

中華民國第 51 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國小組 生物科

080309

網「螺」高手－紅扁蝨生活習性之探討

學校名稱：嘉義縣太保市南新國民小學

作者：	指導老師：
小六 吳皓暉	黃國勳
小六 陳品方	江文政
小六 葉育瑄	
小六 施柏丞	
小六 黃裕奕	
小六 蘇品樺	

關鍵詞：紅扁蝨、蘋果螺

網「螺」高手

—紅扁蝨生活習性之探討

摘要

利用川燙地瓜葉可以誘捕螺類，這種自然捉螺方法讓我們感到新奇，於是進行這一次科學研究。首先，透過實際觀察、閱讀資料和請教專家，才確認我們所研究的螺類是「紅扁蝨」。然後，從飼養觀察過程不斷發現問題，並進行實驗來印證我們的猜測。經過研究後，我們更加了解紅扁蝨的生活習性：紅扁蝨屬於腹足綱—有肺亞綱—基眼目，避光性喜歡在陰暗處活動、覓食；紅扁蝨在 15°C 以下的水溫活動力不佳，在 20°C 到 30°C 的水溫中活動力明顯較好；加入珊瑚礁石可以幫助紅扁蝨生長，但珊瑚礁石與紅扁蝨的聚集現象無關；紅扁蝨是腐食性動物，經川燙過的菜葉或切片在水中會加速腐爛，因此可以有效誘捕紅扁蝨。比較不同菜葉的誘捕效果，其中以油菜葉的效果最好。

壹、研究動機與目的

自然教室有一個水族箱，裡面養了孔雀魚、蝦、水草和蘋果螺等。其中，蘋果螺的繁殖力很強，水族箱中到處都有蘋果螺的蹤影，所以我們常常要清理牠們。但是螺的數量多，體積又小，清理的時候實在很麻煩。因此，我們去網路上找了許多清理蘋果螺的方法：

- 一、養生物除掉牠（如食螺生物），但會使生態失去平衡。
- 二、改變水質（如加入鹽水），但這樣會破壞水質，讓其他生物無法生存。
- 三、動手捉，費時費力又清不乾淨。

後來，在網路上找到「自然除螺秘方大公開」的資料，只要利用川燙過的地瓜葉，就能吸引蘋果螺來取食，這樣就可以簡單的抓到螺了。於是，我們嘗試這個自然除螺的方法，果然川燙過的地瓜葉可以誘捕蘋果螺，解決了我們清理蘋果螺的困擾，也讓我們覺得很新奇、很有趣。所以我們決定要用科學研究的方式，來探討自然除螺的效果，並且深入了解蘋果螺的生活習性。

貳、初始研究：「螺」生門—解開蘋果螺的身世之謎

由於我們對於這種螺類的認識非常非常的少，爲了進行這個研究，我們先閱讀相關文獻，以便瞭解牠們。一開始先找一些有關蘋果螺的基本資料，但是我們遭遇了一個問題：我們水族箱中的蘋果螺到底是何方神聖？因爲有三種螺類都被叫做「蘋果螺」。

第一種是常見的福壽螺（*Pomacea canaliculata*）：又稱金寶螺、**蘋果螺**、大瓶螺。



川燙地瓜葉可以
誘捕紅扁蝨

第二種水族界所討論的「蘋果螺家族」(*Ampullariidae*)，有幾個品種已成為受歡迎的水族箱寵物螺，牠們有的外表鮮紅，體積較龐大(5到15公分)。

第三種是在台灣貝類資料庫和特有生物中心查詢到「紅扁蝿」(蘋果螺)(*Biomphalaria glabrata*)。

學名—*Biomphalaria glabrata*；科名—*Planorbidae*；科中文名—扁蝿科；屬名—*Biomphalaria*；屬中文名—紅扁蝿屬；中文名—紅扁蝿；俗名—紅蘋果。分布狀況—台灣各地水族館中。

爲了確認我們所研究的蘋果螺到底是哪一種螺？經過比對圖鑑之後，可以很明確的排除福壽螺，也發現水族界所討論「蘋果螺」的資料與圖片，和我們水族箱螺類的外觀特徵不相同，牠們的顏色鮮紅，體積也大很多。詳細比對之後，比較接近的是紅扁蝿，爲了慎重起見，我們向台灣貝類資料庫提問，也寫信請教國內研究貝類的專家學者—巫文隆教授，我們將照片寄給巫教授請他幫我們鑑定，得到回覆的答案是「紅扁蝿」(詳見附件)。在確認螺類身份的過程中，我們經過資料的蒐集，將實際的螺體和圖片比對，並請專家確認之後，終於解開了這場「螺生門」。原來，我們水族箱中所飼養的螺是「紅扁蝿」。



進行圖鑑比對

參、研究問題

爲了研究紅扁蝿，我們開始初步的飼養、觀察與試驗。首先，飼養幾隻紅扁蝿在六個小水族箱中，觀察牠們生長、運動、覓食的情形，和試探牠們對於光線的反應，以提出探討的問題。另外，也從正式的實驗過程中，再發現新的問題，並設計實驗來印證我們的想法。

我們主要的研究問題有二大部分，一是了解紅扁蝿的生活習性，另一是探討誘捕紅扁蝿的效果。以下是本研究的研究問題：

- 一、紅扁蝿的身體構造和特性爲何？
- 二、紅扁蝿對於光線明暗的反應爲何？
- 三、紅扁蝿對於水溫的反應爲何？
- 四、珊瑚礁石對於紅扁蝿生長的影響？
- 五、紅扁蝿的聚集與珊瑚礁石有沒有關係？
- 六、不同燙熟程度地瓜葉誘捕紅扁蝿的效果如何？
- 七、川燙不同菜葉誘捕紅扁蝿的效果如何？
- 八、川燙地瓜葉和油菜葉誘捕紅扁蝿的效果如何？
- 九、紅扁蝿覓食行爲與光線明暗的關係如何？

肆、實驗設備與器材

網子、各種菜葉（油菜、地瓜葉、洋蔥、蔥、芹菜、小白菜、白蘿蔔、高麗菜）、顯微鏡、相機、黑布、塑膠水族箱、玻璃水族箱、電子游標卡尺、珊瑚、保溫箱、酒精燈、陶瓷纖維網、玻璃杯、酒精架、膠帶、酒精、標籤紙、墊布、保麗龍箱、記錄表、硬塑膠繩、魚飼料、水藻、書、網路資料、溫度計、玻璃片、牙刷、透明小盒子、放大鏡。

伍、研究結果與討論

研究一：紅扁蝨的身體構造和特性

一、研究方法：

- (一) 整理相關資料介紹紅扁蝨的特性。
- (二) 使用顯微鏡觀察紅扁蝨的身體構造和特徵。
- (三) 遭遇不明白的地方寫信請教專家(巫文隆教授)。(詳見附件)



用顯微鏡觀察與描繪
紅扁蝨特徵

二、紅扁蝨的基本資料介紹

(一) 基本描述：

紅扁蝨是屬於腹足綱—有肺亞綱—基眼目。雌雄同體，通常為異體受精的卵生動物。棲息於水流緩慢或靜態的淡水區域中。最大特徵為具有一個螺旋狀的貝殼，身體分成頭、內臟、腹足；眼睛生在觸角基部；沒有口蓋；足部是主要的運動器官。外套膜可分泌貝殼質，使貝殼成長，通常會在貝殼與身體之間，如果外套膜局部性且週期性分泌不同色素，可形成貝殼色或花紋。貝殼是紅扁蝨外骨骼，作用是保護身體。牠們除了在水中活動外，也常見浮於水面或爬出水面。進食時，會先把「m」字型的口器打開，等食物進來後再馬上合起來。

(二) 生存環境：

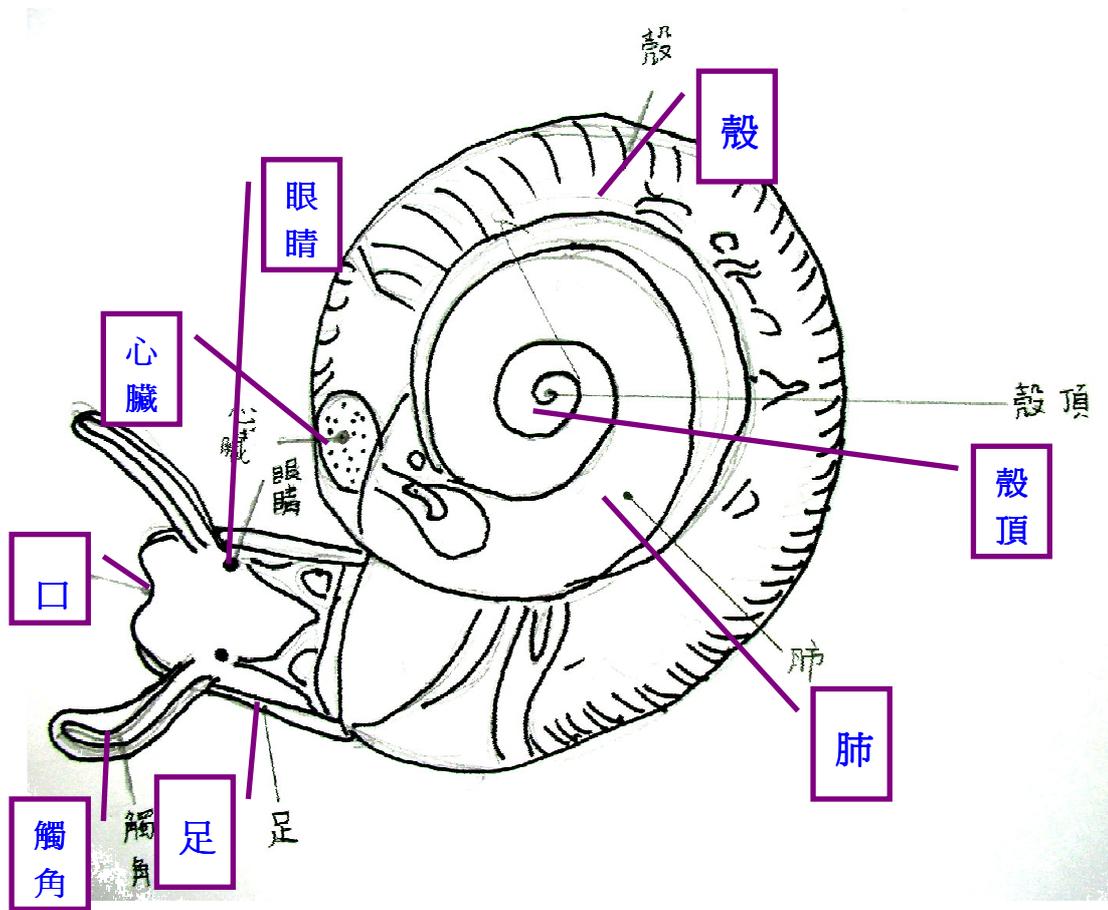
一般而言，蘋果螺家族喜歡硬水，pH7.0—7.4 比較合適。對環境耐受力很強，水質環境較差的條件下，也不容易死亡。大部分可以適應 12-35°C 的水溫，最佳溫度 21-28°C，水溫增加螺的活動量也增加，在低於 18°C 時不愛活動。

(三) 繁殖：

水溫越高繁殖越頻繁，反之繁殖週期加長。

三、身體構造和特性

(一) 身體構造圖



(二) 身體特性

我們飼養並用顯微鏡觀察紅扁蝻的特性，牠們共同的特徵如下：

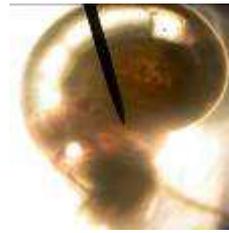
1. 卵的顏色是淡黃色，然後慢慢變成螺旋狀的殼才開始成長。
2. 隨著生長的時間，殼中間顏色變化有一定的順序，先是淡黃→黃→深黃→黃偏橘→橘→橘偏咖啡→咖啡。殼的硬度也越來越硬，螺旋圈數也越來越多。
3. 幼螺的殼較軟，用夾子不小心就會夾破了，成熟的螺殼比較硬，不容易破。死亡後，殼的外圈會慢慢變白，到最後殼就會變成全白。
4. 用顯微鏡時，身體及觸角外圍是透明的，觸角和身體交界處有兩顆黑黑小小的點（基眼），直接用肉眼看得到，但很小看不太清楚。

(三) 生長歷程

飼養紅扁蝻二個月後，先依照大小分類，再整理紅扁蝻的生長過程如下：



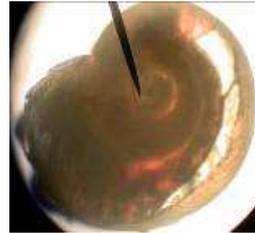
(1) 0.6mm
殼是淡黃色，螺旋的圈數較少，殼得硬度較脆弱。



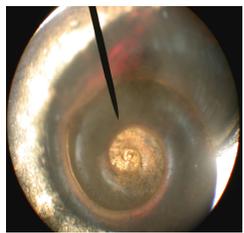
(2) 1.5mm
顏色由黃色轉橘色，螺旋圈數變成兩圈半，殼稍微變堅硬了。



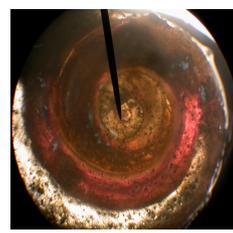
(3) 1.8mm
顏色變成褐色，螺旋圈數變成三圈，殼也變堅硬。



(4) 2.3mm
顏色較深，圈數變成五圈半，殼變得比更堅硬。



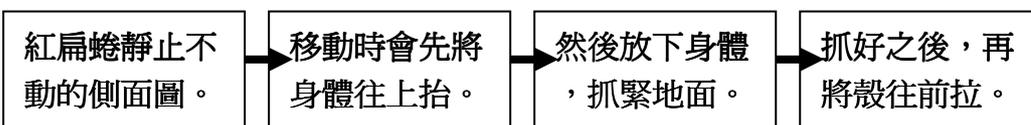
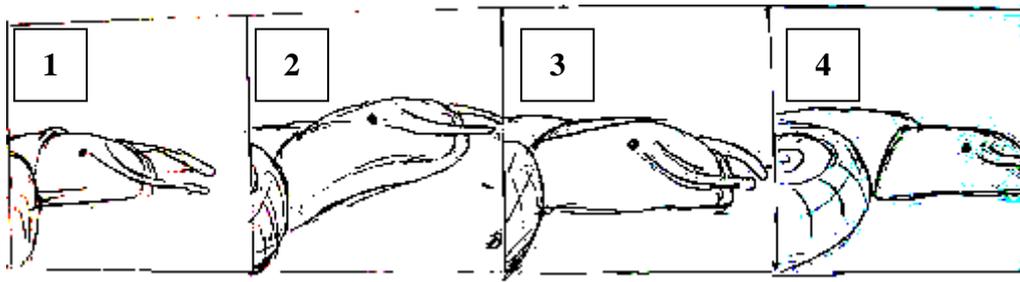
(5) 3.5mm
顏色從褐色變成深褐色，圈數變成六圈。



(6) 5mm
顏色變得較紅，圈數變成六圈半。

(四) 爬行圖

紅扁蝨爬行的方式是先把頭往前伸，抓住壁面後，然後把殼往前拉。如下圖說明：



研究二：紅扁蝨對於光線明暗的反應

一、實驗由來：

初步觀察時發現紅扁蝨好像比較喜歡棲息在暗處，爲了了解紅扁蝨對於光線明暗的反應，所以進一步作正式的實驗。

二、實驗設計：

(一) 在暗室裝置日光燈 (T5 燈管) 做爲光線來源，佈置二組 (A 組和 B 組) 小水族箱：一半以黑布遮住，一半照射日光燈。然後左右輪流交換位置進行實驗。

(二) 在水族箱正中央各放 50 隻紅扁蝨，每十分鐘觀察記錄一次，三十分鐘後記錄牠們向亮處或暗處移動的情形。

(三) 反覆這樣的實驗步驟四次。



紅扁蝨對於光線明暗反應的環境佈置：
二組各以黑布蓋住左右一邊，然後輪流交換位置進行實驗。



紅扁蝨對於光線明暗反應的結果：
明亮處很少 (左) -----陰暗處很多 (右)

三、實驗結果：

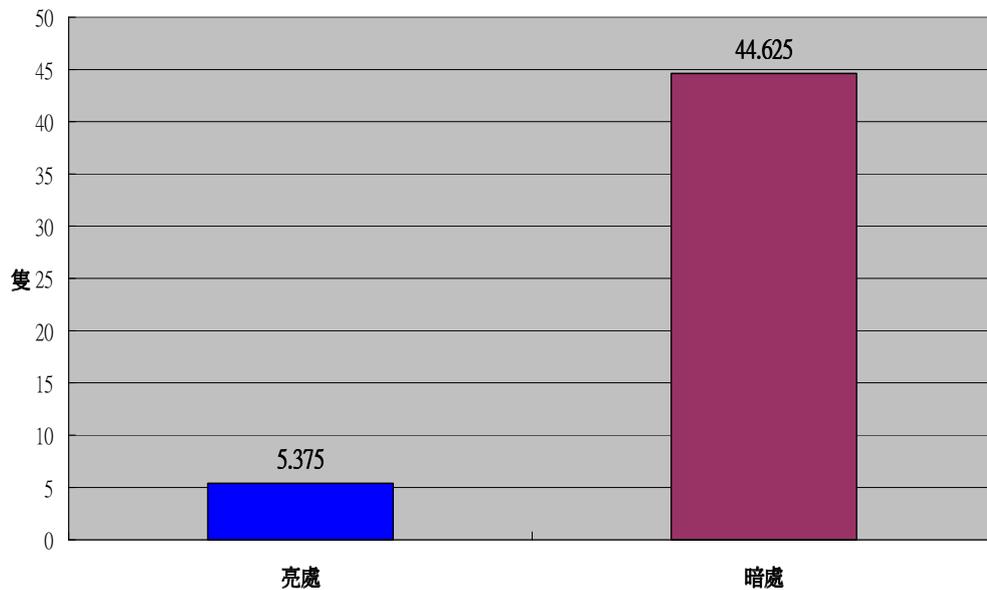
經過四次的實驗之後，紅扁蝨移動的情形如下：

紅扁蝨對於光線明暗反應統計表

項 目		次 別		1	2	3	4	總和	平均	百分比
		1	2							
A 組	亮處	2	5	7	7	21	5.25	10.5%		
	暗處	48	45	43	43	179	44.75	89.5%		
B 組	亮處	8	4	6	4	22	5.5	11%		
	暗處	42	46	44	46	178	44.5	89%		
總和	亮處	10	9	13	11	43	<u>5.375</u>	<u>10.75%</u>		
	暗處	90	91	87	89	357	<u>44.625</u>	<u>89.25%</u>		

單位：隻

紅扁蝨對於光線明暗反應統計圖



研究發現：

從上表可知二組紅扁蝨游向暗處的平均數量幾乎一樣（44.75 隻和 44.5 隻），總平均有 44.625 隻（佔 89.25%），游向亮處只有 5.375 隻（佔 10.75%）。明顯看出紅扁蝨放在日光燈下，牠們幾乎都偏向陰暗的地方游動過去。另外，從游動的時間來看，10 分鐘時大部分的紅扁蝨都已經游向陰暗處。也就是說，紅扁蝨對於光線的明暗反應靈敏，感覺有明暗差異時，便游向陰暗處。總之，紅扁蝨對於光線明暗的反應是避光性。

討論：

實驗結果顯示紅扁蝨會偏向陰暗的地方游動，符合許多資料所提到的：紅扁蝨比較喜歡於暗處活動。

研究三：紅扁蝨對於水溫的反應

一、實驗由來：

初步飼養與觀察期間遇到許多寒流來襲，發現紅扁蝨在水溫低時的活動力差，幾乎都在水中不動，也很少離開水面爬到小水族箱牆壁上，甚至有許多的紅扁蝨死亡了。將小水族箱拿到大水族箱用加溫棒讓水溫升高 20°C 後，游動的情形就變得比較多，也比較快了，推測牠們在較高溫的水中活動力應該比較好。因此，設計了這個實驗來測試紅扁蝨對於水溫的反應。

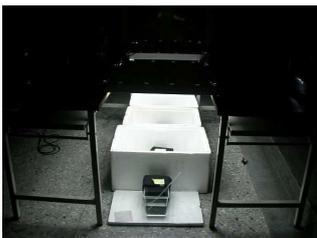
二、實驗設計：

(一) 利用紅扁蝨避光的特性，在暗室中布置日光燈照射半蓋黑布的小水族箱，然後將紅扁蝨放在明處，觀察紅扁蝨游向暗處的情形。

(二) 佈置四組不同的水溫小水族箱：15°C、20°C、25°C 和 30°C。將調好溫度的小水族箱放到裝有冰塊的保麗龍箱中，以保持小水族箱的水溫，也放入溫度計監控溫度。(水族箱中只有水沒有其他食物。)

(二) 小水族箱一半以黑布遮住，一半照射日光燈 (T5 燈管)。在水族箱明處的壁邊放 50 隻紅扁蝨，每十分鐘觀察記錄一次，一小時後觀察牠們游向暗處的情形。

(三) 反覆這樣的實驗步驟三次。



暗室中以日光燈照射半蓋黑布的小水族箱。



布置四組不同水溫的小水族箱。



放入溫度計監控溫度。

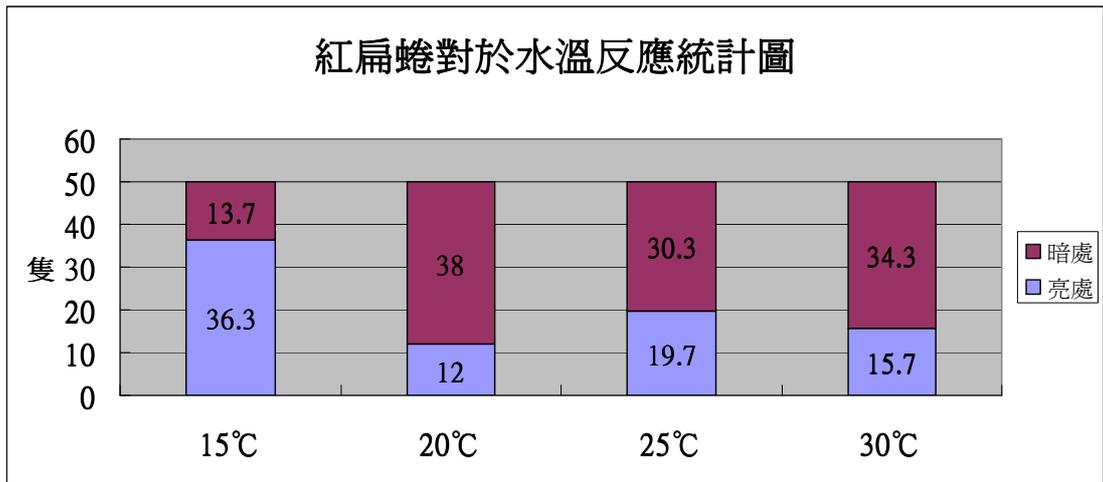
三、實驗結果：

由以下的統計圖表可以知道 15°C 游向暗處的數量最少，其他較高溫的三組游向暗處的數量明顯比 15°C 組多 ($13.7 < 30.3 < 34.3 < 38$)。20°C、25°C 和 30°C 游向暗處的數量雖有一點差異，但 1 小時之後，觀察紅扁蝨停留的位置，這三組停留在明處的紅扁蝨，其實已經游動了較遠的距離。15°C 組的紅扁蝨在明處游動的距離很小，有的甚至在原地不動。總之，紅扁蝨在較低溫 (15°C) 的活動力較差，在 20°C 到 30°C 之間的水溫活動力較好。

紅扁蝨對於水溫反應統計表

項目	次別	1	2	3	總和	平均	百分比
	15°C	亮處	33	32	44	109	36.3
暗處		17	18	6	41	<u>13.7</u>	<u>27.4%</u>
20°C	亮處	10	16	10	36	12	24%
	暗處	40	34	40	114	<u>38</u>	<u>76%</u>
25°C	亮處	22	19	18	59	19.7	39.4%
	暗處	28	31	32	91	<u>30.3</u>	<u>60.6%</u>
30°C	亮處	17	15	15	47	15.7	31.4%
	暗處	33	35	35	103	<u>34.3</u>	<u>68.6%</u>

單位：隻



1 小時後，15°C 組游動的距離小，其他較高水溫的三組游動距離較大。

討論：

- (一) 實驗結果表示紅扁蝨在 20°C 到 30°C 的水溫環境活動力較好，符合前面的資料：紅扁蝨活動的最佳溫度是 21-28°C，水溫增加，螺的活動量也增加，在低於 18°C 時不愛活動。另外，特有生物中心的資料提到：紅扁蝨對溫度很敏感，通常在 20°C 以下不能存活。難怪寒流來襲時，紅扁蝨活動力差，幾乎都在水中不動，甚至死亡了。
- (二) 寒流來襲時紅扁蝨幾乎很少在牆壁上，這可能是因為水中溫度反而比水面溫度較高，所以比較多的紅扁蝨在水中保暖。

研究四：珊瑚礁石對於紅扁蝨生長的影響

一、實驗由來：

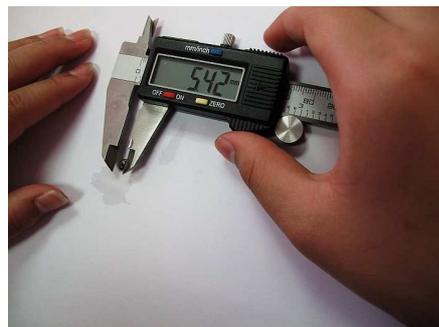
初步飼養觀察時都用魚飼料餵養紅扁蝨，發現紅扁蝨生長速度很慢，我們猜測是不是魚飼料中的養分不夠而發育遲緩。閱讀相關資料後，在水中加入珊瑚礁石會產生碳酸鈣溶於水的現象，能幫助螺的生長更加快速，所以進行珊瑚礁石對於紅扁蝨生長影響的實驗。

二、實驗設計：

- (一) 將實驗分成二組，佈置二個小水族箱，各放入 1 公升的水和 5 棵水草。一個加入一些珊瑚礁石，另一個沒有珊瑚礁石。
- (二) 各放入 5 隻紅扁蝨，定期定量餵食魚飼料，每半個月測量體長（殼長）一次。
- (三) 飼養時間約二個月，總共測量五次，畫出紅扁蝨的生長曲線，並比較每一隻紅扁蝨第一次與最後一次體長的大小差異，然後算出生長的平均數。



一般組與珊瑚礁石組的對照圖



測量紅扁蝨生長情形

三、實驗結果：

經過二個月的飼養與測量，二組紅扁蝨生長的情形如下表：

珊瑚礁組生長情形記錄表：

代號 \ 次別	第一次 100/1/14	第二次 100/1/28	第三次 100/2/12	第四次 100/2/26	第五次 100/3/12	成長
A1	5.04	5.21	5.63	6.04	6.75	1.71
B1	4.25	4.37	4.81	5.56	5.83	1.58
C1	3.44	3.72	4.16	4.63	5.17	1.73
D1	5.03	5.41	5.8	6.31	6.56	1.53
E1	4.54	4.87	5.45	5.91	6.33	1.79
平均	4.46	4.72	5.17	5.69	6.13	<u>1.67</u>

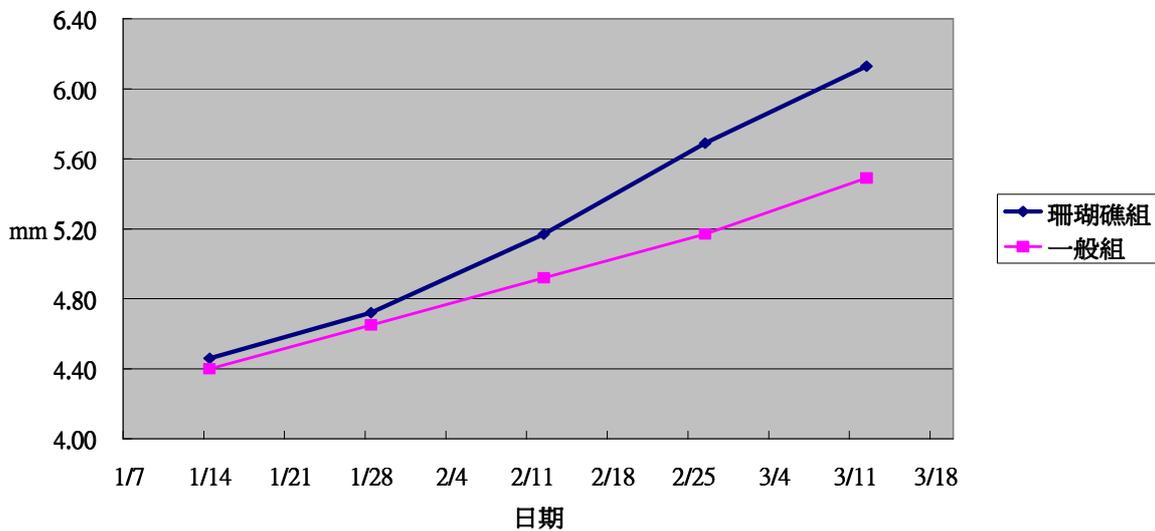
單位：mm

一般水草組生長情形記錄表：

代號 \ 次別	第一次 100/1/14	第二次 100/1/28	第三次 100/2/12	第四次 100/2/26	第五次 100/3/12	成長
A2	5.06	5.38	5.56	5.83	6.42	1.36
B2	4.02	4.29	4.56	4.86	5.21	1.19
C2	3.32	3.56	4.25	4.56	4.89	1.57
D2	4.91	5.13	5.25	5.38	5.59	0.68
E2	4.68	4.87	4.96	5.24	5.32	0.64
平均	4.40	4.65	4.92	5.17	5.49	<u>1.09</u>

單位：mm

珊瑚礁石影響紅扁蝨生長曲線圖



由以上生長記錄表可知，紅扁蝨在珊瑚礁石組的平均生長速度，明顯大於一般水草組（1.67mm>1.09mm）。從生長曲線圖也可以知道：加入珊瑚礁石組比一般組，紅扁蝨生長的速度愈來愈快。表示水族箱中加入珊瑚礁石，可以幫助紅扁蝨生長。

討論：

- (一) 四十八屆科展作品「翻轉螺的生態與生活習性探討」中，加入珊瑚礁石有助於螺的生長，我們實驗結果與此相同。
- (二) 珊瑚礁石可以產生碳酸鈣物質，來幫助紅扁蝨生長。

研究五：紅扁蝨聚集與珊瑚礁石有關嗎？

一、實驗由來：

在初步飼養觀察紅扁蝨時，經常發現有許多的紅扁蝨聚集在一起。請教專家的回覆是：可能是我們的水族箱沒有珊瑚礁石，缺乏碳酸鈣，才會互相啃食其他螺的殼。因此，設計實驗來驗證專家的意見。

二、實驗設計：

- (一) 分為二組，在同一個大水族箱中抓了 60 隻紅扁蝨，各放差不多大小的紅扁蝨 30 隻在二個小水族箱中，並且都放入水量相等，相同大小、相同數量的水草，並於其中一個水族箱放入一些的珊瑚礁石。
- (二) 觀察三週，記錄 10 次紅扁蝨聚集的情形。



紅扁蝨聚集的現象



珊瑚礁石影響聚集現象的環境佈置

三、研究結果：

經過十次的觀察，二組紅扁蝨聚集的情形如下表：

組別 \ 日期	1 3/10	2 3/11	3 3/15	4 3/16	5 3/17	6 3/18	7 3/21	8 3/22	9 3/28	10 3/30
有珊瑚礁組	2	2	0	5	3	2	4	3	2	0
無珊瑚礁組	2	2	2	2	4	0	2	0	2	2

單位：隻

註：3/10 代表 100 年 3 月 10 日。餘此類推。

從上表來看，加入珊瑚礁組與無珊瑚礁組聚集的數量無明顯差異，並未產生較多紅扁蝨聚集的現象（如上圖所示）。因此，在這個實驗中二組紅扁蝨並沒有發生聚集的行為。也就是說，珊瑚礁石的存在與否，並不會對紅扁蝨的聚集行為產生影響。

討論：

- （一）實驗結果與專家的推測不一致。放入珊瑚礁石與否，在這個實驗中並沒有產生明顯影響。
- （二）討論可能原因，可分兩部分。第一、專家所提供的意見，並不是紅扁蝨發生聚集行為的主要因素。第二、我們的實驗設計不良，可能控制變因未考慮周全，如：水深、水溫、水質（pH、水中礦物質、人工添加物等），以及其他環境因素等。而這些因素又多又複雜，在無法精確控制變因的情形下，使得實驗結果與預期不相符。這樣一來，除了無法驗證推論，也無法進一步分析可能原因。所以必須更進一步設計實驗，來驗證紅扁蝨聚集行為的發生原因。

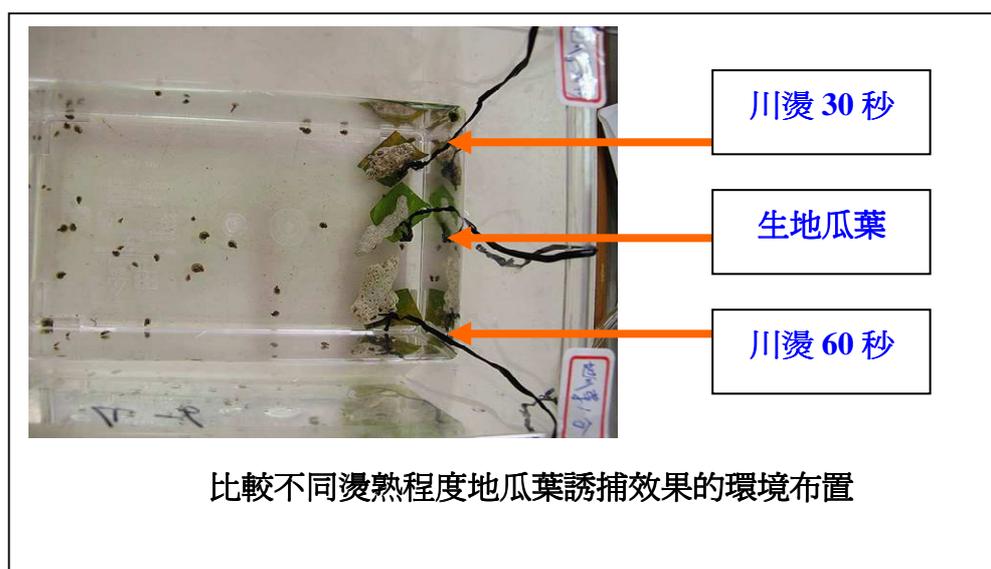
研究六：比較不同燙熟程度地瓜葉誘捕紅扁蝨的效果

一、實驗由來：

網路資料提到燙熟地瓜葉可以誘捕紅扁蝨，初步試驗時發現燙熟的地瓜葉確實可以吸引紅扁蝨，因此進一步設計實驗，比較不同燙熟程度的地瓜葉誘捕紅扁蝨的效果。

二、實驗設計：

- （一）將地瓜葉剪成 3x3（公分）的正方形。分為三組：生葉組、川燙 30 秒組、川燙 60 秒組。
- （二）佈置 1 個小水族箱，在水族箱的一側放入三組地瓜葉（生葉組、川燙 30 秒組、川燙 60 秒組），水族箱中另一側放入 50 隻紅扁蝨。
- （三）三組不同燙熟程度的地瓜葉，分別輪流放在不同位置，以去除水族箱中不同位置的紅扁蝨聚集數量可能有所差異的影響。
- （三）為了不讓葉片隨水流飄動，而影響誘捕的效果，我們用珊瑚礁石把葉子壓住固定在小水族箱一邊，並且將紅扁蝨趕到另一邊，使牠們與葉子的距離儘量保持相同。
- （四）地瓜葉做好記號，放置一天後，記錄各種菜葉誘捕螺的數量。



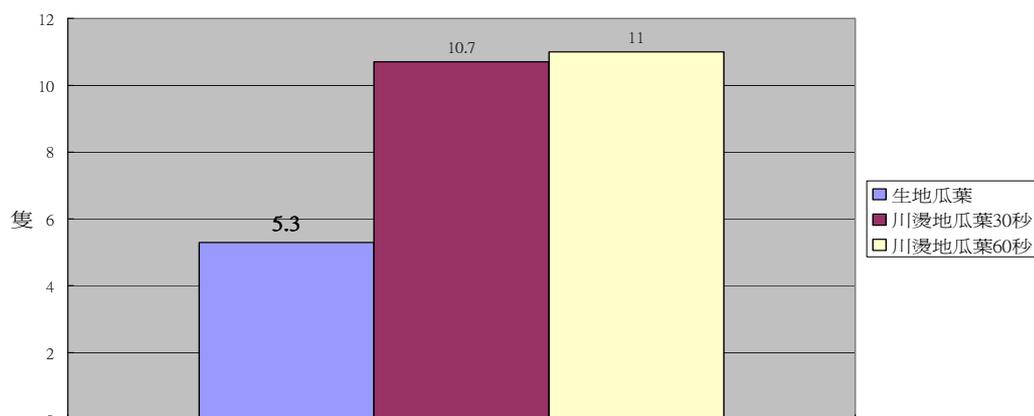
三、實驗結果：

不同燙熟程度地瓜葉的誘捕效果統計表：

組別 \ 次別	第一次	第二次	第三次	平均
生地瓜葉	5	3	8	<u>5.3</u>
川燙地瓜葉 30 秒	7	9	16	<u>10.7</u>
川燙地瓜葉 60 秒	8	12	13	<u>11</u>

單位：隻

不同燙熟程度地瓜葉的誘捕效果統計圖



1

從上表可以知道，經熱水川燙過的地瓜葉誘捕紅扁蝨的效果較佳，不管是川燙 30 秒或 60 秒組，都比生葉組的誘捕數量來得多。但是川燙 30 秒或川燙 60 秒則沒有明顯的差異。總之，川燙地瓜葉放到水中，可以有效誘捕紅扁蝨。

討論：

- (一) 經過熱水燙過的葉子放到水中後，會腐爛得更快，放一天之後整個葉子變得非常的爛，所以可以吸引紅扁蝨來吃葉子。生的葉子沒有川燙過，只放到水中一天，不像燙過的葉子那樣腐爛，所以誘捕的效果比較差。
- (二) 以生地瓜葉作初步試驗時，發現紅扁蝨不吃生地瓜葉，直到地瓜葉放久爛掉，紅扁蝨就開始吃地瓜葉了，就像牠們吃水族箱中玻璃上的青苔或細微的浮游物質一樣。從這個現象看來，生地瓜葉沒有爛掉，所以紅扁蝨不容易吃。
- (三) 川燙不同熟度的地瓜葉，30 秒與 60 秒的誘捕效果沒有差異，可能是因為我們放置的時間是一天，經過比較長的時間之後，川燙 30 秒與 60 秒在水中腐爛的程度差不多，導致二者誘捕的效果沒有差異。

研究七：比較不同菜葉誘捕紅扁蝨的效果

一、實驗由來：

經川燙過的地瓜葉既然可以吸引，我們所找到的資料也提到「蘋果螺」十分好餵，牠們會吃蔬菜像是小黃瓜、胡蘿蔔和高苣等，我們猜想其他菜葉應該也可以誘捕牠們，所以想要比較不同菜葉的誘捕效果，也加入根莖類蔬菜的切片（蘿蔔片、洋蔥片）來試驗誘捕紅扁蝨的效果。

二、實驗設計：

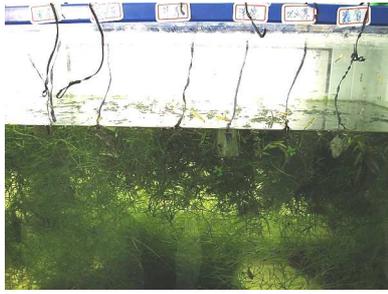
- (一) 選擇六種菜葉（地瓜葉、油菜、高麗菜、小白菜、蔥和芹菜）和二種蔬菜切片（蘿蔔片和洋蔥片），把每種菜葉剪成 3x3（公分）正方形，並且在滾燙的熱水中川燙一分鐘。
- (二) 將不同菜葉每天分別放在不同位置，這是因為考量水族箱中菜葉位置不同，紅扁蝨聚集數量可能有所差異。
- (三) 菜葉做好記號放在水族箱一天，記錄各種菜葉誘捕螺的數量。



環境佈置：切相同大小的菜葉



環境佈置：川燙各種不同的菜葉



環境佈置：
輪流將各種菜葉掛在不同位置



觀察記錄：
觀察各種菜葉誘捕情形

三、實驗結果

不同菜葉誘捕紅扁蝨的觀察記錄表：

種類 次別	地瓜葉	蔥	芹菜	高麗菜	油菜	洋蔥	小白菜	蘿蔔
第一次	48	17	14	39	40	12	23	8
第二次	46	59	23	30	55	13	31	36
第三次	36	12	62	25	45	7	24	15
第四次	53	8	11	56	76	20	26	22
第五次	42	14	36	32	94	20	42	6
第六次	80	20	43	12	52	57	42	9
第七次	42	14	23	36	48	12	70	22
第八次	55	22	45	38	71	18	32	106

單位：隻

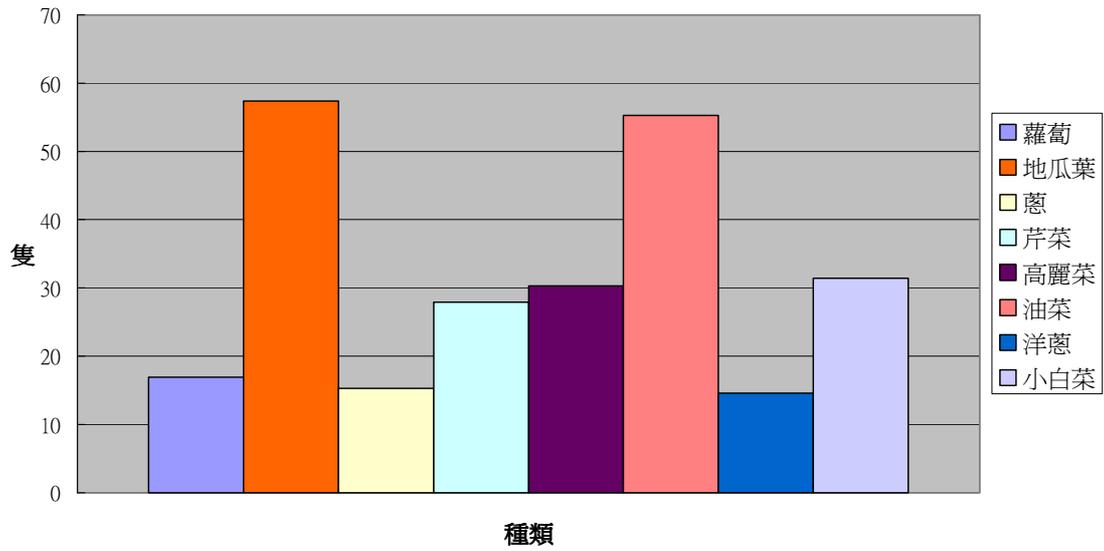
註：有紅字網底代表該菜葉放在最左邊位置，菜葉依序輪流由左而右排列。

從以上觀察記錄表可知：將菜葉放在最左邊位置，幾乎每天吸引紅扁蝨的數量最多，最明顯的例子是：蘿蔔、洋蔥和蔥在其他位置並不多，但在最左邊時，卻是突然增多：蘿蔔（106隻）、蔥（59隻）、洋蔥（57隻），這個情形應該與位置有關係。因此，最左邊的數量不列入計算，只算其他7次位置的總和與平均。統計表如下：

種類	蘿蔔	地瓜葉	蔥	芹菜	高麗菜	油菜	洋蔥	小白菜
七次總和	118	402	107	195	212	387	102	220
平均	16.9	<u>57.4</u>	15.3	27.9	30.3	<u>55.3</u>	14.6	31.4

單位：隻

比較不同菜葉誘捕紅扁蝨統計表



川燙各種菜葉誘捕紅扁蝨的情形

研究發現：

從上表可以知道：

- (一) 我們試驗八種的菜葉或切片的誘捕效果，以地瓜葉 (57.4) 和油菜 (55.3) 的效果最好，其次是小白菜 (31.4)、高麗菜 (30.3) 和芹菜 (27.9) 的葉子，蘿蔔 (16.9)、蔥 (15.3) 和洋蔥 (14.6) 的效果最不好。

- (二) 當我們將菜葉放在最左邊時，蘿蔔、蔥、洋蔥等平均誘捕數量較少的切片，都變得很多，尤其蘿蔔更多到 106 隻，是試驗中誘捕數量最多的一次。所以基本上牠們應該是腐爛的菜葉和切片都會吃。

討論：

- (一) 從誘捕的情形來看，其實只要是腐爛的食物紅扁蝨都會吃。這個結果符合我們實際觀察的結果和閱讀的資料：紅扁蝨會吃水族箱壁上的青苔、漂浮的食物，牠們吃非常柔軟和死了的植物，所以將菜葉川燙過可以吸引紅扁蝨來取食。
- (二) 從誘捕效果來看，蔥、蘿蔔和洋蔥切片的效果比較不好，可能是因為這三種蔬菜的葉子或切片比較厚，川燙相同的時間之後，相較於其他蔬菜葉子還是比較不爛，所以誘捕效果比較不好。

研究八：比較地瓜葉和油菜葉誘捕紅扁蝨的效果

一、實驗由來：

從各種菜葉的比較知道地瓜葉和油菜葉的誘捕效果最好，我們想進一步實驗比較哪一種較好？

二、實驗設計：

分別在大水族箱和小水族箱進行實驗：

(一) 在大水族箱中的實驗設計：

1. 在大水族箱中（有魚、蝦、水草的一般水族箱），將地瓜葉和油菜葉剪成相同大小的葉片，各川燙 30 秒與 60 秒。
2. 早上 08：00 放入水族箱中，當天 15：00 第一次記錄；翌日早上 08：00 第二次紀錄。
3. 進行三次的實驗：將各菜葉「**輪流**」放在水族箱不同位置，放置一天後觀察誘捕的數量。

(二) 在小水族箱中的實驗設計：

大水族箱中有各種生物，環境較複雜，控制變因較難，因此進一步在只有清水的小水族箱環境比較。

1. 佈置二個小水族箱（裡面只有清水），將地瓜葉和油菜葉剪成相同大小，各燙 30 秒與 60 秒。
2. 分成二組：一組是燙 30 秒組（地瓜葉和油菜葉），另一組是燙 60 秒組（地瓜葉和油菜葉），每組各放入 50 隻紅扁蝨。
3. 爲了不讓葉片隨水流飄動，而影響誘捕的效果，我們用珊瑚礁石把葉子壓住固定在小

水族箱一邊，並且將紅扁蝨趕到另一邊，使牠們與葉子的距離儘量保持相同。

4.早上 08：00 放入水族箱中，當天 15：00 第一次記錄；翌日早上 08：00 第二次紀錄。

5.進行三次的實驗：將各菜葉「輪流」放在水族箱不同位置，放置一天後觀察誘捕的數量。

三、實驗結果：

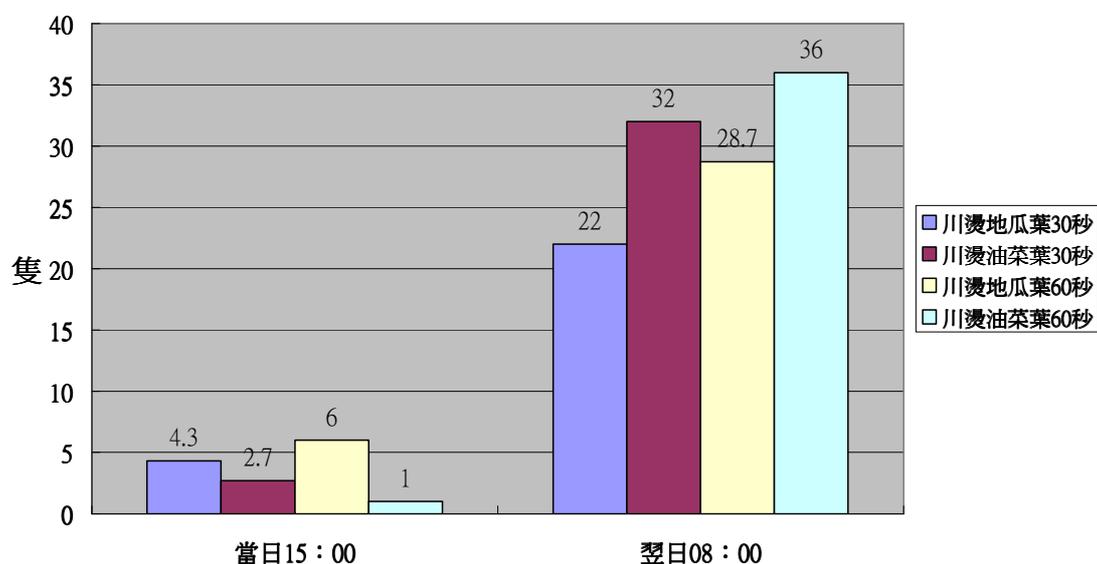
(一) 大水族箱的實驗結果

比較川燙地瓜葉和油菜葉誘捕效果統計表（大水族箱）：

次 別 時 間 組 別	第一次		第二次		第三次		平均	
	當日	翌日	當日	翌日	當日	翌日	當日	翌日
	15：00	08：00	15：00	08：00	15：00	08：00	15：00	08：00
川燙地瓜葉 30 秒	2	17	0	25	11	24	<u>4.3</u>	<u>22</u>
川燙油菜葉 30 秒	1	30	4	33	3	33	<u>2.7</u>	<u>32</u>
川燙地瓜葉 60 秒	1	21	8	31	9	34	<u>6</u>	<u>28.7</u>
川燙油菜葉 60 秒	0	35	2	37	1	36	<u>1</u>	<u>36</u>

單位：隻

比較川燙地瓜葉和油菜葉誘捕效果統計圖（大水族箱）



從上表發現：放置一天後（翌日 08：00 觀察），川燙油菜葉的誘捕效果明顯比地瓜葉好（30 秒組：32 > 22；60 秒組：36 > 28.7）。

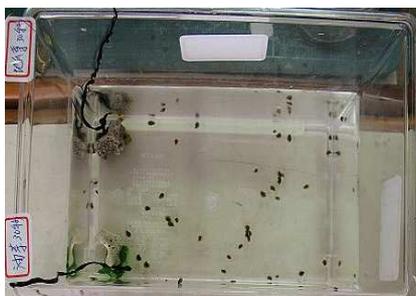
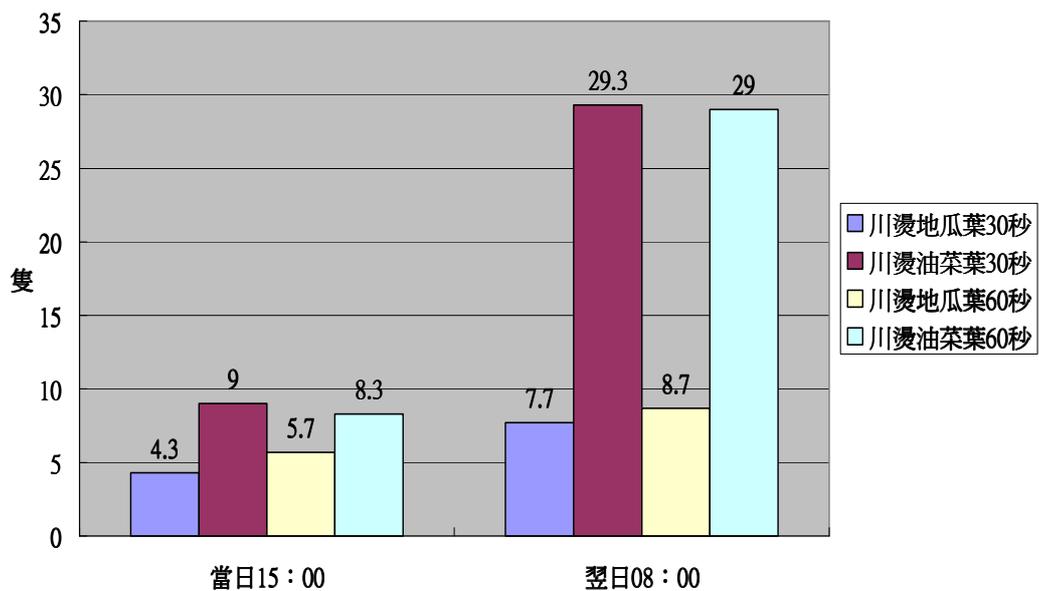
(二) 小水族箱的實驗結果：

比較川燙地瓜葉和油菜葉誘捕效果統計表（小水族箱）：

組別 時間別	第一次		第二次		第三次		平均	
	當日	翌日	當日	翌日	當日	翌日	當日	翌日
	15:00	08:00	15:00	08:00	15:00	08:00	15:00	08:00
川燙地瓜葉30秒	4	6	3	8	6	9	4.3	7.7
川燙油菜葉30秒	10	35	13	26	7	27	<u>9</u>	<u>29.3</u>
川燙地瓜葉60秒	5	4	3	7	9	15	5.7	8.7
川燙油菜葉60秒	9	40	9	27	7	20	<u>8.3</u>	<u>29</u>

單位：隻

比較川燙地瓜葉和油菜葉誘捕效果統計圖（小水族箱）



油菜葉誘捕紅扁蝨的效果比地瓜葉顯著

從以上的統計表可知：在小水族箱中川燙油菜葉誘捕紅扁蝨的效果比地瓜葉的效果較

好。(30 秒組：29.3>7.7；60 秒組：29>8.7)。總之，川燙油菜和地瓜葉放置一天之後，不管是在大水族箱和小水族箱，燙油菜葉誘捕紅扁蝨的效果比地瓜葉的效果較好。

討論：

- (一) 川燙油菜葉的效果比地瓜葉還要明顯，可建議用油菜葉來取代地瓜葉。至於為什麼川燙油菜葉更能吸引紅扁蝨，還需進一步精密的實驗去驗證。
- (二) 白天誘捕紅扁蝨的效果較差，至翌日八時誘捕效果就非常明顯，由此推測牠們應該喜歡在晚間或暗處覓食，將進一步設計實驗來證明。

研究九：紅扁蝨覓食行為與光線明暗的關係

一、實驗由來：

我們在比較各種菜葉誘捕紅扁蝨實驗時，發現白天誘捕的效果沒有很好，但隔天早上來紀錄時，就發現很多紅扁蝨在菜葉上面，推測牠們可能在陰暗時覓食行為比較頻繁。

二、實驗設計：

(一) 佈置二個相同水族箱，各放 50 隻紅扁蝨。一個水族箱完全包住黑布，表示陰暗環境；另一個水族箱則放在一般光線下。

(二) 將二片大小相同的地瓜葉燙一分鐘，分別放入水族箱中，以便觀察紅扁蝨的覓食行為。

(三) 每天早上 08：00 佈置實驗環境，在當日 17：00 時，第一次觀察紅扁蝨在地瓜葉上的數量。晚上時間關燈，至翌日 08：00，第二次觀察紅扁蝨在地瓜葉上的數量。

(四) 反覆這樣的實驗步驟三次。



布置陰暗與明亮的對照組



全暗組在白天已有明顯誘捕效果

三、實驗結果：

比較紅扁蝨明暗覓食行為記錄表：

次 時 間 別	第一次		第二次		第三次		平均	
	當日 17:00	翌日 08:00	當日 17:00	翌日 08:00	當日 17:00	翌日 08:00	當日 17:00	翌日 08:00
蓋黑布組	32	40	35	47	28	40	<u>31.7</u>	<u>42.3</u>
一般組	22	45	16	49	18	44	<u>18.7</u>	<u>46</u>

單位：隻

研究發現：

- (一) 比較紅扁蝨在白天覓食的數量（17:00 記錄）：蓋黑布組（全暗組）比一般組（亮光組）明顯較多（31.7：18.7），表示紅扁蝨喜歡在陰暗環境覓食。
- (二) 比較紅扁蝨在夜間（陰暗環境）覓食的數量（08:00 記錄）：蓋黑布組（全暗組）和一般組（亮光組）差不多（42.3：46），表示有很多亮光組的紅扁蝨，利用夜間覓食，到了翌日大部分都已經在地瓜葉上面了（從 18.7 隻增加到 46 隻）。

討論：

根據前面的實驗結果，紅扁蝨屬於避光性喜歡在暗處移動，因此牠們夜間覓食活動比較頻繁。

陸、綜合討論

一、紅扁蝨對於光線明暗反應的實驗，原本是在陽光進行，實驗五次的結果發現：紅扁蝨移向暗處明顯比明處多（46.5 隻 > 3.5 隻）。但是，後來在陽光下進行紅扁蝨對於水溫反應實驗時，發現低溫組（15°C）前半小時游動情形不多，但半小時之後，雖然仍保持相同 15°C 的低溫，但游動的情形變得頻繁了。這應該是陽光的輻射熱「逼迫」紅扁蝨游向暗處。因此，我們重新設計光線明暗的反應實驗—在暗室利用日光燈照射，來控制陽光輻射熱的影響因素。最後實驗結果仍然證明紅扁蝨喜歡往陰暗處游動。



陽光的輻射熱可能會使紅扁蝨游向暗處。

二、紅扁蝨是腐食性動物，喜歡吃腐爛的食物，將川燙的蔬菜葉或切片放到水中，經過泡水可以讓菜葉腐爛得更快，所以可以吸引紅扁蝨來取食。

- 三、油菜葉是川燙菜葉誘捕紅扁蝨效果最好的，爲什麼油菜葉最能吸引紅扁蝨呢？是不是因爲它川燙或腐爛之後，可以分解某些吸引紅扁蝨的物質，或是它分解得比較快，或是分解量比較多，所以誘捕的效果最好？這些問題不是我們現在能力所能研究的，也許可以請研究機構繼續進行實驗，找出答案來。
- 四、從光線明暗與覓食行爲二個實驗可以知道：紅扁蝨喜歡在暗處活動，覓食行爲也比較頻繁。因此，可以利用夜間或將水族箱變暗，這樣的誘捕效果會比較好。
- 五、探討紅扁蝨聚集現象的實驗結果，與專家所提供的意見不同。其中原因可能是因爲我們的實驗設計不夠精密，控制變因（水深、水溫、水質和其他環境因素）沒有考慮周全。另外，從實際觀察發現紅扁蝨大量聚集時，都會離開水中往水面聚集在一起。這個現象是否因爲水中含氧量不足，牠們爲了呼吸氧氣而往水面聚集？或者是其他原因造成聚集現象，都需要進一步探討。

柒、結論

- 一、我們經過閱讀資料、實際比對與請教專家查證，才確認所研究的螺類是紅扁蝨，牠屬於腹足綱－有肺亞綱－基眼目。
- 二、光線明暗會影響紅扁蝨的活動反應，紅扁蝨屬於避光性動物，喜歡在陰暗處活動，所以在陰暗處覓食行爲就比明亮處來得頻繁。
- 三、水溫高低會影響紅扁蝨的活動力，在低溫（15°C）活動力較差，在 20°C 到 30°C 之間的水溫活動力較好。
- 四、珊瑚礁石會影響紅扁蝨的生長，水族箱中加入珊瑚礁石有助於紅扁蝨生長，但有無珊瑚礁石與紅扁蝨聚集的現象並沒有關連。
- 五、不同燙熟程度的地瓜葉會影響誘捕紅扁蝨的效果，川燙過的地瓜葉放到水中會加速腐爛，因此比生地瓜葉的誘捕效果好，而川燙 30 秒與 60 秒的誘捕效果並沒有顯著的差異。
- 六、比較川燙不同菜葉的誘捕效果，發現只要是燙過的菜葉，甚至是蘿蔔和洋蔥切片，都可以有效誘捕紅扁蝨，其中以地瓜葉和油菜葉的效果最好。進一步實驗發現川燙油菜葉的誘捕效果明顯比地瓜葉好。
- 七、綜合本研究的實驗結果，誘捕紅扁蝨可以利用川燙油菜葉，於夜間或將水族箱變暗，會增加誘捕的效果。

捌、參考資料：

圖書資料：

賴景陽（民 87）。貝類。臺北市：渡假。

賴景陽（民 97）。台灣貝類圖鑑。臺北市：貓頭鷹出版。

蘇木樹主編（民 88）。台灣貝類圖鑑：長榮中學館藏貝類台中縣：台灣省政府教育廳。

王鴻瑋等人（民 98）。翻轉螺的生態與生活習性探討。中華民國第四十八屆科展作品。

梁世雄（民 98）。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。

<http://conservation.forest.gov.tw/public/Data/1281422371.pdf>

網路資料：

自然除螺秘方大公開。搜尋日期：99 年 10 月 20 日。網址：

<http://bbs.miss.idv.tw/viewthread.php?action=printable&tid=142298###>

台灣貝類資料庫。搜尋日期：99 年 10 月 22 日。網址：

http://shell.sinica.edu.tw/chinese/index_c.php

台灣特有生物研究保育中心。搜尋日期：99 年 10 月 22 日。網址：

http://tesri.coa.gov.tw/show_index.php

維基百科全書。搜尋日期：99 年 10 月 22 日。網址：

http://en.wikipedia.org/wiki/Biomphalaria_glabrata

在水族箱或池塘中飼養蘋果螺的基礎指南(中文版)。搜尋日期：99 年 11 月 12 日。網址：

<http://www.applesnail.net/>

附件

一、向台灣貝類資料庫提問請教：

台灣貝類資料庫留言版。搜尋日期：99年12月2日。網址：

http://shell.sinica.edu.tw/board/board_content.php?TopicID=1804



畫簡介 貝類出版品 貝類專欄 訪客留言 網路資源 網站導覽

| 回應主題(Reply) | 返回留言板(Back) | 發起新的留言(New Subject) |

目前瀏覽的留言主題內容

張貼者(Name)	性別(Sex)	留言主題(Subject)	發表日期(Post Date)
■■■■■	男	蘋果螺的真正名稱是什麼？	2010/11/25 8:38:00

一般水族箱所養的蘋果螺真的叫蘋果螺嗎？我們到維基百科全書查詢「蘋果螺」卻是出現：福壽螺（學名：Pomacea canaliculata）又稱金寶螺、蘋果螺、大瓶螺，是原產南美洲亞馬遜河流域的一類軟體動物。但是，依照我們初步的觀察蘋果螺比較像是「扁蝸科」，從貝類資料庫查到「紅扁蝸」的中文俗名是「蘋果螺」，請問蘋果螺的真正名稱是什麼？謝謝您！

回應者(Replier Name)	性別(Sex)	回應日期(Reply Date)
Jane	女	2010/12/02 11:30:34

紅扁蝸 學名 *Eumonitoria zebra*，軟體色紅如蘋果，因此水族業者引進後稱之蘋果螺。在野外亦出現為數不少的族群，成為入侵種。

二、請教■■■■■教授的電子郵件及其回信。

寄件者：○○○ ■■■■■

日期：2011年2月25日上午8:58

主旨：請教您有關貝類的問題

收件者：■■■■■

親愛的■■■■■您好：

我們是一群小學生，正在研究有關貝類的問題，我們從水族箱撈到一些貝類（如附檔），我們想知道這到底是什麼螺。我們去台灣貝類資料庫查詢，發現牠很像紅扁蝸，又像台灣類扁蝸，可不可以請您幫我鑑定這是什麼螺？

第二個問題是，我們把螺拿到顯微鏡下觀察，發現他的身體裡有一顆噗通噗通跳動的器官（如附檔），不知道是心臟還是肺臟呢？

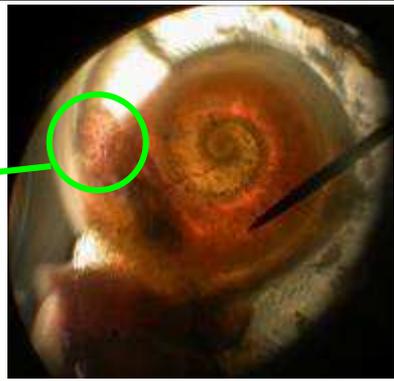
第三個問題是，我們在觀察的期間有發現牠們冷的時候會聚（疊）在一起，可是為什麼連不冷的時候也聚在一起呢？是在1.交配，2.取暖，還是其他行為呢？

打擾您的時間，非常不好意思。謝謝您接收我們的郵件！

祝您 身體健康

○○、○○、○○ 敬上

這個器官會不斷的噗通跳動，一下膨脹，一下子收縮，是牠的心臟？還是肺部呢？



寄件者： ██████████

日期： 2011年3月3日上午 11:28

主旨： Re: FW: 請教您有關貝類的問題

收件者： ██████████

副本： ██████████

你們好

你問的問題

- 1.紅扁蝨
- 2.應是心臟
- 3.可能你們的水族箱中沒有其他的貝殼或珊瑚礁

貝類生長中需要碳酸鈣

它們只好相啃食其他同類的殼來取得所需的鈣

希望對你們有幫助

████████ 學生

████████ 敬上

【評語】 080309

1. 觀察及紀錄紅扁蝨之習性，認真詳實，但可加強文獻探討，不必重複探究已經知道的知識，例如避光性。
2. 未來對紅扁蝨聚集的現象，可再深入探討。
3. 實驗設計及結果分析可再系統化，例如比較不同”科”菜葉誘捕紅扁蝨之效果。