

金門地區第 54 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生物科

組 別：國中組

作品名稱：鸞來居尚-古寧頭北山、浯江溪口稚鸞棲地與數量之比較

關 鍵 詞：鸞、殼寬、生物多樣性

編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由本縣科學展覽會承辦單位統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

鸞來居尚-古寧頭北山、浯江溪口稚鸞棲地與數量之比較

摘 要

本研究主要探討古寧頭北山及浯江溪口稚鸞的棲地條件與數量的關係

在古寧頭北山及浯江溪口的潮間帶，發現稚鸞的氣溫介於18~29°C、泥灘地水溫介於16~28°C、土壤溫度介於17~26°C，至於季節方面，今年的二月份雖然在季節上還是冬季，但是只要溫度適宜，便能夠發現稚鸞活動。

稚鸞的體型與泥灘地出現的位置呈現正相關，也就是愈大的鸞會出現在離岸越遠處。另外，我們也可發現在離岸約500m外，因為軟泥漸少而砂石增加，則沒有發現幼鸞的蹤跡。

在浯江溪口與古寧頭北山的比較中，浯江溪口的族群密度大約在每單位面積0.12-0.22隻，而古寧頭北山則有0.16-0.17隻。顯示北山的族群密度較高，出現頻率也較穩定。

為了維護適合稚鸞棲息環境，我們的建議包括有：(一)繁殖地的保護，(二)持續進行人工孵化放流，(三)嚴格限制捕撈，(四)與大陸協商共同管理採砂船。也希望大家以後能好好保護，不要讓鸞的數量越來越少。

鸞來居尚-古寧頭北山、浯江溪口稚鸞棲地與數量之比較

壹、研究動機

金門是個四周環海的小島，沿海地區的生物除了大家熟知的各種候鳥（鷓鴣、魚鷹、黑面琵鷺、冠鷺、雁鴨科和鸕鶿科等）外，還有珍貴的哺乳動物中華白海豚、歐亞水獺。潮間帶無脊椎生物當然不少，最知名的就是俗稱「馬蹄蟹」或「夫妻魚」的「三脊鸞」。但金門的活化石—「鸞」已經面臨絕種的危機了，鸞曾經是許多老一輩長輩們的回憶，甚至是小時的玩伴，但如今想看到它出現在海邊也不容易了。現在金門計畫了很多建設，如：海岸工程、碼頭、跨海大橋……，這些都會威脅到鸞的生存，人們得到福利，卻奪走鸞的生存權，這樣做正確嗎？雖然在古寧頭海岸劃設了「鸞生育地保護區」，並且在保護區內定期野放由金門縣水產試驗所培育的稚鸞，但族群數目有沒有增加？野生族群產卵孵化個體生長情形？種種的疑問在我們心中發酵著，因此我們希望能藉由觀察和探討這奇妙的生物，找出它最適生長的棲地，還給它一個完整的家。

貳、研究目的

- 一、探討古寧頭北山及浯江溪口稚鸞的棲地條件與數量的關係。
- 二、探討古寧頭北山及浯江溪口稚鸞的殼寬與離岸距離的關係。
- 三、不同棲息地稚鸞的殼寬和稚鸞族群密度之比較。

參、研究設備及器材

照相機、尺、紙、筆、培養皿、寶特瓶、溫度計、指北針、手機（GPS）、鐵鏟、塑膠袋、電子秤、烘箱、水桶、燒杯、量筒。

肆、研究過程與方法

一、三棘鸞的生物學資料

鸞，早在四億年前就生活在海洋裡，是一種活化石，現存的鸞種類僅存3屬4種。據考古證據顯示，鸞最早出現在四億五千萬年前的地球，而約在距今二億年前後，外型特徵就沒有明顯的改變，但近年因人類大量捕捉，現在已大量減少。

現存的四種鸞如下：

美洲鸞 *Limulus polyphemus*

三棘鸞 *Tachypleus tridentatus*

南方鸞 *Tachypleus gigas*

圓尾鸞 *Carcinoscorpiois rotundicauda*

美洲鸞分布於美洲大西洋沿岸，另外三種分布於東亞至東南亞一帶，其中三棘鸞

(又稱中華蠶、東方蠶) 分布於日本、韓國至中國長江以南沿海，南方蠶(又稱巨蠶) 分布於泰國、馬來半島和馬來群島沿岸至印度孟加拉灣，圓尾蠶則分部於東南亞沿海至印度孟加拉灣。

三棘蠶屬於節肢動物門、肢口綱、劍尾目、蠶科、亞洲蠶屬，在現存的節肢動物中，與蜘蛛、蠍子有較相近的親緣關係。

三棘蠶的分類階層如下：

動物界 *Animalia*

節肢動物門 *Arthropoda*

肢口綱 *Merostomata*

劍尾目 *Xiphosura*

蠶科 *Limulidae*

亞洲蠶屬 *Tachypleus*

三棘蠶，為大型蠶，殼為灰綠色，母蠶體長約為30公分，公蠶約為25公分。分布的範圍為日本瀨戶內海及九州北部海岸、中國長江以南、台灣、金門、越南、菲律賓及印尼等地沿海。三棘蠶的外殼和構成螃蟹外殼的物質相同，由外型可以將蠶簡單的分為頭胸部、腹部及劍尾三的部分。

成蠶出現於每年5月到8、9月間(產卵季節)，產卵於沙洲泥灘間，卵產在5公分深的沙中。卵孵化之後，漂至高潮線附近的泥灘地，經脫殼(如圖一)變態下來，過底棲的生活，以泥灘上之細小生物或碎片為食(如圖二)。長大至4-5公分隨水流逐漸遷移到以沙為主的地區，至10公分上下就離開潮間帶到較深海域生活。在海中經過約12~13年的成長後，當達到成體時，雄蠶即會尋找雌蠶而為配對，當到生殖季節時仍固定游回到海邊產卵。



圖一、稚蠶的藉由蛻皮殼寬也增長



圖二、稚蠶在泥灘地爬行覓食

在金門，蠶分布在后豐港、水頭、浯江溪口、古寧頭、洋山、上林等地方。蠶居住於泥沙質淺水海域，常爬行或全身潛行於泥沙中。它的棲息地點與年齡有關，通常稚蠶生活於海岸泥灘地，隨著年齡的增長，逐漸移向低潮線生活。

二、研究地點與環境簡介

稚蠶棲息於泥沙混合海岸的潮間帶，如本研究樣區金寧鄉的古寧頭北山海岸、金

城浯江溪口皆是，退潮後稚蟹出現於表層仍有水的泥灘地，調查區域位於古寧頭北山海岸的「蟹生育地保護區」及建功嶼東側之浯江溪出海口泥灘地（如圖三），調查方法為選定一起點，沿穿越線由岸邊向低潮線方向固定參考點前進（如圖四），沿途記錄穿越線兩側2公尺範圍的帶狀區域內出現之稚蟹，除測量殼寬外，並紀錄發現地點之棲地條件，同時搭配智慧型手機之GPS與相關軟體（我們使用Andriod系統手機內建之GPS，軟體為MyTracks）紀錄調查軌跡，作為後續資料分析之用。



圖三、調查區域位置圖



圖四、研究人員在浯江溪口調查區域進行穿越線調查

三、研究過程與方法

(一) 探討古寧頭北山及浯江溪口稚蟹的棲地條件與數量的關係

- 1、水深：在調查路線中，於發現稚蟹的地方，以底部挖洞並標示刻度的寶特瓶放於水中測得水深（如圖五、圖六）。
- 2、氣溫：在調查路線中，於發現稚蟹的地方，以溫度計紀錄氣溫。
- 3、水溫：在調查路線中，於發現稚蟹的地方，以溫度計平放於水中1分鐘測得水溫（如圖七）。
- 4、土壤溫度：於調查路線發現蟹之地點，以溫度計插入深度10公分的土壤中一分鐘測得土壤溫度（如圖六）。



圖五、標有刻度之寶特瓶



圖六、量測土壤溫度及水深



圖七、將溫度計平放於水中量測水溫

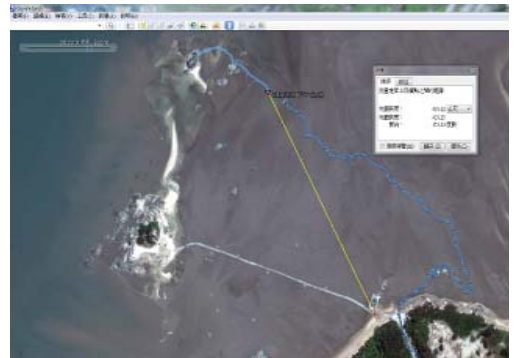
(二) 探討古寧頭北山及浯江溪口稚蟹的殼寬與離岸距離的關係

1、稚蟹殼寬之測量

於發現稚蟹之地點，取出直尺，量測蟹殼的寬度（如圖八）。



圖八、測量殼寬



圖九、測量離岸距離

2、離岸距離與稚蟹殼寬之關係

(1)於調查路徑中，沿途發現蟹之地點記錄下時間，再利用MyTracks紀錄軌跡，後續利用GoogleEarth軟體讀取軌跡資料，並量測出稚蟹發現地點之離岸距離（圖九）。

(2)每次調查開始以手機記錄調查起點經緯度，於發現稚蟹的地方，錄發現地點經緯度，並於返回學校後透過經緯度距離計算軟體（網頁）換算離岸距離。

3、將離岸距離與稚蟹殼寬數據標準化求相關係數。

(三) 不同棲息地稚蟹的殼寬和稚蟹族群密度之比較

利用調查結果數據進一步分析並比較古寧頭北山及浯江溪口稚蟹的殼寬和稚蟹的族群密度。

伍、研究結果

一、古寧頭北山及浯江溪口稚蟹的棲地條件與數量的關係

2014年2月23日我們開始進行今年的研究。有了前2年的經驗，今年我們很順利地在2月的調查中就發現稚蟹的蹤跡，這是目前最早的紀錄。今年2條路線我們總共去了7次，其中有4次因為天氣因素調查狀況不佳，因此僅將2次北山及1次浯江溪口的調查結果列入分析比較，分別為33、35及50隻稚蟹（附錄一）。

(一) 稚蟹棲地水深與數量之關係

在古寧頭北山及浯江溪口的潮間帶，稚蟹出現於退潮後表層仍有水的泥灘地上，在我們的測量過程中，水的深度大約在 0.5cm~2.5cm 之間，無水的泥灘地雖然是潮濕的，但也不容易發現稚蟹；水深超過 2.5cm 的區域也沒有發現。但浯江溪口低潮線附近的潮池中，有大型的稚蟹（殼寬 4.3cm~8.6cm 之間），此處的水深可達 12cm。

(二) 稚蟹棲地溫度與數量之關係

在古寧頭北山及浯江溪口的潮間帶，發現稚蟹的氣溫介於 18~29°C、泥灘地水溫介於 16~28°C、土壤溫度介於 17~26°C，至於季節方面，今年的二月份雖然在季節上還是冬季，但是只要溫度適宜，便能夠發現稚蟹活動。

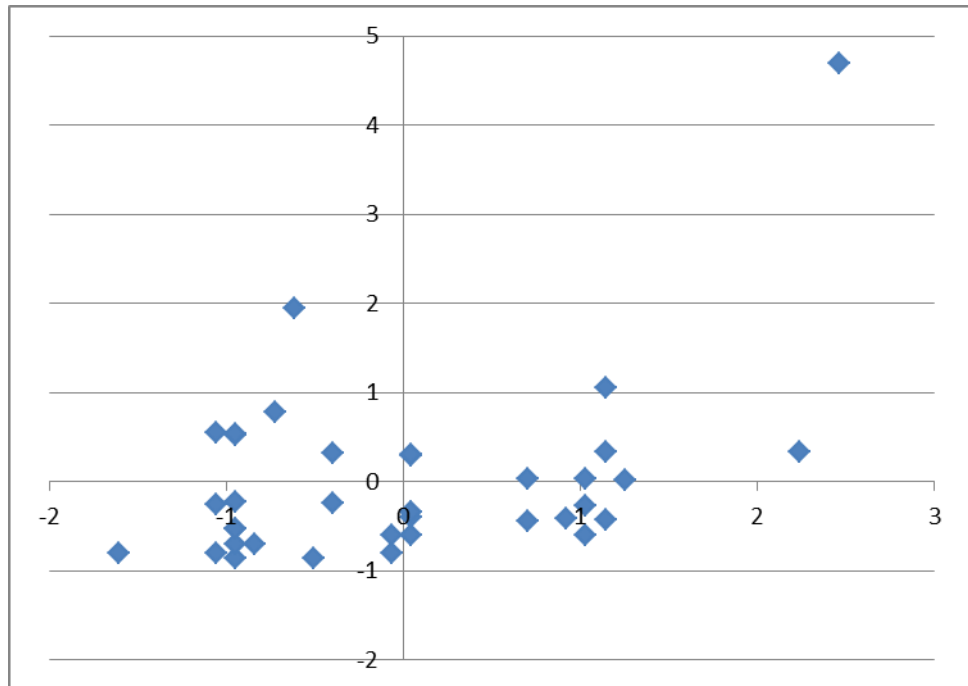
表一、棲地溫度與稚蟹數量的關係

日期	氣溫(°C)	水溫(°C)	土壤溫度(°C)	稚蟹數量
2014.2.23(日)	18-20	16-22	17-21	33
2014.2.28(五)	16-17	16-18	15-17	1
2014.3.9(日)	15-16	12-18	14-16	5
2014.3.15(六)	12-14	12	12-13	0
2014.3.23(日)	13-14	11-13	11-12	0
2014.4.12(六)	28-29	27-28	25-26	35
2014.4.13(日)	27-28	25-28	25-26	50

二、古寧頭北山及浯江溪口稚蟹的殼寬與離岸距離的關係

為了探討稚蟹的離岸距離與殼寬之關係，將 3 次不同時間（2014-2-23、2014-4-12、2014-4-13）調查的離岸位置和殼寬度之關係作圖，由圖十、十一、及十二可發現稚蟹的體型與泥灘地出現的位置呈現正相關，也就是愈大的蟹會出現在離岸越遠處。另外，我們也可發現在離岸約 500m 外，因為軟泥漸少而砂石增加，則沒有發現幼蟹的蹤跡。

3、2014.4.13 浯江溪口的調查中，相關係數 0.41，呈現中度相關。



圖十二、2014年4月13日幼鸞發現位置離岸距離與殼寬關係圖

三、不同棲息地稚鸞的殼寬和稚鸞族群密度之比較

為分析並比較古寧頭北山及浯江溪口稚鸞的族群密度，我們將 2013-2014 年調查路線較完整的 5 次調查結果（如附錄）整理如下：

表二、不同棲地稚鸞的族群密度

日期	路線	路線長(m)	稚鸞數量(隻)	族群密度
2013.3.10(日)	浯江溪口	512	34(6)	0.20
2013.4.20(六)	浯江溪口	512	20(2)	0.12
2014.2.23(日)	北山	607	33	0.17
2014.4.12(六)	北山	607	30(5)	0.16
2014.4.13(日)	浯江溪口	512	37(13)	0.22

族群密度以單位面積 12.56 平方公尺（半徑 2m 圓）計算

由以上結果可以發現，浯江溪口的族群密度大約在每單位面積 0.12-0.22 隻，而古寧頭北山則有 0.16-0.17 隻。顯示北山的族群密度較高，出現頻率也較穩定。

陸、討論

- 一、本研究自2012年2月開始以來，我們發現，鸞會在天氣較溫暖時出來，並不是像我們訪問到的當地居民說的，要在四月後才能發現到牠們的蹤跡。故2013年的調查工作，我們自3月起挑選天氣溫暖的假日進行調查，2014年的調查工作，我們自2月起的假日就進行調查。根據「100年金門國家公園環境長期監測成果報告」的調查結果，幼鸞主要出現的季節自每年5-10月，其中以6-8月為最高峰，在10年（2002-2011）的調查結果中顯示，在古寧頭、金城兩個區域的4條穿越線調查中，3月估計進行了約960次調查作業，總共只調查到約60隻，顯示3月幼鸞活動並不明顯，推論可能原因是3月的氣溫仍低，除非是天氣較好，否則不容易找到鸞，我們今年繼續進行這項工作時，更將時間往前推，也在2月份就發現稚鸞的活動。
- 二、我們發現稚鸞的殼寬與離岸距離呈現正相關，也就是稚鸞隨著體型逐漸成長會往低潮線移動，但是北山的相關係數卻僅偏低而浯江溪口較顯著，推測可能原因為受到微棲地的影響（小區域的泥沙比不同）或是退潮時間影響，是否稚鸞活動與退潮時間有關還要進一步探討。
- 三、我們也發現，稚鸞的數量越來越少，即便水試所每年都在北山放流，但族群密度仍低，從在地居民所說的，以前一抓都是好幾十隻，到現在都很少看到的情形，才發現人類對環境的破壞是越來越嚴重，讓這些生物的棲息地都沒有了。現在鸞會減少其實是有原因的。很多都跟我們息息相關：

(一)、棲息地破壞

- 1、興建碼頭：金門為了力拚小三通，增建水頭碼頭為商港，灘地遭到掩埋，嚴重破壞整個海域；於是高高的堤防，就這麼蓋在鸞的棲地上。鸞的棲地可分為3大類，一是成鸞的產卵場、二是稚鸞的孵育場、三是成鸞的生活成長地點。金門水頭灣這一帶，恰巧3種棲地非常鄰近，所以這裡的鸞也就特別多。然而，興建商港使得夏墅、建功嶼一帶原有的泥灘地漸漸被泥沙取代，大大影響幼鸞成長及孵育。
- 2、抽砂：然而近年由於大陸沿海地區的經濟開發與環境的變遷，導致鸞棲地的破壞，已使得當地鸞族群大量減少，也會時常的開著抽沙船在金門古寧頭附近的海邊進行抽沙，抽沙船的抽沙孔很大，在抽沙的過程中可能會將一些貝類及鸞吸進去，也就可能因為這個原因讓鸞的數量越來越少，如果再繼續抽沙下去的話，將可能造成重大的傷害。

(二)、海岸污染由於大陸沿海地區的經濟開發與環境的變遷，使得金門的沿海經常可以看到隨洋流飄來的垃圾，這些垃圾包括飲料罐、包裝盒、塑膠袋、衣服和廢棄的保麗龍，除了影響到景觀之外，也對於海岸生物的生存造成影響。

(三)、人為捕撈

目前知道的資料是有在捕撈鸞的有：大陸人、金門人，雖然大陸已經將鸞列為二級保育類動物，但還是有人在捕撈，會把鸞做成料理的食材、或著是拿來買賣。金門也不例外，有些餐廳可能會將鸞做為食材，雖然鸞並沒有列入保育類動物，但可能因為人的捕撈或傷害讓鸞的數量無法增加，到最後將會

面臨蠶的滅絕。

柒、結論

- 一、在古寧頭北山及浯江溪口的潮間帶，發現稚蠶的氣溫介於18~29°C、泥灘地水溫介於16~28°C、土壤溫度介於17~26°C，至於季節方面，今年的二月份雖然在季節上還是冬季，但是只要溫度適宜，便能夠發現稚蠶活動。
- 二、發現稚蠶的體型與泥灘地出現的位置呈現正相關，也就是愈大的蠶會出現在離岸越遠處。另外，我們也可發現在離岸約500m外，因為軟泥漸少而砂石增加，則沒有發現幼蠶的蹤跡。
- 三、在浯江溪口與古寧頭北山的比較中，浯江溪口的族群密度大約在每單位面積0.12-0.22隻，而古寧頭北山則有0.16-0.17隻。顯示北山的族群密度較高，出現頻率也較穩定。
- 四、為了維護適合稚蠶棲息環境，我們的建議包括有：(一)繁殖地的保護，(二)持續進行人工孵化放流，(三)嚴格限制捕撈，(四)與大陸協商共同管理採砂船。也希望大家以後能好好保護，不要讓蠶的數量越來越少。

捌、參考資料及其他

- 1.郭重吉等。(2012)。國民中學自然與生活科技第二冊。南一書局。
- 2.莊西進等。(2011)。100年度金門國家公園環境長期監測計畫報告。金門國家公園。
- 3.陳章波、邱琬淑、葉欣宜。(2007)。蠶的保育與復育。<http://www.forest.gov.tw/>。
- 4.李映嬋、徐希婕、翁曉綾。(2013)。蠶生可畏-浯江溪口棲地條件與稚蠶數量關係之探討。金門地區第53屆中小學科展。
- 5.蠶。<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/蠶>。維基百科。
- 6.東方蠶。<http://zh.wikipedia.org/wiki/東方蠶>。維基百科。
- 7.台灣物種名錄。<http://taibnet.sinica.edu.tw/chi/iucncode.php>。中央研究院網站。
- 8.經緯度距離計算。<http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong-vincenty.html>
- 9.保育類紅皮書。<http://www.iucnredlist.org/details/21309/0>

玖、附錄

一、調查及訪問日誌（2012-2014 年）

日期	地點	工作內容	備註
2014.4.13(日)	浯江溪口	蟹的調查	共發現 50 隻
2014.4.12(六)	北山海邊	蟹的調查	共發現 35 隻
2014.3.23(日)	浯江溪口	蟹的調查	未發現
2014.3.15(六)	北山海邊	蟹的調查	未發現
2014.3.9(日)	浯江溪口	蟹的調查	共發現 5 隻(未分析)
2014.2.28(五)	浯江溪口	蟹的調查	共發現 1 隻(未分析)
2014.2.23(日)	北山海邊	蟹的調查	共發現 33 隻
2013.4.20(六)	建功嶼路線 1	稚蟹調查	共發現 22 隻
2013.3.29(六)	建功嶼路線 3	稚蟹調查	共發現 14 隻(未分析)
2013.3.10(日)	建功嶼路線 2	稚蟹調查	共發現 5 隻(未分析)
2013.3.10(日)	建功嶼路線 1	稚蟹調查	共發現 40 隻
2012.3.18(日)	建功嶼路線 1	稚蟹調查	共發現 17 隻
2012.3.17(六)	北山海邊	訪問蚵民	訪問 3 位
2012.3.10(六)	后豐港	訪問蚵民	
2012.3.04(日)	建功嶼	稚蟹調查	無發現
2012.2.27(一)	北山海邊	稚蟹調查	無發現
2012.2.11(六)	北山海邊	海邊撿垃圾	無發現
2012.2.07(二)	洪德舜家	訪問	訪問洪德舜
2012.2.05(二)	水試所	了解蟹的生態環境	
2012.2.03(日)	水試所	了解蟹的生態環境	

二、2012.3.18 浯江溪口(建功嶼路線 1)調查紀錄表

序號	時間	殼寬(cm)	距離(m)	備註
1	12:58	1.8	22.11	
2	13:03	3.2	22.69	
3	13:04	2.0	22.72	
4	13:20	3.8	91.28	
5	13:26	3.2	129.92	
6	13:29	4.5	131.16	
7	13:37	5.0	164.49	
8	13:45	4.0	189.70	
9	14:00	3.2	269.07	
10	14:00	4.8	272.15	

11	14:07	4.6	261.35	
12	14:07	3.6	260.17	
13	14:07	5.6	263.18	
14	14:07	3.0	258.94	
15	14:12	5.0	281.07	
16	14:12	4.0	280.07	
17	14:22	4.2	435.32	

三、2013.3.10 浯江溪口(建功嶼路線 1)調查紀錄表

序號	時間	殼寬(cm)	距離(m)	備註
1.	14 : 39	1.9	25.40	
2.		1.9	25.40	
3.		1.5	25.40	
4.		1.4	25.40	
5.		1.5	25.40	
6.	14 : 46	3.1	54.09	
7.		1.1	54.09	
8.	14 : 52	3.2	69.93	
9.	14 : 57	2.9	91.10	
10.		3.5	91.10	
11.	14 : 59	3.7	95.00	
12.	15 : 00	4.2	99.22	
13.		3.4	99.22	
14.		4.0	99.22	
15.	15 : 03	3.6	99.42	
16.		3.9	99.42	
17.		3.2	99.42	
18.		3.7	99.42	
19.	15 : 04	3.2	96.06	
20.		4.0	96.06	
21.	15 : 06	3.6	107.64	
22.	15.07	4.0	117.49	
23.		2.2	117.49	
24.	15 : 08	2.2	127.38	
25.	15 : 10	3.0	131.79	
26.		3.6	131.79	
27.	15 : 13	3.0	147.15	
28.	15 : 16	3.0	156.36	

29.	15 : 18	2.2	156.36	
30.	15 : 24	4.6	214.02	
31.	15 : 30	2.8	296.85	
32.	15 : 34	3.8	316.97	
33.	15 : 35	3.8	322.80	
34.	15 : 42	4.0	417.23	
35.	15:50	4.3	577.47	*
36.	15 : 58	4.3	594.96	*
37.	16 : 06	4.1	540.20	*
38.		5.3	540.20	*
39.	16 : 08	5.6	535.06	*
40.		4.8	535.06	*

*未列入調查樣線族群密度計算

四、2013.4.20 浯江溪口(建功嶼路線 1)調查紀錄表

序號	時間	殼寬(cm)	距離(m)	備註
1.	13:15	2	96.44	
2.		2.1	96.44	
3.		2.2	96.44	
4.	13:17	2.2	114.57	
5.		3.3	114.57	
6.	13:18	2.8	131.30	
7.		4.1	131.30	
8.		3	131.30	
9.	13 : 21	3	139.79	
10.		2.1	139.79	
11.	13:25	2.1	149.68	
12.		2.9	149.68	
13.		3.6	149.68	
14.	13 : 30	4	189.80	
15.	13 : 33	1.8	197.47	
16.		3.9	197.47	
17.		2.7	197.47	
18.	13 : 48	2.4	394.63	
19.	13 : 49	2	399.81	
20.	13 : 53	2	488.37	
21.	14 : 08	4.8	591.14	*
22.	14 : 14	3.8	472.09	*

*未列入調查樣線族群密度計算

五、2014.2.23 北山海邊調查紀錄表

序號	時間	殼寬(cm)	距離(m)	備註
1.	11:00	2	385.85	
2.	11:00	2.8	385.85	
3.	11:00	2.8	385.85	
4.	11:00	3.5	385.85	
5.	11:00	3	385.85	
6.	11:09	3.9	445.097	
7.	11:11	3.2	452.026	
8.	11:15	3.2	464.646	
9.	11:15	2.6	464.646	
10.	11:20	3	495.015	
11.	11:26	3	507.965	
12.	11:26	1.5	507.965	
13.	11:29	3	518.023	
14.	11:43	2.5	552.753	
15.	11:43	3.7	552.753	
16.	11:43	3	552.753	
17.	11:43	2	552.753	
18.	11:43	2.2	552.753	
19.	11:48	4	552.753	
20.	11:48	4	552.753	
21.	11:48	2.1	552.753	
22.	11:48	3.5	552.753	
23.	11:54	2.2	552.753	
24.	11:54	2	552.753	
25.	11:54	2	552.753	
26.	11:58	3	552.753	
27.	11:58	3.1	552.753	
28.	11:58	2.5	552.753	
29.	11:58	4	552.753	
30.	12:01	2.7	552.753	
31.	12:01	3	552.753	
32.	12:04	4.5	590.343	
33.	12:10	3.3	607.142	
34.	12:10	4.7	607.142	

六、2014.4.12 北山海邊調查紀錄表

序號	時間	殼寬(cm)	距離(m)	備註
1.	15:07	2.2	406.809	
2.	15:07	2.2	406.809	
3.	15:07	2.8	406.809	
4.	15:07	2.7	406.809	
5.	15:07	3	406.809	
6.	15:07	1.7	406.809	
7.	15:07	2.9	406.809	
8.	15:07	1.6	406.809	
9.	15:15	3	423.626	
10.	15:15	2.8	423.626	
11.	15:15	1.7	423.626	
12.	15:15	2.5	423.626	
13.	15:15	1.9	423.626	
14.	15:18	2	432.712	
15.	15:18	2.1	432.712	
16.	15:18	3.4	432.712	
17.	15:25	2.7	439.433	
18.	15:25	3	439.433	
19.	15:25	2.9	439.433	
20.	15:25	3	439.433	
21.	15:25	2.7	439.433	
22.	15:25	1.5	439.433	
23.	15:25	3	439.433	
24.	15:30	2.8	452.171	
25.	15:30	2.7	452.171	
26.	15:30	2.6	452.171	
27.	15:30	2.7	452.171	
28.	15:30	3.8	452.171	
29.	15:30	1.7	452.171	
30.	15:54	2	645.405	
31.	16:00	4.8	698.541	*
32.	16:04	4.3	710.315	*

*未列入調查樣線族群密度計算

七、2014.4.13 浯江溪口調查紀錄表

序號	時間	殼寬(cm)	距離(m)	備註
1.	15:35	2.5	28.713 m	
2.	15:35	2.1	28.713 m	
3.	15:38	2.9	33.894 m	
4.	15:38	2	33.894 m	
5.	15:38	1.5	33.894 m	
6.	15:40	2.2	41.807 m	
7.	15:40	2.1	41.807 m	
8.	15:42	2.9	51.629 m	
9.	15:42	3.9	51.629 m	
10.	15:42	3	51.629 m	
11.	15:45	2.1	57.888 m	
12.	15:45	2.1	57.888 m	
13.	15:48	3.6	65.418 m	
14.	15:48	4	65.418 m	
15.	15:48	3.8	65.418 m	
16.	15:48	3	65.418 m	
17.	15:50	3	73.278 m	
18.	15:50	3	73.278 m	
19.	15:52	3.9	80.124 m	
20.	15:52	2	80.124 m	
21.	15:52	2.6	80.124 m	
22.	15:52	2.1	80.124 m	
23.	16:00	4.1	104.761 m	
24.	16:00	3.6	104.761 m	
25.	16:00	3.9	104.761 m	
26.	16:02	3	129.017 m	
27.	16:02	3	129.017 m	
28.	16:02	2.6	129.017 m	
29.	16:02	4	129.017 m	
30.	16:02	5	129.017 m	
31.	16:05	2.1	149.130 m	
32.	16:05	2.1	149.130 m	
33.	16:05	2	149.130 m	
34.	16:08	2.3	171.479 m	
35.	16:10	4	195.350 m	
36.	16:16	2.4	272.594 m	

37.	16:30	5.2	512.060 m	
38.	16:35	4.2	540.364 m	*
39.	16:35	5.5	540.364 m	*
40.	16:35	3.9	540.364 m	*
41.	16:35	5	540.364 m	*
42.	16:36	7.7	546.958 m	*
43.	16:36	7	546.958 m	*
44.	16:36	5.1	546.958 m	*
45.	16:36	5.1	546.958 m	*
46.	16:45	8.6	571.937 m	*
47.	16:45	5.2	571.937 m	*
48.	16:45	5.4	571.937 m	*
49.	16:45	5	571.937 m	*
50.	16:45	6.4	571.937 m	*

*未列入調查樣線族群密度計算