

生物實驗的寵兒——渦蟲

呂光洋

前言

在現今國中和高中的生物課本上，往往會提到渦蟲，這種淡水產的無脊椎動物；而且在實驗課時亦往往被拿來當做一個實驗的材料。雖然每個生物老師和學生對渦蟲這名字都相當的熟悉，然而究竟有多少學生看過這個討人喜愛的小動物呢？有不少的老師，在教過幾年書，甚至連渦蟲都還沒有看過呢！即使是看過的老師，又有多少知道在何處可以採集得到呢？

在以往，由於沒有經濟價值的動植物都受到大家的忽視，所以有關台灣本地產的動植物資料都相當的缺乏，渦蟲的情況也是如此。爲了台灣自然資源資料的整理，生物教學的便利和生物科學研究的需要，有關於渦蟲在台灣種類、分布、生態棲息環境的探討和牠與遠東區各地渦蟲相互關係的資料，都是我們極欲獲得的。筆者利用過去兩年來，藉著生態調查、採集和學生野外實習之餘，從不同的地區收集了將近四十組的標本，經與日本渦蟲類專家——川勝正治博士的合作，將台灣地區的渦蟲做了一個初步的調查。

台灣已知渦蟲的分類和分析

有關台灣的渦蟲，除了川勝正治和岩城住江（1968）的報告外，沒有任何資料。由筆者收

集到的標本，經川勝正治博士的組織學上的鑑定之後，已知台灣的渦蟲可以分爲二種，其中一種分別又有二個亞種。有關於牠們的分類地位如下：

Class: Turbellaria 渦蟲綱

Order: Tricladida 三歧腸目

Suborder: Paludicola or Probursalia

淡水棲三歧腸亞目

Family: Planariidae

Genus: *Dugesia japonica japonica*

(Ichikawa et Kawakatsu, 1964)

Dugesia japonica ryukyuensis

(Kawakatsu, 1976)

Dugesia spp.

Dugesia japonica 的體色從淡褐色至灰黑色（圖1），體型大小則隨各分布棲息地而有極大的差別。已知這個種的分布非常的廣，從中國大陸、日本、韓國、和東南亞等都有牠的踪跡。至於 *Dugesia* sp. 的體型較小，體色從淡粉紅色到紅褐色等，雖然此種尚未很肯定的被鑑定出來，然而從其外表、組織學上、和染色體上的研究，發現到其特徵與分布在中南半島的渦蟲很相似。有關於此兩種渦蟲在台灣分布地區和棲息地如下表所列：

表一 台灣區渦蟲的分布地區

種類	分項	採集地點	採集日期	棲息地	標高	蟲體大小
<i>Dugesia japonica</i>		馬祖，南竿	4 - 28 - '78	井	25 m ±	8 ~ 9 mm
		台北，故宮博物院	3 - 25 - '78	小溪	15 m ±	6 ~ 8 mm
		台北，天母	3 - 31 - '78	小溪	10 m ±	12 mm
		台北，銀河洞	6 - 5 - '78	山崖邊之陰暗潮濕地	100 m ±	15 ~ 20 mm
		新店，小粗坑	3 - 19 - '78	小溪	30 m ±	8 ~ 10 mm
		新店，直潭村	3 - 19 - '78	小溪	40 m ±	6 ~ 8 mm
		台北，烏來	3 - 19 - '78	泉	250 m ±	5 ~ 8 mm
		三峽，湊合	3 - 27 - '78	小溪	100 m ±	13 ~ 15 mm
		北橫，明池	4 - 4 - '78	小溪	1150 m ±	13 ~ 15 mm
		新竹市	2 - 26 - '78	水溝	46 m ±	10 mm
		新竹，關西	2 - 26 - '78	小溪	140 m ±	6 ~ 8 mm
		台中，谷關	2 - 5 - '78	山邊小溪	750 m ±	7 ~ 8 mm
		南投，中興新村	3 - 20 - '78	溝	90 m ±	10 mm
		南投，溪頭	3 - 6 - '79	山溪	1100 m ±	6 ~ 8 mm
		* 南投，南山溪	8 - 11 - '75	山溪	830 ~ 850 m ±	10 ~ 20 mm
		* 南投，南山溪夢谷	8 - 11 - '75	山溪	770 ~ 800 m ±	20 ~ 25 mm
		* 南投，蘆山	8 - 11 - '75	山溪	1100 m ±	10 ~ 12 mm
		* 嘉義，交力坪	8 - 9 - '75	山溪	1000 m ±	8 ~ 15 mm
		* 嘉義，阿里山	8 - 9 - '75	山溪	2200 m ±	15 ~ 20 mm
		高雄，扇平	1 - 1 - '79	山溪	750 m ±	8 ~ 10 mm
		屏東，南仁山	7 - 13 - '78	山溪	600 m ±	5 ~ 8 mm
		* 屏東，墾丁公園	8 - 6 - '75	山溪	100 m ±	6 ~ 10 mm
<i>Dugesia japonica ryukyuensis</i>		* 嘉義，阿里山	3 - 9 - '73	山溪	2300 m ±	10 ~ 15 mm
<i>Dugesia</i> sp.		五股，蘆洲	2 - 24 - '79	沼澤	2 m ±	6 ~ 8 mm
		台北，植物園	3 - 14 - '78	池塘	10 m ±	6 mm
		台北，內湖	3 - 23 - '78	小湖	15 m ±	8 ~ 10 mm

* 由日人收集，經川勝正治鑑定者

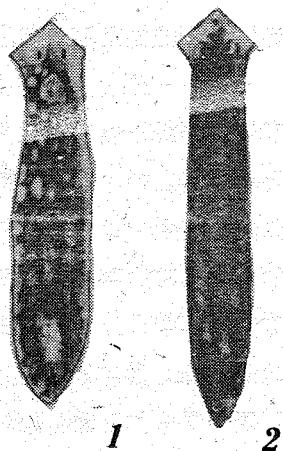


圖 1 *Dugesia japonica*



圖 2 新店直潭村山路邊小溪，渦蟲棲息地。
(*Dugesia japonica japonica*)

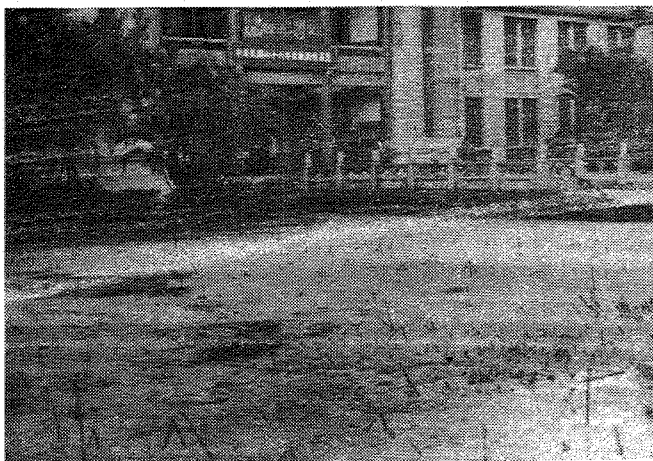


圖 3 a 台北市植物園內，渦蟲棲息地。
(*Dugesia* sp.)



圖 3 b 五股蘆洲沼澤區，渦蟲棲息地。
(*Dugesia* sp.)

除表一所列之外，由馬祖大坪、台北雙溪瀑布、台北石碇、北橫明池、台中武陵農場、南投信義鄉、高雄扇平、屏東四重溪等地，收集到的一些標本都為無性的個體 (Asexual individuals)，經川勝正治博士鑑定之後亦屬於 *D. japonica japonica*。

在上表可以看出來，已發現的渦蟲在台灣的分佈非常的廣；由南到北，由低海拔到 2000 公尺以上的高山都有牠們的踪跡。由生態棲息地來看，*D. japonica japonica* 在市區的溝渠和山間

的小溪 (圖 2)、冷泉和飲水井都可生存。而 *D. japonica ryukyuensis* 僅在高山的小溪中發現；在 2300 公尺的阿里山區採集到此亞種，是已知此種最高的分佈記錄。至於 *Dugesia* sp.，目前僅在台北附近的三個地區發現；而這些地方都有一些共同的特性。在這些水域中，都有很茂密的水草生長著，如荷花、蓮花、布袋蓮、眼子菜和浮萍等 (圖 3)。同時由水質的檢定，發現這三個區域都受到相當程度的有機污染。

渦蟲的採集和飼養

現在我們已知渦蟲在台灣分布地區非常的廣泛，幾乎在台灣各地都可以採集得到，最好的採集地是溫度低的小溪流和淺的湖邊地區。在採集時通常是將水邊的石頭、半腐爛的樹葉、樹幹和水生植物等拿開水面，然後用毛筆或水彩筆將附在石頭和樹葉底下的渦蟲刷到盛有溪水的採集瓶。有些採集者往往用滴管吸水將渦蟲沖洗到採集瓶之內。另外一種是引誘法，將切成薄片的豬肝或雞肝等放到湖邊或溪邊的淺水處，過了15~20分鐘之後，再將肝片拿到水面上來，則上面往往會有渦蟲附着在上面。在採集時最好是一些有性的個體（Sexual individuals）以利組織學上的分類。有性個體的特徵是在牠們的腹面上，除了吻的開口之外，在它的下方還有一個生殖孔（圖4）。這些有性的個體，只有在低溫的環境之下才較易採集得到，因此冬天和早春是採集渦蟲最好的季節。

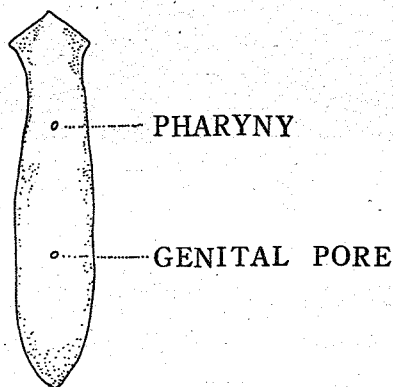


圖4 渦蟲之生殖孔

在採集的同時，最好對於採集地的一些生態因子做一些測定和記錄，這些因子包括氣溫、水溫、溶氧、酸鹼度、光強度和海拔高度等。如果手上有個照相機的話，將渦蟲的棲息地照相，以留做日後的參考。

收集到的個體，如果要用來鑑別種類（有些

種類，必須從組織學上着手），則必須將收集到的蟲體固定，最好的固定液是包溫氏（Bouin's solution）固定液（註），如果手上缺少這種固定液，則70%的酒精可以用做代用品。蟲體經過包溫氏固定液固定之後，最好將標本取出，然後保存在70%的酒精中，以利切片的製做。

渦蟲的飼養非常的容易，通常只要用培養皿、燒杯或玻璃缸等都可以。渦蟲對高溫的忍受性較低，因此飼養溫度通常維持在10~20℃之間，飼養的水必須經常保持清潔，以泉水、地下水、井水或溪水較適當，如果是自來水則必須經過煮沸冷卻後再飼養。在培養的器皿中，最好放一、二塊石頭或一些水生植物以便渦蟲棲息。當蟲體較多時，則必須打氣，以供給足夠的氧氣。至於餵食則至多每週給餌二次，餌料可用熱帶魚飼料，在每次餵食之後必須換水。最後應注意的是將這些培養皿或燒杯等放置在陽光不能夠直接照射到的地方。

在渦蟲的收集和研究中，往往要利用到新鮮的標本，而新鮮標本的寄送亦非常的容易，最適合的器皿是利用柯達底片的黑色塑膠圓盒。將盒子注入八~九分滿的泉水或井水等，然後在每個盒子中放入5~6隻成熟的渦蟲。在冬天和早春的時候，氣溫較低，這些標本在密閉的情況之下，在3~4天之內仍然可以維持健康的狀況。

結語

以上所言，是一些有關台灣渦蟲相的基本資料，相信對於諸位老師和研究者多少都有點幫忙。筆者現正在收集和調查台灣渦蟲的分類和分布，如果諸位老師在任教處所的附近採集到渦蟲的標本，希望你們能夠惠寄一些固定的或活的標本，筆者當感激不盡。

註：

（下轉 37 頁）

未曾施過化學肥料的土壤，則更為適用。大試管、小燒瓶或廣口瓶等都可作為培養藻類的好容器。在每個容器內加入 1.5 — 2.5 公分厚的土壤。然後注入蒸餾水至容器約 3/4 滿。以棉花塞或鋁箔紙鬆鬆地蓋住瓶口，將其放置在另大形有蓋的鋁鍋內，並倒入清水 5—7.5 公分高度，加上鍋蓋，連續加熱二天，每天 1—2 小時，加熱時不要煮到沸騰，在沸點以下能有大量的蒸汽就可以了。此種在沸點以上的間歇性加熱可收到二種效果：(1)可使土壤內的腐植質和其他物質溶解；(2)可毀滅大部分存在於土壤和水中的生物。讓容器冷卻、沈澱澄清後（一天的時間應該足夠了），接種你要培養的藻類。許多藻類需要在弱鹼性的環境中生長，故可在容器底，也就是土壤層的下方加少許碳酸鈣粉（用解剖刀尖挑取一點就足夠了）。大部分淡水藻類，例如水綿、新月藻、網水綿、大團藻以及剛毛藻等都可在此培養液內生長得很好。

12. 波耳特氏土壤抽出培養液

這種溶液為許多藻類學家所喜愛，甚至勝過其他無機鹽類的培養基。掘取田間或花園內的土壤 500 克，加在 1 公升的去離子的蒸餾水中，置於高壓蒸汽滅菌器內，以 15 磅壓力處理 2 個小時。冷卻、沈澱、倒出澄清液過濾多次，直到濾液清澈為止，這樣所成的液體就算是波耳特氏的貯備了。應用時，可依照下表稀釋成 A、B、C、D 等四種稀釋液。此外還須配製 5 % 的硝酸鉀貯備液（配法是將 5 克硝酸鉀溶於 100 毫升的去離子蒸餾水中即得）。

稀釋液 (ml)	A	B	C	D
成份				
去離子蒸餾水	94	84	74	64
波耳特貯備液	5	15	25	35
硝酸鉀貯備液	1	1	1	1

將各種稀釋液分別倒入洗指碗內，置放在一涼爽、光線良好的地方，將你想要培養的藻類接種到裡面，碗上需加蓋，以免水份蒸散。上面四種稀釋液可作不同藻類培養的實驗。保存各稀釋的 pH 數據（可用氫離子紙測量之），也許在每個洗指碗內加入 5 毫升不同 pH 值的磷酸緩衝液。

有關 B 細菌之維護和培養技術，將留待以後討論。內文之陳述如有詞句欠詳或謬誤之處，多請同好不吝指教。

賜教處：國立臺灣師範大學生物系邵鵬飛收

附註：

- 1 Pringsheim, E.G. Pure cultures of algae : their preparation and maintenance, Cambridge University Press, 1946
- 2 Bold's basal medium (Sometimes called "modified Bristol's solution" Bischoff and Bold. 1963).
- 3 EDTA = Ethylene diamine tetra acetate
- 4 錄自 Harold C. Bold 所著的 "忽視了的隱花植物 (The neglected Cryptogams)", 刊載於美國生物學教師, 第 27 期 (2:), 第 101-103 頁, 1965 年 2 月。
- 5 錄自: Bold. American Biology Teacher, 27, 103.

(上接 60 頁)

包溫氏 (Bouins solution) 固定液之配法：

- 1 Saturated picric acid aqueous solution 750 ml
 - 2 Formalin 250 ml
 - 3 Glacial acetic acid 50 ml
- 1 加 2 加 3 混合即成。