

中華民國 第 49 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生物科

080309

內溝溪大探「蜆」

-----內溝溪台灣蜆分布的環境因子研究

學校名稱：臺北市內湖區東湖國民小學

作者：	指導老師：
小五 徐逸珊	許秀芬
小五 林寶德	黃美貞
小五 李昀蓓	
小五 林慕溪	
小五 李浩宇	

關鍵詞：台灣蜆、內溝溪、水質檢測

中華民國第四十九屆中小學科學展覽會作品說明書內容

作品名稱：內溝溪大探“蜆”－內溝溪台灣蜆分布的環境因子研究

摘要

內溝溪位在台北市東湖區，基隆河的支流。這條溪孕育許多水中生物，更是野生台灣蜆的家園。隨著都市發展，沿岸建了住家、工廠。民國八十九年整治內溝溪，部分河道採用生態工法，讓防洪與休閒合一。爲了了解內溝溪原住民——野生台灣蜆的棲息情形，從 2008 年 10 月到 2009 年 5 月，長達八個月的觀察，由野生台灣蜆的數量多寡，探討分析水體環境對野生台灣蜆的影響。調查發現台灣蜆以卵生方式繁殖，二月、三月是繁殖期，在流速平緩淺水的沙質河床，尤其是厚的細沙底，水酸鹼值於 7~8 之間，溶氧量於 4ppm~5ppm，濁度 40JTU 是野生台灣蜆較佳生存環境。野生台灣蜆對棲息地的變化很敏感，如何減少人爲開發造成的干擾與破壞，給予生物有繁衍與成長的空間，是我們今後努力的方向。

壹、研究動機

四下自然課提到「認識水中生物」，老師要我們觀察紀錄水中生物，引發我對水中生物的興趣。有一次我和同學相約到學校的後花園——內溝溪玩，竟然在內溝溪中發現一粒粒可愛的「蜆仔」，我們當然不能錯過這難得的機會，於是大夥就下水「摸蜆仔」，我們採集到的蜆仔有大有小、外殼有黃有黑，引起我們的好奇：內溝溪爲什麼會有蜆仔出現？它們的外觀、顏色、大小爲什麼會有這樣差異，又是什麼原因造成？心中充滿許多疑問，在老師的鼓勵下，我們決定化身「探『蜆』隊」，進行一連串觀察研究。

貳、研究目的

- 一、認識野生台灣蜆
- 二、探討內溝溪水體環境和水質
- 三、瞭解內溝溪野生台灣蜆的分布及蜆量變化
- 四、研究內溝溪環境對野生台灣蜆蜆量的影響
- 五、研究內溝溪環境對野生台灣蜆外型的影響

參、研究設備及器材

水族箱、500 cc 塑膠廣口瓶、5 cc 小水瓶、水桶、篩子、篩桶、漁網、放大鏡、捲尺、碼錶、溫度計、顯微鏡、pH 值試紙、DO 藥錠、鐵測試劑、電子秤、相機、試管、量筒、口罩、橡膠手套、小水杯、觀察紀錄表。

肆、研究過程方法和步驟

- 一、認識野生台灣蜆
 - (一) 瞭解台灣蜆
 - 1、野外觀察：利用課餘前往內溝溪觀察，並經中央研究院巫文隆教授及助理研究員陳志勇先生鑑定爲野生台灣蜆。
 - 2、研讀網路相關資料、查閱相關書籍，了解野生台灣蜆的外型特徵、習性。
 - 3、採集並飼養野生台灣蜆，再詳細繪圖記錄其外型構造。觀察野生蜆的幼蜆、成蜆活動情形並拍照紀錄。



內溝溪是台北的後花園



清澈溪流是台灣蜆的家

(二) 比較野生蜆與人工養殖蜆差異

- 1、到市場購買養殖的台灣蜆觀察。
- 2、比較野生與養殖的台灣蜆外型、大小、顏色，並列表紀錄。

二、探討內溝溪水體環境和水質

(一) 調查內溝溪流域沿岸生活型態

1、實地踏查

位於東湖的內溝溪，利用假日前往觀察內溝溪流域沿岸生活型態，並記錄整理分析觀察資料。

2、依地圖比對監測地點紀錄

內溝溪發源於標高 250 公尺的內湖坑頭山（屬於五指山系），注入基隆河，全長約 7000 公尺，流域面積約 422 公頃。政府為改善東湖地區水患，台北市建設局於民國八十九年開始以生態維護工法整治內溝溪。將沿岸分為生態保育段及景觀休閒區段，如（圖一）。

圖一：內溝溪整治情形



取自 Google 地圖

(二) 研究內溝溪各區水體環境和水質

- 1、將內溝河流域從上游水尾潭到下游康樂托兒所設八個採樣區（如圖二）。
甲區－水尾潭段，乙區－名眉橋段，丙區－內溝生態園區段，丁區－瓏山林社區段，戊區－白馬山莊段，己區－七星生態花園段，庚區－東湖國中段，辛區－康樂托兒所段。實驗都以甲乙丙丁戊己庚辛區稱呼。
- 2、水尾潭上游，必須溯溪。11 號水門注入基隆河，附近水太深，河床深不見底，考慮安全問題所以沒有進行調查。
- 3、觀察各區水體環境並做紀錄。
- 4、測量各區河寬、河深、流速、觀察流量變化並作紀錄。
- 5、水溫量測：將電子溫度計放置在水面下 10 公分處維持約 1 分鐘後；紀錄螢幕上顯示的數值。

圖二： 內溝溪採樣區位置圖



- 6、利用簡易水質檢測包（WWMD test kit）檢測水環境的 pH 值、溶氧量、及濁度變化並作紀錄。
 - (1) 溪水的 pH 值檢測: 將 pH 試紙放進水中 1 分鐘後，觀察顏色變化，判別酸鹼度並紀錄。
 - (2) 溪水溶氧量測定：取水樣 5 cc 放入小玻璃瓶，再放入 2 顆 DO 藥錠，旋緊瓶蓋，上下搖晃直到藥錠完全溶解為止，再靜置 5 分鐘，水樣的顏色將產生變化。利用溶氧色卡比對水樣顏色變化，以 ppm 為單位紀錄溶氧量。
 - (3) 濁度測定：將水樣 500 cc 注入塑膠廣口瓶，靜置一分鐘將濁度卡置於瓶口邊緣，朝廣口瓶底部觀察，比對色卡，以 JTU 為單位記錄。
- 7、利用赫根鐵測試劑（AUTRAFIN Iron Test）檢測水中含鐵量。
 - (1) 取水樣 5 cc 滴入 3 滴測試劑，蓋上瓶蓋，充分搖一搖。
 - (2) 靜置 1 分鐘，利用色卡比對水樣顏色變化，以 mg/l 為單位紀錄。
- 7、觀察並紀錄其他水中生物。
- 8、每個月 1~2 次，連續監測觀察八個月。

各項水體水質檢測步驟



觀察水體並作紀錄



置水面下 10 cm 量水溫



pH 值測量比對酸鹼值



溶氧量測定比對並紀錄



濁度測定



流速流量測量

三、瞭解內溝溪野生台灣蜆的分布及蜆量變化

(一) 觀察內溝溪野生台灣蜆的分布

- 1、在八個採樣區，依生物學調查取樣：在每一個採樣區段內，以 1 m² 為範圍設採樣點，用濾網取水中泥沙，撈滿 3 水桶沙。
- 2、用篩桶在水中過濾沙與雜質，篩取野生蜆，再計算隻數，如此重複 3 次。紀錄並比較各樣區野生蜆數量。

採集台灣蜆步驟



以 1 m² 為範圍設採樣點



用篩網取



篩桶過濾砂取蜆

- (二) 分析內溝溪各區蜆量變化
製表分析各採樣區蜆量變化。

四、研究內溝溪環境對野生台灣蜆蜆量的影響

- (一) 製表分析探討內溝溪水體環境對野生台灣蜆蜆量的影響
(二) 製表分析探討內溝溪水質對野生台灣蜆蜆量的影響
(三) 觀察內溝溪其他水中生物對野生台灣蜆蜆量的影響

五、研究內溝溪環境對野生台灣蜆外型的影响

- (一) 觀察內溝溪野生台灣蜆外型
- 1、在採樣區採集的台灣蜆，隨機取樣，觀察外殼顏色並紀錄，比較分析差異。
 - 2、在採樣區採集的台灣蜆，隨機取樣，利用刻度尺測量其殼長、殼寬、殼高並紀錄比較異同。
 - 3、用電子秤測量取樣的台灣蜆重量。
- (二) 製表分析探討內溝溪水體環境對野生台灣蜆外型的影響
(三) 製表分析探討內溝溪水質對野生台灣蜆外型的影響

觀察測量殼外型



殼寬



殼長



殼高

伍、研究結果

一、認識台灣蜆外觀與習性

(一) 台灣蜆的外觀特徵和習性：根據我們野外觀察和室內飼養時觀察的結果如下。

1、外觀特徵：

(1) 台灣蜆，俗名叫蜆仔，為軟體動物，具有雙殼，左右對稱，屬於雙殼綱（或稱斧足綱）。外殼顏色有黃色、黃綠色、黃褐色或黑色。內殼顏色有白色或紫色。成蜆外形接近三角形，腹緣均為圓形，而其腹側為圓弧形，殼頂位於殼中央稍偏前端，殼面上有一條一條像年輪似的成長輪，以殼頂為中心，向外擴張。隨著台灣蜆的成長，成長輪會愈來愈明顯，愈來愈多。



雙殼／左右對稱



成蜆有明顯的成長輪



內殼有白色／紫色



(2) 幼蜆很小，顏色接近細泥沙，撈蜆時不易發現。外形像一粒粒瓜子，殼頂呈一小黑點，外殼平滑，成長輪不明顯。



幼蜆很小／黃褐色／不易發現



幼蜆殼面平滑／沒有成長輪

2、活動方式：

- (1) 蜆屬於安靜型，很少活動，我們看到蜆活動時，會露出一片肉塊，那是他的「足」，像「斧頭」的形狀，所以又被稱為「斧足」。
- (2) 蜆喜歡將身體潛藏在泥沙中，以躲避敵害。「潛沙」時，身體直立會把斧足伸出殼外，伸長，插入沙堆中，再縮短，把殼(身體)拉過來，上下搖擺像翹翹板一樣，深入沙堆中。「行走」時，也是依此方式移動，非常有趣！



露出可愛的小斧足



正準備潛入沙中的台灣蜆

3、覓食方式：

- (1) 我們發現：蜆潛入水中沙地內，會看到兩個小白孔露出沙面，不停的一張一縮，這是蜆的維生器官「一對濾管」，作為攝食之用。
- (2) 濾管分入水管和出水管，入水管將外界水流及水中的綠藻或浮游生物及懸浮之有機物引入，當水流經鰓絲、唇瓣將食物送至口，出水管會排出一粒粒黑黑的沙子，這是代謝後的廢物。



伸出一對濾管



手繪台灣蜆比對



4、繁殖：

- (1) 台灣蜆是以卵生方式繁殖，分別有雌雄同體、雌雄異體。
- (2) 台灣蜆大致全年均能產卵，以春秋兩季為其最盛期，成熟受精卵孵化成擔輪子，行浮游生活，至殼長約 0.18 mm 時面盤即開始底棲生活，稍後殼頂鼓出而形成幼蜆。

(二) 野生與養殖的差異：

- 1、我們觀察養殖台灣蜆和野生台灣蜆發現：**外型特徵相似**，都具有成長輪，
，外殼的顏色略微不同，野生蜆外殼頂端磨損；內殼皆為白色。
- 2、由（表一）紀錄知道：**養殖蜆的體型**比野生蜆**大**。

表一：養殖與野生台灣蜆比較結果

觀察項目	養殖台灣蜆	野生台灣蜆
照片		
體型大小	大	比較小
成長輪	V	V
外殼	黃綠色/無磨損	黃褐色/殼頂端有磨損
內殼	白色	白色

二、內溝河流域水體和水質情況

(一) 內溝河流域沿岸環境和生活型態

- 1、甲、乙兩區：位於山區，坡度比較大，**河床底部**多為較**大塊石頭**；乙區經過整治，還有水泥塊散落河道，有農田、釣魚池。丙區：位於山區，坡度較平緩，已闢為**生態區**，提供遊客遊憩戲水。丁、戊兩區：山區，坡度平緩，河道一旁為**住家**。
- 2、己、庚、辛區：**平地**，河道兩旁蓋了不少公寓大廈、工廠林立，人口密度最高。辛區河道兩旁築起防洪水泥牆。如（表二）

表二：沿岸生活型態觀察紀錄

地點 項目	甲區	乙區	丙區	丁區	戊區	己區	庚區	辛區
位置	水尾潭	明眉橋	內溝生態館	瓏山林社區	白馬山莊	七星生態花園	東湖國中	康樂托兒所
附近地形	山區	山區	山區	山區	山區	平地	平地	平地
附近土地利用	林地	農田/ 釣魚池	農田/ 戲水區	住宅區/ 林地	住宅區/ 工廠	住宅區/ 步道	住宅區/ 工廠	住宅區/ 工廠
河岸型態	低度 整治	高度 整治	中度 整治	低度 整治	低度 整治	低度 整治	低度 整治	高度 整治

(二) 內溝河流域流速變化情形

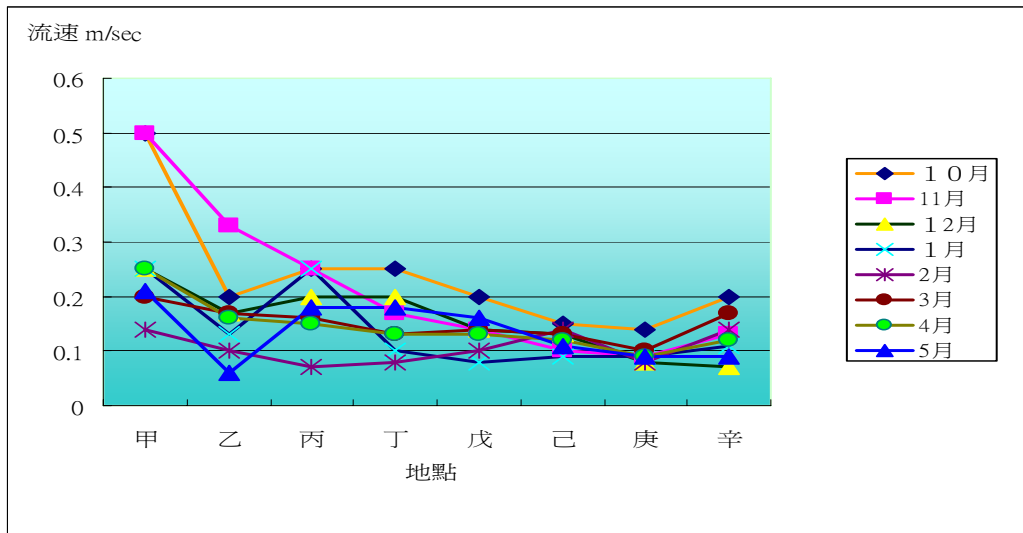
內溝溪在流速受到水量和坡度的影響，水體檢測結果詳見【附件一】。在 97/10、97/11 水量大，流速最快。了甲區位在坡度大的上游，流速快，辛區已接近下游河口，流量較大，坡度驟降，流速又變快，其餘地方流速平緩，如（表三、圖三）。

表三：內溝溪流速測量紀錄（97/10~98/5）

地點 項目	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	平均
10月	0.5	0.2	0.25	0.25	0.2	0.15	0.14	0.2	0.24
11月	0.5	0.33	0.25	0.17	0.14	0.1	0.09	0.13	0.21
12月	0.25	0.17	0.2	0.2	0.14	0.13	0.08	0.07	0.16
1月	0.25	0.13	0.25	0.1	0.08	0.09	0.09	0.11	0.14
2月	0.14	0.1	0.07	0.08	0.1	0.14	0.08	0.14	0.11
3月	0.2	0.17	0.16	0.13	0.14	0.13	0.1	0.17	0.15
4月	0.25	0.16	0.15	0.13	0.13	0.12	0.09	0.12	0.14
5月	0.21	0.06	0.18	0.18	0.16	0.11	0.09	0.09	0.13
平均	0.29	0.17	0.19	0.16	0.14	0.12	0.1	0.13	0.16

【單位：m / sec】

圖三：內溝溪流速變化折線圖



(三) 內溝河流域水質變化情形

1、溶氧量變化情形

(1) 各河段溶氧量大小如下：

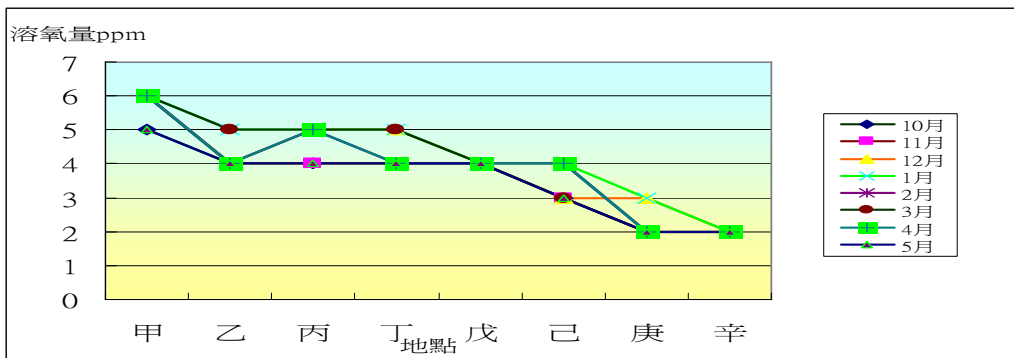
甲區 > 丙區 > 丁區 > 乙區 > 戊區 > 己區 > 庚區 > 辛區。甲區的平均溶氧量以接近 6ppm 最高。庚區、辛區的平均溶氧量以接近 2ppm 最低。其餘河段都在 4ppm 以上。如 (表四、圖四-1)。

表四：內溝溪水質溶氧量檢測結果紀錄 (97/10~98/5)

地點 月份	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	平均
10月	5	4	4	4	4	3	2	2	3.5
11月	6	4	4	4	4	3	2	2	3.7
12月	6	4	5	5	4	3	3	2	4
1月	6	5	5	5	4	4	3	2	4.3
2月	6	4	5	4	4	4	2	2	3.9
3月	6	5	5	5	4	3	2	2	4
4月	6	4	5	4	4	4	2	2	3.9
5月	5	4	4	4	4	3	2	2	3.5
平均	5.75	4.25	4.63	4.38	4	3.38	2.25	2	3.9

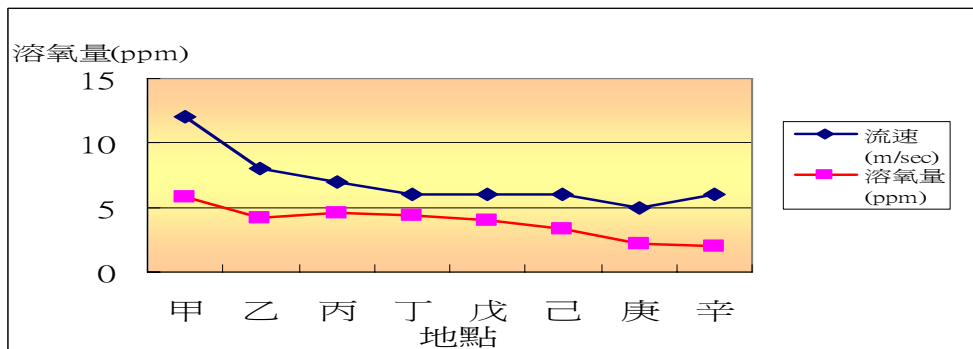
【單位：ppm】

圖四-1：內溝溪水質的溶氧量變化折線圖



(2) 比較流速和溶氧量關係時，我們發現甲區流速最快，溶氧量也最高；流速平緩地區，溶氧量較低，如 (圖四-2)。

圖四-2：內溝溪流速與溶氧量關係折線圖



2、水質酸鹼度的差異

(1) 內溝溪各河段的 pH 值介於 7.2~8.5 之間，呈弱鹼性。pH 值大小比較如下：辛區 > 庚區 > 乙區 > 戊區 = 己區 > 丁區 > 丙區 > 甲區。

(2) 水的 pH 值受到附近土地開發和環境的影響：甲區附近林地較多，沒有住家，溪水平均 pH 值 7.2，水質狀況最好。乙區附近有農地，釣魚池，排放的汗水對水質造成影響，平均 pH 值 7.7；庚區、辛區位在高密度人口區，住家和工廠排放的廢水、丟棄的垃圾，平均 pH 值最大。

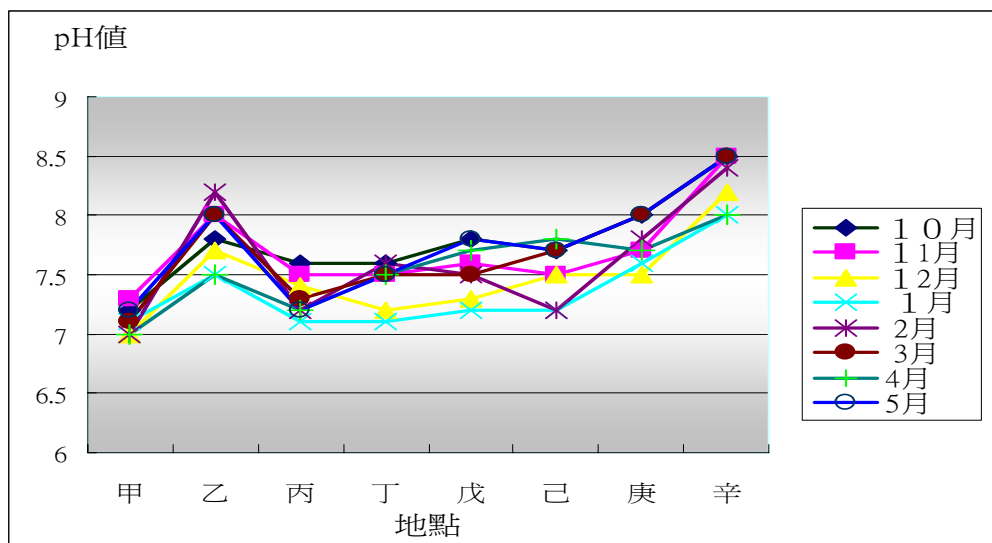
(3) 每個月平均 pH 值相差不大，但以 97/12、98/1 pH 值較低，水質較好。

表五：內溝溪水質 pH 值檢測結果記錄 (97/10~98/5)

地點 月份	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	平均
10月	7.2	7.8	7.6	7.6	7.8	7.7	8	8.5	7.8
11月	7.3	8	7.5	7.5	7.6	7.5	7.7	8.5	7.7
12月	7	7.7	7.4	7.2	7.3	7.5	7.5	8.2	7.4
1月	7.1	7.5	7.1	7.1	7.2	7.2	7.6	8	7.4
2月	7	8.2	7.2	7.6	7.5	7.2	7.8	8.4	7.6
3月	7.1	8	7.3	7.5	7.5	7.7	8	8.5	7.7
4月	7	7.5	7.2	7.5	7.7	7.8	7.7	8	7.6
5月	7.2	8	7.2	7.5	7.8	7.7	8	8.5	7.7
平均	7.2	7.7	7.3	7.4	7.6	7.6	7.8	8.4	7.6

【平均值取到小數第一位】

圖五：內溝溪水質 pH 變化折線圖





乙區附近的農地



內溝溪旁的釣魚池



水中垃圾



工廠排放廢水



高密度住家



家庭排放污水

3、濁度變化情形

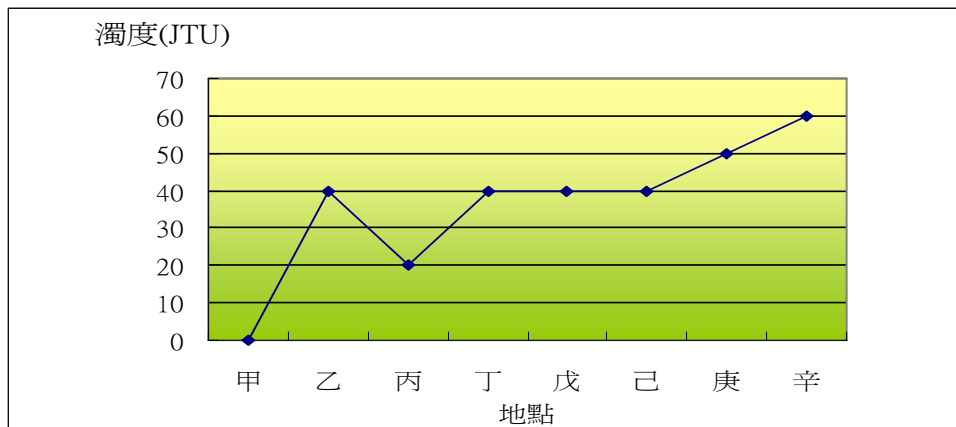
- (1) 內溝溪水的濁度變化不大，平均 0~60 JTU 之間，以 40 JTU 居多。
- (2) 以甲區的水最清澈，丙區清澈沒有異味。乙區河床上有許多水草，水微濁臭味水色微綠、濁度為 40 JTU。丁區溪水有時微濁，有時清澈，濁度為 40 JTU。庚區、辛區混濁很臭，濁度最高。如（表六、圖六）

表六： 內溝溪水質平均濁度紀錄（97/10~98/5）

地點 項目	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
平均	0	40	20	40	40	40	50	60
顏色	透明 清澈	微綠 微濁	無色 清澈	微綠 微濁	微黃 微濁	微綠 微濁	綠色 混濁	綠色 混濁

【單位：JTU】

圖六： 內溝溪水質濁度變化折線圖



4、水質含鐵量情形

含鐵量以 0.25mg/l 爲主，超過標準值 0—0.1mg/l 很多；其中辛區 0.4mg/l 最高，甲區 0 最低。顯示水質重金屬含量略高。

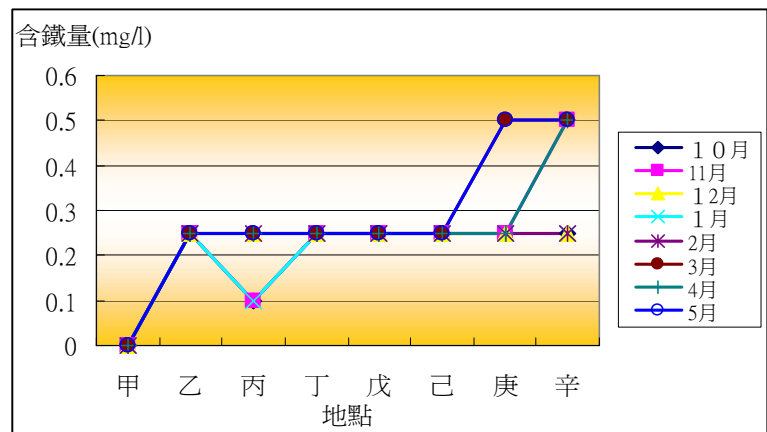
表七：內溝溪水質含鐵量紀錄 (97/10~98/5)

地點 項目	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
10月	0	0.25	0.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
11月	0	0.25	0.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5
12月	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
1月	0	0.25	0.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
2月	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
3月	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	0.5
4月	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5
5月	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.5	0.5
平均	0	0.25	0.19	0.25	0.25	0.25	0.31	0.4

【單位：mg/l】

圖七：內溝溪水質含鐵量變化折線圖

滴入試劑檢測鐵含量



三、瞭解內溝溪野生台灣蜆分布及蜆量變化

(一) 內溝溪台灣蜆分布及變化

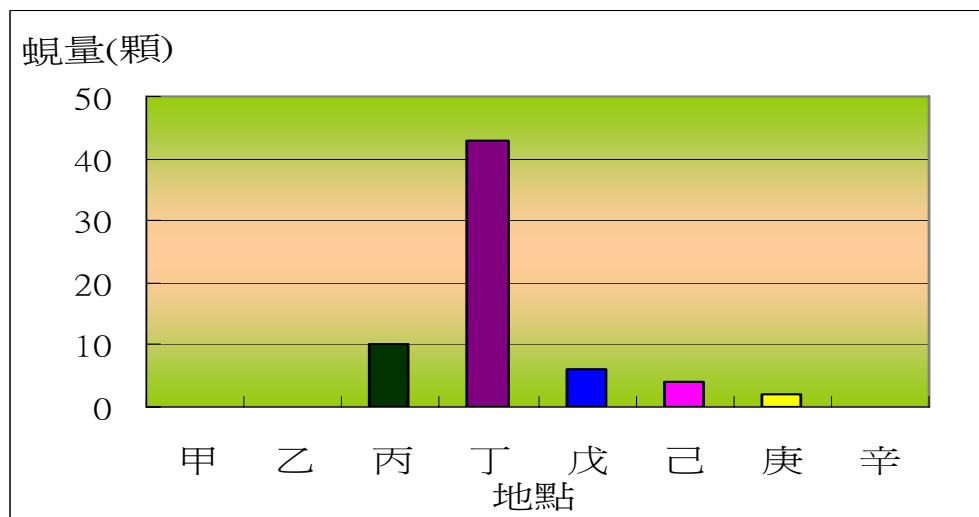
- 經過八個月採集發現：內溝溪各河段的蜆量不同：
丁區 > 戊區 > 丙區 > 己區 > 庚區 > 甲區 = 乙區 = 辛區。
- 甲區、乙區、辛區在 97/10 ~ 98/5 都沒有發現任何台灣蜆。
- 丁區採集到最多，蜆量最豐富，幾乎都比平均值要多。戊區、己區每星期採集的蜆量很少，98/2 以後採不到任何台灣蜆。
- 丙區在 98/4 以後蜆量增加很多。如（表八、圖八）

表八：內溝溪台灣蜆採集調查紀錄（97/10~98/5）

區段 項目	甲區	乙區	丙區	丁區	戊區	己區	庚區	辛區	總計
10月	0	0	12	27	15	12	5	0	71
11月	0	0	6	24	13	9	3	0	55
12月	0	0	3	18	8	5	0	0	34
1月	0	0	6	21	0	0	0	0	27
2月	0	0	5	32	0	0	0	0	37
3月	0	0	3	35	0	0	0	0	38
4月	0	0	18	76	0	0	0	0	94
5月	0	0	25	116	0	0	0	0	141
平均	0	0	10	43	5	4	2	0	

【平均值 單位：顆/m²】

圖八：內溝溪蜆量分布變化



(二) 了解各月蜆量變化

- 1、依據陳讚昌先生相關報告指出，台灣蜆全年大致都會產卵，以春、秋兩季為生殖高峰。我們以丁區為依據現場，觀察蜆量在每個月的變化情形（如表八、圖八）。發現丁區從 98/2 開始幼蜆量增加許多，尤其到 98/3 幼蜆量暴增，在河床上面很容易就可以發現許多幼蜆，我們推想可能已經到了繁殖期。
- 2、從 98/2 開始，成蜆的數量逐漸增加，尤其到 98/5，成蜆數量將近一百顆，數量相當驚人。

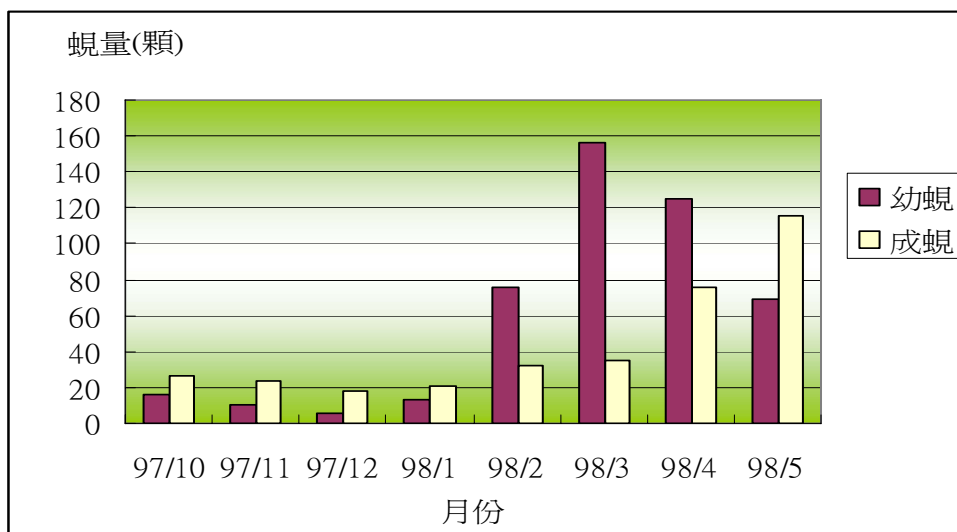
表九：幼蜆和成蜆每月數量平均紀錄

(97/10~98/5 以丁區為依據)

月份 種類	97/10	97/11	97/12	98/1	98/2	98/3	98/4	98/5
幼蜆	16	10	6	13	76	156	125	69
成蜆	27	24	18	21	32	35	76	116

【單位：顆/m²】

圖九：幼蜆和成蜆每月數量變化



四、內溝溪環境對野生台灣蜆蜆量的影響

(一) 水體環境對台灣蜆的影響

1、內溝溪河床質地類型

(1) 內溝溪的河床質地大約有：大石頭、水泥地、粗沙石、細泥砂、淤泥五種。如(圖十)

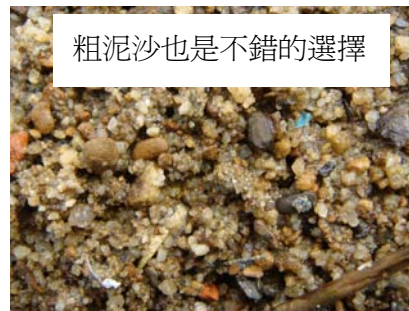
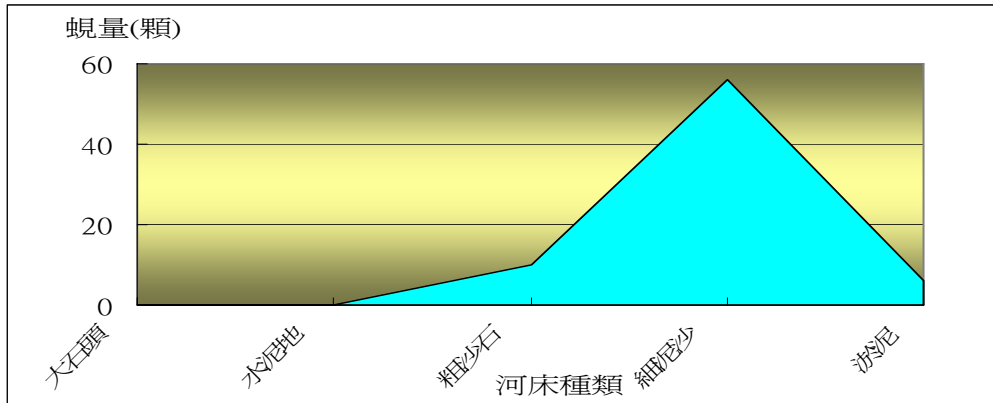
(2) 台灣蜆多分布在粗沙石或細沙石的河床，而且河床平坦，蜆量最豐。

表十：各區河床質地分析紀錄

地區 項目	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
河床質地	大石頭	人工水 泥塊/ 淤泥	粗沙石	細沙石	細沙石 /淤泥	細沙石 /淤泥	大石頭 /淤泥	淤泥
流速 (m/sec)	0.29	0.17	0.19	0.16	0.14	0.12	0.1	0.13
蜆分布	×	×	◎	◎◎	○	○	△	×

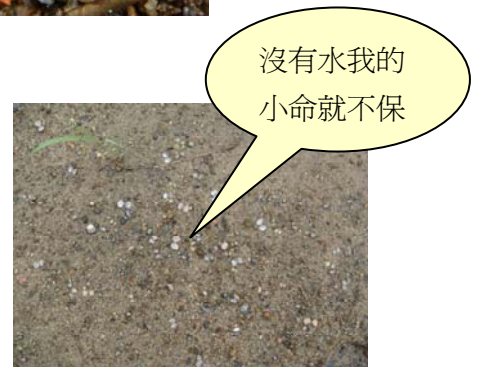
蜆量最豐◎◎ 蜆量豐◎ 蜆量尙加○ 有蜆量△ 沒有蜆量×

圖十：蜆量與河床質地關係圖



2、流速流量變化

根據原始資料如【附件一】，內溝溪調查期間都有潺潺溪水，丙區、丁區流速緩慢，蜆量豐。但是 98/4、98/5 降雨量減少，以致水量變小，造成丁區台灣蜆大量死亡，表示流速緩慢及水源充足是提供台灣蜆較理想的生長條件，(如表九)



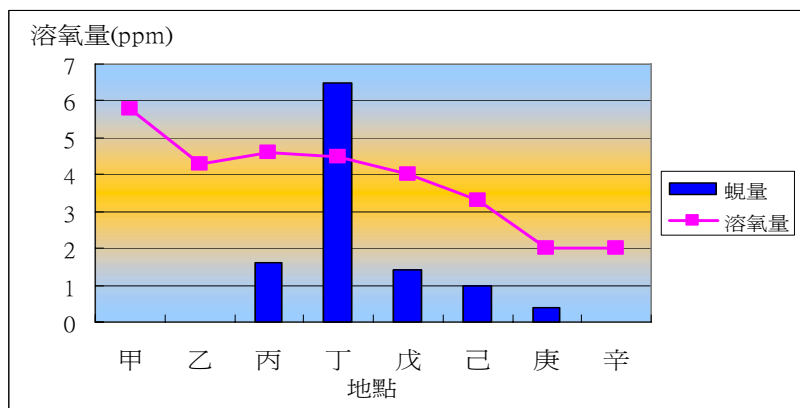
(二) 水質對台灣蜆的影響

1、水質溶氧量對蜆量的影響

甲區溶氧量最高，卻沒有發現台灣蜆，只有發現溪蝦、四間魚；丁區溶氧量在 4ppm~5ppm，蜆量最多，辛區溶氧量最低在 2 ppm 沒有任何台灣蜆發現，只有發現耐污染的吳郭魚。如(圖十一)

圖十一：蜆量與溶氧量關係圖

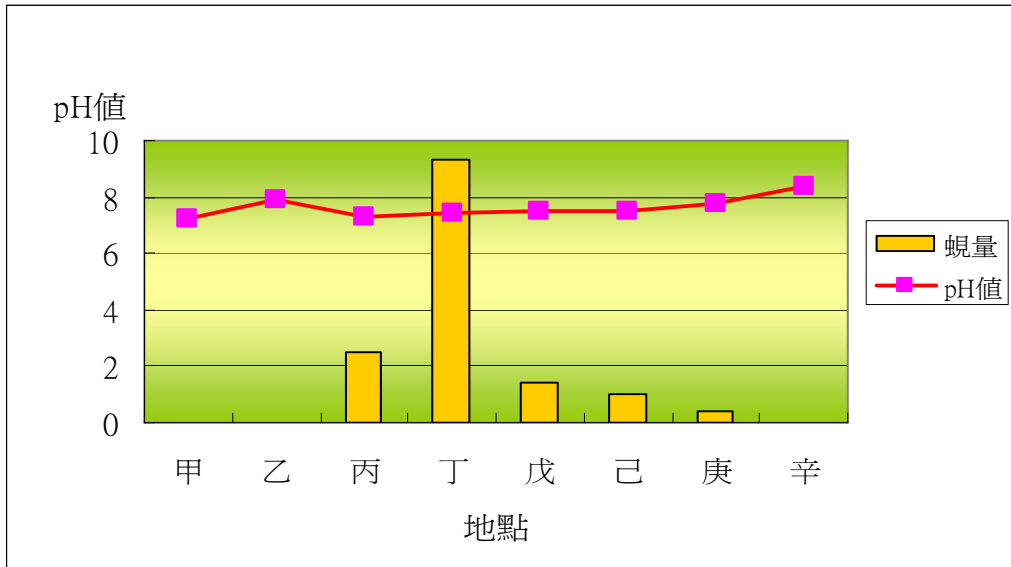
四間魚生長在溶氧量高的水域



2、水質酸鹼度對蜆量的影響

發現甲區水質 pH 值 7.2，弱鹼性接近中性，卻沒有發現台灣蜆，丙區、丁區、戊區，水的 pH 值都在 7.5 左右，蜆量最豐。庚區水的 pH 值 7.8，蜆量很少，辛區水的 pH 值 8.4 沒有任何蜆的發現。如（圖十二）

圖十二：蜆量與 pH 值的關係圖



3、水質濁度對蜆量的影響

過於清澈或混濁的水質，都不適合台灣蜆棲息，較理想的濁度是 40JTU

表十一：蜆量與濁度關係紀錄

地區 項目	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
濁度 (JTU)	0	40	20	40	40	40	50	60
蜆分布	×	×	◎	◎◎	○	○	△	×

蜆量最豐◎◎ 蜆量豐◎ 蜆量尙加○ 有蜆量△ 沒有蜆量×



丁區溪水裡的台灣蜆



乙區水中長滿許多水草造成水質混濁



戊區混濁的溪水不利台灣蜆生長

4、水中含鐵量對蜆量的影響

目前採樣觀察，水中含鐵量最高的辛區，蜆量為0，庚區含鐵量也高，蜆量很少，所以水中含鐵量會對蜆量造成影響。但是內溝溪水含鐵量都偏高，只有甲區最低，台灣蜆以濾食方式，這些重金屬囤積體內，會對蜆造成影響，造成野生蜆生長遲緩，使得野生蜆的大小都比養殖蜆小很多

(三) 水中生物對台灣蜆的影響

內溝溪充滿生物多樣性，不僅有台灣蜆，也是許多水中生物的家。在辛區發現福壽螺的卵，但此區不適合台灣蜆生長，對台灣蜆沒有造成影響。其他水中生物對台灣蜆生存沒有造成威脅。

表十二：內溝溪水中生物調查紀錄表

區域 水中生物	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛
台灣蜆			√	√	√	√	√	
溪蝦	√							
四間魚	√							
錐實螺			√	√				
流蜷			√	√				
蝌蚪			√	√				
水蠶			√	√				
福壽螺								√
吳郭魚								√



溪蝦



錐石螺



流蜷



蝌蚪



水蠶



福壽螺的卵

五、內溝溪環境對野生台灣蜆外型的影響

採集過程中，我們發現各區除了蜆量差異，蜆的外殼顏色、大小，也有差異。

(一) 內溝溪環境對野生台灣蜆殼皮顏色的影響

1、我們發現內溝溪的台灣蜆外殼的顏色大約有四種如（表十三）：

黃綠色、黃色、黃褐色、黑色。

(1) 丙區、丁區水較為清澈，採集到的台灣蜆多為黃綠色。

(2) 戊區水微濁，採集到的台灣蜆黃褐色最多。己區溪水比戊區淺，採集到的台灣蜆黃綠色最多。

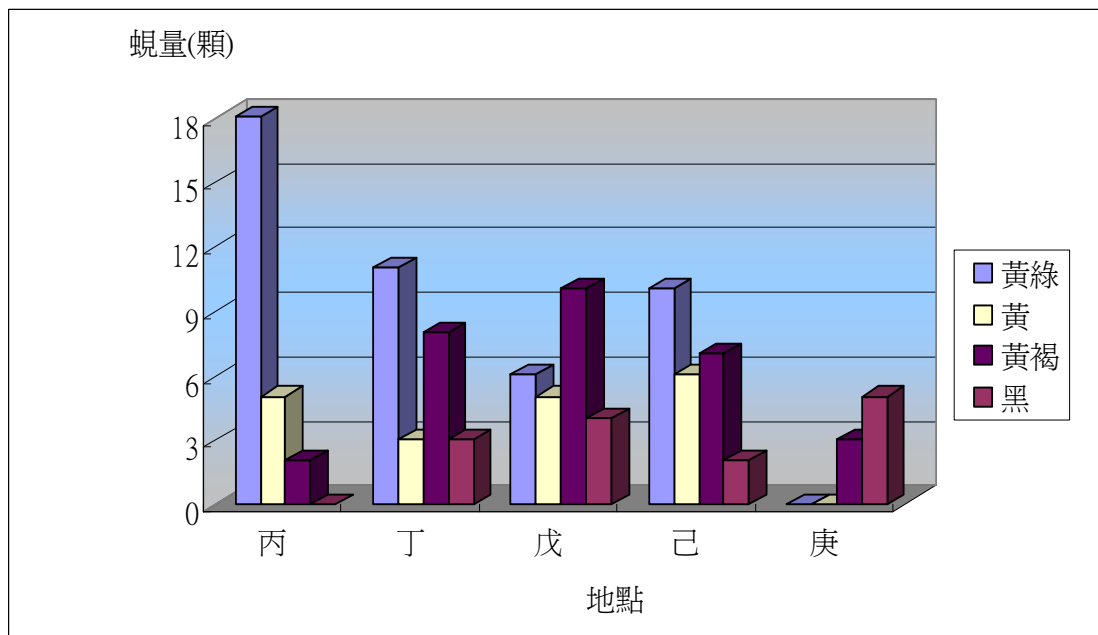
(3) 庚區水混濁，有點臭，採集到的蜆量很少，多為黑色

表十三：台灣蜆外殼顏色數量分析紀錄

地點 顏色	丙	丁	戊	己	庚
黃綠	18	11	6	10	0
黃	5	3	5	6	0
黃褐	2	8	10	7	3
黑	0	3	4	2	5

【採樣數量 108 粒 甲、乙、辛區蜆量為 0】

圖十三：台灣蜆外殼顏色分析圖



(二) 內溝溪環境對野生台灣蜆大小的影響

測量採樣的台灣蜆殼長、殼寬、殼高發現如(表十四):

- (1) 殼長, 以丁區最長。殼寬, 以戊區最寬。殼高, 以丁區最高。
- (2) 丁區台灣蜆比較大, 也最重, 丙區的台灣蜆比較小。

丁區的台灣蜆比丙區大

表十四：台灣蜆體型的大小紀錄



地點 項目	丙	丁	戊	己	庚
殼長	0.7	1.9	0.8	0.7	0.8
殼寬	0.6	1.3	1.4	1.2	1.2
殼高	0.9	1.2	1.1	1	1
重量平均 (g)	0.5	2.5	2	1.5	1.9

【採樣數量 108 粒 單位：cm】

陸、討論

一、為什麼水體環境很好的水域，竟沒有發現任何野生台灣蜆？

A：在整個實驗觀察過程中，我們覺得野生台灣蜆對水體環境變化敏感。甲區【水尾潭段】水域水質最好，平均溶氧量高達 6ppm，pH 值 7.2 左右，接近中性，水很清澈，卻沒有台灣蜆在此生長繁殖，如(表七)，我們推測甲區【水尾潭段】的河床底質為石頭，不適合潛沙，水中浮游生物可能太少，不適合當棲地。丁區【瓏山林段】平均溶氧量 4~5ppm，pH 值 7.5 左右，接近弱鹼性，水濁度 40JTU，微濁，流速平緩，而且深厚的沙底河床，浮游生物可能比較多，有機物含量可能也高，推想水質環境尚佳，食物來源充足，適合當棲地。適合野生蜆成長繁殖。



河床上布滿石頭不適合台灣蜆潛沙棲息



平坦的沙質河床適合台灣蜆生長

二、我們連續觀察採集將近八個月，發現有戊區、己區、庚區到了實驗後期竟然採集不到野生台灣蜆，為什麼會有這種結果？

A：從【表七】我們發現：戊區【白馬山莊段】、己區【七星花園段】、庚區【東湖國中】段在一月後，竟然採樣不到台灣蜆，觀察戊區、己區、庚區的河床多為沙底；比較質的溶氧量、pH 值，濁度沒有明顯變化，為什麼台灣蜆竟莫名的失蹤？我們進一步觀察發現：內溝溪整治工程剛好在白馬山莊段，河床上多了大石頭和水泥塊，破壞原本河床質地，水中長了很多水草，推想可能是這些原因造成蜆量變化。



進行內溝溪景觀休閒段施工



景觀休閒步道完工部分



整治工程散落的
石塊破壞原本河

三、為什麼在庚區【東湖國中段】，會出現野生台灣蜆？

A：根據【研究三】的結果，庚區【東湖國中段】的河床底質屬於淤泥，腳踩下去就會陷入，可說是爛泥巴，溶氧量只有 2ppm，非常低，pH8.5，弱鹼性，本區位於高密度住家和工廠，常常有工廠、住家廢水排入，水混濁很臭，會看到耐污染的吳郭魚優游，但在 97/10 在庚區【東湖國中段】水域，只採集到 8 顆野生台灣蜆，其後都沒有任何發現，顯示庚區不適合台灣蜆生長繁殖。推測這 8 顆台灣蜆，可能是下大雨被水沖到這裡。

四、觀察期間我們發現一個有趣現象，台灣蜆幼蜆的多分布在河床表層，和成蜆棲息區域略有不同，為什麼會有這種差別？

A：進行採樣時，會發現一粒粒可愛的台灣蜆在河床上，但是在河床表層多為幼蜆，成蜆雖然也會棲息在河床表層，但是數量比較少，大部分都在河床表層下。我們好奇比較河床表層上下的溫度，發現表層 1 公分的溫度比河床 2 公分要高，比對資料：台灣蜆產卵後，受精卵孵化成擔輪子就開始在水中進行浮游生活，發育至幼蜆後，幼蜆大多棲息在河床表層，可能這些幼蜆的身軀和體力，還無法潛入河床，河床表層可能比較容易覓食。

五、台灣蜆外殼的顏色，是否和河床的質地、顏色有關？

A：根據巫文隆教授研究論文指出（1979）台灣蜆的外殼顏色大約三種：黃色、黃綠色、黃褐色。但是我們在【研究五】發現內溝溪台灣蜆的外殼顏色大約四種：黃色、黃綠色、黃褐色、黑色。在粗沙石或細沙石的河床，台灣蜆的外殼以黃綠色居多，但是在【庚區】東湖國中附近河床，淤泥顏色是黑色，採集的台灣蜆外殼顏色以黑色為主，為什麼會有這種差異性？我們推測可能受到本區惡劣的水質，以及河床質地的影響。

六、為什麼【丙區】內溝生態館附近的台灣蜆體型比其他區都小？

A：在丙區【內溝生態館附近】附近採集的台灣蜆，體型小，蜆量不多，水體紀錄：平均溶氧量 4~5ppm，pH 值 7.5 左右，接近弱鹼性，水濁度 0~40JTU，流速平緩，河床質地粗細沙底混合，但蜆量不多又小，為什麼這麼奇怪？難道是水中鐵質含量過高，約 0.25mg/l（理想含量 0—0.1 mg/l），影響生長；還是因為內溝溪整治將此處闢為休閒戲水區，人們的干擾他們生存空間，影響台灣蜆的發育成長嗎？這些人為因素，對野生台灣蜆造成傷害？這個問題有待我們深思和探討。

柒、結論

- 一、內溝溪發現的野生蜆，俗名叫蚶仔，學名為台灣蜆（*Corbicula fluminea*）為軟體動物，屬於雙殼綱（或稱為斧足綱）。外形接近三角形，殼頂位於殼中央稍偏前端，殼面上有一條條的成長輪。台灣蜆的活動力低，為底棲性動物。根據我們調查發現，最適合野生台灣蜆生長環境為水流平緩流速約 0.2m/sec，河床底質為細沙底，溪水的 pH 值大約 7~7.5，溶氧量在 4ppm~5ppm 之間，濁度在 40JTU 左右。
- 二、影響內溝溪水質差異和沿岸人為開發情況關係密切。甲區【水尾潭段】林地多開發少，水質較理想，溶氧量最高為 6ppm、pH7、濁度 0。乙區【明眉橋段】有農田，農藥的汙水流入內溝溪，水質比較差，溶氧量 4ppm，pH7.8，偏弱鹼性。庚區【東湖國中段】、辛區【康樂托兒所段】位於高密開發，家庭廢水和工廠汙水流入溪中，水質最差，溶氧量 2ppm，pH7.8~8.5 之間，偏弱鹼性。
- 三、透過採樣發現，內溝溪野生台灣蜆多分佈在丙區【內溝生態館段】、丁區【隴山林段】，這兩個區域地勢平坦，溪水流速緩慢，河床質地為粗沙石或細泥沙，水體環境：溪水的酸鹼度在 7~7.5，溶氧量在 4ppm~5ppm，濁度在 40JTU，符合台灣蜆棲息條件。尤其在丁區【隴山林段】，河床底為深厚的細泥沙，蜆量最豐，幾乎每個月都可以採集到台灣蜆。台灣蜆不僅選擇這裡生長，也在這裡孕育下一代。
- 四、戊區【白馬山莊段】、己區【七星生態花園段】，在 97/10、97/11、97/12，還曾發現台灣蜆。但因人為開發，破壞棲息地，造成台灣蜆大量死亡，由此可知野生台灣蜆對水體環境變化敏感。

五、水體環境會影響野生台灣蜆的大小。我們推測內溝溪丁區水體環境尚佳，水體環境為 pH 值大約 7~7.5，溶氧量在 4ppm~5ppm 之間，濁度在 40JTU 左右，而且食物來源充足，所以野生台灣蜆以丁區【**瓏山林段**】最大。而丙區【**內溝生態館段**】因內溝溪整治，開闢為休閒戲水區，許多人為因素，干擾野生台灣蜆的生存空間，野生台灣蜆最小。

六、內溝溪河床底質的種類可能會影響到野生台灣蜆外殼的顏色。丙區【**內溝生態館段**】、丁區【**瓏山林段**】、戊區【**白馬山莊段**】，河床底質為**粗沙底或細沙底**，野生台灣蜆**外殼顏色較淡**，多為黃綠色；己區【**東湖國中段**】，河床底質為**黑色淤泥**，野生台灣蜆外殼**顏色較深**，多為黑色。

七、台灣蜆是溪流生態環境的生物指標。透過這次的研究，我們了解本土蜆類的生長環境，也發現人為的開發和干擾，都會影響台灣蜆繁衍與成長的空間，希望這次的研究，有利未來河川整治與生態工法施工的參考。

八、我們這群小小「探『蜆』特攻隊」，經過八個多月的實驗觀察，走過數十次的內溝溪，撈過數百顆的蚶仔。每次外出進行研究，大家覺得有趣又有意義，學校老師稱我們「內溝溪守護員」、「台灣蜆達人」。這次研究時間只有 97/10~98/5，是秋、冬、春的資料，必須持續調查，才能完整呈現台灣蜆的生長環境與四周環境的變化情形。

捌、參考資料

一、台灣蜆的特徵 http://study.nmmba.gov.tw/03_search/search_biology.aspx?bio_rid=249

二、台灣蜆生理構造圖及濾食淨化能力的介紹

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1608031810919>

三、蜆的一生與繁殖 <http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2004/C0414970354/3/3-2.htm>

四、台灣蜆的生活習性

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1506122507195>

五、台灣貝類資料庫

http://shell.sinica.edu.tw/chinese/documentquery_c.php?No=000084

六、內溝溪生態館

<http://pseudo.pixnet.net/blog/post/15568941>

七、內溝溪

http://www.ed.taipei.gov.tw/cgi-bin/SM_theme?page=461b4fb9

八、水質監測

<http://wwmd.hy.ntu.edu.tw/internalwq.php>

九、水質檢測方法總則

<http://www.watertec.com/epa/test-01.htm>

十、水質檢測認定項目

<http://www.sinotech.org.tw/eerc-ctr/Service/water%20analysis/water%20analysis.htm>

十一、全國環境水質監測資訊網

<http://wqshow.epa.gov.tw/>

十二、內溝溪地圖取自

<http://maps.google.com.tw/maps?hl=zh-TW&tab=wl>

【評語】 080309

本研究針對內溝溪台灣蜆分布的環境因子進行探討，具學術性，且參與學員對研究內容都很清楚瞭解，顯示學生的高度參與程度及對科學研究的熱忱，可惜外觀、習性的觀查較缺創新性，且實驗採樣的方式可再加強。