

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

第二名

080312

哇系國寶ㄋㄟ—台灣萍蓬草

學校名稱：嘉義市東區蘭潭國民小學

作者：	指導老師：
小六 楊詠竹	楊勛凱
小六 張雲詞	覺元宏
小六 林鈺晟	
小六 黃梧喬	

關鍵詞：台灣萍蓬草、原生種、水生植物

摘要

台灣萍蓬草生長環境為弱鹼性水質、砂質壤土，半日照以上光線；植株以浮水葉為主，另有少許的沉水葉，葉子的向光性很明顯。繁殖可用種子傳播，亦可用地下走莖擴大其族群；傳粉方式以蟲媒為主。

台灣萍蓬草開花平均需要 6.47 天的時間；結果平均需要 17.88 天，結果率約 52%；其花苞不論水位如何變化，花莖一定生長高出水面 6 公分以上才開花。若缺乏光照，會延遲開花達 7 天；若給予 24 小時光照，不會提前開花。同一走莖生長之植株，一次只會有一個花苞挺出水面開花，可避免自花受粉的情況。

果實中含有凝膠，可以保護種子不腐爛、吸引魚類覓食，然後再藉由排泄讓種子散播、擴大生長的區域。

台灣萍蓬草為浮水性植物，日本萍蓬草則為挺水性植物；台灣萍蓬草柱頭為紅色，日本萍蓬草柱頭為黃色。

壹、研究動機

五年級的時候，因為要負責維護生態園裡的生態池，在這樣的過程裡，我們對台灣萍蓬草開花的模樣印象很深刻，也更想進一步認識這種美麗的水生植物。在查詢資料後發現台灣萍蓬草居然是瀕臨絕種的原生種植物！可是在我們的照顧經驗裡，發現台灣萍蓬草其實沒有很特別的環境需求，但是為什麼她卻是瀕臨絕種的植物呢？所以我們決定要以台灣萍蓬草作為研究題目，發現她更多的生長與繁殖特性，讓大家作為復育台灣萍蓬草的參考資料。

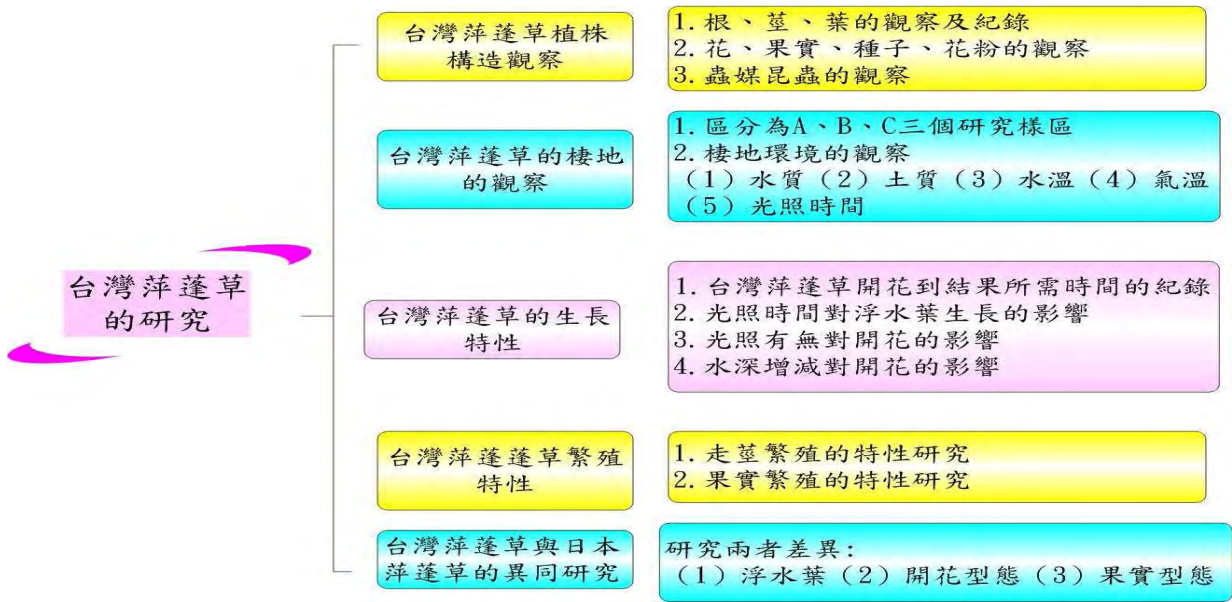
貳、研究目的

- 一、瞭解台灣萍蓬草的植株構造。
- 二、瞭解台灣萍蓬草的棲地特性。
- 三、瞭解台灣萍蓬草的生長特性。
- 四、瞭解台灣萍蓬草的繁殖特性。
- 五、分辨台灣萍蓬草與日本萍蓬草之差異
- 六、提供復育台灣萍蓬草之建議。

參、研究器材與設備

培養皿、數位電子攝影機、酒精溫度計、筆、記錄紙、長尺、水族箱、數位相機、電腦、量杯。

肆、研究過程與討論

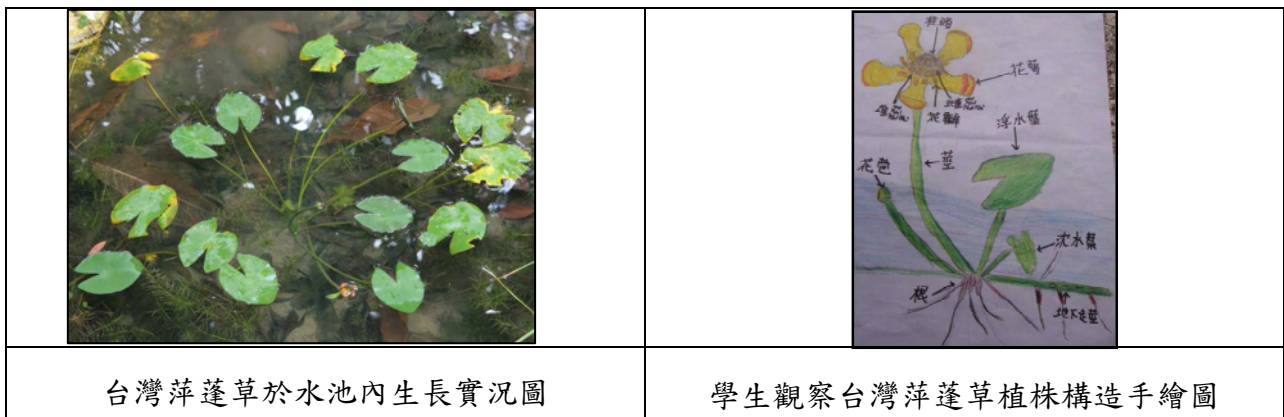


研究一：台灣萍蓬草的介紹

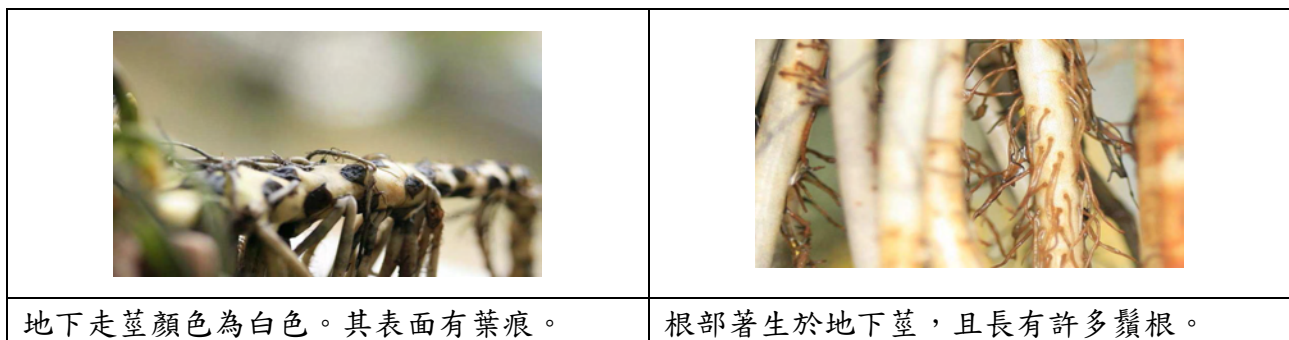
一、台灣萍蓬草的命名

台灣萍蓬草是由日籍植物學者島田彌市 1915 年於新竹縣的新埔所採獲，種名就是為了紀念其採集者島田彌市，模式標本目前仍保存在林業試驗所植物標本館中。

二、植株圖示：

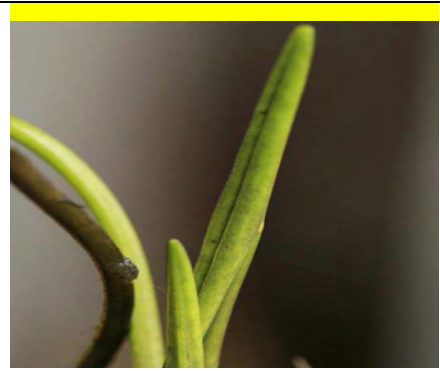


三、各構造的說明





根據所得測量資料，根部長度可達 76 公分。



浮水葉初長成時葉外緣向中間捲曲。



葉子剛開始舒展時，顏色偏紅褐色。



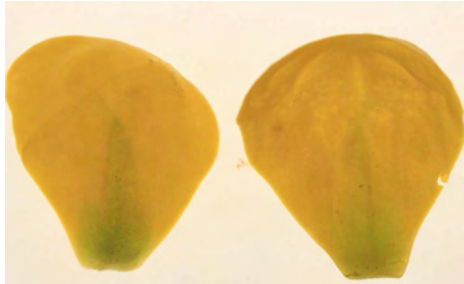
成熟的浮水葉形近於圓型，葉子顏色綠色。



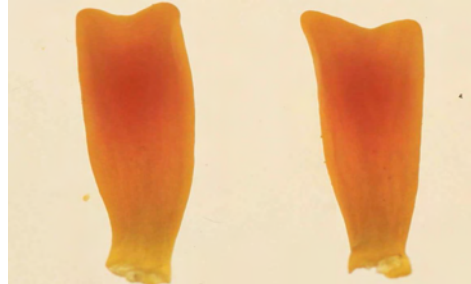
沉水葉較小且薄，邊緣呈波浪狀。



花莖的根部著生於地下莖，柱頭紅色。



花萼位於花朵最外側，常被誤為是花瓣。








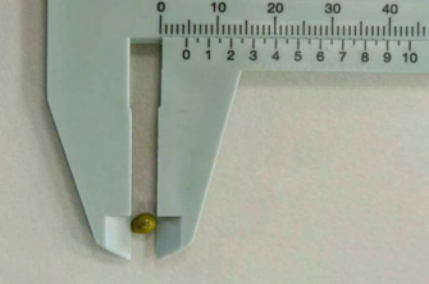


花萼往內一輪為花瓣，易被誤認為雄蕊。



花瓣往內為為數眾多之的雄蕊，有花藥。



雄蕊再往內為為數眾多之的雌蕊。

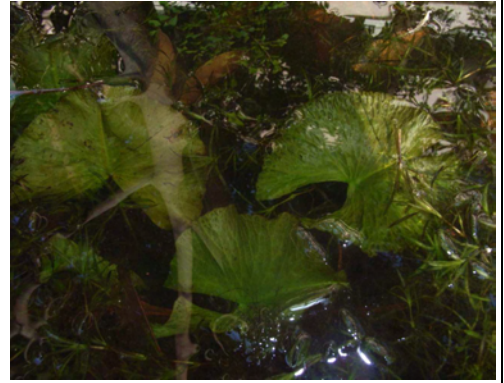
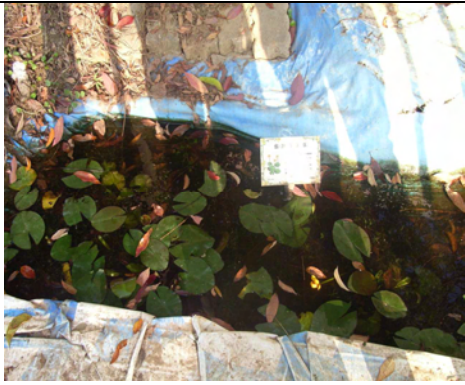
	
<p>花朵中心為柱頭與子房，柱頭則有 6-8 個分裂</p>	<p>花朵各部分構造大小比較。</p>
	
<p>花粉</p>	<p>受精後，其子房會膨大成一果實。</p>
	
<p>若未受精成功，則不膨脹，即不會有種子形成。</p>	<p>種子約 0.5cm 大小，初為淡綠色或鮮綠色</p>
	
<p>暴露在乾燥空氣中一段時間後會呈現淡綠褐色。若在水中未能發芽，則會發黑腐爛。</p>	<p>成熟種子約 0.5cm 大小，為淡綠色或鮮綠色</p>

五、授粉方式



經觀察，台灣萍蓬草傳粉方式應以蟲媒為主，我們觀察到的有食蚜蠅、蜜蜂及蝗蟲若蟲等。

研究二：台灣萍蓬草研究樣區介紹



A 區棲地描述：該水池為一狹長型水池，長約 2.5 公尺，寬約 0.5 公尺，水深約為 17 公分之間，位於學校東側第二生態園下方。其光照以早晨最為充足，中午過後因樹蔭遮蔽，少有直接照射陽光。經測量後，其水質為弱鹼性 (PH 值約為 7.4)，土壤性質為砂質土，平均水溫 22.93°C，平均氣溫 26.83°C。



B 區棲地描述：該水池為一四方形水池，長約 1.5 公尺，寬約 1.3 公尺，水深約為 14 公分~17 公分。位於學校東側第二生態園上方。早晨因有樹蔭遮蔽，較無陽光直射，中午則陽光充足。經測量後，其水質為弱鹼性 (PH 值約為 7.4)，土壤性質為砂質土，平均水溫 24.2°C，平均氣溫 26.76°C。



C 區棲地描述：該水池為一長形水池，長約七公尺，寬約 1 公尺，水深因水池底部有漏水的關係，故水位變化較大，約在 10~17 公分之間。位於學校東側第一生態園入口處。因其位於大樹群以及建築物中間，故僅有中午時光可直接照射陽光。經測量後，其水質為弱鹼性 (PH 值約為 7.4)，土壤性質為砂質土，平均水溫 22.43°C，平均氣溫 25.83°C。







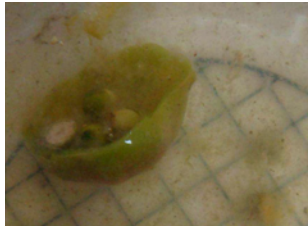
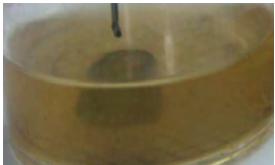
研究三：台灣萍蓬草果實凝膠的功用之研究（一）

緣起：我們無意間切開的果實泡在水中，沒想到隔天居然發現切開的果實有透明滑滑的凝膠產生，於是很好奇地把他剝開來看，發現是從果實內部產生的，我們就猜測這些凝膠有何作用？因此我們設計以下的實驗來做觀察。

實驗一：凝膠產生的過程

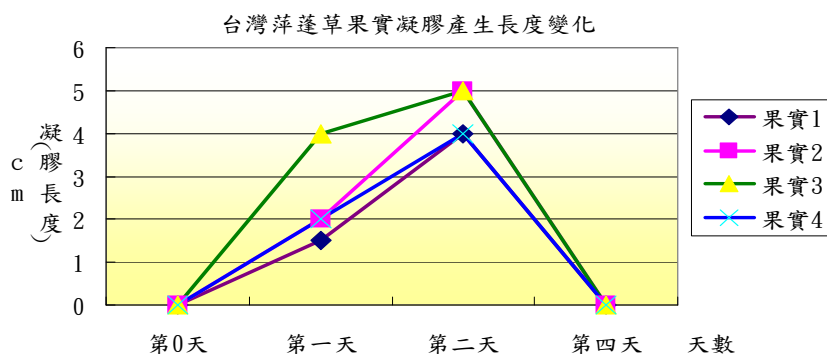
一、實驗過程：

1. 將果實橫切為四部分，並且將果實分別放到四個裝有水的容器。
2. 記錄凝膠長度，直到凝膠消失。

			
果實	切開果實	果實的凝膠	
			
第三天凝膠消失無法測量長度		水變混濁	

二、實驗結果：

凝膠長度(cm) 天數	果實 1	果實 2	果實 3	果實 4	平均
第 0 天	0	0	0	0	0
第一天	1.5	2	4	2	2.38
第二天	4	5	5	4	4.50
第三天	0	0	0	0	0



三、討論

1. 果實切開泡水後一天就會產生透明的凝膠，到第二天時凝膠量是最多的，但到了第三天就消失了。
2. 我們將果實放在空氣中，第二天就乾了，所以果實沒有到水就無法產生出凝膠。
3. 凝膠可以保護種子不腐爛、其中存空氣，種子不會過度腐爛。
4. 台灣萍蓬草長出花苞時就開始分凝膠，開花時柱頭、雄蕊、雌蕊等保。



同一部位切成頭、中、

中段的凝膠

實驗二：凝膠是否會被水生生物

一、實驗過程：

1. 在98年3月11日將果實橫切為三部分，A部分為柱頭段，放入裝有水的容器；B部分為花萼段，放入裝有水的容器。
2. 果實泡一天產生出凝膠，98年3月13日我們將魚、分別放到、容器中。
3. 天記錄A、B等分的凝膠長度、寬度。

凝膠長度 (cm) / 天數	果實 (頭)	果實 (中)	果實 (尾)
第0天 (3/23)	0	0	0
第一天 (3/24)	0	4	0.3

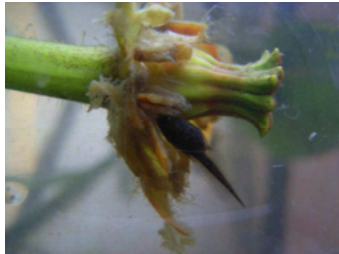
	產生凝膠	產生凝膠後放入生物		產生凝膠	產生凝膠後放入生物
容器放大魚			容器放		

二、實驗結果：

組別	第一天	第二天	第三天	第四天
：水大魚	A段長：5、寬：1 B段長：5、寬：1.5	A段長：2、寬：1 B段長：4、寬：1.5	A段長：1、寬：0.5 B段長：3、寬：1	消失
：水	A段長：6、寬：0.5 B段長：5、寬：1.5	A段長：2.5、寬：1 B段長：4、寬：1.5	A段長：2、寬：1.5 B段長：2、寬：1.5	消失

三、討論：

1. 測凝膠會被食，因為沒有生物的情況下第二天凝膠長度會變長，但是有生物的情況下第二天凝膠長度明顯少，我們認為應該是魚及在試種子時，會到在外面的凝膠。因此，與我們原設凝膠有避免種子在生長前被魚類的保護作用不同，所以我們再設計另一個實驗來做觀察。
2. 我們攝到在水中食果實及種子的面，明他們的會有食的為發生。



實驗三、環境變動時，凝膠是否有保護作用。

一、實驗步：

1. 將成熟之果實切開泡在水中，凝膠生成。
2. 將有種子之凝膠分成，分別放入箱與箱，且在邊放未有凝膠之種子，以對照。

二、實驗結果：

組別	箱組		箱組			
環境溫度	溫度：7°C		溫度：35°C			
凝膠原始直	8		8			
測量時間 與 凝膠直 ()	7 57	8 57	6	8 15	8 30	7
	8 57	9 57	4	8 30	8 45	6
	9 57	10 57	3	8 45	9 00	5
	10 57	11 57	3	9 00	9 15	5
	11 57	12 57	3	9 15	9 30	4
	12 57	13 57	2	9 30	9 45	3
	13 57	14 57	2	9 45	10 00	3
	14 57	15 57	2	10 00	10 15	2.5
				10 15	10 30	2
				10 30	10 45	2
			10 45	11 00	2	

三、討論：

1. 有凝膠保護的種子無明顯的變化，但沒有凝膠保護的種子會變得很乾燥。
2. 凝膠變得很，膠水一樣。
3. 意外發現，凝膠對於性筆的有很好的果。

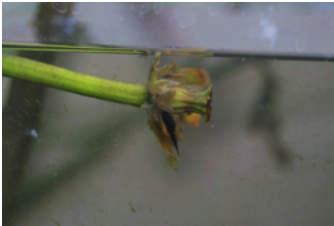








研究四：台灣萍蓬草果實凝膠的功用之研究(二)

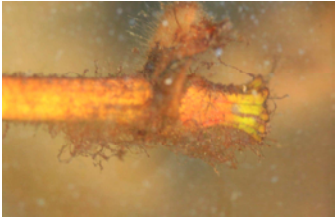
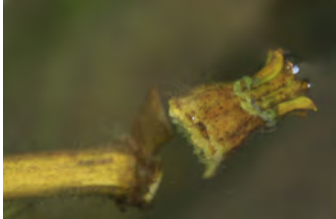



緣起：我們在 討台灣萍蓬草果實的凝膠時發現，果實的凝膠提供種子保護作用，避免被魚或 食；或者因失水乾燥無法成長，但這是我們將果實 開後實驗所得的結果，我們更好奇的是：在水池環境裡沒有經外 變狀態 熟成的果實，在 入水裡後會用什麼方式 成長？凝膠是用什麼樣的方式來保護種子？因此我們設計了以下的實驗來做觀察。

一、實驗步 ：

1. 用一 在3 17日 天 結果 入水裡的台灣萍蓬草果實為觀察對象。
2. 從3 17日開始一直到4 10 ， 計觀察 25 天，我們以照相方式記錄 一天的變化，藉以觀察萍蓬草的果實變化的情形。
3. 我們用來觀察的水池裡面也有 養大 魚 ，藉以觀察果實 入水後，大 魚 是否會有 食 為。

二、實驗結果：觀察影 紀錄 (排)：

		
1. 果實開始 入水裡	2. 花萼開始	3. 花萼 二 ， 或魚類 會來 食
		
4. 花萼 三	5. 花萼 四 ，果實開始 化。	6. 花萼
		
7. 果實 化	8. 果實與花莖 接處開始	9. 果實與花莖 接處 約 1 3

		
10. 果實與花莖 接處 約 3 4	11. 果實與花莖	12. 果實 入池底並裂開
		
13. 浮在水面上的白色薄 狀物	14. 在水底的 果 及柱頭	

三、討論：

1. 根據本實驗結果我們認為，台灣萍蓬草成熟果實所產生的凝膠，除了有保護種子的作用之外，也能吸引魚類食進傳播種子。
2. 台灣萍蓬草的果實在自然成熟後，在白色薄狀物外面的凝膠所的就是水果果的色，吸引魚類前來覓食，然後再藉由排泄動作種子可以散播到其他地方，擴大植株生長的區域。
3. 台灣萍蓬草果實的白色薄狀物浮出水面，因為這個物可以著水動，所以我們認為凝膠會在的過程中保護種子，等到凝膠約三天後消失時，種子就會入水中開始生長。

研究五：台灣萍蓬草開花及結成果實所需之時間

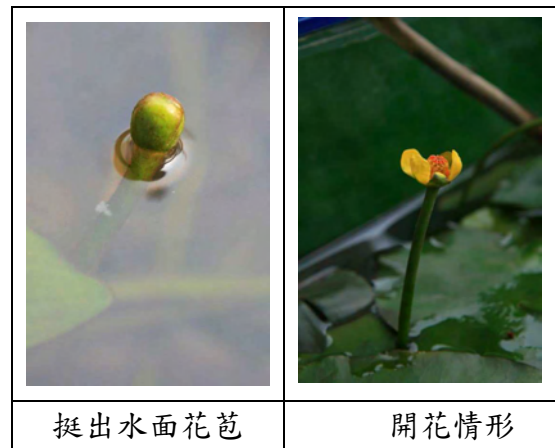
緣起：我們意到的花苞從挺出水面一直到開，經過的時間長短不一；開花後到結成果實的時間也不相同，所以我們想要瞭解其植株開花時間，以及結成果實的時

間有沒有性，因此我們設計以下的實驗來做觀察。

實驗一：開花所需時間的研究

一、實驗步：

1. 將在三個樣區的水池開的花朵，以所在水池及開花命名，如 A1、B1、C1 等。
2. 紀錄花苞挺出水面的第一天 開花之第一天所需時間。



挺出水面花苞

開花情形

二、實驗結果：

花朵編號	花苞挺出水面時間	第一天開花時間	經 天數	花苞直 (cm)
A1	98. 3. 12	98. 3. 16	5	0. 7
A2	98. 3. 13	98. 3. 19	7	0. 8
A3	98. 3. 14	98. 3. 23	10	0. 6
A4	98. 3. 14	98. 3. 23	10	0. 8
A5	98. 3. 26	98. 3. 30	5	0. 7
A6	98. 3. 30	98. 4. 9	11	0. 7
A7	98. 4. 6	98. 4. 10	5	0. 6
B1	98. 3. 12	98. 3. 16	5	0. 8
B2	98. 3. 12	98. 3. 17	6	0. 7
B3	98. 3. 20	98. 3. 24	5	0. 7
B4	98. 3. 20	98. 3. 24	5	0. 7
B5	98. 3. 26	98. 3. 30	5	0. 7
C1	98. 3. 16	98. 3. 22	7	0. 8
C2	98. 3. 12	98. 3. 16	5	0. 6
C3	98. 3. 12	98. 3. 18	7	0. 7
C4	98. 3. 26	98. 3. 30	5	0. 7
C5	98. 3. 26	98. 4. 1	7	0. 8
17 朵平均			6. 47 天	0. 71cm

三、討論：

1. 由研究（二）的實驗結果發現，在 外生態池的花苞從挺出水面後到 開花，所需平均時間約 6. 47 天。
2. 由實驗結果發現，花苞直 達到 0. 71 公分時，即挺出水面 備開花。

實驗二：結成果實所需時間研究

一、實驗步 ：

1. 以實驗一之植株作為觀察的對象， 查從 開花到結果所需的時間。
2. 觀察過程中，花 因故 、花朵未受粉，以及到 4 14 日 未結果 的植株不入計 。



二、實驗結果：

◆ 第一天開花到結成果實所需時間的紀錄

花朵編號	第一天開花時間	結成果實時間	經 天數
A1	98.3.16	98.4.3	18
A2	98.3.19	98.4.6	19
A3	98.3.23	98.4.6	15
B1	98.3.16	98.4.3	18
B2	98.3.17	98.4.7	22
C1	98.3.22	98.4.8	18
C2	98.3.16	98.4.3	18
C3	98.3.18	98.4.3	17
C4	98.3.30	98.4.14	16
平均天數			17.88 天

三、討論：

1. 花朵從 開花後到結成果實，所需平均時間約 17.88 天。
2. 本實驗 有 17 朵花，但結成果實的只有 9 朵，故在 外環境開花後結成果實的機率約 5 成。





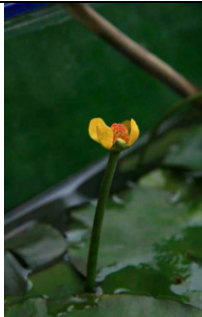
研究六：光、暗對台灣萍蓬草開花的影響

緣起：我們從查詢到的資料中得 知，水生植物在陽光充足的狀況下會長得比較 快，所以我們很好奇如果 光線照射的時間長短，會不會讓花苞提前或是延後開花？因此我們設計了以下的實驗來做觀察。

實驗一：光暗對花苞開花時間的影響

一、實驗步 驟：

1. 在 98 年 2 月 19 日同一池內發現有二個花苞，我們將其中一株 設遮 蔽， 造無法照射到陽光的暗 環境，稱為 A 株。另一株仍然可以照射到陽光的，稱為 B 株。
2. 自 2 月 19 日起 每日觀察花苞開花的時間。
3. 將台灣萍蓬草 每日 24 小時照光，稱為 C 株，自 3 月 28 日起，觀察花苞開花的時間。

A： 暗			
		花苞	14 天後開花，雄蕊。
B： 常光 照			
	沒	花苞	7 天後開花
C： 24 小時 光照			
	用 24 小時照射	花苞	7 天後開花

二、結果：

環境光線	花苞到開花的天數	花朵直	花蕊情形
A： 暗	2 19 3 5， 14 天	3.5cm	雄蕊。
B： 常光照	2 19 2 26， 7 天	4	雄蕊、雌蕊 沒
C 24 小時光照	3 28 4 3， 7 天	4.2	雄蕊、雌蕊 沒

三、討論：

1. 我們特別讓 A 株的花苞在 暗的環境中，結果發現比光照充足的 B 株遲了 7 天才開花，所以日照不足會 台灣萍蓬草的花苞延後開花。
2. 在 暗 環境的 A 株花苞開花後，發現許多雄蕊 ； 且花的果實特別小。我們認為應該是光照不足， 植株 養不 。
3. B 組因為接受光照時間 常，開花時間 其開花 常 ，大約 7 天開花。
4. C 組 然接受 天 24 小時的光線照射，但是開花時間仍是 7 天，我們認為台灣萍蓬草本 的開花機 成熟應該就是需要 5 天以上，即 給予過量的光線，仍然無法 植株 內的生長機 。

研究七：水深變異是否影響台灣萍蓬草開花高度

緣起：我們在觀察台灣萍蓬草植株構造時，發現開花的時候，花朵會水面有一段，故很好奇挺出水面的花莖長度有沒有一個性？是只要開水面就會開花？以及水深發生變化時，台灣萍蓬草是否有因應？因此我們設計了以下的實驗來做觀察。

實驗一：花苞開花挺水高度之查

一、實驗步：

1. 以第一天開花的花朵為測量對象，從2月12日開始在三個樣區中，觀察並記錄初開花的花朵植莖水面的。
2. 觀察時以直尺測量花莖從水平面往上到花萼的長度。

二、實驗結果：

花朵編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	平均
花萼水面 (cm)	6.2	6.3	6.2	6	6.5	6.1	6.7	6.3	7.1	6.3	6.5	7.2	6.5	6.3	6.4
開花日	2/14	2/18	2/24	3/4	3/9	3/12	3/13	3/19	3/23	3/24	3/26	3/27	3/31	4/6	

三、討論

本實驗計觀察14朵花，由實驗結果得，初開花時會挺出水面約6.44公分。我們論應有以下二由：

1. 台灣萍蓬草是**蟲媒傳播**的植物，花朵挺出水面應是為了被看的機會，並且提供蟲覓食的空間，以傳粉的機率。
2. 台灣萍蓬草的原生棲地大多為池，如果到水位暴，挺出水面6-7公分，可以**避免花朵被水沒**。

實驗二：高水深影響台灣萍蓬草開花情形的研究

一、實驗步：

1. 從樣區A植一植株水族箱內養殖。
2. 水池水深約13公分，花苞接近水面，時會挺出水面備開花。
3. 此時水讓水深深19公分，並以一光照方式進養殖，記錄花苞開花日。

二、結果：

1. 經過2天生長，花苞植莖長25公分，水深19公分，表示花苞**挺出水面6公分**開花。
2. 從植到開花經過**7天**
3. 原本常應該開花的花苞植莖長度來說，此植株**多長了6公分**才開花。

日	3 30	3 31	4 1	4 2	4 3	4 4	4 5	4 6
花莖 長度	11 cm	12 cm	14 cm	16 cm	17 cm	20 cm	23 cm	25 cm
花莖 水面	仍在水面下	仍在水面下	仍在水面下	仍在水面下	仍在水面下	挺出水面 1cm	挺出水面 4cm	開花 挺出水面 6cm

三、討論：

1. 在花苞 備挺出水面開花時，如果 深水的高度，不會延 開花的時間， 會讓自 在 7天內 往上生長，長到 開水面約 6 公分時再 開花，也不會在水裡面 開花。一方面避免花粉被 走，一方面 蟲媒機會。
2. 在面對水位 上 時，萍蓬草可用此一特性， 水面 高的部分向上生長，保 授粉、開花等繁 後的 為。

實驗三： 水深影響台灣萍蓬草開花情形的研究

一、實驗步 ：

1. 4 13 日時水族箱另一個花苞 接近水面， 時會挺出水面 備開花。
2. 水族箱水深 19 公分，此時 水 水深 13 公分，讓花莖變成挺出水面 6 公分，仍是花苞狀態。
3. 植到水族箱的植株，以一 光照方式進 養殖，記錄花苞開花日 。

二、實驗結果：

1. 經過 5 天生長，花苞植莖 長仍然維 19 公分， 水深 13 公分，表示花苞挺出水面 6 公分開花。
2. 花莖 長度就一直維 19 公分，沒有 往上生長。
3. 從 水位到開花經過 5 天。

日	4 12	4 13	4 14	4 15	4 16	4 17
花莖 長度(cm)	19	19	19	19	19	19
花莖 水面 (cm)	在水面下	6 cm	6cm	6cm	6cm	6cm 日開花
備	從 4 13 起 水位，維 水深 13 公分。					

三、討論：

1. 由實驗結果發現，不 水位 或是 高，只要台灣萍蓬草的花苞能高於水面 6 公分以上，花苞挺出水面天數多於 5 天，就會 時開花。
2. 台灣萍蓬草在面對 水位的狀況，如 或乾 時，只要花莖能高於水面 6 公分以上， 就會把 機會進 開花等繁 後的 為。


研究八：光照時間長短與台灣萍蓬草浮水葉生長狀況之相關

緣起：我們從查詢到的資料中得知，水生植物在陽光充足的狀況下會長得比較大，所以我們很好奇如果改變光線的照射方向，會不會葉子長成不同的形狀，如浮水葉從圓形葉變成長形葉？或者浮水葉會朝同一個方向生長？因此我們設計了以下的實驗來做觀察。

實驗一：光暗對葉形的影響

一、實驗步驟：

1. 將水池 B 設置一個用不透光的材料，只有東方能照到光線的暗房，在暗房裡頭將五片葉子做記號，分別為 B1 ~ B5。另將水池 A 接受常照光，且將水池裡五片葉子做記號，分別為 A1 ~ A5。
2. 從 3 月 18 日 ~ 4 月 10 日，定期測量葉片的長、寬，以及葉片的生長方向，共測量四次，記錄葉片長寬的生長狀況及計數比值。

組別	A：光照組	B：暗組
照	 <p style="text-align: center;">圖一</p>	 <p style="text-align: center;">圖二</p>

二、實驗結果：

1. 光照組葉片長寬資料（共有 5 片葉子，以 A1 ~ A5 表示）

測量時間			3 月 18 日	3 月 25 日	4 月 1 日	4 月 10 日
葉 長 度 (cm)	A1	長	9.5	10	11	11.5
		寬	8.5	9	9.5	9.5
	A2	長	9	9.5	10	10.5
		寬	8.5	8.5	9	9
	A3	長	10.5	11.5	12	12
		寬	9	9	9.5	10
	A4	長	10.5	12	13	13.5
		寬	8.5	9	9.5	9.5
	A5	長	11.5	11.5	12.5	13
		寬	9	9	9.5	10

2. 暗組葉片長寬資料（共有 5 片葉子，以 B1 ~ B5 表示）

測量時間			3 18 日	3 25 日	4 1 日	4 10 日
葉 長 度 (cm)	B1	長	11	11.5	12.5	12.5
		寬	8	8.5	9.5	9.5
	B2	長	7	7.5	7.5	8
		寬	6	6	6.5	6.5
	B3	長	9.5	11	12	12
		寬	7.5	9	9	9.5
	B4	長	8.5	11.5	11.5	12
		寬	7.5	9.5	9.5	10
	B5	長	11.5	12	12	12.5
		寬	9	9.5	9.5	9.5

二、葉長 以葉寬分

1. 光照組葉 長、寬 記錄

葉 名稱		A1	A2	A3	A4	A5
長度(cm)	長	2	0.5	1.5	3	1.5
	寬	1	0.5	1	1	1
比值(長 寬)		2	1	1.5	3	1.5
平均值		1.67 (最高與最 的 個數值)				

2. 暗 組葉 長、寬 記錄

葉 名稱		B1	B2	B3	B4	B5
長度 (cm)	長	1.5	1	2.5	3.5	1
	寬	1.5	0.5	2	2.5	0.5
比值(長 寬)		1	2	1.25	1.4	2
平均值		1.55 (最高與最 的 個數值)				

三、討論

1. 放在暗 內 (但東方有光) 生長的葉 , 經四 後, 生長狀況與光照組相 , 故葉 只要能照射到光線, 就可以 常地 光 作用。
2. 無論是 常光照組或是暗 組, 葉長與葉寬 長的比值 是 過1, 表示其葉子生長的


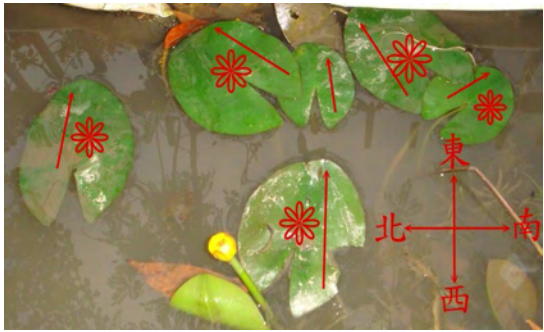
度是葉長大於葉寬，不會因為光的變 有所變化。

實驗二：光 方向對葉子向光性的影響

一、實驗步

1. A、B 池 同實驗一，A 組為 日照，B 組為暗 （但東方有光 ）。
2. 觀察葉 一個方向生長，並計 葉 向方位的數目。

二、實驗結果：

組別	A： 常日照組	B：暗 組（東方有光 ）
照		
東	2	5
	2	0
	1	0
	0	0

三、討論

葉子**向光性** 常**明顯**，是故 造復育之生態水池，光的來 以 方面為 ， 植 平均往水池四方生長， 復育的 果。

研究九：台灣萍蓬草走莖生殖與其開花數之研究

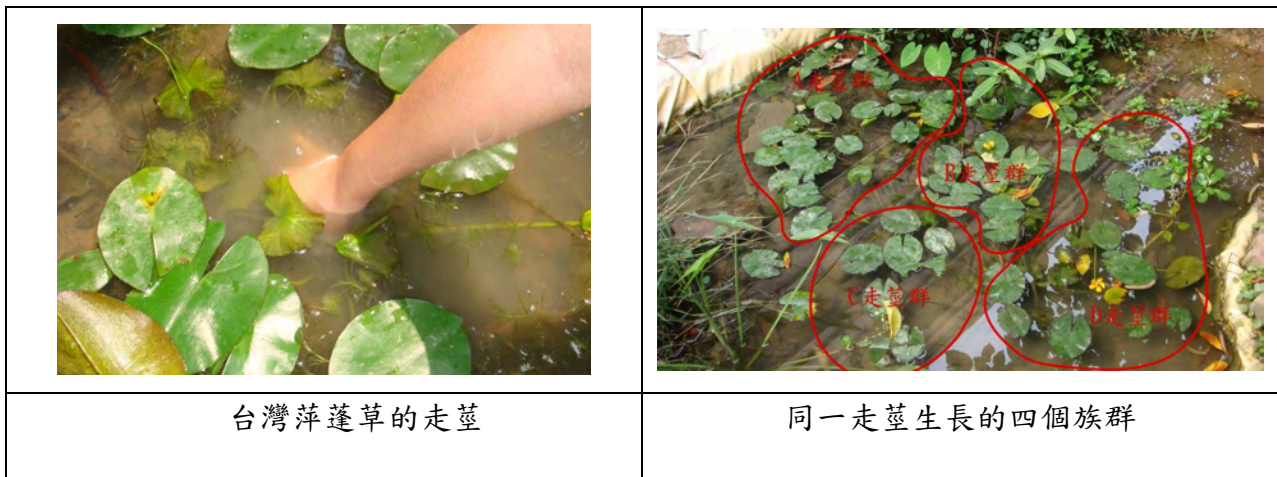
緣起：在觀察台灣萍蓬草時， 意到同一 植株一次只會有一個花苞挺出水面開花，要等到 這個花苞結果 入水底後，另外一個在水裡等 的花苞才會挺出水面 備開花，我們 對於這樣的現象 到十分好奇，故設計以下的實驗來做觀察。

一、實驗步 ：

1. 樣區 B 的作為觀察對象，我們用手 到水池底 台灣萍蓬草的走莖， 著走莖 的分 ，區分這個水池到底有 台灣萍蓬草的植株在裡面。
2. 觀察同一走莖的台灣萍蓬草開花情形。
3. 3 10 日 植一 同一走莖的台灣萍蓬草到水族箱，觀察 的開花情形。

二、實驗結果：

1. 樣區 B：根據觀察的結果，樣區 B 有 4 同一走莖生長的台灣萍蓬草， 個走莖群一次 只有一朵花挺出水面開花，如圖示。



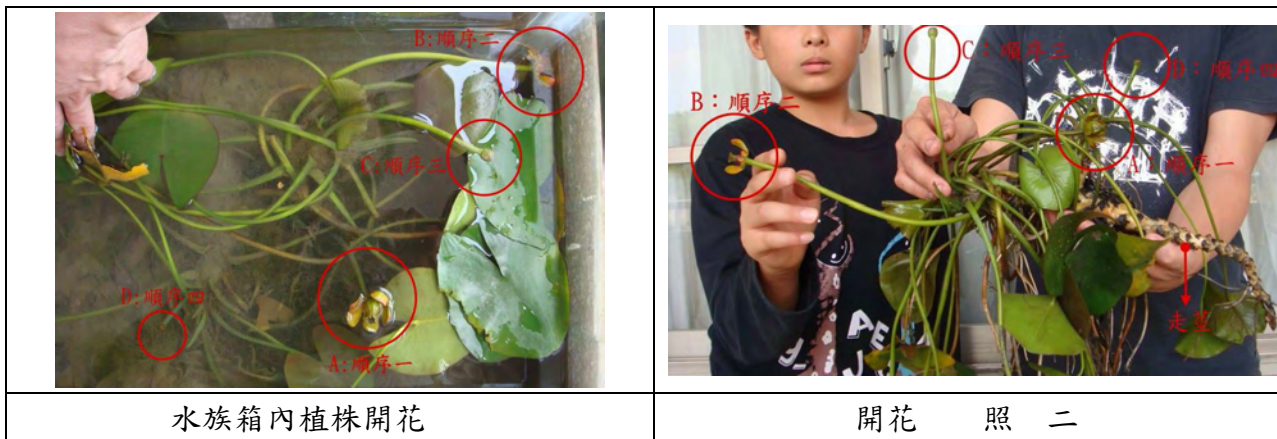
樣區 B4 個走莖群的開花情形

群名	A	B	C	
挺出水面開花數	1	1	0	1
在水裡花苞數	3	1	1	2

2. 植到水族箱內台灣萍蓬草開花情形，如圖示。

花苞名稱	花苞挺出水面時間	第一天開花時間	結成果實時間
A	98.3.12	98.3.16	98.4.3
B	98.4.6	98.4.10	98.4.24
C	98.4.25	觀察中	觀察中
	在水裡面	觀察中	觀察中

(本表記錄 4 27)



三、討論：

由實驗結果發現，同一走莖生長的台灣萍蓬草，一次只會有一個花苞挺出水面開花，等到結成果實 入池水下時，另一朵在水裡等 中的花苞才會再挺出水面開花。 測原因可能有二：





1. 可避免 養被均分 ， 保花朵的品質。
2. 避免自花受粉的情況，造成下一 因的弱化。

研究十：台灣萍蓬草與日本萍蓬草之比較

緣起：我們同時種植台灣萍蓬草與日本萍蓬草，對於這 種有 關係的水生植物有何異同到很好奇，是故觀察之。

一、實驗步 ；比較 者之葉 、花朵、果實及種子型態的異同。

二、實驗結果

	台灣萍蓬草	日本萍蓬草
葉 形 狀		
	浮水葉為主，葉 近於圓形。	挺水葉為主，但葉形較 ，近於 圓形。
開 花 型 態		
	花瓣與花萼均為黃色，柱頭呈現紅色。	花瓣與花萼為黃色，柱頭也是黃色。
果 實 型 態 一		
	果實成熟前，雄蕊及花瓣即 。	果實成熟前，雄蕊及花瓣仍會 在植株上。
果 實 型 態 二		
	台灣萍蓬草果實較大。	日本萍蓬草果實較小。

三、討論：

1. 台灣萍蓬草為浮水性水生植物， 日本萍蓬草為挺水性水生植物。
2. 台灣萍蓬草的柱頭為紅色， 日本萍蓬草的柱頭為黃色。
3. 在相同生長 的水池裡，日本萍蓬草的葉、花、及果實 型會比台灣萍蓬草小一些。

伍、結論

一、台灣萍蓬草是 科萍蓬草 的 水域水生植物，根據我們在校園中觀察及記錄，發現她的植株構造與生長特性如下：

- (一) 其生長的水質環境為**弱鹼性**，土質為**砂質壤土**，光線以 **日照為** ，但有半日照以上的環境就會開花。根據我們實 測量，平均水溫為 22°C 24°C，平均氣溫為 25°C 27°C。
- (二) 植株以**浮水葉為主**，在水中有少許的**沉水葉**。
- (三) 可用種子傳播，也可用地下走莖擴大其族群。
- (四) 傳粉方式以**蟲媒**為主，我們觀察到的有蜜蜂、食蚜蠅、蝗蟲 蟲。

二、台灣萍蓬草與日本萍蓬草，在葉 形狀、開花型態、果實型態 不一樣。台灣萍蓬草為浮水性植物，日本萍蓬草則為挺水性植物。此外，**台灣萍蓬草柱頭為紅色**，**日本萍蓬草柱頭為黃色**，這是 者最大的區別方式。

三、台灣萍蓬草花苞從挺出水面到開花平均需要 **6.47 天**的時間；從開花到結果平均需要 **17.88 天**，結果率約 52%；花苞平均直 為 **0.71 公分**。

四、只要能照射到陽光，就可以 常的 光 作用，但葉子的**向光性很明顯**；葉子生長的度是葉長大於葉寬，不會因為 定光 的方向 有所 變。

五、如果**缺乏光照**，會**延遲開花時間達 7 天**，且開的花會有缺 。若給予 24 小時 時光照，並不會提前開花，仍會在 常時間 內開花。

六、**果實中含有凝膠**，可以保護種子不腐爛，其中 存空氣， 種子不會過度 腐爛。

七、果實在自然成熟 後， 在白色薄 狀物 外面的凝膠，**所 的 就是水果果 的 色**，吸引魚類前來覓食，然後再藉由排泄動作 種子散播，擴大植株生長的區域。

八、花苞不論水位 高或是 ，花莖一定高出水面 **6 公分**以上才開花，且會在花苞挺出水面**平均 6.47 天**後開花，讓自 有最大傳粉及受粉的機率。

九、同一走莖生長的台灣萍蓬草，一次只會有一個**花苞挺出水面開花**，等到 結成果實 入池水下時，另一朵在水裡等 中的花苞才會再挺出水面開花。我們認為此特性可避免養被均分 ，以及避免自花受粉的情況。

陸、參考資料

- 一、 會 (2001)。台灣水生植物。2009年3月18日，自 [c . . . c -1. m](#)
- 二、林 (2002)。台灣水生植物1類、子葉植物。台北市：田影。
- 三、 、美 (2004)。水生植物作。台北市：出。
- 四、特有生物研究保育中心 (2004)。小水草大 -台灣的水生植物()。台北市：會。

【評語】 080312

本件作品是以台灣的稀有植物當研究材料，作者除了對生活史進行詳細的觀察之外還延伸到設計實驗來探討影響開花的環境因子，另外還有探討萍蓬草和其他生物的關係，尤其是觀察到種子的膠質，可以吸引魚類來幫忙播種，甚為難得。