

神行太保——台灣擬食蝸步行蟲

高小組生物科第三名

花蓮師範學院附小

作 者：黃楨茵、邱勤雯、楊心孟、張華宏

指導教師：楊慶誠、蔡俊和

一、研究動機

當我們上「生物的繁殖」那一課時，有一位同學帶來了一隻外形亮麗又很奇特的昆蟲，我們一時好奇，又想多了解這種昆蟲的習性，於是我們在老師的指導下，展開了一趟探討步行蟲之旅。

二、研究目的

- (一)認識步行蟲的外形特徵。
- (二)想了解步行蟲的生活習性和棲息環境。
- (三)給牠各種無害的刺激，看牠會有什麼反應。
- (四)想了解牠的一生如何演變。

三、研究設備

天秤、放大鏡、解剖顯微鏡，直徑尺、直尺、碼表、檯燈等。

四、研究過程

(一)查資料和練習飼養步行蟲

我們先用水族箱代替昆蟲飼養箱，在箱內放入腐植土、石塊、白菜葉等，一共布置了三箱，每箱放入二隻捉來的步行蟲。

可是經過了好幾天，給牠小白菜，牠也不吃，餵牠胡蘿蔔，牠也不吃。查資料後我們發現：

- 1.有些步行蟲是屬於「肉食亞目」，不吃植物性的食物。
- 2.一般的百科書籍中，找不到有關這種步行蟲的資料。
- 3.在王效岳先生寫的書中，查出牠正確的名字叫「台灣擬食蝸步行蟲」。
- 4.牠是不會飛的步行蟲。
- 5.牠的天敵是蟾蜍、狐狸和較大的步行蟲。
- 6.牠會吃蝸牛、蛞蝓、蚯蚓等。

(二)討論要研究探討的項目

當我們查資料發現牠是食蝸步行蟲的一種，我們便試著拿非洲大蝸牛去餵食，結果每隻步行蟲都吃得津津有味，看牠們的樣子，日子似乎過得很舒服，於是我們決定做更進一步的探討，我們打算探討的項目，綜合整理如下：

1. 觀察並描繪台灣擬食蝸步行蟲的外形及特徵
2. 測量牠的重量
3. 測量牠的體長
4. 測量牠行走的速度
5. 探討牠和光的關係
6. 觀察牠繁殖的情形
7. 觀察牠和天敵的相處情形

(三)觀察並描繪台灣擬食蝸步行蟲的外形及特徵

1. 我們先用白油漆在每隻步行蟲的鞘翅上編號並分組飼養和觀察。
2. 因為步行蟲會爬來爬去，行走的速度又極快，我們用夾子把牠夾到培養皿中，再用玻璃蓋住，再使用放大鏡和解剖顯微鏡來觀察。
3. 我們將牠的外形描繪下來如下圖1-1。

牠的頭部和前胸背板呈現紅銅色～紅褐色，形狀很細長。

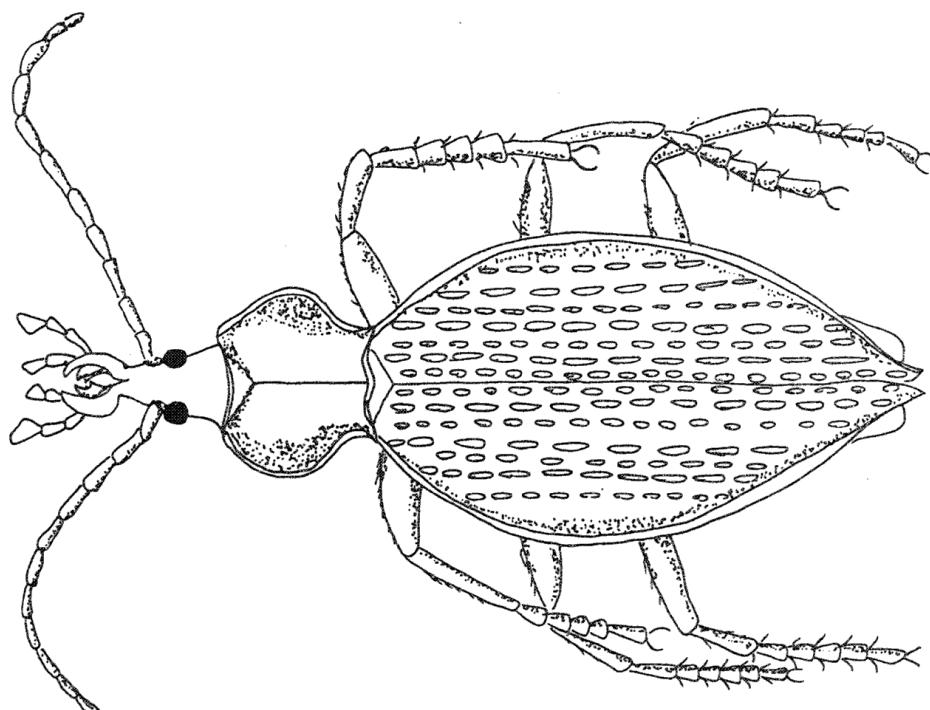


圖1-1 台灣擬食蝸步行蟲外形放大圖

4. 牠的觸角有10節和11節兩種，(如圖2-1)觸角的形態都屬於絲狀觸角，

在解剖顯微鏡底下看起來，每節觸角上都長滿了感覺纖毛。（如圖2-2，2-3）。

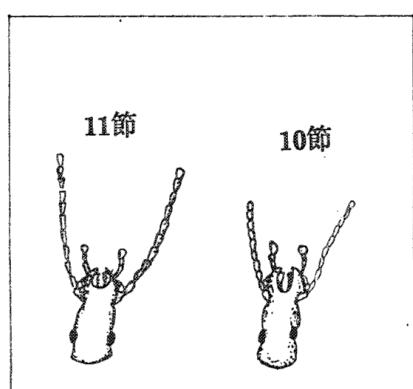


圖2-1 台灣擬食蝎步行蟲
觸角外形放大圖

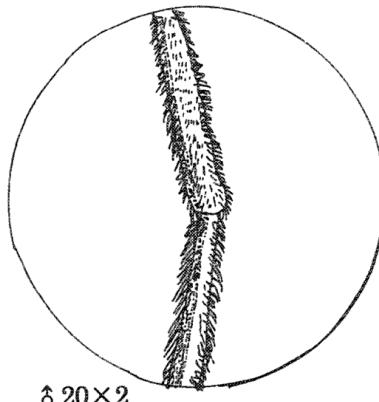


圖2-2 台灣擬食蝎步行
蟲雄蟲觸角局部
放大圖

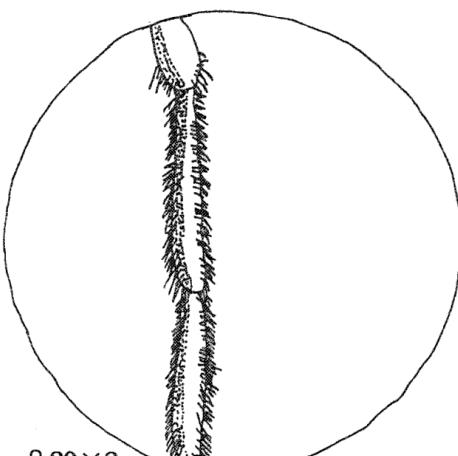


圖2-3 台灣擬食蝎步行
蟲雌蟲觸角局部
放大圖

5.牠的大顎黑色，發達而銳利，其下有小顎鬚、下唇鬚。（如圖3-1，3-2）。

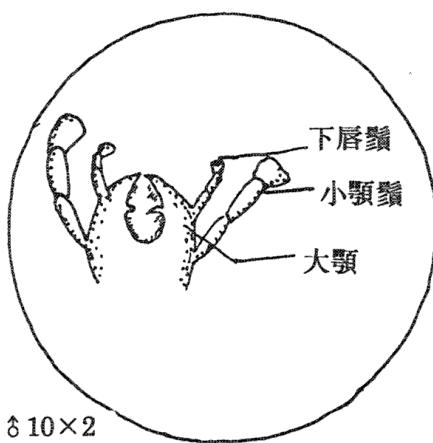


圖3-1 台灣擬食蝎步行蟲雄蟲
大顎、小顎鬚、下唇鬚
放大圖

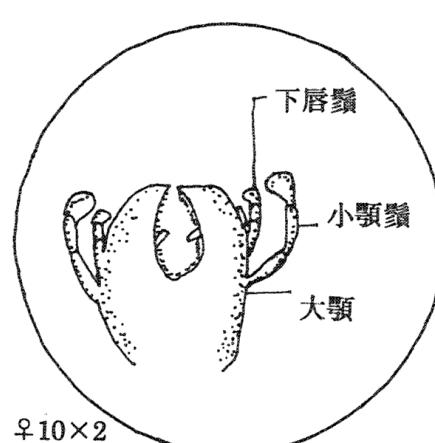


圖3-2 台灣擬食蝎步行蟲雌蟲
大顎、小顎鬚、下唇鬚
放大圖

6.體腹及各腳黑色且具強烈光澤。我們發現雌雄步行蟲的腳在構造上有明顯的不同。雄蟲的前腳跗節有三塊像肉墊一樣的構造，雌蟲則沒有。雄蟲後腳爪的形狀和雌蟲也不相同。（如圖4-1，4-2，4-3，4-4）

7.在步行蟲鞘翅兩側邊緣泛現紅銅色～青銅色的金屬光澤。在前鞘翅上，有

一粒一粒成直行排列在一起，突起的數目很多。（如圖5-1、5-2）

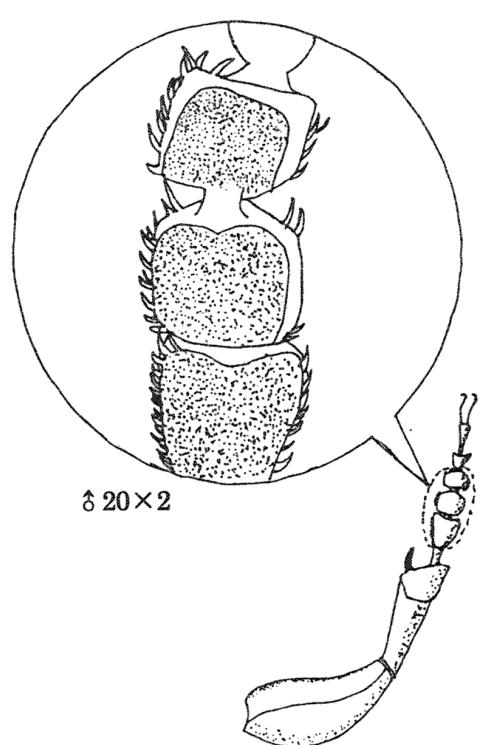


圖4-1 台灣擬食蝸步行蟲雄蟲
前腳跗節局部放大圖

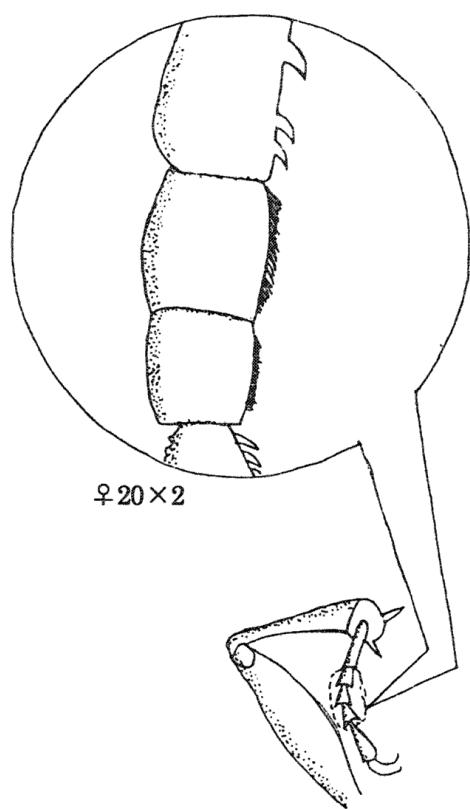


圖4-2 台灣擬食蝸步行蟲雌蟲
前腳跗節局部放大圖

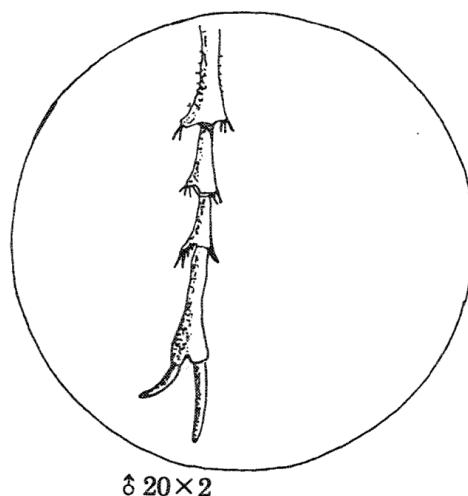


圖4-3 台灣擬食蝸步行蟲雄蟲
後腳跗節局部放大圖

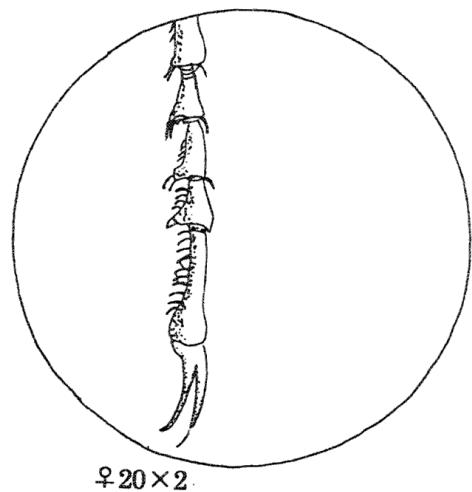


圖4-4 台灣擬食蝸步行蟲雌蟲
後腳跗節局部放大圖

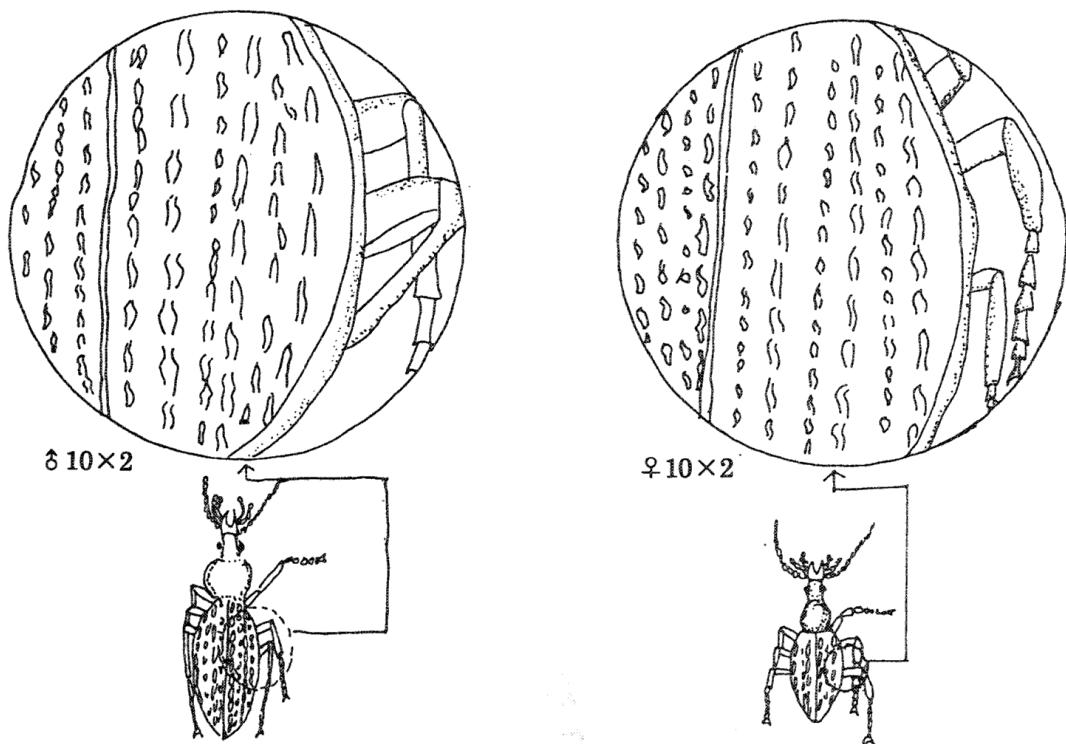


圖5-1 台灣擬食蝸步行蟲雄蟲
鞘翅外形局部放大圖

圖5-2 台灣擬食蝸步行蟲雌蟲
鞘翅外形局部放大圖

(四)稱步行蟲的重量

我們在飼養箱中曾經看到兩隻步行蟲在交配，在上的步行蟲由腹末伸出生殖器，我們認為牠應該是雄性的步行蟲，外表看起來牠的體型比在下方的雌步行蟲小。但牠們的體重是否有明顯的差別呢？

- 1.我們先把各組的天秤編號，每組每次都用同一個天秤，減少誤差。
- 2.再把有蓋的小量杯稱好重量，用夾子把步行蟲夾入量杯中，放到天秤上去稱，然後減去原來量杯的重量，步行蟲的體重就稱出來了。如表一。

表一 台灣擬食蝸步行蟲的重量

重量 \ 編號	① ♂	② ♀	③ ♂	④ ♂	⑤ ♂	⑥ ♀
重量 (克)	1.8	0.9	3	2	1.8	0.7
平 均	(2克)					
結 果	一隻蟲的重量在 0.7~3 克之間，雄的步行蟲比雌步行蟲重					

(五)量步行蟲的長度

台灣擬食蝸步行蟲在外形上看起來蠻大的，到底有多長呢？

- 1.我們先用夾子分別把六隻步行蟲夾到培養皿中，再用直徑尺量大顎到腹部末端的長度。（如表二）
- 2.牠的鞘翅中央縫已經癒合，兩片前鞘翅的寬度約1.2公分。

表二 步行蟲的體長

長度 \ 編號	① ♂	② ♀	③ ♂	④ ♂	⑤ ♂	⑥ ♀
公 分	3	3.5	3.5	3.7	3.7	3.6
平 均	3.5公分					
結 果	最小的3公分，最長的3.7公分					

(六)測量台灣擬食蝸步行蟲行走的速度

表面上看起來，牠行走的速度非常快，但到底有多快呢？我們以三種不同的方式來測量牠行走的速度。

- 1.在草地上用木條圍六個跑道，分別將六隻台灣擬食蝸步行蟲夾到起跑點上，再以碼表計時，看牠走2公尺要花多少時間。實驗結果：如表三。（註：碼表計時為百進位，非六十進位。）

表三 台灣擬食蝸步行蟲在草地上的行走速度 (單位：分)

次數\編號	① ♂	② ♀	③ ♂	④ ♂	⑤ ♂	⑥ ♀
一	1.46	1.41	0.39	1.05	0.27	2.14
二	1.43	2.02	0.37	0.54	0.3	0.47
三	1.45	1.46	0.26	1.07	0.28	1.23
平均	1.44	1.63	0.34	0.88	0.28	1.28
結果	1.總平均二公尺走59秒 2.步行蟲每秒走3.38公分					

2.在泥土地的跑道上，看牠走多快。(方法同上)結果如表四。

3.在泥土地上，但不加任何限制，讓牠自由的走，我們則沿著牠走過的曲線用鐵釘在地上畫線，然後拿繩子量牠在兩分鐘之內所走的總長度。實驗結果如表五。

表四 台灣擬食蝸步行蟲在跑道上的行走速度 (單位：秒)

次數\編號	① ♂	② ♀	③ ♂	④ ♂	⑤ ♂	⑥ ♀
一	34	78	27.70	45.43	15.17	16.09
二	34	66	25.13	34.89	15.03	15.89
三	29	55	31.41	26.22	15.40	14.30
平均	32.33	66.33	28.08	35.51	15.20	15.42
結果	1.總平均每隻二公尺走 $32.14 \times 0.6 = 19$ 秒 2.步行蟲每秒約走10.5公分					

表五 台灣擬食蝸步行蟲在沒有限制的泥土上行走情形(單位：公分)

次數\編號	① ♂	② ♀	③ ♂	④ ♂	⑤ ♂	⑥ ♀
一	406	451	585	422	720	981
二	428	396	603	46	1580	1248
三	414	258	37	395	1486	1708
平均	416	368	519	425	1262	1312
結果	1.平均每隻二分鐘走629公分 2.步行蟲每秒走5.24公分					

4.台灣擬食蝸步行蟲的主要食物之一，非洲大蝸牛行走的速度，經過我們測試結果，每秒約走0.06公分。台灣擬食蝸步行蟲行走的速度大約是非洲大蝸牛的50倍以上。

(七)台灣擬食蝸步行蟲和光的關係

我們在做牠的生活習性觀察時，發現牠常躲在石塊、花盆的下面，也喜歡沿著木條的邊緣走。因此我們利用自然的陽光和黑暗中的燈泡光來測試牠是否有趨光性。（實驗過程略），我們發現牠在陽光下不怕光，但也不會在陰影處停下來，牠會不停的走，直到身體都能隱藏的草叢或洞穴中才會停下來；在暗室中開燈照明，牠會背光而行，沒有趨光的現象。

(八)台灣擬食蝸步行蟲喜歡吃什麼食物？

我們提供了各種肉類（如豬肉、雞肉、蛞蝓、蝸牛等）去測試，（過程略）發現牠會吃蛞蝓，也會咬非洲大蝸牛的肉來吃，但是當非洲大蝸牛往上爬離地面後，牠就不再追擊，扁蝸牛的體型小一旦遭受牠的攻擊，只能縮回腹足，喪失逃離的能力，惟有縮頭待斃了。另外牠和牠的幼蟲對於腐爛的蝸牛肉或發臭的蝸牛體液興趣極高，照吃不誤，當牠一頭鑽進蝸牛殼後，不管外面的世界如何，牠吃到飽才會離開。

(九)台灣擬食蝸步行蟲和蟾蜍的關係

台灣擬食蝸步行蟲受到刺激時，會從腹部末端噴出一種魚腥味的臭氣（過氧化氫和苯二酚的混合物），難道真如法布爾先生說的蟾蜍會吃步行蟲嗎？

我們在飼養箱中，放入餓了兩星期的蟾蜍一隻和一隻台灣擬食蝸步行蟲，三天後，牠們仍然相安無事，我們再放入三隻同地點採集的小黃紋炮步行蟲，看蟾蜍是否會吃體型較小的步行蟲。結果在實驗的第八天，蟾蜍的腹部被咬破了一個洞，兩種步行蟲都在吃蟾蜍的內臟。

(十)台灣擬食蝸步行蟲繁殖記錄

在我們的觀察過程中，看到兩次雌雄交配的情形。

第一次：試養期間在昆蟲箱中交配，歷經10分鐘左右，交配時，雄蟲在上，雌蟲在下，會爬來爬去。沒有看見牠們產卵，但兩個月後，清理昆蟲箱時，發現有兩隻體長相近的黑色幼蟲。

第二次：在測試牠們的爬行能力試驗時，有一對（雌雄各一隻）步行蟲在繩索上相遇，同時捉在一塊並掉落地面進行交配，歷時18分鐘。交配完後，我們將牠們放入一個裝有淺淺的泥土的紙盒中，以便觀察牠們產卵的情形。交配後第二天產下一卵，第三天又產下一卵。卵呈黃色，大小像一顆綠豆，長約6公厘、寬約3公厘，重約0.1克，卵

的形狀也像綠豆形，兩粒卵都產在泥土表面上。
雌雄步行蟲對於所產的卵沒有護卵或孵卵的行為。

五、討論與結論

- (一)昆蟲學家採集到台灣擬食蝸步行蟲的位置，大都在高山上，如南湖大山、達觀山、雪山及中南部山地，為什麼我們在平地的地瓜園、花園也能發現牠的踪跡呢？我們討論結果是和牠的食物來源有關，在我們採集的過程中發現，地瓜園和花園的地表都很潮濕，花的幼苗和地瓜葉吸引了大量的扁蝸牛和一些非洲大蝸牛棲息，而花盆和壠上的地瓜籐蔓等又提供了台灣擬食蝸步行蟲適當的掩蔽。當花園的主人洒蝸牛藥後，大部分的蝸牛在兩三天之內死亡，蝸牛死後一週，我們在花盆下再也找不到步行蟲，而地瓜園的主人說，他的地瓜園不噴農藥，我們在地瓜園的壠上可以找到較多的步行蟲（有好幾種），另外也同時可以發現較多的蝸牛、蛞蝓、蟾蜍、馬陸等。
- (二)台灣擬食蝸步行蟲不會飛
牠是屬於鞘翅目的昆蟲，我們觀察牠的前鞘翅是癒合的，後鞘翅也是癒合的，前後鞘翅的形狀、顏色都很接近，無法張開飛行。
- (四)氣溫突然下降，如寒流來襲造成四隻成蟲和兩隻幼蟲死亡，但牠似乎沒有冬眠的現象。
- (五)可以根據外表的體型及前腳跗節是否有肉墊來分辨雌雄，有肉墊和體型小的是雄蟲。
- (六)如果有計畫的對牠加以保護和繁殖，牠是否可以扮演生物防治的角色，免費替農夫清除蝸牛呢？

六、主要參考資料

- (一)法布爾原著、奧本大三郎編寫、宋碧華譯。民國82年。昆蟲記(6)。台北，東方出版社。
- (二)王效岳、境野廣行著。民國82年。認識台灣的昆蟲(1)鞘翅目——步行蟲科。台北，淑馨出版。

七、謝 誌

我們做這次研習，要特別感謝在花蓮市慈惠蘭園工作的楊媽媽（鍾秋珍女士），謝謝她在清理蘭園時，不斷的提供步行蟲給我們飼養。

評 語

本作品係4~6位同學共同作品，共同觀察台灣擬食蠍牛步行蟲和光的關係，以及它的食性和天敵等，作詳細記錄，參考書籍亦多，對國小之學生而言，本作品相當不錯，壁報形式亦色彩豐富。