

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組 生物（生命科學）科

040724

寄居蟹 - 「殼」以，不「殼」以？

學校名稱：臺中縣私立華盛頓高級中學

作者：	指導老師：
高二 吳亮寰	劉肇芳
高二 楊宗修	鄭浩明
高二 李政彥	

關鍵詞：寄居蟹、換殼、選殼

摘要

我們的實驗主要是針對寄居蟹對殼的選擇條件做成實驗，進而分析這些結果與身體構造的關係，希望能保護這些面臨危害的小動物。

壹、研究動機

根據報導，近年來觀光業大興，大量觀光客湧入海邊，帶走天然的貝殼。在別無選擇的情況下，寄居蟹只好勉強住在破瓶子、瓶蓋……等垃圾裡，像一個居無定所的遊民。但仔細想一想，碳酸鈣、塑膠、鐵，哪一個的材質比較堅固？是鐵；哪一個比較輕巧？是塑膠。那麼碳酸鈣的貝殼真的是牠們最好的選擇嗎？百萬年前人類也是居住在天然洞穴裡，根據自己的需要建造適合的房屋，進而演變成現在的高樓大廈。我們是否也能根據寄居蟹的喜好找到比天然貝殼更適合牠們居住的家呢？

貳、研究目的

當寄居蟹受到攻擊或感受到外來的威脅時，就會縮回貝殼裡，用牠較大的螯足（陸生寄居蟹的左螯為較大螯足）封住洞口。合適的空殼是寄居蟹最重要的資源，無殼的寄居蟹在野外的環境中是無法生存的。現在因為貝殼數量的減少，寄居蟹的生存面臨極大的威脅及挑戰。我們這次研究的目的為：

- 一、觀察陸生寄居蟹選殼的機制。
- 二、確認陸生寄居蟹對天然殼的依賴性，以及和天然殼「共同演化」的關係。
- 三、觀察寄居蟹對不同材質、外形製成的人工殼的喜好、適應程度。
- 四、觀察寄居蟹對不同種類的天然貝殼的喜好度。

參、研究設備及器材

酒精燈 一盞

燒杯 四杯

紙黏土 四塊

海綿 四塊

鐵絲 三捆

相機 一台

飼養器具 (飼養箱、飼料、岩石、珊瑚砂)

皺紋陸寄居蟹(*Coenobita rugosus*) (第一批 20 隻，第二批 50 隻)

天然貝殼(左旋、右旋)

肆、研究過程或方法

一、測量天然殼的寄居蟹的前盾長、殼口長寬

此步驟目的是要量得殼口長度、寄居蟹的前盾長，以便於「步驟二-製作人工殼」能夠依此步驟所得數據做出適宜的殼口長寬、殼重，並對寄居蟹的體型大小作分級。

以下為測量的方法與說明：

(一)以加熱法迫使寄居蟹出殼

不管是要鑑定種類、分性別或測量大小，不把牠自殼中取出是不可能辦得到的！但不能用強硬的方式將牠拉出殼，牠的尾鉤會緊緊的鉤住殼軸。我們是利用浸浴熱水的方式將寄居蟹從殼內趕出：



(圖 1)準備錐形瓶、燒杯、鑷子、挖洞的盆子



(圖 2)將殼插入洞口使殼接觸熱水



(圖 3)約 1 到 2 分鐘內，寄居蟹受不了殼內高溫而出殼



(圖 4)置入冷水(約 25°C)內，使其表面濕潤、降溫。

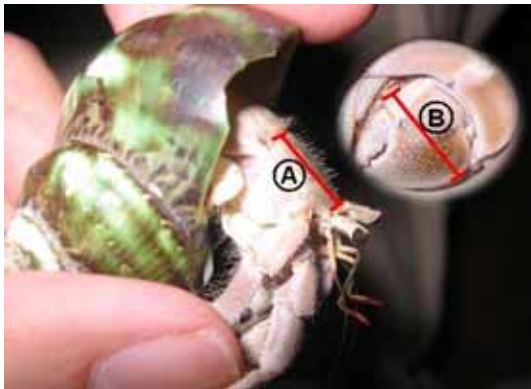


(圖 5)完成前置作業

(二)測量寄居蟹的前盾長

要量度陸寄居蟹的大小，便要計算其頭胸甲的前部，即前盾(shield length)的長度。而量度單位是以毫米(mm)為標準，資料報告顯示了陸寄居蟹的前盾長(下圖 6 中A)與左螯腳幅度(下圖 6 中B)的比例約成 1:1 的對比。陸寄居蟹在更換螺殼前，會對空螺殼調查一番，當中一個動作是把螯腳放進空螺殼口量度大小，螯腳是牠們的"測量尺"，牠們利用左螯來測量殼口是否適合其身體進入。

1.測量長度：



(圖 6)



(圖 7)圖中前盾長為 8 mm

2.計算前盾長的平均值：

寄居蟹編號	寄居蟹前盾長
一	5 mm
二	5 mm
三	6 mm *
四	7 mm *
五	6 mm *
六	8 mm *
七	6 mm *
八	6 mm *
九	4 mm
十	5 mm
十一	6 mm *
十二	6 mm *
十三	4 mm
十四	9 mm
十五	8 mm *
十六	4 mm
十七	8 mm *
十八	9 mm
十九	10 mm
二十	9 mm
平均值	6.55 mm

※取十隻最接近平均值的寄居蟹(以*號做標記)做進殼實驗的對象。

(三)測量天然殼的殼口長寬

1.測量長度：測量上一步驟所選出十隻寄居蟹的殼口長寬。



(圖 8)圖中殼口長為 18mm

2.計算殼口長、寬的平均值：

寄居蟹編號	殼口寬	殼口長
三	15 mm	20 mm
四	16 mm	18 mm
五	13 mm	19 mm
六	15 mm	18 mm
七	12 mm	16 mm
八	14 mm	18 mm
十一	13 mm	16 mm
十二	13 mm	17 mm
十五	15 mm	18 mm
十七	14 mm	18 mm
平均值	14 mm	17.8 mm

※人工殼口的長、寬，依此平均值(寬 14 mm、長 18 mm)製作。

(四)測量殼重：測量所選出十隻寄居蟹的空殼重量

寄居蟹編號	殼重
三	9 g
四	11 g
五	11 g
六	13 g
七	9 g
八	10 g
十一	9 g
十二	11 g
十五	10 g
十七	12 g
平均值	10.5 g

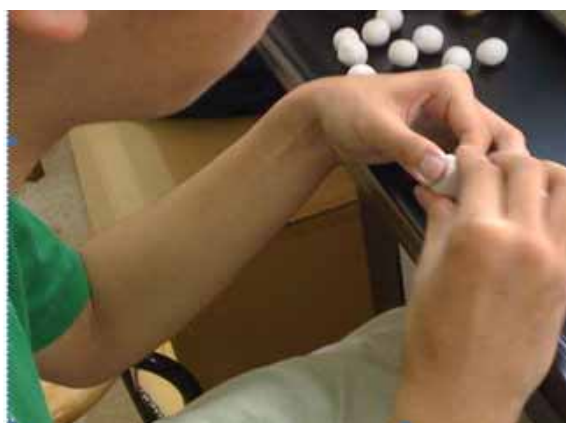
※製作人工殼時，重量取 11 g。

二、製作不同材質的人工殼：紙黏土、海綿、鐵絲、天然殼

在步驟一的測量得到平均殼口長寬(寬 14 mm、長 18 mm)後，依此數據製作適宜的人工殼。

(一)黏土殼：重量為 11 g，體積與天然殼相似，形狀不一。

在測量所收集的天然殼的重量後，計算得到平均值為 11 公克，便取每塊 11 公克的紙粘土，殼口的長寬固定（寬 14 mm、長 18 mm），外型則部分製成類似天然殼的形狀；部分製成不規則的形狀，再以 200℃ 烘烤 2 小時，除去水分使其硬化。



(圖 9)取每塊 11 公克的紙黏土捏製



(圖 10)挖出黏土殼內的空間

(二)鐵絲殼：重量為 11 g，體積、外型與天然殼相似。



(圖 11)圖中鐵絲殼內已有皺紋陸寄居蟹住入

(三)海綿殼：較天然殼輕很多，每塊為 1.5 公克，體積略大，形狀為不規則形。



(圖 12)圖中寄居蟹正在鑽入海綿殼

※由於海綿的材質、密度的緣故，無法製成重量 11 g 的人工殼。

(四)保麗龍殼：較天然殼輕很多，每塊為 3 g，大小形狀相似。



(圖 13)圖中的寄居蟹已鑽入保麗龍殼

※由於保麗龍的材質、密度的緣故，無法製成重量 11 g 的人工殼。

(五)天然左旋蝸牛殼：收集的左旋蝸牛殼重量為 9.5 g。



(圖 14)左為蝸牛的左旋殼，右為螺類的右旋殼。

三、蒐集並鑑定多種右旋貝殼

爲了觀察未出殼的寄居蟹是否會主動尋找新的殼(或較喜好的殼)，我們買了大量的天然貝殼(右旋)作鑑定及分類。

以下是我們經鑑定後選用的殼型以及剖面圖：

(一)法螺殼 (梨形)：洞口近似圓形，殼形較細長，表面凹凸不平



(圖 15)法螺殼之腹面



(圖 16)法螺殼之背面



(圖 17)法螺殼之橫切



(圖 18)法螺殼之縱切

(二)玉螺殼 (琵琶形)：洞口近似圓形，殼形較圓滾，表面肋間紋明顯



(圖 19)玉螺殼之腹面



(圖 20)玉螺殼之背面



(圖 21)玉螺殼之橫切



(圖 22)玉螺殼之縱切

(三)蜑螺殼 (耳形)：洞口近似半圓形，殼形也近似半橢圓體，表面光滑，少數蜑螺殼有肋間紋



(圖 2 3)蜑螺殼之腹面



(圖 2 4)蜑螺殼之背面



(圖 2 5)法螺殼之縱切

(四)羅螺殼 (琵琶形)：洞口近似橢圓形，殼形雖圓滾但較玉螺殼細長



(圖 2 6)羅螺殼之腹面



(圖 2 7)羅螺殼之背面



(圖 2 8)羅螺殼之橫切



(圖 2 9)羅螺殼之縱切

四、觀察裸蟹選殼

放入飼養箱後，寄居蟹會開始找尋貝殼。每一隻的活動力不相同，進殼所需時間差異大。

牠們在找貝殼時會用螯伸進殼內試探殼內大小，如果找到適合的殼，寄居蟹會轉向然後伸直尾部鑽入貝內。



(圖 3 0)用前螯測量殼內深度以及口徑大小



(圖 3 1)轉向使腹部插入並勾住殼



(圖 3 2)翻身使其螯足著地



(圖 3 3)接續 (圖 3 2)翻身動作



(圖 3 4)接續 (圖 17)翻身動作



(圖 3 5)已完成翻身動作

五、觀察未趕出殼的寄居蟹選殼

本次實驗我們挑出四種不同貝殼(法螺殼、蜆螺殼、羅螺殼、玉螺殼)，將 50 隻寄居蟹依

照原殼科種分類後選 40 隻，個別置入於一個空箱中，每個空箱放入法螺殼、蜆螺殼、羅螺殼和玉螺殼各一個，實驗時間為兩天，觀察牠是否換殼。



(圖 36)將寄居蟹置入



(圖 37)使牠自然選殼



(圖 38)

六、利用透明殼觀察寄居蟹進殼的內部情形

爲了解寄居蟹進殼時，尾部勾住殼的情形，我們準備了幾個玻璃的貝殼以及塑膠的貝殼，塑膠貝殼是由以天然殼製成的模子製作出內部構造完全相同，呈半透明色；而玻璃貝殼是吹出來的，較塑膠貝殼透明但內部構造不完全相同。

(一) 塑膠貝殼

寄居蟹已進入塑膠貝殼，進殼的情形與天然殼相似。略可看到寄居蟹的身體。



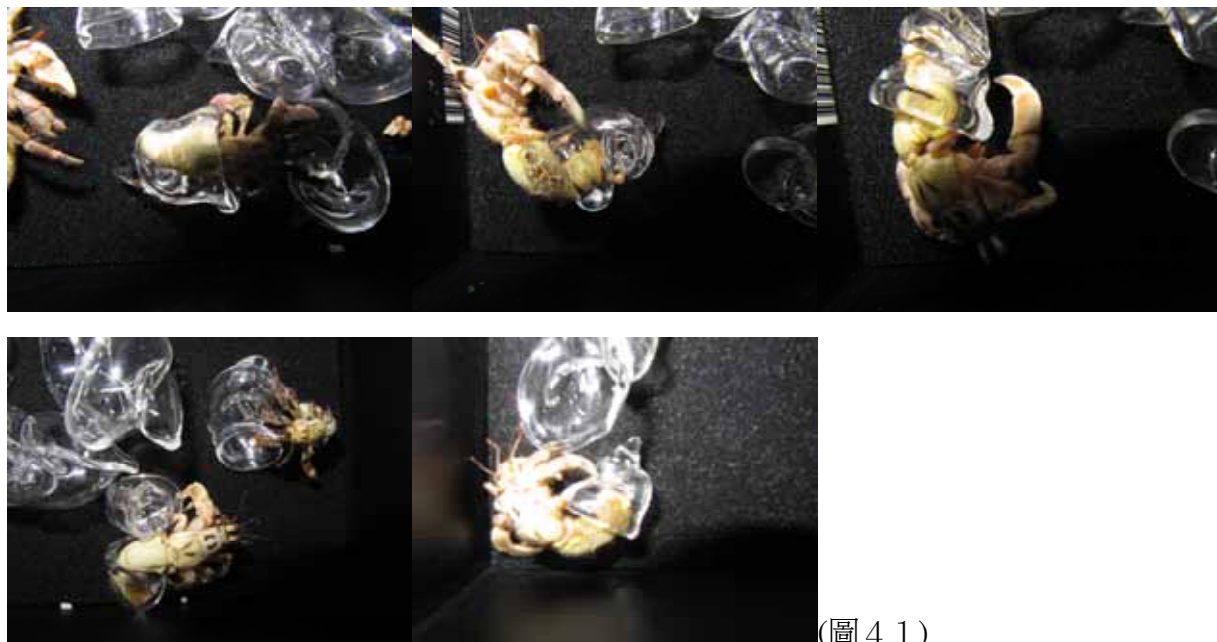
(圖 39)



(圖 40)

(二)玻璃貝殼

寄居蟹進入透明貝殼的情形明顯較塑膠殼吃力，勾住玻璃殼後容易脫落，在黑暗情況下此選殼行為比較活躍，可以清楚看到尾部勾住殼的完整過程



(圖 4 1)

七、野外調查

爲了觀察野外寄居蟹的實際生活情形，並驗證我們所做的實驗，我們來到墾丁做兩天的野外調查，我們先到海岸勘查地形，再配合潮汐前往海岸進行調查。

(一)地形勘查

後灣的海岸以碎珊瑚沙灘以及礁岩爲主，海岸後方有草叢以及樹叢。



(圖 4 2)



(圖 4 3)

(二)尋找寄居蟹

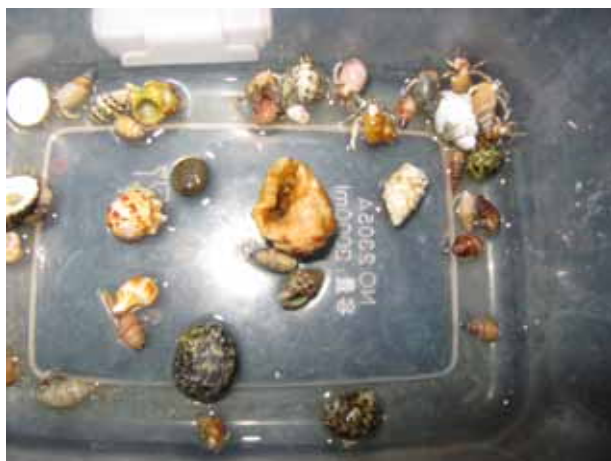
我們沿海岸線尋找，在細小的石子堆下發現很小隻的寄居蟹，族群呈現叢狀分布。



(圖 4 4)

(三)鑑定寄居蟹

我們找到的寄居蟹共 26 隻，鑑定結果有 22 隻屬於皺紋陸寄居蟹，前盾長大約 3mm~15mm 不等，其餘 4 隻屬於海生寄居蟹。



(圖 4 5)

(四)鑑定殼種

蜆螺 4 個



(圖 4 6)

濱螺 4 個



(圖 4 7)

錐蝸類 11 個

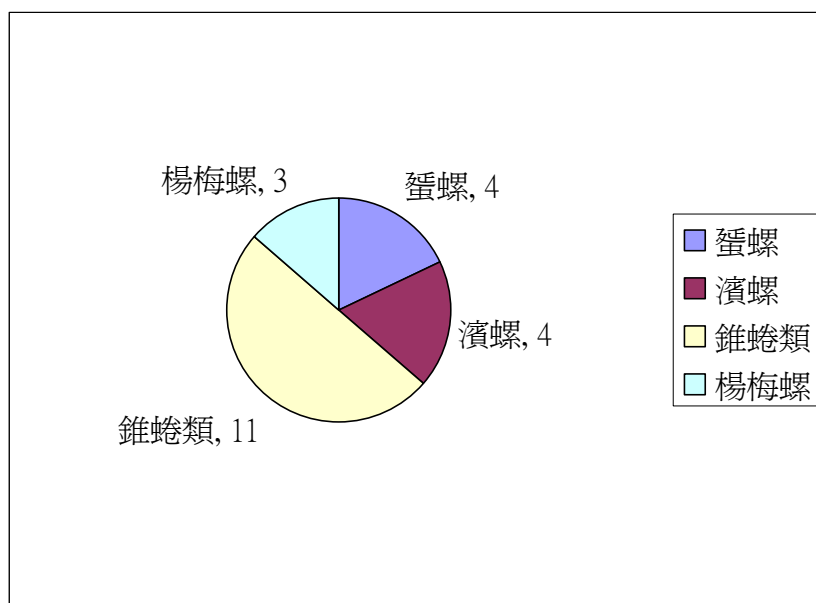


(圖 4 8)

楊梅螺 3 個



(圖 4 9)



伍、研究結果

一、選擇貝殼的多樣性

類似上述過程，做了多次，在不同材質下的人工殼選殼情形如下：

(一)紙黏土殼：適應性尚可，但活動稍微緩慢。



(圖 5 0)仍可以用螯擋住洞口



(圖 5 1)外部形狀使寄居蟹難以爬行

(二)鐵絲殼：適應性尚可，活動正常，可背負如天然殼爬行。



(圖 5 2)可以鑽進殼內



(圖 5 3)可以爬行

(三)海綿殼：極不適合，牠鑽進海綿但不活動，似乎只把海棉當作像洞穴般的遮蔽物。



(圖 5 4)寄居蟹正在鑽入海綿殼中



(圖 5 5)圖中寄居蟹將海綿當洞穴般躲避

(四)保麗龍殼：和海綿殼相似，寄居蟹只把它當成洞穴般躲避。



(圖 5 6)寄居蟹在殼口旁探視



(圖 5 7)寄居蟹將身軀蜷曲在保麗龍殼內躲藏

(五)蝸牛的左旋殼：

比起右旋殼，進殼時間較長，也需要不斷翻轉進入殼內，可見天生偏右的寄居蟹難以使身體進入左旋殼，只能勉強鑽入。

以下為進入左旋殼的連還拍照圖：



(圖 5 8)圖中寄居蟹將腹部插入殼內



(圖 5 9)翻轉進入殼內



(圖 6 0)寄居蟹不斷翻轉



(圖 6 1)已進入殼中



(圖 6 2)對於左旋殼似乎有些無法適應

二、寄居蟹對殼的適應性

當選擇的殼不適合時，寄居蟹會撤離原本的殼選擇另外較適合的殼，如下列連還拍攝圖所示：



(圖 6 3)寄居蟹已住入一立方體的紙黏土殼



(圖 6 4)試圖想離開此殼



(圖 6 5)接續(圖 34)的動作



(圖 6 6)成功脫離方形殼



(圖 6 7)尋找新殼



(圖 6 8)探索新殼



(圖 6 9)以左前螯測量



(圖 7 0)腹部伸直，進入新殼

三、比較

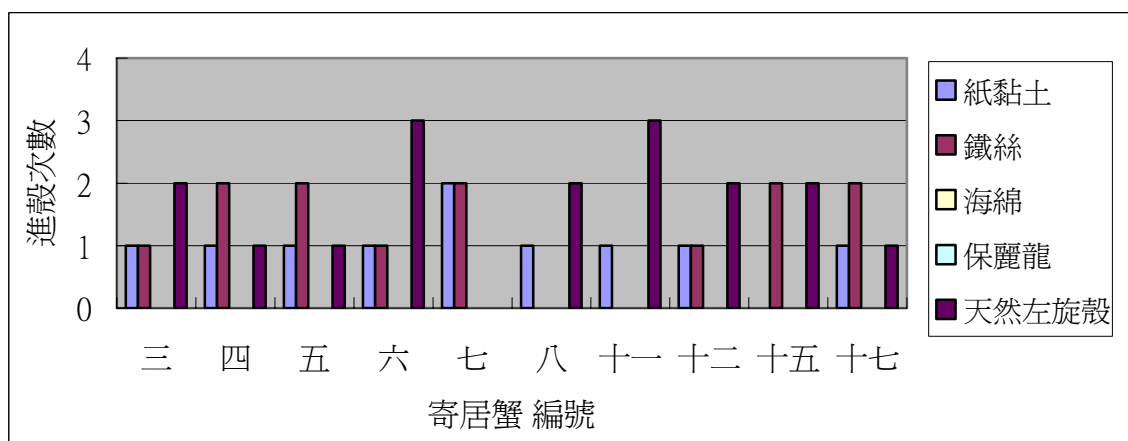
我們經過測量，挑選了 10 隻大小較相同的寄居蟹做了以下的實驗：

(一)不同材質之選殼之次數比較：

在本實驗中，我們選用每一種材質的殼(不包括天然右旋殼)，每種各三個，放入飼養箱內讓已出殼的寄居蟹選擇，每隻作 4 次實驗，觀察並紀錄其結果。

寄居蟹 編號 \ 進殼 次數	紙黏土	鐵絲	海綿	保麗龍	天然左旋殼
三	1 次	1 次	0 次	0 次	2 次
四	1 次	2 次	0 次	0 次	1 次
五	1 次	2 次	0 次	0 次	1 次
六	1 次	1 次	0 次	0 次	3 次
七	2 次	2 次	0 次	0 次	0 次
八	1 次	0 次	0 次	0 次	2 次
十一	1 次	0 次	0 次	0 次	3 次
十二	1 次	1 次	0 次	0 次	2 次
十五	0 次	2 次	0 次	0 次	2 次
十七	1 次	2 次	0 次	0 次	1 次
總次數	10 次	13 次	0 次	0 次	17 次

進殼次數：天然左旋殼 > 鐵絲 > 紙黏土 > 海綿 = 保麗龍



(二)相同重量、不同材質之進殼次數比較：

將未出殼的寄居蟹至於裝有天然殼(左旋、右旋)以及人工殼(鐵絲、紙黏土)的飼養箱中實驗時間皆為一天，結果如下。

在此實驗中，選用天然殼(左旋、右旋)，人工殼(鐵絲、紙黏土)做。不採用海綿和保麗龍，因為從第 11 頁及上頁圖表可知寄居蟹並不把其視為正常殼居住。

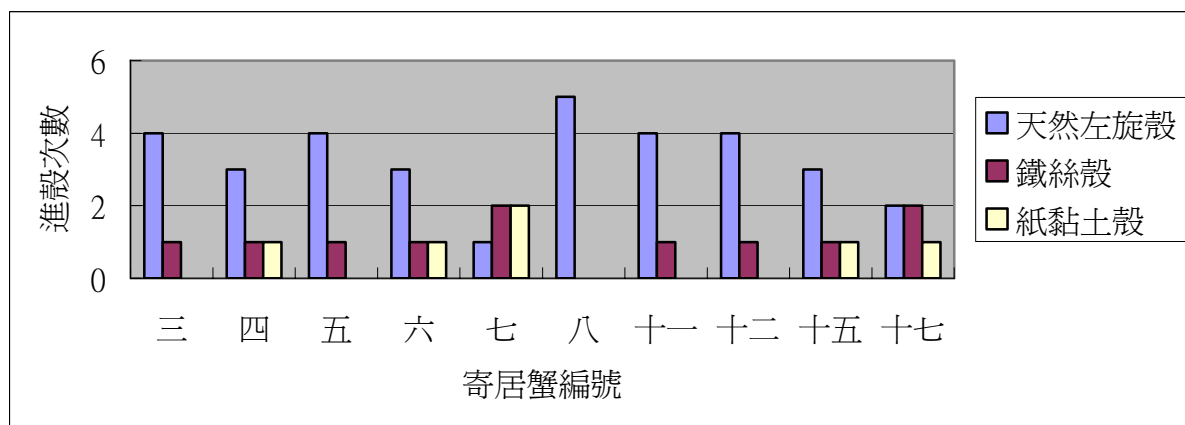
進殼 次數 寄居蟹 編號	左旋殼	右旋殼	鐵絲殼	紙黏土殼	不換殼
三					✓
四		✓			
五					✓
六					✓
七					✓
八					✓
十一					✓
十二		✓			
十五					✓
十七					✓
總次數	0 次	2 次	0 次	0 次	8 次

根據前一項實驗十隻未出殼的寄居蟹，有八隻不換殼，其餘兩隻換至其他右旋殼。爲了更深入的探討，此次實驗我們將全部的寄居蟹逼出其原殼，放置在具有其他貝殼(左旋殼、右旋殼、鐵絲殼、紙黏土殼)的空箱裡，讓牠們自行選擇。

進殼次數 寄居蟹 編號	左旋殼	右旋殼	鐵絲殼	紙黏土殼
三		✓		
四		✓		
五		✓		
六		✓		
七		✓		
八		✓		
十一		✓		
十二		✓		
十五		✓		
十七		✓		
總次數	0 次	10 次	0 次	0 次

由於前一項實驗全部的寄居蟹皆選擇右旋殼，因此我們拿出所有的右旋殼，再次讓牠們選擇剩下的殼(左旋殼、鐵絲殼、紙黏土殼)。

進殼次數 寄居蟹 編號	天然左旋殼	鐵絲殼	紙黏土殼
三	4 次	1 次	0 次
四	3 次	1 次	1 次
五	4 次	1 次	0 次
六	3 次	1 次	1 次
七	1 次	2 次	2 次
八	5 次	0 次	0 次
十一	4 次	1 次	0 次
十二	4 次	1 次	0 次
十五	3 次	1 次	1 次
十七	2 次	2 次	1 次
總次數	33 次	11 次	6 次



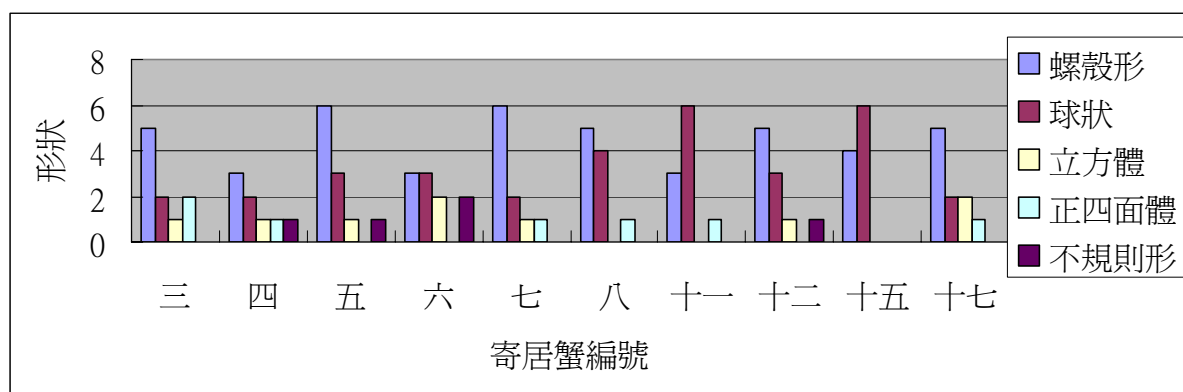
(三)相同材質(黏土)、不同形狀之進殼速度比較：

將黏土塑成螺殼形、球狀、立方體、正四面體、不規則形，觀察並紀錄寄居蟹對不同形狀之進殼速度的比較。

每次實驗時間一天。

形狀 寄居蟹 編號	螺殼形	球狀	立方體	正四面體	不規則形
三	5 次	2 次	1 次	2 次	0 次
四	3 次	2 次	1 次	1 次	1 次
五	6 次	3 次	1 次	0 次	1 次
六	3 次	3 次	2 次	0 次	2 次
七	6 次	2 次	1 次	1 次	0 次
八	5 次	4 次	0 次	1 次	0 次
十一	3 次	6 次	0 次	1 次	0 次
十二	5 次	3 次	1 次	0 次	1 次
十五	4 次	6 次	0 次	0 次	0 次
十七	5 次	2 次	2 次	1 次	0 次
總次數	45 次	33 次	9 次	7 次	5 次

進殼次數：螺殼形 > 球狀 > 立方體 > 不規則形 > 正四面體



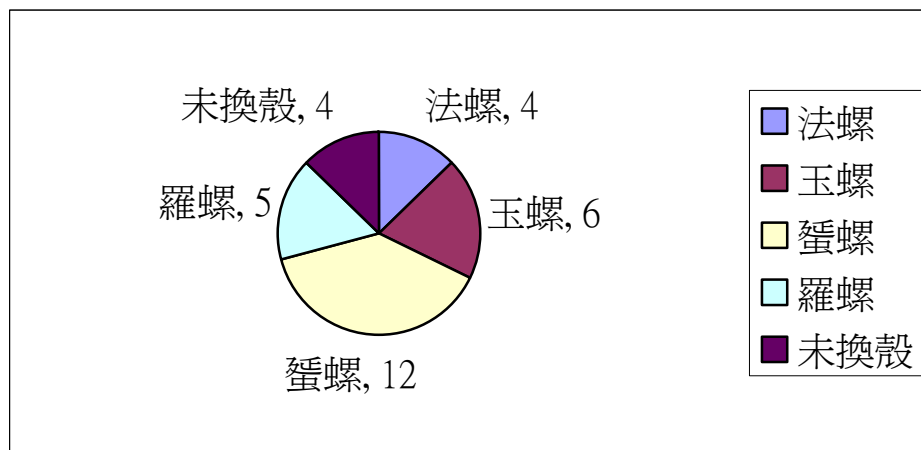
(四)不同科別之右旋殼的進殼次數比較：

觀察 27 隻寄居蟹對不同科別右旋殼的選擇性，以推測寄居蟹對不同右旋殼之喜好度。

原殼 \ 進殼次數		法螺	玉螺	蜆螺	羅螺	未換殼
法螺	1			✓		
	2					
	3			✓		
	4	✓				
	5			✓		
	6				✓	
	7					
玉螺	1					✓
	2			✓		
	3			✓		
	4					
	5				✓	
蜆螺	1		✓			
	2			✓		
	3					✓
	4	✓				
	5			✓		
	6				✓	
	7		✓			
	8					
	9					✓
	10	✓				
	11		✓			
	12			✓		
	13					

	2		✓			
	3				✓	
	4			✓		
	5			✓		
	6	✓				
	7			✓		
	8					✓
羅螺	1					
	2					
	3		✓			
	4				✓	
	5			✓		
	6		✓			
	7					
總次數		4 次	6 次	12 次	5 次	4 次

實驗結果：進殼次數 ⇨ 蜆螺 > 玉螺 > 羅螺 > 法螺



因此我們得知在四種不同科別的貝殼中，選擇蜆螺的機率最大，推測應該是蜆螺殼口的橢圓形狀較能讓寄居蟹用左螯完整堵住其洞口；還有殼內的空間較適宜寄居蟹居住。

四、野外調查之結果

此次野外調查的結果，寄居蟹居住的殼以錐蜷類殼最多，與我們實驗所做出的蜆螺殼不同。我們推測其原因可能是野外寄居蟹的居住環境與我們所飼養寄居蟹的環境差異甚大，並且不同的海岸線也有不同的貝殼分布，所以寄居蟹所喜好的貝殼可能也有所不同。由於錐蜷殼的殼身長大約 5-10mm，遠小於我們所飼養寄居蟹的體型，所以不同體型大小的寄居蟹所選擇的殼種也可能不同，因此我們並沒有以錐捲殼做實驗。此次野外調查收穫豐富，除了能實際勘察並了解寄居蟹的生活情形及環境外，也讓我們對寄居蟹的野外調查有了初步的體驗。

陸、討論

一、殼對寄居蟹的重要性

寄居蟹的腹部表面柔軟沒有甲殼覆蓋，只剩下尾部的倒鉤以及退化的第四和第五步足，使寄居蟹非得住進貝殼不可。遇到危險或感受到外來的環境的威脅時，寄居蟹會縮進殼裡並用較大的螯(陸生寄居蟹的較大螯為左螯)擋住洞口以達到防禦的目的。

二、影響選殼的可能因素

(一)殼的外形

1.殼的洞口大小：為寄居蟹進出的門，跟寄居蟹的體型和螯的大小有很大關係。若洞口太小，寄居蟹會不便於進出洞口活動；若洞口太大，寄居蟹的左螯可能無法完全將洞口擋住以抵擋外來的威脅。

2.殼的形狀：同重量的黏土殼，進入近似圓形的殼而且行動的比率較高；而在右旋殼中，選蜆螺居多。蜆螺的外部形狀為耳型(類似半橢圓形)，且表面平整光滑，比起法螺殼(梨形)、玉螺殼(琵琶形)等，更容易背起爬行。

3.殼內大小：寄居蟹不會進入過小的貝殼，因為其身體無法完全躲入，或是能完全躲入但空間狹窄而不便於活動。不過寄居蟹卻能進入比他身軀大的貝殼，較大的貝殼對寄居蟹來說也相對地比較重，雖然會較不便於背負爬行，但有較大的殼可選時，寄居蟹仍會選擇較大的殼，這可能是因為牠選了稍大的殼，牠可以有較長的時間使用這個貝殼，不會因為身體的成長蛻皮而經常更換殼。但是假如殼的大小超乎寄居蟹體型太多，那麼也是不適合寄居蟹居住的。

(二)殼的內部構造

1.殼內深度：若殼內空間不夠深廣，讓寄居蟹無法完全躲入，則寄居蟹可能較容易被捕食，而且身體露出的部分愈多，水分的蒸散也愈快，對於需要保持體表濕潤的寄居蟹來說是一大不利。(有種情況是居住在適合的殼內，但被較大的寄居蟹拖出，此情形稱為殼戰，在附錄中有介紹)

2.人工殼與天然右旋殼：我們無法製作內部旋轉的人工殼，而在天然右旋殼與人工殼的進殼比較中，寄居蟹大多選殼天然右旋殼。我們推測跟內部的右旋構造有關，因為寄居蟹的腹部經長期與貝殼共同演化的結果而呈現右旋的形狀，在內部沒有右旋的人工殼中，牠可能須伸直腹部或改以其他姿勢而無法自然蜷曲。

3.右旋殼與左旋殼：在進殼實驗中，可以發現寄居蟹對右旋殼的進殼次數大於對左旋殼進殼次數，此點證明了同樣在天然貝殼的條件下，寄居蟹還是較喜好天然右旋殼，我們推測是內部右旋較左旋適合寄居蟹居住。

4.不同科種的貝殼：在多種的貝殼中，我們選用了法螺、玉螺、蜆螺、蝾螺，這四種貝殼作進殼實驗，實驗結果寄居蟹選蜆螺居多，而蜆螺與法螺、玉螺等貝殼的內部構造相異相當大，雖然同樣是右旋，但是有些內部空間較細長、有些較短，蜆螺的內部相當接近於半橢圓體，因此我們推測可能是因為蜆螺的內部構造最適合寄居蟹居住。

(三)殼的材質

就人造殼來說，選擇鐵絲殼的次數居高，我們推測是因為鐵絲堅固而輕巧；而海綿殼與保麗龍幾乎不選擇，我們推測是因為質地與貝殼差異甚大。

喜好程度：天然右旋殼 > 天然左旋殼 > 鐵絲殼 > 黏土殼 > 保麗龍殼 = 海綿殼

三、外部環境變化與身體構造演化的關係

寄居蟹最明顯的特徵是腹部不對稱的右旋，由左旋殼的實驗當中也驗證了寄居蟹不光是需要內部有旋轉的貝殼，而是需要右旋。我們推測這可能是和海邊螺類共同演化後的結果，當環境中海邊螺類的演化方向朝向右旋，同時寄居蟹也跟著朝右旋演化。在長期的時間下，寄居蟹的身體與貝類的右旋形狀已經緊緊相合，使得右旋貝殼成為他們最佳的選擇，可能不是其他形狀的物件可以代替。

四、寄居蟹的未來

就演化的觀點來看，寄居蟹隨著貝殼的形狀逐漸改變自己的身體構造，使得他對貝殼有著強烈的依賴性。然而貝殼大量的減少使得寄居蟹無家可歸，有些找不到貝殼的裸蟹成了「遊民」，在腹部裸空的情況下不但容易被捕食也很可能被利物受傷而死亡。幸運一些的，成了「拾荒者」，好不容易才在人們在海邊遺留下來的垃圾中找到了較適合的垃圾殼。長久下來寄居蟹的俗名會不會就變成「垃圾蟹」？到海邊就看到一堆罐子、瓶蓋在海邊走來走去？讓這種美麗的生物變得與垃圾共生，想必是沒有人期望看到的！

柒、結論

一個合適的殼對寄居蟹是非常重要的，殼除了能保護身體使它得以成長之外，還能夠提供寄居蟹以下的好處：

- 一、避免受捕食者所捕食。
- 二、爬行時能保護柔軟的腹部，使其腹部不被傷害。
- 三、避免受溫度變化、缺水、鹽度變化的影響。
- 四、保護雌性寄居蟹的卵團。

住在過小的殼會使寄居蟹的生長受到抑制；但是住在過重過大的殼所消耗的能量會較多，影響個體的發育、成長，也會比較不便於行動。而當牠身體狀況變化(蛻皮後的個體成長或雌性寄居蟹抱卵時等)或環境改變時，原本居住的殼又變得不適合居住了，因此牠時時要為住處而奔波不已，這可由寄居蟹一見到貝殼或類似的物體就立即趨向前去探究一番而略窺牠對殼的迫切需要。

寄居蟹的腹部是呈現不對稱的右旋(海生的貝殼也是右旋的)，而且腹部柔軟表面沒有甲殼覆蓋(在貝殼中容易進出)，只剩下尾部的倒鉤以及第四和第五步足的退化(使身體更能縮入殼內)，這使得牠非常適合背負貝類死後留下的空殼行動。這些構造的特質顯示寄居蟹對殼緊密的依賴性。

另外，商人常捕捉寄居蟹賺取暴利，例如在網路上販賣的彩繪寄居蟹；加上珊瑚礁海濱的棲地常被開發破壞，以及民眾不斷撿拾海濱的貝殼，使得它們無殼可住，造成陸寄居蟹在台灣的族群嚴重的縮減。

儘管寄居蟹目前的數量還未達到極稀少的地步，但是牠的數量是確確實實的在逐漸減少中。無論是海邊的遊客、商人，都不應該將原本生活在海岸邊的寄居蟹帶走。根據調查，每帶走一隻野生寄居蟹就等於野外減少了九隻寄居蟹，這是多麼可怕的因果循環！而貝殼對於寄居蟹也有不可或缺的重要性，千萬不要認為寄居蟹只要有洞孔的物品都能住進去，在海邊所看到的垃圾蟹也不過是少數，大部分找不到貝殼的寄居蟹都會因為腹部受傷或被捕食而死亡。要落實寄居蟹的保育，是大家共同的責任，要靠大家共同維護寄居蟹的生存空間使這樣可愛的生物能永續繁衍。

捌、參考資料與文獻

一、參考書籍

(一)台灣寄居蟹類誌 國立海洋大學 編著

(二)台灣貝類圖鑑 賴景陽 編著

(三)世界貝殼圖鑑 當斯(S. Peter Dance) 編著

二、參考網站

(一)寄居蟹資訊網 <http://www.mbi.nsysu.edu.tw/~fiddler/hermit/hermit.htm>

(二)香港陸寄居蟹研究室 <http://www.tonycoenobita.com/>

(三)維基百科 <http://zh.wikipedia.org/>

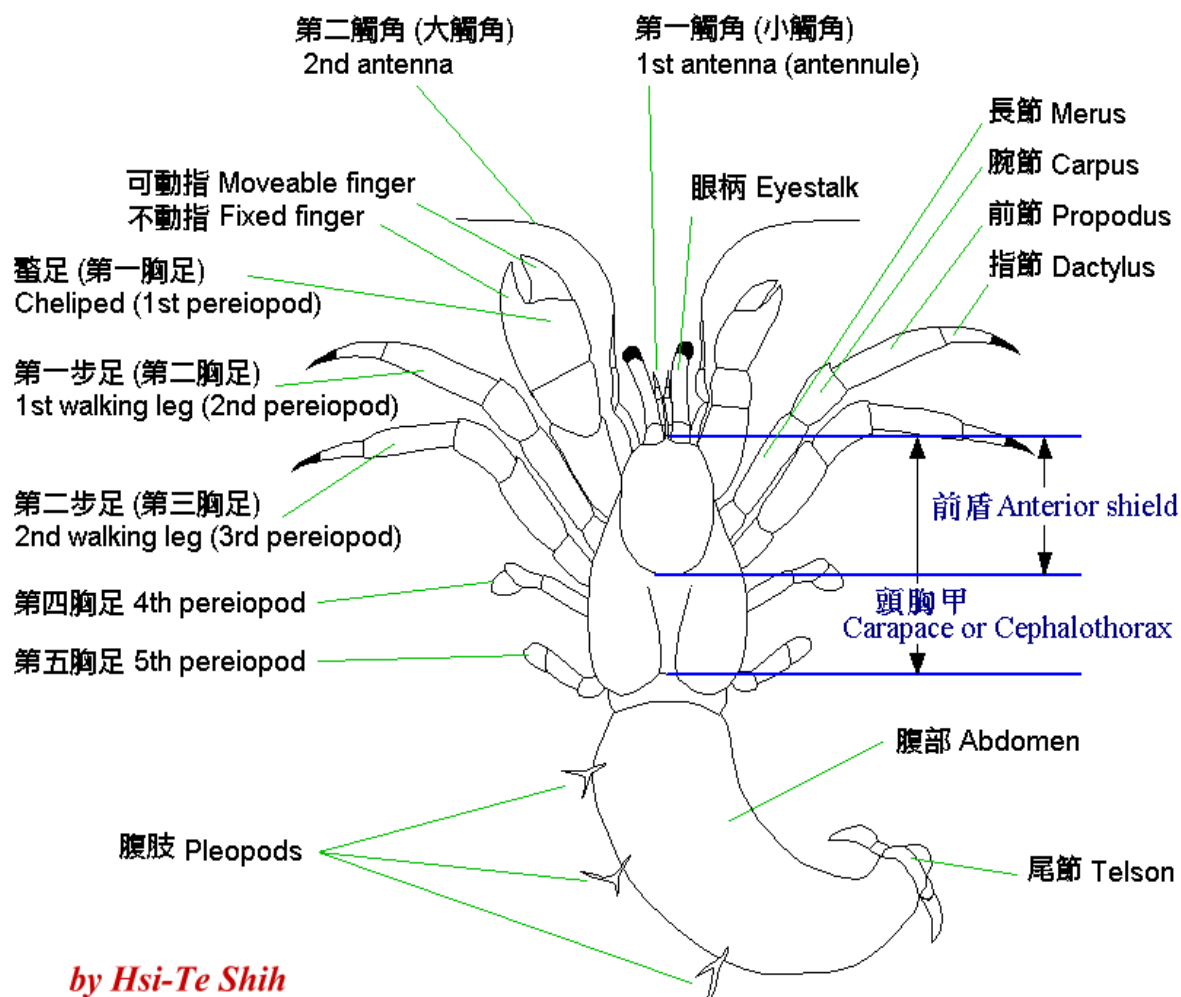
(四)台灣貝類資料庫 <http://shell.sinica.edu.tw/>

玖、附錄

一、皺紋陸寄居蟹簡介：

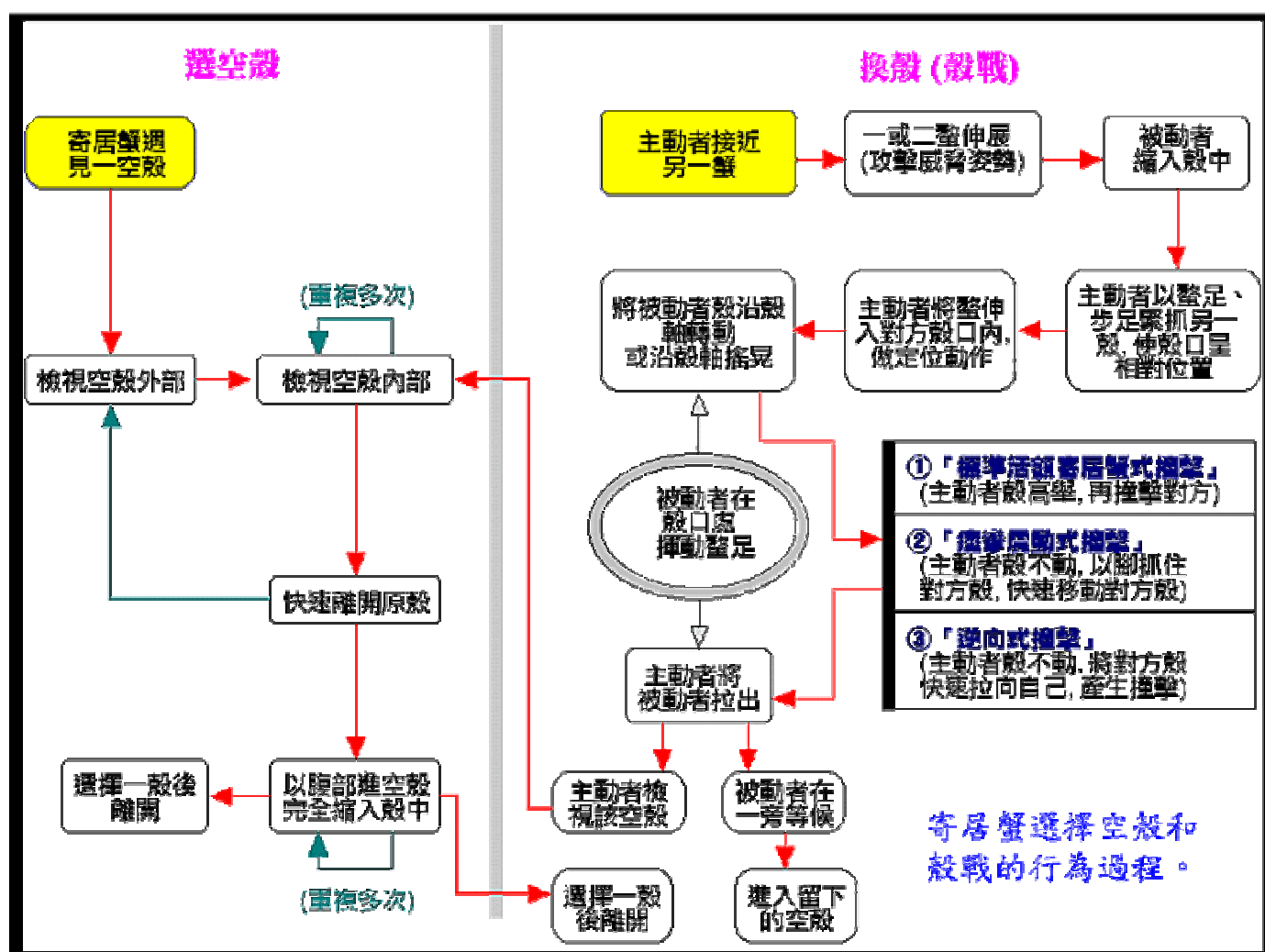
學名:	Coenobita rugosus
中文名:	灰白陸寄居蟹 / 皺紋陸寄居蟹 / 波紋陸寄居蟹 / 哭陸寄居蟹
英文名:	Wrinkled Land Hermit Crab / Crying Land Hermit Crab
最大前甲長:	15 mm
分佈:	印度 ~ 太平洋地區，非洲東部、菲律賓、馬來西亞、日本(奄美大島以南、小笠原諸島-兄島、平島)、中國大陸、台灣(南部高雄縣、屏東縣、北部宜蘭縣大溪、東部蘭嶼離島)、琉球群島、玻里尼西亞
棲息:	棲息於海岸叢林大石旁，矮峭壁洞穴及離岸附近海濱石塊區
鳴叫:	會鳴叫
常背螺殼:	蜆螺、蝾螺、珠螺、蛙螺等厚重的螺殼
備注:	為最普遍的品種，在日本被列為天然紀念物

二、寄居蟹構造簡介:



三、寄居蟹的殼戰

在大多數寄居蟹可生存的海岸，可供寄居蟹使用的空殼數量都很少，所以可用的空殼對寄居蟹族群的數量是一個限制因子。能夠遇見貝類剛死亡而留下空殼的寄居蟹並不多，大多數寄居蟹都要靠與其他同種或不同種寄居蟹的換殼才能有新的住家。通常換殼之前會有一連串的儀式化行為，稱為殼戰，其中最特別的就是主動的寄居蟹（通常是較大隻的）抓住防禦者的殼口，使兩個殼口面對面，接著主動者利用腹部的力量將自己的殼連續猛擊對方的殼口！迫使對方讓出殼來。此時防禦者有兩種選擇，一是抵死不從，躲在殼中怎樣也不出來；另一個就是乖乖讓出殼，給主動者挑選，免得手腳被拉斷。如果是後面的情況，主動者會將對方的殼翻來覆去、仔細的檢查，甚至會住看看到底適不適合牠，最後主動者會在兩個殼中挑選一個牠最滿意的殼離去，在旁觀看的防禦者只好別無選擇的住進剩下的空殼。



【評語】 040724

自行設計塑造各式外殼佳，口說清楚表達。

待改進：殼的設計應用，與寄居蟹選擇的實驗設計可再增加組數、次數。