

墾丁國家公園陸蟹產卵生態構法及保育
技術探討

*The Discussion about the Ecological
Construction and Preservation
Techniques for Spawning of Cardisoma
Hirtipes Dana in Kenting National Park*

許海龍教授

內政部
營建署 墾丁國家公園管理處

中華民國九十一年十二月 日

墾丁國家公園陸蟹產卵生態構法 及保育技術探討

委 託 單 位：內政部營建署墾丁國家公園管理處

執 行 單 位：國立屏東科技大學

計畫主持人：許海龍 教授

協同研究人員：孫志龍、林雅惠、鍾奕霆、張簡小琳、劉怡蘭

執 行 期 間：中華民國九十一年八月至九十一年十二月

目 錄

中文摘要

英文摘要

壹、前言 1

貳、研究範圍（地點） 1-1

參、研究內容及方法 2

A.研究內容

B.研究方法

一、樣站的設置

二、調查方法

三、調查時間

肆、研究期限

伍、調查結果

陸、成果討論及建議

柒、誌謝

捌、參考文獻

附錄：調查記錄表

中文摘要

位於台灣最南境的墾丁國家公園範圍內，隨著屏鵝公路的開發，出現了最適切需求生態構法的物種—毛足圓軸蟹(*Cardisoma hirtipes* Dana, 1851, 簡稱陸蟹)，正面臨著影響其族群繁衍的問題。在每年的六月至十月間，正是毛足圓軸蟹成蟹降海繁衍下一代的時節，此時亦為盛暑假期，但因公路的開發以及車潮的日漸增多，截斷了該蟹降海產卵及爬行上陸的路徑，導致牠非得爬過車水馬龍的屏鵝公路，才有機會順利地達到其繁衍的目的。有鑑於此，盼能藉由詳細的野外調查方法與研究，依據調查結果，使用生態構法建立一套工程方法，達到既可保留該蟹的生存空間（順利完成其生命循環），並開創遊客觀光旅遊之解說教育新據點（深度生態之旅），以及為當地居民傳遞保育觀念，進而創造生計財源（自願擔任保育相關工作），達到物種、遊客、當地居民都獲利的三贏目的。本第一期由民國 91 年 8 月 29 日至民國 91 年 12 月 31 日止，調查與研究之區域選在香蕉灣至砂島之間為依據；第二期由民國 92 年 1 月至民國 92 年 12 月底，以求取全年之記錄。同時，亦將收集其他可能出現之蟹類，作為比較及生態構法之依據，且另外蟹族群之行為以為資料之存檔，供日後之參考。

關鍵詞：生態構法、毛足圓軸蟹、保育

英文摘要

It lies in the most south end of Taiwan, in the range of Kenting National Park. Following the development of Ping-Er Road, there is the emergence of the species that requires ecological act the most - Cardisoma hirtipes Dana (1851, CHD in short), which is facing with the issue of its species multiplication being affected. From June to October each year, it is the time for CHD becomes crab to descend in sea and reproduce its next generation, that is the holiday during the hottest time of summer. However, for the development of roads and increase of cars, it cuts off the road for the crab to descend into sea for spawning and climb up to land, as a result, the crab has to climb through the very busy Ping-Er Road, and then it is possible for the crab to multiply successfully. For this reason, it is expected that a set of engineering methods can be set up using ecological act based on the survey results, to reach the purpose of saving living space for the crab (finish its life cycle successfully), and creating the new stronghold for explanation to and education of tourists for sightseeing (in-depth ecological tour). In addition, it can convey preservation idea to local residents, further create the source for financial resource (take preservation related work voluntarily), to reach the three-win goal for species, tourists, and local residents. The first phase starts from August 29, 2002 to December 31, 2002, and the survey and research area is selected at between Hsiangchiao Bay and Sha Island; the second phase is from January 2003 to the end of December 2003, to get records of the whole year. At the same time, other crab species possibly emerging can also be collected, for comparison and as the basis for ecological act. And the behaviors of other crab species will be saved as useful information, for future reference.

Key words : *Carddisoma hirtipes*, Conservation , Ecological act

壹、前言

台灣地處溫帶與熱帶交界，地質形成上又屬新世紀板塊交界，地形變化起伏急遽，正因為如此，孕育了高度的生態多樣性，野生動、植物種類繁多，共同生存在這面積僅三萬六千平方公里的寶島上。然而，因為數十年來高度工業化及都市化的發展，使得原本鬱鬱蔥蔥的山林，深邃湛藍的河海，因為不當的開發而日月無光、山河變色，受害最深的莫過於深處其中，共榮共存的各式生物了。尤其是中、低海拔的物種，或已自野外絕跡（如梅花鹿、雲豹）或正面臨滅絕之威脅（如櫻花鉤吻鮭、水獺）。是以藉由工程技術之手段，加上生態調查及提出建議，針對各式物種的生態習性，模擬出符合其原來生境（Ecosystem），並在人為的環境下規劃重建生態系之功能。維持自然界萬物間的平衡共存，進而達到保護及復育瀕危物種，以保存地球生物基因庫的豐富性。

生態構法即採取自然工法，以柔性的施工技術及搭配對生態調查後的認知，來緩和工程的施行對環境及野生動、植物的負面衝擊，甚至藉此重新造就野生動、植生存的契機。如今，位於台灣最南境的墾丁國家公園範圍內，隨著屏鵝公路的開發，出現了最適切需求生態構法的物種 - 毛足圓軸蟹（*Cardisoma hirtipes* Dana, 1851），正面臨著影響其族群繁衍的問題。這種常出現於海岸林的螃蟹，我們稱呼牠為陸蟹，而之所以會被稱為陸蟹，顧名思義是已能高度適應陸地生活，能長時間離水自由活動，其棲息的洞穴常位於海水淹沒不到的陸地，常為靠近山邊的海岸林，日常作息不受潮汐的支配，所以跟潮間帶隨潮汐作息的螃蟹相比較，自有其生態環境的特殊性（何，1997）。每年的六月至十月間，正是毛足圓軸蟹成蟹降海繁衍下一代的時節，此時為盛暑假假期，南下度假的中外人士亦絡繹不絕，大批大批地湧入恆春半島。因為公路的開發以及車潮的日漸增多，截斷了該蟹降海產卵及爬行上陸的路徑，導致牠非得要爬過車水馬龍的屏鵝公路，才有機會順利地達到其繁衍的目的。有鑑於此，盼能藉由詳細的野外調查方法與研究，依據調查結果，使用生態構法建立一套工程方法，達到既可保留該蟹的生存空間（順利完成其生命循環），並開創

遊客觀光旅遊之解說教育新據點（深度生態之旅），以及為當地居民傳遞保育觀念，進而創造生計財源（自願擔任保育相關工作），達到物種、遊客、當地居民都獲利的三贏目的。本期調查與研究地區擬選在香蕉灣與砂島之間為依據，作為實施之區域範圍（如圖 1-1）。

貳、本期研究範圍（地點）

本期研究範圍係在 貴處管轄區內由香蕉灣至砂島為準
據如圖 1-1 所示。

參、研究內容及方法

(A) 研究內容

本期調查與研究地區係在屏鵝公路區段上游香蕉灣至砂島之間的陸蟹族群，原本只有毛足圓軸蟹（俗稱乾馬），但因 貴管理處指示，擴及於在本地區可能出現之其他陸生蟹類，如圓形圓軸蟹、凶狠圓軸蟹、紫地蟹、黃螯隱蟹、印痕仿相手蟹與奧氏後相手蟹.....等。以上之蟹族群因棲息至潮間帶以上之陸域環境，繁殖季時必須橫越屏鵝公路，再步行至海邊釋放幼體。爰此，這些陸蟹抱卵再經過屏鵝公路時，易大量被車輛輾斃，為解救及讓牠們得以生存，經調查後必須施用“生態構法” - 想做乙種解救方法如廊道及配套（公路跳越坡、超高堤、瓷磚坡牆等方法）來引渡橫越屏鵝公路。另學者們發現釋放幼體的動機大多是週期性同步的(Synchronous)，因此其適應的價值與習境行為或動作行為，就十分值得探討。

再者，此類陸蟹之生存，與在此地段出現，必亦有其生活與生存之環境條件，因此再依現場調查加註本地段之重要林相組成調查與研究，裨能更清楚表達出該陸蟹之生活或生存之共生植物林相，以及棲息之空間重要領域如橫越屏鵝公路後到海邊上有乙段領域提供棲息止喘，依己見認為亦是提供陸蟹抱卵至海邊釋放幼體很重要之林相與棲息領域空間生存地域，並用“食性”來表示容敘于下述章節中。爰

此，亦於斯一併提出作參考與依據。

(B)研究方法

一、樣站的設置

本研究的調查範圍為船帆石至砂島之屏鵝公路，由台 26 號公路 37k 至 39k，樣區總長度約 2.4 公里。長度每 30 公尺設為一個觀察樣站，以皮尺測量後噴漆標示設置；共計設置 80 個樣站。

樣站中環境因素不盡相同，可藉此用以比對不同的環境條件，是否會造成毛足圓軸蟹降海時選擇路徑上的差異，可供為工程實施時的參考依據。樣站中毛足圓軸蟹的平均相對出現頻度較高者，將作為日後工程進行及生態觀光之重要據點。

二、調查方法

持照明設備徒步巡視樣站，每樣站停留紀錄五分鐘，紀錄在時間內經過樣站路面毛足圓軸蟹之數量、穿越馬路的方式，並將每個樣站中經過之部份個體標記，觀察毛足圓軸蟹降海繁殖後返回海岸林的情

形，亦可讓不同樣站之個體有所區別，以不同樣站中返回個體的比例相互比較，並可藉由調查結果得知，各樣站被毛足圓軸蟹的使用情況。

三、調查時間

每月於農曆初一、十五前後一天漲潮時，及初七、八與二十一、二十二非漲潮時進行調查工作。調查時間於傍晚入夜後約 18:30 開始進行，並於每次調查紀錄氣候與溫、溼度，期能觀察出毛足圓軸蟹之降海行為，是否受到潮汐、月光及其他環境因子的影響。最後巡視樣站時間為早晨 6:00 開始，巡視所有樣站一次，觀察有無降海繁殖後正要返回海岸林之個體，確定其整體活動時間。

肆、本期研究期限

本計畫執行期間：

全程計畫：2002/8/23~2003/12/31。

今年計畫：2002/8/23~2002/12/31。

執行計畫進度表

內容 項目	91年 8月29日	9月	10月	11月	91年 12月31日	備註
1、資料蒐集						
2、現場調查						
3、分析研判						
4、電腦作業						
5、報告書製作						
6、預期進度(%)	10	35	50	75	100	
7、實際進度(%)	15	45	70	85	100	

註：本實際進度超前

伍、調查結果

自訂約後本所工作人員即刻約同 貴處保育課張聖明先生到現地由香蕉灣至砂島之期間佈點觀測如圖 5-5 所示；觀測方法如上述第參章之說明，調查結果如圖 5-1 至圖 5-4 所示。

圖 5-1 至圖 5-4 表示：分隔 E_i , F_i , G_i , H_i , I_i , J_i , K_i , L_i 等八小區段之觀察結果，對於毛足圓軸蟹而言，由區間樣站 E2~E4、J4~J10、以及 K5~K10，係其出現次數較為頻繁之所在地點位置；但是同時發現印痕仿相手蟹與樣站 E8~F2 與 K1~K6 亦出現不少；頗可供今後選擇區段做 ”生態廊道 ” 時之選點參考。

為了全盤了解整個香蕉灣至砂島之間之陸蟹及其它印痕仿相手蟹等蟹類族群出沒之觀察特做成全體如圖 5-6 所示，從圖 5-6 中可看出毛足圓軸蟹與印痕仿相手蟹這區段間 E2~F6、以及 J6~L1 之間具有共同較高頻率的出現，將是供給今後選擇用生態構法之生態廊道位置點與依據。

其次陸蟹產卵亦受潮汐與月光之影響，由圖 5-7 中顯示在頻率上每月農曆 14~16 日之滿月前後時有較多個體出現，顯受潮汐與光亮之影響，換言之陸蟹喜愛月光為夜間活動之蟹族，相對於印痕仿相手蟹仍屬係在潮汐退潮時之活動蟹族。

最後從圖 5-8 各區段中累計各蟹種出現數量圖中可看，陸蟹、印痕仿相手蟹以及大部份蟹類族群由 17：30 ~ 20：30 為較喜愛出現的時段（依據 91 年 7 月 15 日至 10 月 25 日之調查資料），不過仍需今後全年繼續觀察結果來作較精準度之研估。

另，由陸蟹之食性而言，係墾丁國家公園最重要的林相組成，當屬半落葉混淆林型，由常綠之榕樹及大量落葉樹混合組成，根據文獻記載，以往在本區的平原、山麓及乾燥山坡曾有大面積分布，沿岸並有熱帶性海飄植物為主的海岸季風林出現。在上述植群型中，均有陸蟹可供食用之植物，並且提供了棲息及覓食場所。

根據東印度洋產的陸蟹 聖誕地蟹 (*Gecarcoidea natalis*) 平時穴居於雨林底部的地下或藏身樹葉堆下，為日行性，攝食落葉、果實及花，而此種蟹在該生態系中扮演分解者的角色 (Hicks, 1985)。根據調查期間觀測道路兩旁海岸林中蟹類的覓食、棲息狀況，大多數在樣區附近棲息的雄蟹會選擇林相較密且落葉層厚的區域營造洞穴，這些區域的主要組成樹種計有大戟科 (Euphorbiaceae) 的血桐 (*Macaranga tanarius*)，桑科 (Moraceae) 的稜果榕 (*Ficus septica*)、天仙果 (*Ficus formosana*)、雀榕 (*Ficus superba*)，夾竹桃科 (Apocynaceae) 的海欖果 (*Cerbera manghas*)，藤黃科 (Guttiferae) 的瓊崖海棠 (*Calophyllum inophyllum*)，無患子科

(Sapindaceae) 的台灣欒樹 (*Koelreuteria henryi*), 使君子科 (Combretaceae) 的欖仁 (*Terminalia catappa*), 露兜樹科 (Pandanaceae) 的林投 (*Pandanus odoratissimus*), 槿葵科 (Malvaceae) 的黃槿 (*Hibiscus tiliaceus*), 蠟樹科 (Hernandiaceae) 的蓮葉桐 (*Hernandia nymphiiifolia*), 含羞草科 (Fabaceae) 的銀合歡 (*Leucaena glauca*) 以及天南星科 (Araceae) 的姑婆芋 (*Alocasia macrorrhiza*), 其中又以在血桐、林投、稜果榕等樹種組成的林相最容易發現螃蟹覓食情形同時螃蟹也通常在此區築洞穴。另外尚有一些陸蟹築洞於開闊的平原地形, 但這些地形通常都有一些礁岩提供棲息的場所。這些區域的螃蟹會利用一些草本植物的根、莖、葉、果為食, 目前發現有在利用的植物是莧科 (Amaranthaceae) 的野莧 (*Amaranthus viridis*), 還有進行除草時伐除下來的數種禾本科 (Poaceae) 雜草碎片, 如圖 5-11 至圖 5-17 所示。請參閱附錄：墾丁海岸林植物名錄。

另外螃蟹亦會食用一些動物的屍體, 諸如一些無脊椎動物, 如：蜈蚣、沼蝦、蝗蟲 .. 等, 亦有啃食同類屍體者。

陸、成果討論及建議

(一) 成果討論

由於本研究期間係 91 年 8 月中旬至 12 月 31 日共 4 個月多之時間非全年的觀察成果，故對該蟹之生活史全盤了解尚言之過早。爰此，對於陸蟹之行為僅依據所觀察之成果列出右列之研判僅供參考。

1. 照片 6-1 為陸蟹抱卵之全照。
2. 陸蟹係為喜愛月光時段亦即農曆 14~16 日之期間之夜間活動蟹類族群，同時易受潮汐之漲潮影響時。
3. 出現頻率以 18：00 ~20：00 為其周期。
4. 為了達成三贏之目標，由香蕉灣至砂島之間的區間，可由圖 5-6 作研判選取區段當作”生態廊道”之依據地點，再利用生態構法後作成一個人類與萬物共存共榮的均衡空間的環境，領域或空間。
5. 墾丁國家公園最重要的林相組成，當屬半落葉混淆林型，由常綠之榕樹及大量落葉樹混合而成，根據文獻記載，以往在本區的平原、山麓及乾燥山坡曾有大面積分布，沿岸並有熱帶性海飄植物為主的海岸季風林出現。在上述植群型中，均有陸蟹可供食用之植物，並且提供了棲息及覓食

場所。根據調查期間觀測道路兩旁海岸林中蟹類覓食、棲息狀況，大多數在樣區附近棲息的雄蟹會選擇林相較密且落葉層厚的區域營造洞穴，這些區域的主要組成數種計有血桐(*Macaranga tanarius*)，稜果榕(*Ficus septica*)、天仙果(*Ficus formosana*)、雀榕(*Ficus superba*)、蓮葉桐(*Hernandia nymphiifolia*)、海欖果(*Cerbera mang*)、瓊崖海棠(*Calophyllum inphyllum*)、台灣欒樹(*Koelreuteria henryi*)、欖仁(*Terminalia catappa*)、林投(*Pandanus odoratissimus*)、黃槿(*Hibiscus tiliaceus*)、銀合歡(*Leucaena glauca*)、姑婆芋(*Alocasia macrorrhiza*)，其中又以血桐、林投、稜果榕等數種組成得林最容易發現螃蟹覓食情形，同時螃蟹也通常在此區築洞穴。另外尚有一些陸蟹築洞於開闊的平原地形，但這些地形通常都有一些礁岩提供棲息的場所。這些區域的螃蟹會利用一些草本植物的根、莖、葉、果為食，目前發現有利用的植物是野萹(*Amaranthus viridis*)，以及還有進行鋤草時伐除下來的數種禾本科雜草碎片虎尾草(*Chloris virgata*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)，另外螃蟹亦會食用一些動物的屍體，諸如一些無脊椎動物，如：蜈蚣、沼蝦、蝗蟲...等，亦有啃食同類屍體者。

6. 在生態構法上，依個人之見，擬由現場之陸蟹族群之生態行為之調查，需再繼續觀測完整之壹年以上成果外，僅僅 4 個多月之短期調查結果（圖 5-6 所示），對於初期之生態構法之己見敘述如下：

首先由圖 5-6 現地調查結果，分三個陸蟹出現較頻繁之周期，而供做生態構法之依據，為：

- (1) $E_3 \sim E_2$ 地段區域，本區段由於房屋及居民影響，建議在屏鵝公路上作標示，車速降低至 20km/hr~30km/hr 以下，並做跳躍路面，最主要是做當地遊客及居民之勸說；以及在靠山坡邊側作引誘大於 1M 深度之溝渠，溝中有斜率逐漸引至 F_3 F_5 之下坡等地段再恢復正常溝渠深度以利排水及再引誘陸蟹族群橫越屏鵝公路再下海釋放幼體。
- (2) $G_{11} \sim H_{12}$ 地段區域，本區段係擬建立保育之措施地段區域，地形雖較上段為平坦且建屋亦較少數，不過下海前之區域無良好休息的場所如林相或礁岩，對抱卵之陸蟹越過屏鵝公路即下海，無稍為之休息即下海釋放幼體並非良策，且經這 4 個月餘短期調查了解該陸蟹族群的出現個數，目前為止相較於前後段地域為少數，不過仍建議採用勸導遊客與居民，並在屏鵝公路上面採跳動路面及減速 20~30km/hr 以下車速為宜。
- (3) $J_8 \sim L_3$ 地段區域，本區域係較平坦且靠馬場，不論小山崗上具

有林相（不過是否為陸蟹棲息地尚待調查），越過馬路後，下海前又具林相（供陸蟹族群之食物及躲藏為主）接著是礁岩分佈（非該蟹類不易爬行的砂土），再下海。爰此，在此地段區域施做生態廊道，將是良好地區，且近地段尚有腹地可供停車場（又靠近砂島展示館，人車均方便）以及做為“解說站”，並增加附近馬場“騎馬”的遊樂項目，使人員之觀賞遊憩一舉兩得，除可從現場照片為憑證外，依亦意繪製圖 6-1 所示，顯示該地段為陸蟹族群藉上源游，到越過屏鵝公路之生態構法廊道（免輾壓達保育目的），繼到下海前又有林相供食物補充體力，再過易於赴行之礁岩後，才下海釋放幼體，實為最佳良好的自然途徑，所以在此全線中陸蟹族群出沒最多次數之地段區域實為“生態走廊”選定不可多得之地點，生態保育之非做不可之最佳工程，不過由於該蟹類係成連橫隊形或連縱隊形通過屏鵝公路尚待調查，俾以決定“生態走廊”之“寬度”尺寸。

（二）建議

- 1.請繼續觀察以建立全年之資料，提供更完善之資料庫，供作“生態廊道”之設計參考據點，因為此陸蟹族群無法跳躍屏鵝公路在到海邊釋放動體。
- 2.作過記號之“樣蟹”易被旅客抓走，造成追查之不便，今

後應作進一步追蹤方法如無線電發報器等之改善。

3. 小山崗之林相係陸蟹族群生活棲息的處所，因此建議亦純調查與研究，裨能了解其一貫性棲息作業之活動行為。
4. 建議屏鵝公路（類推其餘類似道路），當建中央“紐澤西護欄”或在道路兩側實做紐澤西護欄時，不可繼續長達數公里，宜應不超過 150~200M 的長度，避免阻斷生態廊道，招致該地段區域因生存活動空間被切斷而致滅種或遷移。
5. 道路兩側之溝渠亦另加“封蓋”以利陸蟹行走；另，在溝渠中所夾附設管線道管（含瓦斯管、水管或電訊管等）實應留有空隙，以利陸蟹族群之爬行，避免因管徑圓滑致無法爬過，遭受乏力而死亡之命運。對於本項意見可以洽會公路局第三工程處（在潮州），共謀對策。（見照片 6-2A P）

柒、誌謝

感謝 墾丁國家公園管理處李養盛處長，保育課劉新明課長，承辦人張聖明先生暨 貴處全體長官之支持及鼎力指導，得使本計畫的順利完成，特此銘呈致上萬分之感激；同時對於中央研究院劉烘昌副研究員，海洋生物博物館何平合教授之兩位審核委員的斧正意見，亦呈十二萬分之謝忱，另，國立屏東科技大學野生動物研究所全體老師協力，研究生鍾奕霆，行政助理張簡小琳、劉怡蘭配合對本文之修改與支援，併文誌謝。

捌、參考文獻

1. 李榮祥：“台灣賞蟹情報”，大樹文化事業股份有限公司出版，西元 2001 年 5 月印行。
2. 郭智勇：“台灣紅樹林自然導遊”，大樹文化事業股份有限公司出版，西元 2002 年 6 月印行。
3. 劉德祥譯（安東尼、赫胥黎原著）：“綠色資產”，大樹文化事業股份有限公司出版，西元 1997 年印行。
4. 劉文俊：“台灣的潮汐”，個人出版，1996。
5. 施習德：“沿岸蟹類的幼體釋放時機”，生物科學第四十二卷第一期 P41~56（1999 年）。
6. Christy, J.H. 1982. Adaptive significance of semi lunar cycles of larval release in fiddler crabs (genus *Uca*): test of an hypothesis. *Biol. Bull.* 163: P251~263
7. Hicks, J.W., 1985. The breeding behaviour and migrations of the terrestrial crab *Gecarcinus lateralis* (Decapoda: Brachyura). *Aust. J. Zool.*, 33, 127-142.

8. Margan, S.G & J.H.Christy,1995. Adaptive significance of the timing of larval release by crabs. Am. Nat. 145:P457~479.
9. Saigusa, M., 1981. Adaptive significance of a semilunar rhythm in the terrestrial crab *Sesarma*. Biol. Bull.160:311-321.
- 10.Saigusa, M., 1982.Larval release rhythm coinciding with solar day and tidal cycles in the terrestrial crab *Sesarma*-Harmony with the semilunar timing and its adaptive significance. Biol/bull.162:371-386.
- 11.Saigusa, M., 1986. The circa-tidal rhythm of larval release in the incubating crab *Sesarma*. J. Comp. Physiol.A 159: 21-23.
- 12.Saigusa, M., 1992a. Phase shift of a tidal rhythm by light-dark cycles in the semi-terrestrial crab *Sesarma pictum*. Biol Bull.182:257-264.
- 13.Saigusa, M., 1992b.Observations on egg hatching in the estuarine crab *Sesarma haematocheir*. Pac.Sxi.46:484-494.
- 14.Wheeler, D.E., 1978. Semilunar hatching periodicity

in the mud fiddler crab *Uca pugnax* (Smith).

Estuaries 1: 268-269.

15. Wheeler, D.E., 1978. Semilunar hatching periodicity

in the mud fiddler crab *Uca pugnax* (Smith).

Estuaries 1:268-269

16. Wolcott, T.G.&D.L. Wolcott, 1982. Larval loss and

spawning behavior in the land crab *Gecarcinus*

lateralis (Fremerville). *J. Crust. Biol.* 2: 477-485.