

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國小-生物科

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：澎湖季節性章魚行為觀察研究

關 鍵 詞：地域觀念、變形觀念、保護色

編 號：080312

學校名稱：

澎湖縣湖西鄉成功國民小學

作者姓名：

李建翰、曾鈺軒

指導老師：

陳正達、徐舒眉



澎湖季節性章魚行為觀察研究

壹、摘要

本研究使用的章魚為澎湖季節性章魚，每年農曆一月至三月為盛產期，之後就消失無蹤，一直到隔年才再發現蹤跡，與其他章魚整年均出現相比，可說較為特殊，故我們稱牠為季節性章魚。

章魚是夜行性動物，喜歡藏於洞穴內，故具有背光性反應與向觸性反應，牠的地域觀念很強，在空間足夠的情況下，他們各自保有自己的地域，不會打鬥、爭食。章魚具有變形運動，一般可縮到頭部直徑的 0.4 倍，牠的保護色，使牠在海洋中，能安全無虞的行動。

貳、研究動機

有一天晚上，看到媽媽從海裡『照』章魚回來，趨前往竹簍一看，裡面有十幾隻活生生的章魚，我便好奇的抓了幾隻出來，看到章魚在地面上行走的動作可愛極了，而且還會改變身體的顏色，有時吸盤將我的手緊緊吸住，有時更施展牠的軟骨功，從我的手掌心掙脫。這些特殊的行為使我感到很有趣，於是我決定以章魚作為今年參加科展研究的主题，在老師的指導之下，展開了對章魚的行為研究。本次研究與國立編譯館六上自然第七單元：「動物的行為」具有相關性。

參、研究目的

- 一、瞭解章魚具有背光性反應和向觸性反應，並將兩者做一比較實驗。
- 二、章魚的地域觀念、築巢行為及對顏色喜好探討。
- 三、深入探究章魚的變形運動，變色行為及吸盤的吸力。

肆、研究器材設備

器材設備名稱	數量	器材設備名稱	數量
章魚	40 隻	竹簍	2 個
各色玻璃紙	20 張	紅色噴漆	1 罐
珊瑚礁	5 塊	白色噴漆	1 罐
暗管	10 支	黑色石頭	2 大桶
透明管	10 支	彈簧秤	1 個
海沙	1 大桶	鏡子	1 個
水族箱	4 個	布	1 塊
打氣設備	4 組	木頭	1 塊
浴缸	1 個	鑽洞器	1 個
相機	1 台	鐵鉤	1 個

伍、研究過程

本次研究，於學校實驗室內進行，實驗用的章魚為澎湖季節性章魚，每年農曆一月至三月為盛產期，之後就消失無蹤，一直到隔年才再見蹤跡，與其他章魚整年均出現相比，可說是比較特殊，故我們稱為季節性章魚。

分類上屬於：

界：動物界

亞界：後生動物亞界

門：軟體動物門

綱：頭族綱

目：入族目

科：章魚科

俗名為澎湖章魚，市價一台斤約（600~800元）全部採自成功與沙港間的潮間帶，在一切準備就緒後，我們開始進行以下的各項實驗研究。

一、瞭解章魚具有背光性反應和向觸性反應，並將兩者做一比較實驗。

實驗一（一）瞭解章魚具有背光性反應

方法：長 1.5 公尺，寬 0.8 公尺，高 1 公尺的浴缸，以黑色塑膠布將浴缸半邊覆蓋，使其成為暗區，另半邊為亮區，缸裡不放置任何可讓章魚躲藏的管子。本實驗共分二組，每組所使用的章魚各十隻。

第一組：從暗區將 10 隻章魚放入（在黑色塑膠布上挖一個能放入章魚的小洞，放入後再封住洞口）

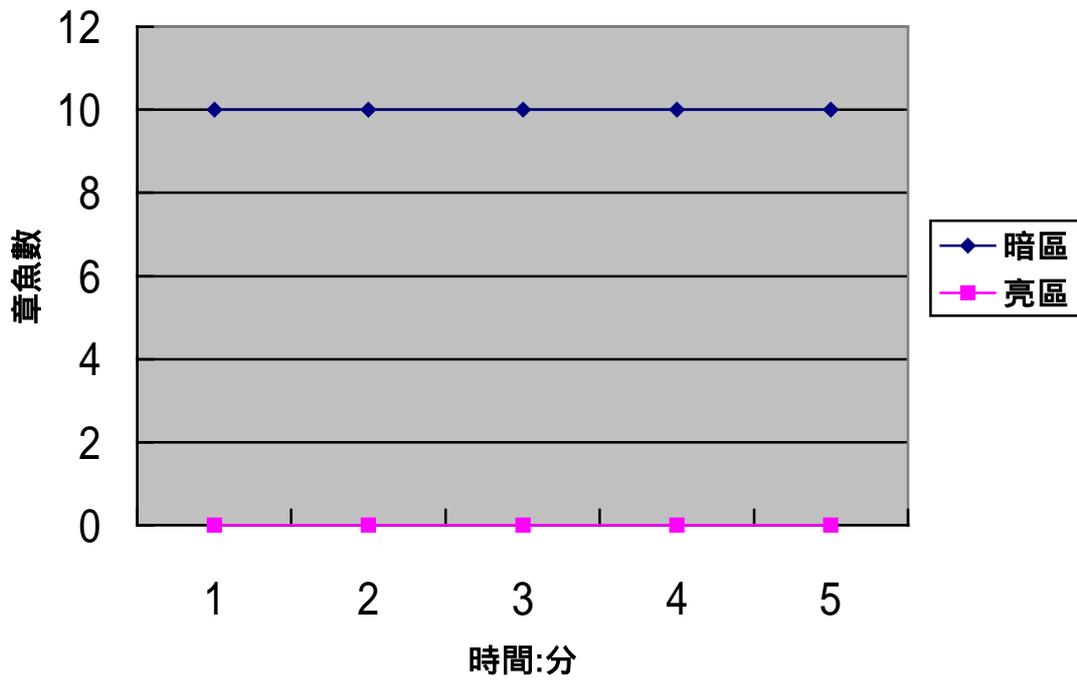
第二組：從亮區將 10 隻章魚放入。

分別在 1、2、3、4、5 分鐘後，記錄章魚在暗區與亮區的數目，本實驗為求正確，以不同章魚重複實驗三次，再求其平均值。

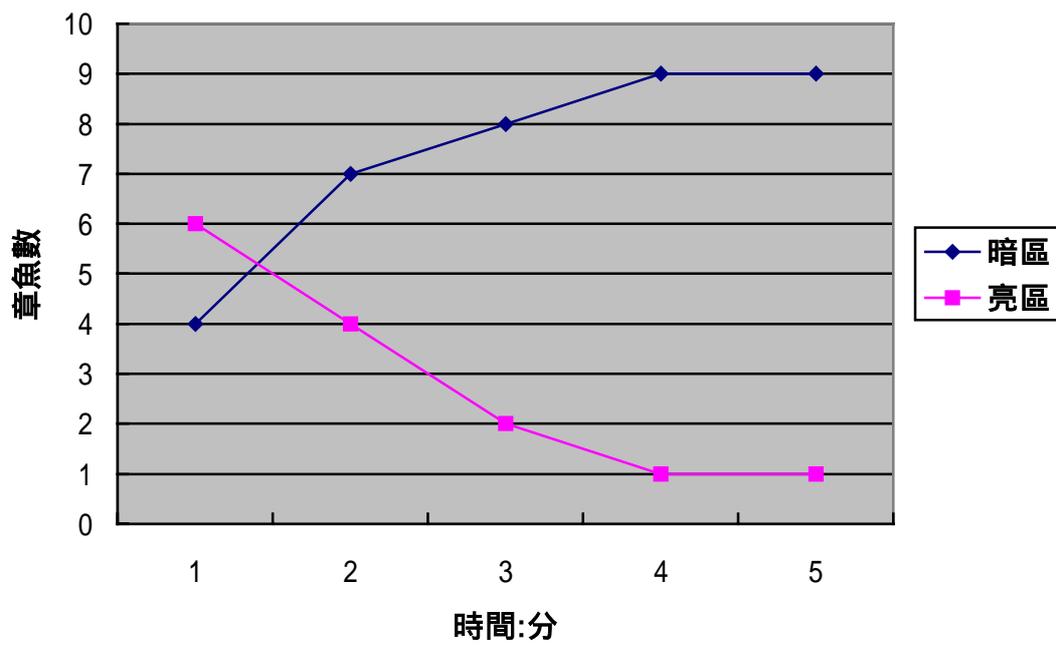
【結果】實驗一（一）瞭解章魚具有背光性反應

組別	第一組（從暗區放章魚）								第二組（從亮區放章魚）							
	第一次		第二次		第三次		平均		第一次		第二次		第三次		平均	
	暗	亮	暗	亮	暗	亮	暗	亮	暗	亮	暗	亮	暗	亮	暗	亮
分鐘後																
1	10	0	9	1	10	0	10	0	5	5	4	6	3	7	4	6
2	10	0	10	0	10	0	10	0	7	3	8	2	6	4	7	3
3	9	1	10	0	10	0	10	0	9	1	9	1	7	3	8	2
4	10	0	10	0	10	0	10	0	9	1	10	0	8	2	9	1
5	10	0	10	0	10	0	10	0	9	1	9	1	10	0	9	1

圖一章魚背光性反應第一組(從暗區放入章魚)



圖二章魚背光性反應第二組(從亮區放入章魚)



由上面結果發現：

第一組（從暗區放章魚）：章魚明顯停留於暗區，甚少游向亮區。

第二組（從亮區放章魚）：章魚走離亮區，游向暗區，因此暗區章魚數隨時間遞增，亮區章魚數隨時間遞減。

綜合二組發現，章魚背光性反應極為明顯。

實驗一 (二) 瞭解章魚具有向觸性反應

方法：在平坦有光照的浴缸裡（大小與實驗一（一）相同）浴缸中央放置一透明玻璃板，使分隔成相等的兩區，一區放置十支透明管【有管區】，管口直徑 5 公分，一區無任何管子【無管區】，本實驗共分兩組，每組所使用章魚數均為十隻。

第一組：從有管區將 10 隻章魚放入。

第二組：從無管區將 10 隻章魚放入。

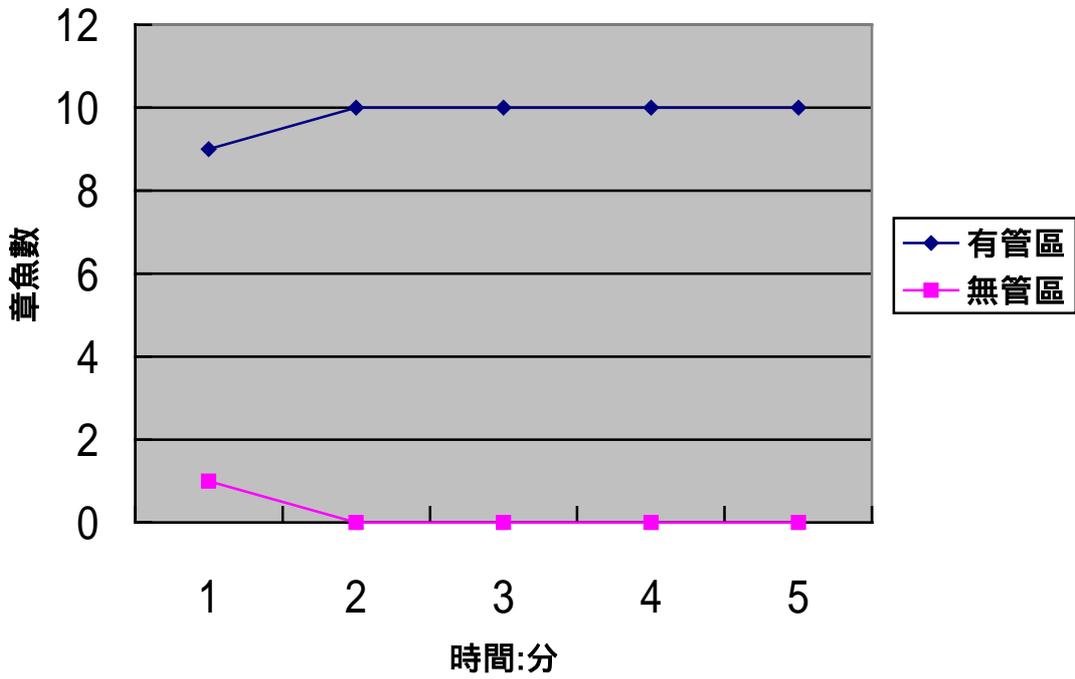
實驗開始後，輕輕將玻璃板拉起，使章魚可以在兩區內遊走，分別在 1、2、3、4、5 分鐘後，記錄章魚在有管區與無管區的數目。

本實驗為求正確，以不同章魚重複實驗三次，再求其平均值。

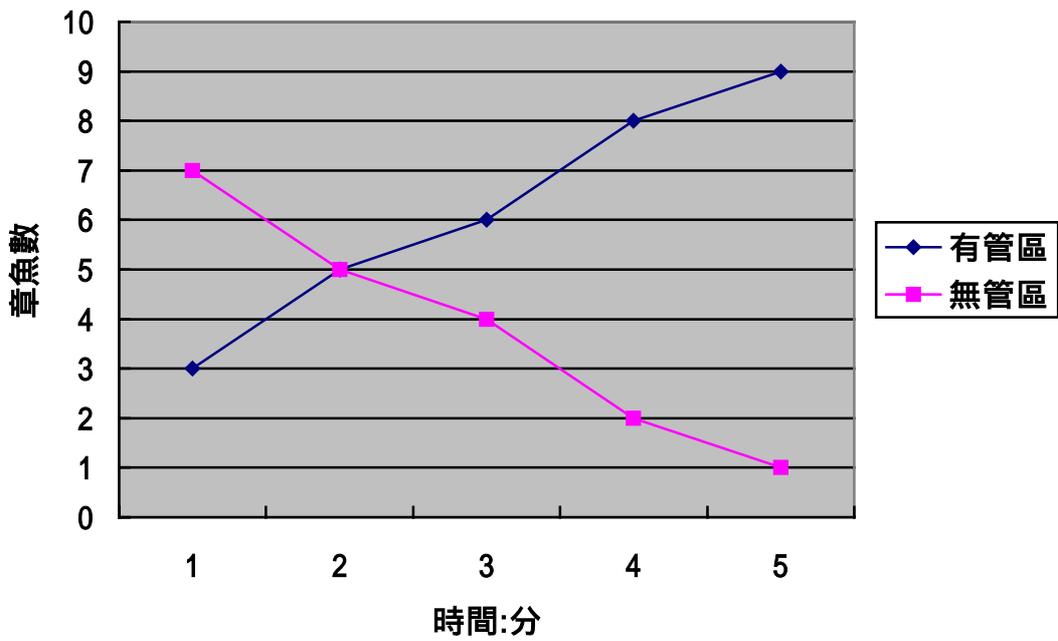
【結果】實驗一 (二) 瞭解章魚具有向觸性反應

組別 次數 章魚數 分鐘後	第一組（從有管區放章魚）								第二組（從無管區放章魚）							
	第一次		第二次		第三次		平均		第一次		第二次		第三次		平均	
	有管	無管	有管	無管	有管	無管	有管	無管	有管	無管	有管	無管	有管	無管	有管	無管
1	9	1	10	0	8	2	9	1	2	8	4	6	2	8	3	7
2	10	0	10	0	10	0	10	0	5	5	6	4	4	6	5	5
3	10	0	10	0	10	0	10	0	6	4	7	3	5	5	6	4
4	10	0	10	0	10	0	10	0	8	2	8	2	7	3	8	2
5	10	0	9	1	10	0	10	0	9	1	8	2	9	1	9	1

圖三 章魚向觸性反應第一組(從有管區放入章魚)



圖四章魚向觸性反應第二組(從無管區放入章魚)



由上面結果發現：

第一組（從有管區放章魚）：章魚幾乎全數停於有管區，變動極微。

第二組（從無管區放章魚）：章魚游向有管區，使得有管區章魚數隨時間遞增，五分鐘後，平均章魚數達到 9 隻。

綜合二組發現，章魚向觸性反應極為明顯。

實驗一 (三) 章魚背光性反應和向觸性反應之比較實驗

方法：本實驗所使用的浴缸大小，與前面實驗相同，以黑色塑膠布將浴缸半邊覆蓋，使其成為暗區（背光性），暗區內不放置透明玻璃管，另半邊為亮區，亮區內放置 10 個透明玻璃管（向觸性）（半徑 2.5 公分）。本實驗分成二組，每組所使用章魚各 10 隻。

第一組：從暗區將 10 隻章魚放入。

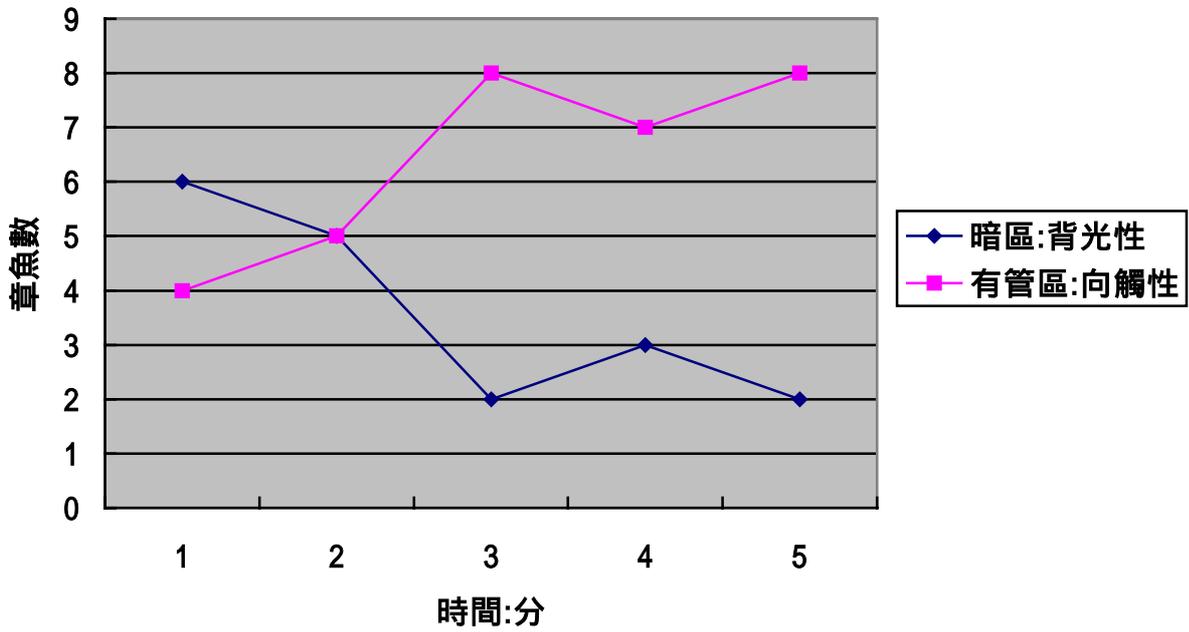
第二組：從亮區（有透明管區）將 10 隻章魚放入。

分別在 1、2、3、4、5 分鐘後，記錄章魚在暗區與亮區的數目。本實驗為求正確，重複實驗三次，再求其平均值。

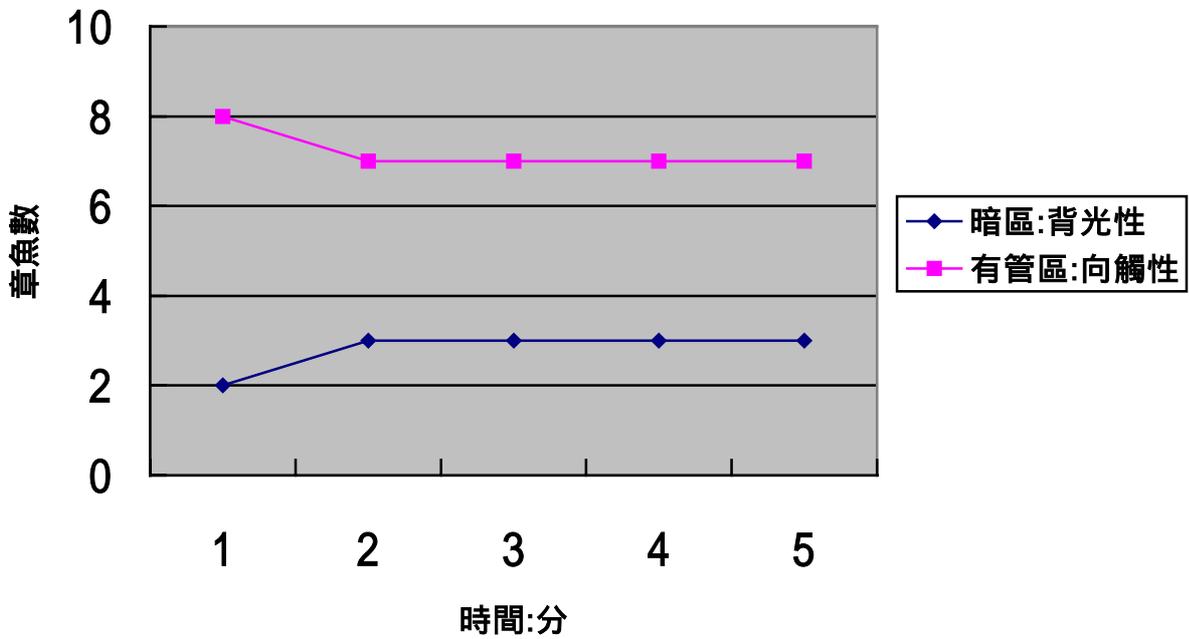
【結果】實驗一 (三) 章魚背光性反應和向觸性反應之強弱比較

組別 次數 章魚數 分鐘後	第一組（從暗區無管區放章魚）								第二組（從亮區有管區放章魚）							
	第一次		第二次		第三次		平均		第一次		第二次		第三次		平均	
	暗區	有管	暗區	有管	暗區	有管	暗區	有管	暗區	有管	暗區	有管	暗區	有管	暗區	有管
1	6	4	5	5	8	2	6	4	2	8	4	6	1	9	2	8
2	5	5	6	4	5	5	5	5	3	7	3	7	2	8	3	7
3	3	7	3	7	1	9	2	8	3	7	4	6	2	8	3	7
4	4	6	2	8	2	8	3	7	3	7	4	6	1	9	3	7
5	2	8	1	9	3	7	2	8	3	7	5	5	2	8	3	7

圖五章魚背光性反應和向觸性反應強弱比較
第一組(從暗區:背光性 放入章魚)



圖六章魚背光性反應和向觸性反應強弱比較
第二組(從亮區:向觸性 放入章魚)



由

上面結果發現：

第一組從（暗區無管區：代表背光性）放章魚，章魚慢慢游向亮區（有管區：代表向觸性）。

第二組從（亮區有管區：代表向觸性）放章魚章魚雖有部分游向暗區，但大部分停留於亮區。綜合二組發現，當背光性環境與向觸性環境同時存在時，章魚傾向選擇向觸性環境，故向觸性強於背光性。

二、章魚的地域觀念，築巢行為及對顏色的喜好探討

實驗二（一）章魚的地域觀念探討

實驗二（一） 1 章魚會任意改變棲息場所嗎？

方法：取水族箱一個，水族箱內放置暗管五支，編號 a、b、c、d、e，將五隻章魚編號做上標記（A、B、C、D、E）飼養於水族箱內，連續觀察七天，（每天早上八時觀察到九時），記錄章魚選擇管子的情形。

結果：實驗二（一） 1 章魚會任意改變棲息場所嗎？

天 章魚	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天
A	停於角落	停於角落	c	c	c	c	c
B	e	停於角落	b	b	b	b	b
C	d	d	d	停於角落	d	d	d
D	a	d	a	停於角落	停於角落	a	a
E	停於角落	e	e	e	e	e	停於角落

由上面結果發現：

章魚會很快尋找暗管躲藏，經過一週的觀察，章魚的選擇會趨於穩定與固定。

A c, B b, C d, D a, E e。所以章魚應有蠻強的地域觀念。

實驗二（一） 2 將章魚抓到另一個水族箱飼養，牠記得原來的暗管嗎？

方法：將前面實驗結果的章魚（A c, B b, C d, D a, E e）抓起來飼養於另一個沒有管子水族箱飼養，時間間隔分別為（5、10、15、20、120）分鐘後，再放回原來的水族箱，觀察章魚的選擇是否產生不同的結果。

結果：實驗二 (一) 2 將章魚抓到另一個水族箱飼養，牠記得原來的暗管嗎？

章魚 \ 時間	前一實驗結果	5 分鐘後	10 分鐘後	15 分鐘後	20 分鐘後	120 分鐘後
A	c	c	c	停於角落	c	b
B	b	b	b	停於角落	停於角落	c
C	d	停於角落	d	d	d	d
D	a	a	a	a	a	a
E	e	c	c	c	c	c

由上面結果發現：間隔的時間較短時，章魚的選擇與原先相同，但是時間稍拉長些（120 分鐘）章魚的選擇似乎與先前不一樣了，可見時間太久牠的地域辨識會有問題。

實驗二 (一) 3 章魚會爭奪空間與食物嗎？

方法：本實驗分成四組

第一組：空間足夠，水族箱內 4 個角落各放 4 支暗管，4 隻章魚。

第二組：空間足夠，放入食物，水族箱內放 4 支暗管，4 隻章魚，還有 4 條小魚。

第三組：空間不足，水族箱內放 4 支暗管，15 隻章魚。

第四組：空間不足，放入食物，水族箱內放 4 支暗管，15 隻章魚，4 條小魚。

分別觀察各組章魚的互動情形。

結果：實驗二 (一) 3 章魚會爭奪空間與食物嗎？

組別	第一組	第二組	第三組	第四組
互動情形	各據一方，互不侵犯。	各據一方，由靠近食物的章魚吃食物，不會爭食。	章魚搶奪暗，有的管內同時躲三隻章魚，有的由於空間不足，跑出水族箱。	章魚互相爭食，用腳搶食物，甚至爬出水族箱。

由上面結果發現：

當空間足夠的時候，章魚各據一方互不侵犯，（有地域觀念）也不爭食，當空間不足時，章魚擁擠、搶奪暗管，而且也互相爭食。

實驗二 (二) 探討章魚的築巢行為

方法：實際於潮間帶捉章魚時，發現章魚築巢有下列幾種情形：

(1) 躲藏於珊瑚或石頭下 (2) 於泥沙地形上直接打洞躲藏於內 (3) 躲藏於石縫內 (4) 以瓶罐為洞穴。

故我們設計如下 (二) 組實驗，觀察章魚的築巢行為。：

第一組：準備水族箱四個，並配有打氣設備，於內各放章魚 5 隻。

A 水族箱內只鋪上一層沙 (厚 15 約公分)，放入章魚 5 隻。

B 水族箱內只放入 5 支暗管。(放入章魚 5 隻)

C 水族箱內，放入珊瑚 5 塊。(放入章魚 5 隻)

D 水族箱內，不放置任何東西，只有打氣設備。(放入章魚 5 隻)

第二組：準備水族箱 4 個編號 a、b、c、d，於內各放章魚 10 隻。

a 水族箱內鋪上沙 15 公分厚，並放置暗管 5 支。

b 水族箱內鋪上沙 15 公分厚，並放入珊瑚 5 塊。

c 水族箱內放入暗管 5 支，珊瑚 5 塊。

d 水族箱內鋪上沙，放入暗管 5 支，珊瑚 5 塊。

分別於 2、4、6、8 小時後，觀察章魚選擇何種環境築巢。

結果：實驗二 (二) 章魚築巢行為第一組

水族箱 隻數 小時	第一組							
	A：(放沙)		B：(放暗管)		C：(放珊瑚)		D：(無)	
	停於 角落	挖沙 築巢	停於 角落	躲於 暗管	停於 角落	珊瑚 下方	停於 角落	游走 中間
2	角落 3 隻	沙內 2 隻	角落 2 隻	暗管 3 隻	角落 3 隻	珊瑚 下 2 隻	全躲 於角 落	
4	角落 2 隻	沙內 3 隻	角落 1 隻	暗管 4 隻	角落 3 隻	珊瑚 下 2 隻	全躲 於角 落	
6	角落 2 隻	沙內 3 隻	角落 2 隻	暗管 3 隻	角落 4 隻	珊瑚 下 1 隻	全躲 於角 落	
8	角落 2 隻	沙內 3 隻	角落 1 隻	暗管 4 隻	角落 4 隻	珊瑚 下 1 隻	4 隻躲 於角 落	中間 處 1 隻
結果	角落 2 隻	沙內 3 隻	角落 1 隻	暗管 4 隻	角落 4 隻	珊瑚 下 1 隻	4 隻躲 於角 落	中間 處 1 隻

由上面結果發現：挖洞 > 角落；沙內表示挖洞。

暗管 > 角落

角落 > 珊瑚

角落 > 中間處

我們推測章魚的築巢喜好如下：暗管 > 挖洞 > 角落 > 珊瑚 > 中間處

結果：實驗二 (二) 章魚築巢行為比較實驗

水族箱 小時	第二組												
	a：沙 + 暗管			b：沙 + 珊瑚			c：暗管 + 珊瑚			d：沙 + 暗管 + 珊瑚			
	沙內	管內	角落	沙內	珊瑚	角落	管內	珊瑚	角落	沙內	管內	珊瑚	角落
2	3	5	2	4	3	3	5	3	2	3	5	1	1
4	4	5	1	4	4	2	5	4	1	3	4	2	1
6	3	5	2	4	4	2	5	4	1	3	4	2	1
8	3	6	1	4	3	3	5	4	1	3	4	2	1

由上面結果發現：

暗管 > 沙 > 珊瑚 > 角落

與前面推測暗管 > 沙 > 角落 > 珊瑚 > 中間處大致相同，不同的只是珊瑚與角落數不一樣，故推論大致正確。所以章魚最喜歡以暗管為巢，其次是挖沙築巢。

實驗 (二) 三章魚對顏色的喜好探討

方法：將各種顏色兩兩貼在水族箱玻璃壁上，並放入章魚 10 隻，做顏色辨別實驗，定時記錄章魚在各種顏色區停留數量多寡。

結果：實驗二 (三) 章魚對顏色的喜好探討

組別 數量 分鐘	第一組		第二組		第三組		第四組		第五組		第六組		第七組	
	黑	白	黑	紅	黑	藍	紅	綠	紅	黃	黃	藍	白	藍
10	8	2	7	3	7	3	6	4	6	4	6	4	5	5
20	7	3	7	3	8	2	6	4	5	5	6	4	4	6
30	8	2	6	4	8	2	7	3	7	3	6	4	4	6
40	8	2	7	3	8	2	6	4	7	3	6	4	5	5

由上面結果發現：

黑 > 白，黑 > 紅，黑 > 藍，紅 > 綠。紅 > 黃，黃 > 藍，白 = 藍

章魚最喜歡黑色，這可能和章魚喜歡生活於石縫的習性有關。

實驗三 (一) 章魚的吸力實驗

方法：我們發現章魚離水越久，越願意附著在物體上，因此我們選擇離水的章魚做實驗。準備章魚四隻 A、B、C、D，重量分別為 6、5、4、3 克，再準備四種不同材質的物體供章魚吸。

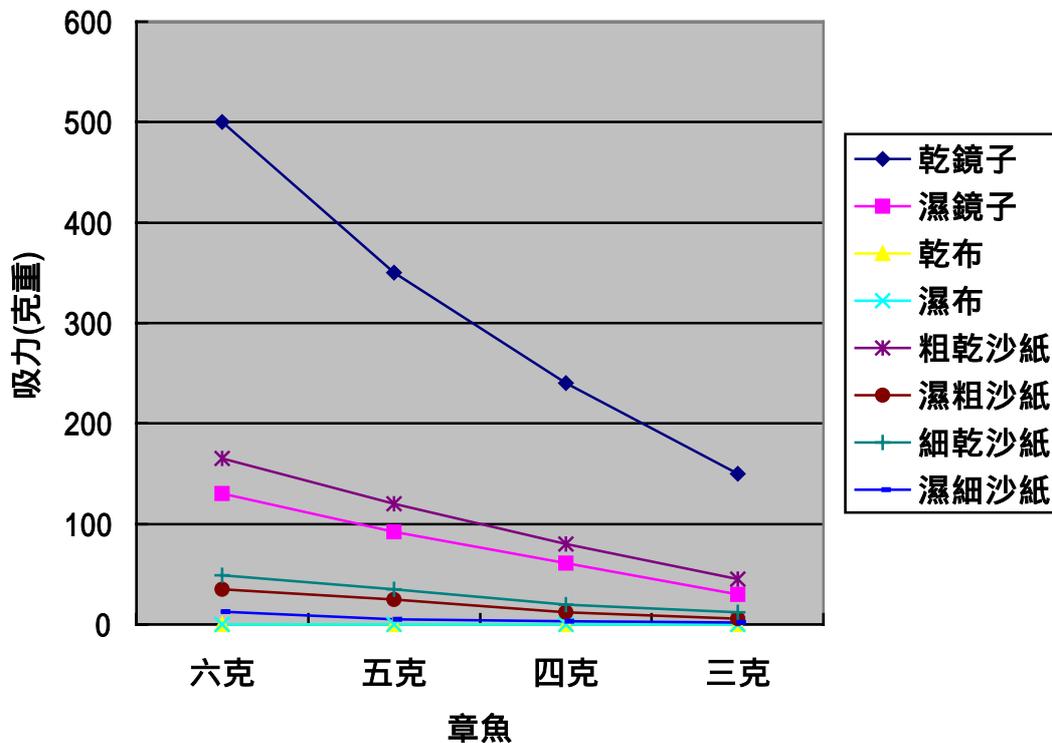
- a 平面鏡子 (乾) a' 潮濕鏡子
- b 布一塊 (乾) b' 濕布一塊
- c 粗沙紙 (乾) c' 潮濕粗沙紙
- d 細沙紙 (乾) d' 潮濕細沙紙

分別測量同一隻章魚對不同材質的吸力大小，為了避免章魚吸力用盡。每做一次實驗便放回水族箱內休息一小時，吸力測量的方法如下：將章魚放在不同物體上，在彈簧秤上做一個平面勾子，把勾子擠入章魚和物體間用力拉，計算拉起章魚需要用多少力。

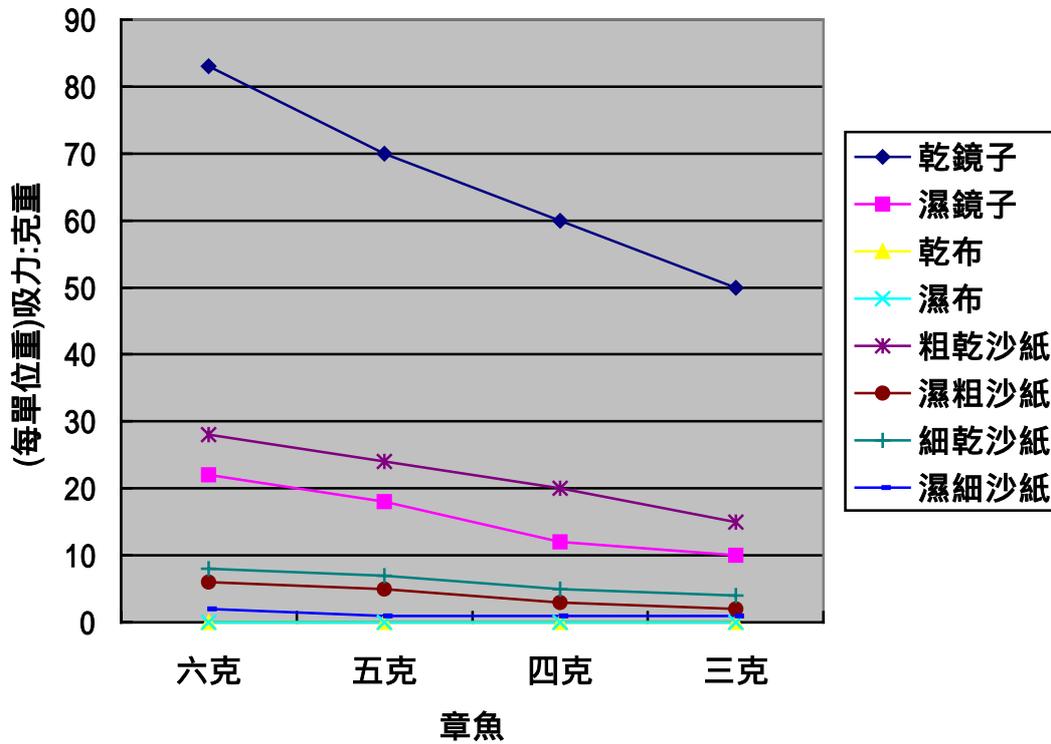
結果：實驗三 (一) 章魚的吸力實驗

章魚 吸力 材質	6克重章魚		5克重章魚		4克重		3克重章魚	
	總吸力	單位重吸力	總吸力	單位重吸力	總吸力	單位重吸力	總吸力	單位重吸力
a 乾鏡子	500	83	350	70	240	60	150	50
a' 濕鏡子	130	22	92	18	61	12	30	10
b 乾布	0	0	0	0	0	0	0	0
b' 濕布	0	0	0	0	0	0	0	0
c 粗乾沙紙	165	28	120	24	80	20	45	15
c' 濕粗沙紙	35	6	25	5	12	3	6	2
d 細乾沙紙	49	8	35	7	20	5	12	4
d' 濕細沙紙	13	2	5	1	3	1	2	1

圖七不同大小章魚對不同材質的吸力大小比較



圖八不同大小章魚(每單位重) 對不同材質的吸力大小比較



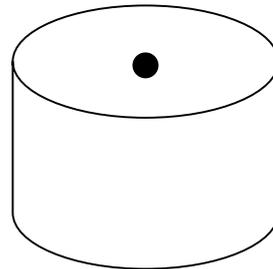
由上面結果發現：

- (1) 章魚在平坦而堅硬的平面上，吸盤的吸力越大，(如鏡子)而在布上卻沒有吸力。
- (2) 潮濕的物體上會使章魚的吸力變小。
- (3) 章魚越大，吸盤總吸力越強。
- (4) 從每單位體重的吸力分析，發現越大的章魚，每單位體重平均吸力越大，可能與章魚越成熟，器官功能越強有關。

實驗三 (二) 章魚的變形運動探討

方法：

1. 取章魚一隻量出頭部直徑為 6 公分。
2. 實驗裝置，如右：
3. 在圓球上鑽直徑 1.2 公分的小洞。
4. 將章魚養於實驗裝置內，放置於水族箱及空氣中，分別觀察章魚能否鑽出小洞，並測量鑽出洞的時間。
5. 再將洞分別擴大成 1.8, 2.4, 3, 3.6, 4.8, 6, 12 公分，觀察章魚鑽出時間。
6. 超過 6 小時都沒有鑽出，就以無法鑽過洞為結果。



結果：實驗三 (二) 章魚的變形運動探討

洞大小 場所		1.2 分	1.8 分	2.4 分	3 分	3.6 分	4.8 分	6 分	12 分
		$1.2 \div 6 = 0.2$ 倍	$1.8 \div 6 = 0.3$ 倍	$2.4 \div 6 = 0.4$ 倍	$3 \div 6 = 0.5$ 倍	$3.6 \div 6 = 0.6$ 倍	$1.2 \div 6 = 0.2$ 倍	$6 \div 6 = 1$ 倍	$12 \div 6 = 2$ 倍
水族箱內	能否鑽出	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	時間	超出 6 小時	超出 6 小時	30	45	39	10	30	5
	先看到	x	x	腳	腳	腳	腳	腳	腳
空氣中	能否鑽出	x	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	時間			79 分	150 分	86 分	32 分	17 分	3 分
	先看到	x	x	腳	腳	腳	腳	腳	腳

由上面結果發現：

- (1) 章魚有變形運動，因為他能鑽過比他頭小的洞孔，最小達到頭直徑的 0.4 倍。
- (2) 鑽過洞孔的時間當洞很大時時間短，當洞很小的時候時間長，但中間部分卻無明顯關係。
- (3) 章魚在水族箱內的變形運動，比在空氣中強烈。
- (4) 章魚鑽洞先由腳先出，最後頭部再出來。

實驗三 (三) 探討章魚的變色實驗

方法：我們從參考資料中發現章魚遇到敵人，會吐出墨汁來掩飾自己，我們想進一步瞭解，章魚是否可以變色來保護自己不受傷害，我們的目的是實驗章魚的體色能隨環境而改變嗎？

第一組：至海邊撿拾黑色小石頭，並等分三等分，A、B、C，A等分噴上白色油漆，B等分噴上紅色油漆，C等分不噴漆保持原色（黑色）。

將噴過油漆的石頭浸泡海水一天，去除油漆味。

分別將三種顏色的石頭排於水族箱底層，如下：

再撿拾珊瑚（紅色）白沙（白色）石頭（黑色），如下：（上面第一組；下面第二組）

		
石頭	白沙	珊瑚

觀察章魚於兩組水族箱內的變色情形。

結果：實驗三 (三) 探討章魚的變色實驗

第一組			第二組		
黑色石頭	白色石頭	紅色石頭	黑色石頭	白沙	珊瑚
體色變深	體色變淺	體色變紅色	體色變深	體色變淺	變成珊瑚紅

由上面結果發現：

章魚的體色可隨環境而有深淺的變化，但是大部分的章魚無法使體色和環境完全一樣，只能使體色的深淺接近環境顏色，但我們發現章魚可以變得與珊瑚的顏色一樣，漁民晚上照章魚時，時常發現章魚蹲在珊瑚旁邊，不仔細分辨，是看不出章魚在哪裡，從本實驗可加以驗證。

陸、討論

- 一、章魚的吸力實驗時（結果）表列資料，可能比實際章魚的吸力小，因為章魚在勾子上很不安定。
- 二、離水越久的章魚，越願意附著在物體上，到底離水多久，吸力最強，是否離水過久，吸力反而開始減弱，值得我們進一步探討。
- 三、章魚的變色實驗時，我們共試了黑、白、紅三種環境顏色，發現章魚的體色可隨環境而改變，但是無法完全變得和環境顏色完全一樣。只有珊瑚可以，其他顏色是否也如此，我們可以再研究。

- 四、章魚的變形實驗發現章魚於族箱內，或在空氣中，均有變形運動。因此，本地漁民於晚上照章魚時所使用的竹簍一定要盡量密閉，否則回到家後，章魚早已變形逃走，整晚的辛苦就功虧一簣了。
- 五、同討論（四）竹簍內最好能鋪上一層布，因為從吸力實驗中，發現章魚在布上沒有吸力，如此可以預防章魚攀爬而出，能這樣預防可就萬無一失了。
- 六、本次研究應可於海邊潮池內進行，因為潮池內的環境比水族箱更接近真實生長環境，如此必可控制無關因素的干擾，實驗應可較正確。
- 七、章魚平常喜歡躲在洞穴中，洞內環境為黑暗的，只有在覓食時，才會利用黑夜掩護而出，實驗時發現章魚背光性反應極為明顯，與實際生活環境吻合。
- 八、章魚生性喜歡躲避（向觸性），因此長時間躲於黑暗洞穴（背光性），到底是因向觸性導致背光性，或是背光性導致向觸性，亦或是兩者無關，筆者不下因果關係，但從本實驗中發現：向觸性與背光性相比較時，章魚選擇向觸性。
- 九、章魚平常於水族箱內飼養時，若無躲避的東西，他會選擇停留於角落區，應與角落的環境較暗有關；實驗結果發現章魚最喜歡以暗管為巢與實際生活環境喜歡躲於石縫內類似。
- 十、章魚平常各據一方，有地域觀念，不互相爭食，但是當於水族箱內放入數量過多的章魚時，章魚會爭地盤，也會爭食，此應與生物生存本能（競爭）有關。
- 十一、由實驗得知章魚最喜歡黑色，這可能也和章魚的背光性及生活習性（善於躲在黑暗洞穴內）有關。

柒、結論

- 一、章魚具有背光性和向觸反應，而且向觸性反應強背光性反應。
- 二、章魚有很強的地域觀念，而且不互相爭食，只有在環境過於擁擠的時候，才會因為競爭的關係，而有爭地域、爭食的行為。
- 三、章魚最喜歡的築巢順序是：暗管 > 挖洞 > 珊瑚 > 角落處。
- 四、章魚最喜歡的顏色是黑色。
- 五、章魚在平坦而堅硬的平面上吸力最強，如鏡子，潮濕的物體會使吸力變小。
- 六、章魚變形能縮小到頭大小的 0.4 倍，而且在水中的變形運動較強，變形時通常腳先出來。
- 七、章魚具有保護色，但大部分無法與環境顏色完全一樣，珊瑚環境例外。
- 八、本研究所用的章魚近年來數量銳減，價格昂貴，每台斤約 600 800 元，為維持章魚族群數量，在此籲有關單位，應暫時禁捕，以避免數量繼續減少，終至絕跡。
- 九、本研究所使用章魚，為澎湖道地章魚，取材具鄉土性，應可做為本縣推廣鄉土教材有用資源。

捌、參考資料與發展研究

一、參考資料

- （一）吳立萍（民 86）。魚類變色大法。小牛頓，156，72 頁。
- （二）不詳（民 79）。海洋怪物 - 章魚。小牛頓，81，66 頁。
- （三）宋碧琪（民 83）。善變的藝術家。小牛頓，126，14 頁。

二、本研究可進一步研究的有以下幾方面：

- (四) 章魚的噴射行為
- (五) 實驗環境改成潮池內進行
- (六) 章魚噴墨汁行為。
- (七) 章魚的再生能力
- (八) 章魚是否有智力
- (九) 章魚虹吸管的功能
- (十) 章魚的聽覺、觸覺等

在老師的指導下，我們將繼續上面未完成的研究，尚請各位老師及同學賜予指教。