

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作者說明書

高中組生物(生命科學)科

040726

國立旗美高級中學

指導老師姓名

蘇銘言

作者姓名

陳品潔

陳捷一

謝澄鑿

黃佳婕

高雄縣旗尾山蕨類資源之調查研究

壹、研究動機

台灣素有「蕨類王國」之稱，台灣產的蕨類約有六百餘種，其中特有種約六十種，不僅資源豐富，單位面積的蕨類種數更是世界之冠。此外，蕨類也是高中生物教材中非常有用且有趣的相關教學資源。旗尾山擁有豐富的動植物資源，可是我們對這個環境中的蕨類植物族群，卻瞭解很少，因此，我們覺得有必要也很有興趣針對旗尾山的蕨類資源進行調查研究。

貳、目的

- 一、進行旗尾山及本校校園之蕨類資源普查並繪製蕨類地圖(分布圖)。
- 二、建立蕨類植物標本及影像資料。
- 三、建立旗尾山區之蕨類植物孢子圖誌。
- 四、建立此區蕨類植物之簡易簡索表。
- 五、探討各種蕨類植物的特性與生長環境之相關性。

參、研究地點

一、地理位置

本研究的地點位於高雄縣旗山鎮，旗山鎮位於高雄縣地理位置的中央，東鄰杉林鄉、美濃鎮，南接屏東縣里港鄉和高雄縣大樹鄉，西連燕巢鄉、田寮鄉，北經內門可通台南縣的龍崎和南化，交通四通八達，如圖一。旗尾山位於旗山鎮的東邊，屬於玉山山脈的末端，為一低海拔山麓，海拔高度最高 306 公尺，形勢陡峭，東鄰美濃平原和荖濃溪，西接楠梓仙溪和旗山鎮。

本校西側及北側被旗尾山的末段所圍繞，為一典型的人工造園環境，面積 4.54 公頃。

二、氣候

旗山位於北回歸線以南，氣候屬熱帶潤濕型，每年的五至十月屬雨季，其餘為乾季。氣溫偏高，六至九月平均溫度在二十七度以上，年平均溫約 22 25 之間，年雨量約 2000 2500 公釐，集中於夏季。

肆、研究方法及步驟

一、蕨類植物資源普查

(一) 本校校園

1. 進行全校地毯性的調查，分為 A、B、C 三個區域，將發現的蕨類植物種類、出現位置、數量、生活型(岩生、地生及附生)、生長環境(如表五)等資料記錄下來，並繪製校園蕨類地圖(分布圖)。
2. 依據林仲剛(1996)書中所提，生長在 100~80% 光照下為陽性蕨類，生長在 80~50% 光照下為半陽性蕨類，生長在 0~50% 光照下為陰性蕨類。我們依照這三個等級記錄各蕨類生長環境的照光程度，判定的標準是估計遮蔽物及照光時間的

多寡，以下作法相同。

(二) 旗尾山

1. 設立二條穿越線，穿越線之一是沿著旗尾山公路往北至紅蜻蜓山莊附近的登山口往上切至稜線，再沿稜線往南調查而下至在旗山橋河濱公園旁的道路，環繞成圈(圖一)，共分為沿山公路、登山步道及稜線三段。旗尾山公路沿途之調查以邊坡為主，另一側是楠梓仙溪，溪岸及河濱公園不在調查範圍內。穿越線之二是位於旗尾山西側，沿著旗美高中西側的小路至南側圍牆外旗尾山之山腳下進行調查。
2. 在穿越線上調查時，則採每 20 公尺為一單位，設置一號碼牌，以利記錄確實位置及繪分布圖。沿途記錄發現的蕨類植物種類、出現位置、生活型、生長環境等資料，並利用坡度計測量生長位置的地形坡度且記錄之，最後將資料整理成圖表。

二、蕨類植物標本之建立

將調查發現的蕨類植物各採集完整 3 棵植株，經壓製乾燥處理後其中一株製成臘葉標本，其他二株分別作為自行鑑定研究及寄給專家學者鑑定之用。

三、影像資料之建立

調查的同時，以數位相機及傳統相機拍攝各種所見蕨類植物的根、莖、葉、孢子囊群等特徵、以及生長環境。此外，以採集的標本利用複式顯微鏡進行細部的觀察，並將所見之孢子、孢子囊、蓋膜、鱗毛等特徵拍攝下來。

四、調查期間及次數

從 2003 年 7 月 8 日至 2003 年 12 月 7 日為止，共進行旗尾山的蕨類資源調查八次。

五、調查工具及器材

修枝剪、小花鏟、一字螺絲起子、相機、照相底片、蕨類植物圖鑑、大塑膠袋、手套、原子筆、調查記錄表、簽字筆、粗鐵絲、硬紙板、透明膠帶、布手套、噴水器及水

六、標本製作器材

報紙、美工刀、耐酸台紙、瓦楞紙板(30×45cm)、重物、塑膠繩、牛皮紙、膠帶、膠水、標籤紙

七、孢子大小之測量

利用顯微測微器測量蕨類孢子的大小，包括長徑及短徑長度。

伍、結果與討論

一、蕨類資源

調查範圍內之蕨類植物計有 13 科 28 種，特有種只有 1 種(表一)。其中，旗尾山之蕨類植物計 10 科 20 種，僅台灣車前蕨(*Antrophyum formosanum*)為台灣特有種，占旗尾山蕨類種數之 3.57%；本校之蕨類植物則有 9 科 16 種，種豐富度低於旗尾山，不具台灣特有種。

表一、旗尾山及本校之蕨類資源統計表

調查地點	科	種	特有種	特有種比例
本校	9	16	0	0%
旗尾山	10	20	1	5%
合計	13	28	1	3.57%

二、頻度及生物歧異度

(一) 在調查範圍內出現頻度最高的蕨類為生根卷柏(27.12%)，其次是鞭葉鐵線蕨(20.94%)及海金沙(18.24%)，如表二；在旗尾山的調查路線上出現頻度較高的蕨類，依序為生根卷柏(25.88%)，其次是鞭葉鐵線蕨(25.83%)及海金沙(22.15%)，故此三種是旗尾山調查路線上蕨類群集的優勢種；在本校校園的蕨類群集中，優勢種為生根卷柏及小毛蕨，其出現頻度分別為 32.40%、25.92%(表二)。比較上述旗尾山及本校校園的蕨類群集組成，顯示二環境中的蕨類植物種類、出現的頻度及優勢種有差異，而鱗蓋鳳尾蕨在校園環境中的出現頻度明顯大於旗尾山。

(二) 物種歧異度指數

1. 辛普森歧異度指數(Simpson's index of Diversity)

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2 = 1 - \sum_{i=1}^s \left(\frac{N_i}{N} \right)^2$$

2. 香農 威納指數(Sannon-Weiner index)

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{N_i}{N} \right) \log_2 \frac{N_i}{N}$$

若分別將旗尾山及本校校園的蕨類出現頻度帶入辛普森歧異度指數及香農 威納指數公式中，則求得二環境中的蕨類物種歧異度如下：

調查地點	辛普森歧異度指數 D 值	香農 威納指數 H 值
旗尾山	0.807	2.867
本校校園	0.797	2.737

上表的結果顯示，旗尾山的蕨類物種歧異度高於本校校園中的蕨類物種歧異度。探討其原因，或許可以從生態系統歧異度的角度來解釋，旗尾山的生態環境比校園人工環境複雜，所以由於旗尾山的生態系統歧異度比本校校園大，以至於其中孕育出較多樣的蕨類資源。

三、分布及生長環境

(一) 分布

分布於校園中的蕨類植物主要是在西側及東北側圍牆附近，計有 9 科 16 種，其中人工栽培者有 2 種，即鐵線蕨及台灣巢蕨。生根卷柏成片生長於科學館西側花園中，植株個體最小，但數量最多(表二)。其次是小毛蕨，但大多集中生長在科學館西側花園的朱槿灌叢下；分布最廣的是鱗蓋鳳尾蕨及密毛小毛蕨(圖一)，數量普通。

熱帶鱗蓋蕨僅分布於校園北邊籃球場旁圍牆下，只有發現 1 棵。

在旗尾山的二條穿越線上，計登錄 10 科 20 種蕨類植物。其中，登山步道上的蕨類有 12 種，種類最多；稜線上的蕨類則只有 5 種，種類最少(表三)。在旗尾山的調查路線上，數量最多的蕨類為生根卷柏、鞭葉鐵線蕨及海金沙，前者除在稜線上分布不多外，其他區段則隨處可見，其中又以登山步道上的出現頻度(69.83%)最大；後二者則普遍分布於調查路線上，隨處可見，鞭葉鐵線蕨在沿山道路延線的出現頻度(56.45%)最多，海金沙則在稜線上的出現頻度(48.58%)最多。腎蕨、薄葉三叉蕨、大葉鳳尾蕨、杯狀蓋骨碎補蕨及台灣車前蕨等 6 種，只有在登山步道上才可見到(圖二)，鱗蓋鳳尾蕨則只有在穿越線二之屋舍磚牆上才有。箭葉鳳尾蕨的分布事實上也很有普遍，尤其是稜線上(78.67%)甚為易見，只是每次見到的數量都很少。城戶氏鳳尾蕨多分布於沿山道路(66.67%)，但數量不多，在穿越線二上則沒有發現。密毛小毛蕨大多分布於穿越線二沿路上(95.76%)，在穿越線一則很少(4.24%)。

密毛小毛蕨則是穿越線二沿路數量最多(36.82%)的蕨類(表四)，多生長在水溝中，可能與此路線上有此種環境有關。在沿山道路上出現頻度最高的是鞭葉鐵線蕨(50.35%)，其次是海金沙(23.17%)及生根卷柏(19.34%)，如果要觀察半邊羽裂鳳尾蕨及大金星蕨，則在此區段才看得見。在登山步道上出現頻度最高的是生根卷柏(64.0%)，其次是海金沙(13.01%)。其他種類的蕨類則較為零星分布，其分布位置如圖二。

整體而言，於旗尾山及本校校園皆有分布的蕨類植物計有 6 科 10 種，包含密毛小毛蕨、小毛蕨、毛葉腎蕨、海金沙、薄葉三叉蕨、生根卷柏、城戶氏鳳尾蕨、日本金粉蕨、箭葉鳳尾蕨及鱗蓋鳳尾蕨等。由此可知，這些種類在天然闊葉林及校園人工的環境皆能生存，適應範圍較廣。

(二) 生活型

本調查範圍內的蕨類以地生型與岩生型的種類居多(表五)，二種生活型皆有者共計 12 種，僅抱樹石蕨及鳥巢蕨 2 種為附生型，而後者為人工栽植種，若只統計前者，則屬附生型的蕨類所占比例(3.57%)甚低。海金沙的生活型屬地生型(79.83%)，少數為岩生(20.17%)，由於其葉軸可無限延長且常攀附在其他植物上，若不仔細觀察，易誤以為它是附生型的。生根卷柏多為岩生(77.38%)，少數為地生(22.62%)。46.43%的種類如上述一樣，能岩生也能地生(詳見表五)，只有 4 種(14.29%)只記錄為岩生。附生型的蕨類甚少是本區蕨類資源的特色，推測可能與曾受大面積的墾植或火燒等嚴重的干擾或破壞有關。

(三) 生長環境

根據本研究調查的結果(表五)可知，所記錄的蕨類皆生長於光照程度低於 80% 以下，屬半陽性或陰性植物。地生型的蕨類生長的坡度大多為 0，薄葉三叉蕨生長於 0~29 的坡度，大金星蕨只發現一棵，生長的坡度則為 63；地生及岩生型兼具者，生長的坡度範圍較大，多為 0~90，但半月形鐵線蕨為 50~90，小毛蕨則為 0~40。

只生長在闊葉林的蕨類，包括鞭葉鐵線蕨、蛇脈三叉蕨、粉葉蕨、高雄卷柏、大葉鳳尾蕨、半邊羽裂鳳尾蕨、半月形鐵線蕨、杯狀蓋骨碎補蕨、台灣車前蕨及大金星蕨等 10 種。大多數的種類是生長在林下或林緣，生長在路邊、水溝及牆壁上的種類較少，鱗蓋鳳尾蕨較常出現在路邊，而密毛小毛蕨多生長在水溝中兩側的壁上。

海金沙、密毛小毛蕨、鞭葉鐵線蕨、鱗蓋鳳尾蕨及腎蕨等，能生長的环境類型較多(表五)。各蕨類植物在不同生長環境的出現頻度，詳見表五。

分析各種蕨類植物的生態習性與其生長環境(表五)的關係，可知蕨類植物的特性與棲息地有關。地生及岩生型兼具者，較能生活在多種不同的環境類型中，生態適應性較佳，例如鞭葉鐵線蕨、密毛小毛蕨、腎蕨、海金沙、生根卷柏、日本金粉蕨和鱗蓋鳳尾蕨等。蛇脈三叉蕨和大葉鳳尾蕨雖然也有地生及岩生者，但可能受到光照的限制，只能在林下的環境生長。因此，我們似乎可以想像，在某處調查發現蛇脈三叉蕨和大葉鳳尾蕨，表示該處的環境屬性為闊葉林下。其他同樣只在闊葉林下生長者還包括杯狀蓋骨碎補蕨(地生型)、台灣車前蕨(岩生型)等，也可作同樣的推想；其中，台灣車前蕨在岩生的環境中保水不易，生活在闊葉林下照光度低、濕度較高，有利於其生存。鱗蓋鳳尾蕨和過溝菜蕨、粉葉蕨等地生型蕨類，則棲息於屬於人類居家周圍的道路旁、牆壁上或水溝中等較潮溼、較開闊或易受人為干擾的環境。附生型的抱樹石蕈生活在林緣有利其獲取陽光，但樹上的環境保水不易，所以它生長處照光度不高，屬於比較陰濕的環境，而它的葉厚肉質有利於其生存。

四、簡易檢索表

根據調查發現的 28 種蕨類植物的主要分類特徵，製成簡索表，結果如下：

種檢索表	
1.葉通常小脈，僅一中脈或無脈.....	2
1.葉大型，葉脈多條分叉.....	3
2.主軸分枝多次.....	高雄卷柏
2.主軸分枝少次.....	生根卷柏
3.基部具褐色鱗片.....	4
3.基部不具褐色鱗片.....	7
4.叢生.....	大金星蕨
4.不叢生.....	5
5.根莖長匍匐狀.....	6
5.根莖短匍匐狀.....	7
6.孢子葉呈長線形.....	抱樹石蕈
6.孢子葉不呈長線形.....	小毛蕨
7.最下羽片朝前.....	密毛小毛蕨
7.最下羽片耳狀.....	小密腺小毛蕨
8.如蔓藤般生長.....	海金沙
8.不像蔓藤般生長.....	9
9.孢子囊不具孢膜.....	台灣車前蕨
9.孢子囊具孢膜.....	10
10.孢膜在葉緣.....	15
10.孢膜在裂片邊緣與中脈間.....	11
11.孢膜線形.....	台灣巢蕨
11.孢膜非線形.....	12
12.羽軸表面有溝.....	鱗蓋鳳尾蕨
12.羽軸表面無溝.....	13

13.基部兩側等長.....	過溝葉蕨
13.基部兩側非等長.....	14
14.莖短而斜上生長.....	蛇脈三叉蕨
14.莖短而直立生長.....	薄葉三叉蕨
15.孢膜開口朝內.....	16
15.孢膜開口朝外.....	23
15.未裂片僅具單脈.....	日本海金沙
16.羽片或回小羽狀扇形.....	17
16.孢子葉之末葉較寬.....	19
17.莖短直立狀.....	18
17.莖短匍匐狀.....	鐵線蕨
18.羽片斜三角形或長方形.....	鞭葉鐵線蕨
18.羽片半圓形.....	半月形鐵線蕨
19.孢子囊被假孢膜反捲保護.....	20
19.假孢膜呈長線形.....	21
20.掌狀複葉.....	城戶氏鳳尾蕨
20.羽狀複葉.....	大葉鳳尾蕨
21.二回羽狀複葉.....	箭葉鳳尾蕨
21.二回羽狀分裂.....	22
22.基部具鱗片.....	粉葉蕨
22.基部不具鱗片.....	半邊羽裂鳳尾蕨
23.孢膜至少兩條脈相連.....	烏蕨
23.孢膜僅一條脈相連.....	24
24.孢膜腎形或圓腎形.....	25
24.孢膜杯狀.....	26
25.羽片未覆蓋葉軸.....	毛葉腎蕨
25.羽片有覆蓋葉軸.....	腎蕨
26.葉柄基部具關節.....	杯狀蓋骨碎補蕨
26.葉柄基部不具關節.....	熱帶鱗蓋蕨

五、孢子及孢子囊

由於受到採集調查時間的限制，僅有部分所採集到的蕨類標本具有孢子葉，所以，有關蕨類孢子與孢子囊的形態觀察及測量，只有幾種得以進行。從現有的資料(圖三)看來，海金沙的孢子較大，長徑和短徑沒有顯著差異(t-test, $p>0.05$)，呈圓形，大葉鳳尾蕨、蛇脈三叉蕨及城戶氏鳳尾蕨的孢子也與上述結果相同。其他幾種的孢子，長徑和短徑有顯著差異(t-test, $p<0.05$)，呈橢圓形；鱗蓋鳳尾蕨的孢子最小，其他種類的孢子長徑，有些有顯著差異(圖中 95%信賴區間沒有重疊)，有些則沒有顯著差異(圖中 95%信賴區間有重疊)，而孢子短徑亦然，不過，長徑彼此間有顯著差異者，短徑不一定有顯著差異。小密腺小毛蕨、薄葉三叉蕨、蛇脈三叉蕨、城戶氏鳳尾蕨和鱗蓋鳳尾蕨的孢子外緣，呈現不規則狀的突起(表六)。

海金沙、鐵線蕨及日本金粉蕨的孢子囊，具短柄；薄葉三叉蕨、蛇脈三叉蕨和鱗蓋鳳尾蕨的孢子囊為薄壁、環繞的完整斜生環帶、不具口邊細胞、具長柄；城戶氏鳳尾蕨的孢子囊較小。

根據上述的結果，孢子及孢子囊的形態也可做為分類的依據，但本研究的資料尚不完整，所以我們並未依此做成一簡易的檢索表。

六、面臨問題

本校校園中由於興建新的教學大樓，原本司機室已被鏟除，以致於其西面牆上生長的鱗蓋鳳尾蕨、腎蕨及毛葉腎蕨等，皆因此消失。其次，學校工友整理環境及學生打掃，亦會不經意地將一些蕨類鏟除，例如水溝、花園，但影響較小，且之後蕨類多能再度繁衍。此外，水溝定期性地噴灑殺蟲劑，對於生長在溝中及溝邊的蕨類，殺傷力大，易造成大量枯死的現象。

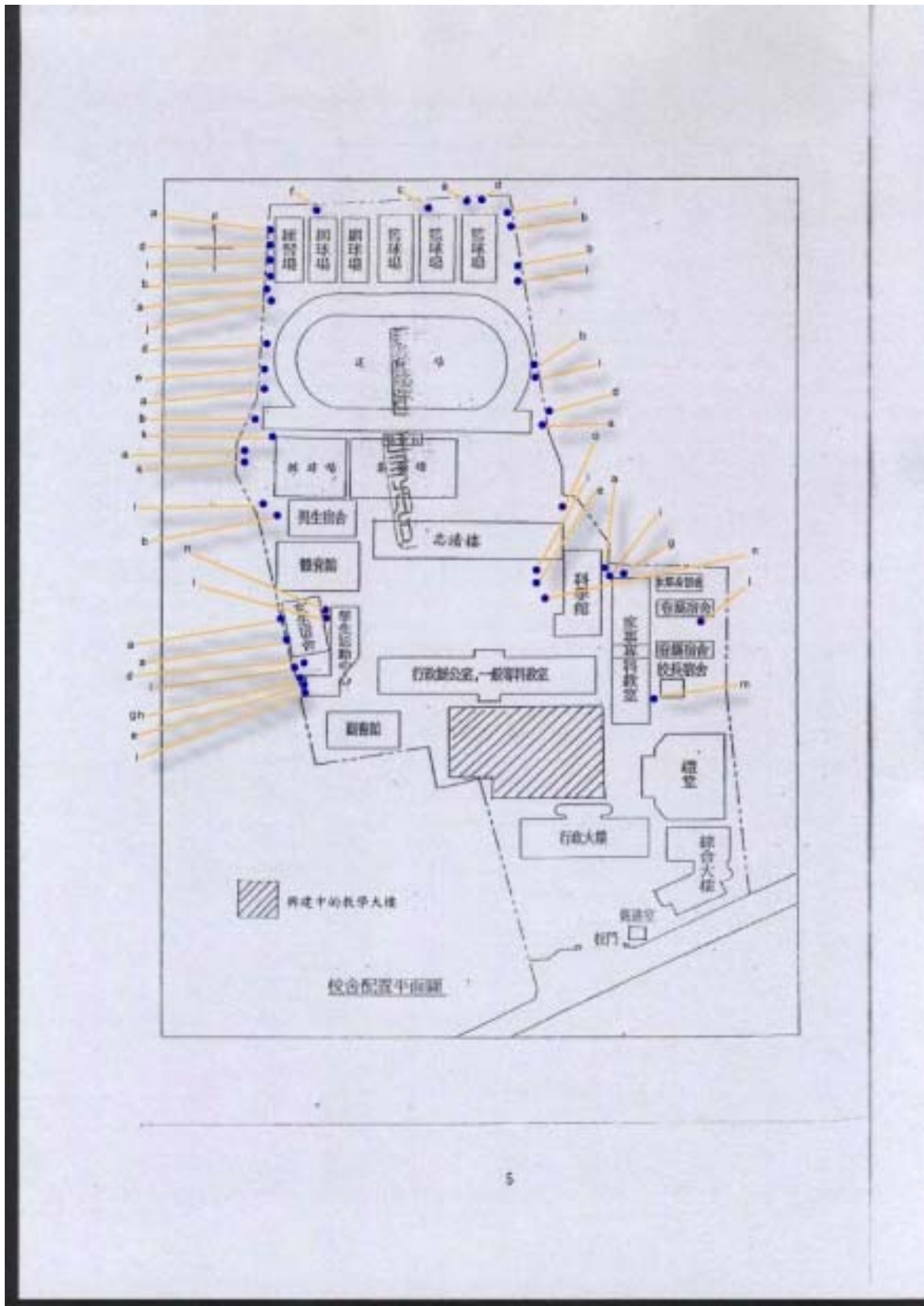
在調查期間中，未發現旗尾山的蕨類受到人為的破壞，較明顯的影響是 8 月的颱風，導致大量土石及樹木從山上沖刷下來，造成沿山公路旁的蕨類部分消失。其次，冬季少雨，穿越線二的一部分地點因乾早已有一些蕨類大面基枯死，例如鞭葉鐵線蕨、高雄卷柏、生根卷柏等。

陸、參考文獻

1. 謝萬權，1981。蕨類植物。成功印刷廠。258 頁。
2. 牟善傑、許再文、陳建志，1998。溪頭蕨類植物解說手冊。台灣省特有生物研究保育中心。151 頁。
3. 林仲剛，1996。台灣蕨類植物的認識與園藝應用，國立自然科學博物館。125 頁。
4. 郭城孟，2001。台灣維管束植物簡誌 第一卷，行政院農業委員會。206 頁。
5. 陳應欽，2002。山林蕨響，人人出版股份有限公司。213 頁。
6. 郭鳳琴、范義彬等，2003。台北植物園自然教育解說手冊 蕨類篇，行政院農業委員會林業試驗所。208 頁。
7. 楊婷喬，1994。毛蕨演化現象之探討。第 34 屆全國中小學科學展覽優勝作品集。國立科學教育館。P.63~68.
8. 施河，2002。高級中學生命科學(上)。南一書局。136 頁。
9. 施河，2001。高級中學基礎生物。南一書局。162 頁。
10. 孫濡泳、李博、諸葛陽及尚玉昌，1995。普通生態學。藝軒出版社。

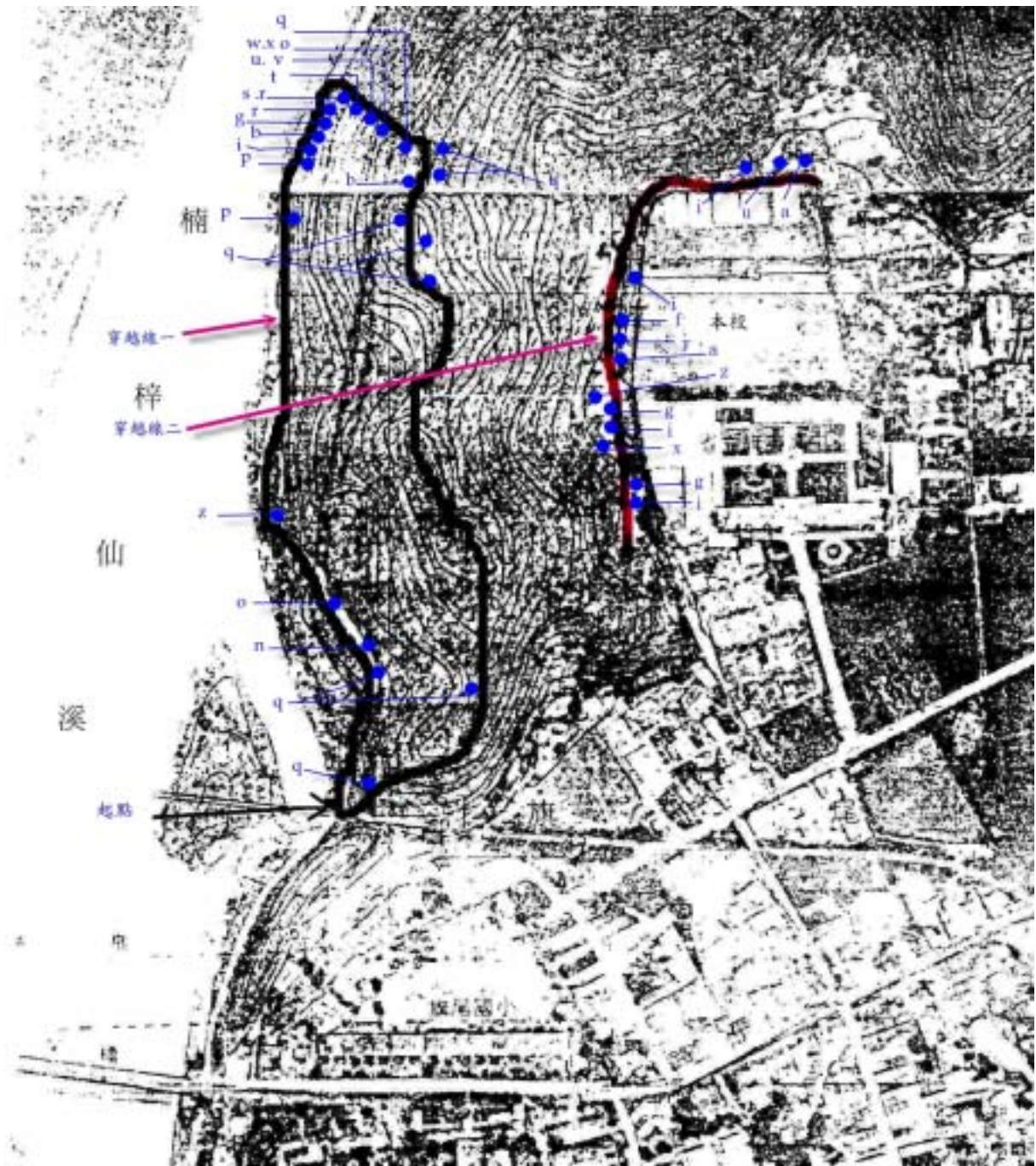
柒、圖表(見下頁)

圖一、本校校園蕨類植物分布圖



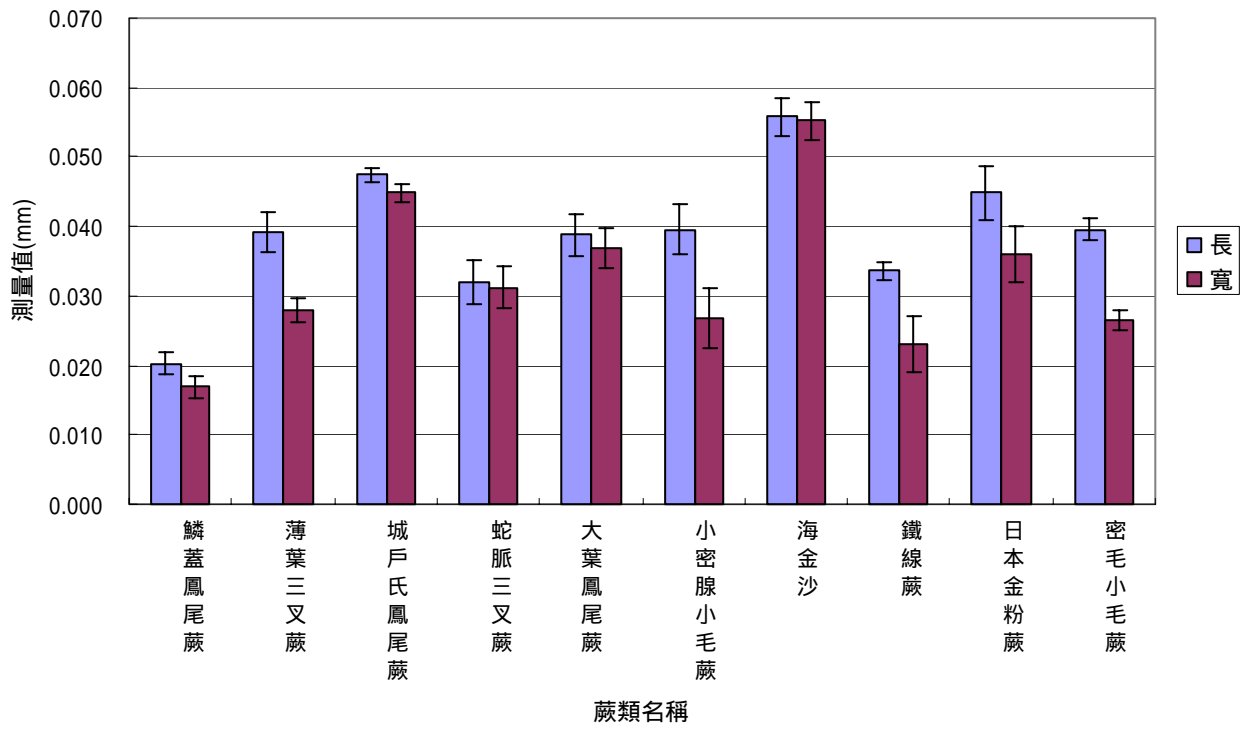
- a 鱗蓋鳳尾蕨 b 城戶氏鳳尾蕨 c 熱帶鱗蓋蕨 d 海金沙 e 生根卷柏 f 毛葉腎蕨
 g 日本金粉蕨 h 小密腺小毛蕨 i 密毛小毛蕨 j 全緣卷柏 k 過溝菜蕨 l 鐵線蕨
 m 烏蕨 n 小毛蕨 o 山蘇(鳥巢蕨)

圖二、旗尾山蕨類植物分布圖



- a 鱗蓋鳳尾蕨 b 城戶氏鳳尾蕨 o 半月形鐵線蕨 x 腎蕨 n 大金星蕨 f 毛葉腎蕨
 g 日本金粉蕨 u 小毛蕨 i 密毛小毛蕨 w 台灣車前蕨 z 抱樹石葦 s 薄葉三叉蕨
 v 大葉鳳尾蕨 r 蛇脈三叉蕨 t 杯狀蓋骨碎補蕨 p 半邊羽裂鳳尾蕨 q 箭葉鳳尾蕨
 y 粉葉蕨

圖三、十種蕨類孢子大小之比較圖
 (長條圖中的Y誤差線，表示平均數的95%信賴區間)



表二、調查地點中各蕨類植物的出現頻度資料表

編號	蕨類名稱	校園	旗尾山	全部範圍 (旗尾山和校園)
1	鞭葉鐵線蕨		25.83%	20.94%
2	鐵線蕨*	10.80%		2.05%
3	密毛小毛蕨	6.91%	8.32%	8.06%
4	小密腺小毛蕨	0.22%		0.04%
5	腎蕨	0.22%	1.87%	1.55%
6	毛葉腎蕨	0.65%	0.50%	0.53%
7	過溝菜蕨	0.22%		0.04%
8	台灣巢蕨*	0.22%		0.04%
9	海金沙	1.51%	22.15%	18.24%
10	薄葉三叉蕨	0.65%	0.55%	0.57%
11	蛇脈三叉蕨		0.81%	0.65%
12	粉葉蕨		0.10%	0.08%
13	生根卷柏	32.40%	25.88%	27.12%
14	高雄卷柏		3.53%	2.86%
15	大葉鳳尾蕨		1.36%	1.10%
16	抱樹石葦		0.76%	0.61%
17	城戶氏鳳尾蕨	0.65%	0.30%	0.37%
18	日本金粉蕨	5.62%	0.25%	1.27%
19	半邊羽裂鳳尾蕨		0.40%	0.33%
20	箭葉鳳尾蕨	4.10%	3.78%	3.84%
21	半月形鐵線蕨		0.66%	0.53%
22	熱帶鱗蓋蕨	0.22%		0.04%
23	鱗蓋鳳尾蕨	9.50%	0.91%	2.54%
24	杯狀蓋骨碎補蕨		0.50%	0.41%
25	台灣車前蕨		0.61%	0.49%
26	大金星蕨		0.10%	0.08%
27	小毛蕨	25.92%	0.81%	5.56%
28	烏蕨	0.22%		0.04%
		N=463	N=1982	N=2445

註：* 表示人工栽植；

表三、旗尾山調查路線上各蕨類植物族群的分布概況表

編號	蕨類名稱	旗尾山 穿越線一			穿越線二	總數量(棵)
		沿山道路	登山步道	稜線		
1	鞭葉鐵線蕨	56.45%	4.69%	28.71%	10.16	512
3	密毛小毛蕨	4.24%			95.76%	165
5	腎蕨		40.54%		59.46%	37
6	毛葉腎蕨				100%	10
9	海金沙	28.98%	16.34%	48.58%	6.10%	459
10	薄葉三叉蕨		100%			11
11	蛇脈三叉蕨	43.75%	56.25%			16
12	粉葉蕨				100%	2
13	生根卷柏	21.06%	69.83%	1.52%	7.59%	527
14	高雄卷柏				100%	70
15	大葉鳳尾蕨		100%			27
16	抱樹石葦				100%	15
17	城戶氏鳳尾蕨	66.67%	16.67%	16.67%		6
18	日本金粉蕨	60.0/5			40.0%	5
19	半邊羽裂鳳尾蕨	100%				8
20	箭葉鳳尾蕨	9.33%		78.67%	12.0%	75
21	半月形鐵線蕨	23.08%	76.92%			13
23	鱗蓋鳳尾蕨				100%	18
24	杯狀蓋骨碎補蕨		100%			10
25	台灣車前蕨		100%			12
26	大金星蕨	100%				2
27	小毛蕨		81.25%		18.75%	16

種數 11 種 12 種 5 種 13 種

表四、旗尾山調查路線上各蕨類植物在不同區段中的出現頻度資料表

編號	蕨類名稱	旗尾山 穿越線一			穿越線二
		沿山道路	登山步道	稜線	
1	鞭葉鐵線蕨	50.35%	4.17%	33.56%	12.12%
2	鐵線蕨				
3	密毛小毛蕨	1.22%			36.82%
5	腎蕨		2.61%		5.13%
6	毛葉腎蕨				2.33%
9	海金沙	23.17%	13.01%	50.91%	6.53%
10	薄葉三叉蕨		1.91%		
11	蛇脈三叉蕨	1.22%	1.57%		
12	粉葉蕨				0.47%
13	生根卷柏	19.34%	64.00%	1.83%	9.32%
14	高雄卷柏				16.32%
15	大葉鳳尾蕨		4.70%		
16	抱樹石葦				3.50%
17	城戶氏鳳尾蕨	0.70%	0.17%	0.23%	
18	日本金粉蕨	0.52%			0.47%
19	半邊羽裂鳳尾蕨	1.39%			
20	箭葉鳳尾蕨	1.22%		13.47%	2.10%
21	半月形鐵線蕨	0.52%	1.74%		
23	鱗蓋鳳尾蕨				4.20%
24	杯狀蓋骨碎補蕨		1.74%		
25	台灣車前蕨		2.09%		
26	大金星蕨	0.35%			
27	小毛蕨		2.26%		0.70%
		N=544	N=575	N=438	N=429

表五、各蕨類植物的生長環境比較表

編號	蕨類名稱	照光程度	坡度	生活型			生長環境							總數量 (棵)
				岩生	地生	附生	闊葉林	人造林	林下	林緣	路邊	水溝中	牆壁上	
1	鞭葉鐵線蕨	<80	0~90	336	176				237	264			11	512
2	鐵線蕨	50~80	90	50									50	50
3	密毛小毛蕨	<80	0~90	148	49				25	5	3	164		197
4	小密腺小毛蕨	50~80	0		1							1		1
5	腎蕨	<80	0~90	20	18				15	15		7		38
6	毛葉腎蕨	<50	90		13								13	13
7	過溝菜蕨	<80	0		1						1			1
8	台灣巢蕨	50~80	0			1					1			1
9	海金沙	<80	0~90	94	372				162	281	3	20		466
10	薄葉三叉蕨	<80	0~29		14				11		3			14
11	蛇脈三叉蕨	<50	0~90	7	9				16					16
12	粉葉蕨	<50	0		2							2		2
13	生根卷柏	<80	0~90	513	150				464	173			40	663
14	高雄卷柏	<50	90	70						70				70
15	大葉鳳尾蕨	<50	0~90	10	17				27					27
16	抱樹石葦	<50				15				15				15
17	城戶氏鳳尾蕨	<80	0~90	6	3				5	1	3			9
18	日本金粉蕨	<80	0~90	5	26				3		25	3		31
19	半邊羽裂鳳尾蕨	<80	90	8					6	2				8
20	箭葉鳳尾蕨	<80	0~90	5	89				12	59		23		94
21	半月形鐵線蕨	<80	50~90	3	10				10	3				13
22	熱帶鱗蓋蕨	50~80	0		1						1			1
23	鱗蓋鳳尾蕨	<80	0~90	6	56					6	40		16	62
24	杯狀蓋骨碎補蕨	<50	0		10				10					10
25	台灣車前蕨	<50	90	12					12					12
26	大金星蕨	50~80	63		2				2					2
27	小毛蕨	<80	0~40	3	133				131	3	2			136
28	烏蕨	<50	0		1				1					

註一：生長在 100~80%光照下 陽性蕨類
 生長在 80~50%光照下 半陽性蕨類
 生長在 0~50%光照下 陰性蕨類
 註二：人造林是指校園的人工植栽環境

表六、各蕨類植物之孢子及孢子囊的測量描述資料

編號	蕨類名稱	孢子			孢子囊形態
		長徑(mm)範圍	短徑(mm) 範圍	形態	
2	鐵線蕨	0.03~0.04	0.0175~0.0275	橢圓	短柄
3	密毛小毛蕨	0.03~0.045	0.02~0.03	橢圓	
4	小密腺小毛蕨	0.02~0.05	0.01~0.04	橢圓、壁不規則 突起	
8	台灣巢蕨	0.0375~0.045	0.025	橢圓	長柄
9	海金沙	0.0375~0.065	0.0375~0.065	圓形	短柄
10	薄葉三叉蕨	0.03~0.05	0.02~0.03	橢圓、壁不規則 突起	薄壁、環繞的完整斜 生環帶、不具口邊細 胞、具長柄
11	蛇脈三叉蕨	0.02~0.04	0.02~0.04	圓形、壁不規則 細毛狀突起	薄壁、環繞的完整斜 生環帶、不具口邊細 胞、具長柄
15	大葉鳳尾蕨	0.03~0.05	0.03~0.05	圓形	
17	城戶氏鳳尾蕨	0.0425~0.05	0.0375~0.05	圓形、壁不規則 突起	
18	日本金粉蕨	0.03~0.06	0.02~0.05	橢圓	短柄
23	鱗蓋鳳尾蕨	0.015~0.03	0.0125~0.0275	橢圓、壁不規則 突起	薄壁、環繞的完整斜 生環帶、不具口邊細 胞、具長柄

評語

040726 高中組生物科 佳作

高雄縣旗尾山蕨類資源之調查研究

1. 調查與記錄詳盡。
2. 對蕨類之生物多樣性研究深有助益。