

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

031705

黏黏有蝮

學校名稱：臺中市立至善國民中學

作者： 國一 廖珮莉 國一 徐于茹 國一 潘虹伶 國一 謝萱螢	指導老師： 陳慧欣
---	--------------

關鍵詞：雙線蝮、黏液

## 作品名稱：黏黏有蝮

### 摘要：

之前，小組同學在家中的花園，找到了一隻豐腴的蝮，牠那軟趴趴的身軀，引起了我們的注意。還記得，我們曾學過昆蟲會分泌化學物質“費洛蒙”進行溝通，這種現象使我們大開眼界。因此，我們便想了解在土壤中的雙線蝮是如何找尋同伴的？我們的實驗主要設計以下四項：1.利用了網路、書籍查出蝮分類學的地位與相關資料，蝮的學名是 *Philomycus bilineatus*。並實際觀察與飼養中，發現雙線蝮在爬行時，會留下明顯的黏液痕跡 2.以解剖顯微鏡定期觀察蝮卵粒孵化的過程，發現卵粒的顏色會由透明無色逐漸變成黃色 3.利用自製透明管，探討光線對雙線蝮的影響，在 74 次的實驗，有 47 次是往暗處爬，所以我們判斷蝮具有負趨光性 4.探討黏液是否對雙線蝮的活動有影響，我們做了 63 次實驗，有 38 次會往同伴遺留下的黏液方向移動，所以我們推測黏液對雙線蝮的活動會有影響，可以幫助牠找尋同伴。

### 壹、研究動機：

當我們還在考慮科展題目時，「咦？這是什麼？是會吸血的水蛭還是離家出走的無殼蝸牛呢？」「我覺得應該是蝮吧！」「什麼是蝮呀？」「蝮就是那個……我不會解釋啦！」，這個深奧的問題，在我們的心中徘徊了許久，使我們對蝮產生了莫名的好奇心。

那陣子時常下雨，有一次，小組的同學在家中的花園，找到了一隻很豐腴的蝮，牠那軟趴趴的身軀，引起了我們的注意；猶記得，上生物課時，有提到什麼是節肢動物，什麼是軟體動物，不用想也知道蝮是屬於軟體動物之腹足綱，因為蝮摸起來軟軟的，好像沒骨頭，而牠那可愛的模樣，也激起了我們研究蝮的鬥志。前陣子我們曾學到昆蟲會分泌化學物質“費洛蒙”進行溝通，這種現象使我們覺得生物的溝通很神奇。我們便想更進一步的了解在土壤中的雙線蝮是如何找尋同伴、配偶、進行溝通以及交配，在野外經驗以及飼養過程中，我們看到雙線蝮在爬行過的地方，會留下明顯的黏液痕跡，故我們猜測雙線蝮可能藉由帶有“生物訊息”的黏液尋找同伴。因此，我們除了想更加了解雙線蝮外，更想藉由實驗觀察確認我們心中的疑惑——同伴的黏液對雙線蝮的活動是否有影響。

## 貳、研究目的：

- (一) 觀察雙線蛞蝓的外部型態，並找出牠在分類學上的地位。
- (二) 研究雙線蛞蝓卵粒的孵化過程。
- (三) 探討雙線蛞蝓對光線刺激，所產生的趨性。
- (四) 探討雙線蛞蝓對其黏液刺激，所產生的趨性。

## 參、研究設備及器材：

設備及器材	名稱	數量
材料	雙線蛞蝓	10 隻以上
實驗設備	解剖顯微鏡	1(台)
	數位照相機	1(台)
	檯燈	1(台)
	筆記型電腦	1(台)
實驗器材	大型紙箱	1(個)
	黑紙	全 K1 張
	護貝膜	10 至 15 張
	鑷子	4(支)
	湯匙	1(支)
	滴管	1(支)
	刷子	3(支)
	手套	5(雙)
	燒杯	1(個)
飼養材料	中型飼養箱	3(個)
	小型飼養盒	18(個)
	各類蔬果	適量
	泥土	適量
	紙碗	10(個)

## 肆、研究過程與方法：

### 一、外部型態及分類：

1. 用放大鏡和解剖顯微鏡仔細觀察雙線蛞蝓的各部位構造。
2. 依照觀察到的構造，到圖書館、書店及上網查詢，查出雙線蛞蝓的學名。

3. 詳細閱讀資料，並作野外觀察，了解雙線蛞蝓的生活習性。

## 二、蛞蝓卵粒的觀察

### (一) 抓取蛞蝓並飼養

1. 我們觀察到台灣平地常見的蛞蝓有兩種，一種是雙線蛞蝓，一種是皺足蛞蝓，因為雙線蛞蝓有產卵，所以我們決定以雙線蛞蝓做為取樣來源。
2. 飼養方法：我們將蛞蝓放在飼養箱中，並模擬蛞蝓生活的環境，佈置適當泥土與植物。定期澆水保持土壤濕潤，並給予適當的蔬果葉作為食物來源。定期更換土壤，避免發霉的水果影響蛞蝓健康。
3. 產卵：產卵後，我們另外準備了小型飼養盒，依照牠們出生的時間排序並觀察卵的變化。

### (二) 卵的觀察

1. 以解剖顯微鏡觀察，比較新鮮卵粒與孵化前卵粒之變化，並拍照紀錄。
2. 卵的大小：為了解蛞蝓卵粒的大小變化，我們自製了一把尺，以公釐為單位，兩至三天觀察記錄一次。

### (三) 小蛞蝓的飼養及觀察：

1. 小蛞蝓孵化後，模擬蛞蝓的生活環境來佈置飼養環境，並定期加水保持土壤濕潤。
2. 小蛞蝓的觀察：一個禮拜觀察兩次，用解剖顯微鏡觀察，並用數位相機拍攝紀錄小蛞蝓大小變化，其他時間則是用肉眼觀察小蛞蝓有沒有什麼變化。

## 三、雙線蛞蝓對光線刺激，所產生的趨性：

1. 利用護貝膜製作一個長為 36 公分的透明長管，在長管中心開一個長寬皆為 2 公分的開口。並在管子上標上刻度，中心點為 0cm，往兩邊依次標至 18cm。如下圖一。



圖一、自製透明長管。

2. 用黑紙把透明塑膠管一邊封住代表暗處，再用桌上型的檯燈照射另一邊表示光處。如下圖二。



圖二、光線刺激裝置圖。

3. 將一隻蛞蝓放進透明塑膠管正中央開口處，注意盡量不使蛞蝓頭部偏向光處或暗處，以免影響蛞蝓移動方向。
4. 在蛞蝓還沒開始移動前，快速用膠帶將管口封住。
5. 上述步驟完成後，再用一大型紙箱蓋住整個裝置，以免外界光線的干擾。
6. 計時 5 分鐘，觀察蛞蝓的移動方向與移動尺度，並紀錄之。
7. 注意：每次蛞蝓走完路程，必須用將透明管刷洗並擦拭乾淨，以免蛞蝓留下黏液影響實驗。

#### 四、雙線蛞蝓對其黏液刺激，所產生的趨性：

1. 利用上一實驗所用的透明管，用黑紙將長管兩邊封住，用檯燈照射透明管開口處。
2. 將一隻蛞蝓放進透明塑膠管正中央開口處，使其在管中一邊移動，待移動適當距離後，將蛞蝓取出。將有蛞蝓走過的一邊標上有黏液，另一邊為無黏液。如圖三。



圖三、黏液刺激裝置圖。

3. 放入第二隻蛞蝓，在蛞蝓還沒開始移動前，快速用膠帶將管口封住。
4. 上述步驟完成後，再用一大型紙箱蓋住整個裝置，以免外界光線的干擾。
5. 計時 5 分鐘，觀察第二隻蛞蝓的移動方向與移動尺度，並紀錄之。

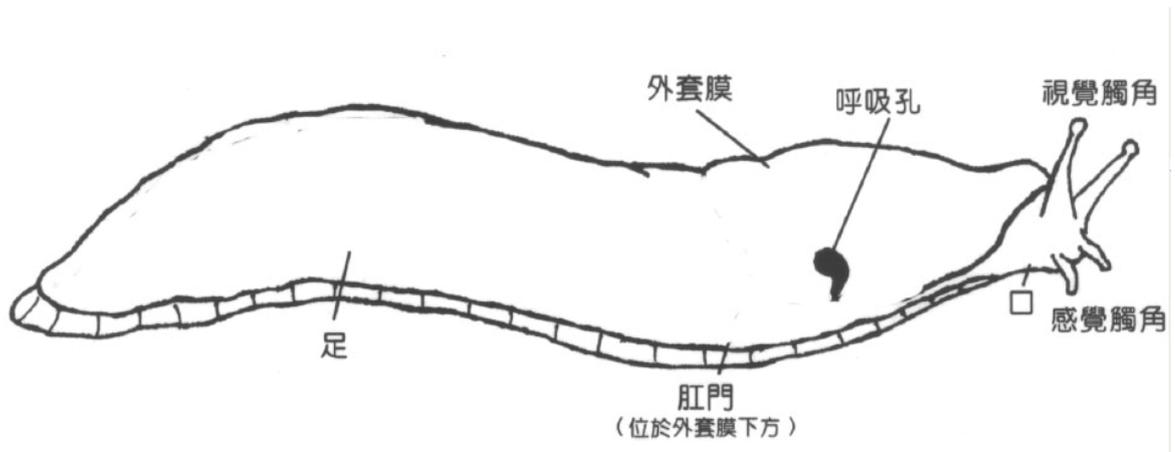
6. 注意：每次蛞蝓走完路程，必須用刷子將透明管刷洗並擦拭乾淨，以免蛞蝓留下黏液影響實驗。

## 伍、研究結果：

### 一、外部型態及分類：

#### (一) 外部型態(如圖四)

1. 體表特徵：體為灰色或褐色，背部中央有一條黑色斑點組成的縱帶，體兩側各有一條縱帶。
2. 觸角：有兩對觸角，一對較長位於頭部上方，為視覺觸角；另一對較短為感覺觸角。受到刺激時，兩對觸角會縮起。
3. 外套膜：覆蓋整個全身。
4. 呼吸孔：圓形，位於身體前方外套膜右側邊緣，約距頭部 5mm 處。受到刺激或不定時呼吸孔會關閉。
5. 腹足：幫助蛞蝓移動，位於身體腹側，白色。
6. 口：口中有一條齒舌 (Radula)，齒舌上有許多排細小齒。
7. 肛門：位於外套膜下方。



圖四、蛞蝓外觀，(原圖來源：蔡奇立 2001 蛞蝓面面觀 自然保育季刊 第三十四期)

#### (二) 分類地位：

1. 界：動物界  
門：軟體動物門  
綱：有肺亞綱  
目：柄眼目  
科：黏液蛞蝓科  
屬：Philomycus
2. 學名：*Philomycus bilineatus*
3. 中文名：雙線蛞蝓

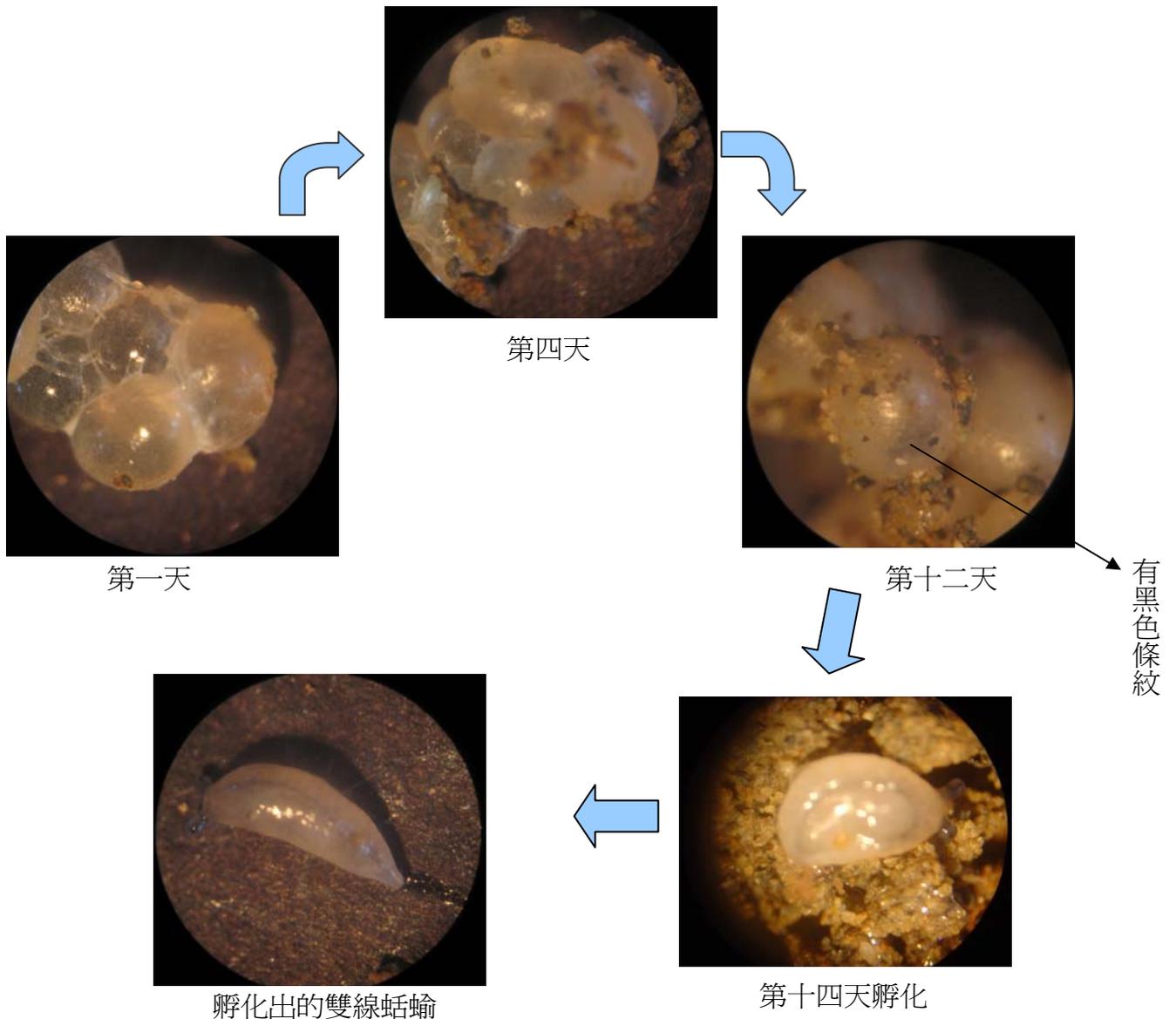
### (三) 雙線蛞蝓的小檔案：

雙線蛞蝓除了分布在台灣外，也可在中國東北、華東、華南見到其芳蹤。雙線蛞蝓是吃植物的根、莖、葉，尤以較輕淡的食物為主，喜歡棲息於陰暗潮濕多腐植質的地方，常造成農業及園藝植物的損害。在中國醫藥寶典有記載，我們的老祖宗早在幾千年就將雙線蛞蝓作藥引。

## 二、蛞蝓卵粒的觀察

### (一) 卵的觀察

1. 卵粒顏色變化：由透明無色逐漸變黃。(如下圖五)
2. 卵粒大小變化：5 公釐→4.5 公釐→孵化。

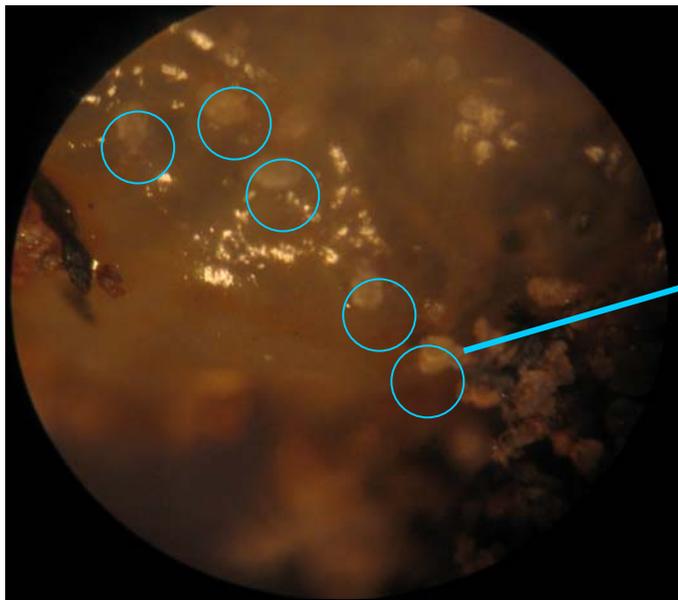


3. 卵粒孵化的時間：11 至 20 天，同一產卵日並不一定會同一天孵化。(如表一)

編號	(一)	(二)	(三)	(四)	(五)	(六)	(七)
產卵日期	1月17日	2月27日	2月27日	3月1日	3月1日	3月5日	3月10日
孵化時間 (天)	14	16	14	15~18	17~20	17	11

表一、雙線蛞蝓產卵日期與孵化時間。

4. 特殊發現：在定期觀察的七窩卵中，有一窩卵上發現有小型節肢動物在活動，如圖六。



許多小型節肢動物在爬行，可觀察的數量有5隻以上。

圖六、雙線蛞蝓卵粒上的小型節肢動物

(二) 小蛞蝓的飼養及觀察：

1. 孵化出來的蛞蝓大小：4mm~8mm。剛孵化出來的雙線蛞蝓大小有明顯差異。(圖七)
2. 孵化出來的蛞蝓體色：會隨著時間逐漸變成灰褐色，表皮上的小斑點細紋逐漸增多。



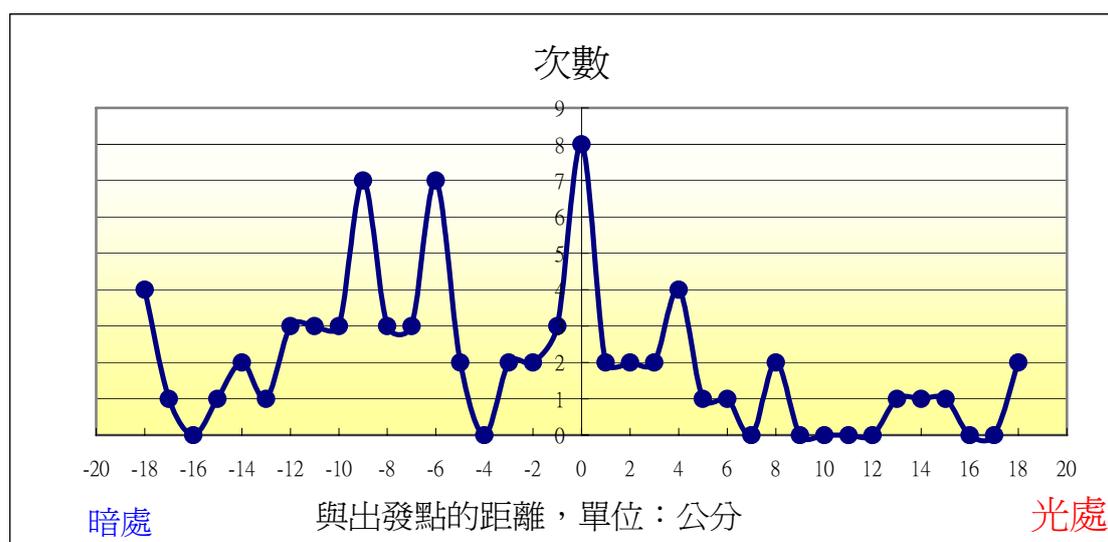
圖七、剛孵化出來的雙線蛞蝓

三、雙線蛞蝓對光線刺激，所產生的趨性：

1. 爬行次數：光處的次數為 19 次，蛞蝓往暗處的爬行次數為 47 次，原地不動 8 次。總計 74 次。(如表二)
2. 平均爬行位置：往暗處 7.675 公分。
3. 蛞蝓在五分鐘內爬行最遠距離：往暗處 18 公分；往光處 18 公分。(如圖八)

		暗處(以負值表示)																	
公分(cm)		-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
爬行次數		4	1	0	1	2	1	3	3	3	7	3	3	7	2	0	2	2	3
		光處(以正值表示)																	
公分(cm)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
爬行次數		2	2	2	4	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2
總次數		74(加上 8 次原定不動，以 0 表示)																	
平均爬行位置		暗處 7.675 公分																	

表二、雙線蛞蝓對光線刺激紀錄表。



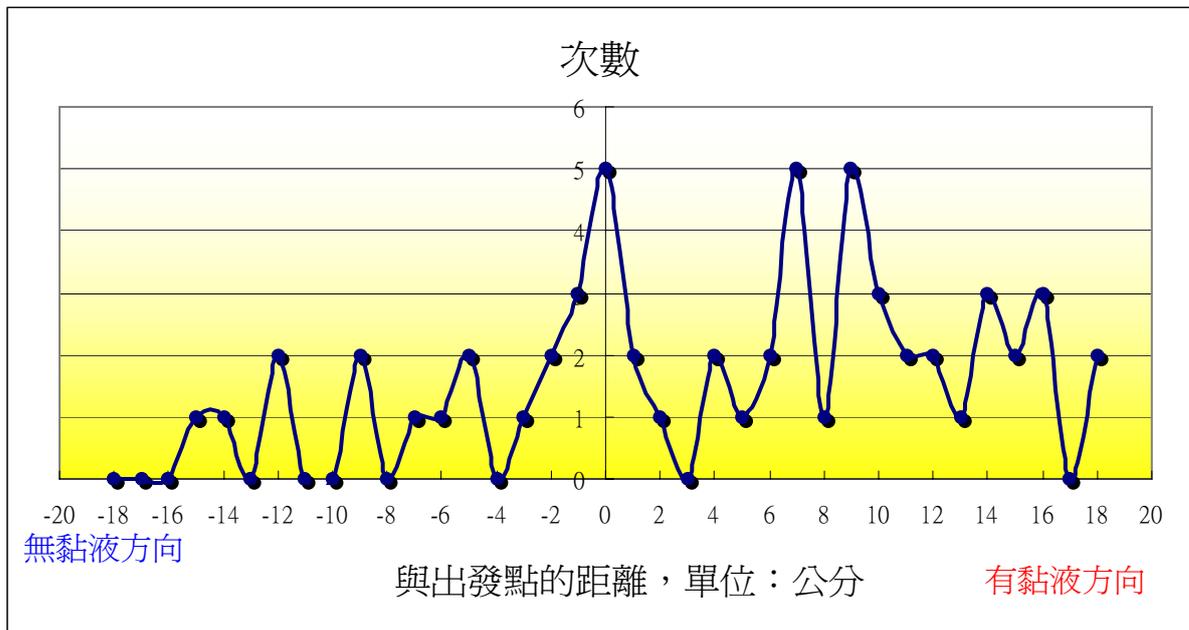
圖八、蛞蝓對光線刺激，爬行距離與次數關係圖。

四、雙線蛞蝓對其黏液刺激，所產生的趨性：

4. 爬行次數：蛞蝓往有黏液方向的爬行次數為 38 次，無黏液方向的次數為 16 次，原地不動 9 次。總計 63 次。(如表三)
5. 平均爬行位置：有黏液方向 5.351 公分。
6. 蛞蝓在五分鐘內爬行最遠距離：有黏液方向 18 公分；無黏液方向 15 公分。(如圖九)

		無黏液方向(以負值表示)																	
公分(cm)		-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
爬行次數		0	0	0	1	1	0	2	0	0	2	0	1	1	2	0	1	2	3
		有黏液方向(以正值表示)																	
公分(cm)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
爬行次數		2	1	0	2	1	2	5	1	5	3	2	2	2	3	2	3	0	2
總次數		63(加上 9 次原定不動，以 0 表示)																	
平均爬行距離		有黏液方向 5.351 公分																	

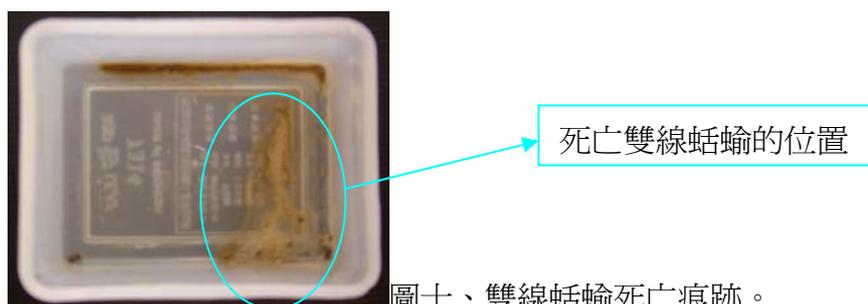
表三、雙線蛞蝓對黏液刺激紀錄表。



圖九、蛞蝓對黏液刺激，爬行距離與次數關係圖。

## 伍、討論：

1. 台灣平地最常見的蛞蝓有兩種，一種為雙線蛞蝓，另外一種就是皺足蛞蝓。雙線蛞蝓普遍生存在潮濕多雨的地區，牠們體色灰黑或灰白，外表十分濕粘，體長約有三公分到八公分，有兩對較短的觸角，通常在夜裡活動，爬行時會分泌大量黏液。皺足蛞蝓體色黑而寬扁，摸起來感覺較乾燥，爬行時分泌的黏液沒有雙線蛞蝓多。在實驗中，我們使用的蛞蝓種類是雙線蛞蝓。
2. 雙線蛞蝓雖然很常見，但是網路上、書籍中關於雙線蛞蝓的資料不多，所以在飼養的過程中，必須不斷的更改、嘗試。例如：蛞蝓吃的食物，起初我們是用芭樂給他們吃，雖然他們會吃芭樂，但是芭樂放久了會爛掉、長果蠅，之後試過很多種的水果、高麗菜，水果不但爛掉、發霉，甚至發霉使雙線蛞蝓歸西，高麗菜就格外的不一樣，雖然高麗菜會爛掉，但是並不會發霉使雙線蛞蝓歸西，最後發現高麗菜較適合給雙線蛞蝓吃。
3. 在飼養蛞蝓的過程中，我們歷經了氣溫的大幅變化，也遇到多次的寒流，對於溫度的感受明顯，我們也發現到蛞蝓的活動和氣溫的變化有直接的關係。溫度低時，蛞蝓會全身鑽到土裡的最底層，幾乎在飼養箱的角落，若土不夠深，蛞蝓至少會把頭伸到土裡，猶如在冬眠，當溫度高時，蛞蝓不常鑽到土裡，幾乎都在飼養箱的蓋子上活動。
4. 還記得之前，我們有把一隻亡生的蛞蝓，放在一個小盒子裡面，分開觀察，剛死亡的4、5天，那隻蛞蝓聞起來的味道，還不如大便，真是臭的不像話，又過了兩個禮拜，蛞蝓漸漸的腐蝕，將盡一個月的時候，在那個小盒子裡看到的幾乎都是水和泥土，不過還隱隱約約的可以觀察到蛞蝓的痕跡。(如圖十)



圖十、雙線蛞蝓死亡痕跡。

5. 我們發現我們做的實驗不符合我們找的資料，網路資料上說明蛞蝓產卵的地方會在土下約2~3公分處，但是我們飼養的蛞蝓並沒有把卵產在土下2~3公分處，而是把卵產在飼養箱裡土的上方，有時候卵還會產在菜的上面，就是不曾產在土下2~3公分處，不知道是我們實驗出了差錯，還是資料報告錯誤，或是另有其因，真是令人感到困惑！

6. 在我們飼養蛞蝓的期間，總共有 8 次產卵紀錄，時間從九十五年一月十七日至九十五年三月二十四日。卵粒孵化時間 11~20 天，卵粒顏色會由透明無色隨著時間逐漸變黃，最後還會有一點黑色條紋，表示離孵化時間不遠了。剛孵化出來的雙線蛞蝓體色較白，會隨著時間身體逐漸變深色。
7. 我們曾經在顯微鏡底下，觀察到有小型的節肢動物在其中一窩卵粒上活動，這可能是一種寄生現象，從產卵至孵化期間都有觀察到。(圖六)
8. 我們觀察到成體雙線蛞蝓沒有護卵行為，但成體蛞蝓產完卵之後，身體會變的很虛弱，體型還會極度的萎縮、表皮有繃褶，甚至有些蛞蝓產完卵之後，不到 2 個禮拜就翹辮子了，蛞蝓的生活史應該在產完卵後不久會結束，就像許多昆蟲般，親代將養分留給下一代，而生命逐漸凋零。這種死亡事情，在我們的實驗裡，已經算是家常便飯了，每次看到蛞蝓死亡，我們的心裡真的很不好受。
9. 在我們飼養的雙線蛞蝓中，存活最久的是三個月，我們認為造成雙線蛞蝓死亡的原因除了跟上述產卵有關外，也和人工飼養的環境有關係。飼養箱中的土質無法像野外一樣，長期充滿各種微生物，腐植質，如果要長期飼養雙線蛞蝓，則必須定期更新土壤。除此之外我們還發現有兩隻蛞蝓身上有小泡泡，也發現蛞蝓的死亡後的變化有兩種，第一種是死掉之後會變成沙子和水，第二種是死掉之後會變成一條乾乾的，而且身軀會發霉。
10. 根據我們看到的許多資料顯示，蛞蝓屬於夜行性動物，在晚上活動。因此，我們希望更了解光線對於蛞蝓的影響，以便進一步找到促進蛞蝓移動的方法，而方便進行實驗四。因此操作實驗三”雙線蛞蝓對光線刺激，所產生的趨性”，結果顯示雙線蛞蝓對於光照的刺激會有反應，74 次實驗中，有 47 次會朝向暗處移動。
11. 其中，我們在實驗三的結果發現，有個體(編號 H)在每次做實驗中皆往光處移動，也發現有些個體(編號 B、C、D、E)都往暗處移動，而其餘個體有往暗處也有往光處，但以趨向暗處居多。因此，我們推測雙線蛞蝓的個體差異亦會影響實驗結果。此外，我們也在實驗四的結果發現相同的現象，有些個體(編號 B、D、G、I)在每次做實驗中皆往有黏液的方向移動，也發現有些個體(編號 H)在每次實驗中都往無黏液的方向移動，其他的個體會往有黏液和無黏液的方向移動，但往有黏液的方向次數較為頻繁。因此，我們推測蛞蝓的個體差異亦會影響實驗結果。
12. 在國中階段我們曾經學過昆蟲會分泌化學物質”費洛蒙”進行溝通，這種現

象讓我們大開眼界。因此，我們想更加了解在土壤中活動的雙線蛞蝓是如何找尋到同伴、配偶，進行溝通、交配。我們猜測雙線蛞蝓可以藉由黏液尋找同伴，黏液可能帶有”生物訊息”，因此，我們設計實驗四”雙線蛞蝓對其黏液刺激，所產生的趨性”。實驗結果顯示雙線蛞蝓對於同伴分泌的黏液會有反應，63 次實驗中，有 38 次會往有黏液方向移動；平均爬行位置在黏液方向 5.351 公分，爬行最遠至透明管盡頭 18 公分處。

13. 根據實驗四結果，讓我們進一步證實雙線蛞蝓會對同伴所分泌的黏液有反應，可以幫助他們尋找同伴。但是雙線蛞蝓黏液是否還具備其他的訊息功能？能否像螞蟻的費洛蒙般告訴同伴”食物位置”？危險來了？而蛞蝓感應同伴黏液的接受器位在哪裡？會是呼吸孔還是足部表皮？黏液成分有哪些？等等之類的問題困擾我們，也讓我們有更多想法。

## 陸、結論

1. 雙線蛞蝓的學名是 *Philomycus bilineatus*。
2. 雙線蛞蝓的卵粒孵化時間 11~20 天，卵粒顏色會由透明無色隨著時間逐漸變黃，最後還會有一點黑斑，這表示離孵化時間不遠了。
3. 雙線蛞蝓沒有護卵行為，但成體蛞蝓產完卵之後，身體會變的很虛弱，體型還會極度的萎縮、表皮有縐褶。
4. 根據實驗三，我們發現再光照刺激下，多數的雙線蛞蝓會朝向暗處移動，所以我們推測雙線蛞蝓有負趨光性的反應。
5. 根據實驗四，我們發現在黏液刺激下，雙線蛞蝓往有黏液的方向移動較為頻繁，所以我們推測雙線蛞蝓的黏液可能帶有生物訊息，促使同伴朝黏液方向移動。

## 柒、參考資料及其他

1. 蔡奇立 2005 台灣產四種黏液蛞蝓之比較 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。
2. 蔡奇立 2001.6 蛞蝓面面觀 自然保育季刊 第三十四期 p.28~p.31
3. 蘇盛雄 話說無殼蝸牛 <http://www.bud.org.tw/Hu/essay39.htm>

## 評 語

031705 黏黏有蝮

蝮蝮為常見動物，取材有生活性、鄉土性，亦觀察到蝮蝮的生活史。研究屬大眾化題材，故設計實驗宜作較深入之探討，本實驗探討內容尚待加強。