

# 利用掃描式電子顯微鏡(SEM)技術觀察台灣產 10種碗蕨科孢子形態

## A Morphological Study on Spores of 10 Species of Dennstaedtiaceae from Taiwan with Scanning Electron Microscopy Technique

郭禮瑜<sup>1</sup> 王瑋龍<sup>1,\*</sup> 王麒麟<sup>2</sup> 沈明雅<sup>3</sup>

Lee-Yu Kuo<sup>1</sup>, Wei-Lung Wang<sup>1,\*</sup>, Chi-Lin Wang<sup>2</sup> and Min-Ya Sheng<sup>3</sup>

<sup>1</sup>彰化師範大學生物學系 彰化市進德路1號

<sup>2</sup>嘉義大學分子與生物化學系 嘉義市學府路300號

<sup>3</sup>行政院農業委員會特有生物研究保育中心 南投縣集集鎮民生東路1號

<sup>1</sup>Department of Biology, National Changhua University of Education, Changhua, Taiwan

<sup>2</sup>Department of Molecule and Biochemistry, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan

<sup>3</sup>Endemic Species Research Institute, Chichi, Nantou, Taiwan

\* 通訊作者

\* Corresponding author

### 摘 要

本研究乃利用掃描式電子顯微鏡(SEM)觀察採自台灣各地碗蕨科5屬10種孢子的細微構造，經觀察結果綜合比較發現，孢子細微構造的特徵，可作為碗蕨科5個屬間及所包括的10個物種間鑑定上輔助的依據。姬蕨屬及栗蕨屬等2屬的孢子為單裂縫型，其中栗蕨屬的孢子不具周壁，姬蕨屬的孢子具周壁且呈刺狀紋飾而可與前一屬區分。稀子蕨屬、碗蕨屬及鱗蓋蕨屬等3屬的孢子為三裂縫型，其中稀子蕨屬的孢子外壁不具明顯紋飾可與外壁具紋飾的碗蕨屬及鱗蓋蕨屬區分；而碗蕨屬孢子外壁呈明顯的細網狀紋飾可與孢子外壁呈不同程度加厚或呈顆粒狀紋飾的鱗蓋蕨屬區分。孢子微細構造除了作為碗蕨科屬間的分類依據外並可進一步作為種間的分類特徵，姬蕨屬中姬蕨的孢子具裂縫且一端呈兩分叉狀，細葉姬蕨的孢子不具明顯裂縫而可區分開。碗蕨屬中碗蕨的孢子外壁表面形成不同程度加厚的帶狀紋飾，與具顆粒狀紋飾的細毛碗蕨的孢子可容易的區別。鱗蓋蕨屬中的虎克氏、熱帶、粗毛及亞粗毛鱗蓋蕨，則可藉由孢子周壁的增厚情形及紋飾的不同而加以區別。

## Abstract

Spores of 10 species in five genera of the family Dennstaedtiaceae were examined, using the scanning electronic microscopy (SEM) technique. The fine structure of the spores was found to be a useful diagnostic character for the generic and specific distinction for Dennstaedtiaceae. Spores of the genera *Hypolepis* and *Histiopteris* are monolete and the two genera are distinguishable by difference in their perispore grains types, while those of the genera *Monachosorum*, *Dennstaedtia*, and *Microlepia* are trilete, and the three genera are distinguishable by their exine grain types. For distinction of congeneric species, fissure margins of spores is a useful character for distinguishing two species of *Hypolepis*: *H. punctata* (Thunb.) Mett. and *H. tenuifolia* (Forst.) Bernh., the exine grains for two species of *Dennstaedtia*: *D. scabra* (Wall.) Moore and *D. hirsuta* (Sw.) Mett. ex Miq., and thickness and grains for four species of *Microlepia*: *M. hookeriana* (Wall.) Presl, *M. speluncae* (L.) Moore, *M. strigosa* (Thunb.) Presl, and *M. substrigosa* Tagawa.

**關鍵詞：**孢子、掃描式電子顯微鏡、碗蕨科

**Key words:** spore, scanning electron microscopy, Dennstaedtiaceae

收件日期：92年5月13日

接受日期：92年10月22日

Received: May 13, 2003

Accepted: October 22, 2003

## 緒 言

台灣由於地形的特殊性，造就了生態系統的多樣性，在全世界約12,000種蕨類植物中，台灣就包含了約600多種的蕨類植物，和世界上其他地區相較，台灣可說是全世界蕨類植物物種密度最高的地區(郭 1999)。台灣地區植物的研究從日據時代開始就從未間斷，其中關於蕨類植物的研究也極為詳細，但由於採用的分類方法略有差異，造成蕨類植物分類上的差異，根據台灣維管束植物科誌(黃 1993)及台灣植物圖鑑(鄭 2000)書中採

用的分類系統，共將台灣蕨類分為37科；但台灣維管束植物科簡誌第一卷(郭 1997)中採用Tryon及Kramer的分類系統，則只將蕨類分為33科，本篇研究採用Flora of Taiwan (Editorial Committee of the Flora of Taiwan, 1993-2003)的分類系統，將碗蕨科植物分為7屬27種(包含兩變種)。

以往我國學者曾根據蕨類植物之孢子囊群、毛、鱗片等肉眼可辨識的特徵，進行分類學研究(蔡 1978)，並據以建立台灣原生蕨類植物之檢索表。雖已有檢索表可供物種辨識，但仍有些種類因其差異太小致難以辨

識。近年來，電子顯微鏡被運用於觀察蕨類孢子的形態及紋飾構造，對於古生代之維管束植物孢子及花粉之基本構造，有明確的特定特點可區別植物種間之類緣關係，並可推演其發源地理分布(Taylor 1973)。掃描式電子顯微鏡(SEM)具有極高度的放大、解析功能，為觀察生物材料微細構造極佳工具，可清楚地觀察蕨類植物之孢子形態及紋飾特徵(張等 1974 ; Devi 1975)。因此，國外學者利用掃描式電顯技術，從事此一方面的研究，且已有部分屬、種因新資料的獲得而被重置分類地位(Haufler and Gastony 1978 ; Liew 1977 ; Montgomery and Taylor 1994 ; Moy 1988 ; Rasbach *et al.* 1994)。

在中國蕨類植物孢子形態(中國科學院北京植物研究所 1976)書中，中國碗蕨科植物以孢子形態特質作為物種辨識及分類的依據，包括孢子大小、極面觀及赤道面觀之孢子形狀、孢子裂縫數、周壁有無、周壁厚度及外壁紋飾等，其中外壁的紋飾特徵被認為是可靠的分類依據(Moy 1988)。在台灣由於少有利用電子顯微鏡(SEM)來觀察蕨類孢子的特徵，作為蕨類植物中物種間或變種間的分類依據，至目前為止只有數篇關於此方面的研究(文 1993a, 1993b ; 陳 1997 ; Liu *et al.* 2000)等研究。然而台灣蕨類植物中尚存在著一些很難利用常見的外部形質來分類的物種，所以，本研究乃利用電子顯微鏡技術來進行台灣產碗蕨科植物中10個種類孢子細微構造的觀察，並利用觀察的結果輔助碗蕨科各屬間及種間區別的依據

## 材料與方法

實驗材料部分採自中部地區，部分收集自農委會特有生物研究保育中心植物標本館館藏之標本；另外，栗蕨屬的栗蕨標本由中興大學劉思謙老師提供，本研究共收集了碗

蕨科植物10種，分屬於5個屬。

本研究採樣前以氣體將植物體表面清除雜物，再採取未裂開的孢子囊，將其於顯微鏡下操作切開、黏附在標本座上，放入真空噴射鍍膜儀(Hitachi Ion Sputter E-1010)做鍍金處理，鍍金厚度約20 nm。鍍金後，置於掃描式電子顯微鏡(Hitachi 2460N)下，以電壓20 kV作孢子形態的觀察，並將觀測的孢子顯微構造，利用電腦程式將其影像存檔。記錄碗蕨科各屬間及各種間孢子的形質特徵，並比較其差異。

## 觀察結果

本研究總共觀察了碗蕨科中5屬10種孢子形態特徵，其掃描式電子顯微鏡下特徵分別描述如下。另外，曲軸蕨屬台灣只1屬1種，屬稀有蕨類植物，且只在台東有一次採集紀錄，本研究並未收集到。

### 姬蕨屬 *Hypolepis* Benth.

本屬孢子極面觀為橢圓形，赤道面觀為圓形、半圓形或豆形。孢子極軸長為17.1-33.8  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為34.0-43.9  $\mu\text{m}$ 。單裂縫，裂縫長度為孢子全長的2/3或接近孢子赤道線，有些種類裂縫不明顯。周壁表面具不整齊的刺狀紋飾，有的成短棒狀，紋飾之間常有一層很模糊的薄膜圍繞著，刺長度為1.5-7.1  $\mu\text{m}$ ，刺常不規則，或尖或鈍以及其他形狀。外壁表面呈現塊狀紋飾或模糊的網狀紋飾。

### 姬蕨 *Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett.

Fig. 1

姬蕨孢子極面觀為橢圓形，赤道面觀為豆形。孢子極軸長為17.1-22.0  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為34.0-40.5  $\mu\text{m}$ 。單裂縫，裂縫長度為孢子全長的2/3以上，接近孢子赤道線，且裂縫的一

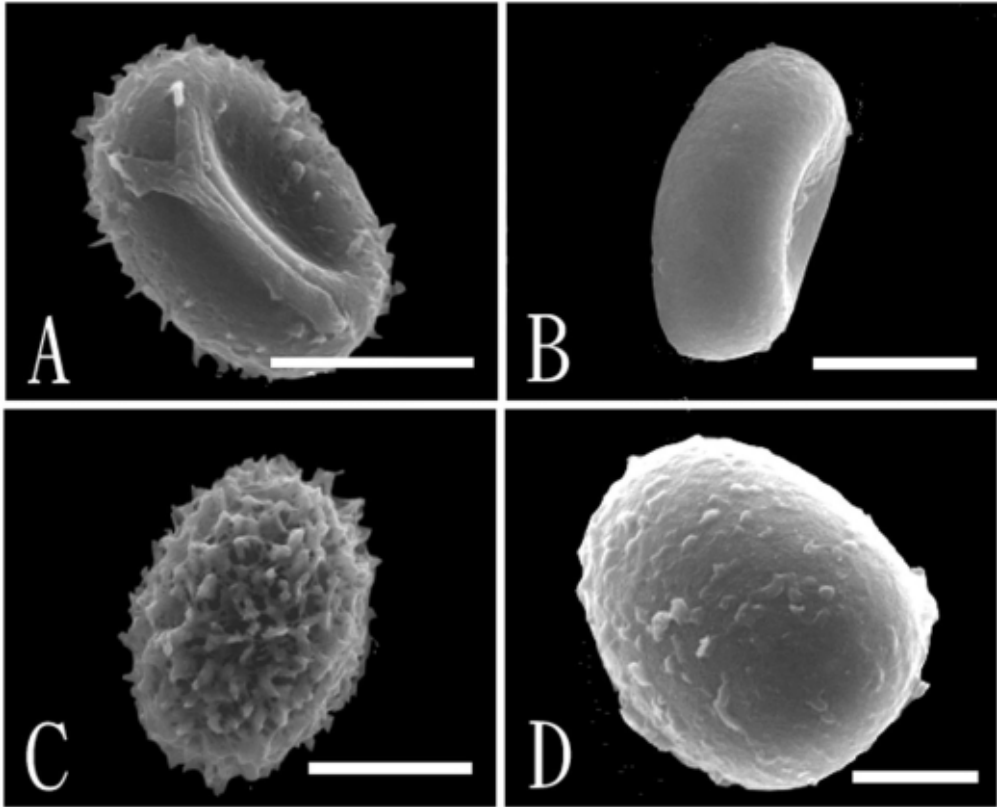


圖1. 姬蕨(*Hypolepis punctata*)孢子(A.近極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B.赤道面觀, Scale bar=20  $\mu\text{m}$ ; C.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; D.遠極面觀, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ )。

**Fig. 1.** *Hypolepis punctata* spore (A. Proximal pole view; B. Equatorial view; C. Distal pole view; D. Distal pole view).

端成兩分叉狀。孢子具有兩型，有具有周壁者，也有不具周壁而直接呈現外壁紋飾者。具周壁孢子，周壁表面有不整齊的刺狀紋飾，紋飾之間常有一層很模糊的薄膜圍繞著，刺長度為1.5-3.0  $\mu\text{m}$ ，刺常不規則，或尖或鈍以及其他形狀。不具周壁的孢子，顯現出外壁的塊狀紋飾。

觀察標本：南投蓮華池，郭89001(國立彰化師範大學生物學系標本室)。

細葉姬蕨*Hypolepis tenuifolia* (Forst.) Bernh.

Fig. 2

細葉姬蕨孢子極面觀為橢圓形，赤道面觀為圓形或半圓形。孢子極軸長為26.3-33.8  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為35.9-43.9  $\mu\text{m}$ 。單裂縫，裂縫不明顯。周壁表面具不整齊的刺狀紋飾，刺長度為3.15-7.1  $\mu\text{m}$ ，刺常不規則，或尖或鈍以及其他形狀。周壁的刺狀紋飾較長於姬蕨。少部分孢子不具周壁而呈現外壁模糊的網狀紋飾。

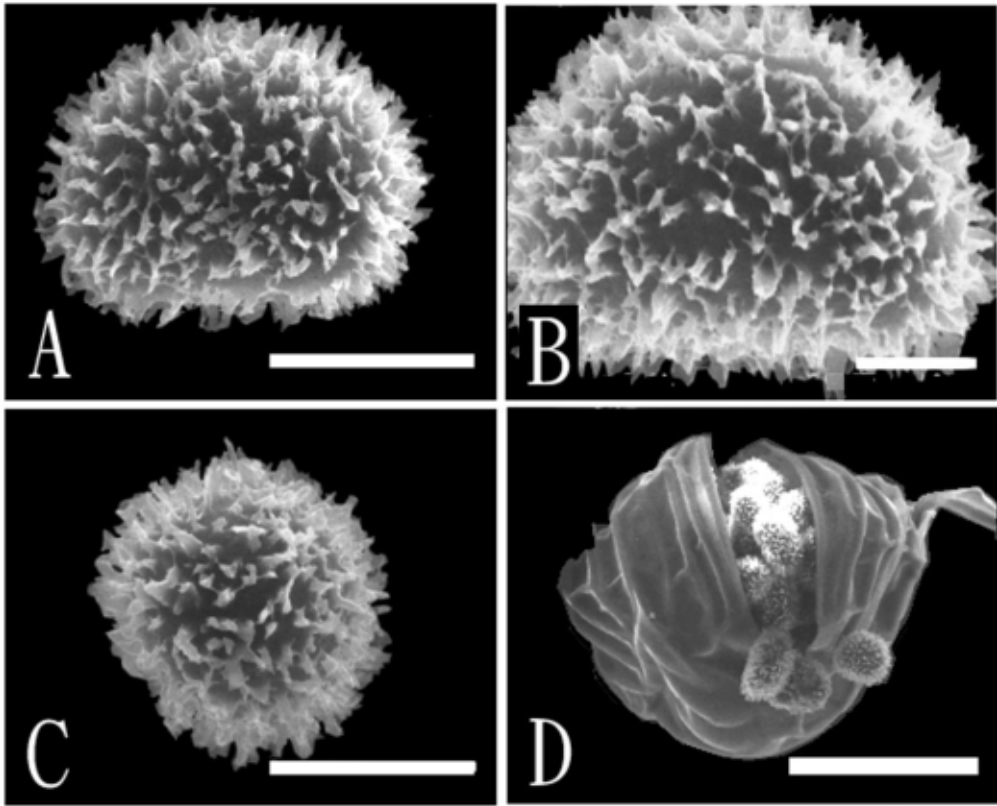


圖2. 細葉姬蕨(*Hypolepis tenuifolia*)孢子(A.極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B.極面紋飾, Scale bar=10  $\mu\text{m}$ ; C.赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; D.孢子與孢子囊, Scale bar= 100  $\mu\text{m}$ )。

Fig. 2. *Hypolepis tenuifolia* spore (A. Polar view; B. Polar view with exine sculpture; C. Equatorial view; D. Spore and sporangium).

觀察標本：雲林古坑，陳1469(特有生物研究保育中心標本館)。

矮，形狀不規則，大小不一致，基部連接，在疣塊之間尚具小穴構造。

栗蕨屬 *Histiopteris* (Ag.) J. Sm.

本屬孢子為單裂縫型，呈左右對稱，極面觀為橢圓形或寬橢圓形，赤道面觀為半圓形或超半圓形。孢子極軸長為20.2-24.5  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為31.2-34.4  $\mu\text{m}$ 。具單裂縫，裂縫不具邊緣，裂縫長度為孢子全長的2/3或接近孢子赤道線。外壁表面具疣塊狀紋飾，疣塊較

栗蕨 *Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm.

孢子具單裂縫，呈左右對稱，極面觀為橢圓形或寬橢圓形，赤道面觀為半圓形或超半圓形。孢子極軸長為20.2-24.5  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為31.2-34.4  $\mu\text{m}$ 。裂縫不具邊緣，裂縫長度為孢子全長的2/3或接近孢子赤道線。外壁表

Fig. 3

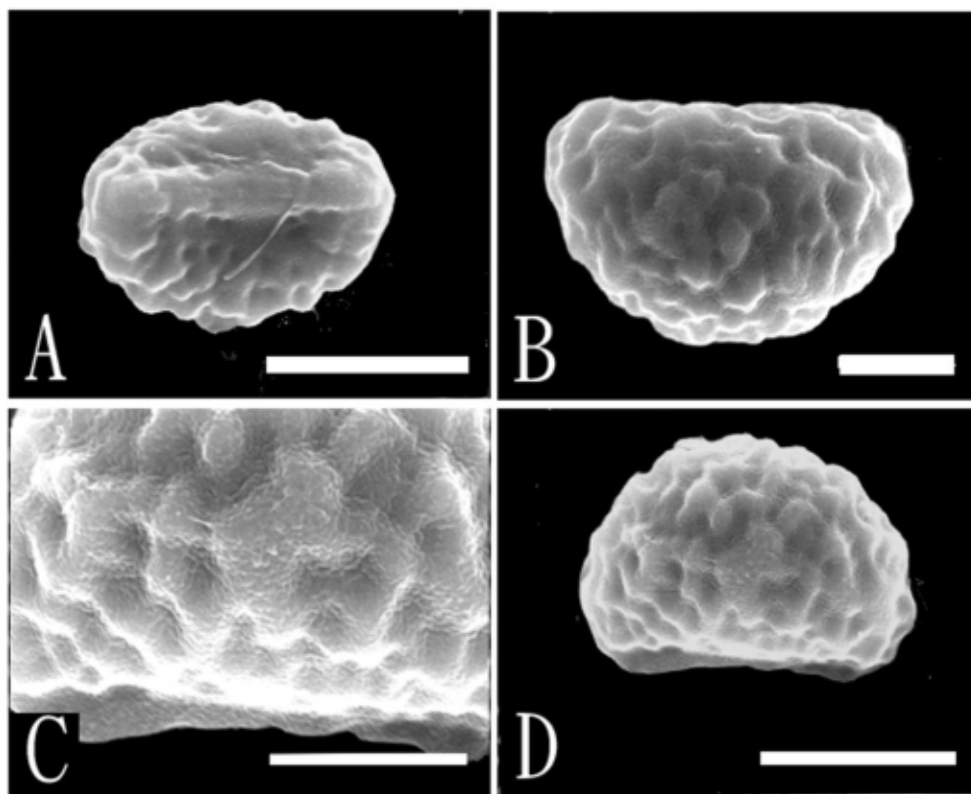


圖3. 栗蕨(*Histiopteris incisa*)孢子(A.近極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B.遠極面觀, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ ; C.外壁不規則疣狀紋飾, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ ; D.赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ )。

**Fig. 3.** *Histiopteris incisa* spore (A. Proximal pole view; B. Distal pole view; C. Irregular verrucate perispore; D. Equatorial view).

面具疣狀紋飾，疣狀較矮，形狀不規則，大小不一致，基部連接，在疣狀之間尚具小穴構造。

觀察標本：南投日月潭，劉851229(中興大學生命科學系標本館)。

#### 碗蕨屬 *Dennstaedtia* Bernh.

本屬孢子極面觀為鈍三角形，赤道面觀為半圓形或寬橢圓形。孢子極軸長為21.3-35.3  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為24.6-49.0  $\mu\text{m}$ 。三裂縫，裂縫長度為孢子赤道半徑的1/2-2/3或接近孢

子赤道線。具周壁或不具周壁，外壁紋飾有以下兩種情況：1.外壁表面形成各種不同程度的加厚，一般在近極面比較均勻，形成三角形，在赤道面和遠極面則較不均勻，形成不規則的疣狀、帶狀或細網狀紋飾。2.外壁具明顯的顆粒狀紋飾。

#### 碗蕨 *Dennstaedtia scabra* (Wall.) Moore

孢子極面觀為鈍三角形，赤道面觀為寬橢圓形。孢子極軸長為21.3-25.2  $\mu\text{m}$ ，赤道軸

Fig. 4

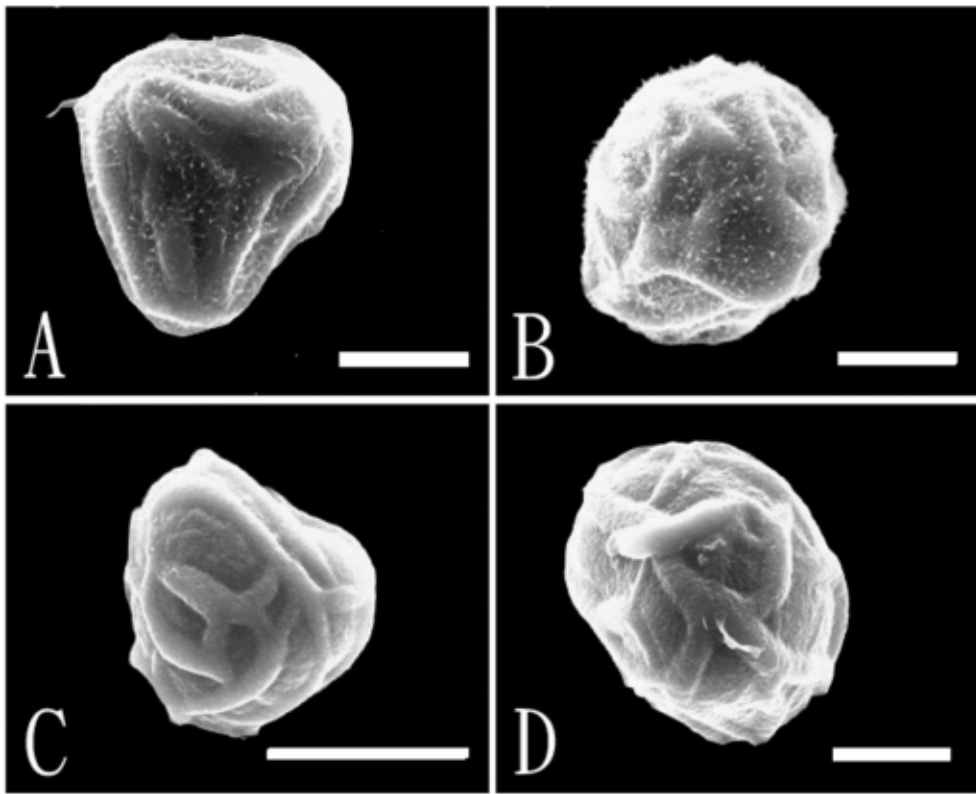


圖4. 碗蕨(*Dennstaedtia scabra*)孢子(A.近極面觀, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ ; B.赤道面觀, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ ; C.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; D.赤道面觀, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ )。

Fig. 4. *Dennstaedtia scabra* spore (A. Proximal pole view; B. Equatorial view; C. Distal pole view; D. Equatorial view).

長為24.6-29.1  $\mu\text{m}$ 。三裂縫, 裂縫長度為孢子赤道半徑的2/3或接近孢子赤道線。外壁表面形成不同程度的加厚, 在近極面加厚較均勻, 沿著裂縫形成很明顯的三角形加厚, 在赤道面和遠極面加厚形成帶狀紋飾。少部分孢子在增厚的外壁上具有毛狀構造。

觀察標本: 台中東卯山, 黃1182(特有生物研究保育中心標本館)。

細毛碗蕨*Dennstaedtia hirsuta* (Sw.) Mett. ex Miq.

Fig. 5

孢子極面觀為鈍三角形, 赤道面觀為半圓形。孢子極軸長為23.6-35.3  $\mu\text{m}$ , 赤道軸長為33-49  $\mu\text{m}$ 。三裂縫, 裂縫長度為孢子赤道半徑的1/2-2/3, 不具邊緣。孢子不具周壁。外壁常形成不規則的顆粒狀紋飾。

觀察標本: 嘉義豐山, 陳2440(特有生物研究保育中心標本館)。

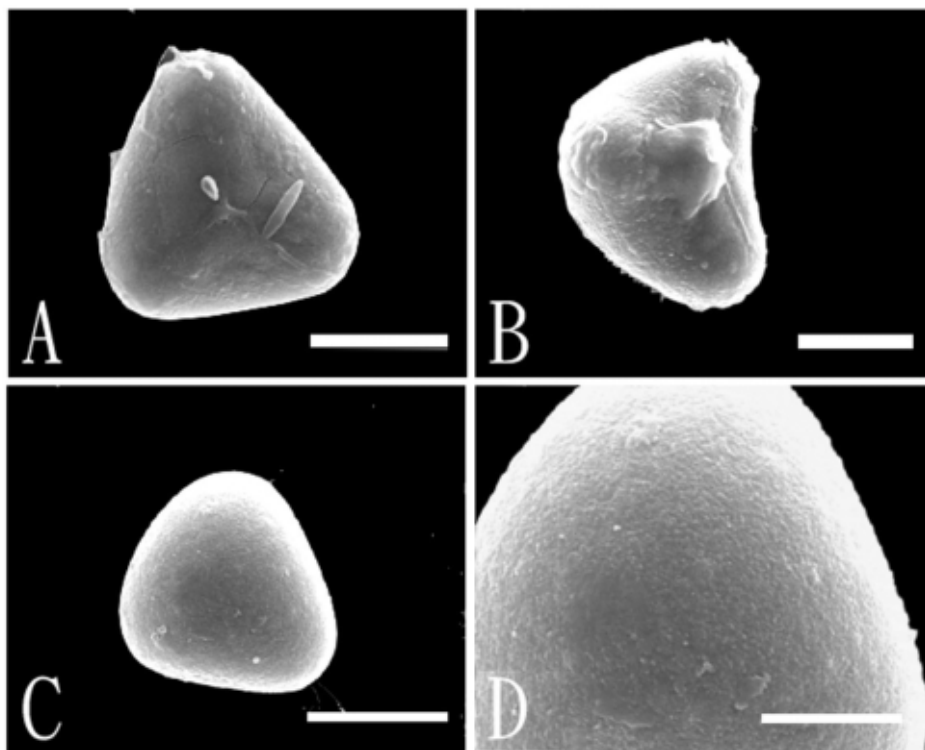


圖5. 細毛碗蕨(*Dennstaedtia hirsuta*)孢子(A.近極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B.赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; C.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; D.顆粒狀紋飾, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ )。

Fig. 5. *Dennstaedtia hirsuta* spore (A. Proximal pole view; B. Equatorial view; C. Distal pole view; D. Granuliferous perispore).

#### 鱗蓋蕨屬 *Microlepia* Presl

本屬孢子極面觀為鈍三角形，三腰稍凹入，赤道面觀為寬橢圓形或橢圓形，少數為半圓形。孢子極軸長為21.6-37.0  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為33.3-41.8  $\mu\text{m}$ 。三裂縫，裂縫長度為孢子赤道半徑的1/2-2/3或接近孢子赤道線。在本屬不少種類的孢子中，裂縫既有開裂的，也有不開裂的，開裂者具有明顯的邊緣，不開裂者不具邊緣。孢子具周壁或不具周壁，在某些種類中不能確定。周壁具模糊的網狀紋飾，棒狀紋飾或瘤狀突起紋飾。外壁具明顯的細網狀紋飾，為本屬孢子共有的外壁紋飾

特徵。

#### 虎克氏鱗蓋蕨 *Microlepia hookeriana* (Wall.) Presl

Fig. 6

孢子極面觀為鈍三角形，赤道面觀為寬橢圓形。孢子極軸長為25.1-37  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為35.1-41.8  $\mu\text{m}$ 。三裂縫，裂縫長度為孢子赤道半徑的2/3或接近孢子赤道線，裂縫邊緣具周壁增厚的現象，周壁具模糊的網狀紋飾；少數孢子不具周壁，而顯現出細網狀的外壁紋飾。

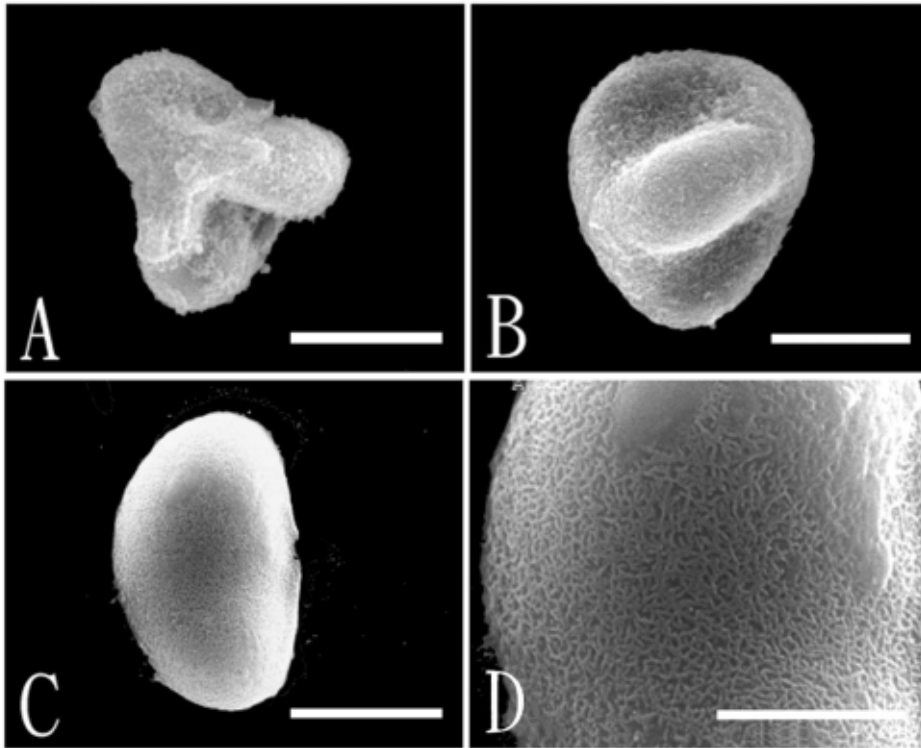


圖6. 虎克氏鱗蓋蕨(*Microlepidia hookeriana*)孢子(A.近極面觀, Scale bar=20  $\mu\text{m}$ ; B.赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; C.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; D.細網狀外壁紋飾, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ )。

Fig. 6. *Microlepidia hookeriana* spore (A. Proximal pole view; B. Equatorial view; C. Distal pole view; D. Fine reticulate perispore).

觀察標本：南投蓮華池，郭89002(特有生物研究保育中心標本館)。

熱帶鱗蓋蕨 *Microlepidia spelunca* (L.) Moore

Fig. 7

孢子極面觀為鈍三角形，赤道面觀為橢圓形。孢子極軸長為21.6-27  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為37.3-40.5  $\mu\text{m}$ 。三裂縫，裂縫長度為孢子赤道半徑的2/3，具邊緣。外壁具明顯的細網狀紋飾，且有少部分的毛狀突起。

觀察標本：雲林斗六，陳1260(特有生物研究保育中心標本館)。

粗毛鱗蓋蕨 *Microlepidia strigosa* (Thunb.) Presl

Fig. 8

孢子極面觀為鈍三角形，赤道面觀為橢圓形。孢子極軸長為21.6-31.7  $\mu\text{m}$ ，赤道軸長為34.7-40.0  $\mu\text{m}$ 。三裂縫，裂縫長度為孢子赤道半徑的1/2，不具邊緣，或裂縫不明顯。孢子具兩型，多數孢子不具周壁而呈現外壁的細網狀紋飾，並偶有周壁的殘留形成毛狀突起，少數孢子具周壁，呈現明顯的瘤狀突起紋飾。

觀察標本：南投紅香，文205(特有生物

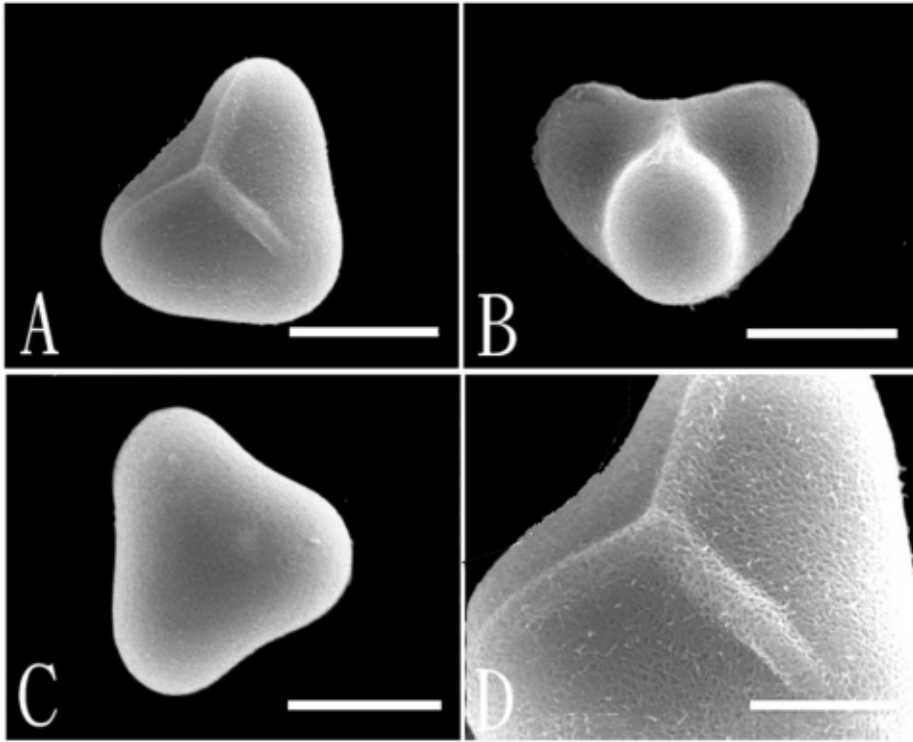


圖7. 熱帶鱗蓋蕨(*Microlepiea speluncae*)孢子(A.近極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B. 赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; C.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; D.細網狀外壁紋飾, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ )。

Fig. 7. *Microlepiea speluncae* spore (A. Proximal pole view; B. Equatorial view; C. Distal pole view; D. Fine reticulate perispore).

研究保育中心標本館)。

亞粗毛鱗蓋蕨 *Microlepiea substrigosa* Tagawa

Fig. 9

孢子極面觀為鈍三角形, 赤道面觀為橢圓形。孢子極軸長為28-35.1  $\mu\text{m}$ , 赤道軸長為33.3-40.3  $\mu\text{m}$ 。三裂縫, 裂縫長度為孢子赤道半徑的2/3, 不具邊緣。孢子具兩型, 多數孢子具周壁且具明顯的棒狀突起, 少數孢子無周壁, 外壁呈現明顯的細網狀紋飾。

觀察標本: 雲林古坑, 陳1512(特有生物研究保育中心標本館)。

稀子蕨屬 *Monachosorum* Kunze

本屬孢子具三裂縫, 極面觀為鈍三角形, 三邊略內凹, 赤道面觀為半圓形。孢子極軸長度為15.2-18.3  $\mu\text{m}$ , 赤道軸長度為30.1-34.8  $\mu\text{m}$ 。孢子裂縫長度為孢子半徑的1/2-2/3。不具周壁。外壁表面具不明顯的疣狀和稀少的瘤狀紋飾, 瘤分布不均勻; 或外壁表面有時具有不規則的片狀紋飾。

稀子蕨 *Monachosorum henryi* Chist

Fig. 10

孢子極面觀為鈍三角形, 三邊略內凹, 赤道面觀為半圓形。孢子極軸長度為15.2-

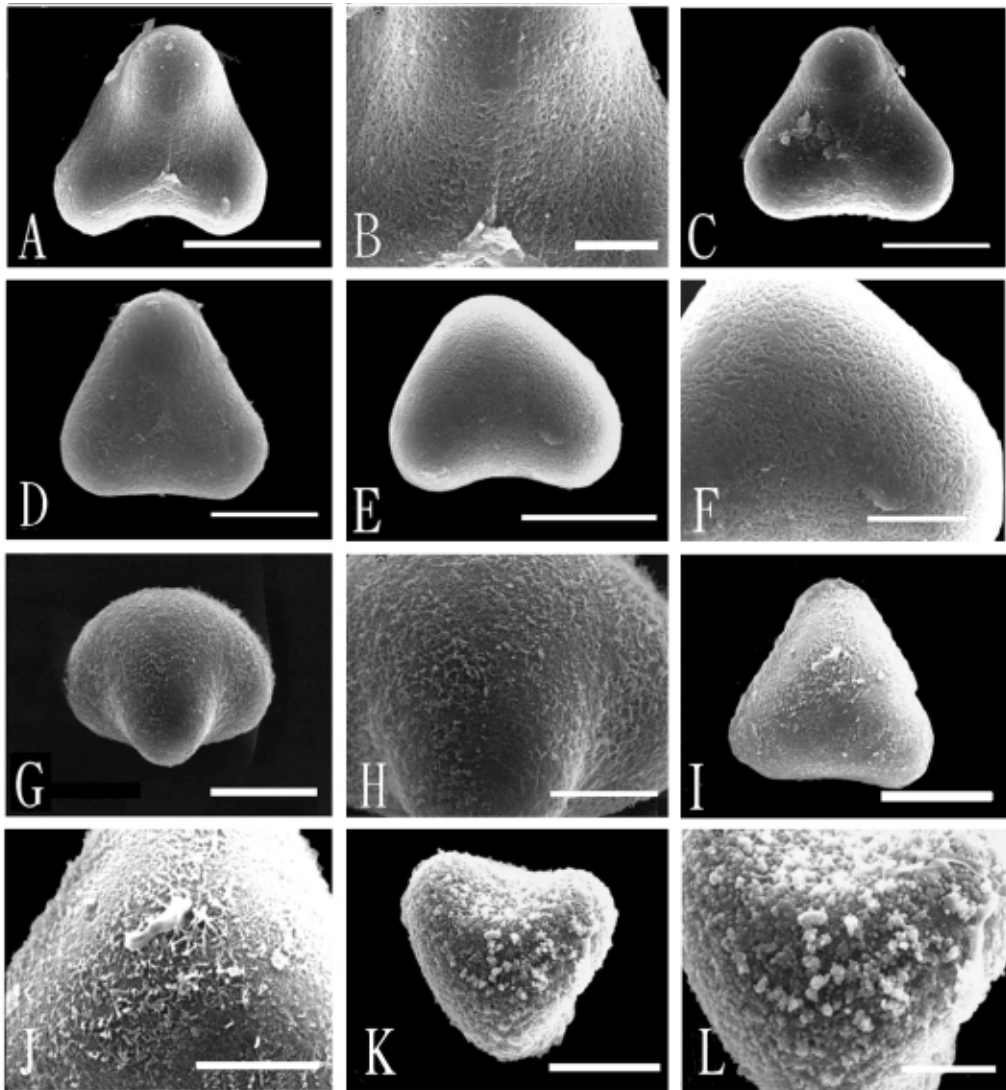


圖8. 粗毛鱗蓋蕨(*Microlepiea strigosa*)孢子(A.近極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B. 外壁細網狀紋飾, Scale bar= 5  $\mu\text{m}$ ; C.近極面觀(裂縫不明顯), Scale bar=20  $\mu\text{m}$ ; D.近極面觀(裂縫不明顯), Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; E.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; F.遠極面細網狀外壁紋飾, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; G.赤道面觀, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ ; H.赤道面細網狀外壁紋飾, 且周壁殘留形成毛狀突起, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; I.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; J.遠極面觀細網狀外壁紋飾, 且周壁殘留形成毛狀突起, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ ; K.遠極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; L.周壁瘤狀突起紋飾, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ )。

**Fig. 8.** *Microlepiea strigosa* spore (A. Proximal pole view; B. Fine reticulate perispore; C. Proximal pole view; D. Proximal pole view; E. Distal pole view; F. Distal pole with fine reticulate exine; G. Equatorial view; H. Equatorial view with fine reticulate exine, and trichomatic exine formed from residual perispore; I. Distal pole view; J. Distal pole with fine reticulate exine, and trichomatic exine formed from residual perispore; K. Distal pole view; L. Tuberculate perispore).

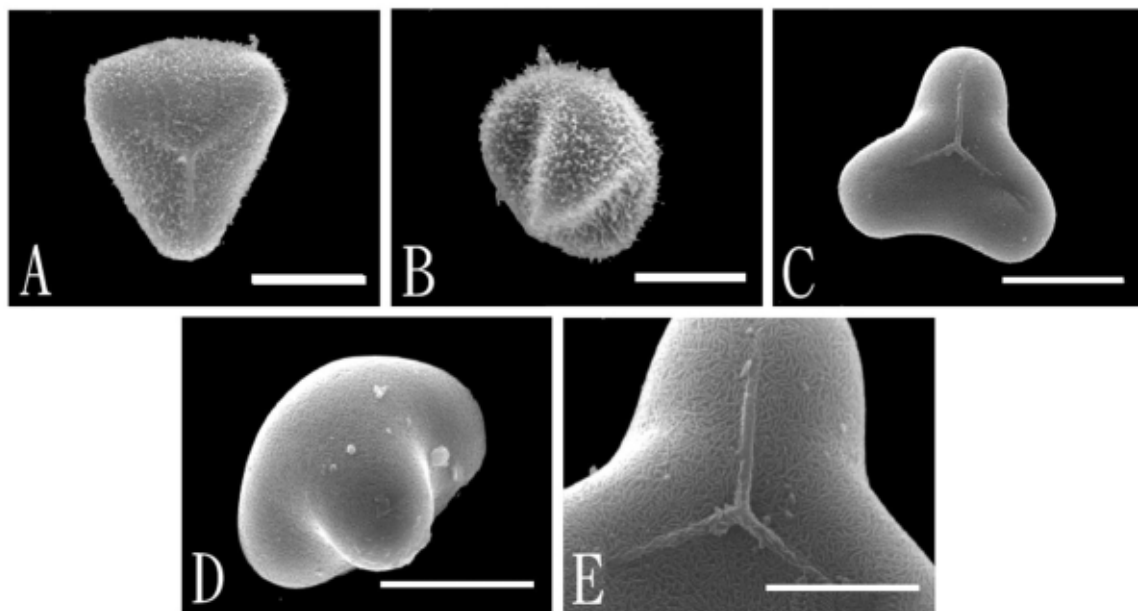


圖9. 亞粗毛鱗蓋蕨(*Microlepia substrigosa*)孢子(A.近極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B. 赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; C.近極面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; D.赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; E.近極面細網狀外壁紋飾, Scale bar= 10  $\mu\text{m}$ )。

**Fig. 9.** *Microlepia substrigosa* spore (A. Proximal pole view; B. Equatorial view; C. Proximal pole view; D. Equatorial view; E. Proximal pole with fine reticulate exine).

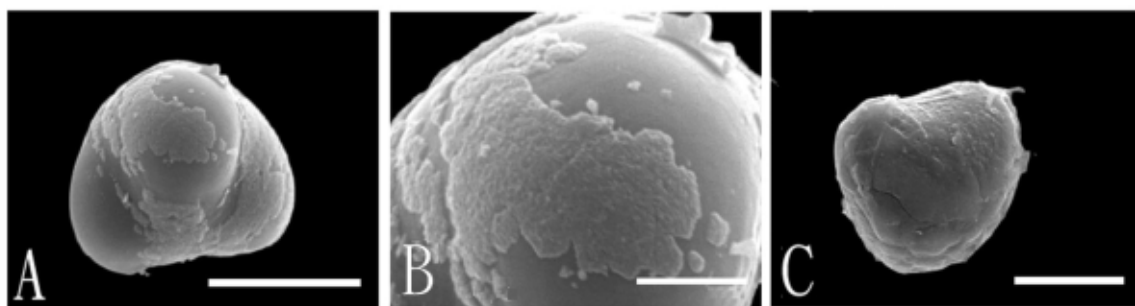


圖10. 稀子蕨(*Monachosorum henryi*)孢子(A.赤道面觀, Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ ; B.外壁不規則的片狀紋飾, Scale bar= 5  $\mu\text{m}$ ; C.極面觀Scale bar= 20  $\mu\text{m}$ )。

**Fig. 10.** *Monachosorum henryi* spore (A. Equatorial view; B. Irregular lamellate perispore; C. Polar view).

18.3 μm，赤道軸長度為30.1-34.8 μm。具三裂縫，裂縫長度為孢子半徑的1/2-2/3。不具周壁。外壁表面具不明顯的疣狀和稀少的瘤狀紋飾，瘤分布不均勻；或外壁表面有時具有不規則的片狀紋飾。

觀察標本：南投蓮華池，郭89003(特有生物研究保育中心標本館)。

本研究綜合掃描式電子顯微鏡所觀察碗蕨科10種蕨類孢子形態特徵，整理碗蕨科檢索表如下所示：

- 1.孢子為單裂縫型.....2
- 1.孢子為三裂縫型.....4
- 2.孢子外壁表面為刺狀紋飾、玦狀或網狀紋飾且孢子具或不具周壁..... 姬蕨屬.....3
- 2.孢子外壁表面具疣玦狀紋飾且孢子不具周壁..... 栗蕨(屬)
- 3.孢子裂縫一端成兩分叉狀..... 姬蕨
- 3.孢子不具明顯裂縫..... 細葉姬蕨
- 4.孢子外壁具不明顯的疣狀及瘤狀紋飾且孢子不具周壁..... 稀子蕨(屬)
- 4.孢子外壁具明顯紋飾且孢子具周壁或不具周壁.....5
- 5.孢子外壁呈顆粒狀紋飾或具不同程度加厚，形成不規則的疣狀、帶狀或細網狀紋飾..... 碗蕨屬.....6
- 5.孢子外壁呈細網狀紋飾..... 鱗蓋蕨屬.....7
- 6.外壁表面形成不同程度的加厚而形成帶狀紋飾..... 碗蕨
- 6.外壁形成不規則的顆粒狀紋飾..... 細毛碗蕨
- 7.孢子裂縫具邊緣.....8
- 7.孢子裂縫不具邊緣.....9
- 8.孢子邊緣具周壁增厚的現象... 虎克氏鱗蓋蕨
- 8.孢子邊緣不具周壁增厚現象..... 熱帶鱗蓋蕨
- 9.孢子不具周壁，外壁呈現明顯的瘤狀突起紋飾..... 粗毛鱗蓋蕨
- 9.孢子具周壁，外壁呈現明顯的棒狀突起紋飾..... 亞粗毛鱗蓋蕨

## 謝 誌

本研究得以完成，感謝中興大學劉思謙老師提供蕨類植物標本及協助物種鑑定。

## 引用文獻

文紀鑾。1993a。台灣特稀有蕨類-台灣原始觀音座蓮。自然保育季刊 1: 35-36。

文紀鑾。1993b。台灣特稀有種蕨類-伊藤氏原始觀音座蓮。自然保育季刊 4: 32-33。

中國科學院北京植物研究所。1976。中國蕨類植物孢子形態。科學出版社。北京。中國。

郭城孟。1997。台灣維管束植物科簡誌(第一卷)。行政院農業委員會。145頁。

郭城孟。1999。台灣蕨類植物多樣性。1999生物多樣性研討會論文集 5-15頁。

陳進分。1997。蕨類植物孢子形態、繁殖與栽培之研究。中興大學碩士論文。82頁。

黃增泉。1993。植物分類學：台灣維管束植物科誌。國立編譯館。658頁。

張玉蘭、席以珍、杜乃秋。1974。幾種蕨類植物孢子在掃描電子顯微鏡下的觀察。植物學報 16(3): 291-293。

蔡進來。1978。蕨類植物學實驗。國立中興大學。107頁。

鄭武燦。2000。台灣植物圖鑑上冊。國立編譯館。1987頁。台北，台灣。

Devi, S. 1975. Investigations on the surface ultrastructure of some spores of *Asplenium* (*Aspleniaceae*). *Brenesia* 10/11 : 1-7.

Editorial Committee of the Flora of Taiwan. 1993-2003. *Flora of Taiwan*, 2nd ed. Taipei, Taiwan: Editorial Committee of the Flora of Taiwan.

Haufler, C. H., and G. J. Gastony. 1978.

- Systematic implications of spores morphology in *Bommeria* and related fern genera. *Systematic Botany* 3(3): 241-256.
- Liew, F. S. 1977. Scanning electron microscopical studies on the spores of pteridophytes. XI. The family *Oleandraceae*. *Gardens' Bulletin, Singapore* 15: 101-111.
- Liu, Y. C., C. M. Kuo, and H. Y. Liu. 2000. SEM studies on spore in Taiwanese fern genera (I) Athyrioids. *Taiwania* 45: 181-200.
- Montgomery, J. D., and W. C. Taylor. 1994. Confirmation of a hybrid *Isoetes* from New Jersey. *American Fern Journal* 84 (4) : 115-120.
- Moy, C. J. 1988. Variations of fern spore ultrastructure as reflections of their evolution. *Grana* 27: 39-51.
- Rasbach, H., T. Reichstein, and R. L. L. Viane. 1994. *Asplenium chihuahuense* an allohexapoid species and the description of a simplified hybridization technique. *American Fern Journal* 84 (1): 11-40.
- Taylor, T. N. 1973. Combined transmission and scanning electron microscopy of in situ Palaeozoic spores. *Palaeobotany* 16 (4): 765-776.