

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 生物科

佳作

030306

陸生三葉蟲？

～二種潮蟲環境適應及生存策略探討

學校名稱：高雄市立陽明國民中學

作者： 國二 宋齊芸 國二 廖琬菁 國二 陳儀靜	指導老師： 蔡瑞琴
---	------------------

關鍵詞：潮蟲、鼠婦、生存策略

摘要

因為好奇潮蟲的樣子像三葉蟲，因而展開調查二個不同區域的二種型態大小不同的潮蟲，分別是喜陰蟲和鼠婦。牠們棲息於陰濕且透氣的土壤，以氣管肺換氣，雌雄異體的潮蟲雖為卵生，交配後將受精卵抱於卵囊中，待胚胎孵化且有足夠的水份才產出，因此需生長在潮溼的土壤，乾燥和低溫對二種潮蟲的生存不利。喜陰蟲對溫度的耐受度比鼠婦來得佳，食量和溫度有關，高溫環境食量和排便量大。食喜枯葉的潮蟲能適應綿布飼養的人工環境，因此是作為控制實驗的好材料，實驗結果顯示潮蟲有明顯的趨濕性，沒有明顯的負趨光性，白化個體有較明顯的日夜週期和負光趨性，白化個體第二代仍為白化症。潮蟲不分日夜均會在土壤表層活動取食因此會降低植物發芽率。

壹、研究動機

翻動校園內的植栽或小時候在公園挖泥土時，翻動花園或庭院中的花盆、磚塊或石塊，常常會看到一些身體稍扁、長橢圓形、灰褐色或黑色的小動物在爬動，有很多腳，而且很快就跑得無影無蹤。當時不知道那是什麼，直到有一天在觀察泥土中的生物時，意外地看到熟悉的身影。上網查過資料後，才知道原來這是俗稱鼠婦的潮蟲，這些小動物似乎總是在陰暗的角落裡生活，在光線明亮的地方很少看到。接著認真走訪了家裡附近的公園和國小校園，我們發現土壤中住著為數不少的生物，例如：馬陸、蝸牛、螞蟥和我們好奇的鼠婦...等等，這些平時生活在土壤中的小生物似乎和陸地上的昆蟲在外觀和構造及行為上有很大的差異。乍看之下潮蟲長得很像現代版的三葉蟲！老師說牠們都屬於節肢動物，可是古生代住在海裡的三葉蟲卻滅絕了！而現代版的潮蟲卻還存活且為數不少並能適應陸地的生活環境，國一生物課本中也提到生物為了適應環境會發展出各種生存策略，潮蟲究竟如何適應土壤中的生活呢？為了了解土壤中生物生存的秘密，於是我們決定著手研究土壤中的現代版三葉蟲親戚~潮蟲，藉此讓大家更認識這種特殊的生物，不再對牠們感到陌生，也想進一步一探土壤下究竟藏著甚麼大自然的奧秘喔！



照片 1 翻挖土壤會發現土壤中住著許多神秘的小生物

貳、研究目的

- 一、了解潮蟲是甚麼生物和其分類?(Who)
- 二、潮蟲生活棲地環境調查?(Where)
- 三、了解潮蟲外觀構造與生活史?(What)
- 四、環境如何影響潮蟲的生活?(How)
- 五、潮蟲具有哪些趨性?(Which)
- 六、潮蟲是否影響植物生長?(Whether)

叁、研究方法

一、文獻探討

(一) 潮蟲的分類地位

動物界 Animalia

節肢動物門 Arthropoda

軟甲綱 Malacostraca

等足目 Isopoda

潮蟲亞目 Oniscidea (特徵：身體不能捲縮成一圓球狀、頭部僅略入第一胸節中，尾足長超過腹部的末端，sowbug)。

1. *Porcellionidae* 鼠婦科--*Porcellio* 鼠婦屬 2 種

<i>Porcellio pruinosus</i> (Brandt, 1833) 多霜臘鼠婦	<i>Porcellio scaber</i> Latreille, 1804 糙 瓷鼠婦
A close-up photograph of a light-colored, segmented isopod (Porcellio pruinosus) resting on a piece of wood.	A close-up photograph of a darker, segmented isopod (Porcellio scaber) resting on a rough, textured surface.

2. 喜陰蟲科 *Philosciidae* 6 屬



Burmoniscus mauritiensis (Taiti & Ferrara, 1983)
模里西斯喜陰蟲

(二) 潮蟲的特性和分佈

俗稱鼠婦(鼠負)、米湯蟲、潮蟲子、糰子蟲...在中國幾乎遍布全國各地。「鼠婦」一次最早出現於《爾雅》，屬無脊椎動物節肢動物。它們身體大多呈長卵形，為甲殼動物中唯一完全適應於陸地生活的動物，從海邊一直到海拔 5000 米左右的高地都有它們的分佈。它們體形扁平，長 15—20 毫米，色較淺，灰色有花紋。受到驚嚇後不能蜷縮，對光敏感，是草食的陸棲類群。口器是咀嚼式口器，鼠婦用氣管肺呼吸，而氣管肺只能在濕潤的環境中運作，所以鼠婦居住在潮濕的地方，晝伏夜出。

鼠婦與西瓜蟲容易混淆。兩種生物生活環境相同，都在陰暗潮濕的環境中生存，經常雜居在一起，兩者的區別在於在受到刺激後，鼠婦不能蜷縮成球形，而西瓜蟲可以。西瓜蟲屬甲殼綱等足目潮蟲亞目 Armadillidae 卷殼蟲科球鼠婦屬。

它對農民種植的農作物來說是有害的，因為它主要於食油菜、芥菜、小白菜、番茄、黃瓜、南瓜、紅豆、莧菜、空心菜等葉片為生。但從入藥這角度來看它是有益的。

(三)歷屆科展有關鼠婦的相關研究

- 1.目前查詢全國科展群傑廳網站沒有潮蟲相關研究。
- 2.國內文獻對鼠婦相關研究不多，國內新竹教育大學碩士論文曾針對台灣陸生等足目鼠婦科（Porcellionidae）、氣肢蟲科（Trachelipodidae）、緣潮蟲科（Agnaridae）作相關分類研究。
- 3.國外網站有許多等足目分類及特徵介紹，但也是找不到相關研究報告。

二、研究過程

(一) 設備與器材：

相機、培養皿、解剖顯微鏡、刀片、直尺、筆記本、手電筒、解剖針、數位相機、飼養箱、觀察盒、潮濕的土、放大鏡、菜葉、枯葉、尺、噴水器、鏟子

(二) 採集與鑑定：

- 1.先觀察樣點地形土質，使用鏟子撥動土壤或落葉堆，確定為潮蟲的棲地，將有樣本的土壤或落葉快速鏟入透明的樣本袋。樣本袋封口後，於採樣結束後，將採集的土壤或落葉倒到盆子內，再將潮蟲一一挑出。
- 2.挑出後浸泡於95%酒精中存放。使用解剖顯微鏡觀察外部形態，將每個樣點的樣本做初步的分類、拍照並編號。

(三) 定時拍照裝置：

為了能日夜了解潮蟲的活動狀態，將網路攝影機架設在有放大鏡功能的長筒上，並配合定時照相軟體，設定每30分鐘拍攝一張照片，以了解潮蟲的活動情形。



照片 2 放大與定時拍照裝置

肆、研究過程和結果

一、潮蟲生活棲地環境調查(Where?)

(一)潮蟲的居住環境

為尋找更多潮蟲，我們根據搜尋的資料在校園四處翻找，因我們的校園泥土較乾燥且較為間，不太容易發現潮蟲，於是我們前往烏松濕地、附近的大華國小和東光國小等的翻找。



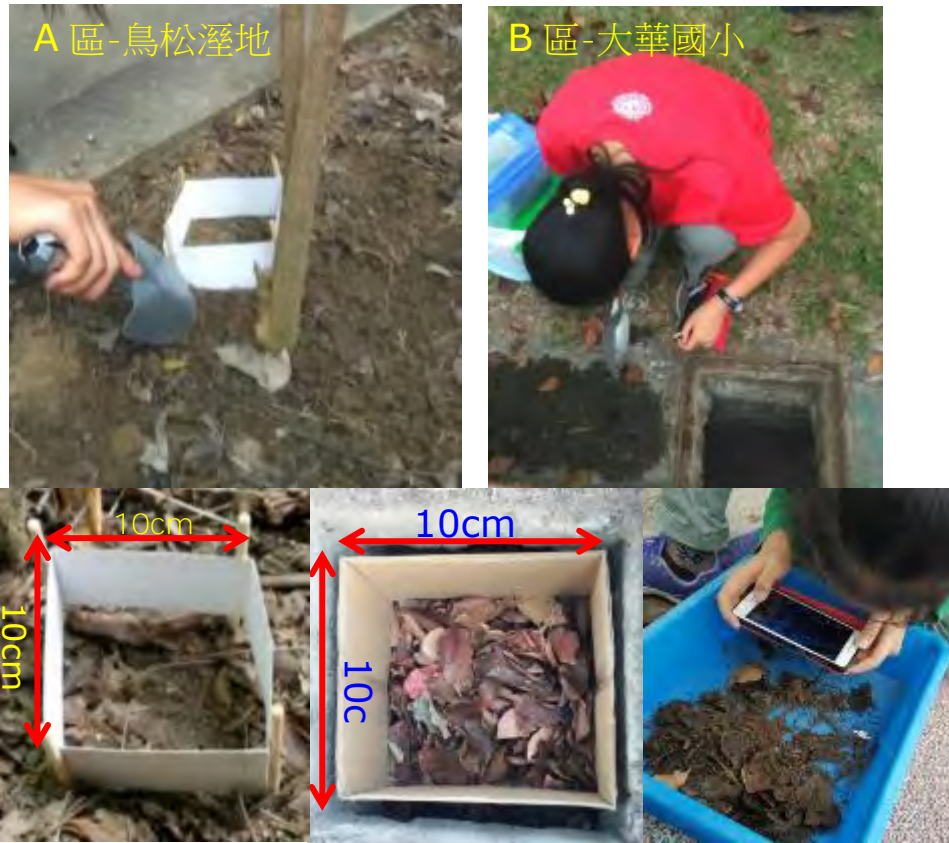
照片 3 容易發現潮蟲的環境棲地

➤ 結果發現

- 1.潮蟲多棲息於陰濕且透氣的土壤，例如草地下，石頭翻起來的潮濕土壤中、水溝附近的鬆軟泥土內。
- 2.發現潮蟲的土壤內，偶有一些螞蟻、馬陸、蜈蚣鑽出，也發現有許多蚯蚓的糞土。

(二) 棲地調查與採樣

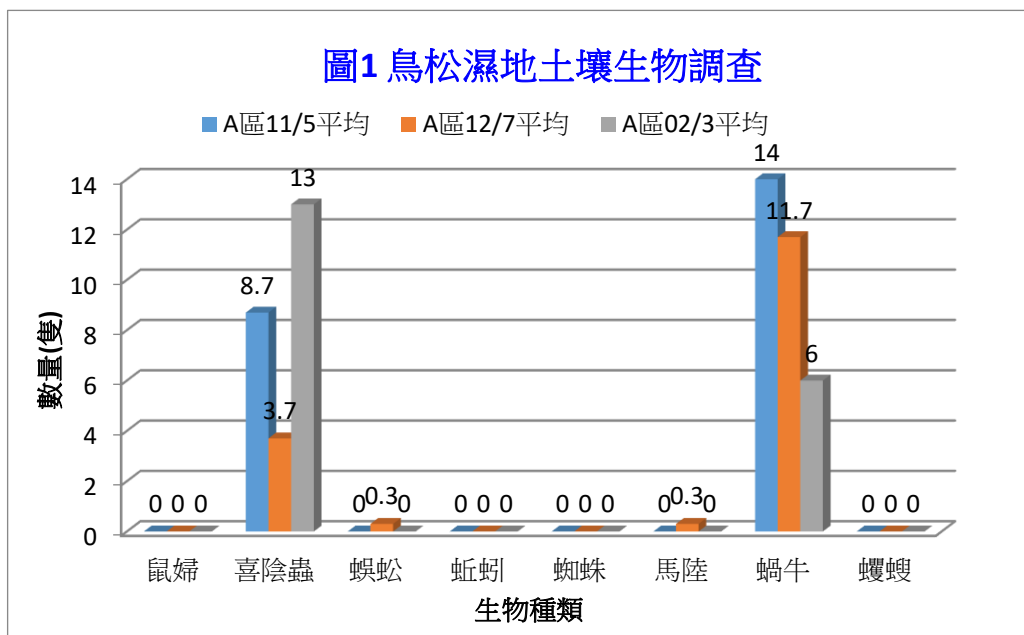
翻找潮蟲的過程我們找到二個比較容易發現潮蟲的區域，並以厚紙板製作 10cm*10cm 的採樣框，並於各區域隨機挑選三個樣區挖取約 5cm 厚度的土壤，然後倒進大塑膠盆中，數出每個樣區的潮蟲數量，並作成記錄。



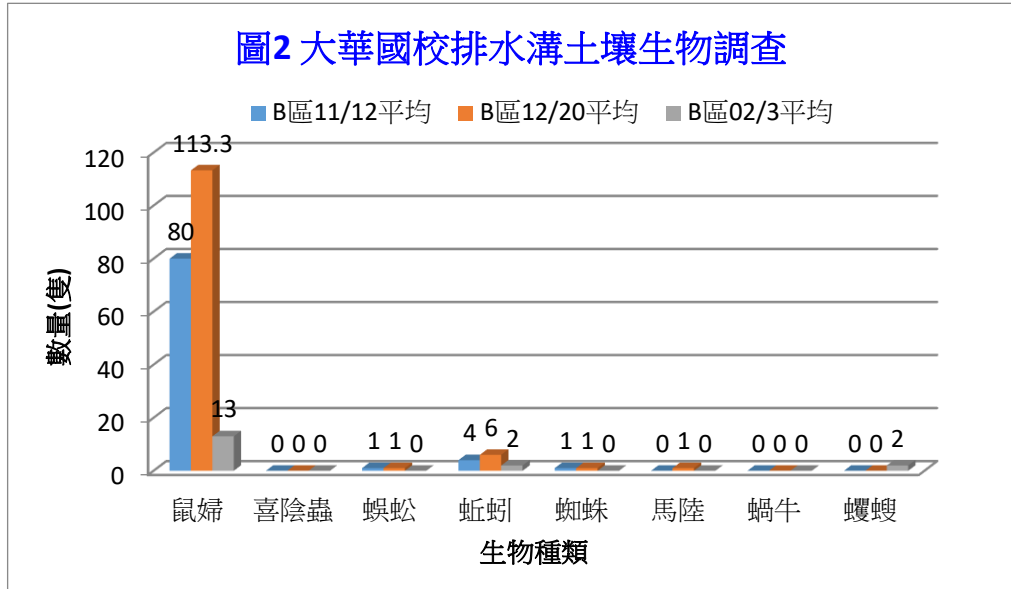
照片 4 於 AB 兩區採樣調查土壤中的生物種類

➤ 調查結果：

1. A 區-鳥松溼地：



2.B 區-大華國小：



➤ 結果發現:

1. 調查結果顯示 AB 兩區的土質和土壤中生活的生物種類不太相同，A 區鳥松濕地土壤乾燥成塊，樹和落葉多，而 B 區大華國小排水溝下土質鬆軟很多蚯蚓糞土，潮濕，落葉也不少。
2. 兩區各有為數不少的潮蟲出現，初步從外觀和行為運動速度判斷為兩種不同的潮蟲，經事後鑑定 A 區為喜陰蟲科，而 B 區則為鼠婦科的生物。



照片 5 AB 兩區都有許多落葉但土壤土質不一樣

二、發現二種不同種類的潮蟲（Who?）

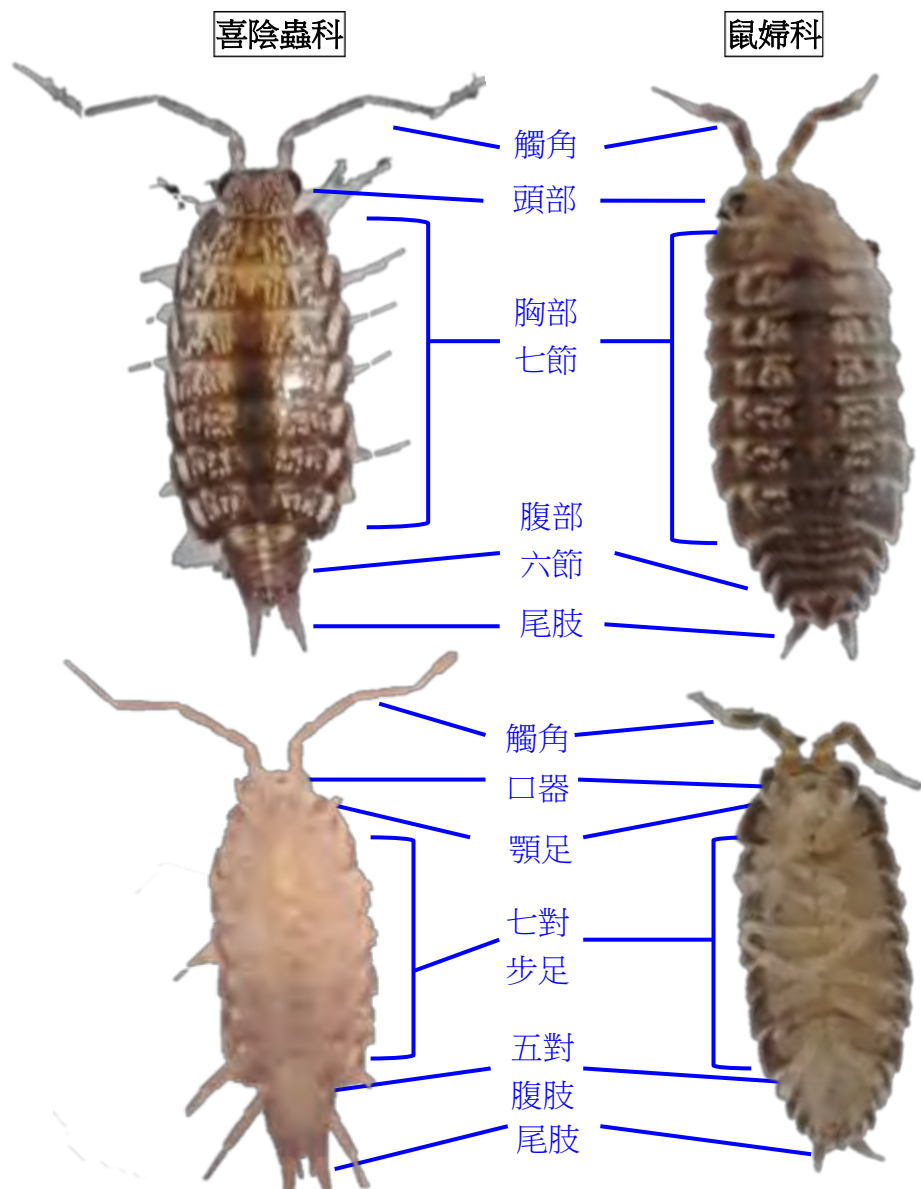
AB 兩區採樣的蟲我們原以為都是同一種並稱之為鼠婦，然而當採集到昆蟲箱帶回飼養後，發現其實兩地的蟲型態和運動習性不太相同，除了繼續飼養之外，也以解剖顯微鏡細部觀察其形態和構造，並查閱文獻資料比對後，確定其分類：

<p>1. A 區潮蟲移動速度很快，體型比 B 區的蟲體長大約為 7-8mm，是喜陰蟲科、喜陰蟲屬，是台灣陸生等足目動物中最容易見到的種屬。棲息在潮濕溫暖環境，僅能在低海拔山區至海濱附近發現</p>	<p><i>Burmoniscus mauritiensis</i> (Taiti & Ferrara, 1983) 模里西斯喜陰蟲</p> 
<p>2. B 區潮蟲移動速率比 A 區的蟲慢些，體長大約為 5-6mm，是鼠婦科、鼠婦屬，為世界廣布的物種，能忍受相當乾燥炎熱的微環境，棲息環境為有遮避物處的沙泥地、內陸田埂附近較乾燥土壤或碎石堆、廢棄的木頭等雜物堆積處。</p>	<p><i>Porcellio pruinosus</i> (Brandt, 1833) 多霜臘鼠婦</p> 

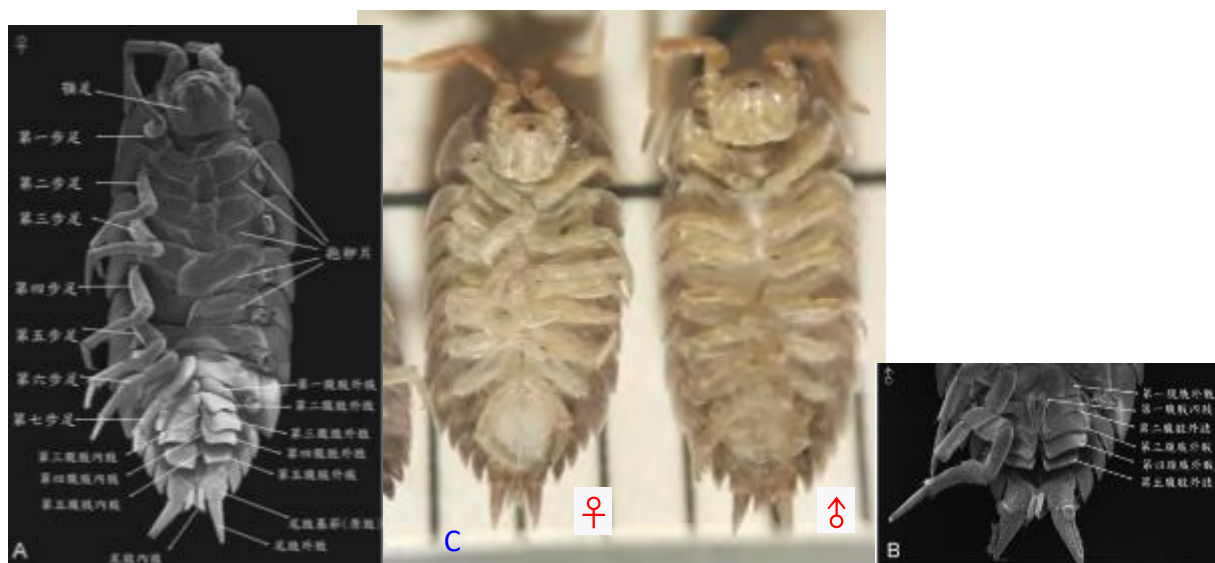
三、了解潮蟲外觀構造與生活史(What?)

(一)形態與構造特徵

1. 兩區的喜陰蟲科和鼠婦科生物都屬於**潮蟲亞目**，潮蟲亞目體型呈長卵形，第一胸節與頭部（head）癒合，部分物種頭部中葉（median lobe）、側葉（lateral lobe）明顯。胸部（pereon=thorax）有 7 個游離胸節，部分物種胸部基節板上各有一感覺器，稱為節點（nodulus lateralis），節點上由 1 根剛毛和 1 個小疣突構成。腹部（pleon）6 節，第 6 節與尾節癒合為腹尾節（telson），前 5 節游離，第 1-2 腹節無側甲，第 3-5 腹節側甲向後彎曲（Name, 1936；堵，1993）。（文獻一）
2. 大多數等足目大多行**兩性生殖**，但亦有**少數物種可行孤雌生殖**（例如：伊氏毛潮蟲 *Trichoniscus elisabethae*、偶見毛潮蟲 *T. provisorius*。這兩種毛潮蟲除行兩性生殖外，亦有孤雌生殖），孤雌生殖所產生的子代，大多數為雌體，雄體較少。等足目的壽命不超過五年，一生中不只一次的交配生殖，大多為多次生殖。等足目雌體抱卵的數量與季節、和雌體本身的大小有關（Warburg, 1993）。（文獻一）



照片6 二種潮蟲的背面觀和腹面觀



照片7 潮蟲亞目的雌雄腹面觀比較 (C圖自攝, AB圖摘自文獻)

(二)生活史觀察

為了能觀察潮蟲的一生，我們把潮蟲放在透明標本瓶內飼養，潮蟲雖然是**雌雄異體**，但在外形上雌雄主要的形態差異在第一、二對腹肢上**外觀上不易分辨**。兩性生殖時，雄雌體進行**交配**。雌體交配後產生**抱卵板形成抱卵囊**，雌體將受精卵送入抱卵囊中。胚胎保留在母體的抱卵囊中，等待孵化，**孵化後的幼體離開母體抱卵囊**，幼體已與成體相似，體色較淡，身體比例亦不勻稱，頭胸部較大，此階段稱為**缺肢幼體** (manca larve)。缺肢幼體經過三次脫殼後，末1對胸肢與第一對腹肢方才完全形成，此階段稱為**早期成體** (immaturus)，每蛻殼一次身體成長，最後發育為**成體**。



照片8 潮蟲亞目喜陰蟲科生活史



照片9 潮蟲亞目鼠婦科生活史



照片10 蛻皮中的鼠婦



照片11 抱卵的雌蟲和解剖後內部的胚

四、環境如何影響潮蟲的生活 (How?)

(一)土壤濕度對二種潮蟲的影響:

土壤中的生物要面臨呼吸以及水份維持的生存問題，而且我們發現很久沒有下雨土壤乾燥的狀況，蟲況會變少，另外淹水時蟲又該如何適應呢?因此我們想測試看看甲殼動物中唯一完全適應陸地生活的潮蟲是如何度過乾旱和淹水逆境。

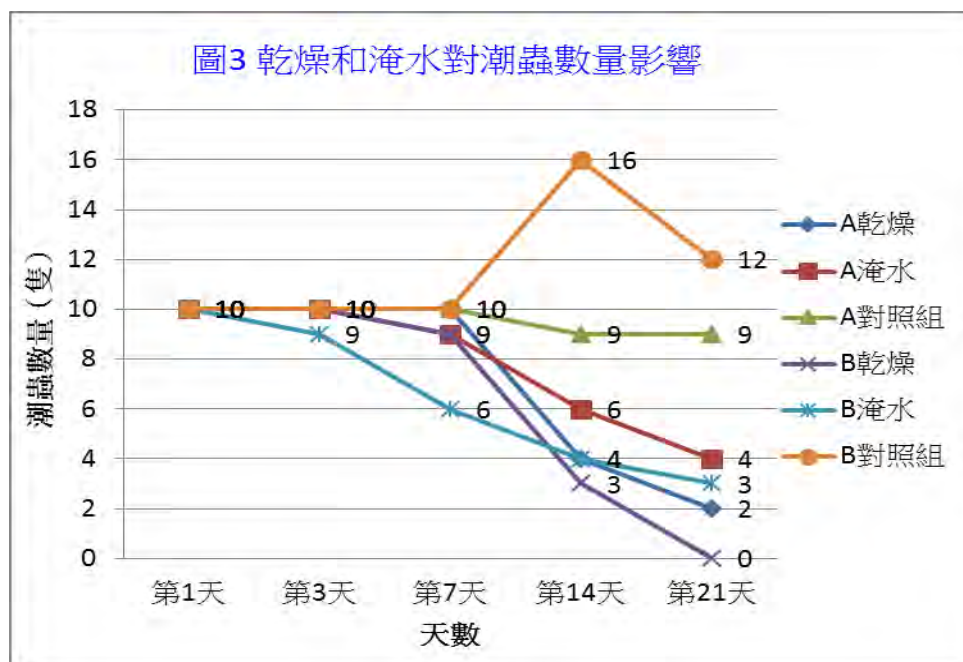
▶ 作法:

- 1.以透明玻璃瓶裝適量的土，將 AB 區的二種潮蟲各隨機挑選 10 隻置入瓶中並置放足夠的腐葉，分為乾燥組和淹水組。
- 2.乾燥組不再添加任何水，淹水組則讓水面和土壤一樣高，每天記錄潮蟲的存活量和觀察其行為。



照片12 乾燥和淹水組飼養觀察瓶

▶ 結果：



▶ 發現：

1. 乾燥環境對二種潮蟲的生存明顯不利，數量逐漸減少約三週後相繼死亡，B 區有些鼠婦甚至爬出飼養瓶外乾燥死亡。
2. 淹水環境對二種潮蟲生命的威脅不像乾燥明顯，少數仍能生存但存活數量為對照組多於淹水組多於乾燥組，淹水組存活的潮蟲可以藉由爬在瓶壁或腐葉上度過不良環境。



照片13 乾燥組鼠婦相繼死亡、爬出瓶外乾死

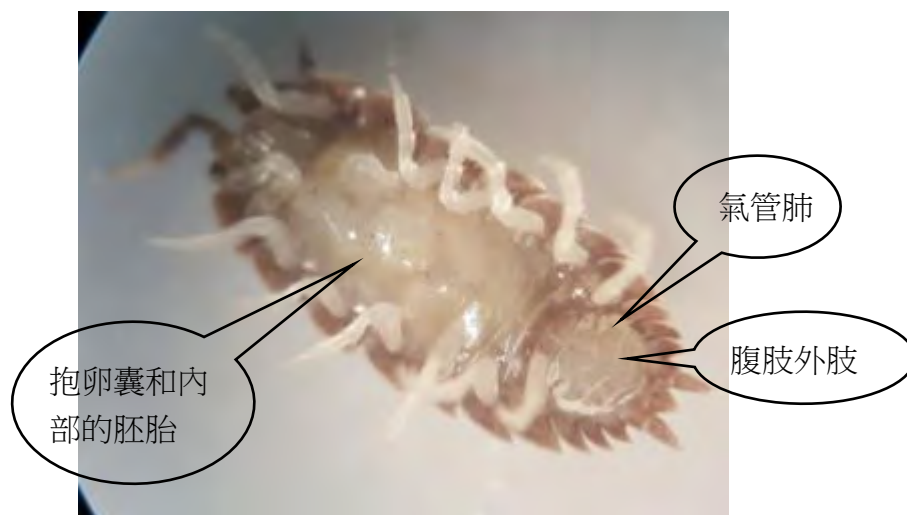
3. 根據我們的測試，如果把二種潮蟲置放水中，多霜蠟鼠婦約可存活 8-10 小時，喜陰蟲甚至可以水中生存一天左右，在水中可觀察到游動的潮蟲腹肢外肢不斷擺動以其上的氣管肺換氣呼吸。



照片14 淹水組潮蟲爬上腐葉與瓶壁



照片15 在水中游動的潮蟲腹肢外肢(⇨處)不斷擺動



照片16 雌蟲腹面抱卵囊、腹肢外肢和氣管肺

(二)葉片種類對二種潮蟲的影響:

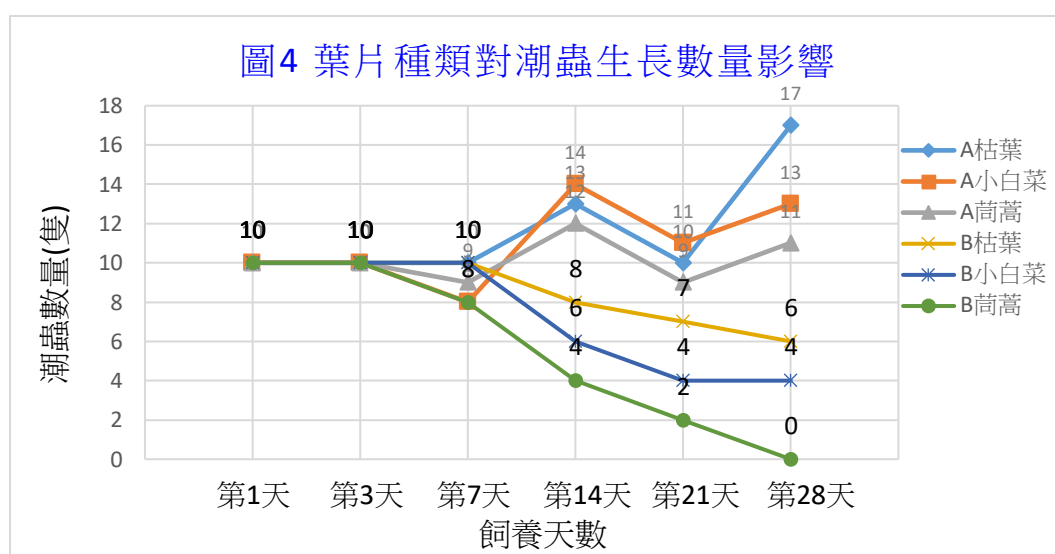
➤ 作法：

因為住在土壤中的潮蟲隱藏在枯葉或土壤內，平常不容易看到他們的生活和行為，只有翻動泥土時看他們快速躲藏起來，為了能更清楚觀察和實驗，我們每 10 隻潮蟲裝在透明玻璃瓶內，以吸水白色綿布批鋪在底層並維持潮溼，A 區喜陰蟲和 B 區的鼠婦分枯葉、小白菜、茼蒿組各三瓶，每瓶投入 1cm²的葉片飼養，每週記錄潮蟲數量，結果求平均值，測試不同葉片餵食是否影響潮蟲的生活。



照片17 葉片種類實驗瓶

➤ 結果：



➤ 發現：

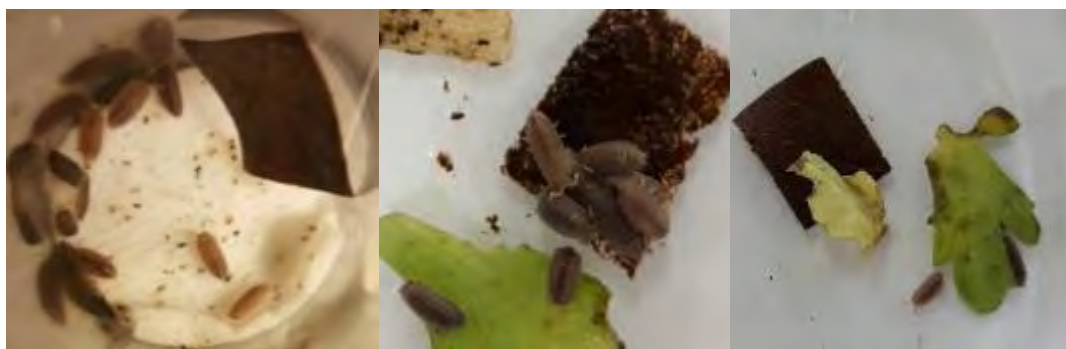
- 1.喜陰蟲比較適應綿布飼養的環境，平常在昆蟲箱環境下就比較靠近枯葉層生活，食量比較大，枯葉經常被吃到只剩下葉脈，而小白菜則從葉緣開始吃。



照片18 枯葉吃葉面不吃葉脈，從新鮮葉片葉緣取食

2.鼠婦在昆蟲箱通常躲進土壤層內，在綿布飼養瓶中也經常藏在葉片下，葉片被啃食的速度也較慢。

3.兩種潮蟲對葉片的取食喜好程度為枯葉>小白菜>茼蒿，而喜陰蟲飼養過程有繁殖情形，鼠婦數量則逐漸減少。



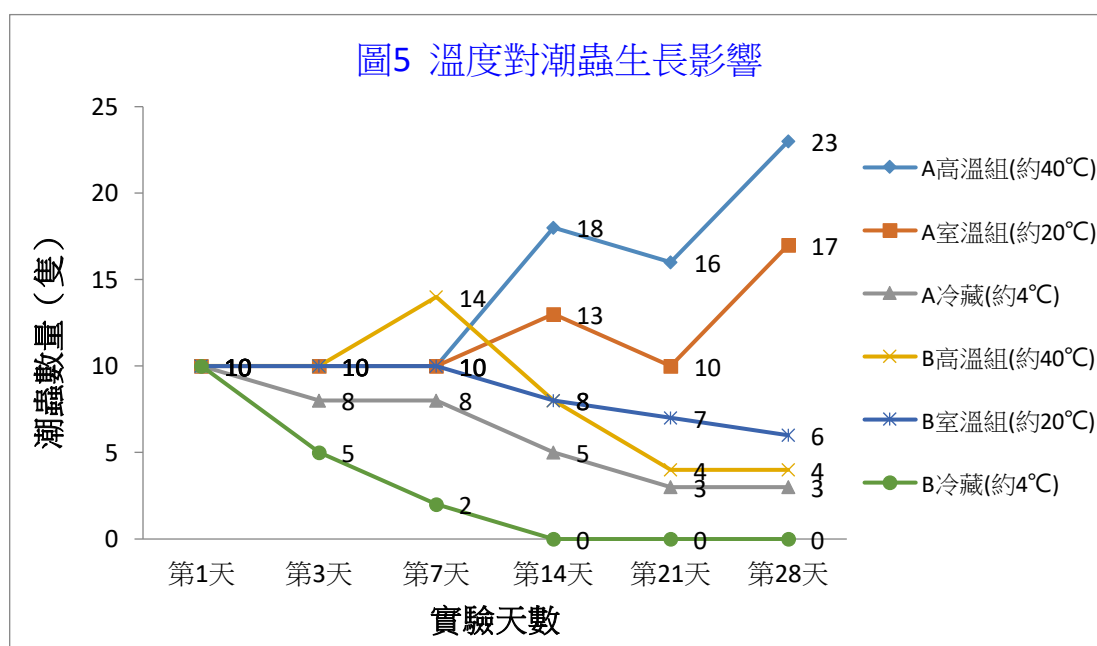
照片 19 鼠婦食量較小也是較喜食枯葉

(三)溫度對二種潮蟲的影響:

▶ 作法：

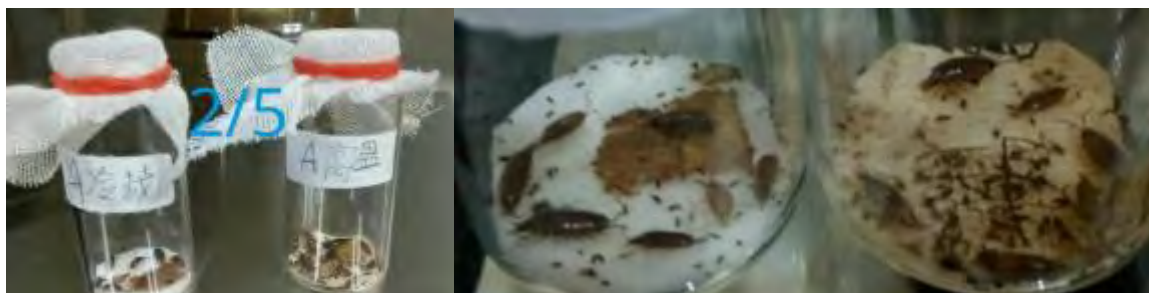
每 10 隻潮蟲裝在透明玻璃瓶內，以吸水白色綿布批鋪在底層並維持潮溼，A 區喜陰蟲和 B 區的鼠婦分高溫組（約 40°C）貼放冰箱散熱處、室溫（約 20°C）、低溫組置放冰箱冷藏室（約 4°C），每瓶投入 1cm²的枯葉飼養，每週記錄潮蟲數量，結果求平均值，測試不同溫度環境是否影響潮蟲的生活。

▶ 結果：



➤ 發現：

- 1.喜陰蟲對溫度的耐受度比鼠婦來得佳，經過四週的實驗後發現喜陰蟲的高溫組和室溫組均適應良好且有繁殖現象，數目較原來的 10 隻增加為 23 和 17 隻，而鼠婦組數目則是越來越少。
- 2.低溫對兩種潮蟲的生長均屬不利，根據食量變化發現高溫組攝食較快較多。



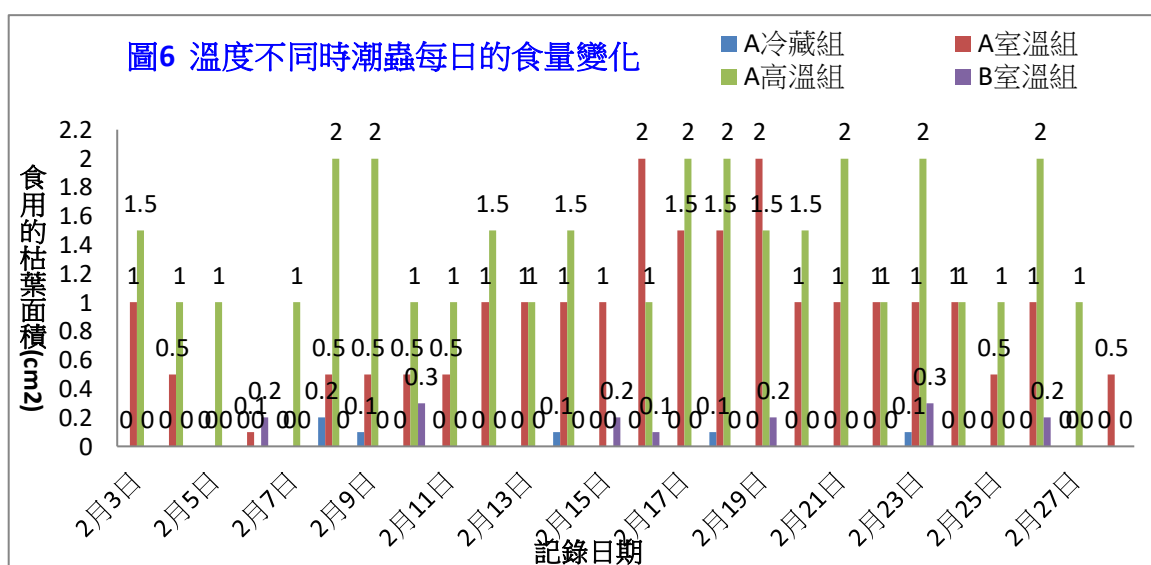
照片 20 高溫組生長和食量較低溫組佳

(四)二種潮蟲的食量變化：

➤ 作法：

因為發現潮蟲的生長與食量明顯會受溫度影響，因此我們從 2 月 3 日~2 月 28 日實驗期間，記錄每天投入的葉片面積，記錄潮蟲每天食用的葉片面積(cm^2)並作分析。

➤ 結果：



➤ 發現：

- 1.喜陰蟲食量大 10 隻喜陰蟲一天至少可以吃 $1\sim 2\text{ cm}^2$ ，而食量和溫度有關，高溫環境食量大，低溫組食慾不佳，平均 5 天約吃 0.2 cm^2 。

- 2.鼠婦食量比較小，也可能是平常隱藏在土壤中不適應實驗瓶內身體裸露的環境，取食和生長狀況較不好，也可能平常是食用腐植土因而較少取食枯葉。
- 3.以潮溼的綿布飼養潮蟲，可以克服以土壤飼養時無法清點潮蟲數量的問題，另外亦可觀察到微小幼蟲出現以及潮蟲排便的狀況。



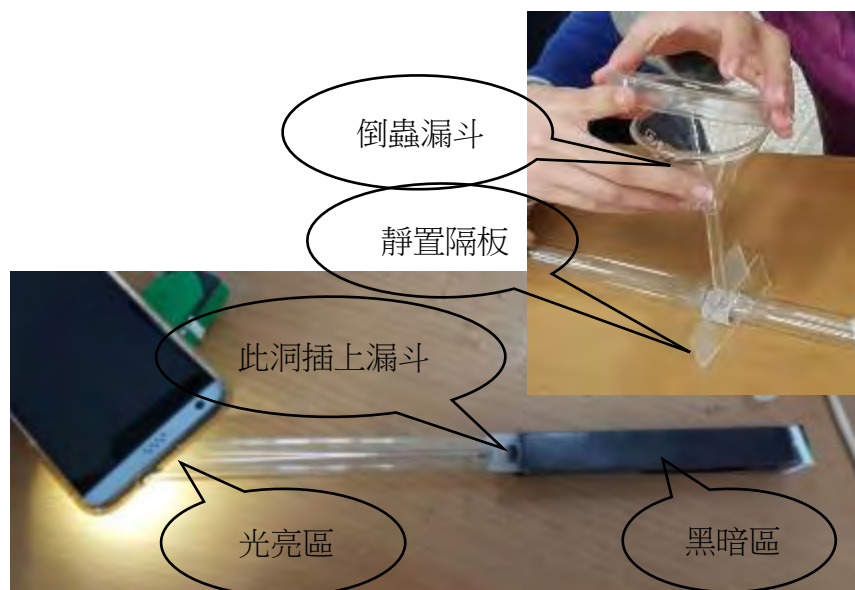
照片 21 以潮溼綿布飼養容易清點潮蟲、幼蟲 (→) 和糞便 (→)

五、潮蟲對於環境趨性測試(Which?)

(一) 對光的趨性

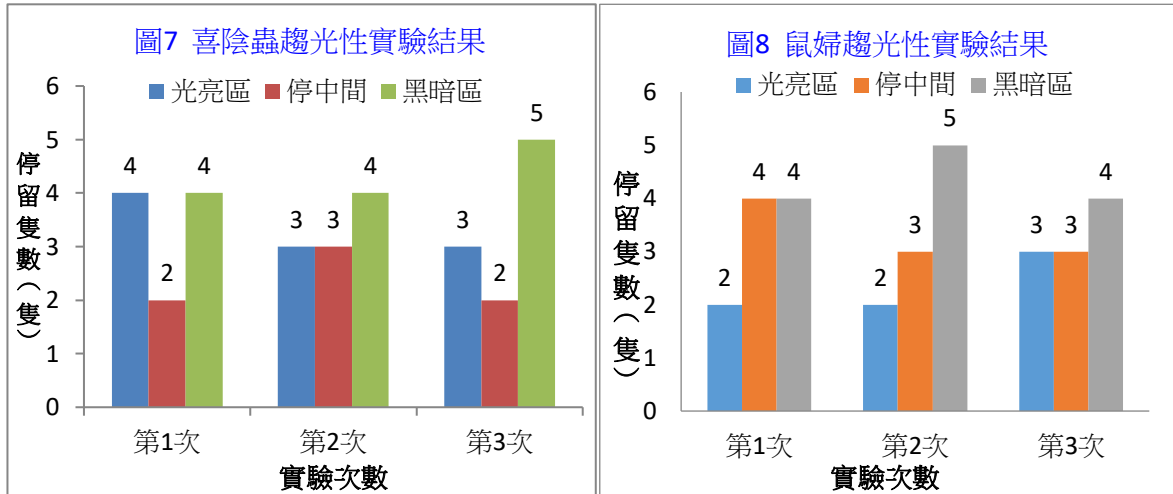
➤ 作法：

- 1.兩根透明試管間以塑膠管相接，並在上方打洞外接漏斗以方便倒入潮蟲。
- 2.取 10 隻潮蟲由漏斗倒入後先靜置 5 分鐘，等潮蟲安定後，移去塑膠管兩側通往是管的隔板。
- 3.5 分鐘後記下潮蟲停留光亮區和黑暗區的數量，重複三次實驗。



照片 22 趨光性實驗裝置

➤ 結果：



➤ 發現：

1. 喜陰蟲對光沒有非常明顯的負趨性，有的會走來走去，有些則原地不動，五分鐘後的分佈情形，約有 4-5 隻會走至黑暗區，2-3 隻會原地不動，3-4 隻走到光亮區。
2. 鼠婦對光的負趨性稍微比喜陰蟲明顯，五分鐘後的分佈情形，約有 4-5 隻會走至黑暗區，3-4 隻會原地不動，2-3 隻走到光亮區。
3. 因文獻指出鼠婦有負趨光性，我們的實驗過程發現沒有明顯負趨光，於是我們刻意用光照射集中的潮蟲，結果其實他們沒有很怕光（如照片 22）。



照片 23 鼠婦對光沒有明顯負趨性

4. 我們的飼養箱內後來出現不少白化的個體，我們發現白化個體對光有較明顯的負趨性（如照片 23）。



照片 24 白化個體負趨光性較為明顯

(二) 對地心引力的趨性

➤ 作法：

同趨性實驗裝置，將試管傾斜 45 度測試潮蟲是否對地心引力有正或負趨性？

➤ 結果發現：

兩種潮蟲對地心引力沒有特殊趨性，大多原地不動居多。

(三) 對水份的趨性

➤ 作法：

將乾燥試管一端置放潮蟲 10 隻，另一試管內放置吸水綿布，靜置一段時間測試潮蟲是否有趨濕性？



照片 25 趨濕性實驗裝置

➤ 結果發現：

約 20 分鐘後，潮蟲逐漸往另一端有吸水綿布走去，並一直停留在吸水綿布上。測試三次結果都差不多如此，可見潮蟲具有趨濕性。



照片 26 潮蟲具有趨濕性

(四) 對酸鹼的趨性

➤ 作法：

- 1.同趨光性實驗裝置，將試管一端置放吸收濃度 1M 的鹽酸，另一端沒有置放任何物質，測試對酸性化學物質的趨性。
2. 同趨光性實驗裝置，將試管一端置放吸收濃度 1M 的氨水，另一端沒有置放任何物質，測試對鹼性化學物質的趨性。

➤ 結果發現：

化學物質對二種潮蟲均造成嚴重的影響，一置入實驗裝置，潮蟲立即遠離酸鹼端，吸入含酸鹼的空氣，很快有活動力下降甚至死亡情形（如照片 25）。



照片 27 潮蟲有明顯負趨化性，酸鹼化學物質造成個體死亡

六、日夜行為觀察結果：

由於發現飼養箱中有白化個體出現，我們很好奇白化個體和正常個體在行為和日夜行為上是否有何差異？因此我們決定將白化個體獨立飼養和觀察一段時間。



照片 28 隔離飼養中的白化個體

➤ 作法：

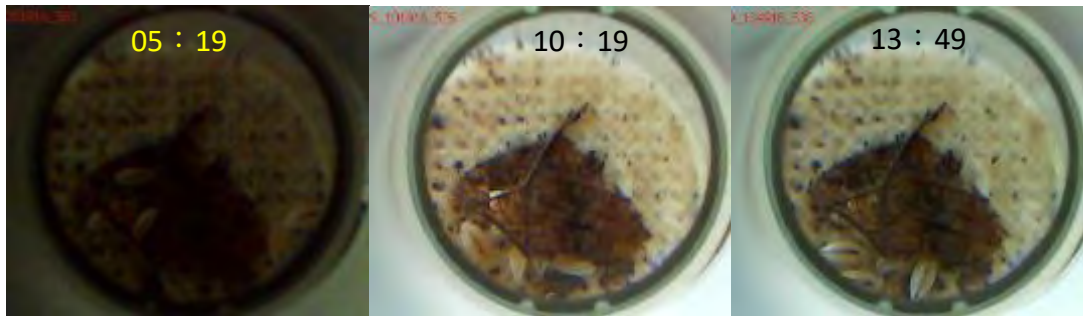
- 一、將白化個體 10 隻獨立飼養，另外並有 5 隻正常和 5 隻白化個體同瓶飼養中，日夜定時每 30 分鐘拍照一次，比較一般個體與白化個體的生活與行為異同。
- 二、飼養一段時間後了解生殖和遺傳狀況。



照片 29 白化個體飼養與遺傳測試

➤ 結果發現：

- 一、白化個體白天多隱藏在葉片下方，清晨或傍晚光線微弱後到葉片上活動。
- 二、喜陰蟲無論白天和黑夜均無躲藏行為，一直在葉片上遊走移動取食。
- 三、喜陰蟲脫皮歷時約 15 分鐘，蛻皮後會將蛻下的外殼吃掉。
- 四、一般正常體色的鼠婦食量略大於白化症鼠婦，二組均有繁殖。且白化個體第二代仍為白化症，白化組幼體存活與生長情形較混合組佳。



照片 30 白化個體日夜行為觀察結果



照片 31 喜陰蟲的日夜行為差異不大



照片 32 喜陰蟲食用蛻下的外殼



照片 33 白化個體繁殖的後代

七、潮蟲是否影響植物生長？（Whether？）

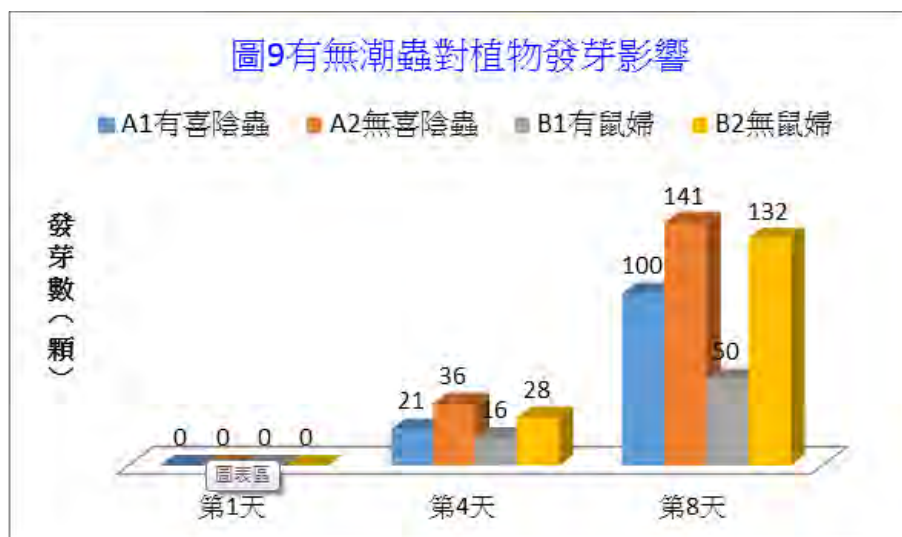
▶ 作法：

1. 將昆蟲箱從中間分隔成兩區，分成有潮蟲區和無潮蟲區，其中有潮蟲區置入至少 120 隻潮蟲，無潮蟲區置入同樣的土質但沒有任何潮蟲。
2. 兩區分別撒下等量種子，蕓菜 20 顆，紅莧菜 200 顆，除此之外不提供落葉或新鮮菜葉，觀察潮蟲活動是否影響植物的發芽率與生長？



圖 34 鼠婦、喜陰蟲與植物生長觀察箱

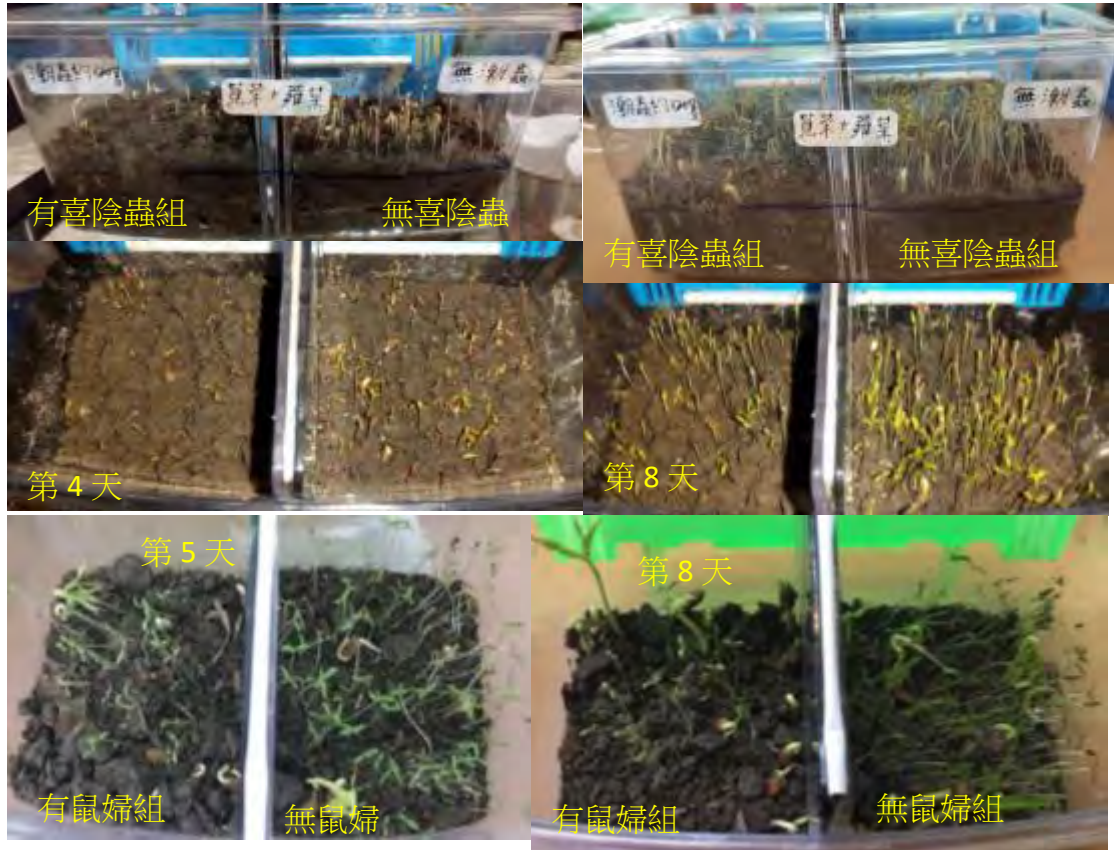
▶ 結果：



▶ 發現：

1. 有鼠婦和喜陰蟲的組別發芽率較低，無鼠婦和喜陰蟲的組別第 3 天即開始發芽，發芽數較高，至第 8 天為止發芽率無喜陰蟲組 > 無鼠婦組 > 喜陰蟲組 > 鼠婦組。

- 2.潮蟲活動會降低植物發芽率，可能有食用種子或抑制種子發芽的物質產生導致有潮蟲的組別發芽狀況較差。
- 3.鼠婦無論在白天或晚上都會出來在土壤表層活動取食，有些停留在葉片下面，尤其是蕹菜，有潮蟲組植物的根部被取食而倒塌。



照片 35 有無潮蟲與植物生長情形比較



照片 36 鼠婦會在發芽的蕹菜菜附近活動

伍、結 論

一、不同棲地的兩種潮蟲：

- (一)潮蟲棲息於陰濕且透氣的土壤，尤其有許多落葉和蚯蚓的糞土之區域。
- (二)本研究共調查兩區土壤，經鑑定分別為喜陰蟲科和鼠婦科的生物，兩者均屬於潮蟲亞目。

二、兩種潮蟲比較：

潮蟲種類	活動區域	移動速度	體型大小	食量	棲地特性
喜陰蟲	烏松溼地	較快	約為 7-8mm	較大	潮濕溫暖
鼠婦	大華國小	較慢	約為 5-6mm	較小	沙泥地或糞土

三、潮蟲型態構造與生活史：

- (一)體型呈長卵形，第一胸節與頭部癒合，胸部有 7 節，腹部 6 節，第 6 節與尾節癒合為腹尾節，前 5 節游離，第 1-2 腹節無側甲，第 3-5 腹節側甲向後彎曲。
- (二)雌雄異體，外觀上不易分辨，雌體交配後產生抱卵板形成抱卵囊，胚胎保留在母體抱卵囊中孵化，孵化後的幼體離開母體稱為缺肢幼體，缺肢幼體經過三次脫殼為早期成體，最後發育為成體。

四、環境因子對潮蟲的影響：

- (一)土壤需有一定濕度，乾燥對二種潮蟲的生存不利，淹水時潮蟲可藉爬至腐葉上度過不良環境，在潮溼環境中潮蟲以腹肢外肢上的氣管肺換氣呼吸。
- (二)兩種潮蟲對葉片取食喜好程度為枯葉>小白菜>茼蒿，喜陰蟲比較適應綿布飼養的環境，鼠婦較常躲進土壤內或在葉片下。
- (三)喜陰蟲對溫度的耐受度比鼠婦來得佳，高溫組和室溫組均適應良好且有繁殖現象，低溫對兩種潮蟲的生長均屬不利。
- (四)喜陰蟲食量大於鼠婦，而食量和溫度有關，高溫環境食量和排便量大。

五、潮蟲對於環境的趨性：

- (一)喜陰蟲和鼠婦對沒有明顯的負趨光性，白化個體有較明顯的負趨光性。
- (二)潮蟲對地心引力沒有特殊趨性。
- (三)潮蟲具有明顯的趨濕性。
- (四)酸鹼物質對二種潮蟲造成活動力下降甚至死亡情形。

六、潮蟲日夜行為觀察:

- (一)、白化個體為夜行性，喜陰蟲正常個體則日夜均在遊走取食。
- (二)正常體色和白化症鼠婦均有繁殖，白化個體第二代仍為白化症。

七、潮蟲活動會降低植物發芽率：

潮蟲不分日夜均會在土壤表層活動取食，有些停留在葉片下面，有潮蟲組植物的根部被取食而倒塌。

陸、研究心得與展望

一開始研究"潮蟲"這種陌生的生物可說純粹是好奇牠長得像生物課本插畫中的三葉蟲，但是因為沒有什麼相關研究文獻因此遇到不少困難，網路搜尋到的往往是片段、紊亂的資訊讓科展新手的我們頭疼不已。幸好後來在老師的指導下，慢慢的整理出頭緒，調查過程得不斷到處挖土尋找體型小又快速移動的潮蟲看到眼睛都花了！但也因為這樣我們開始對平常較不被注意的生物有更多瞭解，也不必擔心其他人研究過類似的主題，能研究的範圍也更廣，這也算是因禍得福吧！

在研究潮蟲過程中，除了關於潮蟲的資訊，我們在研究過程中也學會了許多做自然研究的方法，例如：變因和實驗的設計及如何從觀察到的結果提出假設並證明等。另外有趣的是發現潮蟲有非常多令人意想不到的地方，如：潮蟲的體色會隨著成長而變色、卵是在母蟲抱卵囊內孵化後在有水潮濕的地方生產...等等。若未經過深入的觀察，就不會發現這些特色，真所謂"一沙一世界"，不起眼的土壤中我們看到生物的奧妙。

科展也讓我們學到了教科書裡白紙黑字無法教會我們的『團隊合作』，一個人的話很辛苦，也比較沒有效率。但相較與隻身一人的孤單，有夥伴的話不僅有效率，還能集思廣益的構思新實驗。俗話說：『獨學而無友，則孤陋寡聞。』在研究時和夥伴互相切磋，更能了解到自己的不足，三個臭皮匠勝過一個諸葛亮。遇到許多困難如：潮蟲不夠、時間無法配合、紛爭等，但透過協調一一解決，科展讓我們不斷地面對和解決問題，到目前為止我們解答了一些疑問，但也還有待解答的問題：例如白化症個體是如何產生的？牠們的遺傳特性為何？鼠婦除了影響植物生長外，和其他生物之間的關係如何？是否需要防治潮蟲的孳生？.....等問題任何事物都不能只看表面，一定要深入探討，才能確定結果，所以我們仍持續研究和觀察中....。

柒、參考文獻

- 一、台灣陸生等足目鼠婦科 (Porcellionidae)、氣肢蟲科 (Trachelipodidae)、緣潮蟲科 (Agnaridae) 之分類研究，國立新竹教育大學應用科學系碩士論文，研究生：陳美如，民國 100 年。
- 二、李政諦和郭世杰。2009。台中縣常見土壤大型無脊錐動物(非昆蟲類)。台中縣政府
- 三、鼠婦一個常見的陸生等足類 <https://kknews.cc/science/qeg9ypb.html>
- 四、潮蟲 <http://www.twword.com/wiki/%E6%BD%AE%E8%9F%B2>
- 五、How to Care for Pillbugs <https://www.youtube.com/watch?v=DYVN85WJkvQ>
- 六、鼠婦，維基百科 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%BC%A0%E5%A9%A6>
- 七、潮蟲鼠婦，台灣 WORD
<http://www.twword.com/wiki/%E6%BD%AE%E8%9F%B2%E9%BC%A0%E5%A9%A6>
- 八、British Myriapod and Isopod Group
<http://www.bmig.org.uk/species/porcellionides-pruinosis>
- 九、嫌われ者？土壤動物を地道に紹介していきます。
<http://susuuuu.blog83.fc2.com/category4-5.html>
- 十、Common name: pillbug, roly-poly, woodlouse scientific name: Armadillidium vulgare (Latreille) (Malacostraca: Isopoda: Armadillidiidae)
http://entnemdept.ufl.edu/creatures/MISC/Armadillidium_vulgare.htm

【評語】 030306

1. 潮蟲是很常見的土壤小蟲，從生活週遭找到研究主題是很恰當。
2. 本研究作品在於探討環境因子對兩種潮蟲(喜陰蟲和鼠婦)的影響。實驗結果發現潮蟲有趨濕性，亦會降低植物的發芽率。
3. 實驗主題潮蟲的相關研究資料不多，實驗設計能妥善運用上課所學，學以致用並詳加觀察和試驗。
4. 此研究的前三個目的，主要是觀察性的調查及文獻研討，創新性較不足，亦不深入。
5. 負趨光性的結果與現有資料不相同，但又指出白化個體具負趨光性，須加以解釋。
6. 樣區取樣時是使用了不同材質的採樣框材質，如此會多了一個操作變因。
7. 此研究的前三個目的，主要是觀察性的調查及文獻研討，創新性較不足，亦不深入。很多的研究均為一次性實驗，雖然每一組可能有好幾隻潮蟲，較無法做出正確的結論。建議於資料分析時，採用統計測試以評估資料間是否有顯著差異。此研究在數據的解讀上有些盲點，圖 4 顯示在相同的環境及食物情況下，喜陰蟲及鼠婦的生長即有顯著差異(相反趨勢)。在這樣的條件下，探討其他變數對潮蟲生長的影響，恐有偏頗之虞。

作品海報

