

弧塔中的提琴手—清白招潮蟹

Uca lactea

國中組 第一名

縣市：嘉義市

校名：北興國中

作者：陳映如

指導教師：張毓禎、徐宜廷



我是陳映如，目前即將成為高一新鮮人；從小我就愛往外鑽，對於外頭未知的大自然興致勃勃。很幸運地，在國中遇到了一位優秀的生物老師，並悉心引導我走上科展之路。

做科展很辛苦，但是我從中學取了很多事。例如得在烈日下蹲上十幾分鐘，只為了得到一個小小的數據；但是這一些辛苦，是我最大的收穫，使我了解完成一件事，並不是輕而易舉的。能參加這次的科展，是我最大的榮興！

關鍵詞：清白招潮、弧塔、生殖週期

一、研究動機

有一次戶外教學到達雙春海濱公園，在泥灘上發現一隻隻可愛的小白蟹在洞口中進進出出，十分有趣，吸引了我的目光，便決定針對清白招潮蟹做詳細的觀察研究。

二、研究目的

(一)雄性清白招潮蟹大螯長在右側還是左側？

(二)弧塔高度與雄性清白招潮蟹的關係。

(三)潮水與弧塔的關係。

(四)洞口大小與清白招潮蟹的關係。

(五)弧塔的生殖意義。

三、實驗器材

潮水時刻表 小鏟子 指北針 望遠鏡 計數器

近距照相機 直尺 透明觀察箱 自製防水標旗

四、實驗步驟

(一)從88年3月至89年2月，配合潮汐表中大潮、長潮、中潮、小潮，開始退潮後3~6小時每兩個月內至少各調查一次。

(二)隨意選定60個弧塔，及40個未築弧塔的清白招潮蟹洞口，在右側插上自製防水標旗，並加以編號，以利每次觀察。

(三)劃定編號1~30號為第一區，31~60號為第二區，61~100號為第三區，利用望遠鏡觀察並記錄每區最先見到的20隻雄蟹大螯長在右邊還是左邊。

低潮間帶：小潮上漲的範圍

中潮間帶：中潮上漲的範圍扣除低潮間帶

高潮間帶：中潮間帶邊緣至岸邊

表一、不同區域潮間帶的標旗編號

	低潮間帶	中潮間帶	高潮間帶
第一區	1~11	12~24	25~30
第二區	31~40	41~53	54~60
第三區	61~75	76~90	91~100

並在插完標旗後再觀察記錄是否在原地築洞。

(四)每次調查標旗範圍內弧塔個數，並利用指北針記錄弧塔開口方向。

(五)測量弧塔高度，及洞口寬度，並等清白招潮蟹離洞時記錄離洞的雌雄個數。

(六)捕捉剛離洞的招潮蟹，測量並記錄甲寬甲長，大螯舉起的高度。

(七)各觀察期選定其中25個弧塔利用望遠鏡觀察記錄進出弧塔的雌雄個數。

(八)快漲潮，清白招潮蟹躲入洞穴時，找尋不同形狀的弧塔各5個，將弧塔挖開，記錄洞穴中雌雄的個數。

五、實驗結果

(一)清白招潮蟹（*Uca lactea*）為沙蟹科的招潮蟹，全身白色會隨環境改變，有灰色至黑色的紋路，雄性有一大螯、一小螯。雌性個體較小，只有小螯。每年8、9月步足腹面呈紅色，為台灣特有種類，在雙春公園中為龐大族群。

(二)弧塔：清白招潮蟹的一種巢，呈對稱（但沒有圍繞整個洞口），平滑呈拱形的構造，在接近洞口那邊凹下，(見照片一)。



照片一：弧塔形狀

(三)每次調查過程中總是有人詢問：“清白招潮蟹的大螯在左邊？還是在右邊？”乍聽之下還真令人困惑，採隨機調查的結果如表二。

表二、清白招潮蟹大螯生長的位置（單位：隻）

總 數	大螯在左 33隻	大螯在右 27隻
所佔百分比	55%	45%

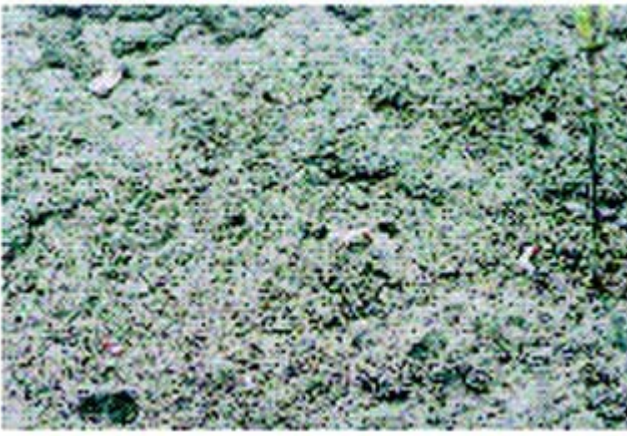
可見清白招潮蟹只有一隻大螯，並沒有特定位置，生長的位置並沒有特別用意。

(四)雄性清白招潮蟹的大螯在各種有關招潮蟹介紹的書籍及報告中均談到大螯的用處簡述如下：

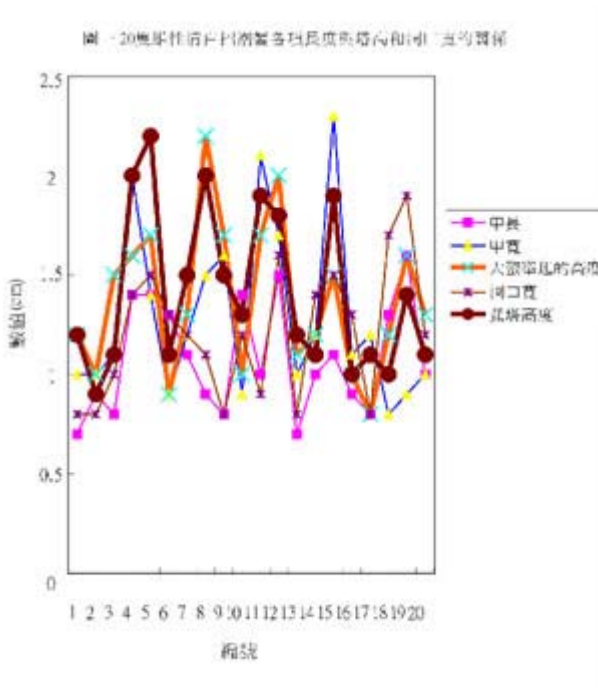
禦敵：防止其他招潮蟹侵入覓食領域及洞穴，作為打鬥武器。

威嚇：利用大螯上下、前後擺動，作出攻擊姿勢。

但是根據調查結果，大螯除了有上述功能外，也是所建築弧塔的高度測量工具。



照片二：正中雄蟹舉起大螯威嚇拍照者，3隻大螯在左，2隻在右



(五)甲長及洞口寬度，大螯舉起高度和塔高的平均值幾乎相等，而且總平均值相差不遠，可見洞口寬度和甲長；塔高和大螯舉起高度有絕對關係。在招潮蟹的世界裏，體型大者佔有絕對優勢，洞口寬度和甲長相近時，體型大者便無法入侵，若體型小者進入便能很容易將入侵者驅離。弧塔的建築是由雄蟹來擔當，利用小螯一側的另四隻步足將洞內泥土弄成團狀攜出洞口堆積，再舉起大螯將泥團往上一頂，逐漸堆積上升，尤其是遮住洞口上方有屋頂的弧塔，更是用大螯修補出來的。

(六)在“招潮蟹”一書中談到弧塔開口延伸的區域為雄性清白招潮蟹覓食的領域，在調查結果中顯示不同的三個區域內弧塔開口的朝向方位，是相當有趣的，大致上可區分下列兩種情況：

中、低潮間帶居住的均為大型清白招潮蟹，弧塔開口的走向均為面向河道，第一區及第二區為朝東或朝西南，第三區均朝東，因為每日河水均會帶來大量有機物，面向河道只要離開洞口便能立即享用大餐。

高潮間帶居住小型招潮蟹，所築弧塔較小，弧塔開口的朝向也就較紛雜，而且均為無屋頂的弧塔。

低潮間帶的弧塔洞口密度小，這是因為居住大型招潮蟹，領域範圍大，其他招潮蟹不敢

隨意築巢。

表三、各區不同潮間帶弧塔開口和河道水流的朝向

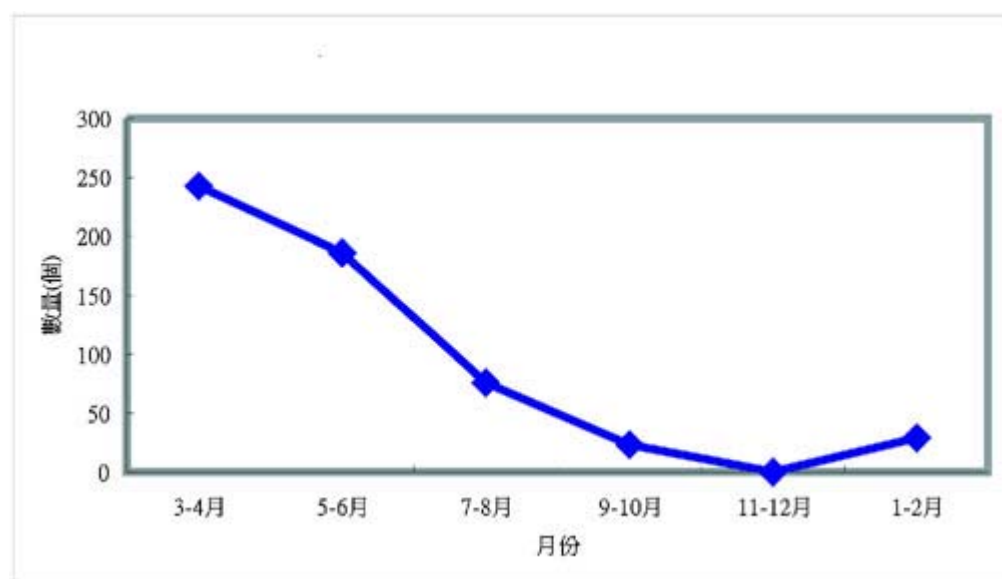
	河道流向	低潮間帶	中潮間帶	高潮間帶
第一區	南向西	同向100%	同向100%	同向85%
第二區	南向西北	同向100%	同向97.5%	同向90%
第三區	南向東北	同向100%	同向100%	同向80%

(七)招潮蟹是否會居住在同一地點呢？由圖五柱形圖中便可知道高潮間帶河水冲刷能力遠小於低潮間帶，加上高潮間帶的招潮蟹體型小，不易搬遷，在漲潮退潮後便留在原處（78%），低潮間帶河水易破壞洞口，加上體型大者侵略性強，洞穴遷移性高。

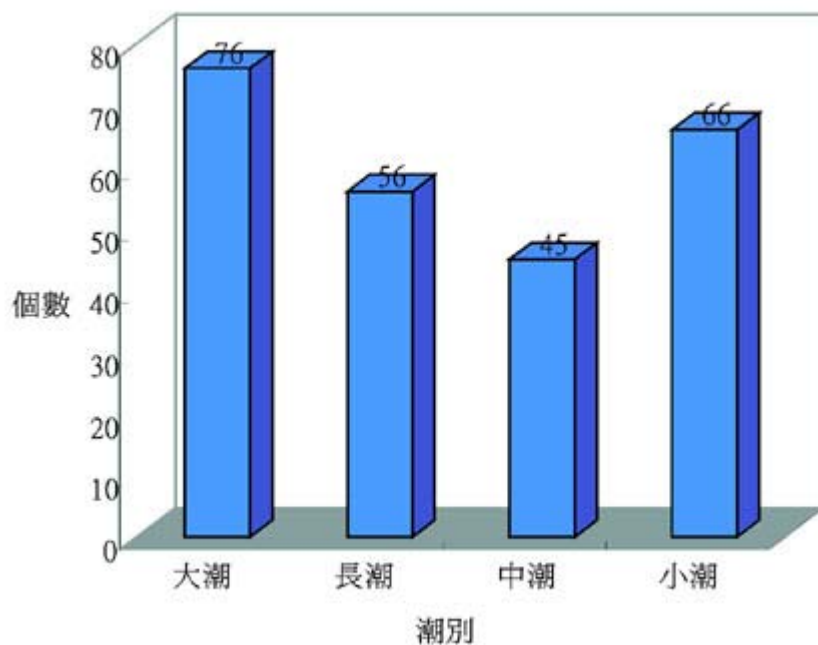
表四、各區及不同潮間帶雄蟹在同一地點築弧塔的比例

	第一區	第二區	第三區	三區總和	各地帶 實驗總數	三區總和所佔該 地帶總數百分比
低潮間帶	4	4	6	14	36	39%
中潮間帶	6	7	9	22	41	54%
高潮間帶	4	6	8	18	23	78%
三地帶總和	14	17	23	54	100	54%

(八)每兩個月調查弧塔數量，88年3、4月份出現弧塔數最多共243個，5、6月186個，7、8月76個，9月23個，10、11、12月至翌年1月找不到弧塔，2月大潮時又出現16個未加頂弧塔，而且3-4月春天是清白招潮蟹求偶交配時期，弧塔數量最多。可見弧塔應為求偶的象徵之一。

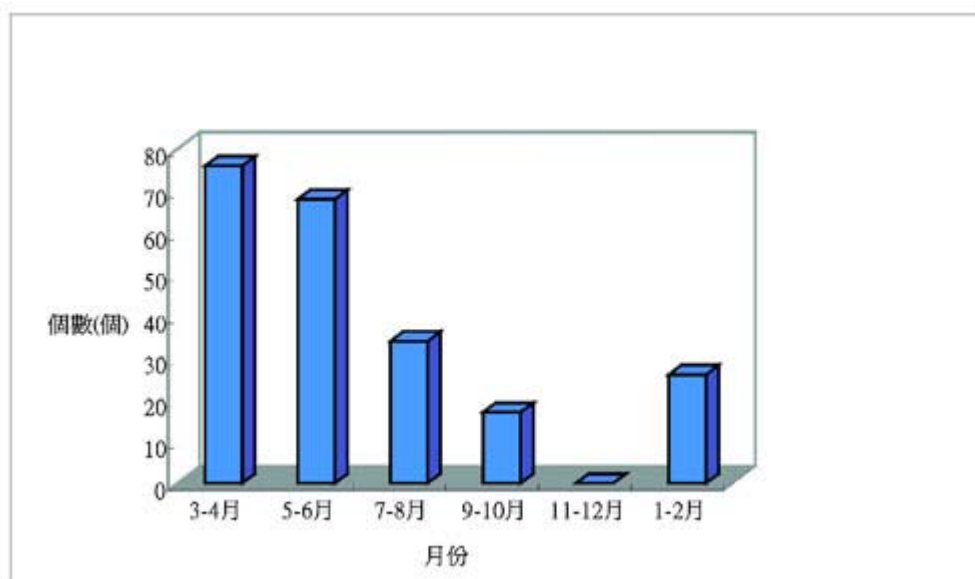


圖二(A) 每次輪迴調查時弧塔出現的總數



圖二(B) 不同潮水時弧塔出現的個數

(九)將有弧塔的洞口挖開，可以用“別有洞天”來形容，內洞的大小長、寬、高為體長的5~6倍，雖然已乾潮時洞內仍有部分積水以利生存。



圖二(C) 每次大潮時弧塔出現的個數

(十)3~6月中也可發現到接近新月或滿月時，弧塔出現的數量最多，25個弧塔內進出的成對招潮蟹比例也較高，和“海洋動物滿月前後進行求偶交配行為”相吻合。

表五、不同潮水雌雄同巢的百分比

	大潮	長潮	中潮	小潮
雌雄同巢的百分比	72%	52%	60%	48%

(十一)所挖開不同形狀的弧塔，5個加頂的弧塔內均居住雌雄招潮蟹各1隻，沒有加頂的5個弧塔只找到雄性招潮蟹，可見是否加蓋屋頂可作為是否完成求偶行為的依據。

六、結論

(一)清白招潮蟹的大螯長在左邊或右邊比例相近，可見生長位置對清白招潮蟹沒有特別意義。

(二)大螯是雄性禦敵、威嚇的武器，也是建築愛的小屋-弧塔的工具。

(三)弧塔的數量隨著生殖週期改變，3~4月滿月前後達到最高峰，可見建築弧塔是生殖行為的一大特徵。

(四)弧塔的外形象徵是否完成“終生大事”的判定，有加頂的就已完成求偶行為並行一夫一妻制，其他清白招潮蟹誤闖便會被驅離，而且弧塔開口均朝向食物豐盛的河道。

(五)爲了達到防禦效果，洞口寬度會以甲長爲依據，使得比自己大型的招潮蟹無法侵入。

(六)在整個觀察期中，唯一缺憾就是沒有找到抱卵的雌蟹及受精卵和幼蟹的發育，是我以後繼續努力的地方。

七、參考文獻

(一)施錫德著，民83.6，招潮蟹，國立海洋生物博物館籌備處出版。

(二)王家祥・劉洪昌著，1996年1月，台灣海岸濕地的螃蟹，高雄市野鳥學會出版。

(三)郭智勇著，1995，台灣紅樹林導覽，大樹出版社。

(四)薛美莉著，民84，消失中的溼地森林---記台灣的紅樹林，台灣省特有生物研究保育中心。

(五)史金燾、呂光洋、王嘉祥等著，1991，淡水紅樹林沼澤區蟹類即十種類活動之週期，台灣省立博物館年刊34：121-140。

評語

利用本土生物清白招潮蟹(*Uca lactea*)做行為的觀察，其試驗方法簡單，觀察準確，並做出合理的生殖結論有學術價值。尤其發現雄性清白招潮蟹的大螯左右不對稱，左邊與右邊各有一大螯的比率呈55%比45%，符合自然界有機分子在試驗室內合成時左旋與右旋的比率各爲50:50的自然定律，雖然在生物界有99%的D-DNA，及99%的L-氨基酸，但是生物界裡也有理化界內的左右不對稱及對稱的表現，甚有意義。另外就是發現弧塔與招潮蟹的配對生殖關係，即有弧塔洞穴者就是有成對的招潮蟹在內，亦可增加在岸邊的觀察者的生物知識，有實用價值。

[回到目錄頁../Index.htm](#)