

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 生物及地球科學科

031713

請螺入甕

學校名稱：臺中縣立北勢國民中學

作者： 國一 陳柏興 國一 陳澤毅 國一 王勛緯	指導老師： 吳淑滿
-----------------------------------	--------------

關鍵詞：福壽螺、樣區法、陷阱器

請螺入甕

壹、摘要

福壽螺屬於外來種生物，而人為的疏失使福壽螺成為台灣生態問題的一大隱憂，加上其食性雜又廣、繁殖快又多、對生存環境的水質也不挑剔的習性，所以福壽螺的族群數量增加相當得快又密。本次研究以自製改良的陷阱器，放入誘捕效果好的食餌，放置在福壽螺出沒的荷花池及北中河內，確實能誘捕到福壽螺。將陷阱器發展成串，放入價格便宜又常食用的食物殘餘物當食餌，就可大量誘捕到福壽螺，達到快速、方便、有效的除螺成效。使用資源回收的礦泉水瓶及食物殘餘物當食餌的方式，更有省錢、省力、省時的好處。

貳、研究動機

有一天看見校園的水溝中，有人丟了幾片香蕉皮，隔天竟引來了一小堆的螺在上面大塊朵頤，讓我很好奇，我便跑去請問自然老師，老師說這是一種外來的螺類，稱為福壽螺。本校的荷花池及北中河也有頗多的福壽螺，於是讓我開始對福壽螺產生極大的興趣，便找了三個志同道合的同學一起來研究。

參、研究目的

- 一、回顧福壽螺引進台灣的前因後果
- 二、以樣區法估算本校荷花池及北中河的福壽螺數目
- 三、探討福壽螺是否見青【綠】就吃
- 四、改造陷阱器誘引福壽螺

肆、研究設備及器材

塑膠繩、魯班尺、竹筷子、剪刀、美工刀、鐵鎚、數位相機、寶特瓶【600 cc】、礦泉水瓶【600 cc、1200 cc】、解剖針、打火機、昆蟲箱、大鐵鏟、塑膠盤、蓮霧皮、香蕉皮、綠蔥葉、高麗菜(葉、葉柄、菜心)、花椰菜(葉柄、菜心)、蘋果皮、薄荷葉、胡蘿蔔皮、草、樟樹葉(水中枯葉)、香瓜皮

伍、研究過程或方法

- 一、 回顧福壽螺引進台灣的前因後果
 - (一) 運用網路搜尋福壽螺相關文章、台灣貝類資料庫、查閱軟體動物書籍、翰林版一下自然與生活科技教科書。
 - (二) 利用早修、午休及課餘時間觀察留意本校的福壽螺生態情形。
- 二、 以樣區法估算本校荷花池及北中河的福壽螺數目
 - (一) 測量荷花池的長及寬
兩位同學在荷花池東西兩側站好定點，將塑膠繩繃緊拉住，然後移動到草地上，以魯班尺量出長度(寬)，予以記錄。以同樣方法重複五次，長寬做法相同。
 - (二) 以塑膠繩圍出小樣區

1. 將塑膠繩兩端綁在竹筷子上，以每公尺的距離為單位，在荷花池寬的兩端釘出七條繩子。長邊做法相同，垂直交叉圍出 1 m^2 的樣區圖形，每個小樣區為 1 m^2 。
2. 目測估算所圍出的小樣區總數。



以塑膠繩圍出的荷花池小樣區

(三) 估算荷花池內福壽螺總數【95/ 4/1】

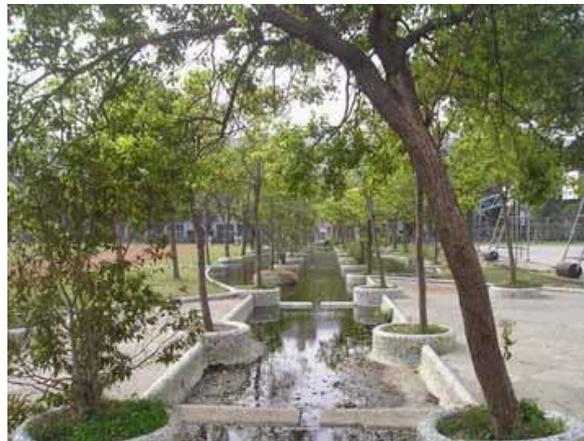
將小樣區編號並做出 65 張樣區紙籤裝入大紙袋內，混合均勻後隨機抽出 13 張，按編號排列後，目測計算小樣區內所見的福壽螺數目。

(四) 測量北中河長及寬

1. 以同（一）的方式測量北中河的長及寬。
2. 計算長方形北中河的面積。
3. 利用 1 m^2 樣區器 (以 4 條 1m 長的厚紙板條做出正方形框，使其內部為 1 m^2 當作樣區器) 估算北中河的無水區域面積。
4. 北中河有水區域的面積：長方形北中河面積減去北中河無水區域面積。



以 1 m^2 樣區器估測北中河的無水區域面積



本校北中河全貌

(五) 估算北中河有水區域內福壽螺總數【95/ 4/1】

將 1 m²樣區器放在有水區域內，計算樣區器內的福壽螺數目，隨機變換地點 20 次，算出平均值，以平均值乘上有水區域面積，估算出北中河有水區域內的福壽螺總數。



1 m²樣區器放在北中河內估算螺數

三、探討福壽螺是否見青【綠】就吃

以前人們將內裝誘餌的魚簍放在溪流裡，隔天取出魚簍就能捕到魚蝦。使我們有設計簡單陷阱器想法，再裝入一些食物殘餘物(當作食餌)，放到荷花池及北中河內誘捕福壽螺。

(一) 陷阱器的製作

4 瓶 600 cc 礦泉水瓶(瓶口內徑約 2.2 cm)，每瓶在離瓶口約 8 cm 處的瓶身，以油性筆劃一圈，以美工刀沿畫線裁切成兩段。將 2 條塑膠繩套住瓶口外圍後倒塞入瓶身內，就完成福壽螺陷阱器【最早型陷阱器(如封面右下角左側相片)未套上繩子，以致瓶口不好拉開】。

(二) 荷花池四種食餌實驗

1. 4 個陷阱器先拔開瓶口，各放入等量(約佔瓶身容量的 1/3)的蓮霧皮、香蕉皮、綠蔥葉、高麗菜葉當食餌，再將瓶口倒塞入瓶身內。
2. 4/4 早上將 4 個陷阱器以每隔 50 cm 距離放在荷花池內。
3. 分中午(當日上午 8 點半到中午 12 點半，約有 4 小時)、傍晚(當日下午 1 點半到下午 5 點，約有 3.5 小時)、早上(當日傍晚 6 點到隔天早上 8 點，約有 14 小時)時段取出陷阱器計算誘捕的螺數。

4. 相關實驗相片



4 瓶陷阱器由右至左為蓮霧皮、綠蔥葉、高麗菜葉、香蕉皮



4/4 中午取出的 4 瓶陷阱器



四瓶**陷阱器**倒出的情形

(三) 北中河七種食餌（八瓶**陷阱器**）實驗

為驗證**福壽螺**的食性雜又廣且觀察到北中河內有很多樟樹落葉，**福壽螺**似乎是以落葉為食，故進行北中河七種不同食餌（八瓶**陷阱器**）實驗。

1. **陷阱器**的製作

- (1) 600cc 寶特瓶、礦水瓶各 4 瓶，以（一）的方式裁切製作，每瓶瓶身皆打 18 個小洞。每瓶內放約 2/3 容量的食餌（7 種，樟樹葉 2 瓶：透明瓶及綠色瓶）。
- (2) 4/6 傍晚將 8 瓶**陷阱器**放在北中河同一處水中，每瓶間隔約 50 cm。
- (3) 在早上、中午、傍晚三個時段將**陷阱器**取出，計算誘捕的螺。
- (4) 相關實驗相片



七種食餌（八瓶**陷阱器**）實驗



八瓶**陷阱器**計算螺數的情形



發現**福壽螺**也會吃紙哩！左為奶茶紙杯，右為散開的硬紙筒

四、 改造**陷阱器**誘引**福壽螺**

觀察到**福壽螺**有吸附瓶身的現象，故將**陷阱器**瓶身打洞，看是否能誘引更多的**福壽螺**？

(一) 北中河大瓶**陷阱器**（瓶身有無洞）實驗

1. **陷阱器**製作

- (1) 四瓶 1200 cc 礦水瓶在離瓶口 10 cm 的瓶身以油性筆劃一圈，用美工刀沿畫線裁切

成兩段，有瓶口的一段綁上繩子後倒塞入瓶身。第一瓶瓶身未打洞，第二瓶四面瓶身各打一排洞，第三瓶四面各打二排洞，第四瓶四面各打四排洞。

(2) 每個陷阱器內皆放 2 片大小相等的香瓜皮，再放入北中河內。在中午、傍晚、早上時段收取陷阱器，計算捕獲的螺數。

(3) 相關實驗相片



4/4 中午捕獲的螺數，由右至左為第一、二、三、四瓶



4/5 早上捕獲的螺



4/8 早上捕獲的螺

(二) 荷花池 18 瓶陷阱器串實驗

為提高誘捕的螺數，於是將陷阱器發展成串。

1. 製作 18 瓶 600 cc 陷阱器，每瓶瓶身打 18 個小洞及瓶底 6 個小洞。
2. 每瓶陷阱器裝入 1/3 瓶身容量的食餌(向菜販拿不要的高麗菜葉和花椰菜柄、菜心)。
3. 將 18 瓶陷阱器一一綁在長塑膠繩上就成為陷阱器串。 4/8 傍晚放到荷花池內，在早上、傍晚時段取出陷阱器串，計算捕獲的螺數。
4. 相關實驗相片



荷花池 18 瓶陷阱器串



浸水較多的陷阱器串



浸水較少的陷阱器串



18 瓶陷阱器串-左為 8 瓶（高柄）捕獲量，右為 10 瓶（高葉）捕獲量



18 瓶陷阱器串-左為 8 瓶（花柄）捕獲量，右為 10 瓶（高葉）捕獲量

（三）荷花池 22 瓶陷阱器串實驗

為捕獲更多的福壽螺，在荷花池內增加 22 瓶陷阱器串。

1. 22 瓶陷阱器串的製作如同 18 瓶陷阱器串。
2. 4/9 傍晚將 22 瓶陷阱器串分成 3 條，放入荷花池內。
3. 分早上及傍晚時段收取陷阱器串，計算螺數。

（四）北中河新大小陷阱器實驗

收取陷阱器串時發現瓶身常有福壽螺吸附，加上瓶口處會有多隻螺擠在一起的現象，使我們有進一步改造陷阱器的想法。

1. **新大陷阱器**：一個 1200 cc 礦泉水瓶，瓶身中間處打四個直徑約 3 cm 的圓洞，剩下的瓶身（24 洞）及瓶底（8 洞）打小洞。瓶口綁上繩子，內裝花椰菜心。
2. **新小陷阱器**：一個 600 cc 礦泉水瓶，瓶身中間打四個 1 cm x 3 cm 的長方形洞，剩下的瓶身（24 洞）及瓶底（8 洞）打小洞。瓶口綁上繩子，內裝花椰菜柄。
3. 4/11 傍晚放置在北中河內，分早上、傍晚時段取出陷阱器計算螺數。



左為新小陷阱器（長方形洞），右為新大陷阱器（圓形洞）

（五）北中河新大小陷阱器串實驗

圓形洞能捕獲更多的螺，故將新陷阱器發展成串。

1. 新大陷阱器串：8個新大陷阱器，瓶身交錯打8個圓洞，剩下的瓶身（24洞）及瓶底（8洞）交錯打小洞。內裝2片香瓜皮，一一綁上長塑膠繩。
2. 新小陷阱器串：20個新小陷阱器，瓶身上端打4個圓洞，剩下的瓶身（24洞）及瓶底（8洞）交錯打小洞。內裝2片香瓜皮，一一綁上長塑膠繩。
3. 4/15 傍晚將新陷阱器串放北中河內，分早上、傍晚時段取出陷阱器計算螺數。

4. 相關實驗相片



北中河內的新大陷阱器串



北中河內的新小陷阱器串



陷阱器串內的福壽螺



新大陷阱器串捕獲的螺數

(六) 荷花池新陷阱器串實驗

將新陷阱器串運用在荷花池內，以捕獲更多福壽螺。

1. 4 串新小陷阱器串【20 個新小陷阱器，內裝香蕉皮】。
2. 4/18 放荷花池內，分早上、傍晚時段取出陷阱器計算螺數。

伍、研究結果

一、福壽螺引進台灣的前因後果

(一) 1979 年國人私自從南美洲引進福壽螺，希望取代田螺成為饕客的新寵。但國人卻不喜歡吃，故並沒有帶來預期中的經濟收入，因此養殖的業者紛紛丟棄福壽螺。一個棄養的小動作卻帶來了一場大浩劫。丟棄在水溝、溪流、池塘中的福壽螺非但不會不適應，而且繁殖的速度極快，更排擠台灣本土生物。福壽螺卵塊為紅色，約 10~12 天便會孵化成小螺，經過約 88~204 天便可成熟並具繁殖後代的能力。福壽螺在台灣擴展迅速的主要原因：繁殖速度快、在臺灣幾乎無天敵、天氣冷會躲入土中及雜食的特性，使得多種農作物都成它的腹中物，

造成農業重大損失和生態環境的衝擊，使農人和政府相關單位十分頭痛。以農藥或化學藥物大量撲殺，短時間內雖有效果但卻無法毒殺乾淨，而本土生物也跟著遭殃。目前似乎沒有很適當的解決方法，因此台灣大部分陸地上，只要有淡水的區域就可見福壽螺四處游走及粉紅顯眼的卵塊。

(二) 本校有兩個人工構築的小型淡水生態系：荷花池及北中河。經詢問師長及工友發現，在四年前本校並沒有福壽螺，而且水溝中有很多淡水藻類生長、水生昆蟲、、、，但自從福壽螺出現後且大肆繁殖，這些生物就變少了。工友認為是外人帶一些魚到本校放生，進而將福壽螺帶進本校；另外北中河有移植數株茭白筍，也許土壤裏就夾藏有福壽螺，在沒有天敵剋制下，荷花池及北中河成為福壽螺的快樂天堂。

二、 樣區法估算福壽螺數目

(一) 荷花池長及寬的測量結果：表一

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值
長 (m)	11.6	11.6	11.7	11.7	11.6	11.6
寬 (m)	7.4	7.4	7.4	7.3	7.2	7.3

(二) 荷花池固定式小樣區數：表二

預估人	陳柏興	陳澤毅	王勛緯	謝明達	平均值
荷花池預估樣區數 (區)	65	65	67	64	65

(三) 荷花池內福壽螺總數：表三

編號	2	18	21	23	27	34	35	38	41	46
早上螺數(隻)	55	35	17	40	62	36	85	15	26	73
中午螺數(隻)	81	26	27	38	70	46	164	21	21	40
傍晚螺數(隻)	37	28	54	15	35	14	51	24	40	68
編號	50	51	53							
早上螺數(隻)	28	26	3	平均值 38 隻						
中午螺數(隻)	14	18	7	平均值 44 隻						
傍晚螺數(隻)	42	40	3	平均值 35 隻						
早上估算總螺數	中午估算總螺數			傍晚估算總螺數			平均總螺數			
39×65=2535	44×65=2860			35×65=2275			(2535+2860+2275)÷3=2557 (隻)			

(四) 北中河長及寬的測量：表四

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均值
長 (m)	44.3	44.2	44.2	43.8	44.2	44.1
寬 (m)	8.9	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0

*長方形北中河的面積： $44.1 \times 9.0 = 397 \text{ m}^2$
 *利用 1 m^2 的正方形(以厚紙板製作)，大約估量出北中河的無水區域面積： 118 m^2
 *北中河有水區域的面積：長方形北中河面積減去北中河無水區域面積
 $397 - 118 = 279 \text{ m}^2$

(五) 北中河有水區域內福壽螺總數：表五

次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
螺數(隻)	30	43	45	37	67	76	21	47	23	42
次數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
螺數(隻)	32	27	3	45	70	29	16	36	12	26
(時間：95 4/1) 20 次的平均螺數為 36 隻 即北中河有水區域內每 1 m^2 的平均福壽螺數：36 隻 北中河有水區域內福壽螺總數：北中河有水區域的面積 \times 每 1 m^2 的平均福壽螺數 $279 \text{ m}^2 \times 36 \text{ 螺數}/\text{m}^2 = 10044 \text{ 隻福壽螺}$										
次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
螺數(隻)	52	72	87	85	27	56	80	36	42	26
次數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
螺數(隻)	12	31	37	25	27	37	57	32	39	46
(時間：95 4/3) 20 次的平均螺數為 45 隻 即北中河有水區域內每 1 m^2 的平均福壽螺數：45 隻 北中河有水區域內福壽螺總數：北中河有水區域的面積 \times 每 1 m^2 的平均福壽螺數 $279 \text{ m}^2 \times 45 \text{ 螺數}/\text{m}^2 = 12555 \text{ 隻福壽螺}$										
北中河有水區域內的福壽螺平均總數： $(10044 + 12555) \div 2 = 11300 \text{ 隻福壽螺}$										

1. 小討論：

- (1) 我們只計算眼睛看到的螺。
- (2) 水多的樣區內螺數有比較多。
- (3) 分早上、中午、傍晚三次估算螺數，希望能較準確估算出荷花池內的總螺數。
- (4) 兩種樣區法的比較：表六

地點	荷花池	北中河
特性區分		
面積	較小	較大
形狀	接近方形	不規則
地質	為泥土較多	為水泥地較多
水生植物量	多	少
樣區法	固定式	隨機式
樣區製作法	用繩子圍出小樣區	用厚紙板做出 1 m^2 樣區器

三、福壽螺是否見青【綠】就吃

(一) 荷花池四種食餌捕獲紀錄：表七

		早上			中午			晚上			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	螺數單位：隻
4/4	蓮霧皮	放置陷阱器在 荷花池內			15	17	32	9	10	19	傍晚陷阱器瓶 口有許多泥土 阻塞，可能壓 入時太大力
	香蕉皮				11	12	23	0	0	0	
	綠蔥葉				1	8	9	2	2	4	
	高麗菜葉				5	22	27	4	5	9	
4/5	蓮霧皮	9	13	22	10	7	17	0	4	4	
	香蕉皮	6	6	12	5	5	10	9	2	11	
	綠蔥葉	4	4	8	4	4	8	5	1	6	
	高麗菜葉	7	3	10	10	13	23	1	4	5	
4/6	蓮霧皮	1	9	10	0	1	1	0	2	2	蓮：只剩蒂頭 香：剩二、三 小段皮 綠：剩一點小 碎片 高：全沒了
	香蕉皮	2	7	9	0	1	1	2	13	15	
	綠蔥葉	3	18	21	7	9	16	1	1	2	
	高麗菜葉	0	0	0	0	1	1	0	1	1	
4/7	蓮霧皮	0	6	6	0	2	2	0	0	0	蓮：剩3、4塊 蒂頭 香：剩一小片 綠：無 高：無
	香蕉皮	3	6	9	3	7	10	1	12	13	
	綠蔥葉	1	4	5	1	1	2	0	0	0	
	高麗菜葉	0	4	4	0	1	1	0	0	0	
4/8	蓮霧皮	0	3	3	食物沒了， 停止實驗			食物沒了，停 止實驗			
	香蕉皮	4	12	16							
	綠蔥葉	0	1	1							
	高麗菜葉	0	0	0							
合計		40	96	136	72	111	183	34	57	91	$\triangle + \odot + \circ$ =410
蓮：大螺（44隻） 小螺（74隻） 總數（118隻） 香：大螺（46隻） 小螺（83隻） 總數（129隻） 綠：大螺（29隻） 小螺（53隻） 總數（82隻） 高：大螺（27隻） 小螺（54隻） 總數（81隻） 四項食餌在4/4~4/8 總共抓到 410 隻福壽螺											

1. 小討論

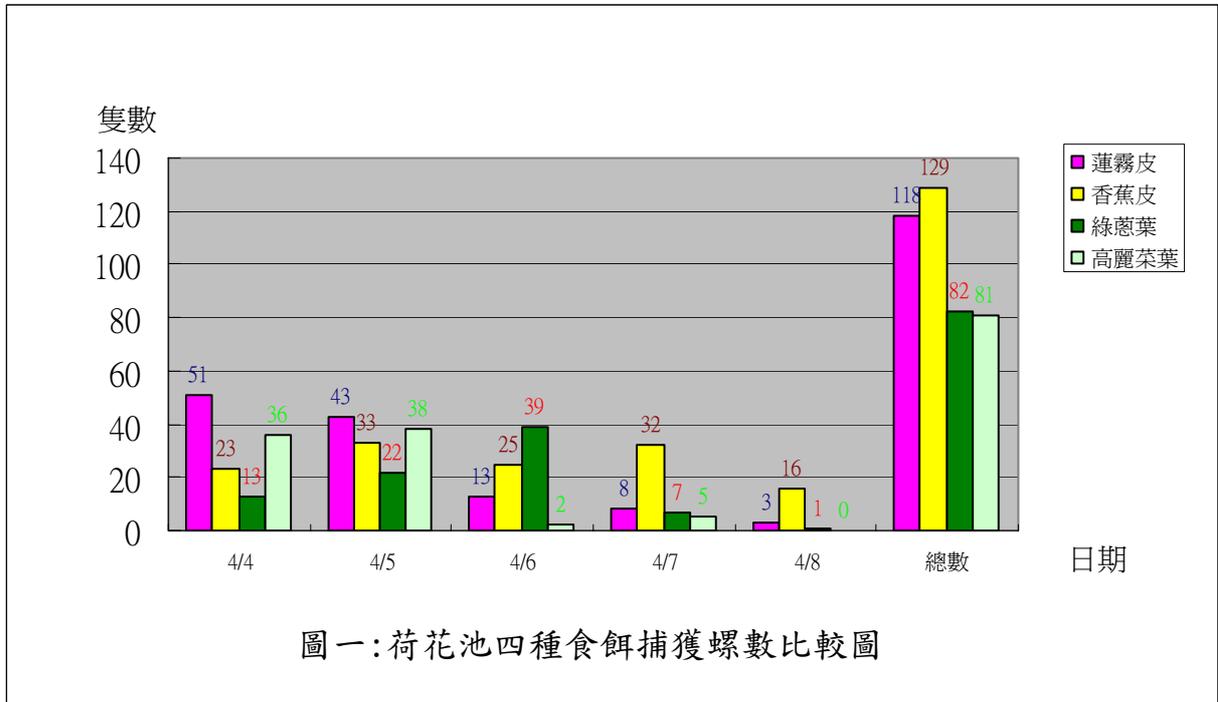
- (1) 將陷阱器放在荷花池內，結果陷阱器浮在水面上，細看發現陷阱器內留有空氣，後來傾斜瓶身讓水進入排掉大部分的空氣再放入池中。
- (2) 瓶身有螺圍繞及吸附，拿起時若螺未掉落就視為被捕獲。
- (3) 瓶口內徑為 2.2 cm，故把 2 cm 以上定為大螺，2 cm 以下定為小螺。

(4) 查閱的資料提到福壽螺『見青【綠】就吃』，但福壽螺也會吃香蕉皮，而綠蔥葉並沒捕獲到最多的螺。

(5) 誘捕的福壽螺收集到昆蟲箱內，等到一定量時再做處理。

2.整理數據如圖一

(1) 圖一：4/4~4/6 捕獲數較多，是食餌量多且新鮮之故。香蕉皮的總捕獲數最好。



圖一：荷花池四種食餌捕獲螺數比較圖

(二) 北中河七種食餌（八瓶陷阱器）捕獲紀錄：表八

		早上			中午			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/7	香蕉皮	5	3	8	4	10	14	0	11	11	螺數 單位 ：隻
	薄荷葉	0	1	1	2	2	4	0	1	1	
	胡蘿蔔皮	1	4	5	3	1	4	3	10	13	
	蘋果皮	3	9	12	4	19	23	1	8	9	
	高麗菜葉	4	11	15	4	13	17	1	18	19	
	草	0	1	1	0	2	2	0	3	3	
	樟葉 (透)	0	1	1	0	0	0	0	2	2	
	樟葉(綠)	1	7	8	0	2	2	0	10	10	
4/8	香蕉皮	2	16	18	1	5	6	1	9	10	調整 食餌 的 量 為 瓶 身 容
	薄荷葉	2	11	13	0	12	12	1	2	3	
	胡蘿蔔皮	2	10	12	1	7	8	0	6	6	
	蘋果皮	0	37	37	0	5	5	2	5	7	
	高麗菜葉	8	46	54	0	4	4	0	3	3	
	草	2	8	10	1	9	10	0	3	3	

	樟葉 (透)	1	2	3	0	7	7	0	7	7	量的 1/3
	樟葉(綠)	0	3	3	0	2	2	3	7	10	
4/9	香蕉皮	1	4	5	0	9	9	2	3	5	
	薄荷葉	1	21	22	4	7	11	0	1	1	
	胡蘿蔔皮	1	9	10	7	37	44	9	22	31	
	蘋果皮	3	32	35	11	21	32	4	19	23	
	高麗菜葉	1	10	11	5	18	23	2	7	9	
	草	0	4	4	3	7	10	0	0	0	
	樟葉(透)	0	7	7	4	2	6	0	2	2	
	樟葉(綠)	0	4	4	7	6	13	2	3	5	
4/10	香蕉皮	2	15	17	0	10	10	下大雨			
	薄荷葉	2	10	12	1	4	5				
	胡蘿蔔皮	2	40	42	0	5	5				
	蘋果皮	9	39	48	0	4	4				
	高麗菜葉	7	21	28	1	3	4				
	草	2	1	3	1	6	7				
	樟葉(透)	0	4	4	0	7	7				
	樟葉(綠)	0	5	5	0	1	1				
4/11	香蕉皮	2	50	52	2	27	29	0	7	7	
	薄荷葉	0	16	16	1	13	14	3	11	14	
	胡蘿蔔皮	2	20	22	2	0	2	1	9	10	
	蘋果皮	2	12	14	0	4	4	10	3	13	
	高麗菜葉	8	91	99	4	20	24	4	26	30	
	草	0	10	10	0	4	4	2	7	9	
	樟葉(透)	1	92	93	1	7	8	2	4	6	
	樟葉(綠)	5	123	128	0	6	6	3	2	5	
4/12	香蕉皮	1	14	15	1	1	2	7	10	17	
	薄荷葉	0	17	17	0	10	10	0	4	4	
	胡蘿蔔皮	13	12	25	0	4	4	0	2	2	
	蘋果皮	1	17	18	3	4	7	2	9	11	
	高麗菜葉	3	12	15	2	10	12	0	9	9	
	草	1	0	1	3	5	8	3	3	6	
	樟葉(透)	0	6	6	1	7	8	2	6	8	
	樟葉(綠)	0	6	6	4	7	11	2	16	18	

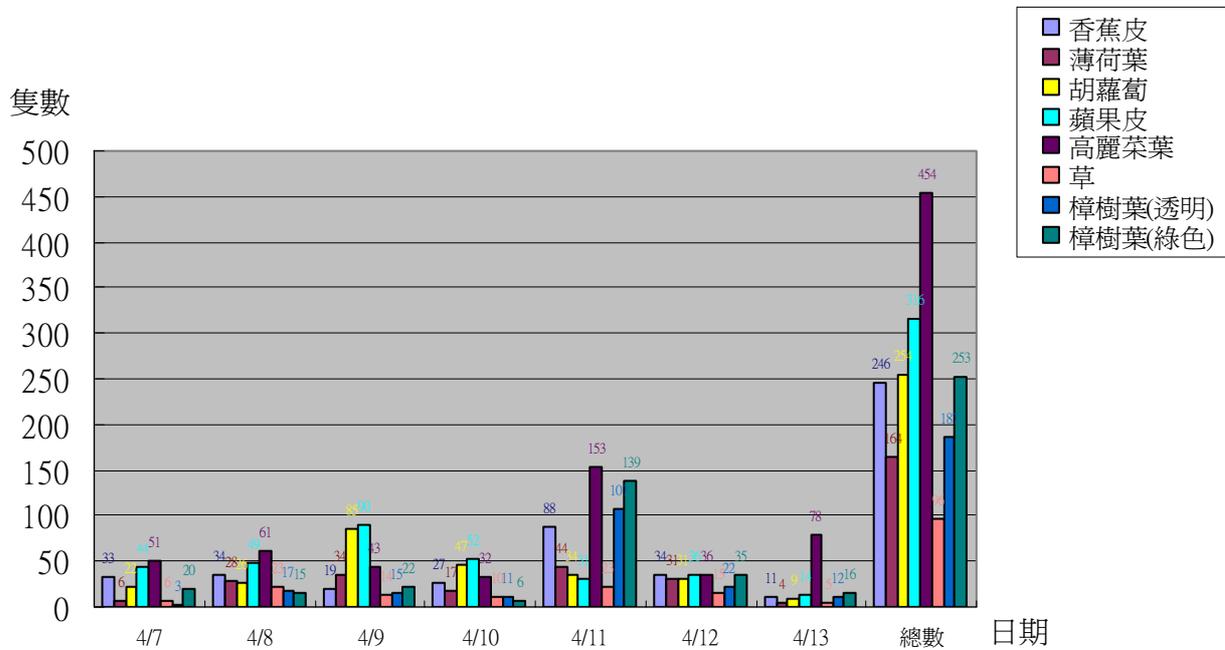
4/13	香蕉皮	下大雨			下大雨			0	11	11	
	薄荷葉							0	4	4	
	胡蘿蔔皮							0	9	9	
	蘋果皮							0	14	14	
	高麗菜葉							14	64	78	
	草							0	5	5	
	樟葉(透)							0	12	12	
	樟葉(綠)							4	12	16	
合計	101	894	995 △	88	376	464 ◎	90	421	511 ○	△ + ◎ + ○ = 1970	
香蕉皮：大螺（31 隻） 小螺（215 隻） 螺數（246 隻） 薄荷葉：大螺（17 隻） 小螺（147 隻） 螺數（164 隻） 胡蘿蔔皮：大螺（47 隻） 小螺（207 隻） 螺數（254 隻） 蘋果皮：大螺（55 隻） 小螺（261 隻） 螺數（316 隻） 高麗菜葉：大螺（68 隻） 小螺（386 隻） 螺數（454 隻） 草：大螺（18 隻） 小螺（78 隻） 螺數（96 隻） 樟葉（透）：大螺（12 隻） 小螺（175 隻） 螺數（187 隻） 樟葉（綠）：大螺（31 隻） 小螺（222 隻） 螺數（253 隻）											
註：樟葉（透）--樟樹葉（透明礦泉水瓶） 樟葉（綠）--樟樹葉（綠色礦泉水瓶）											

1. 小討論

- (1) 七種食餌皆能誘捕到福壽螺，福壽螺並非「見青【綠】就吃」，只要能吃的就會啃食
- (2) 福壽螺也吃掉落水中的東西，只要有一點點的纖維素就可看到福壽螺聚集的情形。
- (3) 一開始抓到螺量少，可能是食餌的量裝太多，調整後抓到的螺量有增加。
- (4) 小螺捕獲總數（1691 隻）是大螺（279 隻）的好幾倍，可能是大螺較不易通過瓶口
- (5) 高麗菜葉在大螺及小螺的捕獲數量皆是最多的。

2. 整理數據如圖二

- (1) 圖二：由捕獲的總螺數可知福壽螺對八項食餌的喜好程度：高麗菜葉 > 蘋果皮 > 胡蘿蔔皮 > 樟葉（綠） > 香蕉皮 > 樟葉（透） > 薄荷葉 > 草。



圖二:北中河七種食餌(八瓶)捕獲螺數比較圖

四、改造陷阱器誘引福壽螺

(一)北中河大瓶陷阱器(瓶身有無洞)捕獲紀錄:表九

		早上			中午			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/4	第一瓶				10	14	24	13	10	23	螺大多吸附在瓜皮綠色的部份
	第二瓶				7	6	13	7	8	15	
	第三瓶				2	4	6	4	9	13	
	第四瓶				1	2	3	1	11	12	
4/5	第一瓶	5	12	17	5	12	17	1	10	11	綠色部分有很多凹洞;中午時段陷阱器被拿起
	第二瓶	5	3	8	0	0	0	2	2	4	
	第三瓶	6	7	13	3	7	10	0	4	4	
	第四瓶	15	51	66	5	8	13	4	3	7	
4/6	第一瓶	5	8	13	6	18	24	0	4	4	綠色部分幾乎沒了,白色部份有被啃食一些
	第二瓶	16	32	48	6	11	17	1	4	5	
	第三瓶	7	17	24	0	3	3	0	4	4	
	第四瓶	1	15	16	3	24	27	1	1	2	
4/7	第一瓶	2	9	11	2	11	13	2	5	7	白色部份有被啃食許多
	第二瓶	2	7	9	2	14	16	2	2	4	
	第三瓶	6	11	17	0	6	6	0	3	3	
	第四瓶	11	29	40	0	2	2	0	5	5	
	第一瓶	3	5	8	此實驗告一個段落						第一、三瓶瓜

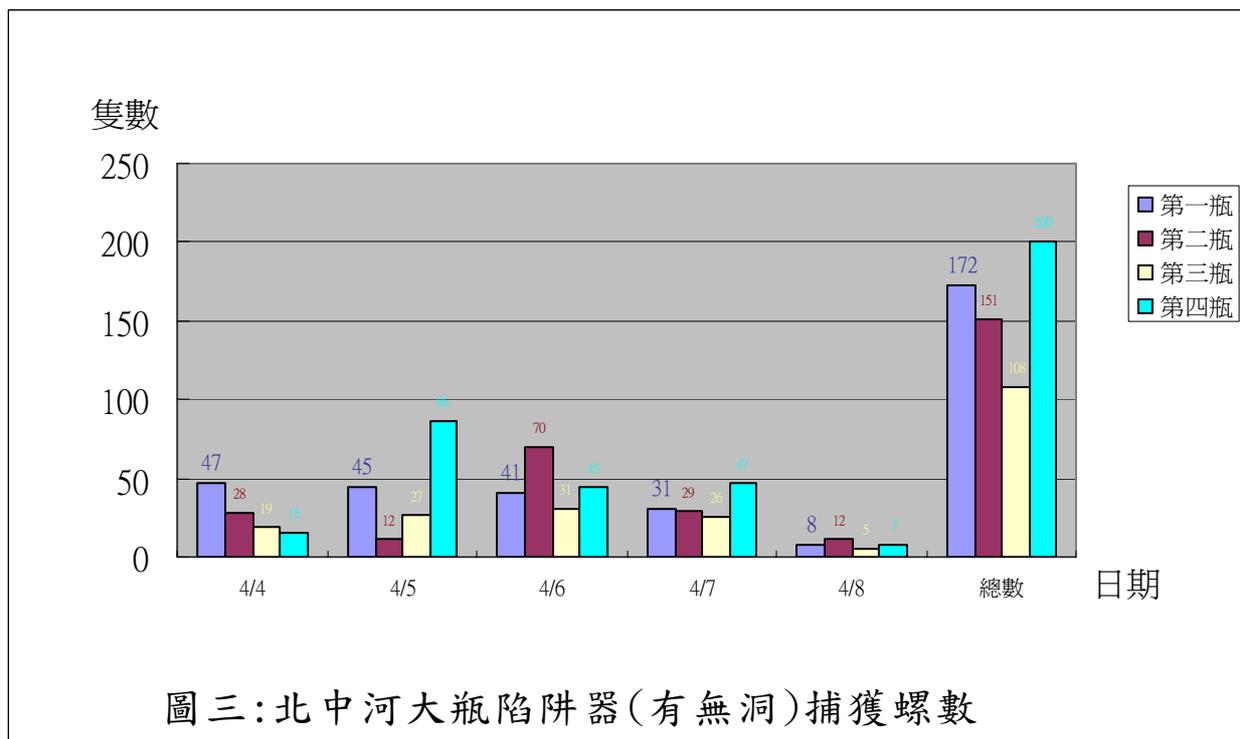
4/8	第二瓶	2	10	12							皮全沒了；第二、四瓶只剩很薄的白皮
	第三瓶	1	4	5							
	第四瓶	2	5	7							
合計		89	225	314	52	142	194	38	85	123	$\triangle + \odot + \circ = 631$
第一瓶：大螺（54 隻）		小螺（118 隻）		總數（172 隻）							
第二瓶：大螺（52 隻）		小螺（99 隻）		總數（151 隻）							
第三瓶：大螺（29 隻）		小螺（79 隻）		總數（108 隻）							
第四瓶：大螺（44 隻）		小螺（156 隻）		總數（200 隻）							
註：第一瓶-瓶身未打洞				第二瓶-瓶身 4 面各打 1 排洞							
第三瓶-瓶身 4 面各打 2 排洞				第四瓶-瓶身 4 面各打 4 排洞							

1.小討論：

- (1) 小螺的捕獲數優於大螺的捕獲數。
- (2) 4/8 第一瓶及第三瓶已無食餌，但仍可捕到少量的螺。

2.整理數據如圖三

圖三：洞數越多可使食餌味道釋放出愈多，能捕獲的螺數應會提高。但由 4 瓶的誘捕總數來看洞數的多少對誘捕螺的總數影響並非很明顯。但 4/5 早上及 4/7 早上第四瓶誘捕的螺數比較多，總誘捕量也最多，使我們認為打洞似乎仍有一定的效果，所以後續實驗的陷阱器仍是有打洞。



圖三：北中河大瓶陷阱器(有無洞)捕獲螺數

(二) 荷花池 18 瓶陷阱器串捕獲紀錄：表十

荷花池		早上			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/9	高葉	19	135	154	28	129	157	

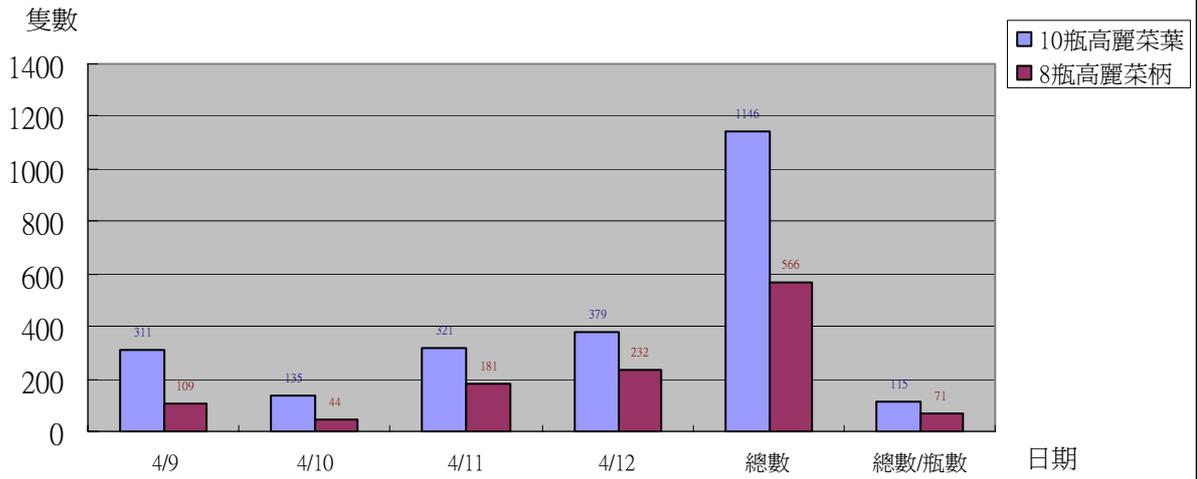
	高柄	10	57	67	2	40	42	
4/10	高葉	11	124	135	下大雨			
	高柄	4	40	44				
4/11	高葉	14	185	199	12	110	122	
	高柄	1	155	156	1	24	25	
4/12	高葉	7	205	212	12	155	167	
	高柄	5	173	178	5	49	54	
	合計	71	1074	1145 △	60	507	567 ◎	△+◎= 1712
10 瓶高麗菜葉：大螺（103 隻） 小螺：（1043 隻） 總數：（1146 隻） 8 瓶高麗菜柄：大螺（28 隻） 小螺：（538 隻） 總數：（566 隻）								
4/12 傍晚：將 8 瓶陷阱器改裝入花椰菜柄								
荷花池		早上			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/13	高葉	7	133	140	7	133	140	
	花柄	0	16	16	0	16	16	
4/14	高葉	14	154	168	3	71	74	
	花柄	0	6	6	4	28	32	
4/15	高葉	下大雨						
	花柄							
4/16	高葉	9	173	182	0	12	12	食餌剩很少 花柄放置處 水少
	花柄	1	64	65	4	26	30	
4/17	高葉	1	58	59	4	31	35	
	花柄	0	6	6	1	5	6	
	合計	32	610	642 △	23	322	345 ◎	△+◎= 987
10 瓶高麗菜葉：大螺（45 隻） 小螺（765 隻） 總數（810 隻） 8 瓶花椰菜柄：大螺（10 隻） 小螺（167 隻） 總數（177 隻）								
註：高葉--高麗菜葉 高柄--高麗菜柄 花柄--花椰菜柄								

1. 小討論

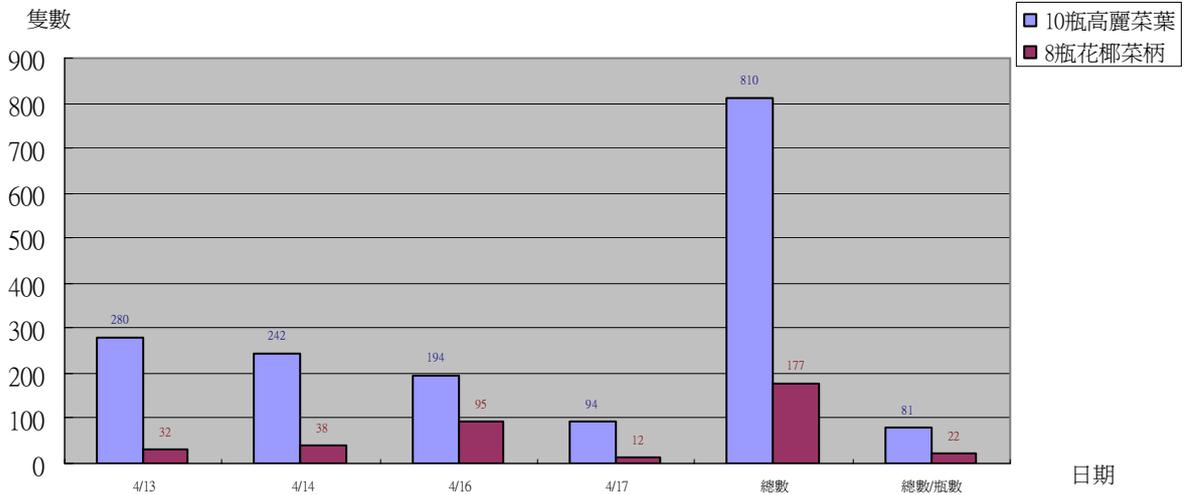
- (1) 4/9~4/17 小螺的捕獲數量（2513 隻）是大螺的捕獲數量（186 隻）的 13.5 倍。
- (2) 將陷阱器作成串的捕獲效果不錯，4/9~4/17 總共捕獲到 2699 隻福壽螺。

2. 整理數據如圖四、圖五、圖六

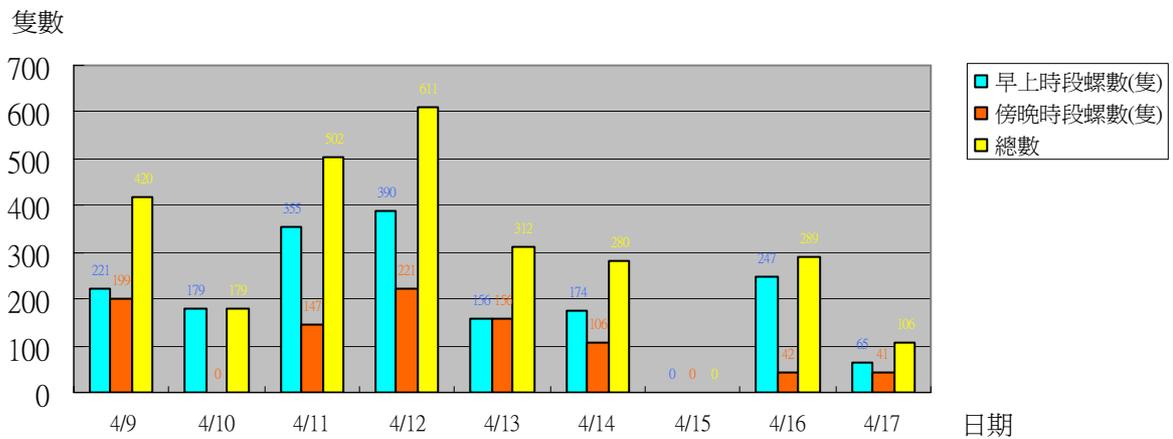
- (1) 圖四：由總數/瓶數來看，高麗菜葉 > 高麗菜柄，可能是高麗菜葉纖維較嫩。
- (2) 圖五：比較總數/瓶數，高麗菜葉 > 花椰菜柄。
- (3) 圖六：可看出早上時段的捕獲數有大於傍晚時段的捕獲數的趨勢。



圖四：荷花池陷阱器串捕獲螺數比較圖



圖五：荷花池陷阱器串捕獲螺數比較圖



圖六：荷花池18瓶陷阱器串不同時段捕獲螺數比較圖

(三) 荷花池 22 瓶陷阱器串捕獲紀錄：表十一

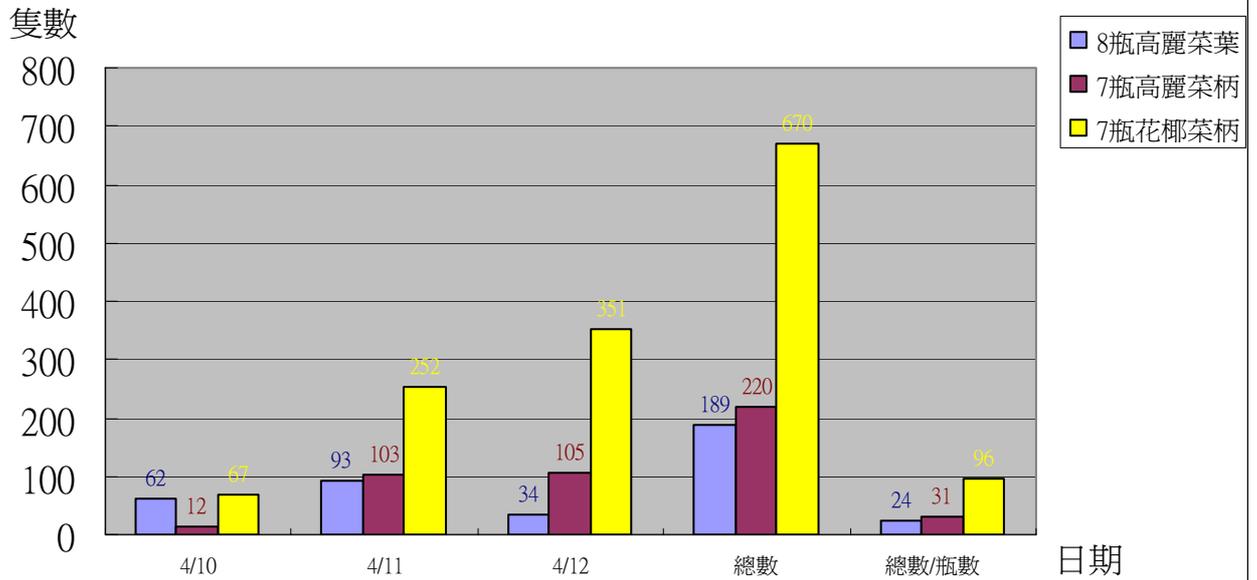
		早上			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/10	高葉	8	54	62	下大雨			
	高柄	0	12	12				
	花柄	8	59	67				
4/11	高葉	8	59	68	3	23	26	花柄浸 水較多
	高柄	7	66	73	1	29	30	
	花柄	11	109	120	6	126	132	
4/12	高葉	0	8	8	0	26	26	花柄浸 水較多
	高柄	3	10	13	7	85	92	
	花柄	23	309	332	1	18	19	
合計		68	686	754 △	18	307	325 ◎	△+◎ =1079
8 瓶高麗菜葉：大螺（19 隻） 小螺（170 隻） 總數（189 隻）								
7 瓶高麗菜柄：大螺（18 隻） 小螺（202 隻） 總數（220 隻）								
7 瓶花椰菜柄：大螺（49 隻） 小螺（621 隻） 總數（670 隻）								
4/12 高麗菜柄都腐爛了，故將 7 瓶高麗菜柄改裝入高麗菜葉，繼續進行實驗								
荷花池		早上			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/13	高葉	下大雨			8	133	141	
	花柄				0	18	18	
4/14	高葉	10	91	101	6	43	49	
	花柄	6	29	35	3	15	18	
4/15	高葉	下大雨						
	花柄							
4/16	高葉	5	129	134	4	47	51	
	花柄	1	14	15	0	4	4	
4/17	高葉	0	3	3	0	6	6	
	花柄	1	6	7	0	3	3	
合計		23	272	295 △	21	269	290 ◎	△+◎ =585
15 瓶高麗菜葉：大螺（33 隻） 小螺（452 隻） 總數（485 隻）								
7 瓶花椰菜柄：大螺（11 隻） 小螺（89 隻） 總數（100 隻）								
註：高葉--高麗菜葉 高柄--高麗菜柄 花柄--花椰菜柄								

1. 小討論

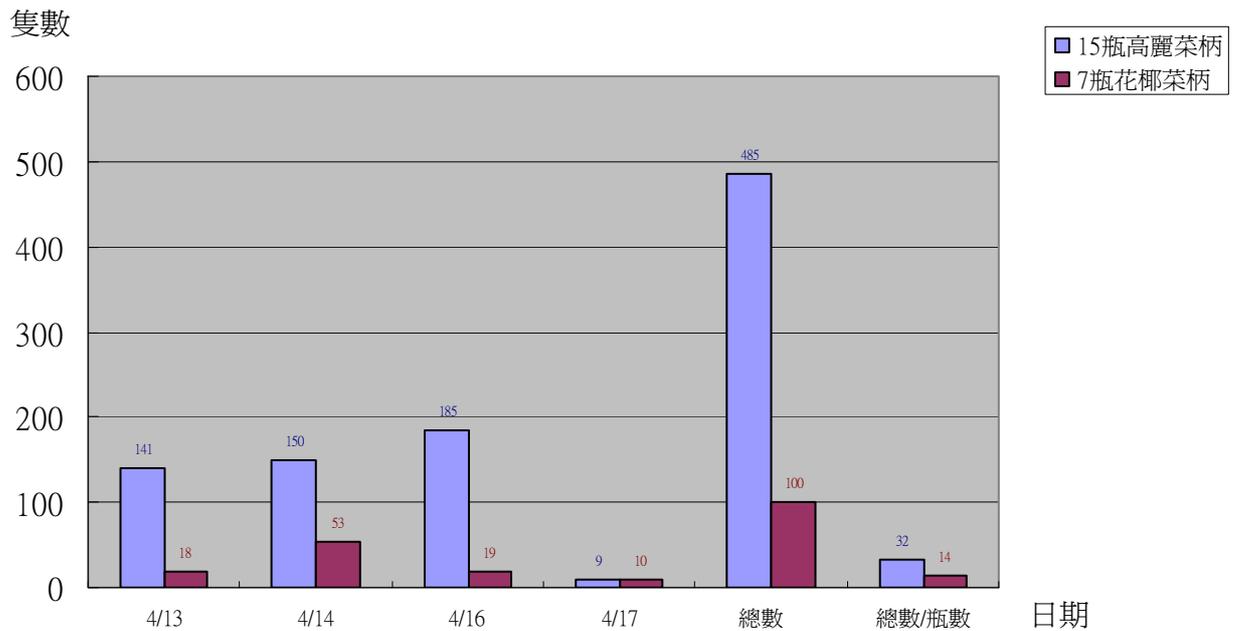
(1) 22 瓶【4/10~4/17】捕獲的螺數（1079+585=1664）比 18 瓶【4/9~4/17】捕獲的螺數（1712+987=2699）少頗多，可見陷阱器誘捕成效漸漸顯現。

2. 整理數據如圖七、圖八、圖九

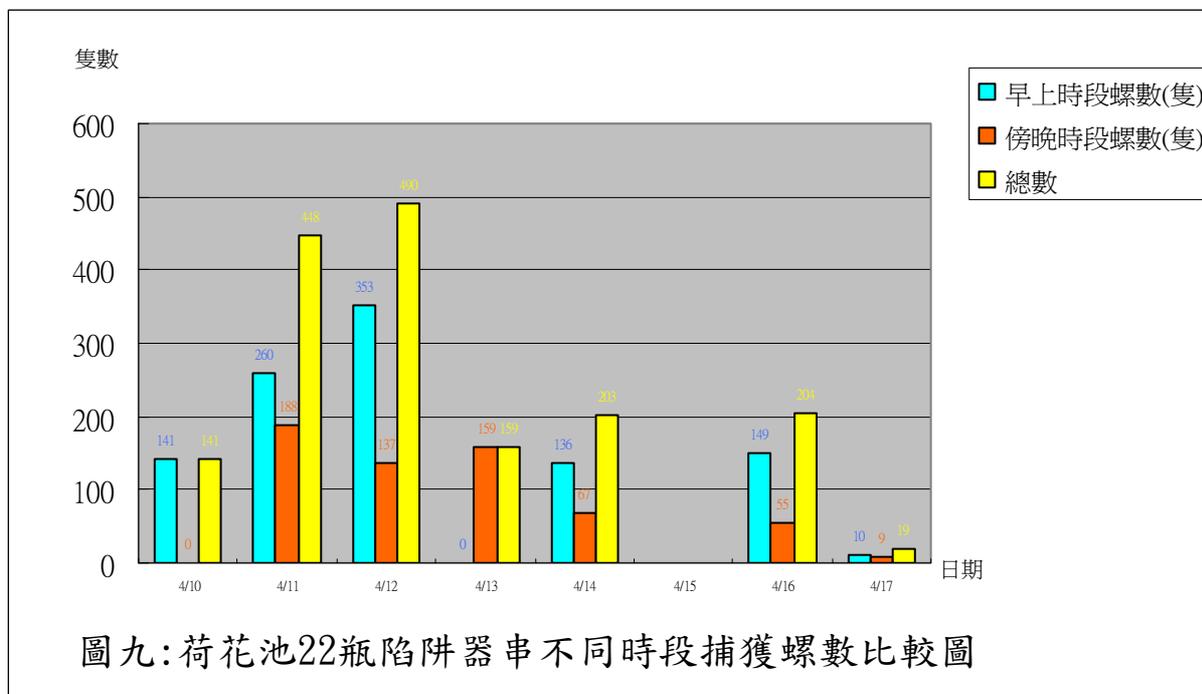
- (1) 圖七：由總數/瓶數可看出花椰菜柄的捕獲數有比較多，可能是放在水多之處。
- (2) 圖八：比較總數/瓶數為高麗菜柄 > 花椰菜柄，和圖七的結果相反，應是將高麗菜柄陷阱器放置在水多之處的緣故。
- (3) 圖九：早上時段的捕獲數 > 傍晚時段的捕獲數。



圖七:荷花池22瓶陷阱器串捕獲螺數比較圖



圖八:荷花池22瓶陷阱器串捕獲螺數比較圖



(四) 北中河新大小陷阱器捕獲紀錄：表十二

		早上			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/12	新大陷阱器	22	36	58	13	54	67	
	新小陷阱器	7	13	20	3	7	10	
4/13	新大陷阱器	24	70	94	被別人拿起倒出來			
	新小陷阱器	12	26	38				
4/14	新大陷阱器	10	24	34	14	25	39	
	新小陷阱器	10	19	29	2	17	19	
4/15	新大陷阱器	10	30	40	下大雨			
	新小陷阱器	0	5	5				
4/16	新大陷阱器	12	21	33	1	6	7	食餌剩 很少
	新小陷阱器	3	15	18	0	1	1	
4/17	新大陷阱器	2	7	9	實驗告一個段落			剩少許 硬纖維
	新小陷阱器	2	3	5				
合計		114	269	383	33	110	143	$\triangle + \odot = 526$

新大陷阱器：大螺（108 隻） 小螺（273 隻） 總數（381 隻）

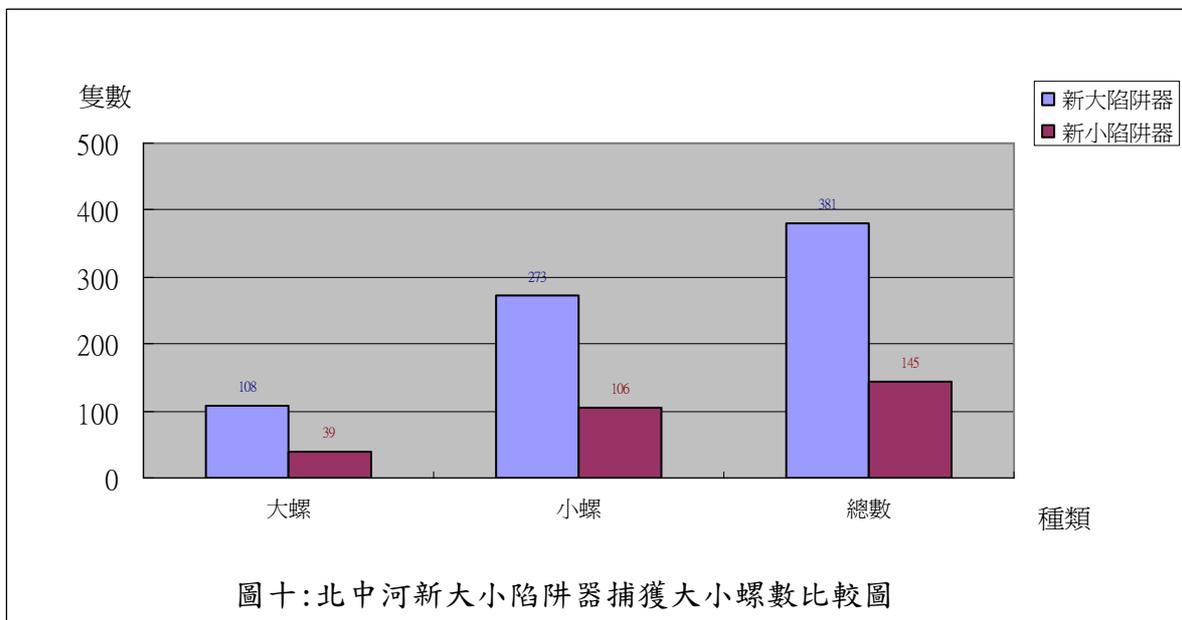
新小陷阱器：大螺（39 隻） 小螺（106 隻） 總數（145 隻）

1. 小討論

- (1) 新大陷阱器在捕獲大螺及小螺的數量優於新小陷阱器。
- (2) 將陷阱器瓶身裁剪出圓形洞，增加了福壽螺爬進陷阱器的機會。

2. 整理數據如圖十

- (1) 新大陷阱器捕獲總螺數（381 隻）為新小陷阱器（145 隻）的 2.6 倍，證明圓形洞比長方形洞更方便讓福壽螺進入陷阱器裡。



圖十:北中河新大小陷阱器捕獲大小螺數比較圖

(五) 北中河新大小陷阱器串捕獲紀錄：表十三

		早上			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/16	新大陷串	186	395	581	52	161	213	8 瓶
	新小陷串	166	777	943	59	249	308	20 瓶
4/17	新大陷串	86	301	387	49	211	260	
	新小陷串	81	398	479	20	299	419	
4/18	新大陷串	82	289	371	27	168	195	香瓜皮食餌被 啃食許多
	新小陷串	71	499	570	32	446	478	
合計		672	2659 △	3331	239	1634	1873 ◎	△+◎= 5204
8 瓶新大陷阱器串 (香瓜皮): 大螺 (482 隻) 小螺 (1525 隻) 總數 (2007 隻)								
20 瓶新小陷阱器串 (香瓜皮): 大螺 (429 隻) 小螺 (2786 隻) 總數 (3197 隻)								
4/19~4/22 以高麗菜葉、菜心【從午餐廚房拿取的食物殘餘物】取代香瓜皮當食餌。								
甲：新大陷阱器串 (菜心 8 瓶) 乙：新小陷阱器串 (葉子 10 瓶)								
丙：新小陷阱器串 (菜心, 10 瓶)								
		早上			傍晚			備註
		大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/19	甲	109	481	590	63	700	763	
	乙	35	312	347	20	210	230	
	丙	25	181	206	18	305	323	
4/20	甲	60	1397	1457	52	1015	1067	
	乙	31	251	282	12	212	224	
	丙	24	392	416	15	375	390	
4/21	甲	67	1571	1638	28	785	813	
	乙	14	256	270	3	176	179	
	丙	11	506	517	9	497	506	
	甲	30	1550	1580	13	530	543	

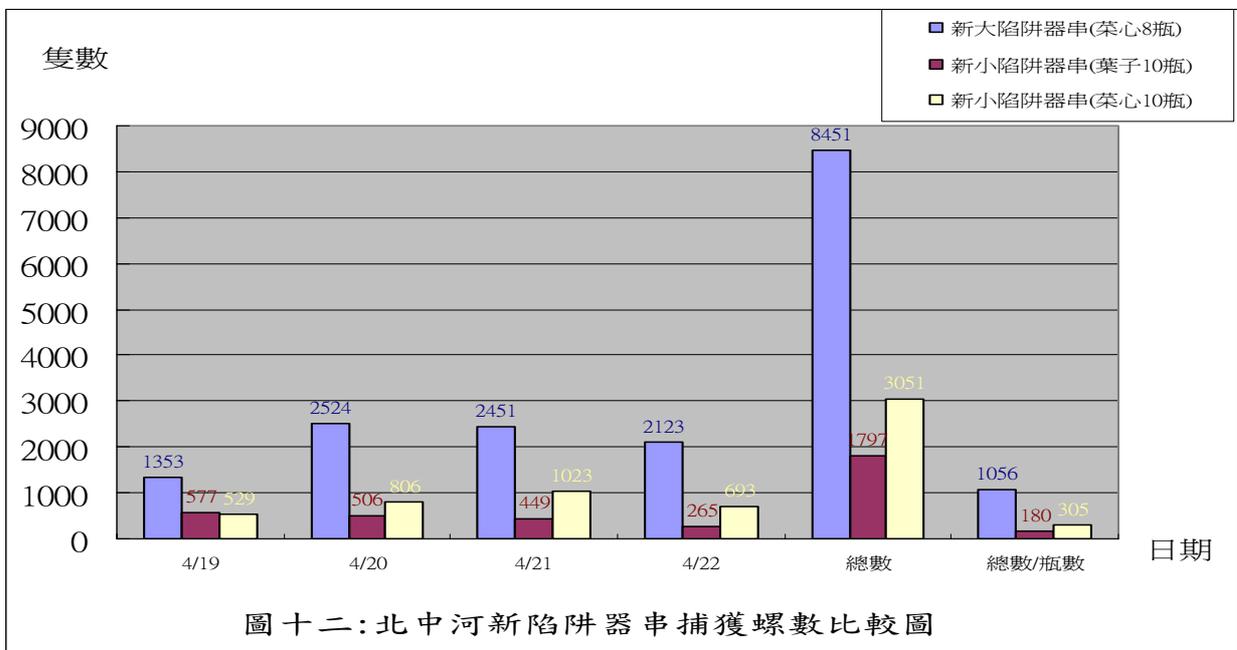
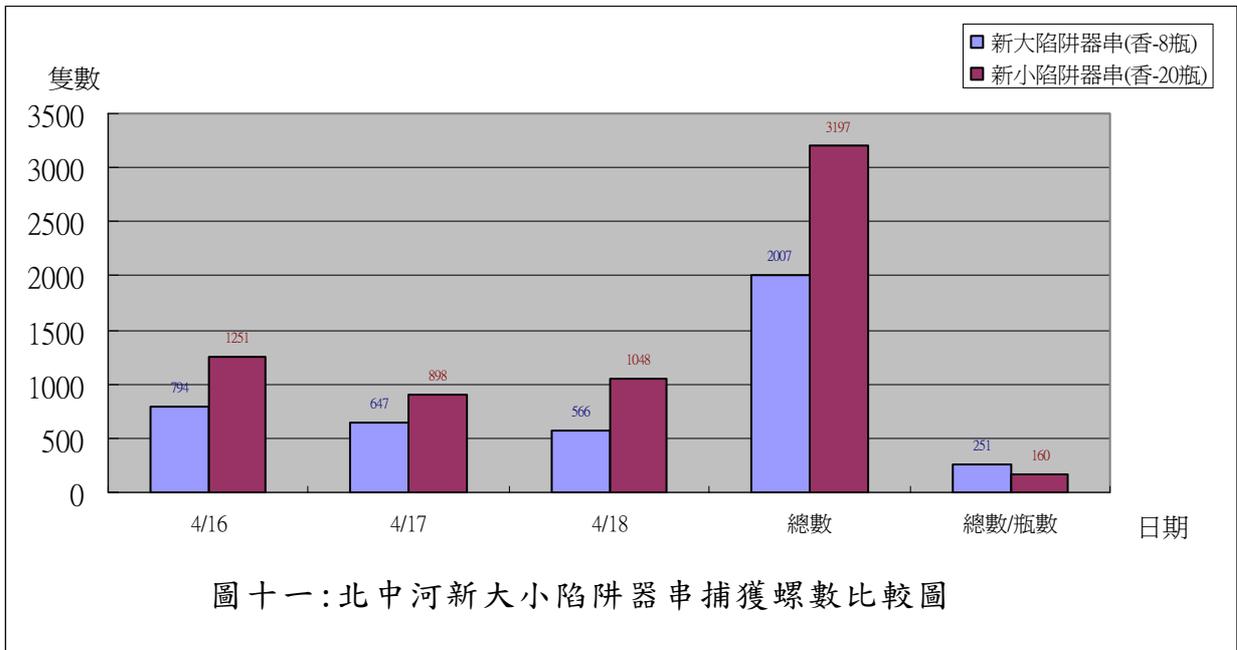
4/22	乙	10	235	245	1	19	20	
	丙	3	601	604	2	87	89	
合計		419	7733	8152	236	4911	5147	$\triangle + \odot =$ 13299
				\triangle			\odot	
8 瓶新大陷阱器串 (菜心): 大螺 (422 隻) 小螺 (8029 隻) 總數 (8451 隻)								
10 瓶新小陷阱器串 (葉子): 大螺 (126 隻) 小螺 (1671 隻) 總數 (1797 隻)								
10 瓶新小陷阱器串 (菜心): 大螺 (107 隻) 小螺 (2944 隻) 總數 (3051 隻)								

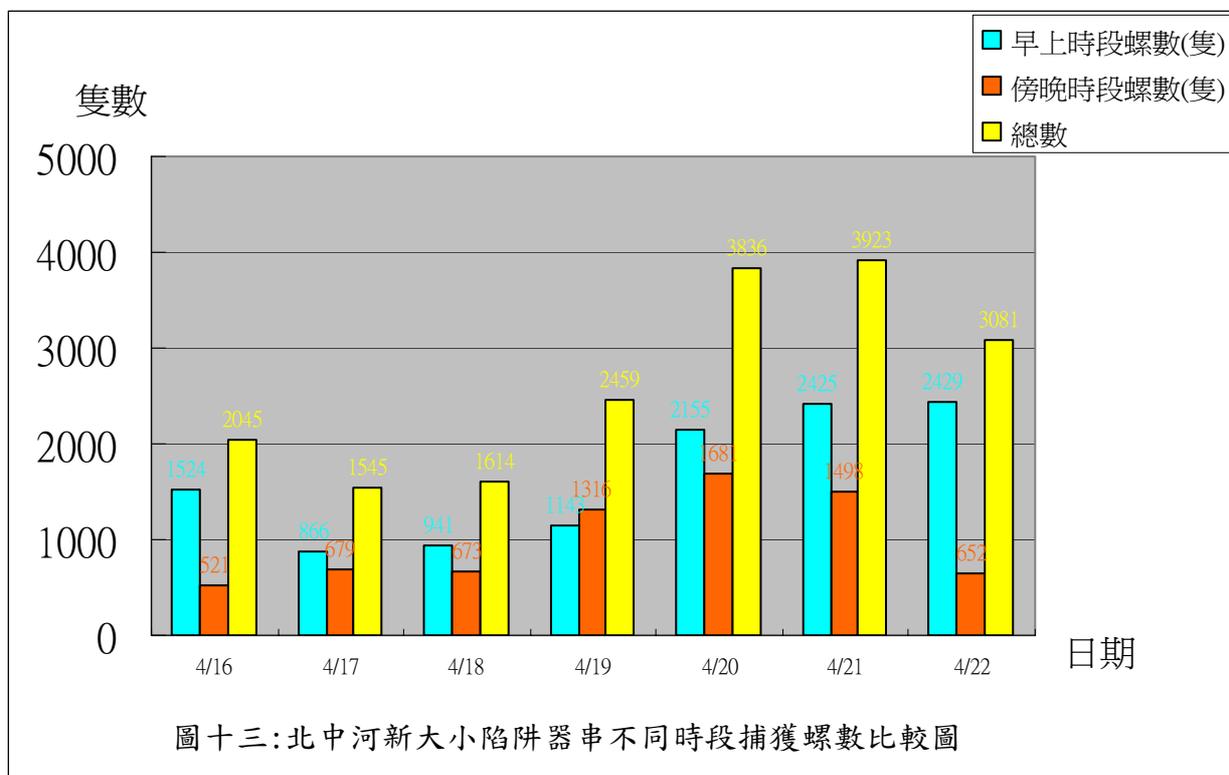
1. 小討論

- (1) 4/16~4/18 香瓜皮的捕獲數提高很多，陷阱器串的效果不錯。
- (2) 新大小陷阱器串可捕到大量的小螺 (4/16~4/22 共捕獲 16955 隻)。

2. 整理數據如圖十一、圖十二、圖十三

- (1) 圖十一：三天捕獲 5204 隻福壽螺。總數/瓶數來看，新大瓶陷阱器 > 新小瓶陷阱器。
- (2) 圖十二：4/19~4/22 高麗菜葉及菜心捕獲數很明顯更多，高麗菜是很好的食餌。
- (3) 圖十三：早上時段的捕獲螺數高於傍晚時段，誘捕時段長一點，對於慢慢爬行活動的福壽螺有較充分的時間找到食物，而被誘引入陷阱器內。





(六) 荷花池新陷阱器串捕獲紀錄：表十四

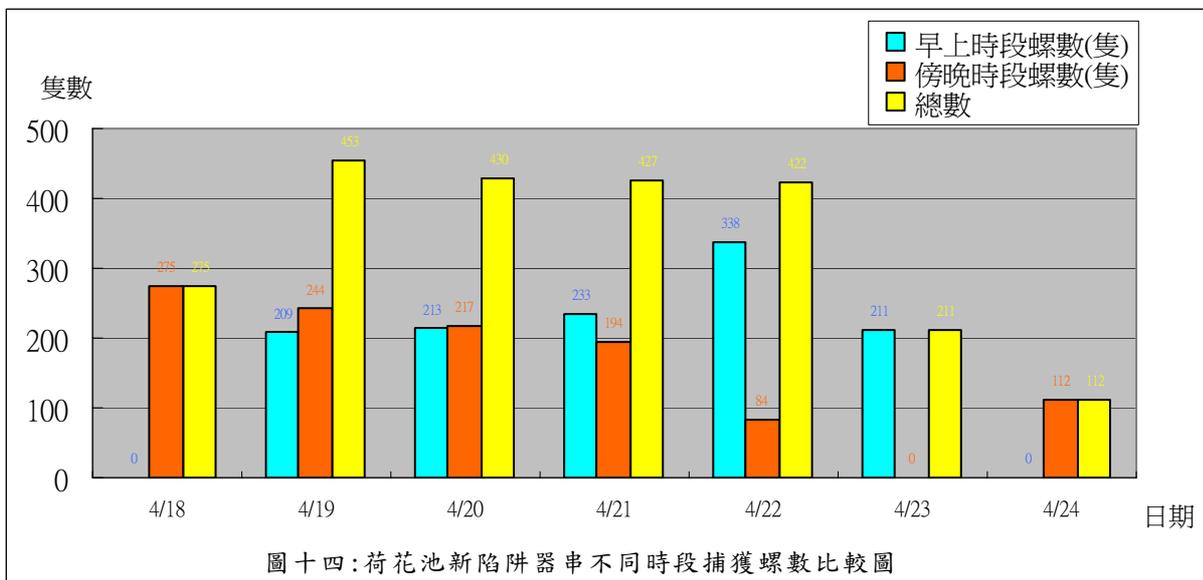
	早上			傍晚			備註
	大螺	小螺	總數	大螺	小螺	總數	
4/18	放置 20 個陷阱器			36	239	275	
4/19	17	192	209	20	224	244	添加食餌
4/20	16	197	213	22	195	217	添加食餌
4/21	20	213	233	14	180	194	添加食餌
4/22	16	322	338	4	80	84	傍晚有 2 串被破壞
4/23	9	202	211				
4/24				5	107	112	
合計	78	1126	1204 △	96	918	1014 ◎	△ + ◎ = 2218
香蕉皮： 大螺(174 隻) 小螺：(2044 隻) 總數：(2218 隻)							

1. 小討論

- (1) 此次抓到的螺數約佔之前荷花池進行的三項實驗所捕獲的螺數總量的近一半 (2218 隻：4773 隻)，捕獲效果仍然是不錯的。
- (2) 四月下旬氣溫漸漸回升，原先躲藏的福壽螺出來活動，陷阱器捕獲數量仍是不少。

2. 整理數據如圖十四

- (1) 圖十四：早上、傍晚時段捕獲數量差異不大，因為每天都有添加食餌的量，所以每天捕獲的螺數很接近，故食餌持續添加對捕獲螺數有相當程度的助益。



柒、討論

- 一、樣區法可以方便又簡捷讓我們估算出福壽螺的概略數目。
- 二、福壽螺對於食餌相當不挑剔，高麗菜、香瓜、香蕉等食物殘餘物是很好的食餌材料。當大量盛產時買來作為食物，殘餘物充作食餌誘捕福壽螺，既省錢又可防治福壽螺，一舉兩得。要連續大量捕獲福壽螺，建議要每日添加食餌以維持食餌的新鮮和重量。
- 三、收取陷阱器時段以一天兩次最適宜，進入四月後氣溫回升，福壽螺紛紛出來活動，運用陷阱器串可以捕獲數量相當可觀的福壽螺。陷阱器內要留有容納福壽螺的空間，放入的食餌量約佔瓶身容量的 1/3 即可。陷阱器串不宜太長，可分成數串使用，收取方便又不致太重而使瓶身脫落。
- 四、小螺的捕獲數相當多，大螺就相對的比較少。大小通吃可使大螺沒有繁殖的機會，小螺沒有機會長成大螺再次繁衍。
- 五、綜合所有實驗的陷阱器演變情形：表十五

優缺分別	優點	缺點
瓶子狀態		
甲：瓶身全未打洞	製作方便又省時省力。	難以沉入水中，食餌的味道難以擴散，入口僅有一個。
乙：瓶身打小洞	改進了難以沉下水缺點，食餌的味道可以擴散出去。	入口僅有一個，味道的擴散還不強烈。
丙：瓶身、瓶底皆有打小洞	改進食餌味道不強烈的問題，提起陷阱器不會太重而掉落	入口僅有一個。
丁：瓶身打 4 個圓洞，瓶身、瓶底皆有打小洞	改進了入口僅有一個的缺點，食餌味道的擴散更佳，提起陷阱器不會太重而掉落。	食餌太小會流出去，福壽螺可能會逃出去。
戊：瓶身 8 個圓洞，瓶身、瓶底皆打小洞（瓶身 8 個圓洞和瓶身小洞以交錯方式錯開打洞）	入口更多了，抓的螺更多了，提起陷阱器不會太重而掉落。	食餌太小會流出去，福壽螺可能逃出去機會更大了。



說明：由右至左為甲、乙、丙、丁（600 cc礦泉水瓶及寶特瓶，大礦泉水瓶）、戊

六、荷花池和北中河的各四項實驗捕獲螺數數據：表十六

荷花池 4 項實驗捕獲螺數的統計		北中河 4 項實驗捕獲螺數的統計	
4/4~4/8 (4 種不同食餌)	410 隻	4/7~4/17 (7 種不同食餌)	1970 隻
4/9~4/17 (18 瓶陷阱器串)	1712+987 =2699 隻	4/4~4/8 (瓶身有無打洞)	631 隻
4/10~4/17 (22 瓶陷阱器串)	1079+585=1664 隻	4/12~4/17 (新大、小陷阱器)	526 隻
4/18~4/24 (香蕉皮陷阱器串)	2218 隻	4/16~4/22 (新大、小陷阱器串)	5204+13299 =18503 隻
合計	6991 隻	合計	21630 隻
固定式小樣區估算總螺數 2257 隻 樣區總面積 = 65 m ²		隨機式 1 m ² 樣區器估算總螺數 = 11299 隻 有水區域總面積 = 279 m ²	

*分析如下：

1. (荷花池 + 北中河) 樣區估算螺數總量 ÷ (荷花池 + 北中河) 測量總面積
= (2557 + 11299) ÷ (65 + 279) = 40 隻/m²
2. (荷花池 + 北中河) 捕獲螺數總量 ÷ (荷花池 + 北中河) 測量總面積
= (6991 + 21630) ÷ (65 + 279) = 83 隻/m²
3. 4/4~4/24 共有 21 天的實驗天數，則每天的捕獲螺數為 (6991 + 21630) ÷ 21 = 1363 隻/1 天
4. 荷花池及北中河的面積並非很大，實際誘捕到的螺數卻比樣區估算多了 2.07 倍，可知福壽螺實際數目比 21630 隻還更多。
5. 以樣區法估算螺數得到平均每平方公尺有 40 隻螺，但從整體捕獲為平均每平方公尺有 83 隻螺，可見以眼睛目測估算螺數誤差很大，實際上躲藏有一半以上的螺呢！
6. 推論造成估算螺數比捕獲螺數明顯偏低的原因如下：

- (1) **樣區法**適合估算不會移動的生物上，**福壽螺**會緩慢四處活動，使得估算產生誤差。
- (2) 僅以肉眼估算螺數，太小的螺會看不見，而埋在溼泥中和躲在枯葉中的螺也計數不到
- (3) **福壽螺**的一個卵粒直徑約 2 mm，孵化後的小螺也接近 2 mm 大小且顏色頗淡，掉入水中更不容易看見。
- (4) 查閱的資料提到溫度低於 20°C 或 30°C 以上時，**福壽螺**有潛入溼泥中或雜草叢下，緊閉殼蓋進入休眠狀態的行為。又**福壽螺**的最適水溫為 25~27°C，而我們做樣區估算螺數是在春初時節，氣候並不是很溫暖，溫度起伏頗大，**福壽螺**的出現及活動皆會受影響，更增加我們估算的不準確。

捌、結論

- 一. **樣區法**適合估算植物，此次採用**樣區法**，雖然無法精確估算的螺數，但考量荷花池太泥濘及北中河走動會有混濁水質的情形，仍然採用較方便快速的**樣區法**。
- 二. **福壽螺**會見青【綠】就吃，但我們發現其實**福壽螺**不是青也吃，只要是能吃的，幾乎來者不拒，氣味強烈如蔥、薄荷不排斥，樟樹枯葉、奶茶紙杯、硬紙筒、、、，也可啃下肚，但若有蔬菜、水果之類殘餘物才是牠的最愛，把蔬果殘餘物當成食餌是既省錢又有效的辦法。
- 三. **陷阱器**的製作及改良簡便又可重複使用，要大量捕獲**福壽螺**則做成**陷阱器串**，效果更不錯。至於大或小**陷阱器**，要放在水深或水淺處，可依地點而決定，或兩種交互使用。根據實驗情形，水深處放置大或小**陷阱器**皆可，水淺處似乎小**陷阱器**即可。
- 四. **陷阱器**放置時段要多長？每天要哪個時段收取？可依個人喜好決定，頻繁收取太耗人力，一天一次或早晚各一次是不錯的選擇。
- 五. 此項實驗的**陷阱器串**器具是使用回收的礦泉水瓶或寶特瓶，食餌是食物的殘餘物，所花費的成本不高，既環保又經濟，短時間內就可捕獲為數不少的**福壽螺**。雖然無法完全盡除**福壽螺**，但卻可將螺害控制在某個程度內，再配合將卵塊隨手刮除、撿除交配中的螺，只要有恆心持續重複進行幾次幾季後，應可得到較滿意的成果。比起人工撿拾耗時費力、施藥毒螺造成污染的後果，『請螺入甕』可說是折衷兩者的一個可行之法。
- 六. 所捕獲**福壽螺**的處理：由查閱的資料知道鴨子或一種青魚會吃食**福壽螺**，我們詢問親朋好友、鄰居、同學...，有無意願將**福壽螺**帶回去餵食，結果不是沒養鴨或魚，或只養一、兩隻，有的考慮要再壓破螺嫌麻煩，所以無人要捕獲的**福壽螺**。我們向工友借大鐵鏟，在校園圍牆偏僻處的空地上，挖 50 cm 深的洞後倒入捕獲的螺，再覆上土踏實地面，既能免除**福壽螺**腐爛時的臭味及蒼蠅飛舞，又可提供植物生長時的肥料。



正在掩埋的**福壽螺**



刮除**福壽螺**的卵塊

玖、參考資料及其他

- 一、翰林版一下自然與生活科技課本： 4-4 動物界 軟體動物門 P79 2006
活動 5-2 族群個體數目的調查 P114~115 知識補給站 本土生態系的殺手--外來種 P118
- 二、林芳儀撰文，2005 年 1 月，外來種跨界的省思，大地地理雜誌，202 期，P26~P63
- 三、參考網址：
- (1) 鄭熾甄，2004，福壽螺 (*Pomacea canaliculata*) 誘引劑開發之研究，摘要
http://etds.ncl.edu.tw/theabs/service/detail_result.jsp
 - (2) 台灣貝類資料庫http://shell.sinica.edu.tw/chinese/shellpic_T.php?science=Pomacea
 - (3) <http://tw.knowledge.yahoo.com/question/index?qid=1405101912659>
 - (4) <http://contest.ls.edu.tw/~river/environment/other/other01.htm>

評 語

031713 請螺入甕

本實驗以校園環境的維護為動機，設計誘捕福壽螺的器具，且有具體捕獲之數據，設計的器具與誘餌未系統化整理，數據未呈現其科學和應用性。