

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組生物科

080310

新竹縣寶山鄉寶山國民小學

指導老師姓名

張銀瓶

林繼于

作者姓名

呂元馥

陳立婷

楊道儒

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會
作品說明書

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：台灣的皮膚

關 鍵 詞：土壤沙漠化、土壤改造、台灣原生地被植物

編 號：



目錄

壹、摘要	1
貳、研究動機	2
參、研究目的	3
肆、研究設備及器材	4
一、研究設備	4
二、研究器材	4
三、台灣原生地被植物	5
伍、研究過程或方法	6
一、實驗設計與記錄	6
二、土壤改造方法	9
三、原生地被植物栽植方式	10
陸、研究結果	13
一、比對不同實驗區塊植物生長情形	13
(一) A 區 不做土壤改造的生長情形	13
(二) B 區 有土壤改造, 有移植台灣原生鋪地植物的生長情形	14
(三) C 區 有土壤改造, 無移植原生鋪地植物的生長情形	16
二、觀察對照土壤改造前後情形	16
柒、討論	17
一、問題討論	17
二、研究心得	18
捌、結論	20
玖、參考資料	21

壹、摘要

動機： 因為看到校園內塵土飛揚、光禿禿的土地，我們興起了綠地鋪設、重拾往日美景的想法。決定將研究主題定為「台灣的皮膚」—即台灣的原生地被植物。

目的： 研究與移植台灣原生地被植物，以尋找自然、美麗、又容易維護的地被栽植方式。

研究結果： 觀察發現：土壤改造區台灣原生地被植物成長情況比較好；經過移植引進的鋪地效果好又快；台灣原生地被植物漂亮的小花和果實，吸引昆蟲來這裡活動；鋪種台灣原生地被植物的土地不太需要澆水。

結論： 十二種台灣原生地被植物，在改良的土壤上都生長良好。土壤改造可以使植物生長得比較好。台灣原生地被植物會開花、會結果，使整個草皮變得十分美麗，而且會吸引蜜蜂、蝴蝶和昆蟲來覓食。

貳、研究動機

在一個起風的下午，我們三個好朋友一起經過一、二年級的教室前。

陳同學：這裡塵土飛揚的，真討厭！

呂同學：是呀！是呀，光禿禿的，真的很醜！

陳同學：嗯，妳記得以前這裡綠油油的，長滿青草嗎？

楊同學：當然記得囉！比現在好多了！

呂同學：那樣好美喔！

陳同學：說不定我們可以利用一點時間，來種些花草，把這一片土地變得更漂亮，更有生機喔！

呂同學：對對對，好主意耶！

楊同學：要不要去找生態老師幫忙呢？

陳同學：好啊，走吧！

於是我們三個人一起去找生態老師跟他談到這個想法，他聽了之後很高興，馬上就答應要協助我們一起研究這個主題，讓學校呈現過去美麗、自然的風貌。

在自然課的「台灣自然環境特徵」學習單元中和生態老師的對談和多次的田野探訪，我們對生態議題和地被植物有了濃厚的研究興趣，並決定將研究主題定為「台灣的皮膚」—即台灣的原生地被（鋪地）植物。

參、研究目的

隨著我們美麗夢想而來的，是重大的責任，我們與生態老師經過了幾次的野外觀察與討論之後，漸漸將我們的夢想具體化，也慢慢地決定我們的研究方向與目的。

我們將以校園土地為研究實驗區塊，做以下的觀察研究和討論：

- 一、 觀察野地地被（鋪地）植物與人工栽種草皮的不一樣。
- 二、 觀察土壤改造前後，對植物生長的影響。
- 三、 研究移植與不移植台灣原生地被植物，對植物生長的差異。
- 四、 尋找自然、美麗、又容易維護的校園地被栽植方式。

肆、研究設備及器材

一、研究設備：

表 4.1 研究設備

編號	品名	數量	單位	圖片
1	單眼照相機	1	台	
2	數位照相機	2	台	圖 4.2
3	個人電腦	2	台	
4	校園土地	3	塊	

二、研究器材

表 4.2 研究器材

編號	品名	數量	單位	圖片
2	木樁	18	根	圖 4.1
3	塑膠繩（3 種顏色）	3	條	
4	木屑	6	包	圖 4.3
5	鏟子	4	把	
6	鋤頭	2	把	
7	剪刀	4	把	
8	參考圖鑑	6	本	參考附錄
9	灑水器	8	把	



圖 4.1 木樁



圖 4.2 數位照相機



圖 4.3 木屑

三、台灣原生地被植物：

經過討論選用之本土性原生地被植物材料：

表 4.3 選用台灣原生地被植物

編號	植物名稱	科別	被地特性	備 註(另參圖鑑)
1	蛇莓	薔薇科	匍匐性	圖 4.17
2	雷公根	繖形科	匍匐性	圖 4.18
3	馬蹄金	旋花科	匍匐性	圖 4.19
4	倒地蜈蚣	玄參科	匍匐性	圖 4.20
5	普刺特草	桔梗科	匍匐性	圖 4.21
6	台灣天胡荽	繖形科	匍匐性	圖 4.22
7	黃花酢漿草	酢漿草科	匍匐性	圖 4.23
8	塔花	唇形科	非匍匐性	圖 4.24
9	爵床	爵床科	非匍匐性	圖 4.25
10	半枝蓮	唇形科	非匍匐性	圖 4.26
11	通泉草	玄參科	非匍匐性	圖 4.27
12	箭葉堇菜	堇菜科	非匍匐性	圖 4.28

註：圖鑑附錄另彙整於”寶山地區原生植物圖鑑”

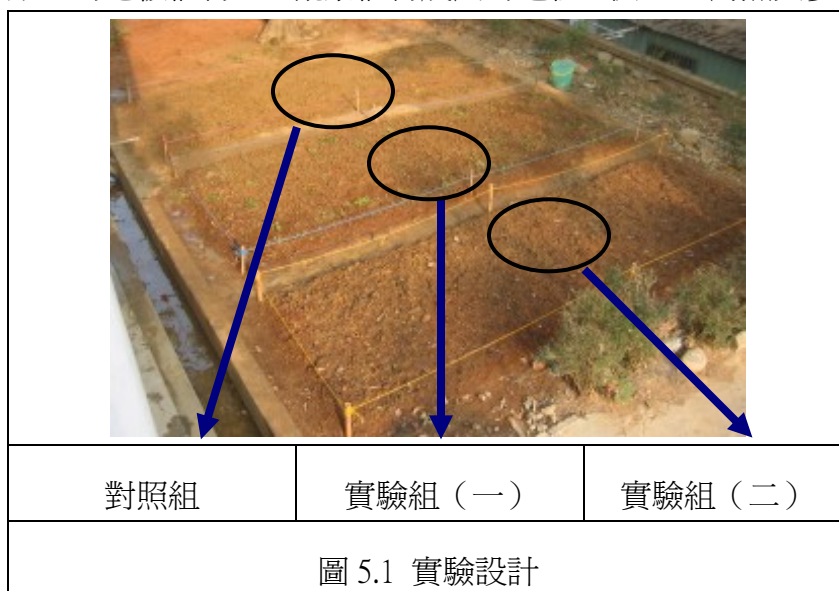
伍、研究過程與方法

一、實驗設計與紀錄方式：

（一）實驗設計（圖 5.1）

我們將土地分成三部分，一組為對照組，另外兩組則當作實驗組。

1. **對照組**。對照組的土地不做任何改變，只按時澆水。稱為 A 區。
2. **實驗組（一）**。利用木屑改良土壤實驗，按時澆水，並移植台灣原生的地被植物。稱為 B 區。
3. **實驗組（二）**。也是利用木屑改良土壤實驗，按時澆水，但是，不移植台灣原生的地被植物，並觀察植物成長的過程，供 B 區對照與參考。稱為 C 區。



（二）紀錄方式：

我們按照時間順序對這片土地做定期的觀察，把植物生長情形紀錄並拍照下來。

研究架構與實驗流程

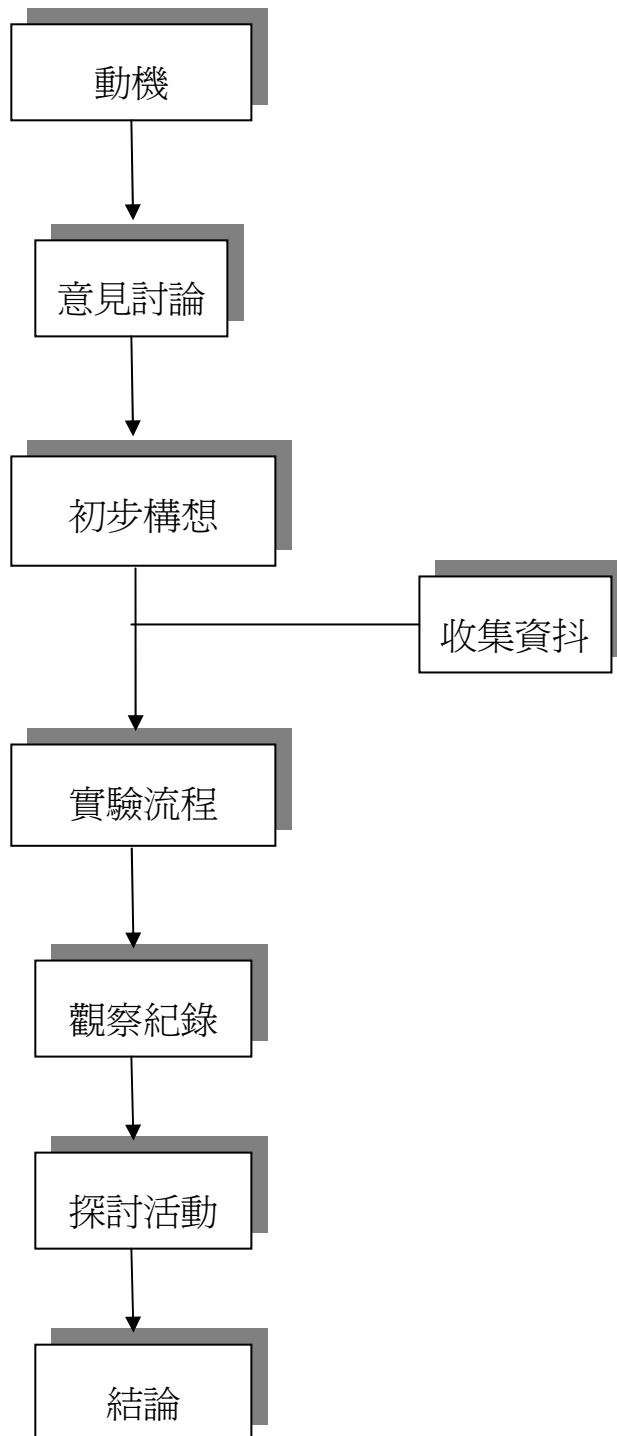


圖 5.2 「台灣的皮膚」研究架構

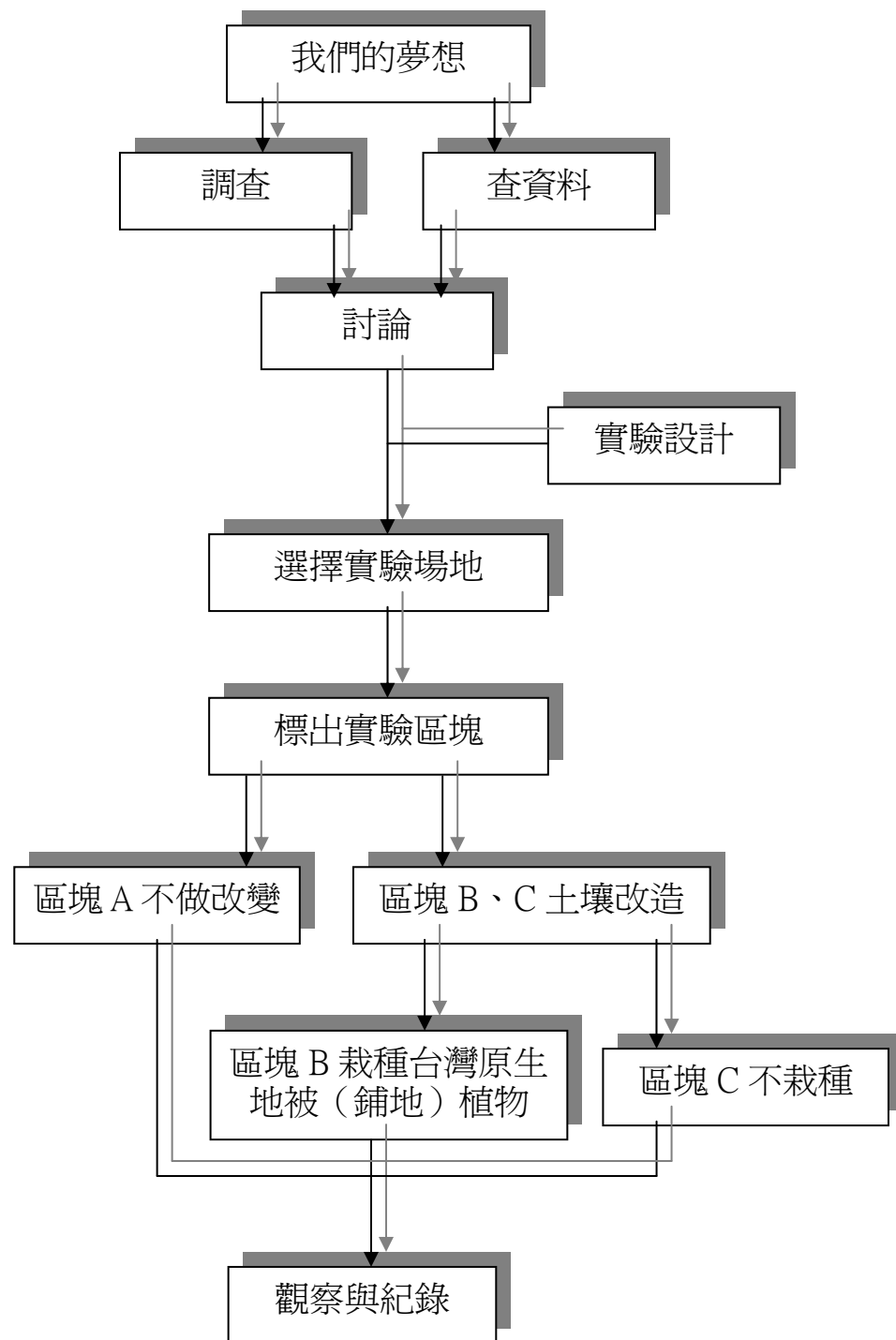


圖 5.3 實驗流程圖

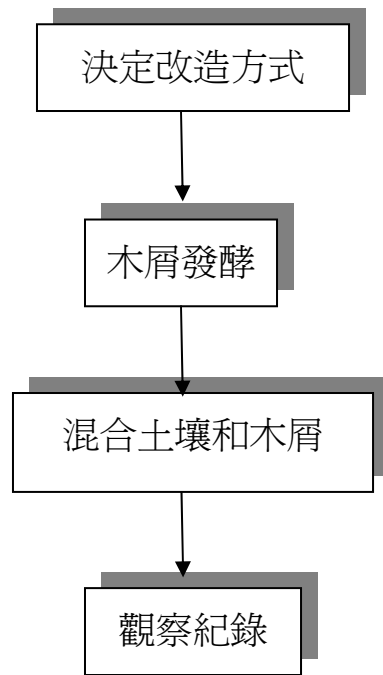


圖 5.4 改造土壤流程圖

二、土壤改造方法：

（一） 幾種改造方式：

植物性肥料，如：落葉…等；

動物性肥料：各種動物的排泄物、動物的屍體…等；

農夫常用的化學肥料。

植物性肥料提供植物長高長壯的養分，而動物性肥料則是提供植物開花結果的養分。

（二） 土壤改造的實行步驟（圖 5.4）：

1. **選定改造方式。** 與生態老師討論以後，我們決定利用木材工廠剩下的廢木屑來作為改良土壤的材料。
2. **木屑發酵。** 將大量的木屑灑在土壤上，並且保持木屑潮濕，促進它發酵。
3. **混合土壤與木屑。** 木屑發酵過一段時間之後，利用小鋤頭，將木屑與底下的土壤混合，並且將土壤捏細。
4. **完成與觀察。** 土壤與木屑混合完畢，完成了土壤的改造，就準備好移植地被植物。

		
圖 5.5 灑木屑	圖 5.6 在木屑上灑水	圖 5.7 混合土壤與木屑

三、 原生地被植物栽植方式：

(一) 野地調查：

到附近休耕的稻田與馬路旁，調查野地原生的地被植物。也到人工種植的草地進行調查，並且將調查情況拍照下來。

	
圖 5.8 原生地被植物	圖 5.9 野外觀察

(二) 討論與選擇植物種類：

我們根據參考圖鑑提供的資料，將野地觀察到的植物與老師討論，該引進什麼地被植物，才可以讓我們的校園更美麗？經過很久的討論，植物最好具備下面的特性：

1. 能提供「生物多樣性」環境的植物。除了植物的多樣性之外，還能吸引許多種類的昆蟲和動物。

2. 匍匐性的貼地植物。
3. 除了匍匐性的貼地植物之外，還要包含各種高度的植物。就是讓園區裡的植物，要有漸層性。
4. 能帶來生命力的植物。
5. 有花形美麗、也要有甜美果實的植物。

（三）選定實驗地點與劃分實驗區塊：

1. 選定實驗地點。 野外觀察時我們發現位於潮濕水溝邊，植物長得特別好。就選擇了太陽可照射又不是全天日照，旁邊有一棵 40 年左右的大芒果樹附近的一塊土地，作為我們的實驗地點。
2. 丈量實驗土地大小。選好實驗地點，我們便拿著皮尺與捲尺開始丈量土地的大小；最後測得土地的大小為：長 15 公尺 60 公分，寬 10 公尺。
3. 劃分實驗區塊。根據土地的大小，我們將土地平分為三塊，都是長 10 公尺，寬 5 公尺 20 公分。而實驗區塊的分配是最靠近芒果樹的為 A 區，最靠近廁所的為 C 區，中間則為 B 區，如（圖 4.12）所示。



圖 5.10 丈量實驗地



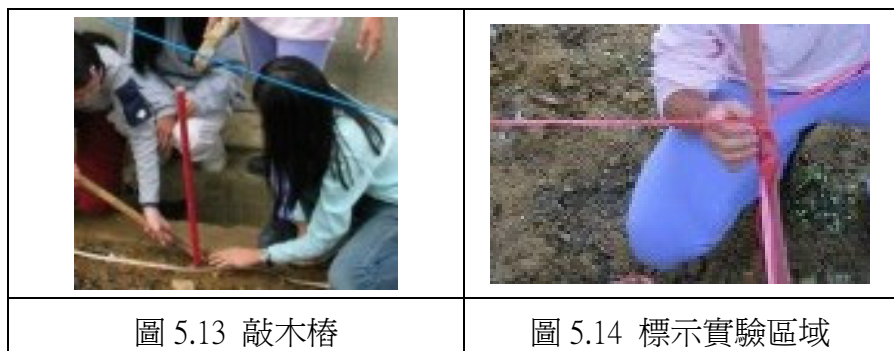
圖 5.11 量得數據



圖 5.12 實驗區域全圖

（四）標示實驗區塊：

1. 製造木樁。我們利用學校邊竹林的竹子，當成木樁，每個實驗區塊都必須有六根木樁來標定實驗區塊。
2. 標定實驗區域。我們利用自製的木樁以及三種顏色的塑膠繩，圈圍出 A、B、C 三個實驗區塊，作為標示並保護實驗區塊不被其他同學踐踏與破壞。



(五) 實驗區塊土壤的情況：

1. 區塊 A 則不做任何的更動。
2. 區塊 B、C，利用木屑做土壤改造。

(六) 台灣原生地被植物的引進：

接著，便是到野外移植台灣的原生地被植物到區塊 B。根據調查，我們到學校附近與山裡移植了許多種類的地被植物。有雷公根、倒地蜈蚣、塔花、爵床、堇菜、蛇莓、馬蹄金、普刺特草、黃花酢漿草、台灣天胡荽…等。



(七) 觀察與紀錄：

等到一切準備就緒，接下去的工作便是觀察、紀錄與拍照，並討論由於土地改造與鋪地植物移植所帶來的結果。

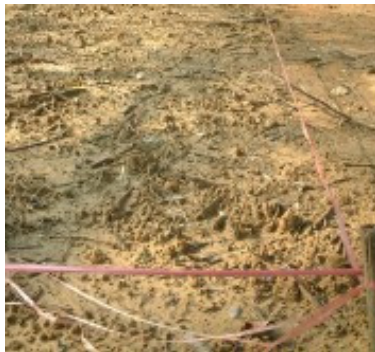
陸、研究結果

一、 比對不同實驗區植物生長情形

(一) A 區 不做土壤改造：

澆水之後，A 區到了十一月份就發現有植物開始萌芽成長。一直到了十二月，才能慢慢看出植物的種類，有大花咸豐草、昭和草、車前草。

到了隔年一月份，植物成長比較慢，又發現到新的植物，有假吐金菊、龍葵。二月份時，因為雨水豐沛，澆水的工作減少，植物也稀疏成長，還增加了火炭母草。最後到了三月份，雨水非常充沛，植物成長稀疏而較高，但是鋪地的狀況幾乎沒有。經過長期的觀察，發現在 A 區生長的植物都是屬於先驅性植物，如：大花咸豐草、龍葵、車前草…等。還未發現到馬蹄金、雷公根、台灣天胡荽…等比較容易存活的台灣原生地被植物。

		
圖 6.1A 區十月份	圖 6.2A 區十一月份	圖 6.3 A 區十二月份
		
圖 6.4 A 區一月份	圖 6.5 A 區二月份	圖 6.6 A 區三月份

(二) B 區 台灣原生鋪地植物：

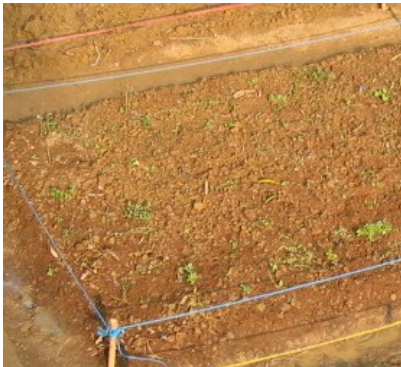
1. 尋找與挖掘植物：

挖掘與移植的過程大致上持續了一個月，慢慢地將各種植物，從野外移到實驗土地上-B 區。

- (1) 第一批：首先移了容易生存的**蛇莓**、**雷公根**、**黃花酢漿草**、**爵床**、**塔花**…等地被植物。但是，很意外的，第一次的移植存活率不高。接著我們轉換挖植地點，還是移植了許多的雷公根、蛇莓、黃花酢漿草，這次的移植較成功，植物長得很茂密，而且有部分的蛇莓都開花了。
- (2) 第二批：**馬蹄金**、**台灣天胡荽**…等。挖取自學區同學家自然庭院的馬蹄金、台灣天胡荽…等地被植物，移植到實驗土地上。這次由於植物和土壤一起移植，因此植物適應得很好，生長情況也很好。
- (3) 第三批：**倒地蜈蚣**、**普刺特草**。有了幾次的經驗後，我們接著移植比較難尋找的倒地蜈蚣、普刺特草。
- (4) 第四批：**通泉草**。到了一月，雖然已經超過了我們移植的時間，但是，在野外發現到少見的通泉草，花很美麗，就將通泉草移植進來。

2. 移植植物：

B 區在鋪木屑和澆水後，等待木屑發酵之後，我們就將木屑和土壤混合。十一月份開始移植植物，一直到把 B 區土地的一半左右蓋住才停止。十二月，大部份植物生長的情況不錯，但是，植物正在生根生長範圍並沒有擴大。一月份，植物的生長情況良好，而且，生長範圍逐漸擴大。到了二月份，雨水很多，幾乎不需要澆水；植物生長情況良好，大概分佈了整個土地的七成。三月份，雨水非常多，不需要澆水，植物生長的情況非常好，八成多的土地都佈滿了植物。

		
圖 6.7 B 區十月份	圖 6.8B 區十一月份	圖 6.9 B 區十二月份
		
圖 6.10 B 區一月份	圖 6.11 B 區二月份	圖 6.12 B 區三月份
		
圖 6.13 C 區十月份	圖 6.14 C 區十一月份	圖 6.15 C 區十二月份
		
圖 6.16 C 區一月份	圖 6.17 C 區二月份	圖 6.18 C 區三月份

(三) C 區 有土壤改造, 但無移植原生鋪地植物：

C 區與 B 區相同有土壤改造，但不移植植物。十二月份，發現有植物萌芽。一月份，還需要澆水，可以辨識出大花咸豐草和爵床。二月份雨水較多，澆水的工作較少，看出土裡有假吐金菊、龍葵和黃花酢漿草。到了三月份，雨水十分充沛，不太需要澆水；而且植物的生長情況很好。

二、 觀察對照土壤改造前後：

(一) 土壤改造前：

原本的土壤很硬，而且十分乾燥，起風時，塵土飛揚。因為非常硬，所以，被石頭絆倒時，撞到硬硬的土地非常痛，重點是它缺乏水分、養分、空氣，使得許多植物不得生長，成為一片沙漠化的土地。生態老師說這裡的土壤已經酸化。

(二) 土壤改造後：

改造後，土壤已經被我們翻過一遍，再加上木屑，所以土壤變得鬆軟、很有彈性，踩在上面很舒服，離開之後，它還會復原成原本的樣子，不會看到有腳印。要栽種植物的時候，土壤很好挖掘，很容易種植地被植物。



圖 6.19 土壤改造前



圖 6.20 土壤改造後

柒、討論

一、問題討論

(一) 為什麼第一批種植的植物存活的不多？

我們第一批移植的植物是蛇莓、雷公根、黃花酢漿草、爵床、塔花…等地被（鋪地）植物，原本應該是很容易存活的植物，但是，在第一次移植的時候，卻存活不多，這引起了我們的疑惑。

所以我們馬上找老師討論原因，老師跟我們提到原因可能為：

- (1) 採集之後沒有馬上處理。
- (2) 種植方式不對。
- (3) 秋冬季節到了，天氣太冷，東北季風太大。
- (4) 土壤發酵的時間不夠，造成土壤發熱。
- (5) 我們採集的時候，詢問過那裡的農夫，原來在前兩天，這塊土地已經灑了除草劑。

後來，我們轉換地點採集植物，做第二次移植（相同植物）時，發現植物存活率很高。於是，我們再次詢問當地農夫，得知新的採集地未噴灑除草劑，所以，移植的植物成長良好，增加了我們採集移植的信心。

(二) 土壤改造帶來什麼影響？

未改造過的土壤（A 區）都是長一些先驅性的植物。改造過的土壤（C 區）卻可以長出一些先驅性以外的台灣原生地被植物(鋪地) 植物，如：黃花酢漿草、雷公根…等。與老師討論的結果，我們認為改造過的土壤比較鬆軟、有空隙，所以，比較容易保存水分、養分、空氣，使植物比較不容易失去生命。

(三) 有特別移植台灣原生地被鋪地植物 (B 區)與沒有移植 (C 區) 有什麼不同的生長情形不同？

B 區與 C 區的植物不太一樣，B 區生長的種類，都是我們移植。C 區的植物雖然後來有地被（鋪地）植物的產生，但是種類沒有 B 區多。另外，C 區的植物還穿插一些先驅性植物。

因為 C 區的地被（鋪地）植物與 B 區的一小部分相同，所以，C 區的演進幫我們證明，我們在 B 區移植的植物是屬於這裡的本地植物，只要環境適合，便會自己生長。

透過與老師們的討論，因為 C 區的植物，已經有許多種類的地被植物出現，雖然沒有 B 區那麼多。不過，我們猜 C 區的植物將來一定會和 B 區的植物一樣豐富，所以，我們要繼續觀察下去。

（四） 為什麼 C 區地被植物的出現比 B 區地被植物晚？

因為 B 區的植物是將野外的原生地被植物植物拿回來扦插種植，等到植物生根和習慣環境後，便會利用不定芽往旁邊生長；C 區則是原本土地裡的種子，遇到了適合的環境，慢慢發芽。所以，由種子慢慢發芽的原生地植物，生長的比較慢。

二、 研究心得：

（一） 繼續觀察植物的變化：

因為在 C 區可以看到已經有許多地被植物發展出來，我們期待 C 區將來會像 B 區一樣精采，所以，我們要繼續觀察 A、B、C 區的植物變化。

（二） 生物進駐的情況：

我們在野外發現的果實，因為可以看到有小鳥啄食的現象，現在我們的觀察區域已經有蛇莓的果實產生，但是還沒發現小鳥啄食的現象。最近，我們曾經看到一隻小蛾在 B 區土地上吸水，也看到過一隻蜜蜂來 B 區吸食花蜜。以後，我們還會繼續觀察 A、B、C 區與生物的互動關係。

	
圖 7.1 小灰蝶停在蛇莓上	圖 7.2 堇菜旁的螞蟻窩

(三) 永續經營

春天到了，這片草地越來越漂亮，綠油油的，還有美麗的小花，例如：倒地蜈蚣、堇菜、黃花酢漿草、蛇莓…等，都開花了；還有後來才移植的通泉草，也開得很漂亮。終於，我們的夢想有了開始，我們還要讓校園每個角落都開滿這些小花。

捌、結論

- 一、 十二種台灣原生地被植物，在改良的土壤上都生長良好。
- 二、 土壤改造可以使植物生長得比較好。
- 三、 常見的地被植物很容易生長，例如：馬蹄金、雷公根、黃花酢漿草和蛇莓，不需要移植，只要改良土壤，就生長良好。
- 四、 我們比較 B、C 區之後，發現人工移植地被植物，可以加速植物的生長速度，提早綠化。
- 五、 台灣原生地被植物會開花、會結果，使整個草皮變得十分美麗，而且會吸引更多生物到那裡去，我們發現蜜蜂、蝴蝶前來吸蜜，野鳥也來吃蛇莓的果實。
- 六、 綜合觀察 A、B、C 三區，我們發現種植台灣原生地被植物，它的保水性比較好，可以減少澆水的次數，所以容易管理。

玖、參考資料

一、 影片資料類

“小宇宙” VCD 年代影視事業股份有限公司。 2000

二、 期刊論文類

黃朝卿、蔡牧起、林信雄；2003/03；“由生態綠化觀點談植物生態園的經營管理—以台大山地農場溫室型植物生態園為例”；自然保育季刊；第四十一期；p.23-31。

三、 圖書類

張碧員、張蕙芬/撰文,呂勝由/攝影,陳一銘、傅蕙苓/繪圖；“台灣野花 365 天—春夏篇”；台北；大樹文化出版社；1997。

張碧員、張蕙芬/撰文,呂勝由/攝影,陳一銘、傅蕙苓/繪圖；“台灣野花 365 天—秋冬篇”；台北；大樹文化出版社；1997。

張永仁 /撰文、攝影, 楊宗愈/審訂；“野花圖鑑—台灣四百多種常見野花生態圖鑑”；台北；遠流出版社；2002。

楊遠波、劉和義、呂勝由；“臺灣維管束植物簡誌 第貳卷”；台北；行政院農業委員會；1998。

劉和義、楊遠波、施炳霖、呂勝由；“臺灣維管束植物簡誌 第參卷”；台北；行政院農業委員會；1998。

楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由；“臺灣維管束植物簡誌 第肆卷”；台北；行政院農業委員會；1998。

其它參考資料：

台灣原生地被（鋪地）植物圖鑑表

		
蛇莓	雷公根	馬蹄金
		
倒地蜈蚣	普刺特草	台灣天胡荽
		
黃花酢漿草	塔花	爵床
		
半枝蓮	通泉草	箭葉堇菜



評 語

080310 國小組生物科

台灣的皮膚

1. 能對台灣原生地被植物以及土壤改造作很好的連結。
2. 惟在實驗設計上及控制變因等內涵上宜加強。