

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生物科

第三名

080311

戰地金門礁岩上的迷彩攀岩戰甲—四齒大額蟹

學校名稱：金門縣金湖鎮多年國民小學

作者： 小六 吳明玉 小六 吳仕翔 小四 呂耕驊 小四 楊子毅	指導老師： 劉界宏 汪筱芸
-------------------------------------------------------------	-----------------------------

關鍵詞：四齒大額蟹、螃蟹

戰地金門礁岩上的迷彩攀岩戰甲-四齒大額蟹

壹、摘要：

金門四面環海，歷史上經過軍事的洗禮，長期受到軍事管制而封鎖海岸線，造成海岸成為金門居民無法接觸的神秘地區，因此得以保留珍貴、原始的自然生態環境，形成擁有豐富海濱生態資源的寶庫，近年來金門逐漸褪去戰地的神秘面紗後，挖花蛤、淨灘、散步、觀夕陽、攝影及捕魚等活動，讓海岸逐漸成為居民的休閒場域，2004 年因應島嶼水資源匱乏問題，開工興建金湖水庫，2009 年啟用後，開通了本校下湖學區到峰上的便道，讓峰上的生態環境資源成為學校得以應用教學的場域，也造就本次科展有機會挑選礁岩上的四齒大額蟹進行研究，針對其構造、行為、雌雄辨別、棲息環境等進行觀察研究，讓我們一起探索這個偉大奧妙的生物寶庫吧！



貳、研究動機：

2010 年元月 17 日大陸「浙洞機 156 號」貨船在金門峰上海域觸礁解體沉沒，船上載運苯乙炔塑膠原料散落海中、高嶺土沈沒水裡，輕柴油十噸外洩並沖刷至峰上等岸際，引發環保及生態環境污染問題，更直接影響海洋漁業資源，因此，將峰上海域列為優先復育海域。當年 6 月份學校應金門縣水產試驗所之邀請，參加峰上黑鯛魚苗及文蛤幼苗放流活動，因此有機會造訪峰上的海灘。更因為金湖水庫的啟用，開通了下湖學區與峰上村莊的便道，在自然與生活科技五年級下學期第二單元動物世界面面觀的教學中，老師帶我們再次踏上峰上海灘進行實地觀察教學，看著浪濤打在礁岩破裂成浪花，走近礁岩一看卻發現礁岩岩縫中藏著一隻隻利用大螯將身體遮住的螃蟹，原來在這麼險峻的環境中還有一群勇敢的螃蟹生活於此，但是一想到他們經歷貨船擱淺環境污染的災難，還能如此堅強奮力存活綿延，不禁對這群螃蟹感到珍惜與憐憫，於是我們下定決心要觀察並認識這群礁岩上的勇敢螃蟹。



回到學校查閱台灣螃蟹圖鑑中礁岩區的螃蟹物種，卻發現無相關資料記載，翻閱金門地區出版的海岸相關書籍才得知此螃蟹為「四齒大額蟹」，與長期研究生態的專家兼作者聯繫知道台灣並無本物種的分佈，故資料闕如，讓我們更有動力想將這種螃蟹介紹給大家認識，剛好在這學期第三單元-生物與環境課程內容中更進一步探討到生物與環境之間的種種關係，使我們更有系統與方向深入的瞭解這群四齒大額蟹。

參、研究目的：

- 一、觀察四齒大額蟹的構造。
- 二、四齒大額蟹的雄雌差異與比例：
 - (一)區別方法。
 - (二)雌雄的比例。
- 三、峰上海灘四齒大額蟹的分布環境。
 - (一)分布於哪個生態區位。
 - (二)分布於研究礁岩的哪個位置。
- 四、瞭解四齒大額蟹的各種行為觀察。
 - (一)避敵行為。
 - (二)捕抓時的反應行為。
 - (三)被抓時的反應行為。
 - (四)蛻殼行為。
 - (五)攀爬行為。
 - (六)覓食行為。
 - (七)其他有趣行為。

肆、研究設備及器材：

品名	規格	數量	用途
數位相機	SONY Cyber-shot DSC-TX7	1 台	個體拍攝記錄
數位相機	SONY NEX5	1 台	個體拍攝記錄
數位相機	Nikon D90	1 台	個體拍攝記錄
觀察箱	L35xW29xH18cm	1 個	野外採集、計數、觀察
L 型驅蟹鐵條		4 支	野外採集驅趕個體用
不鏽鋼驅蟹長條		2 支	野外採集驅趕個體用
卡尺		4 支	螃蟹體型大小量測
捕蟹籠		2 個	螃蟹誘捕觀察用
溫度計		4 支	礁岩環度溫度測量
指北針		1 個	環境方位的確認
電腦設備	Windows 7 專業版 Photoimpact 12 Microsoft Office	4 台	統計、文書處理

伍、研究過程或方法：

一、觀察四齒大額蟹的體態和身體構造：

(一)選擇學校學區附近的教學資源進行觀察研究，選定的海灘即為學區附近的峰上海濱，故本次科展作品中的螃蟹來源即為峰上海濱。



(二)利用數位相機拍射四齒大額蟹之活體，避免觀察過程中對四齒大額蟹造成傷害，並記錄之。

(三)現場紀錄觀察四齒大額蟹，直接以放大鏡觀察四齒大額蟹體態及身體構造，並記錄之。

(四)計數每次採集野外四齒大額蟹成蟹個體體型大小。



二、分辨雌雄四齒大額蟹：

(一)參考文獻資料，找出分辨螃蟹雌雄的方法。

(二)針對各種方法，找出最適合辨別四齒大額蟹雌、雄的方法。

(三)現場觀察四齒大額蟹，進行雌雄分辨及比例紀錄。

三、四齒大額蟹的分布情形：

(一)實地找尋四齒大額蟹，了解四齒大額蟹的生態區位與其他螃蟹的不同點。



(二)實地觀察四齒大額蟹，觀察紀錄並分析四齒大額蟹在此礁岩上高低層次分布的情形，並以溫度計分別量測礁岩上層及礁岩中下層有四齒大額蟹躲藏洞口溫度的差異。



(三)實地找尋四齒大額蟹，觀察紀錄並分析四齒大額蟹在此礁岩上東西面向分布的情形。

(四)經過幾次的觀察發現，本研究礁岩範圍內，中低層次分布的四齒大額蟹較多、西側一端四齒大額蟹的分布較多，故分析、探究該原因為何？

四、觀察四齒大額蟹的各種行為？

(一)在礁岩上實地觀察四齒大額蟹的各種行為並紀錄之。

(二)實地觀察四齒大額蟹的避敵、捕抓的反應行為、被抓時的反應行為等。

(三)實地觀察四齒大額蟹蛻殼的行為。

(四)實地觀察四齒大額蟹覓食行為。

(五)實地觀察四齒大額蟹其他有趣行為。

陸、研究結果：

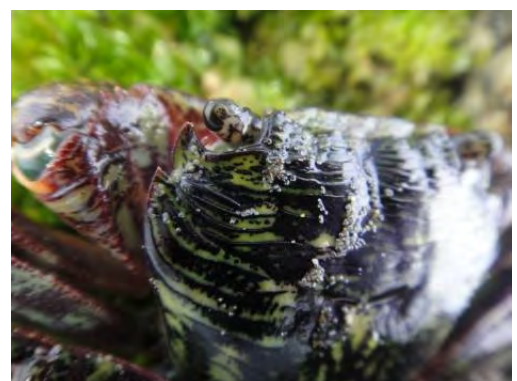
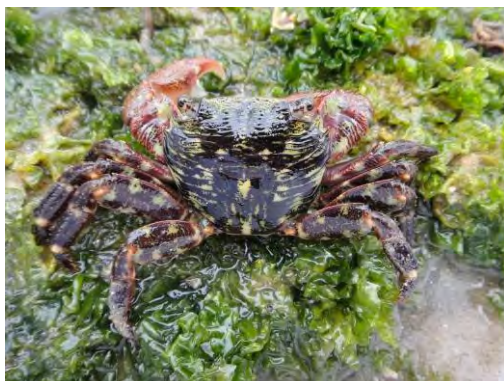
一、觀察四齒大額蟹的體態和身體構造：

(一)四齒大額蟹外型可區分為頭胸部、腹部及附屬肢三個部分。

(二)四齒大額蟹頭胸部甲面為深綠色，密佈許多黃色橫向條紋及斑點，腳部色系參雜暗紅色系，整體顏色與礁岩的顏色及附著藻類的顏色相近，不管在礁岩上攀爬行走或躲在藻類附著的縫隙中都具有保護色的功能，而且條紋及斑點像軍人穿著迷彩軍服般，具有混淆捕食者眼光的功能。



(三)四齒大額蟹眼柄粗短，頭胸部呈倒梯圓方形，前額扁平，最大的特色是頭胸甲左右前側緣具有 2 尖齒(含眼窩外齒)，另外頭胸甲前額明顯寬大，因此具有 4 尖齒及大額的特徵成為四齒大額蟹命名重要依據。



(三)四齒大額蟹腹部分成七節，反摺緊貼在頭胸部下方，形狀有些呈三角形，有些呈半圓形。



(四)四齒大額蟹具有五對胸足(二螯八足)，第一對胸足為螯足、往下分別為第二對胸足(第一步足)、第三胸足(第二步足)、第四胸足(第三步足)、第五胸足(第四步足)。

(五)四齒大額蟹雄蟹、雌蟹螯足左右大小均等大，螯足掌部、可動指與不可動指外緣極為光滑、無任何鋸齒凸出物。可動指與不可動指尖端呈現橘紅色，掌部中段具有似葉脈或血管狀的紅色斑紋。步足的指節尖短，又有許多橘黃色分叉小刺，可以輕易插在岩壁的孔隙及凹凸面中固定，因此擅於在礁岩上攀爬行走。



(六)野外採集成蟹體型大小記錄：

次數	數量	成蟹頭胸甲平均長度(cm)		備註
		長	寬	
第一次		3.18	2.66	一、螃蟹為峰上海濱礁岩。 二、記錄日期為每週放學後適逢退潮的日子。 三、每次採集數為10隻平均。
第二次		3.16	2.64	
第三次		3.00	2.55	
第四次		2.86	2.47	
第五次		3.24	2.78	
總平均		3.09	2.62	
比值		1.18		

(七)四齒大額蟹在分類學上屬於節肢動物門、甲殼綱、十足目、(爬行亞目、短尾類)、方蟹科、大額蟹屬的螃蟹，學名為 *Metopograpsus quadridentatus*。【蝦子屬於游泳亞目、長尾類；寄居蟹界於蝦、蟹之間，屬於爬行亞目、異尾類。】

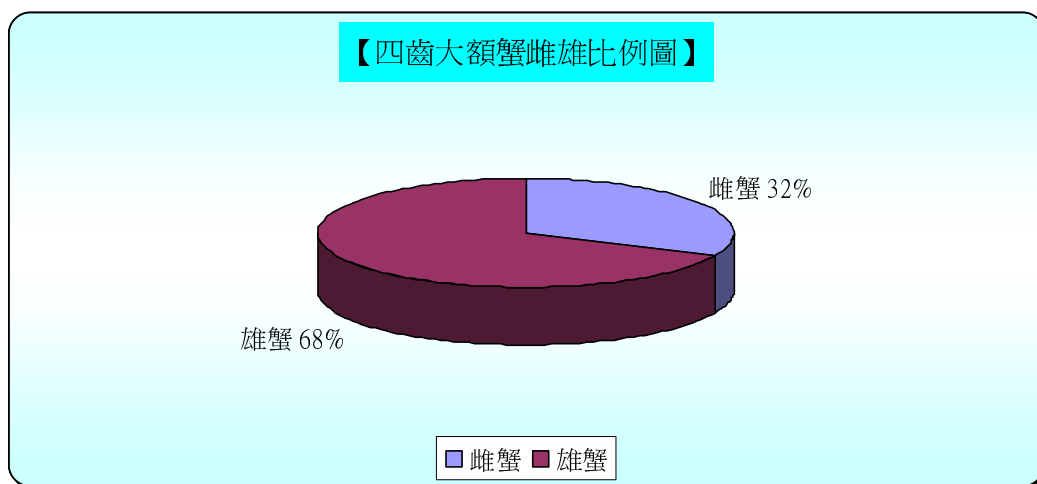
二、分辨雌、雄四齒大額蟹的差別：

- (一)四齒大額蟹性別可從腹部辨認，雄蟹的腹部為三角形；雌蟹腹部為半圓形。
- (二)另可從四齒大額蟹腹部附屬肢確認螃蟹的雄雌，四齒大額蟹雄蟹腹部的附屬肢特化呈1對交尾器，而雌蟹具有四對附屬肢，而且每對附屬肢再分叉為內、外肢，有利於抱卵用。



(三)野外採集雌、雄數量記錄：

數量 次數	雄四齒大額蟹數	雌四齒大額蟹數	備註
第一次	7	3	一、螃蟹為峰上海濱礁岩。 二、記錄日期為每週放學後適逢退潮的日子。 三、每次採集數為10隻。
第二次	7	3	
第三次	6	4	
第四次	7	3	
第五次	5	5	
第六次	8	2	
第七次	6	4	
第八次	7	3	
第九次	8	2	
第十次	7	3	
總數	68	32	



※野外雄蟹佔 68%，雌蟹僅佔 32%。

三、四齒大額蟹分布情形？

(一)峰上海岸環境主要有沙灘及礁岩區域，四齒大額蟹分布的生態區位主要於海灘的礁岩區，有別於沙地上的衛氏毛帶蟹及角眼沙蟹，不同的生態區位可減少食物及棲地的競爭。



(二)四齒大額蟹主要躲藏於礁岩的中及下半段，分析其因素如下：

1.濕度的關係：觀察潮水漲退的情形發現，漲潮時礁岩上半段仍露出海平面，中段及下半段則因漲潮時海水覆蓋帶來水分，退潮後仍保持潮濕，因此礁岩中段及下半段適合四齒大額蟹的生存，礁岩上半段明顯乾燥的環境則不適合其生存。



2.食物的關係：漲潮時海水覆蓋礁岩的中段及下半段，潮濕的環境有利於藻類的生長，四齒大額蟹主要的食物來源為藻類，因此礁岩中段及下半段適合四齒大額蟹的生存。



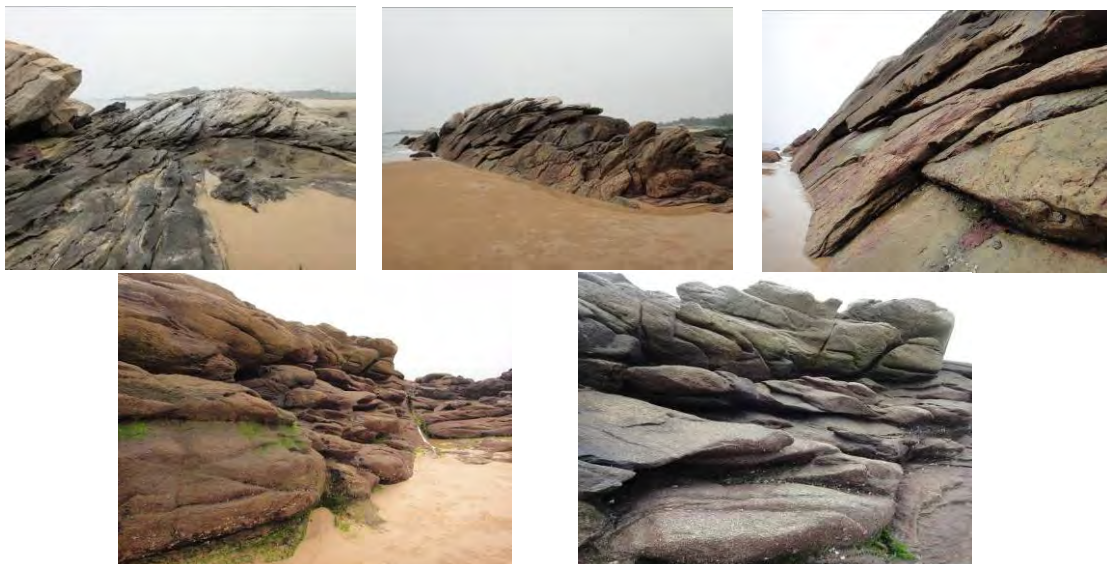
3.溫度的關係：海灘中午陽光直射，午間礁岩中段或下半段洞口縫隙溫度只有 21 度，與礁岩上半段溫度高達 32 度相比相差達 11 度，在陰天實際量測，礁岩中段或下半段洞口縫隙溫度只有 19 度，與礁岩上半段溫度 23.5 度相比相差 4.5 度左右，因此礁岩上半段溫度過高，礁岩中段或下半段洞口縫隙溫度變化較小且溫度較低，適合四齒大額蟹的生存。



次數 \ 溫度(度)	礁岩上半段	礁岩中段或下半段 洞口縫隙處	溫差
晴天中午	32	21	11
陰天黃昏	23.5	19	4.5

(三)觀察發現研究礁岩範圍內，四齒大額蟹主要分布於西側礁岩的孔洞縫隙中，東側礁岩則不容易發現四齒大額蟹，分析其因素如下：

1.礁岩紋路走向關係：研究發現從礁岩的上面往大海的方向看，礁岩的走向往西側右上傾斜，導致礁岩東側為平整的剖面，洞口及縫隙較少，陽光照射後無處可躲，且縫隙破裂的斜度極大，不易四齒大額蟹躲藏；而礁岩西側也因該塊礁岩走向的關係，西側具有許多破裂的洞口及縫隙，且這些洞口及縫隙相較於東側平緩，容易讓四齒大額蟹躲藏，也減少炙熱陽光的照射。



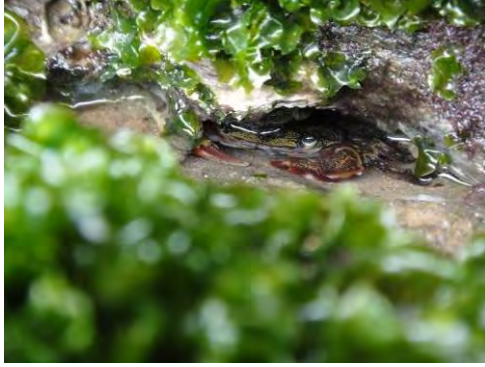
2.藻類生長的因素：四齒大額蟹主要食物為藻類，然而東側礁岩平整且剖面朝向天空，陽光照射相對乾燥導致藻類生長情形欠佳，西側則因為有許多陰暗潮濕的環境，藻類生長情形良好，因此四齒大額蟹食物豐富不缺。



四、觀察四齒大額蟹的各種行為

(一)避敵行為：四齒大額蟹不會挖洞，更不會築巢，因此只能利用天然礁岩的洞口、縫隙進行躲避。遇到驚擾來不急躲回洞穴時，有時會高舉雙螯進行短暫威嚇，或是直接往海水一跳而下躲避敵害；然而大部分只要有些微的動靜就會迅速往縫隙移動，在洞口以明亮的眼柄角膜注視敵人的一舉一動，不斷觀察危機是否解除，如果進一步刺激或威脅才會整隻躲進洞口縫隙。





(二)捕抓時的因應行為：四齒大額蟹躲進洞口縫隙中，會蜷曲緊縮，以雙螯擋住頭胸甲，使用驅蟹鐵條驅趕時，會以螯足及步足頂住腳下礁岩避免被拉出，若在狹小的縫隙中更會將頭胸甲抬高，讓前額頂住縫隙上緣的礁岩，卡住不動，以避免被拉出。

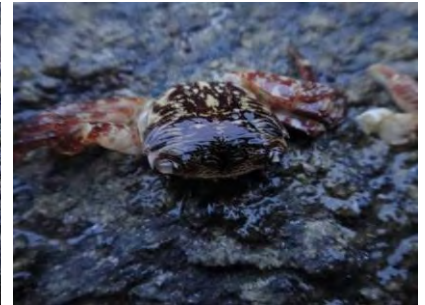
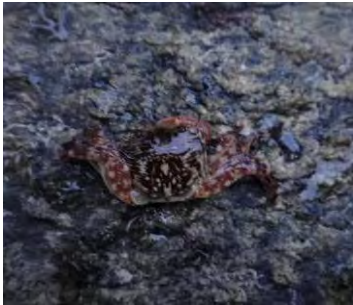


(三)被抓時的因應行為：四齒大額蟹被抓時常會以自割的方式斷螯、斷足求生，警戒時會不斷在口器附近吐出氣泡並發出聲音，如果沒有效果會用更誇張的吐氣法，除了發出聲響外，更能製造吐出大量的泡泡，將自己的形體遮蓋住，掩飾自己的存在。





(四)蛻殼的行為：四齒大額蟹蛻殼時會從頭胸部與腹部之間裂開，從這個裂縫脫出，蛻殼後會將蛻下的舊殼完整地留下，剛蛻下的舊殼外觀與螃蟹活體幾乎相同，不仔細觀察會覺得是螃蟹剛死去，然而可從二個地方明顯區別，一個方法檢查頭胸部與腹部之間是否有裂痕，第二個地方可從眼部查知，舊殼眼部呈現白色空洞無神的感覺，不像活體是黑色有光澤的明亮眼部。



(五)攀爬的行為：四齒大額蟹可以利用其尖銳的指節，在裸露的礁岩上或滿佈藻類的岩塊上攀爬，垂直甚至於 90 度以上的岩壁皆能克服，攀爬能力與技術高明。

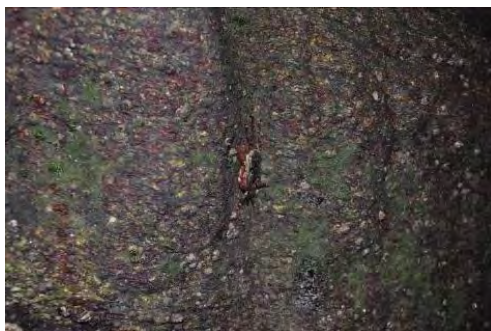


(六)覓食行為：

- 1.四齒大額蟹邊移動邊以螯足取食礁岩上的藻類送入口中，而且可以發現長期有四齒大額蟹躲藏的洞口或縫隙前方都有藻類生長，方便取食，因此推斷四齒大額蟹以藻類為主食；另外長期觀察四齒大額蟹並無捕食的行為產生，但利用秋刀魚內臟引誘可誘捕到四齒大額蟹，與文獻記載多數螃蟹為雜食性相同。

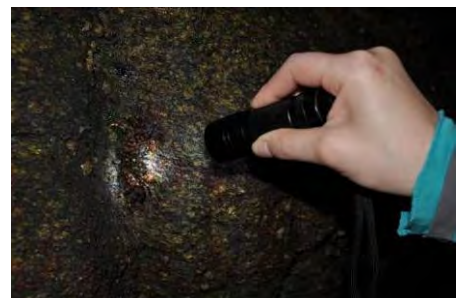


2.四齒大額蟹日間除了在礁岩陰暗的洞穴內可觀察到有零星的四齒大額蟹外，幾乎沒有發現四齒大額蟹的蹤跡，若於黃昏傍晚到礁岩觀察，則較容易在孔洞縫隙旁或洞口前發現四齒大額蟹爬出以雙螯取食藻類，於夜晚至礁岩觀察，還可能看到四齒大額蟹在礁岩上爬行，故與文獻記載主要於夜間活動相符合。



(七)其他有趣行為

於夜間觀察四齒大額蟹時，發現其蹤跡時可用手電筒直接照射在四齒大額蟹眼前，此時會發現四齒大額蟹突然間不知所措、定住不動，可利用這段時間進行拍攝、觀察與量測。



柒、討論：

一、從四齒大額蟹的體態和身體構造觀察，可知道四齒大額蟹有什麼避敵的方法？

(一)頭胸部甲面為深綠色，密佈許多黃色橫向條紋及斑點，腳部色系參雜暗紅色系，整體顏色與礁岩的顏色及附著藻類的顏色相近，不管在礁岩上攀爬行走或躲在藻類附著的縫隙中都具有保護色的功能。

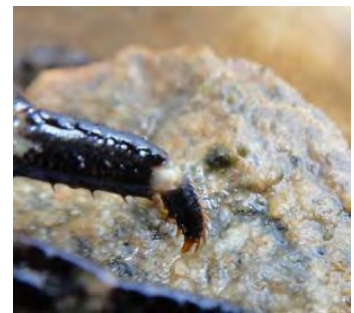
(二)四齒大額蟹頭胸甲的條紋及斑點像軍人穿著迷彩軍服般，具有混淆捕食者眼光的功能，亦可達到保護的功能。

(三)四齒大額蟹頭胸甲扁平，容易躲藏於礁岩洞穴或縫隙中。

(四)四齒大額蟹雄蟹會高舉雙螯進行短暫威嚇，可以產生嚇阻作用。

二、四齒大額蟹有什麼特殊的構造可以在礁岩上攀爬移動？

步指的指節尖短，又有許多橘黃色分叉小刺，可以輕易插在岩壁的孔隙及凹凸面中固定，因此擅於在礁岩上攀爬行走。



三、辨別雌、雄四齒大額蟹最有效正確的方法為何？

根據文獻及書刊上的記載，螃蟹分辨雌、雄的方法有：

(一)從體型辨認，雄蟹體型較大；雌蟹體型較小。

(二)從顏色辨認，雄蟹顏色較雌蟹鮮豔。

(三)從螯足辨認，雄蟹螯足較壯或是左右大小不等；雌蟹螯足較細小、左右等大。

(四)從腹部辨認，雄蟹的腹部為狹長三角形；雌蟹腹部為寬廣略呈半圓形。

(五)從腹部附屬肢辨認，雄蟹特化成交尾器；雌蟹具有四對附屬肢(抱卵用)。

利用上述方法來分辨雌、雄蟲體可發現，方法(一)四齒大額蟹雌、雄體型大小雖有差異，但差異不明顯，無法以體型大小明確判斷。方法(二)雌、雄顏色均並無特別差異，無法明確判斷。方法(三)四齒大額蟹雌、雄蟹都有左右大小相等的螯足，雖然雄蟹的螯足較大，但差異不明顯，無法明確區分。因此我們採用方法(四)腹部的形狀與(五)利用附屬肢判別出雌、雄蟹。

1.四齒大額蟹雄蟹的腹部為三角形；雌蟹腹部為半圓形。

2.四齒大額蟹雄蟹腹部的附屬肢特化呈1對交尾器，而雌蟹具有四對附屬肢，而且每對附屬肢再分叉為內、外肢，有利於抱卵用。

以上兩種方式比較能明確區分四齒大額蟹的雌雄，唯一比較不方便的是需要每隻抓取翻轉觀察，另四齒大額蟹腹部反摺緊貼在頭胸部下方，故需要使用工具輕輕將腹部往外側撥開，以方便觀察辨別。

四、為何野外雌、雄四齒大額蟹佔的比例以雄蟹較多？

本次調查統計的結果，雌、雄四齒大額蟹所佔的比例約為 32%：68%，也就是雄蟹的數目比雌蟹多，從文獻中我們知道海洋型蟹類卵徑小、抱卵數極多，以蟹海戰術為其繁殖策略，故推測母蟹需與多隻雄蟹多次授精，增加抱卵數量，故雄蟹數量較多。



五、四齒大額蟹體型的大小為何？

四齒大額蟹成蟹體型大小可長至 3.2 公分左右，雄蟹體型可長到比雌蟹大一點，頭胸甲長度約為寬度的 1.18 倍。

六、四齒大額蟹分布的原因為何？

(一)四齒大額蟹分布的生態區位主要於海灘的礁岩區，有別於沙地上的衛氏毛帶蟹及角眼沙蟹，不同的生態區位可減少食物及棲地的競爭。

(二)四齒大額蟹主要躲藏於礁岩的中及下半段，分析其因素如下：

1.濕度的關係：漲潮時礁岩上半段仍露出海平面，中段及下半段則因漲潮時海水覆蓋帶來水分，退潮後仍保持潮濕，四齒大額蟹需要較潮濕的環境。

2.食物的關係：漲潮時海水覆蓋礁岩的中段及下半段，潮濕的環境有利於藻類的生長，四齒大額蟹主要的食物來源為藻類，因此礁岩中段及下半段適合四齒大額蟹的生存。

3.溫度的關係：海灘中午陽光直射，礁岩上半段溫度過高，礁岩中段或下半段洞口縫隙溫度變化較小且溫度較低，適合四齒大額蟹的生存。

(三)觀察發現研究礁岩範圍內，四齒大額蟹主要分布於西側礁岩的孔洞縫隙中，東側礁岩則不容易發現四齒大額蟹，分析其因素如下：

1.礁岩紋路走向關係：從礁岩的上面往大海的方向看，礁岩的走向往西側右上傾斜，導致礁岩東側為平整的剖面，洞口及縫隙較少，陽光照射後無處可躲，且縫隙破裂的斜度極大，不易四齒大額蟹躲藏；而礁岩西側也因該塊礁岩走向的關係，西側具有許多破裂的洞口及縫隙，且這些洞口及縫隙相較於東側平緩，容易讓四齒大額蟹躲藏，也減少炙熱陽光的照射。

2.藻類生長的因素：東側礁岩平整且剖面朝向天空，陽光照射相對乾燥導致藻類生長情形欠佳，西側則因為有許多陰暗潮濕的環境，藻類生長情形良好，四齒大額蟹主要食物為藻類，因此四齒大額蟹主要分布於西側礁岩。

七、四齒大額蟹避敵行為為何？

四齒大額蟹遇到驚擾來不急躲回洞穴時，有時會高舉雙螯進行短暫威嚇，或是直接往海水一跳而下躲避敵害；然而大部分只要有些微的動靜就會迅速往縫隙移動，在洞口以明亮的眼柄角膜注視敵人的一舉一動，不斷觀察危機是否解除，如果進一步刺激或威脅才會整隻躲進洞口縫隙。



八、四齒大額蟹捕抓時的因應行為為何？

四齒大額蟹會以螯足及步足頂住腳下礁岩避免被拉出，若在狹小的縫隙中更會將頭胸甲抬高，讓前額頂住縫隙上緣的礁岩，卡住不動，以避免被拉出。

九、四齒大額蟹被抓時的因應行為為何？

四齒大額蟹被抓時常會以自割的方式斷螯、斷足求生，警戒時會不斷在口器附近吐出氣泡並發出聲音，如果沒有效果會用更誇張的吐氣法，除了發出聲響外，更能製造吐出大量的泡泡，將自己的形體遮蓋住，掩飾自己的存在。

十、四齒大額蟹的蛻殼行為為何？

四齒大額蟹蛻殼時會從頭胸部與腹部之間裂開，從這個裂縫脫出，蛻殼後會將蛻下的舊殼完整地留下，剛蛻下的舊殼外觀與螃蟹活體幾乎相同，不仔細觀察會覺得是螃蟹剛死去，然而可從二個地方明顯區別，一個方法檢查頭胸部與腹部之間是否有裂痕，第二個地方可從眼部查知，舊殼眼部呈現白色空洞無神的感覺，不像活體是黑色有光澤的明亮眼部。

十一、四齒大額蟹的覓食行為為何？

四齒大額蟹邊移動邊以螯足取食礁岩上的藻類送入口中，而且可以發現長期有四齒大額蟹躲藏的洞口或縫隙前方都有藻類生長，方便取食，因此推斷四齒大額蟹以藻類為主食；另外長期觀察四齒大額蟹並無捕食的行為產生，但利用秋刀魚內臟引誘可誘捕到四齒大額蟹，與文獻記載多數螃蟹為雜食性相同

十二、四齒大額蟹的覓食的時間為何？

四齒大額蟹日間除了在礁岩陰暗的洞穴內可觀察到有零星的四齒大額蟹外，幾乎沒有發現四齒大額蟹的蹤跡，若於黃昏傍晚到礁岩觀察，則較容易在孔洞縫隙旁或洞口前發現四齒大額蟹爬出以雙螯取食藻類，於夜晚至礁岩觀察，還可能看到四齒大額蟹在礁岩上爬行，故與文獻記載主要於夜間活動相符合。

十三、其他有趣行為

於夜間觀察直接用手電筒照射在四齒大額蟹眼前，此時會發現四齒大額蟹突然間不知所措、定住不動，可利用這段時間進行拍攝、觀察與量測。

捌、結論：

- 一、四齒大額蟹頭胸部甲面為深綠色，密佈許多黃色橫向條紋及斑點，腳部色系參雜暗紅色系，整體顏色與礁岩的顏色及附著藻類的顏色相近，不管在礁岩上攀爬行走或躲在藻類附著的縫隙中都具有保護色的功能。另外四齒大額蟹頭胸甲的條紋及斑點像軍人穿著迷彩軍服般，具有混淆捕食者眼光的功能，亦可達到保護的功能。
- 二、四齒大額蟹最大的特色是頭胸甲左右前側緣具有 2 尖齒（含眼窩外齒），另外頭胸甲前額明顯寬大，因此具有 4 尖齒及大額的特徵成為四齒大額蟹命名重要依據。
- 三、辨別雌、雄四齒大額蟹最好的方法為「從腹部辨認，雄蟹的腹部為三角形；雌蟹腹部呈現半圓形」或「從腹部附屬肢辨認，雄蟹特化成交尾器；雌蟹具有四對附屬肢（抱卵用）」。
- 四、根據文獻知道海洋型蟹類抱卵數極多，以蟹海戰術為其繁殖策略因，推測母蟹可與多隻雄蟹多次授精，增加抱卵授精成功率，故雄蟹數量佔 68%，雌蟹僅佔 32%。
- 五、四齒大額蟹成蟹體型大小可長至 3.2 公分左右，雄蟹體型可長到比雌蟹大一點，頭胸甲長度約為寬度的 1.18 倍。
- 六、礁岩的中及下半段因漲潮潮水淹沒，相對潮濕，藻類生長較多，再加上溫度變化較小且溫度較低，因此較適合四齒大額蟹的生存。
- 七、礁岩的西側因岩塊紋路走向關係，西側具有許多破裂的洞口及縫隙，且這些洞口及縫隙相較於東側平緩，容易讓四齒大額蟹躲藏，也減少炙熱陽光的照射，再加上西側則因為有許多陰暗潮濕的環境，藻類生長情形良好，因此四齒大額蟹主要分布於西側礁岩的孔洞縫隙中。
- 八、四齒大額蟹遇到驚擾來不急躲回洞穴時，有時會高舉雙螯進行短暫威嚇，或是直接往海水一跳而下躲避敵害；然而大部分只要有些微的動靜就會迅速往縫隙移動，在洞口以明亮的眼柄角膜注視敵人的一舉一動，不斷觀察危機是否解除，如果進一步刺激或威脅才會整隻躲進洞口縫隙。
- 九、四齒大額蟹被抓時常會以自割的方式斷螯、斷足求生，警戒時會不斷在口器附近吐出氣泡並發出聲音，如果沒有效果會用更誇張的吐氣法，除了發出聲響外，更能製造吐出大量的泡泡，將自己的形體遮蓋住，掩飾自己的存在。
- 十、四齒大額蟹會從頭胸部與腹部之間裂開的裂縫蛻殼而出，蛻殼後會將蛻下的舊殼完整地留下，舊殼外觀與螃蟹活體不同處在於舊殼頭胸部與腹部之間有裂痕，舊殼眼部呈現白色空洞無神的感覺。
- 十一、四齒大額蟹以藻類為主食，利用秋刀魚內臟引誘可誘捕到四齒大額蟹，與文獻記載多數螃蟹為雜食性相同。
- 十二、四齒大額蟹覓食的時間與文獻記載主要於夜間活動相符合。

玖、參考資料：

- 一、王力平。2005。金門潮間帶生物世界。金門國家公園。22-23。
- 二、王嘉祥。1984。蝦和蟹。中國孩子的自然圖書館 57。圖文出版事業。
- 三、李榮祥。2008。台灣賞蟹情報。天下文化。
- 四、冼宜樂、鄭明修。2005。澎湖的蟹類。行政院農業委員會水產試驗所。
- 五、陳西村、劉界宏。2010。生態金門精彩多年-金門東南隅生態教學資源手冊動物篇。
金門縣金湖鎮多年國民小學。
- 六、陳章波、吳貞儀。2003。金門海濱生態導覽。金門縣政府。
- 七、國小自然與生活科技康軒版第六冊第二單元。
- 八、國小自然與生活科技康軒版第八冊第三單元。

拾、其他(後記)：

一、這次科展研究後，我們發現還有許多我們還想知道的答案與存在的問題，例如四齒大額蟹的生活史、四齒大額蟹的族群數量、四齒大額蟹在金門的分布情形等等，另外船舶擱淺漏油汙染的事件我們無法預料，這群螃蟹能在歷史事件中存活至今，想必經歷一段奮鬥調適，才能再次展現其無比的生命力，讓我們還能在金門峰上的礁岩上發現他們美麗可愛的迷彩倩影，見識到他們高超的攀爬技術，想到這段過程讓我們不襟對於這群生物產生了更大的憐憫與同情。船舶擱淺漏油汙染的事件我們無法預料，在金門軍方也持續針對礁岩進行火炮實彈射擊，再加上人類的破壞或開發更是影響深鉅，因此如何預防汙染與重視生態保育，希望讓我們一起努力。



二、從這次的實驗中我們發現親自參與觀察動手實驗的樂趣，大自然有許多有趣的地方等待我們去發掘，藉由這次的實驗觀察，我們對這種特別又有趣的四齒大額蟹有了較深的認識，也趁著無數次野外採集的機會接觸了海岸生態環境，更加深及活化了課堂上的學習內容，現在把這個生物寶庫初步介紹給大家，希望大家也能跟我們一樣對金門的一切充滿驚喜與好奇。



【評語】 080311

1. 本件作品詳細描述四齒大額蟹在金門沿岸的生態，其主要分布在福建沿海，台灣無此物種，具有特殊性。
2. 作者們對其作品的了解深刻，表達清晰，而且許多實驗需在夜間進行，實驗精神與團隊默契佳，值得嘉許。