墾丁國家公園範圍海岸附近，但族群數量不多。

斯氏陸方蟹 (圖 9)

學名：*Geograpsus stormi* De Man, 1895

棲所：棲息於高潮線上方附近的岩礁縫隙或石塊下方。

特徵：頭胸甲近圓方形。全身呈橙紅色，腹面顏色則較淺，眼睛為墨綠色，其步腳細長。本種是台灣三種陸方蟹中體型最小者。

附註：分佈於本島的東部及恆春半島的岩礁海岸，在龜山島也有發現。墾丁國家公園範圍內，本種分佈點及數量均稀少。本蟹一般均在洞口附近活動，很少遠離洞穴。

相手蟹科 Sesarmidae

圓額螳臂蟹 (圖 10)

學名：*Chiromantes obtusifrons* Dana, 1851

棲所：分佈在高潮線以上至海岸林緣間的海岸灌叢區，棲息於岩礁縫隙中或岩石塊。

特徵：背甲近橢圓形，背甲底色灰褐色上有許多黃色小斑塊，螯足呈淡橙色，步足上有些許剛毛，眼睛呈藍色。

附註：本種是尚未正式發表的台灣新紀錄種蟹類。

紅指陸相手蟹（圖 11）

學名：*Geosesarma hednon* Ng et al., 2004

棲所：通常棲息在河口附近高潮線上方的潮濕泥地，部分個體則在離河口河岸數百公尺處的潮濕泥地棲息。

特徵：小型蟹類，頭胸甲寬不超過 1.5 公分。背甲呈方形，呈棕色或黃棕色，背甲兩側後緣呈紫黑色。螯足掌部呈紫紅色，指節則呈紅色。複眼呈金黃色。

附註：本種最早的標本是在港口溪河口採集到，2004 年發表為新種。本種種名 *hednon* 的含意為「結婚禮物」，中文名則根據其螯足指節呈紅色而命名為「紅指陸相手蟹」。目前本種在台灣的恆春香蕉灣海岸林、滿州的港口溪河口、花蓮的秀姑巒溪河口及美崙溪河口都有分佈紀錄。國外則在菲律賓的宿霧島有分佈。本種是陸相手蟹屬（*Geosesarma*）蟹類中分佈最北的種類。本種繁殖時抱卵母蟹仍須前往海邊釋放幼蟲於海水中，與東南亞地區一般陸相手蟹屬蟹類具有直接發育或縮短型發育；可直接在淡水水域中進行繁殖的方式很不相同。又本種在花蓮美崙溪河口的族群是目前台灣棲息在高潮線以上的陸蟹中唯一能夠終年進行繁殖的種類。

樹蟹（圖 12）

學名：*Labuanium scandens* Ng & Liu, 2003

棲所：棲息於海岸林中蓮葉桐、棋盤腳及大葉樹蘭等植物樹幹之樹洞內。

特徵：此蟹的特徵為鰓域極為隆起，步足指節末端極為尖銳，全身則為土黃色，與樹幹及落葉的顏色接近。

附註：本蟹在台灣最早是在 1939 年於淡水河口泥灘地上被發現，只有一隻雌蟹標本，當時被鑑定為圓形腫鬚蟹(*Labuanium rotundatum*)。之後一直到 1998 年時才又在恆春半島的海岸林內被發現，並確認其為樹棲性蟹類。2001 年筆者前往關島進行蟹類研

究，在海岸林內採集到大量圓形腫鬚蟹標本，其形態特徵與行為習性均明顯與台灣此蟹不同，後來比對世界各地的圓形腫鬚蟹標本，發現只有台灣的此蟹與其它標本不同，因此確認台灣的此蟹是一個新種，於 2003 年發表為新種 *Labuanium scandens*。本種中文名筆者就根據恆春半島當地人對本蟹的稱呼而取名為「樹蟹」。本種白天居住在樹洞之中，夜晚在樹幹上活動。抱卵母蟹與一般陸蟹相同，需要到海邊釋放幼蟲。而只有大樹才容易有樹洞的產生，由於此蟹的生活又與樹洞息息相關，因此本種可做為極佳的成熟海岸林指標物種。本種新種發表時原本僅在恆春香蕉灣海岸林及蘭嶼兩地有採集紀錄。今年國家公園範圍內新增鵝鑾鼻、台灣最南點及九棚三個分佈地點。又綠島也在今年發現數隻本種的抱卵母蟹前往海邊釋放幼蟲。

奧氏後相手蟹（圖 13）

學名：*Metasesarma aubryi* A. Milne Edwards, 1869

棲所：棲息在海岸林下，挖洞居住或棲息於珊瑚礁縫隙及倒木下。

特徵：背甲紫黑色；雙眼間常有一中間不相連的金帶，但也有個體沒有此金帶。螯足掌部表面橙黃色，兩指表面白色。眼睛呈金黃透明；核心部份顏色較深。頭胸甲呈方形；前側稍寬，甲面隆起，表面光滑，分區不明顯。額前部凹陷。頰區光滑無絨毛，眼下部有三角形之溝。螯腳掌部表面光滑，雄蟹的可動指與不可動指密合時有縫隙；雌蟹則無。步足之指節、前節及腕節前部表面長滿長剛毛。第一、二及二、三步足間各有一毛囊。

附註：本種廣泛分佈於墾丁國家公園範圍內，以港口溪河口及出風鼻的族群最大，香蕉灣及大圓山族群次之。

肥胖後相手蟹（圖 14）

學名：*Metasesarma obesum* Dana, 1851

棲所：棲息在海岸林、海岸灌叢下或海岸林邊緣，很少深入海岸林中。

特徵：頭胸甲成倒梯形，鰓域稍隆起。額寬超過頭胸甲寬的一半。背甲顏色為銀灰色體色上有深咖啡色斑紋，此深咖啡色斑紋在眼睛前方為橢圓形，在眼睛後方則接近梯形。步足及螯足的背面則為銀灰色底色上夾雜深咖啡色小斑點。在第一、二及二、三步足間各有一毛囊。眼睛為灰色。

附註：本種原本廣泛分佈於墾丁國家公園範圍內及綠島、蘭嶼、小琉球等離島。香蕉灣樣區 B 原本曾有一天高達 500 隻抱卵母蟹前往海邊釋放幼蟲的紀錄，但近年來只見到零星的個體前往海邊釋放幼蟲。

圓額新脹蟹（圖 15）

學名：*Neosarmatium rotundifrons* (A. Milne Edwards, 1869)

棲所：棲息於河岸土堤、草叢間及海岸林水溝旁，挖洞居住。

特徵：背甲近方形，甲面密生短剛毛，有一酒精燈形狀。頰區密佈短毛。螯足具粗糙顆粒。

本種生性敏感，一般均在洞口附近活動，很少遠離洞穴。

附註：本種目前仍為地球上的稀有生物，目前僅在薩摩亞、台灣、爪哇、western Sumatra 及 Moluccas 等地發現，採集到之標本數量極少。在墾丁國家公園範圍內港口溪河口有一穩定族群，此族群亦為本種在國內發現記錄的最大族群。

霍氏新脹蟹（圖 16）

學名：*Neosarmatium fourmanoiri* Serene, 1973

棲所：棲息在河口草澤附近，在高潮線上方的草澤旁泥灘地挖洞居住。

特徵：背甲接近方形，呈暗棕色至紫紅色，生有許多深色短毛。前側緣有二齒，螯足呈深紅色或暗紫色。

附註：本種於 1995 年時首次在恆春半島車城的保力溪河口被採集，1996 年發表為新紀錄種，之後在台南四草地區也被發現。此次調查是首次在國家公園範圍內發現本種存在，亦是本種首次在台灣東部的太平洋岸被採集記錄到。

林投蟹 (圖 17)

學名：*Scandarma lintou* (Schubart et al, 2003)

棲所：多棲息在海岸林下的灌叢植物上，尤其常出現在林投、姑婆芋等葉柄基部容易累積雨水的物種上，棲地最遠可離海 1 公里。

特徵：頭胸甲背甲呈方型。前側緣有 3 齒，額域下凹有 3 個凹陷。步足細長，第一、二與第二、三步足間各有一毛囊。全身為淺褐色，底色上散佈深褐色斑點，背甲上斑點尤其密集。背甲兩側後四分之三部分各有一金黃細帶。螯足可動指與不可動指為白色，掌部呈較鮮豔的橙色。

附註：本種為 2003 年發表的新屬新種蟹類，目前國內在車城的保力溪河口、恆春的香蕉灣海岸林、台東東河的馬武窟溪河口、台東長濱的水母丁溪河口、綠島、花蓮的美崙溪河口等地都有採集紀錄。國外則在菲律賓薄荷島有發現紀錄。在墾丁國家公園範圍內，過去港口溪河口附近是國家公園範圍內林投蟹的最大族群棲息地，可輕易發現超過 100 隻以上的個體。近幾年因棲地不斷遭受破壞，數量急遽下降。

印痕仿相手蟹 (圖 18)

學名：*Sesarmops impressum* (H. Milne Edwards, 1837)

棲所：棲息在河口域或靠海之淡水域生活，可離海一公里左右。

特徵：印痕仿相手蟹身體呈深咖啡色，頭胸甲側緣有金邊，螯足掌部外側密佈白色顆粒突起。頭胸甲呈等腰梯形形狀，前窄後寬。前側緣有三齒，最末齒僅留齒痕。本種極易自割，常有攻擊性自割的行為。

附註：本種幾乎都在淡水中活動，但有時也可在河口半鹹水水域或潮間帶發現，下雨時常會到陸地上活動。墾丁國家公園範圍內的河口、靠海的溪流及溝渠中皆有本種分佈。

中型仿相手蟹 (圖 19)

學名：*Sesarmops intermedium* (De Haan, 1835)

棲所：棲息在近海河川下游河岸附近之草地、海岸灌叢或海岸林下。

特徵：頭胸甲方形，額中央凹陷；將額緣分為兩大葉。前側緣二齒，第二齒細小。性成熟

個體大都全身呈紅色，雄性個體顏色尤其鮮艷，未成年個體顏色多呈灰褐色。體型最大頭胸甲寬可達 4 公分，但一般成體體型多在 3 公分左右。本種以夜間活動為主。

附註：本種分布於韓國、日本、台灣、香港、緬甸 Mergui 群島及印尼的 Surabaya 群島等地。墾丁國家公園範圍內中型仿相手蟹族群以港口溪河口最大，後灣、九棚樣區也有小族群分佈。港口溪河口族群也是目前世界上相關文獻記錄的最大族群所在地。

神妙擬相手蟹 (圖 20)

學名：*Parasesarma pictum* (De Haan, 1835)

棲所：棲息於河口、紅樹林沼澤或岩礁海岸高潮線附近石塊下或樹葉等堆積物之間。

特徵：背甲為方型呈黑色底帶有黃褐色斑塊，前側緣含眼窩外齒只有一齒。雌雄兩螯等大，螯足可動指背緣有 15~16 或更多較小的卵圓形顆粒。腹面第一、二步足間及第二、三步足間各具一毛囊。

附註：在墾丁國家公園範圍內以佳樂水有較大的族群。

沙蟹科 Ocypodidae

中華沙蟹 (圖 21)

學名：*Ocypode sinensis* Dai, Song & Yang, 1985

俗名：幽靈蟹、鬼蟹、沙馬仔

棲所：棲息於潮間帶高潮線以上至海岸林下的沙地環境。

特徵：背甲方型且密佈微細顆粒，體色呈鮮土黃色至暗土黃色。大螯掌部內側光滑，無發聲隆脊，此特徵可與斯氏沙蟹及角眼沙蟹做區別。挖洞居住，其洞口直徑約 3 ~ 5 公分。

附註：在墾丁國家公園範圍內以港口溪河口有較大的族群。沙蟹奔跑速度極快，故有「幽靈蟹」之稱，但中華沙蟹速度不快，是台灣四種沙蟹中運動速度最慢者。

角眼沙蟹（圖 22）

學名：*Ocypode ceratophthalma* Pallas, 1772

俗名：幽靈蟹、鬼蟹、沙馬仔

棲所：棲息於沙質灘地的高潮線附近。

特徵：背甲方型，雙螯大小不對稱，大螯掌部內側有一發聲隆脊。體色灰色至褐色，背甲後部中央有兩個對稱的褐色斑塊，成熟雄蟹眼睛上方有明顯的角狀突起。

附註：夜間較易觀察此蟹，其受驚嚇時，會衝向浪濤躲入水下沙土中。此蟹為台灣四種沙蟹中體型最大者，其奔跑速度亦為四者之冠。

平掌沙蟹（圖 23）

學名：*Ocypode cordimana* Desmarest, 1825

俗名：幽靈蟹、鬼蟹、沙馬仔

棲所：棲息於高潮線上方至海岸林下方的沙質基質環境。

特徵：背甲方型，體色呈淡土黃色，雙螯大小不對稱，大螯掌部內側光滑無發聲隆脊。外觀近似中華沙蟹，但其體型較中華沙蟹大許多。

附註：本種過去僅在國家公園範圍內的大灣沙灘有發現紀錄，此次研究是首度在台灣發現其抱卵母蟹，亦是本種在台灣的第二發現紀錄。

溪蟹科 (Potamidae)

拉氏清溪蟹 (圖 24)

學名：*Candidipotamon rathbunae* (De Man, 1914)

棲所：一般棲息在水流清澈，水量較少的河川上游或河川的支流。

特徵：拉氏清溪蟹的背甲呈方形，成蟹體色一般呈暗紅色，與台灣其它溪蟹的背甲主要呈黃灰色或黃綠色等顏色相差較大。拉氏清溪蟹未成年小蟹的背甲顏色較灰暗，與一般澤蟹較難從顏色上區別。然而不論大小，即使是剛孵出的小蟹，拉氏清溪蟹的螯足指節的尖端均呈紅色，這是其它所有生活在台灣溪流中的澤蟹所沒有的特徵。此外，拉氏清溪蟹前側緣含眼窩外齒共有兩個鋸齒，這也是除了顯齒澤蟹以外其它溪蟹所沒有的特徵。

附註：拉氏清溪蟹是台灣最常見的溪蟹，在 1914 年就被命名，至今已經 95 個年頭。牠不僅是台灣的特有種螃蟹，更是台灣第一個被命名的特有種蟹類，分佈廣泛且族群龐大，是台灣溪流中極為特殊重要的代表性蟹類。拉氏清溪蟹在台灣的分佈廣泛，西部是從台北縣淡水河水系的南勢溪往南至恆春半島，東部則從立霧溪往南至恆春半島，從靠海的清澈小溪河口到海拔 2000 公尺的高山溪流均有分佈。根據粒腺體 DNA 序列的研究分析顯示，台灣的拉氏清溪蟹可分為東西兩大族群，彼此間的差異已可被分類為不同的物種。東部族群又可分為三群，西部族群也可分為三群，不同群間彼此均有明顯的基因序列差異。而在形態、生理及體型上，台灣各地的族群也有明顯的不同。恆春半島的拉氏清溪蟹是所有的族群中體型最大者，許多個體的頭胸甲寬度超過 5 公分，也是全台各地族群中陸生適應性最強的種類，極常見到在水外活動覓食的個體。

黃灰澤蟹 (圖 25)

學名：*Geothelphusa albogilva* Shy, Ng & Yu, 1994

俗名：白憨仔

棲所：棲息在內陸潮濕的森林底層、溪邊或近淡水的水溝，較常在水池中發現，一般挖洞居住。

特徵：本種為大型澤蟹。背甲光滑呈黃色至黃灰色，但有些個體或幼蟹的背甲前半部呈暗橘紅色。大螯及步足顏色較背甲略淺，螯指淺白色。前額緣平直，眼眶上、下緣平滑。眼窩緣稜線明顯隆起，平滑不具顆粒。雄蟹的雙螯明顯大小不對稱，合併時有很大的縫隙。

附註：台灣特有種淡水蟹，僅分佈在恆春半島。墾丁國家公園範圍內陸多處均有分佈，目前南仁山步道周邊有見到較大族群，墾丁公園與社頂公園內亦極為常見。

銹色澤蟹（圖 26）

學名：*Geothelphusa ferruginea* Shy, Ng & Yu, 1994

棲所：一般棲息於溪流中或岸邊石塊下的洞穴。

特徵：本種屬於小型澤蟹，最大頭胸甲寬約 2 公分。背甲光滑且扁平呈棕色，但雌性個體顏色較暗淡。螯足為紅棕色至橘紅色，步足各節有細毛。前額緣中央略有凹陷。眼窩緣稜線明顯隆起並具有顆粒狀突起，但上眼窩緣的顆粒模糊。雄蟹的左右螯大小不對稱，合併時有縫隙。

附註：台灣特有種淡水蟹。墾丁國家公園範圍內陸各處溪流均有分佈，是屬於較水生型的種類，抱卵母蟹通常離水在河岸附近的石頭下進行抱卵。

陸寄居蟹科 (Coenobitidae)

椰子蟹（圖 27）

學名：*Birgus latro* (Linnaeus, 1767)

俗名：八卦蟹

棲所：棲息在海岸林下或較內陸的珊瑚岩礁洞穴中。

特徵：臺灣本島椰子蟹體色呈藍紫色，背甲略呈三角形，額部有一顯著角狀突起，左螯稍大於右螯，第四對胸足呈鉗狀，腹甲鈣化，腹部左右對稱，在頭胸甲的後方。幼年時期的椰子蟹寄居於螺殼，長大腹甲鈣化後就不需寄居於螺殼。

附註：本種是陸地上體型最大的無脊椎動物，因長年遭受人類捕食，在墾丁國家公園範圍內數量急遽下降。

短掌陸寄居蟹（圖 28）

學名：*Coenobita brevimanus* Dana, 1852

棲所：棲息在海岸林下的岩礁下或洞穴中。

特徵：體色大多為紫紅色，左螯明顯大於右螯。短掌陸寄居蟹與台灣其它兩種陸寄居蟹的最大差異是其左螯掌部上緣無剛毛列，僅在右螯掌部上緣有一列剛毛。第一、二對步足上很少有剛毛。

附註：本種因長年遭受捕捉販賣而導致族群數量急遽下降。而香蕉灣海岸林下的本種族群有許多個體因尋找不到貝殼使用，轉而利用各類的人造器物，包括保特瓶蓋、塑膠湯匙、塑膠容器、玻璃罐等做為貝殼的代用品。

凹足陸寄居蟹（圖 29）

學名：*Coenobita violascens* Heller, 1862

棲所：棲息於近內陸的樹林地區，除繁殖期以外，甚少在海岸附近發現其蹤跡。

特徵：體色多為青灰色，左螯明顯大於右螯，在左、掌部上緣均有一列剛毛，但左螯外側上部近剛毛處無發音隆脊。左螯掌部外表下側有深藍或棕色斑塊。第一、二對步足上有長剛毛。

附註：本種目前大量使用非洲大蝸牛、福壽螺等外來種貝類的螺殼，族群數量亦因被大量捕捉而銳減。

灰白陸寄居蟹 (圖 30)

學名：*Coenobita rugosus* H. Milne Edwards, 1837

棲所：棲息於海岸林大石旁，矮峭壁洞穴及離岸附近海濱石塊區

特徵：體色為乳白色、紫紅色或藍灰色。左螯明顯大於右螯，在左、掌部上緣均有一列剛毛，左螯外側上部近剛毛處有一列發音隆脊，掌部外表亦密佈顆粒突起。第一、二對步足上一般有長剛毛。



圖 1. 兇狠圓軸蟹 *Cardisoma carnifex*



圖 2. 毛足圓軸蟹 *Cardisoma hirtipes*



圖 3. 圓形圓軸蟹 *Cardisoma rotundum*



圖 4. 小隱蟹 *Epigrapsus politus*



圖 5. 橙螯隱蟹 *Epigrapsus notatus*



圖 6. 紫地蟹 *Gecarcoidea lalandii*



圖 7. 毛足陸方蟹 *Geograpsus crinipes*



圖 8. 格雷陸方蟹 *Geograpsus grayi*



圖 9. 斯氏陸方蟹 *Geograpsus stormi*



圖 10. 圓額螳臂蟹 *Chiromantes obtusifrons*



圖 11. 紅指陸相手蟹 *Geosesarma hednon*



圖 12. 樹蟹 *Labuanium scandens*



圖 13. 奧氏後相手蟹 *Metasesarma aubryi*



圖 14. 肥胖後相手蟹
Metasesarma obesum



圖 15. 圓額新脹蟹
Neosarmatium rotundifrons



圖 16. 霍氏新脹蟹
Neosarmatium fourmanoiri



圖 17. 林投蟹 *Scandarma lintou*



圖 18. 印痕仿相手蟹
Sesarmops impressum



圖 19. 中型仿相手蟹
Sesarmops intermedium



圖 20. 神妙擬相手蟹
Parasesarma pictum



圖 21. 中華沙蟹 *Ocypode sinensis*



圖 22. 角眼沙蟹
Ocypode ceratophthalma



圖 23. 平掌沙蟹 *Ocypode cordimana*



圖 24. 拉氏清溪蟹
Candidiopotamon rathbunae



圖 25. 黃灰澤蟹 *Geothelphusa albogilva* 圖 26. 銹色澤蟹 *Geothelphusa ferruginea*



圖 27. 椰子蟹 *Birgus latro*



圖 28. 短掌陸寄居蟹
Coenobita brevimanus



圖 29. 凹足陸寄居蟹
Coenobita violascens



圖 30. 灰白陸寄居蟹
Coenobita rugosu

[The following text is heavily blurred and illegible. It appears to be a list or table of contents with multiple entries, each consisting of a title and a corresponding page number. The entries are arranged in a vertical column on the left side of the page.]

[Redacted content]

[REDACTED]

會議紀錄：

受委託單位報告：劉博士烘昌報告(詳如期中報告書)

王委員嘉祥：

1. 昨晚與劉老師前往後灣瞭解陸蟹狀況，當地資源量相當豐富。
2. 對於陸蟹的經營管理，希望管處儘快有對策。
3. 此計畫應持續進行 3~5 年。

何委員平合：

關於黃灰澤蟹被當成寵物飼養，目前只能對民眾加以宣導。

施委員志昀：

1. 過去我們重視物種的棲地而忽略整個生活史所需的環境條件，這個研究十分重要，包含了陸蟹的生活史、陸蟹產卵地點等，對陸蟹保育提供了相當完整的資料。
2. 後灣當地居民捕捉兇狠圓軸蟹的目的是食用嗎？在國家公園區內捕捉應是違法，請保育警察值勤時注意。
3. 關於港口溪盜採砂石的問題，可架設監視器採用不同光源，儘可能不要對陸蟹造成影響。
4. 陸蟹釋幼的方式有無不同？
5. 今年產卵時間延遲，除了和雨季有關外，是否和今年閏月也有關呢？之後團隊調查可注意。

劉博士烘昌回應：

兇狠圓軸蟹被捕捉食用或當釣餌都有。陸蟹釋幼行為隨種類不同，紫地蟹可在海岸邊把卵往海放，圓形圓軸蟹有時也可以，但也會用水潤濕孵出幼蟲再慢慢擠出，兇狠圓軸蟹則會進入海中，水深約 0.5~1 公尺。不同陸蟹釋幼行為和時間都不同。

鍾課長義輝：

請問劉教授佳樂水收費站那邊的奧氏後相手蟹是農曆 25、26、27 三日的那個時段會往海邊移動？

劉博士烘昌回應：

黃昏時會有一批，但高峰為凌晨 3~4 點。

鍾課長義輝：

我們農曆 24~28 日會提前在凌晨 2 點關燈並派人留守，全力配合陸蟹保育。

馬課長協群：

1. 報告中提到不少世界第一、台灣第一，請問老師是如何估計族群大小？
2. 建議滿州鄉可以考慮發展陸蟹的生態旅遊。
3. 後灣兇狠圓軸蟹的棲息地是後天形成？那邊屬於遊一範圍，目前正在審查一個計畫案，請老師評估對於該環境的影響。

劉博士烘昌回應：

1. 族群密度是估算一範圍海岸(100~200 公尺)在繁殖季出現的陸蟹數量。
2. 我明白公所的考量，但進行任何建設時，也應考慮陸蟹的生態，相信這樣可以創造更好的環境。
3. 後灣那邊原是農田，被徵收後荒廢，因為地下水位低，且鄰近兩條小溪，水源充足，得以形成目前所見的陸蟹族群量。

鍾課長義輝：

港口溪河口附近將來會規劃濕地。

林約聘瓊瑤：

1. 最近帶夜間觀察發現林投蟹的棲所林投被砍伐，還有漁村公園那邊部份的溝渠會造成抱卵母蟹的降海障礙，應設法解決。
2. 推動生態旅遊同時也作在地保育，劉老師進行調查時可考慮和當地社區解說員或巡守隊等組織合作。

李委員登志：

1. 後灣目前有一個京城建設的開發計畫，可否請老師給我們一些建議。
2. 香蕉灣賽車場拆除後，期望能恢附原貌，請教後續應該如何執行？
3. 有關拍攝陸蟹生態影片，請老師提供建議。

劉博士烘昌回應：

1. 根據過去的觀察，兇狠圓軸蟹分布後灣整個區域，若能減少開發面積，相信對族群來說是較好的。
2. 砂島賽車場那邊曾是毛足圓軸蟹族群最大的所在地，現在只剩少量個體。當初之所以能形成大族群，推測是因為那附近的地下水位高且有淡

水水源與海水相接，幼蟹可循此訊息登陸。賽車場拆除恢復原狀後，只須將淡水水源引導為大面積，我想對陸蟹族群的恢復是有很大的助益。

3. 陸蟹釋幼是相當吸引人的題材，抱卵母蟹到海邊釋幼的畫面很感動人心。

林委員青：

1. 國家公園以保育作為核心價值，除此之外還有遊憩和教育的功能，墾丁又是七座國家公園中情況最特殊的。
2. 關於後灣開發案，請老師提出建議，是有限制開發還是完全禁止開發呢？
3. 玉山有彌猴天橋，陽明山有動物隧道，是否我們可透過保育工程建立陸蟹生態通道，降低損害？

劉博士烘昌回應：

1. 根據過去觀察結果發現兇狠圓軸蟹分布後灣整個區域，開發案肯定會對陸蟹生態造成不少衝擊。
2. 賽車場拆除，恢復陸蟹棲地後，的確是可以考慮設立生態廊道，不過陸蟹生態廊道較複雜，降海的抱卵母蟹有急迫性需求，必須考慮設立的密度，尤其是小型陸蟹，距離是一大考驗。族群量穩定，降海機制確定後，相信可以提升廊道的使用率。

王委員嘉祥：

1. 後灣開發案希望能對當地生態有全盤瞭解後再執行。
2. 相對於生態廊道，我倒認為教育宣導很重要。

林委員青：

希望計畫完成後，老師能提供我們具體的保育改善措施。

會議結論：本案審查通過。

散會時間：98年7月27日下午15時19分。

附錄五、期末審查會議記錄



主席致詞：(略)

業務單位報告：已依合約約定如期提出期末報告並進行審查。

委託廠商報告：劉烘昌博士報告 (略)

王委員嘉祥：

1. 劉博士已提出具體建議，希望之後能有更多數據說明自然天候，如棲地被破壞、颱風等其他因素，造成底下的乾濕度改變致使陸蟹藏匿或存活率降低。人為砍伐可以照片長期紀錄，或以其他更科學方式證據來說明。
2. 劉博士提出多點具體建議，希望管處能採取適當措施。

何委員平合：

1. 投入相當多人力調查，結果相當豐碩，且提出具體建議，已達計畫邀標目的。
2. p.3 根據定義，斯氏相手蟹(高潮線以上)並無列入調查。
3. p.10 以 GPS 說明位置，建議可加註營區北邊或其他資料。
4. p.11 提到黃灰澤蟹出沒地點於南仁山步道、墾丁公園及社頂公園，建議在 p.36 的地圖加入這些點。
5. 報告中的”兇”狼圓軸蟹請以兇統一。
6. 根據內政部規定，圖表資料本報告資料要與過去文獻分開，兩者相比較可呈現更多訊息。

劉博士烘昌回應：

1. 天災造成陸蟹多大的影響，會盡可能量化。
2. 會將往年資料作整理，這樣可與表 4.3A 作對照。

馬課長協群：

1. 明年度本計畫繼續執行，賽車場也將於年底拆除，請老師對於明年計畫方向提出建議。
2. 報告提出陸蟹族群數量受自然因子及人為因子影響，不過並無數據佐證，日後可能需要作一些環境因子調查及比對。
3. 希望有陸蟹於時間軸上的變化，相信這樣寶貴的資料能作為我們在管理上參考使用。
4. 附件 1 的陸蟹說明可否增加圖？
5. GPS 位置感謝老師提供，但其實提供數位檔便可，資料是不公開的，於資料庫部份也是需申請才能進入。
6. 陸蟹是恆春半島相當重要的特色資源，請解說課評估將來是否可能製作陸蟹影片，相信作為環境教育是十分適合的。

劉博士烘昌回應：

1. 砂島那邊今年有調查但並無詳細資料，若明年有執行計畫會將其列入重點。
2. 環境因子與族群數量變化的關係，明年會加入一些環境因子的測量。陸蟹數量變動受多重因素影響，存在難度，但會盡力克服。

馬課長協群：

樣區選擇也是很重要。

劉博士烘昌回應：

1. 族群數量隨時間變化，會增加附表，提供過去的調查資料結果以跟今年作比對。
2. 蟹圖會在最後的報告附上去。
3. GPS 資料會移除，以防有心人士不肖利用。
4. 目前來說，國內的陸蟹研究與國外相比算多，母蟹釋卵的情景也是相當具吸引力的，我相當支持陸蟹影片拍攝，相信可以彰顯墾丁國家公園的特色。

陳技士信宏：

棲地破壞這部份（林投砍除及焚燒漂流木），若老師有發現此現象，請隨時聯絡我們，將儘速作協調處理以降低棲地破壞。

林委員青：

1. 大型與中型陸蟹如何界定，標準為何？
2. 後灣樣區的確切範圍。
3. 圓額新脹蟹及圓額螳臂蟹數量稀少，也是本次調查新資訊，請提供相關資料讓我們發布新聞稿。
4. 3月~8月請警察隊加強後灣的巡邏取締，請劉老師到時幫我們講習。
5. 關於清除障礙方面請保育課通知環境課，儘速進行工程改善。
6. 陸蟹多樣性熱點若尚未成立保護區可利用三通進行劃定。

劉博士烘昌回應：

1. 陸蟹大型中型小型並無一定定義，依我本身來講，5公分以上為大型，2.5公分以下為小型，不過每位學者的認定標準不盡相同。
2. 我們調查以海岸線為主，兇狠圓軸蟹棲息在4-1景觀道路之間，也就是遊憩區要開發成旅館用地處。
3. 人為捕捉的問題若能確實執行，我想是會有效果的。
4. 關於陸蟹多樣性熱點是否變更，可提供第三區通盤檢討計畫規劃，若管處有需要，我們會提供這方面的學術意見。

馬課長協群回應：

1. 有關保護陸蟹方面，期中報告後有與警察隊一同進行勘查。之後會與小隊協調，以重點勤務工作排定人員，且有保育志工的參與，相信可提高效率。
2. 老師所提的陸蟹熱點，除南仁山與香蕉灣外，另兩處若劃設保護區影響層面相當大。

郭技佐暉嫩：

1. 陸蟹的多樣性以種類呈現（幾科幾種），不知老師可否進行多樣性指數的分析。
2. 老師有提到雨量與陸蟹出現數量的關係，這方面請老師提供圖表。
3. 釋幼時間能否以圖表呈現。

劉博士烘昌回應：

1. 會使用適合的多樣性指數進行分析。
2. 目前要提供雨季與陸蟹數量關係資料有困難，今年調查重點是以繁殖季抱卵母蟹數量為主。明年會注意這部份資料蒐集。

3. 族群數量較多的種類會以圖表來呈現釋幼時間。

王委員嘉祥：

1. 後灣那邊若部份範圍為生態保護區，部份為遊憩區，一邊開發，另一邊保護其實效果不彰的。
2. 關於陸蟹完整的影片尚無，相當值得期待。

結論：

本案期末報告審查通過，請受委託單位就委員建議及同仁意見做處理。

施委員志昀書面審查意見

1. 劉博士以少許經費建立墾丁國家公園園區陸蟹詳盡之基礎資料實屬難得，希望未來國家公園能再繼續支援，使劉博士能在現有基礎下更擴大而深入研究。
2. 近年幾次造訪墾丁，發現淡水蝦的生物相遠不如過去，其原因或許是不適當的溪流整治或引水尚不得而知。由於墾丁的淡水蝦幾乎全屬兩側洄游型種類，生物路徑的暢通與否關係其存亡，因此未來研究時是否也能將淡水蝦類一併列入考量。

參考書目

- 李政璋 (2009) 台灣地蟹科蟹類及其幼苗分類研究。國立東華大學碩士論文。花蓮。211 頁。
- 吳孟純 (2008) 恆春半島四種陸蟹的幼蟲釋放。靜宜大學碩士論文。台中。70 頁。
- 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。79 頁。
- 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) --- 海域甲殼十足類群聚之調查研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。66 頁。
- 鍾奕霆 (2004) 毛足圓盤蟹 (*Discoplax hirtipes*) 生活史特性並應用於生態工法。國立屏東科技大學碩士論文。屏東。72 頁。
- Adiyodi, R. G. (1988) Reproduction and development. In: *Biology of the land crabs*, (Eds. W. W. Burggren & B. R. McMahon), pp.139-185, Academic Press, Cambridge.
- Bliss, D. E.; Van Montfrans, J.; Van Montfrans, M. & Boyer, J. R. (1978) Behavior and growth of the land crab *Gecarcinus lateralis* (Fremenville) in southern Florida. *Bulletin of American Museum of Natural History*, 160: 111-152.
- Bliss, D. E. (1979) From sea to tree: saga of a land crab. *American Zoologist*, 19: 385-410.
- Burggren, W. W. (1992) Respiration and circulation in land crab: novel variations on the marine design. *American Zoologist*, 32:417-427.
- Burggren, W. W. & McMahon, B. R. (1988) Introduction. In: *Biology of the land crabs*, (Eds. W. W. Burggren & B. R. McMahon), pp.1-10, Academic Press, Cambridge.
- Cameron, J. N. (1989) Post-moult calcification in the blue crab, *Callinectes sapidus*: timing and mechanism. *Journal of Experimental Biology*, 143, 285-304.
- Cuesta, J.A.; Guerao, G.; Liu H. C. & Schubart, C. D. (2006). Morphology of the first zoeal stages of eleven Sesamidae (Crustacea, Brachyura, Grapsoidea) from the Indo-West Pacific, with a revision of larval characters of the family. *Invertebrate Reproduction and Development*, 49(3): 151-173.
- Cuesta, J. A.; Liu, H. C. & Schubart, C. D. (2002). First zoeal stages of *Epigrapsus politus* Heller, *E. notatus* (Heller), and *Gecarcinus lalandii* H. Milne-Edwards, with remarks on zoeal morphology of the Gecarcinidae Macleay (Crustacea: Brachyura). *Journal of Natural History*, 36: 1671-1685.
- Greenaway, P. & Taylor, H. H. (1976) Aerial gas exchange in Australian arid-zone crab, *Parathelphusa transversa* Von Martens. *Nature*, 262, 711-713.

- Greenaway, P. (1984) The relative importance of the gills and lungs in the gas exchange of amphibious crabs of the genus *Holthuisana*. *Australia Journal of Zoology*, 32, 1-6.
- Hartnoll, R. G. (1988) Growth and molting. In: *Biology of the land crabs*, (Eds. W. W. Burggren & B. R. McMahon), pp.186-210, Academic Press, Cambridge.
- Henning, H. G. (1975) Aggressive, reproductive and molting behaviour-growth and maturation of *Cardisoma guanhumi* Latreille (Crustacea, Brachyura). *Formosa et Functio*, 8: 463-510.
- Hicks, J. W. (1985) The breeding behaviour and migrations of the terrestrial crab *Gecarcoidea natalis* (Decapoda: Brachyura). *Australia Journal of Zoology*, 33: 127-142.
- Jeng, M. S.; Liu, H. C.; Tzeng, C. S. & Ng, P. K. L. (2003) On the taxonomy and ecology of *Labuanium trapezoideum* (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae), a crab living on riverine cliffs in Taiwan. *Crustaceana*, 76(2): 227-240.
- Liu, H. C. & Jeng, M. S. (2007). Some reproductive aspects of *Gecarcoidea lalandii* (Brachyura: Gecarcinidae) from Taiwan. *Zoological Studies*, 46(3): 347-354.
- Liu, H. C. & Jeng, M. S. (2005). The population and reproduction of *Epigrapsus notatus* (Brachyura: Gecarcinidae) from Taiwan. *Journal of Crustacean Biology*, 25: 135-140.
- Naruse, T. & Ng, P. K. L. (2007) *Scandarma splendidum*, a new species of tree-climbing crab (Decapoda: Brachyura: Sesarmidae) from Sarawak, Malaysia, Borneo. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 55(2): 337-341.
- Ng, P. K. L.; Liu, H. C. & Schubart, C. D. (2004). *Geosesarma hednon*, a new species of terrestrial crab (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Sesarmidae) from Taiwan and Philippines. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 52(1): 239-249.
- Ng, P. K. L. & Liu, H. C. (2003). On a new species of tree-climbing crab of the genus *Labuanium* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Sesarmidae) from Taiwan.. *Proceeding of the Biological Society of Washington*, 116: 601-616.
- Ng, P. K. L. & Liu, H. C. (1999). The taxonomy of *Sesarma tangi* Rathbun, 1931 and *S. stormi* De Man, 1895 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Grapsidae: Sesarminae) with establishment of a new genus for *S. stormi*. *Zoological Studies*, 38(2): 228-237.
- Ng, P. K. L.; Liu, H. C. & Wang, C. H. (1998). A newly recorded land crab, *Epigrapsus notatus* (Heller, 1865) (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Gecarcinidae) from Taiwan. *Journal of Taiwan Museum*, 51(2): 71-82.
- Ng, P. K. L.; Liu, H. C. & Wang, C. H. (1996). On the terrestrial sesarmine crabs of the genus *Neosarmatium* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Grapsidae) from Taiwan. *Journal of Taiwan Museum*, 49(2): 145-159.

- Sparkes, S. & Greenaway, P. (1984) The haemolymph as a storage site for cuticular ions during premoult in the freshwater/land crab *Holthuisana transversa*. *Journal of Experimental Biology*, 113, 43-54.
- Schubart, C. D.; Liu, H. C. & Cuesta, J. A. (2003). A new genus and species of tree-climbing crab (Crustacea: Brachyura: Sesarmidae) from Taiwan with notes on its ecology and larval morphology. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 51(1): 49-59.
- Wang, C. H. (1984). Primary studies on the crabs in Kenting National Park in Taiwan. *Annual of Taiwan Museum*, 27: 39-44. (in Chinese)
- Warner, G. F. (1977) *The biology of crabs*. London: Elek Science, 202 pp.
- Wolcott, T. G. (1988) Ecology. In: *Biology of the land crabs*, (Eds. W. W. Burggren & B. R. McMahon), pp.55-96, Academic Press, Cambridge.