

浮萍的一生

國中組生物科第二名

台北市私立復興國民中學

作者：李振華、楊中翰、楊巧蘋、蔡佳怡
指導教師：吳榮二

一、研究動機

您常聽說：「人生如漂泊的浮萍」，可不一定看過浮萍吧？

去年三月初，我們到植物園找水螅，看到廣闊的蓮花池水面上，怎會鋪著一層綠色的地毯呢？一問之下，才知道它就是浮萍。在都市中長大的我們，一時楞住了。

回到學校，幾個對浮萍充滿好奇的同學，跑去問生物老師，我們做這一次科展的靈感，就在那一剎那產生了。

二、研究目的

老師挑選對自然科學實驗有興趣的同學，投入我們的陣容。接著大家開始收集浮萍的資料，經過觀察、假設，終於決定了我們實驗的主題和方向，希望能夠探測浮萍神秘的生涯，究竟它在生物圈中扮演什麼角色，和人類的生活又有什麼關係。

三、實驗器材

1. 各地採集的浮萍（深坑、木柵、坪林、嘉義大溪里）及各種培養容器。
2. 燒杯、吸管、撈網、牙籤、放大鏡、刀片、試管、研鉢、馬錶、標籤。
3. 丙酮、各地水樣品、農藥（陶斯松）、除草劑（馬上除、年年春）。
4. 水族箱設備——錦鯉、金魚、魚飼料、海波、食鹽。
5. 攝影器材、顯微鏡、解剖顯微鏡、幻燈機、幻燈片、錄音帶及幻燈片解說腳本。

四、實驗步驟、結果及討論

(一) 追蹤浮萍的家鄉：

從資料中得知，浮萍是水生植物，喜歡生長在氣候溫和、水流平穩、排水暢通的池塘、沼澤、低窪區或水稻田。我們和老師開車到台北近郊尋找浮萍，

終於在下列幾個地方發現它的踪跡。

1. 深坑菜園

這裡有我們最先發現的浮萍，如獲至寶。本來農人裝著肥水的保力龍箱子，現在成為浮萍的家了。鄉下人都叫它「三腳仔」，不信您瞧瞧吧。奇怪的是，這裡的浮萍，有的品種它的葉狀體比較大，我們會探討它的原因的。

2. 深坑茭白筍田和水稻田

剛下車，老師就叫「小心！別踩上去！那可不是草坪，也不是綠色的地毯；而是世界上最小的單子葉植物—浮萍」。我們和當地婦女詳談，知道了水源豐富、水質肥沃的茭白筍田，提供了浮萍最佳的生長環境。第一次去的時候，茭白筍正值收割季節，高而濃綠的茭白筍下，水面上佈滿了一大片厚厚的浮萍。茭白筍秋收後，浮萍不受季節的影響，仍是一片蒼綠。當春天又來的時候，我們發現枯萎的茭白筍又吐露了新芽，但是水面上有很多水生蘚類突然出現了。這種自然消長的景像，我們擔心下次再去的時候，浮萍的命運不知如何呢。

在茭白筍田的上方，農家種植的水稻，結了纍纍的果實，稻田中到處都是浮萍；我們在不同的季節，拍了好幾張珍貴的鏡頭，說明了秋天水稻收割後，土壤表面的浮萍，仍然洋溢著一股欣欣向榮的生命氣息。即使有些浮萍黃化了，但是仍有一線生機，期待著春雨降臨，又將是滿田碧綠。

3. 坪林上德村

有一天，老師和朋友到坪林渡假，很幸運地發現，隱藏在深山中的水塘，竟然也有浮萍滋長。這裡的海拔大約六百公尺，氣溫較平地為低，水塘附近，有竹林及楓樹，所以日照不是很強，浮萍的葉狀體顯然小了很多，帶回培養，一時不能適應新環境，很多都黃化、白化而死。為了進一步研究，我們和老師又開著車子，跑了好遠的路程，再撈了一大袋子回家。

4. 嘉義大溪里

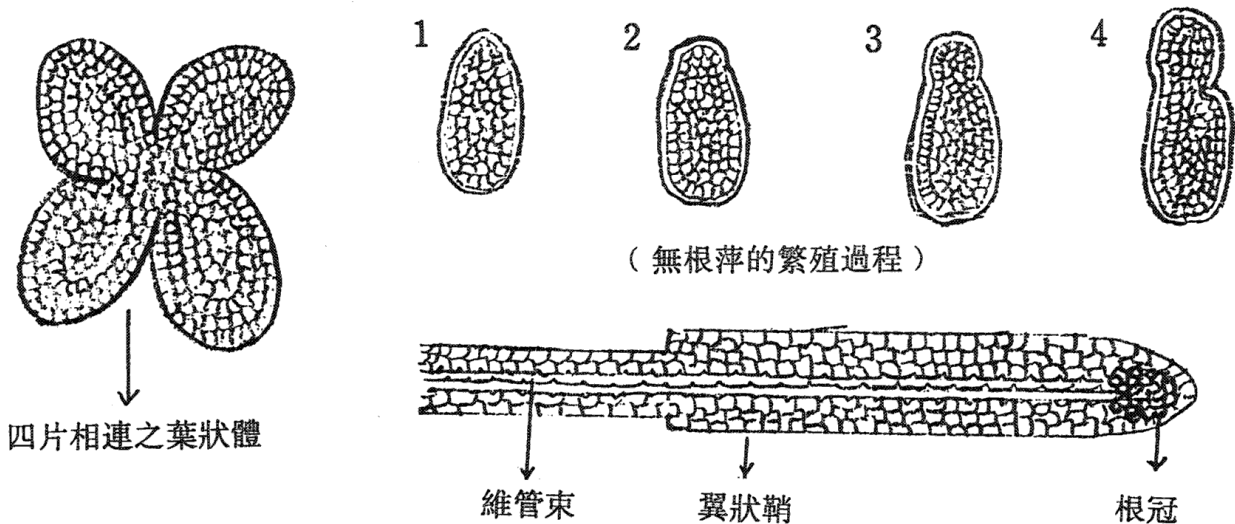
老師專程南下，一睹全省最大的浮萍栽培區的廬山真面目。在這裡，除了有常見的浮萍（青萍）外，也發現了另一種形體更小的無根萍，等會兒，我們會將浮萍做簡單的分類介紹。

5. 木柵茶園中的茭白筍田

在圖片中，我們可發現枯萎的茭白筍葉和青翠的浮萍，構成了強烈的對比。這裡的水源充足，茭白筍、水草、木棲昆蟲、兩生類（蝌蚪）、水鳥組成了一個豐富的生態系。

(二)浮萍的形態及簡單分類：

1. 以下數圖是顯微觀察浮萍的結果



2. 浮萍的分類

浮萍科 (Lemnaceae) 是一年生漂浮小草本，全體綠色，雖然是顯花單子葉植物，但很少開花，均由兩側囊內長芽繁殖。常見於水田或水塘中，全球有6屬，約30種，我國產有3屬6種，其簡單特徵介紹如下。

(1) 浮萍屬 (青萍屬) (Lemna)

兩面綠色，葉狀體扁平，2-4片合生，倒卵形或橢圓形，腹面凸出或扁平，葉狀體呈不明顯的1或3脈，二側具囊，囊內具營養芽和花。根僅有一條，基部有翼狀鞘，根尖銳而彎曲。大都行出芽生殖，有性生殖器官不易見到。產於全省水田溝渠及池塘中。一年來，我們在各地採到的樣品，除了無根萍外，都是同一屬的青萍種 (Lemna perpusilla Torr.) 它們在不同的環境下 (氣候、日照、氣溫、水質的不同)，葉狀體的形態、大小、色澤及氣味，都有了很大的變化，(展示板上有圖片可比較) 是常見的一種，也是鴨、鵝的最愛食物。

(2) 紫萍屬 (水萍屬) (Spirodela)

葉狀體2-5片合生，葉下叢生鬚根5-10條，表面淡綠色或黃綠，腹面呈紫或綠色，是和浮萍屬最容易區別的特徵。據老一輩的人家說，它的形體有小指般大，可惜到目前為止，我們和它都無緣相見，在國外，是

用來淨化水質的一種水生植物。

(3)水蚤萍屬（無根萍屬）（*Wolffia*）

本屬是世界上真正沒有根的浮萍，這種植物很少，體微小，葉狀體長度不超過0.7mm，一般人很少有機會碰到，即使碰到了，怕也只是「視而不見。」很幸運地，我們在嘉義大溪里水田中發現了。

(三)揭開浮萍生殖的奧妙

浮萍的生長快速，嘉義大溪里的農人說，在夜間常聽到葉狀體成長時，嗶嗶啵啵的聲音。到底它是如何繁殖後代的？我們展開了一系列的實驗及觀察。

1. 浮萍的生機

您用肉眼很容易看到葉狀體基部兩側冒出來的小芽，看來像是浮萍的眼睛。我們又將單片葉狀體，放在4格容器中，每長新芽，即將之分離，並且記錄長出之部位，發現母體可以交替的從基部兩側產生新芽。

2. 葉狀體大小和繁殖速率之比較

我們把大小不同的葉狀體各10片（分四組）分開培養，約一星期後，發現連最小的葉狀體都有生殖能力，但產生的芽較小。圖片中，除了最小的一組外，其餘3組的總芽數幾乎一樣。

我們又把各地方採集的青萍，選較大而翠綠的10片分開培養，除了坪林帶回的比較不易產芽外，其他三組沒有差別。

3. 葉狀體相連或分離，誰長的快？

將葉狀體分開成單片，它們繁殖的速率並沒有比三片相連一起的快。我們又發現，葉狀體產生的芽，長大到一定程度，或者產生的子體超過了3-4片，就會自動脫離母體。

4. 葉狀體可以切割嗎？

(1)將葉狀體橫切為上、下兩半，只有下半的可以長芽。

(2)縱切為左、右兩半，都可長出新芽。

(3)十字切之結果：只有下方的可長芽。

(4)結論：切割時，只要不傷及長營養芽之部位，並不影響浮萍的營養繁殖，您若有興趣，自己動手試試吧。

(四)葉狀體色素變化和環境的關係：

我們把浮萍培養在日照太強或悶熱不通風的地方，浮萍會黃化，甚至白化而死。也發現在戶外有天然雨露的地方，浮萍生長得青翠茂密。葉狀體黃化後，它繁殖的能力就很差，且長出之個體，顏色較淡。這可從我們用丙酮萃取色素後，所得的濾紙層析圖印證。

(五)水質對浮萍生長的影響

我們找遍許多地方，爲什麼只有幾處有浮萍，會不會如農民所說的農藥，除草劑等污染之結果？

1. 水樣調查

(1)青山常綠，但是景美溪日夜漂流的泡沫是來自何處呢？那天清晨，我們和老師在景美溪河床，看到這一幕，心中有無限感慨！

(2)突然！一陣子嘩啦嘩啦的聲音，破壞了清晨的寧靜，原來是景美溪岸上住家，把家庭廢水排到了溪中。

(3)木柵茭白筍田是浮萍的家鄉，可惜也受了少許油類的污染了。您看圖中不長浮萍的地方吧！

(4)從木柵帶回來的浮萍生病了。這也是水質污染的結果。

(5)我們找到了某工廠排出來的原汁廢水，培養浮萍的結果，發現濃度愈高，殺傷力快且強，有的甚至白化而死。

2. 農藥、除草劑是浮萍的剋星嗎？（每一次我們到郊外，找不到浮萍時，當地的農人都這麼說。）

(1)把不溶性的馬上除及稀釋1000倍的年年春培養浮萍，1-2天左右，在年年春中的浮萍全部白化而死。

(2)將年年春稀釋成1000、1500、2000、3000倍4種濃度，1-2天後，浮萍全部白化。

(3)再稀釋爲3000、4000、5000、6000倍，剛開始傷害程度不同，最後仍然白化，年年春是浮萍的剋星，不用懷疑了。

(4)我們不相信年年春有多厲害，再追蹤下去，稀釋到6000、8000、10000、12000倍，發現稀釋到12000倍上，才不會對浮萍有傷害。

(5)農藥（陶斯松）對浮萍生長之影響：

我們將它稀釋成各種不同濃度（200、500、1000、2000、2500、3000、4000倍），證明也有不同程度之傷害。

3. 結 論：

浮萍爲什麼會消聲匿跡呢？從以上水樣調查和水質測試的結果，謎底揭曉了。老師自小在鄉下長大，他說這卅年來，台灣的農村有了很大的轉變。由於工商業的進步、年輕一代的人口大量外流，機械化的耕作、施肥和農藥、除草劑的噴灑，處處可見。想想當年跪在水田中除草的情景，怎能和今日快速有效的除草劑相比？人類從事生產，只考慮到成本和效率，那會去關心這些藥物的使用，對其他水中生物造成的傷害？一得一失之間，人

類好好省思吧！

(六)浮萍的浮力和群聚的現象(略)

(七)嘉義浮萍專業區的訪問報導(兼談浮萍在經濟上的利用)

大溪里的大溪厝位於北回歸線之端，氣候溫和，季節風不強，少有驟雨，非常適合浮萍的栽培。民國六十五年，鑑於當地農田貧瘠，灌水不易，而在這裡成立了浮萍專業區。

栽培浮萍最重要的是水質的控制。自然的雨水、化糞水或溝渠黑水…等有機質豐富，因此栽培浮萍不須添加肥料，以免水質肥分過高，整個萍田水面上一片黑煙似的(俗稱黑煙病)，導致浮萍腐爛，因此農民必須充分掌握引水入田的時機。

浮萍具有一股葷味，所以特別受雞、鴨、魚、鵝的喜愛。以前鄉下地方，常見農人將鴨群趕進稻田中去吃浮萍，而田中浮萍好像永遠吃不完的樣子。我們來到這裡，撈了一大把，掉入隔壁的鴨寮中，一大群鴨子爭著過來搶食；只因目前人工栽培浮萍的成本太高，鴨、鵝、魚吃不起，養殖雪蛤、肉螺、草蝦業者才以浮萍飼養。這裡的農友說：「台灣無三日好光景」，當年全盛時期，大溪里公路兩旁，到處可見萍田，現在剩下不多了。老師到此訪問時，正值淡季，一些欠缺管理的浮萍，滿目瘡痍。農友暢談浮萍在台灣的光輝歷史，現在歸於平淡，確實有幾分的感傷和無奈。想想當年，三月到八月浮萍的豐收季，晨曦初露，微風吹拂，農友踩在水田中撈取浮萍的情景，必是一幅「美麗的鄉村風情畫」。

五、結論

浮萍它看起來微小平凡，卻有一頁多彩多姿的歷史。整整花了一年的時間研究它，我們的心得和結論是：

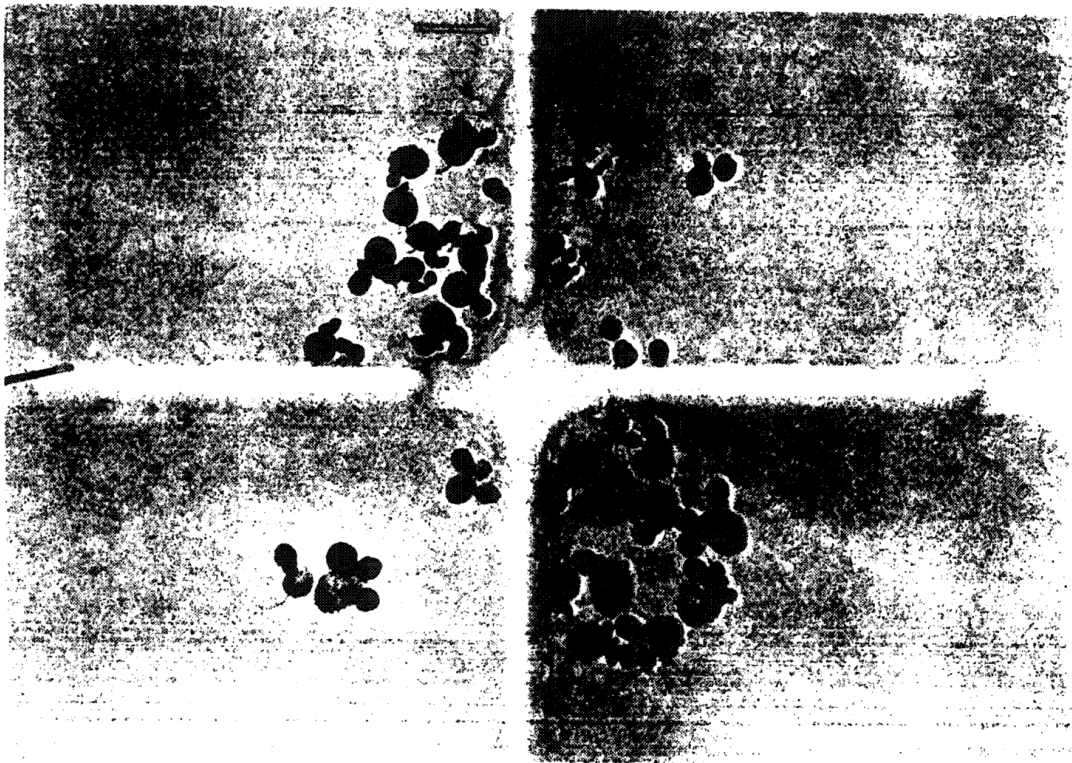
1. 浮萍的神秘生涯，浮萍的分類，將是我們要繼續研究的工作。
2. 浮萍確是家禽和水產養殖業可充分利用的天然健康食品。在國外，常將水萍(浮萍的一種)在太陽下曬乾作為食物、飼料或肥料，其中至少含有25%的蛋白質及其他脂肪、氮和磷，其營養比一般家禽飼料為高。
3. 浮萍喜歡生長在肥水環境中，且繁殖快速，我們想：如果在湖塘中大量培養，是否可以吸收水中肥份，達到淨化水質之目的；正想做這方面的實驗，突然找到了一份「水萍—淨化水質新方法」的資料，內容是說國外已經在用「水萍」這種綠色水生植物，將廢水中的若干物質分解，轉化為高養分的生物資源；在目前國內水質污染嚴重之際，應該可以考慮利用這種「低科技」

來處理廢水，成本低廉，效果也不錯。

4. 現在全省各地河塘、水田中，要找到浮萍的踪跡是很難了。希望我們要好好保護水源，不再破壞浮萍生長的生態環境，讓浮萍的後代子孫得以生生不息，那是「浮萍的一生」之福，也是人類「萬世」之福。

六、參考文獻

1. 植物
2. 自然
3. 常見的水生植物
4. 中國時報



評語

相當良好的觀察報告。觀察細緻入微，收集之數據豐富而具體。尤其切割實驗，各種不同切割之後，再生情形之觀察，頗具創意。又如，有關葉狀體色素變化和體色的關係，以色素層折法，結果清晰，具體表現其色素變化，均有相當具體有趣的成果。

其餘，例如不同水質對生長的影響等有關生理環境的實驗，設計正確成果具體。表達能力方面之表現亦相當不弱。

四位學生，均有具體而積極的參與，應可給獎以資鼓勵。