

# 不一樣的家，不一樣的我們 ——環境對植物生長的影響

高小組地球科學科第二名

台北縣二橋國民小學

作 者：王佩琪、傅亭嘉、秦子婷、陳玉玲

指導教師：葉振翼、林懿行

## 一、研究動機

在自然課程裡，學到了植物的「族群和群落」。自然界中，同種類的生物，常會群聚生活在一起，形成了所謂的「族群」。不同的族群，生活的環境也有很大的差異。由此，增加了對大自然生命的了解。進行野外觀察時，發現同一種類的生物在不同的環境裡，生長情形會有很大的差別，如鬼針草、霍香薑，這一系列的觀察與發現激發了探索植物生長奧秘的動機，想進一步了解植物在截然不同的環境裡，它生長的情形，會產生那些差異，並由它的生長空間，加以探索。

## 二、研究方法

從實地的比較與測量中，選定兩種截然不同的生長環境：再從實地觀察中，了解兩種截然不同環境中的植物在根、莖、葉和花、果食的生長上有那些顯著的差異？

## 三、研究問題

1. 從土質、氣溫、風速、濕度等因素來比較兩種截然不同的生長環境？
2. 在不同的生長環境中，植物的根部，會形成那些差異？
3. 在不同的生長環境中，植物的莖幹部位，會形成那些差異？
4. 在不同的生長環境中，植物的葉片，會形成那些不同？
5. 在不同的生長環境中，植物的花及果食，會形成那些差異？
6. 在兩種截然不同的生長環境裡，植物生長的特殊景觀介紹。

## 四、研究器材

鏟子、小鋤頭、標本箱、塑膠袋、膠帶、照相機、記錄簿、壁報紙、溫度計、濕度計、轉杯風速計。

## 五、研究過程

△問題研究(一)：從土質、氣溫、風速、濕度等因素來比較兩種截然不同的生長環境？

說明：為了解植物在不同的兩種環境裡，生長情形的差異，在土質、溫度、濕度、風速等條件下，最後以一處、潮濕、有山澗流經的斜坡森林地（甲地區），以及在溪流中，地形開闊的河灘沙洲（乙地區），做為代表，以下是對甲、乙兩地區在地質、氣溫、風速以及濕度上所做的觀測統計比較。

(一)在地質上的比較統計：

說明：

1.甲地區：

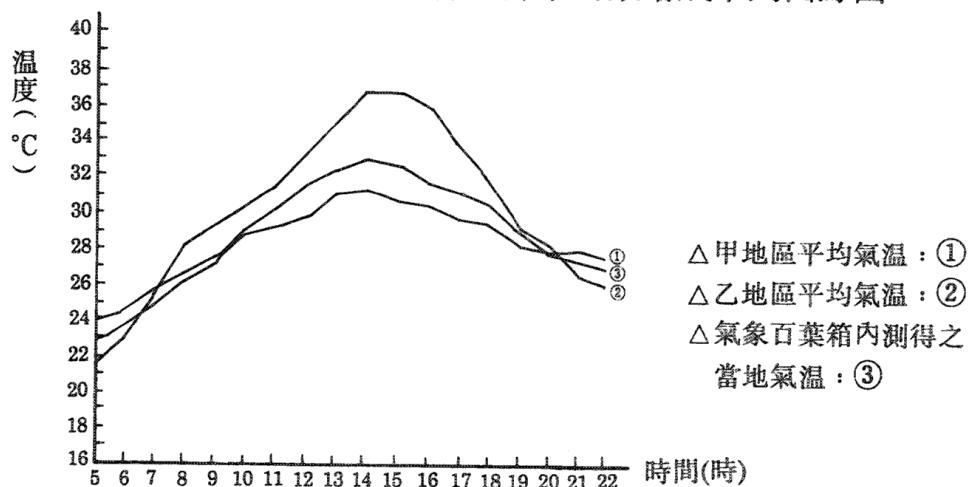
- (1)本地區為斜緩坡地，地面為黃褐色之土壤。
- (2)坡地低處有山澗流貫，因此本區土壤長年保持濕潤狀態。
- (3)斜坡地面沈積厚約五~十公分的落葉，下層已近腐爛，因此地質表面層有厚約10~20公分黑色壤土，極適合植物的生長。

2.乙地區：

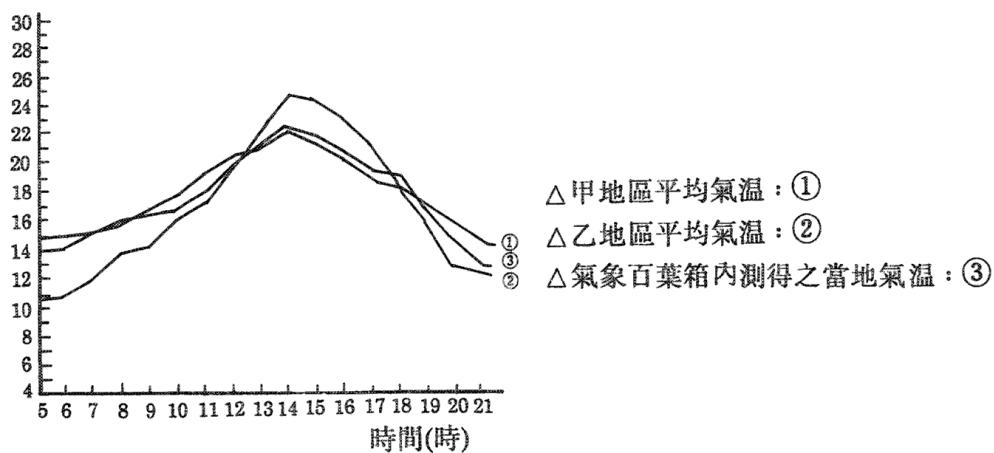
- (1)沙洲在溪流的寬闊地帶，因水流速的減緩，由石頭、沙子沉積形成。
- (2)沙洲隨河水之流勢呈狹長形，前後窄，中間寬，形狀會隨著每一次河流洪水的發生，而改變形狀。
- (3)沙洲由沙子、石塊沉積形成，因此水份極易流失，天旱無雨時，水份即快速消耗，地面長年保持乾燥。

(二)在氣溫上的比較統計：

1.說明：測量民國83年7月份5、10、15、20、25、30日等六日、五~二十二時之逐時氣溫記錄，並根據統計平均數繪成下列曲線圖。



2. 說明：測量民國83年1月份5、10、15、20、25、30等六日、五至二十二時之逐時氣溫記錄，根據統計之平均數，完成下列曲線圖：



△結果：

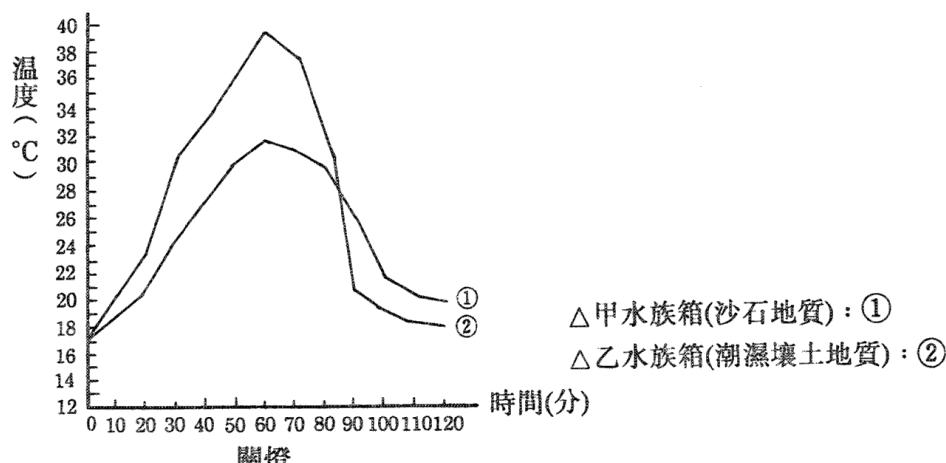
- ① 從曲線圖中可看出不論夏、冬季每日氣溫起伏晝夜溫差最大的是在溪流中地形開闊的河灘沙洲（乙地區）。
- ② 起伏最小，氣溫最穩定平均晝夜溫差最小的是潮濕、有山澗流經的斜緩森林地（甲地區）。

推測：

河灘沙洲地和潮濕森林地在晝夜溫差上有懸殊差異，因此推測與沙洲的地質結構是由沙、石所堆積，且地形空曠、開闊，白天吸熱快氣溫急速上升，夜間散熱快氣溫迅速下降有密切的關係，以下是我們的實驗：

方法：

取兩個相同的水族箱甲和乙，甲水族箱堆放取自沙洲上的沙、石，乙水族箱則堆放潮濕的壤土，並加種植物，分別在兩個水族箱上20公分處各點一盞電燈，一小時後關上電燈，然後根據溫度的變化情形，繪出下列曲線圖。

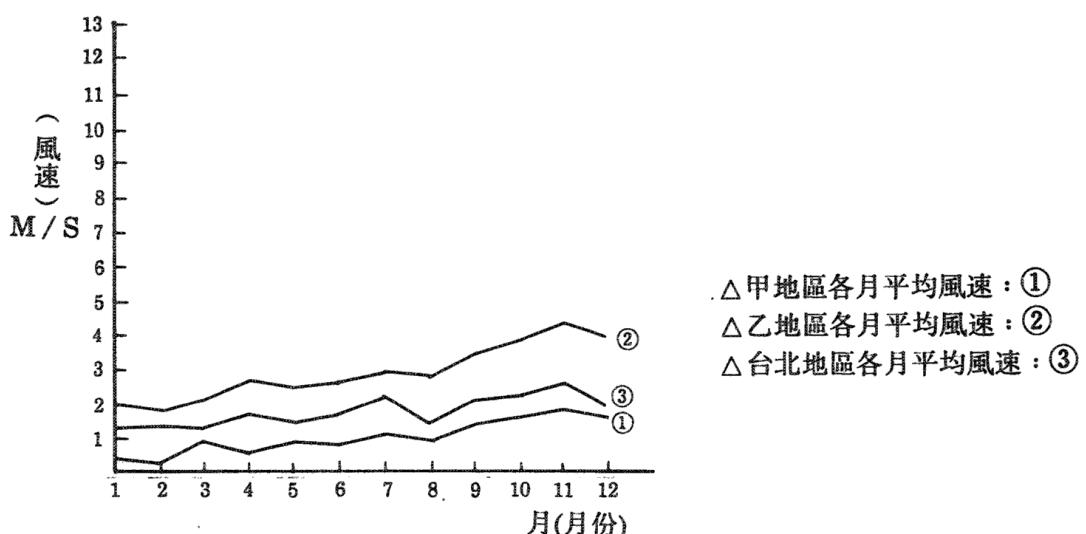


△結果：

- ①甲水族箱，溫度上升很快，也很高遠超過乙水族箱，但關上電燈後，溫度下降的也很快，只需27分鐘就恢復了原來的溫度。
- ②乙水族箱在100燭光的照射下，溫度上升的較緩慢，也較低，關上電燈後，必經過48分鐘才恢復原來的溫度。
- ③以上實驗證明了沙洲、沙石地質吸熱快、散熱快，晝夜溫差大的特點而潮濕有植物生長的地質，則吸熱慢，散熱也慢的特質。

(三)在風速上的比較統計：

說明：以轉杯風速計測量民國83年一~十二月份甲、乙兩地區各月的平均風速，再查詢台北氣象觀測站，取得台北地區各月平均風速後，根據數據，完成下列曲線圖：

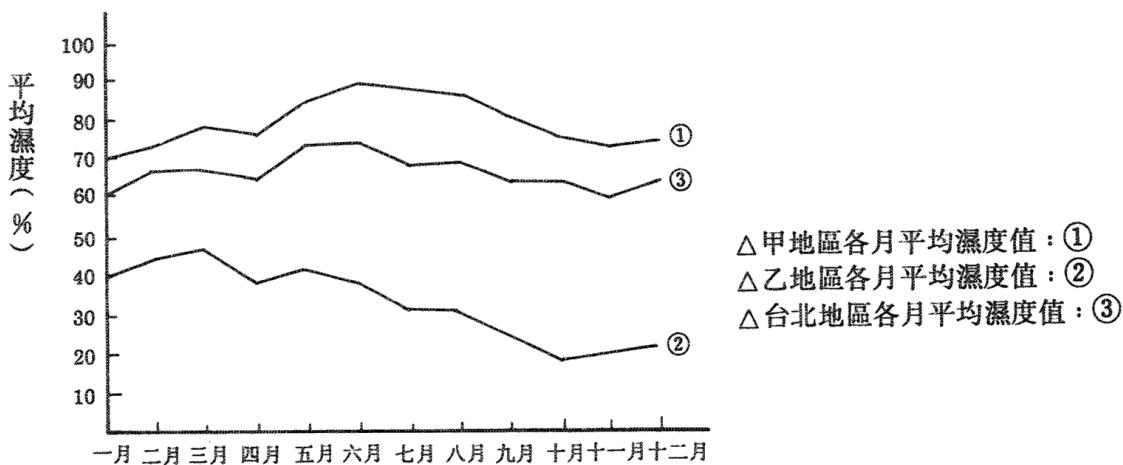


△結果：

- ①從圖中可明顯看出平均風速最大的地區是開闊的河川沙洲（乙地區）。
- ②平均風速值最小的是林木茂密的（甲地區）。

(四)在濕度上的比較統計：

說明：以自動顯示濕度計測量83年1~12月份甲、乙兩地區每月平均濕度，再查詢台北氣象觀測站，取得台北地區各月平均濕度，再根據統計數字完成下列曲線圖。



△結果：

- ①從曲線圖中，可明確的看出，一年中甲地區的平均濕度最高。
- ②平均濕度最低的是地形空曠，開闊的乙地區。

(五)綜合討論：

1.潮濕溫暖的甲地區：

- (1)因濕度能固定保持，強風不易吹入，氣溫變化較小，晝夜溫差不大，夏溫能維持在23~30度間，冬溫在15°C以上。
- (2)植物繁茂、強風不易吹入，成天然保護罩，再加溪澗流貫，甲地區濕度能經常維持高百分比。
- (3)加上落葉多，土壤肥沃，因植物生長繁茂。

2.寬闊、空曠的河川沙洲乙地區

- (1)地勢低平、寬廣、無法阻擋強風，河岸邊築有堤防，形成最佳風道，平均風速強、不利植物生長。
- (2)沙洲地質為砂、石沉積形成，吸熱快，散熱也快，晝夜溫差大，夏季溫差可達20°C，因地勢空曠冬溫較一般地區寒冷。
- (3)本區地勢空曠、強風極易侵入，因此冬季氣溫和其他地區相比較，氣溫明顯偏低。
- (4)本區位置寬闊，夏季日照或冬季季風吹襲時，濕度均較低，空氣明顯較其他地區乾燥。

△問題研究(二)：在不同的環境中，植物根部的生長，會有那些差異？

方法：在甲、乙兩種植物生長環境中，分別以鏟子、小鋤頭挖開地面，觀察生長在兩地的植物根部：

- 1.潮濕、溫暖、多雨的甲地形，由於地面潮濕、腐葉堆積，地表水份和養份，已足夠供給植物生長，因此甲地區植物根部生長，基本特徵是「淺根性」

」，觀察知甲地區植物根部生長特徵如下：

- (1)由氣根而發展生成的支柱根：如桑科植物的榕樹。
- (2)附生在樹幹或石塊上，它的根尖深入樹皮或岩石而成攀緣根，例柃樹藤、風藤、柚葉藤。
- (3)呈扁平三角形的板根，可強而有力的支撐樹幹，如桑科植物的灑葉榕、九丁榕、幹花榕。
- (4)屈膝曲根：為生長在叢林中的個體較小，或下層草木層植物，有多種型態，有時伸出地面後又鑽回地下，也有由母根地下水平長出。例：中國穿鞘花，闊葉樓梯草。

2.乾燥、炎熱、空曠的乙地形，由於地面乾燥、炎熱、水份不易留存於地表，根部為取充足的水份，因而有明顯的深根性。

△問題研究(三)：在不同的環境裡，植物的莖幹生長，會有那些差異？

1.溫暖、潮濕的甲地形：

(1)樹幹筆直高大，很少分叉：本地形、地面潮濕、地面累積多量腐樹葉，土壤肥沃，植物生長快速，為爭取足夠陽光樹木競相向上生長，喬木類植物大都筆直高大、枝葉繁茂、少分叉、分枝。

△實驗：植物為爭足夠的陽光其莖幹生長方式？若有較大的生長空間，植物生長方式又如何？

△方法(一)：將鬼針草種子，密集均勻撒播在長、寬各50公分的土壤。

△結果：①一個半月後，密集叢生的鬼針草，中心部位為爭取陽光，生長果然挺直高大沒有分枝。邊緣地區則斜向生長、且有分枝、分叉的現象。

△方法(二)：在同一塊的土壤裡，僅撒下同樣的鬼針草種子數顆。

△結果：由於生長空間廣闊，不需和其他植物爭奪陽光，生長情形較矮小、且分叉分枝多，和前項實驗有明顯的對比。

(2)藤蔓類植物以莖幹附生，或纏繞在樹幹上，少匍匐於地面。

2.乾燥、炎熱、空曠的乙地形：

(1)植物莖幹部位的矮化性：因地形空曠、日照強、砂石地質水份極易流失，平均生長高度不及一般地區同類植物的五分之一。

(2)藤蔓類植物多為匍匐性生長：因地形空曠、遼闊、在位置上是最佳風道。因植物群較一般地區多匍匐性生長。

△問題研究(四)：不同環境中，植物的葉片生長，會形成那些差異？

1.溫暖潮濕的甲地形：

- (1)葉片有明顯的滴水葉尖及鋸齒狀葉緣。
- (2)葉形大而薄：越是生長在陰暗地方植物為爭取充分的陽光葉片就越大。生長在雨林中的下層植物，葉片往往是一般地區的二~三倍大。

## 2.炎熱、乾燥、空曠地形的乙地形：

- (1)葉片縮小性：目的在減少陽光的照射和強風的吹襲，減低葉面水份的蒸散。
- (2)葉緣渾圓，少有明顯葉尖或鋸齒緣的現象：本區地形乾燥、葉面不會有排除過多水份的機會，因此葉片較渾圓完整。

### △問題研究(五)：不同的生長環境中，植物的花及果食，有那些差異？

#### 1.溫暖潮濕的甲地形：

- (1)花朵鮮艷、美麗：本地區植物生長茂密，形成擋風牆，強風不易吹入，無法由風來傳播花粉，因而以鮮艷美麗的花朵來吸引昆蟲等前來採蜜，以達傳播花粉的目的。
- (2)果食碩大、甘甜：藉以吸引動物、昆蟲前來取食達到散布種子、繁衍後代的目的。

#### 2.乾燥、炎熱、空曠的乙地形：

- (1)花朵體型較小、顏色較少變化；因地形空曠，風力較強，花粉的傳播大部分藉由風媒來完成。
- (2)果食體積小、重量輕，大部分頂端附有飛行裝備（冠毛）。

### △問題研究(六)：在不同的生長環境中，植物生長的特殊景觀介紹：

#### 1.溫暖潮濕的甲地形：

- (1)植物生長繁茂，生長種類極多：植物種類多，在相同的單位面積內，植物種類較其他生長環境的數倍以上。
- (2)在高大樹幹上的附生植物特別多。
- (3)植物生長快速，儘管是冬天也很少枯黃落葉的現象。

#### 2.乾燥、寒冷、空曠的乙地形：

- (1)植物較少，生長的速度也較慢。
- (2)植物莖幹隨風向彎曲。
- (3)冬天有明顯的葉片枯黃或落葉的現象，到了春天再行發芽生長。

## 六、綜合結論

(一)甲地區有溪澗流貫、地質及空氣潮濕，植物繁茂阻擋了強風的吹入，形成天然保護罩，四季、晝夜溫差不大是植物生長的最佳空間。

(二)乙地區空曠、寬廣的河川中，由沙、石沈積而成地質結構，地面無法留存水份，夏酷熱、冬寒冷且風速強勁，是植物生長的不利環境。

## 七、結論

生命真是奇妙，為了求得生存，植物會以不同的生長方式來適應環境，在課堂上學習的「族群與群落」，現在從自然界的觀察，得到了強而有力的印證，再一次體會到自然界生命的奧妙，的確如此，達爾文的進化論說：「適者生存」。我們在兩種截然不同的生活環境裡得到了答案，植物世界尚且有此適應能力，那麼身為萬物之靈的人類，面對惡劣的環境時，不就更該拿出勇氣來面對挑戰嗎？

今天，我很遺憾我們的能力範圍只能選擇兩種環境來加以對照比較，希望以後有一天能將高山、海濱、沙漠、沼澤等不同地區的地質、氣候來繼續加以印證比較，相信在實地觀察了解後，一定會有更大的收穫。

## 八、參考書目

- 1.熱帶雨林與人類的地球環境 許民陽
- 2.牛頓科學研習百科 牛頓出版社
- 3.大地地理雜誌

## 評語

本作品探討在斜緩坡地及沙洲地區植物生長的情形，並由土質、氣溫、風速、溫度等因素來比較此二不同的生長環境，在斜緩坡地由於水份充足，土壤肥沃，因此植物種類繁多，生長快速，少有集體落葉現象。在沙洲地區由於溫差大地形空曠無法阻擋強風，因此冬季時植物枯萎，本作品能利用鄉土材料，並能發揮團隊精神，作品具有科教意義。