

中華民國第四十七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

第三名

031716

校園中的忍者泡泡蟬-嗜菊短頭脊沫蟬的研究

學校名稱：嘉義縣立六嘉國民中學

作者：	指導老師：
國二 陳映亦	林子欽
國二 陳緬鈴	邱盈禎
國一 曾家源	
國一 王建凱	

關鍵詞：嗜菊短頭脊沫蟬 沫蟬

壹、摘要

嗜菊短頭脊沫蟬是在台灣分佈很廣且在我們校園中常見的昆蟲，因有很好的偽裝常常被忽略，我們希望這個研究讓大家認識『嗜菊短頭脊沫蟬』，及他們適應環境的方式。

嗜菊短頭脊沫蟬屬植食性昆蟲，利用刺吸式口器吸食植物汁液，在本校主要寄主植物是過江藤（多年生的匍匐性草本植物），整個生活週期歷經卵、若蟲、成蟲屬於不完全變態昆蟲，沫蟬若蟲會以泡沫包裹全身用以防禦敵人，泡沫的位置分佈和齡別有關，調查泡沫分佈位置和植物莖的寬度也呈現負相關，研究發現過江藤植物莖的木質部和樹皮的距離呈現越往下距離越長，所以本種昆蟲若蟲隨齡別增長而有逐步分散至附近植物莖的基部取食的現象，與若蟲喙部隨齡期增長有關。

沫蟬的泡沫具有防禦的功能，利用泡沫的黏性使昆蟲掉落其中，無法行動但不會立即死亡，進行生物觀察實驗時我們可以利用這種黏性特性固定昆蟲進行觀察。

貳、研究動機

我們打從一開始看到牠時，原只單純以為「誰這麼沒公德心呢？亂吐口水！」，但是逐漸靠近牠時，才發現「不對喔！如果是口水，黏性沒這麼強且這麼久都沒蒸發掉，而且，地上這麼多……」，後來在好奇心的驅使下，終於鼓起勇氣，撥動泡沫，結果竟然發現泡沫裡，有著一隻正在吐泡沫的生物，覺得非常有趣！令我們想多了解牠一點，於是把牠擬定為這次科學研究的主題。

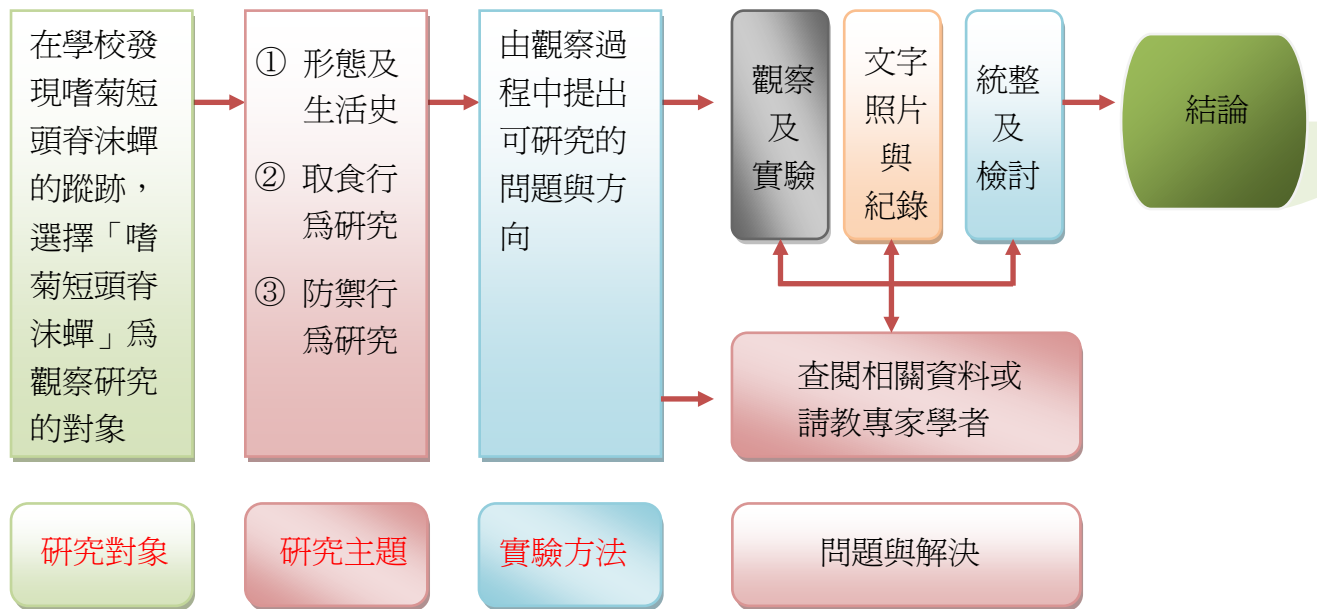
參、研究目的

1. 嗜菊短頭脊沫蟬外部型態觀察。
2. 嗜菊短頭脊沫蟬的生活週期觀察。
3. 嗜菊短頭脊沫蟬的取食行為研究。
4. 嗜菊短頭脊沫蟬的防禦行為研究。

肆、研究器材

1. 飼養用：昆蟲箱、燒杯、飼養盒。
2. 攝影及實驗觀察用：數位照相機、解剖顯微鏡、放大鏡、尺、培養皿、凡士林、方格紙、游標尺、電子溫度濕度計、照度計、GPS。
3. 整理分析：電腦軟體（word、excel、nEOiMAGING、imageJ）

伍、 研究過程或方法



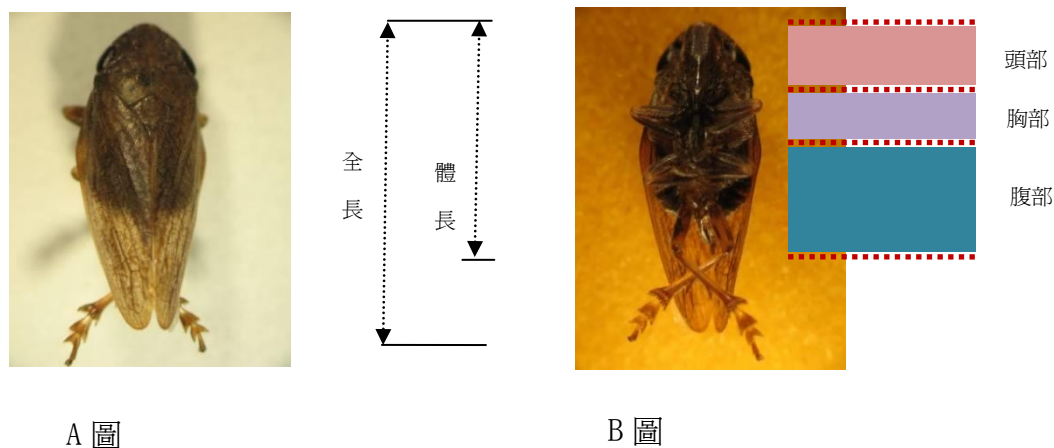
一、觀察沫蟬的外部型態

(一) 方法：

利用沫蟬泡沫的黏性固定成蟲，並用解剖顯微鏡觀察記錄嗜菊短頭脊沫蟬的外部型態特徵。

(二) 結果：

1. 本研究的嗜菊短頭脊沫蟬（圖一），*Poophilus costalis* (Walker, 1851) 屬於昆蟲綱 (Insecta)、半翅目 (Hemiptera)、沫蟬總科 (Cercopoidea)、尖胸沫蟬科 (Aphrophoridae) 之短頭脊沫蟬屬類 (*Poophilus*)，此類昆蟲的若蟲會分泌泡沫裹覆自身，所以被稱為沫蟬或泡沫蟲。
2. 沫蟬的外形觀察：分為頭、胸、腹三部份，背部為褐色，腹部為灰黑色，褐色的顏色在棲地觀察時不容易察覺，我們認為是一種保護色（如圖二）。
3. 沫蟬的成蟲體長 6.9 至 7.8 mm，體長會受若蟲有沒有進食影響，因此在測量上以全長（頭部至翅末端的長度）來表示。

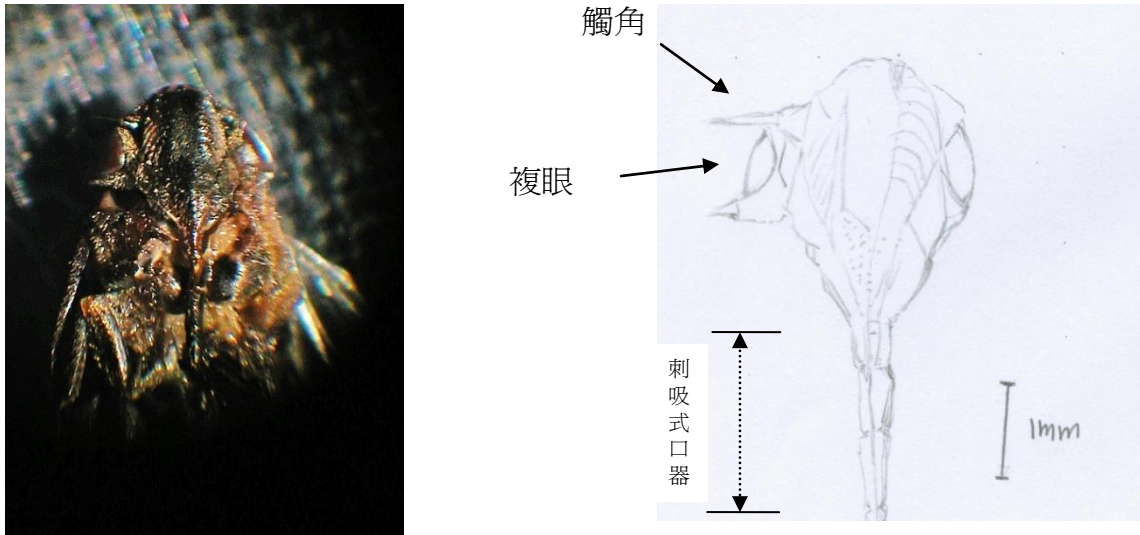


圖一 嗜菊短頭脊沫蟬背面（A 圖）及腹面（B 圖）



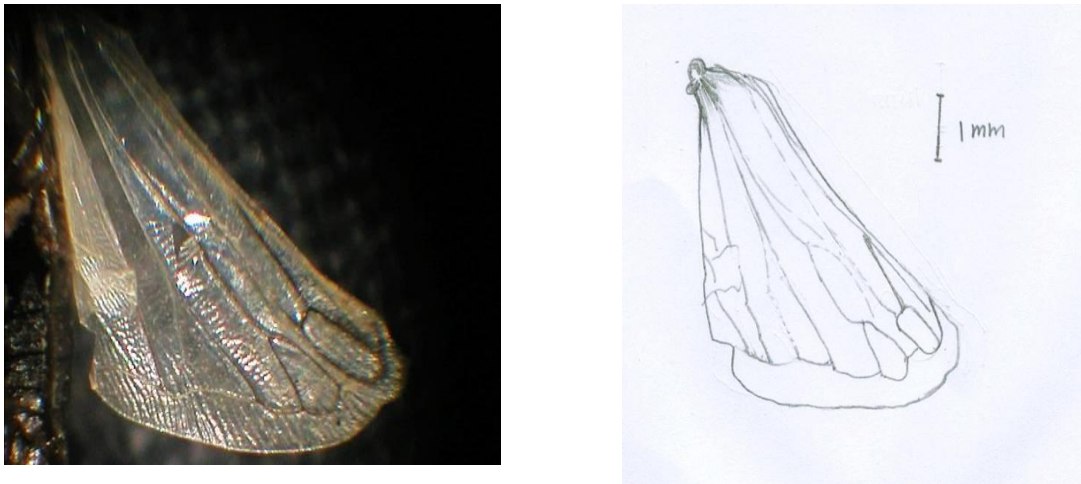
圖二 沫蟬成蟲不僅會分泌泡泡、其背部顏色和地表枯草相近不易發現

4. 頭部具有一對複眼及觸角（如圖三），可感受光線變化及影像，利用這個構造可以調整自己的位置使敵人較難察覺。
5. 具有刺吸式口器三節（如圖三），觀察成蟲口器末端有二個開口，主要吸食植物的莖部汁液為生。



圖三 嗜菊短頭脊沫蟬頭部具有複眼及刺吸式口器

6. 成蟲時胸部上有兩對翅膀，前翅較硬、後翅膜質，能做短距離的飛翔，其膜質內翅的紋路可作為分類的依據。



圖四 嗜菊短頭脊沫蟬的膜質內翅

7. 嗜菊短頭脊沫蟬胸部具有三對足，前二對較細長，第三對較粗壯可跳躍（如圖六），第一及第二對步足末端有一個爪可攀爬，但在玻璃及塑膠製品上的攀爬能力則不佳。

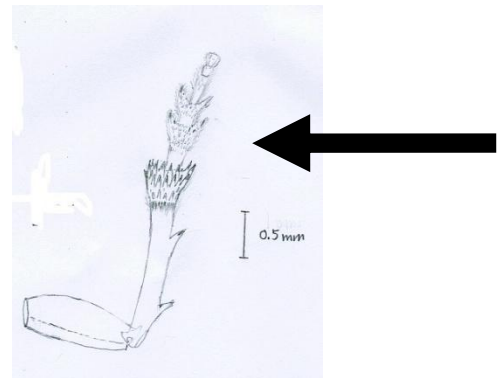


圖 A



圖 B

圖五 步足末端有爪圖 A 為前足、圖 B 為中足



圖六 第三對步足末端特化為 4 個蹼狀構造（圖箭頭所指處）有強的跳躍力

8. 氣門位於胸、腹兩部分之體側上，泡泡中的空氣由氣門進入氣管，再經毛細氣管。而毛細氣管因散布於細胞間，可將氧氣擴散至細胞中，完成呼吸作用。



圖七 氣門開口於胸腹部



圖八 泡沫會將身體包圍

二、嗜菊短頭脊沫蟬的生命週期觀察

(一) 研究方法：

1. 嗜菊短頭脊沫蟬的寄主食物介紹
2. 找尋最佳飼養的方法
3. 觀察記錄嗜菊短頭脊沫蟬生活週期。

(二) 研究結果：

1. 嗜菊短頭脊沫蟬的寄主食物介紹

- (1) 嗜菊短頭脊沫蟬為多食性昆蟲（註一），本校發現的嗜菊短頭脊沫蟬主要分佈於過江藤植物，但也在鄰近的大花咸豐草中發現但數量非常少，因本校過江藤生長區分佈於本校北方，因此本次研究的觀察區域以本校北方過江藤生長棲地為主。（如圖九）
- (2) 過江藤，馬鞭草科，可在水中生活，利用這個特性在種植寄主植物時就很方便（如圖十），它是多年生匍匐性草本植物。
- (3) 過江藤的莖細細長長的，有很多分枝，上披有硬毛，可以蔓延生長達 1~2 公尺。葉對生，倒卵形，厚紙質，葉長約 2~4 公分，基部為楔形，上半部葉緣具銳鋸齒，近無柄。



圖九 嗜菊短頭脊沫蟬主要的寄主植物過江藤

2. 找尋最佳飼養的方法

爲了觀察嗜菊短頭脊沫蟬生活週期，我們想把它飼養，因而我們研究實驗室的飼養方法，由於過江藤可以插在水中及土中（這是我們意外發現的），因此在栽種寄主植物時就顯得容易多了，因為我們栽種時並沒有注意裁剪的位置，所以有些枝條無法存活，我們比較死亡的枝

條發現如果切除的部分在節的位置是無法栽種的（如圖十）。



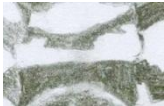
圖十 圖的左上方可見過江藤在節的位置切除時無法栽種

3. 觀察記錄嗜菊短頭脊沫蟬生活史。

（1）若蟲期

若蟲分爲五個時期，從一齡至五齡約需 40 天，觀察記錄如下表

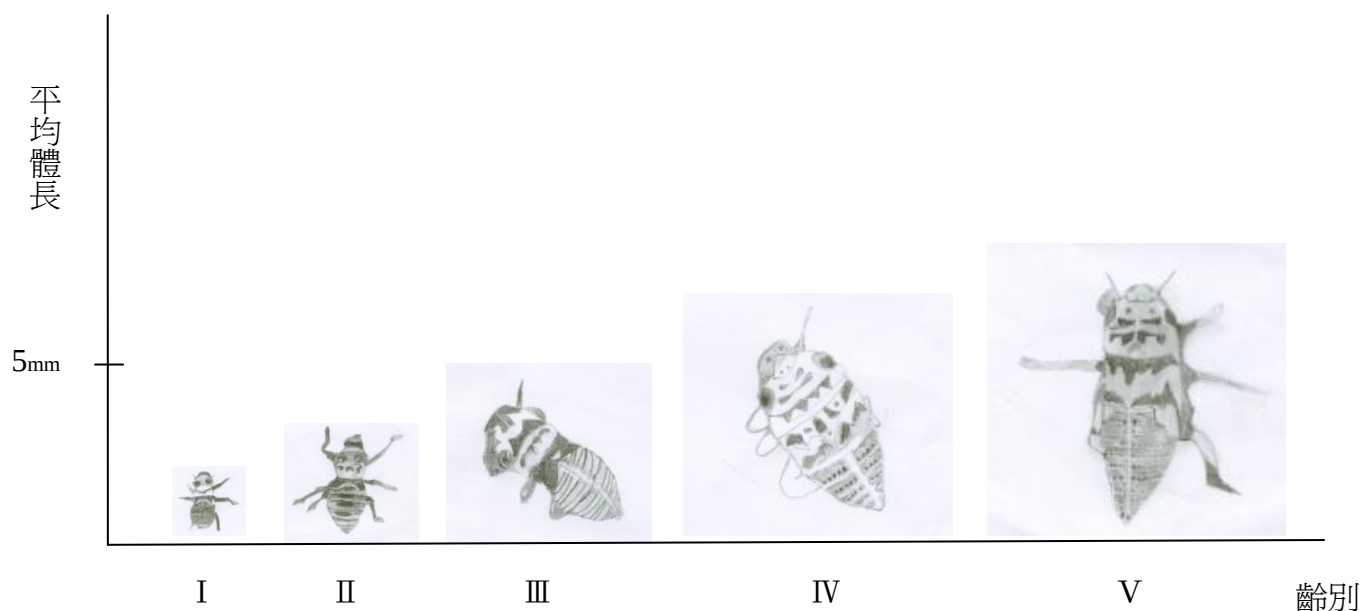
表二 嗜菊短頭脊沫蟬若蟲的觀察紀錄表

生活環境	過江藤植物或咸豐草植物上				
習性	嗜菊短頭脊沫蟬的若蟲會以泡沫裹覆全身。				
頭	若蟲常以頭下尾上的姿勢停在寄主植物上，頭部有刺吸式口器，眼睛位於頭部背面的兩側，眼睛的上方有二根觸鬚。				
胸	體節共3節。胸部顏色差異較明顯，配合翅芽的大小可用來分別齡期。				
	一齡	二齡	三齡	四齡	五齡
					

腹	腹部八節，泡沫由末端排泄孔排出				
經歷時間	約7天	約7天	約5天	約7天	約14天
運動方式	若蟲行走及攀爬能力較差，只適合在過江藤枝條上行走，在實驗室飼養時掉落則會死亡				
蛻皮	若蟲一生蛻皮 4次。				

表三 嗜菊短頭脊沫蟬的若蟲平均體長（單位：mm）

	體長 ($\bar{x} \pm SD$)	測量數 N
一齡	1.51 ± 0.21	10
二齡	2.43 ± 0.38	10
三齡	4.25 ± 0.40	10
四齡	6.37 ± 0.28	10
五齡	7.40 ± 0.24	10



圖十一 嗜菊短頭脊沫蟬各齡若蟲型態及大小之比較

(2) 羽化

- ①觀察結果：五齡的若蟲分泌泡沫將身體包圍，此時的若蟲會選擇在有高度的莖部構築泡巢，若蟲在泡沫中 180°轉身此時呈頭上腳下進行蛻皮，大約 1 小時候後

完成蛻皮，泡巢的上方出現出口，此時羽化後的成蟲會沿著過江藤的莖部向上爬出。

②羽化過程：



圖十二 五齡的若蟲分泌泡沫將身體包圍



圖十三 若蟲在泡沫中 180° 轉身此時頭上腳下進行蛻皮



圖十四 在泡巢下方挖洞可以很清楚看見若蟲在羽化的過程



圖十五 沫蟬已經完全蛻皮，但仍然在泡巢中
(為了拍攝需要移去下方泡沫)



圖十六 泡巢的上方出現出口 (如箭頭所示)，
成蟲會從此爬出

③ 說明：

甲、五齡若蟲在羽化後身體不易被泡巢沾黏，觀察其泡巢發現水分的含量較少，所以即使利用過江藤小枝條將其一半去除仍可持續觀察沫蟬羽化的過程，此時的泡巢可以很容易和五齡泡泡做區別。

乙、蛻皮羽化的時間約 1 個多小時，但成蟲並不會馬上從泡泡中出來，觀察發現大部分的五齡若蟲傍晚時羽化，但至隔天清晨從泡巢中出來但也有些在清晨羽化，近中午時從泡泡中出來。

(3) 成蟲期

①觀察結果：

甲、成蟲時期分為雌蟲和雄蟲，雌蟲體型較大二者多棲息於過江藤的莖部。

表四 嗜菊短頭脊沫蟬的成蟲平均體長（單位：mm）

	體長 ($\bar{x} \pm SD$)	測量數 N
♂蟲	9.59±0.77	4
♀蟲	12.49±1.09	7

乙、雌嗜菊短頭脊沫蟬和雄嗜菊短頭脊沫蟬如何區分？

嗜菊短頭脊沫蟬雌雄異體，雌雄主要差異在體型和交尾器，雌蟲體型略大於雄蟲（如表四），且腹部較肥胖，雌蟲尾部有產卵器（箭頭所指的地方）雄蟲則是交尾器，這是二者的區別方式（如圖十七），除此之外二者的跳躍能力也不同，雄蟲的跳躍能力優於雌蟲（如表五）。

雄蟲腹部末端較突出
且有兩個分叉



圖 A

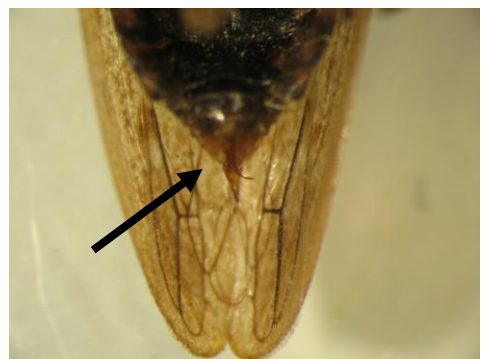


圖 B

圖十七 嗜菊短頭脊沫蟬雌蟲腹面（圖 A）及雄蟲腹面（圖 B）比較

表五 雌雄嗜菊短頭脊沫蟬比較（單位：mm）

	體長 頭至尾部	全長	體型	交尾器 (見圖三)	後足	平均跳躍能力(註二) 單位：cm	
						地面起跳	過江藤植物上
雌 ♀	7.8	12.49	較肥胖	凹陷，前方有產卵管	6.4	60.6	42.11
雄 ♂	6.9	9.59	較細瘦	較突出的交尾器	5.0	83.8	126

丙、嗜菊短頭脊沫蟬成蟲的跳躍方式、飛行路徑及捕捉方式
嗜菊短頭脊沫蟬擁有強而有力的後足，因此會以跳躍的方式離開危險的地方，因多棲息於莖部，跳躍的角度會受到過江藤生長角度的影響，呈接近 90 度的角度跳躍，成蟲並不會原地起飛，實地觀察有時碰觸後會先跳至空中，再展開雙翅飛翔，因此捕捉時會將採集瓶放置於成蟲的正上方，成蟲會跳入或爬入採集瓶中。

三、嗜菊短頭脊沫蟬的取食行為研究

(一) 棲地中沫蟬若蟲分布的位置觀察：

1. 研究方法：

- (1) 在校園中尋找沫蟬分佈位置。
- (2) 利用 GPS 定位系統標定 A、B 區中的沫蟬若蟲座標。
- (3) 利用座標轉換方式將經緯度座標轉換成平面的區域座標（如註四），利用平面座標圖表示其分佈位置。

2. 研究結果：

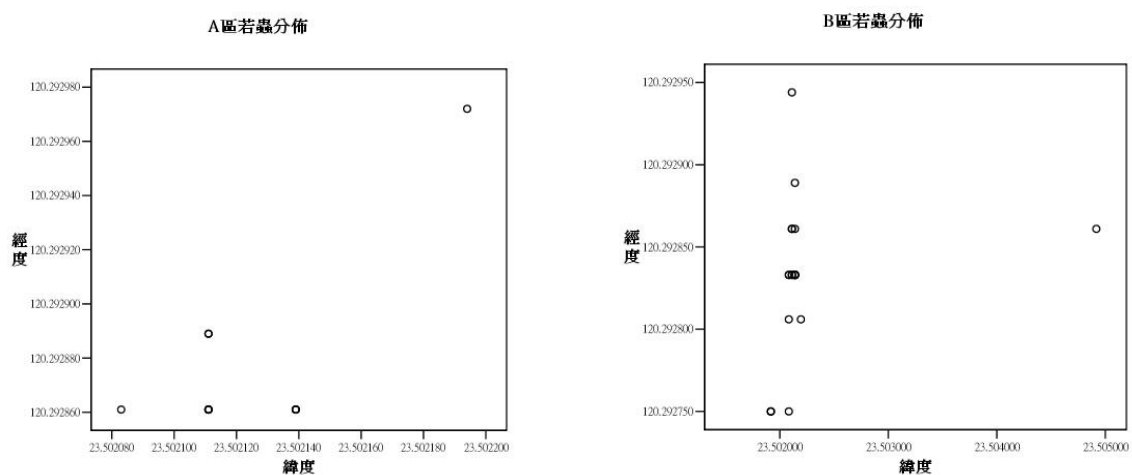
- (1) 本校沫蟬主要分佈於學校校園北方、近操場旁的草地上，北方有二公尺高的嘉南大圳堤岸，這裏是最佳的昆蟲天堂。
- (2) 本區北方有高牆阻擋東北季風，東方有大樹遮陰，且又具有過江藤及大花咸豐草植物，因此適合嗜菊短頭脊沫蟬生長，我們以布條標示為校園生態觀察區（如圖十九）。
- (3) 觀察區內若蟲的分佈並不平均，我們把過江藤較多的區域分為 A、B、C 三區，若蟲數量以 A、B 區較多，C 區則數量稀少。



圖十八 藍點表示學校中沫蟬棲地所在位置圖，箭頭所指處為嘉南大圳



圖十九 學校中沫蟬的觀測區



圖二十 學校中 A、B 區內沫蟬若蟲的分布位置座標圖

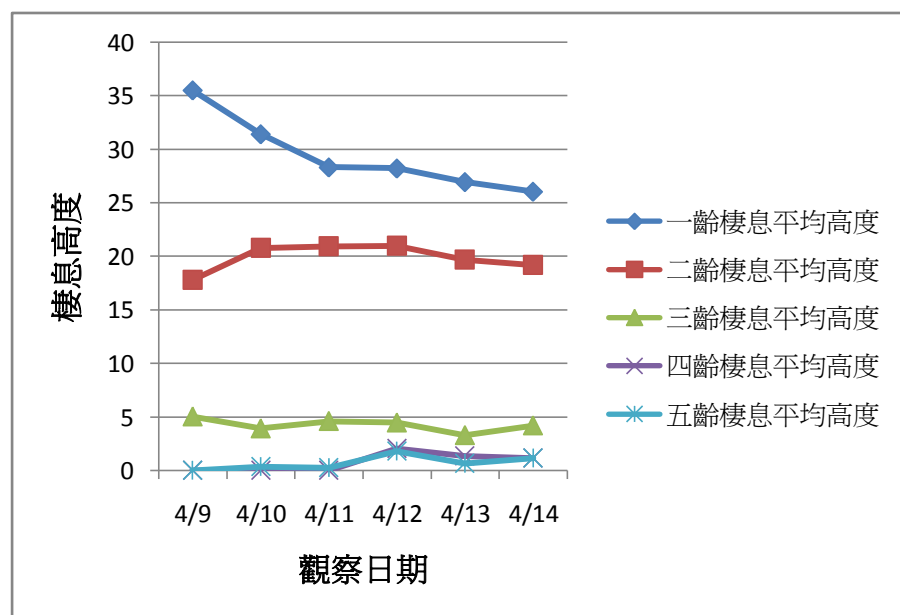
- (4) 經實際調查發現 A 區中共有若蟲 12 隻、B 區中共有若蟲 21 隻 (如註五)。
- (5) 將調查結果轉化為平面座標圖，發現若蟲的分佈呈現帶狀分佈。(如圖二十)

(二) 沫蟬若蟲分布高度與齡期的關係

1. 觀察並提出假說：棲地觀察時先發現若蟲都在高的地方，因此提出蟬若蟲分布高度隨齡期增加而下移的假說
2. 研究方法：
 - (1) 在棲地中選定若蟲數量多的區域 A、B 二區，進行 A、B 區域中沫蟬若蟲的分佈高度調查並記錄比較調查結果。
 - (2) 以直尺測量嗜菊短頭脊沫蟬若蟲所在位置的垂直高度。
 - (3) 利用 Excel 電腦軟體整理分析資料。
3. 研究結果：
 - (1) 沫蟬若蟲分佈高度與齡別的關係：

甲、將實驗中調查的若蟲 A 區 12 隻、B 區 21 隻，齡別及分佈高度資料輸入電腦中分析，發現不同齡別的若蟲，牠的棲息高度有差異。(如圖二十)

乙、下圖顯示一齡的若蟲棲息於位置較高的區域，二齡若蟲次之，三齡時已移至距地面很近的位置或在地面上，四、五齡時大多在地面上的匍匐莖處，有時一、二齡的泡巢會因太近而相連成一個。



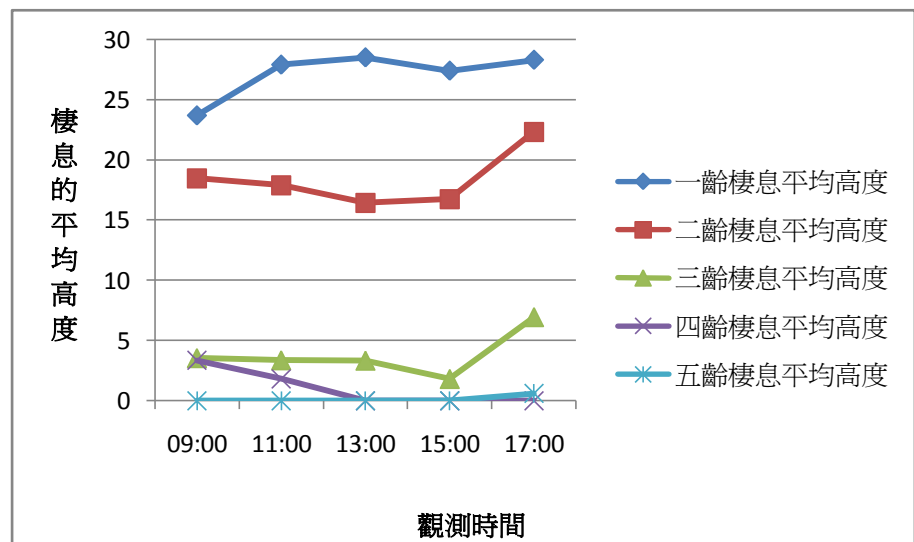
圖二十一 沫蟬若蟲分布高度與齡別的關係

(2) 不同時間沫蟬若蟲的移動趨勢：

甲、分析實驗結果發現若以齡別比較，二齡及三齡若蟲在一天中的平均移動高度差異較大，而且移動的時間集中在下午 3:00 至 5:00 之間。

乙、五齡若蟲的高度變化不大，且其移動性並不佳。

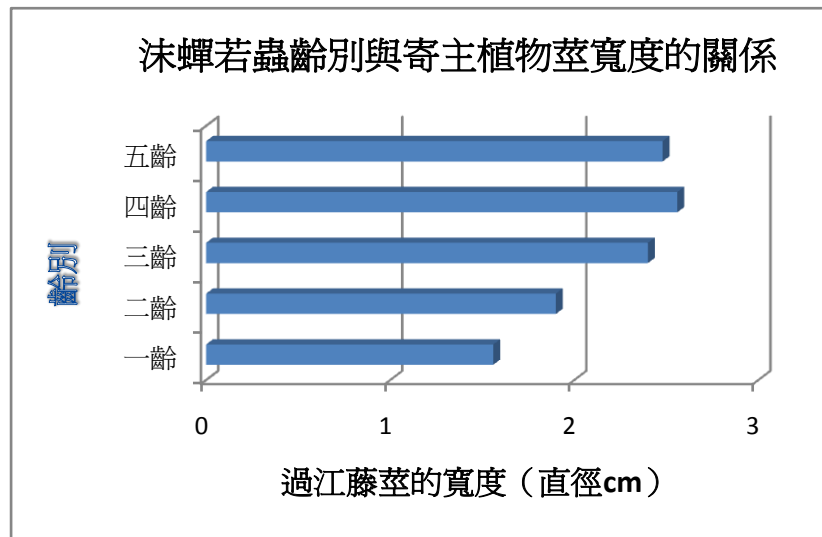
丙、調查顯示若蟲的位置並非固定不變，如此在進行飼養時須防止若蟲掉落死亡。



圖二十二 沫蟬若蟲分布高度與時間的關係

(三) 沫蟬若蟲齡別與寄主植物莖寬度的關係

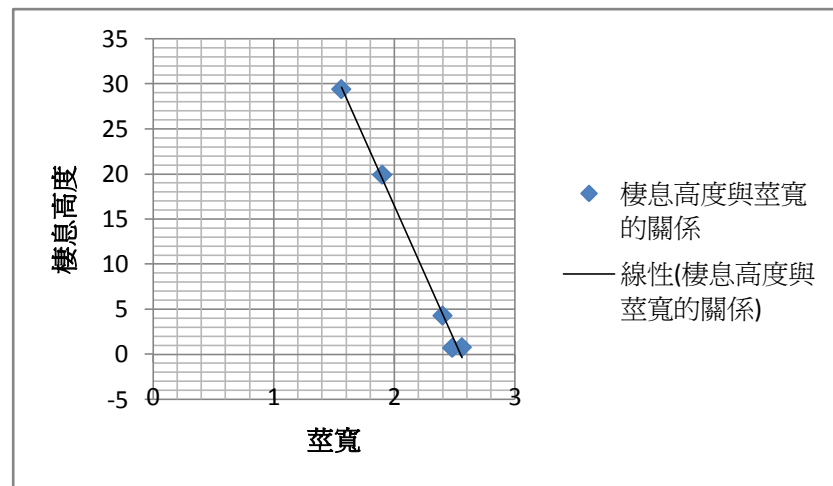
1. 實驗目的：為瞭解沫蟬取食的位置與植物莖寬度是否有關。
2. 實驗方法：利用游標尺測量 A、B 區域中所有沫蟬若蟲分佈位置中植物莖的寬度，計算其平均值並和齡別做比較。
3. 研究結果：
 - 甲、本實驗在研究沫蟬若蟲分佈高度差異的原因，是否由莖部的寬度差異所造成，實驗結果發現二齡及三齡皆為前齡的 1.2 倍。
 - 乙、四齡及五齡因棲息高度相似度高，二者棲息之莖寬度也相似。
 - 丙、昆蟲每次蛻皮其長度增加的倍數為前齡的 1.2 倍，這和莖寬度的增加相似，顯示取食位置和莖的寬度有關。



圖二十三 沫蟬若蟲齡別與過江藤莖的寬度關係

(四) 過江藤莖寬與若蟲分佈高度的關係

將上面二個實驗的數據輸入 Excel 軟體，計算其相關係數為 -0.99 ，如圖二十四所示表示高度負相關。

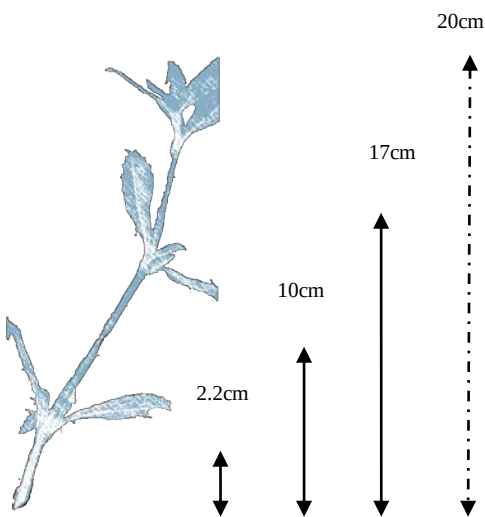


圖二十四 過江藤莖寬與若蟲分佈高度的關係

(五) 過江藤中木質部在莖中的位置

1. 實驗目的：瞭解過江藤中木質部的位置是不是會隨莖的寬度而不同。
2. 實驗方法：
 - (1) 利用紅色墨汁將木質部的細胞染色。
 - (2) 先測量過江藤的長度，並將其隨機切成三段測量欲切各段的位置及莖寬。
 - (3) 在顯微鏡下觀察各段木質部距樹皮的位置。

3. 研究結果：

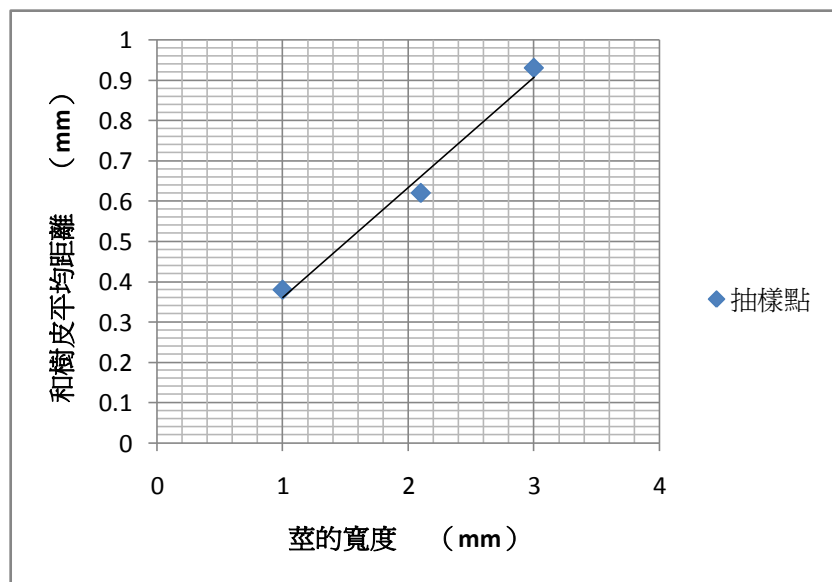


圖二十四 選取過江藤植物觀察莖寬及木質部和樹皮距離

- (1) 測量選取莖的全長為 20cm，第一段取在距底部 2.2cm，第二段及第三段的位置如左圖。
- (2) 在顯微鏡下發現每段觀察面中木質部至距樹皮距離並不相同（如圖二十五），隨機測量十個點的距離並計算其平均值。
- (3) 第一段莖寬 1.0mm、木質部至距樹皮距離平均 0.38mm，第二段莖寬 2.1mm、木質部至距樹皮距離平均 0.62mm，第三段莖寬 3.0mm、木質部至距樹皮距離平均 0.93mm。
- (4) 利用 Excel 軟體繪製莖寬及木質部和樹皮平均距離的關係，呈現高度相關如圖二十六。



圖二十五 過江藤植物莖寬及木質部和樹皮平均距離



圖二十六 過江藤植物莖寬及木質部和樹皮平均距離的關係

五、嗜菊短頭脊沫蟬的防禦行為研究

(一) 觀察及提出問題：

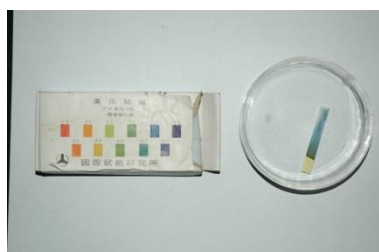
觀察發現若蟲在棲息時都有構築泡泡的習性，泡泡的功能是一種防禦的構造，我們覺得這種構造很特別，想研究牠的成分是什麼？如何達到防禦的功能？

(二) 泡泡的成分研究：

1. 實驗方法：利用化學試劑檢驗嗜菊短頭脊沫蟬泡泡的成分。
 - (1) 水分檢測：利用氯化鉀試紙
 - (2) 蛋白質檢測：甲、利用尿蛋白試紙檢測 乙、利用二縮試劑檢測
 - (3) 澱粉檢測：使用碘液
 - (4) 葡萄糖檢測：①使用本氏液試劑檢測 ②利用葡萄糖試紙檢測
 - (5) pH 值檢測：使用廣用試紙
2. 實驗結果：
 - (1) 由實驗發現泡泡的成分有水分，無機鹽類和少量蛋白質等。
 - (2) 因為泡沫內的蛋白質含量極微少，因此使用二縮試劑檢測時並沒有反應發生，我們改用尿蛋白試紙檢測，發現試紙邊緣顏色稍微由黃色變成綠色。
 - (3) 利用廣用試紙檢測 pH 值試紙呈藍紙色為鹼性，泡巢中含有無機鹽類。

表四 嗜菊短頭脊沫蟬泡巢的成分檢測

	水分	蛋白質	澱粉	葡萄糖	pH 值
有	○	少			弱鹼性
無			○	○	



圖二十七 沫蟬泡巢的成分檢測圖左為酸鹼 test 圖右為水分檢測

(三) 沫蟬泡泡黏性實驗：

1. 實驗觀察：

- (1)棲地觀察時發現紋白蝶沾黏其上無法逃脫，我們很好奇沫蟬泡沫具有黏性，想瞭解黏性的大小有多大？
- (2)除此之外我們在泡泡中也發現許多的昆蟲，其中大多數在發現時是活著的，表示泡泡是一種忌避物，要使其他昆蟲敬而遠之。

2. 實驗方法：

- (1)至棲地收集四、五齡的若蟲泡泡，此時期若蟲體長較長分泌泡泡較多，將泡泡置於垂直的過江藤植物莖上進行實驗。
- (2)以細線模擬昆蟲步足、方格紙模擬昆蟲重量，利用重力的原理觀察泡泡能承受的方格紙數量。
- (3)測量並估計每格方格紙的質量，計算比較不同大小的泡泡承受重量的差異。



圖二十八 使用方格紙及線進行沫蟬泡泡的黏性實驗

3. 實驗結果：

- (1)四齡及五齡泡泡黏性如下表所示，其黏性會因齡別及泡泡存在時間存在差異，如表五所示。

表五 嗜菊短頭脊沫蟬四齡及五齡泡泡黏性：(方格紙 1mm^2)

	1	2	3	4	5	平均承受力
5 齡 1.5cm	105	103	105	101	105	103.8
5 齡 1cm	100	100	100	100	100	100
4 齡 1.5cm	105	104	100	100	100	101.8
4 齡 1cm	101	103	114	112	100	106

(2)計算實驗中每一格方格紙的重量為 9/87500 公克。

(3)我們以 5 齡 1cm 泡沫平均承受力 100 格為例，可承受方格紙重量換算為法碼質量為 $100 \times (9/87500) = 0.01$ 公克。

(4)沫蟬若蟲可以在泡泡中行走，除了體表光滑可減少黏性外，體側背面的傾斜及步足都是克服泡泡黏性的方法。

陸、討論與結論

一、沫蟬的文獻資料在國內不好收集，本次研究的主題是嗜菊短頭脊沫蟬 *Poophilus costalis* (Walker, 1851) 屬於昆蟲綱 (Insecta)、半翅目 (Hemiptera)、沫蟬總科 (Cercopoidea)、尖胸沫蟬科 (Aphrophoridae) 之短頭脊沫蟬屬類 (*Poophilus*)，此類昆蟲的若蟲會分泌泡沫裹覆自身，所以被稱為沫蟬或泡沫蟲。

二、尋找實驗室飼養方法

(一) 若蟲時因三齡後移動性高，且有取食不同高度植莖及移株的情形，但因其在缺乏植物的地方只能存活幾小時，因此在飼養時植栽的種植需注意等高性。

(二) 成蟲飼養時因其跳躍能力佳、且具有飛行的能力，具有高低的過江藤植栽較佳，因其爬行能力強所以要注意密閉性，稍有開口就消失無蹤。

三、嗜菊短頭脊沫蟬的口器屬於刺吸式口器，牠是一種植食性昆蟲，寄主植物種類多，但在本校以過江藤為主。

四、嗜菊短頭脊沫蟬雌雄異體，主要差異在體型和交尾器，雌蟲體型略大於雄蟲，且腹部較肥胖；此外查看雌蟲尾部的產卵器也是二者的區別方式。

五、嗜菊短頭脊沫蟬屬於不完全變態的昆蟲，生活週期經由卵、幼蟲、成蟲三個階段，計算從若蟲至成蟲約需 40 天時間。

六、嗜菊短頭脊沫蟬若蟲的齡別主要以胸部背面花紋及體型大小加以區別，實驗發現他們在寄主植物上的高度呈現由上往下齡別遞增的現象，四、五齡的若蟲以伏葡莖為吸食對象，研究過江藤的莖寬及沫蟬若蟲的齡別，發現 3、4 齡別吸食的莖寬以 1.2 的倍數增加，進一步研究發現過江藤植物莖的木質部和樹皮的距離呈現越往下越長，所以本種昆蟲若蟲隨齡別增長而有逐步分散至附近植物莖的基部取食，與若蟲喙部隨齡期增長有關。

七、沫蟬若蟲會以泡沫包圍自己，泡泡是一種防禦的工具，我們檢測泡泡的 pH 值為鹼性，且檢驗後發現主要成分為水分、蛋白質及礦物質等。

- 八、五齡若蟲在羽化後身體不易被泡泡沾黏，觀察其泡巢發現水分的含量較少，所以即使將其一半去除仍可持續觀察沫蟬羽化的過程，此時羽化的泡泡可以很容易和其他泡泡做區別，但在實驗觀察中發現如果移除太多的泡泡，沫蟬在蛻皮時會造成殘翅無法飛行的後果，因此羽化的泡泡對其羽化有一定的協助。
- 九、棲地觀察時發現沫蟬的泡沫具有黏性，可以黏住如蚊白蝶的大型昆蟲，也在泡泡中發現許多昆蟲，其中部分在發現時仍有生命現象，因此我們覺得這種泡泡應是一種忌避劑，阻止天敵靠近自己，實驗測量泡泡的黏性大小，其結果隨泡泡大小、齡別及時間有關，除此之外昆蟲的掙脫和其接觸面積也有關。

柒、參考資料

- 一．石憲宗、蔡幸君、楊正澤 嗜菊短頭脊沫蟬（半翅目：沫蟬總科：尖胸沫蟬科）的地理分布與寄主記述 植保會刊 47：171-178 第2期 2005
- 二．http://volunteers.forest.gov.tw/sp.asp?xdURL=vol/Article_share.asp&MId=88&SId=1&bId=8&Time=19037 行政院農委會林務局國家森林志工的家 經驗分享
- 三．<http://e-info.org.tw/topic/fspecies/2001/fs01103001.htm> 國立自然科學博物館 神奇寶貝－沫蟬 石憲宗、楊曼妙
- 四．張永仁 朱耀沂 昆蟲入門 遠流出版社 p.55-68 87年6月版
- 五．尚玉昌 行為生態學 五南圖書出版公司 p.96-p143 2003年4月版
- 六．<http://www.mobile01.com/topicdetail.php?f=130&t=95442> 簡易經緯度座標轉換程式
- 七．<http://gis.thl.ncku.edu.tw/coordtrans/coordtrans.aspx> 國立成功大學水工試驗所 資料庫及地理資訊組臺灣水利產業發展促進協會 大地坐標轉換測試程式

【評語】

031716

校園中的忍者泡泡蟬-嗜菊短頭脊沫蟬
的研究

觀察仔細，唯討論宜更深入，並進行更進一步試驗。作品具鄉土性。