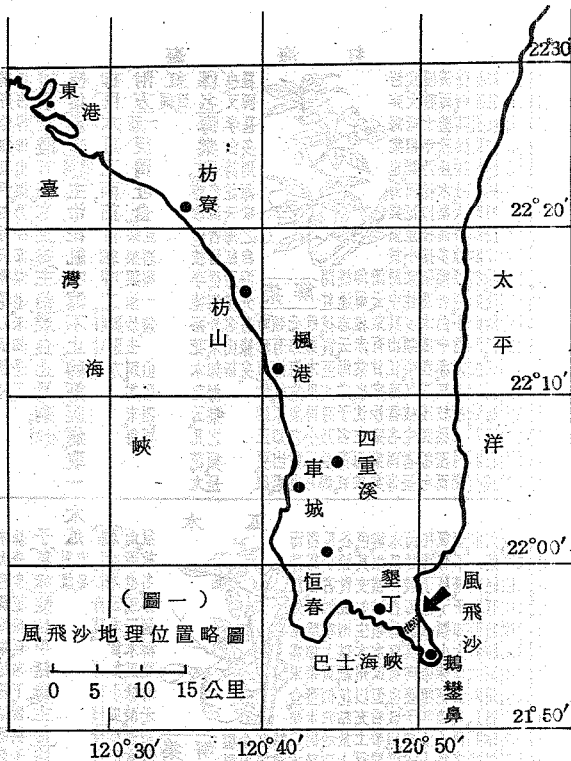




高雄市的台灣省立前鎮高中，在省教育廳資助下，於本(65)年年底 11 月 28 日，舉辦高雄市、縣國中生物科教師「風飛沙」植物生態調查研習會。承蒙該校教務主任錢國華先生邀請，參加這為期四天的研習活動，在寒風怒吼，飛沙走石，名符其實的風飛沙，領這一批國中生物老師，調查沙地上那些「得天獨厚」的植物。是一種很奇特的經歷。如今回味起來別有一番風味。茲將我們這次調查的經過，所採用的方法和初步得到的結果作個簡要的介紹。希望在提倡鄉土材料的調查與研究上能有一點小貢獻……。

一、調查目標及方法

本次調查活動由前鎮高中主辦。舉辦目標一則為提倡鄉土教材之收集、研究。一則為鼓勵生物教師親自動手，體驗生態科學技術，進而帶動學生，引發生態學方面的興趣。本次調查工作重點訂定如下三點：1. 認識並鑑定調查區內沙地植物。2. 了解區內植物性狀。3. 調查區內植物覆蓋面積，了解植被狀況。

風飛沙地區 沙地植物 生態調查

郭長生
國立臺灣師範大學

第 1. 2. 兩項工作由筆者以幻燈片及圖鑑說明及現場針對實物加以鑑定，使全體參加研習教師都能認識區內大部份植物之中名及彼等之重要特徵。第 3 項工作，由研習會將參加教師分成六組，每組九人。實際進行調查工作。

風飛沙地區距鵝鑾鼻約 5 公里，由巴士海峽西南岸斜跨直達太平洋東北岸風口不過 30 m，由東北向西南，長約 2 公里，呈長條型(圖一)，俗稱「山上海峽」(黃，民國六十三年)。兩岸丘地林木茂盛，中間一片荒涼白沙(封底上)。這次調查對象正是此一沙地上的植物生態。

樣區的選取劃分是先在東北端近太平洋岸之小山頭上立一標竿。再以塑膠繩由此拉一中心線(圖二及封底左下)向西南延伸長達 345 m。固定之後再以皮尺由東北端起，沿中心線量度，每 20 m 作一記號，循序標明號碼，取至 240 m 處，共 12 個。每組逢機取兩號，再由此往兩邊拉分線。凡是單號者均由中心線該記號向北端以塑膠繩拉出分線，至無沙地帶上，分線兩邊各取 1 m² 之小方格，取至分線終點為止。偶數號則向南端以同樣方法拉分線及取小方格。六個組共取 12 號，904 個小方格，面積 904 m² (圖三，表一)。

每組調查時，將其所取之小方格內植物名稱，每種所佔覆蓋面積，植物之生長情形及有關之性狀均一一記錄(表二)。並將每一小方格也即 1 m² 內各植物之覆蓋面積，描繪於 50×50 mm² 之方格紙內，並標明各植物之代號(表二)。

二、數據之整理與調查結果

先將描繪於方格紙上之各植物覆蓋面積換算成實際大小。再求其佔該樣區面積的百分比。如第一區總面積為 118 m^2 。其內③號植物為濱刺麥，佔 135110 cm^2 ，則其佔該樣區覆蓋面積比可由覆蓋面積比

$$C = \frac{\text{該區某植物所佔面積}}{\text{某區總面積}}$$

而得，即 $C = \frac{135110 \text{ cm}^2}{1180000 \text{ cm}^2} = 0.1145 = 11.45\%$

，又如②號為蔓荊佔 95934 cm^2 ，也可求得百分比為 8.13% 。依此將各組結果收集，可列出整帶風飛沙，由東向西，第1樣區至第12樣區，各區出現植物的類別及佔優勢的種類按順序列出（表三）。

此外將每一植物在各區所佔覆蓋面積，全部合計，再除以總調查面積，也可得到各植物佔全調查區的覆蓋面積比或百分比。如④號單花鵝眼菊，出現於第1區佔 10561 cm^2 ，於第7區佔 200 cm^2 ，其它區均無記錄，則合計佔面積為 10761 cm^2 ，以此數除以總面積 904 m^2 也即 9040000 cm^2 得 0.0012 也即佔 0.12% 。依此由①號至⑥號所有出現植物統計出來如表四。

三、討論

風飛沙地區又稱「山上的沙岸」，兩端臨海，受季風影響頗大。該區冬季季風極強（胡，民國五十二年）平均最大風速每秒達 15.7 m ，相當於輕度颱風。土壤沙粒常被搬動，尤以東岸風口地區為甚。是故整個風飛沙地區沙地植物除必具海濱植物共通特徵（郭，民國六十四年）外，更重要的生存條件必定是具備耐強風吹襲和防止水分過度蒸散的能力。

由這次調查結果，初步獲得結論有5點：

1. 佔總覆蓋面積百分比最大的濱刺麥，出現頻度也最大。12個樣區中，除第10區外，全可見其踪跡。屬於禾本科之草本植物。聚（封底右下），莖葉之質地，形狀均極耐風吹襲

，是典型的海濱植物。其大量的種子（穎果）靠球形雌穗隨風在沙地滾動傳播（許，民國六十三年）的特殊方式，是其廣佈於風飛沙沙岸主因之一。

2. 佔第二位的蔓荊及第三位的馬鞍藤在12個區中只有三區沒有出現，這些區較集中於近西岸一端。這兩類均為蔓藤性植物，其營養繁殖較發達，靠匍匐的莖「攻城略地」，侵佔不少勢力範圍，然比起濱刺麥的「滾球」仍稍為遜色。

3. 由表三，顯示，出現於近東岸風口幾個樣區（1～6）較「出風頭」的植物，像蔓荊、（封底裏右下）馬鞍藤及單花鵝眼菊，都是爬行，採「低姿勢」的一類。而濱刺麥則賴「太極拳」的架勢以柔制剛。至於茵陳蒿只得依賴粗大肥壯的地下部（封底裏左下）來抗拒強風。

4. 草海桐雖名為海濱植物，也只寥寥可數地一些植株，躲在較低凹避風處。只因它是木本植物，樹大招風。

5. 林投也是木本的海濱植物，在較近西岸的樣區（9～12）突然大量出現，其排名第四，遠勝草海桐，主因林投根系發達，常盤根錯結的成叢生長（封底裏上），葉形與質地也較草海桐一類木本適於抗風抗旱。

以上數點粗淺的結論提出作為進一步研究的參考。這次調查著重於研習會員的「參與」和認識體驗研究生態的一些基本方法。想以這次所得結果用於分析探討風飛沙地區植物生態消長，則尚言之過早。有待探討的問題尚多。諸如：1.不同季節出現於該區植物的類別有那些？2.影響這些植物消長的原因為何？3.該區植物開花結果時期及傳播繁殖方式的了解。4.在此一生產者「自顧不暇」的社會裡，是否也有消費者和分解者的存在，它們之間的關係又如何？都值得我們一探究竟。

光是小小一個風飛沙地區的鄉土材料，就夠我們選取許多教材和研究題目。要是以整個美麗的寶島而言，有的是海濱、溪谷、河口、耕地、茶園、林地以至荒廢地等，種種不同的生態環境。其內的生物鄉土材料，可說是取之不盡用之不

竭的。只要我們有心，每一位生物教師，都可引導自己的學生，就學校附近，選取適當的地點和題目作實驗和研習。若有很好的結果，可編為教材的一部分。則國內高初中生物教學，在教材方面，要擺脫一味承襲國外教本的束縛當可指日以待。願以此共勉。

四、誌謝

感謝主辦單位高雄前鎮高中給與這次參加研習的大好機會，在錢國華主任及蔡明讀老師等幾位的妥善安排下，使這一活動有多方面的收穫。更感謝師大生物系楊榮祥教授，在出發前的指點，及為此文提供許多寶貴意見。最後藉此機會，向台大植物系許建昌教授致最大的敬意，筆者求學期間，許師經常灌輸鄉土教材重要性的觀念，在其刻意安排下，給與嚴格的訓練，曾追隨其參加各種研習活動的輔導，鄉土植物材料的調查，所到之處，許師莫不為鼓舞指導與會師生家長而竭盡心力。

許師為引發國民普遍熱愛鄉土生物，計劃編着一套十卷的常見植物圖鑑，(許，民國六十二年、六十四年)，以淺顯易懂的文字編寫，依普及和實用的原則出書。這也是許師對提倡善用鄉土教材的一大貢獻。

五、參考文獻

1. 楊榮祥(民國五十八年)高中生物科教師生態實驗研討會特刊第一輯：恒春半島之動植物。台灣省立新竹中學科學教育實驗中心編印。
2. 楊榮祥(民國六十二年)生物與環境，幼獅文化事業公司印行。
3. 楊榮祥(民國六十三年)台灣省立前鎮高級中學生物科鄉土教材製作研究中心編印；高中生物教師生態研習會專刊第一輯，P.6

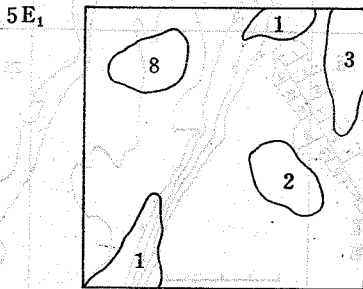
- 10。
4. 楊榮祥(民國六十四年)六十四學年度第一學期台灣南部省立生物教師船帆石附近熱帶漂流林生態調查報告。同前，P.11-17。
5. 黃守先(民國六十三年)台灣之沙丘及其植物社會。生物研究中心專刊第4號，P.109-117。
6. 胡敬華(民國五十二年)論季風與台灣海岸植被之關係。科學教育第九卷第九期，P.5-8。
7. 郭長生(民國六十四年)北海一週植物漫談。台灣省立基隆高級中學編印。生物科實驗教學研習會專輯。P.9-15。
8. 許建昌(民國六十三年)禾草的傳播。生物研究中心專刊第4號。P.97-108。
9. 許建昌(民國六十四年)台灣常見植物圖鑑I—庭園路旁耕地的花草。台灣省教育會印行。
10. 許建昌(民國六十四年)台灣常見植物圖鑑VII—台灣的禾草。台灣省教育會印行。

表一 調查工作小組分配表

組別	負責調查區	方格數
1	$1E_1 \sim E_{59}; W_1 \sim W_{59}$ $8E_1 \sim E_{62}; W_1 \sim W_{62}$	242
2	$2E_1 \sim E_{31}; W_1 \sim W_{31}$ $11E_1 \sim E_{37}; W_1 \sim W_{37}$	136
3	$3E_1 \sim E_{60}; W_1 \sim W_{60}$ $10E_1 \sim E_{16}; W_1 \sim W_{16}$	152
4	$4E_1 \sim E_{25}; W_1 \sim W_{25}$ $9E_1 \sim E_{31}; W_1 \sim W_{31}$	112
5	$5E_1 \sim E_{80}; W_1 \sim W_{80}$ $12E_1 \sim E_9; W_1 \sim W_9$	178
6	$6E_1 \sim E_{17}; W_1 \sim W_{17}$ $7E_1 \sim E_{25}; W_1 \sim W_{25}$	84
合	總計	904

表二 風飛沙地區沙地植物生態調查記錄

1. 組別：5 2. 組長：王朝生 3. 記錄：蕭淑娟 4. 樣區：5E₁ 5. 面積：1m²
 6. 時間：65年11月28日
 7. 記錄(甲)：覆蓋面積



8. 記錄(乙)：個別記錄

植物名	代號	科名	性狀	其他
馬鞍藤	①	旋花科	藤本、莖匍匐	生長情形不佳
蔓 荆	②	馬鞭草科	藤本、莖匍匐	地上部大都枯萎
濱刺麥	③	禾本科	成叢、草本	已有雌穗或雄穗
茵陳蒿	⑧	菊 科	草本	地下部粗壯

表三 各區出現植物之覆蓋面積及其所佔百分比順位

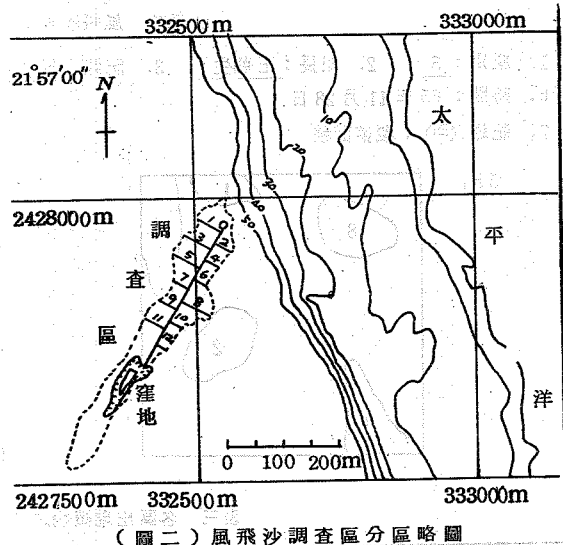
第一區 (面積 118 m ²)			第二區 (面積 62 m ²)		
濱刺麥	135110 cm ² *	11.45 % **	蔓 荆	45601	7.36
蔓 荆	95934	8.13	濱刺麥	37882	6.11
馬鞍藤	26550	2.25	第四區 (面積 50 m ²)		
單花蛇蟬菊	10561	0.90	濱刺麥	195000	39.00
第三區 (面積 120 m ²)			蔓 荆	42000	8.40
濱刺麥	205980	17.17	馬鞍藤	14000	2.80
馬鞍藤	30240	2.52	茵陳蒿	8000	1.60
蔓 荆	26220	2.19	芒 草	500	1.0
第五區 (面積 160 m ²)			第六區 (面積 34 m ²)		
蔓 荆	99032	6.19	蔓 荆	2550	0.75
濱刺麥	61440	3.84	濱刺麥	1530	0.45
馬鞍藤	54152	3.38	第八區 (面積 124 m ²)		
茵陳蒿	9856	0.62	濱刺麥	30442	2.46
第七區 (面積 50 m ²)			蔓 荆	10912	0.88
馬鞍藤	14750	2.95	馬鞍藤	4526	0.37
茵陳蒿	2725	0.55	第十區 (面積 32 m ²)		
濱刺麥	1425	0.33	林 投	76057	23.77
單花蛇蟬菊	200	0.04	芒 草	1264	0.40
蔓 荆	125	0.03	馬鞭丹	705	0.22
第九區 (面積 62 m ²)			月 桃	484	0.15
林 投	31620	5.10	牛 膝	185	0.06
濱刺麥	24800	4.00	第十二區 (面積 18 m ²)		
馬鞍藤	22940	3.70	濱刺麥	21609	12.01
芒 草	434	0.08	馬鞍藤	11727	6.52
第十一區 (面積 74 m ²)			無根草	3357	1.87
濱刺麥	113516	15.34	草海桐	261	0.15
無根草	44474	6.01			
林 投	42772	5.78			
白 茅	26196	3.54			

蔓 荆	15022	2.03
馬鞍藤	7844	1.06
野葡萄	7474	1.01

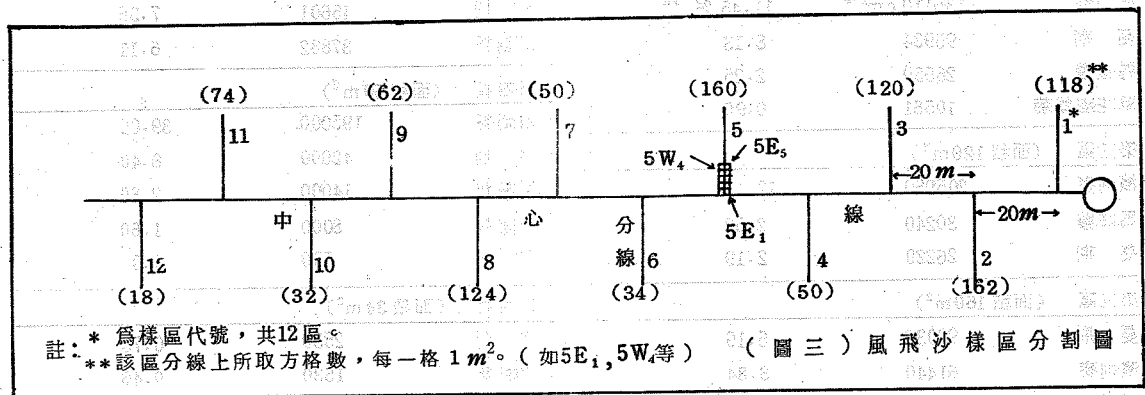
註：* 覆蓋面積 ** 覆蓋面積百分比



這一組正忙著取小方格，調查樣區內植物名稱，覆蓋面積……。您看看他們站的情形，就可知「風從那裏來」。



(圖二) 風飛沙調查區分區略圖



(圖三) 風飛沙樣區分割圖

表四 風飛沙地區沙地出現植物覆蓋總面積及其佔調查總面積之百分比

代 號	植 物 名	科 名	總 面 積 (cm^2)	百分比	順 位
①	馬鞍藤	<i>Ipomea pescaprae</i> (Convolvulaceae)	186,729	2.07	(3)
②	蔓 荆	<i>Vitex rotundifolia</i> (Verbenaceae)	337,396	3.73	(2)
③	濱刺麥	<i>Spinifex littoreus</i> (Gramineae)	653,434	7.23	(1)
④	單花蛇竈菊	<i>Weddellia prostrata</i> (Compositae)	10,761	0.12	(8)
⑤	豆科植物	(Leguminosae)	—	—	—
⑥	茵陳蒿	<i>Artemisia capillaris</i> (Compositae)	20,581	0.23	(7)
⑦	芒 草	<i>Miscanthus sinensis</i> (Gramineae)	2,198	0.02	(10)
⑧	林 投	<i>Pandanus tectorius</i> (Pandanaceae)	153,806	1.70	(4)
⑨	牛 膝	<i>Achyranthes japonica</i> (Amaranthaceae)	185	—	—
⑩	月 桃	<i>Alpinia speciosa</i> (Zingiberaceae)	484	0.01	(12)
⑪	馬纓丹	<i>Lantana camara</i> (Verbenaceae)	705	0.01	(11)
⑫	白 茅	<i>Imperata cylindrica</i> (Gramineae)	26,196	0.20	(6)
⑬	野葡萄	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>hancei</i> (Vitaceae)	7,474	0.08	(9)
⑭	無根草	<i>Cassytha filiformis</i> (Lauraceae)	44,474	0.49	(5)
⑮	草海桐	<i>Scaevola sericea</i> (Goodeniaceae)	261	—	—