

## 針葉蕨在臺灣的再發現

### Rediscovery of *Vaginularia trichoides* Fée (Pteridaceae) in Taiwan

張藝翰<sup>1</sup> 張和明<sup>2</sup> 洪信介<sup>3</sup> 鄧為治<sup>4</sup> 陳正為<sup>5</sup> 許天銓<sup>5,\*</sup>

Yi-Han Chang<sup>1</sup>, Ho-Ming Chang<sup>2</sup>, Hsin-Chie Hung<sup>3</sup>, Wei-Chih Teng<sup>4</sup>,  
Cheng-Wei Chen<sup>5</sup>, and Tian-Chuan Hsu<sup>5,\*</sup>

<sup>1</sup>行政院農業委員會林業試驗所植物園組 10066 臺北市中正區南海路 53 號

<sup>2</sup>行政院農業委員會特有生物研究保育中心植物組 55244 南投縣集集镇民生東路 1 號

<sup>3</sup>自然攝影家 72641 臺南市學甲區濟生路 53 號

<sup>4</sup>自然攝影家 54265 南投縣草屯鎮虎山路 664 號

<sup>5</sup>國立清華大學分子與細胞生物研究所 30013 新竹市光復路二段 101 號

<sup>1</sup>Division of Botanical Garden, Taiwan Forestry Research Institute; 53, Nan-Hai Rd., Taipei City 10066, Taiwan

<sup>2</sup>Endemic Species Research Institute; 1, Ming-Sheng E. Rd., Jiji Township, Nantou Co. 55244, Taiwan

<sup>3</sup>Natural photographer; 53, Ji-Shen Rd., Shuejia District, Tainan City 72641, Taiwan

<sup>4</sup>Natural photographer; 664, Hu-Shan Rd., Caotun Township, Nantou Co. 54265, Taiwan

<sup>5</sup>Institute of Molecular and Cellular Biology, National Tsing Hua Univ.; 101 Kuangfu Rd., Sec. 2, Hsinchu City 30013, Taiwan

\*通訊作者: lecanorchis@gmail.com

\*Corresponding author: lecanorchis@gmail.com

## 摘 要

針葉蕨 (*Vaginularia trichoides* Fée; 舊稱一條線蕨) 隸屬於鳳尾蕨科 (Pteridaceae) 書帶蕨亞科 (Vittarioideae) 的針葉蕨屬 (*Vaginularia* Fée), 自伊藤武夫 1923 年在屏東縣三地門鄉的臺灣首次紀錄後, 不再有報導。近年於臺東縣都蘭山區再次記錄到此一物種。本文報導此一發現, 並提供相關

之分類處理、形態描述、棲地與分布狀況、分類註記，以及彩色圖片，期對本種有更多的認識。同時也依循國際自然保育聯盟 (IUCN) 2001 年與 2003 年的紅皮書等級與準則，重新評估本種在臺灣的受威脅等級為「嚴重瀕臨絕滅 (CR)」，亟需進行相關之保育措施以避免族群消失。

## Abstract

*Vaginularia trichoidea* Fée, a member of subfam. Vittarioideae from fam. Pteridaceae, was first discovered in Taiwan when Takeo Ito collected it in a mountainous area within Sandiman Township, Pingtung County, in 1923. It had not been found ever since until our field surveys in recent years when we rediscovered the species in Dulan Mountain of Taitung County. To contribute to the understanding of this very rare species, this paper is thus a report of this rediscovery with the species' taxonomic treatment, descriptions of morphological characters, the present situations of habitat and local distribution range, brief notes and related color photos. Meanwhile, according to the IUCN Red List Categories and Criteria, *V. trichoidea* is reevaluated as a critically endangered species in Taiwan. Active conservation measures are required to prevent it from regional extinction.

**關鍵詞：**蕨類、鳳尾蕨科、再發現、臺灣、針葉蕨

**Key words:** fern, Pteridaceae, rediscovery, Taiwan, *Vaginularia trichoidea*

收件日期：2014 年 04 月 21 日      接受日期：2014 年 12 月 26 日

Received: April 21, 2014

Accepted: December 26, 2014

## 緒 言

針葉蕨 (*Vaginularia trichoidea* Fée；舊稱一條線蕨) 隸屬於鳳尾蕨科 (Pteridaceae) 書帶蕨亞科 (Vittarioideae) (Christenhusz *et al.* 2011; Lin *et al.* 2013)，係 Antoine Laurent Apollinaire Fée (1852) 依據 H. Cuming 採自菲律賓呂宋島的標本 (H. Cuming 160) 所發表的新種 (同時也是該屬的屬模式)，主要分布於以

菲律賓、印尼及中南半島等熱帶亞洲區域。如以植物地理的角度來看，係馬來要素 (Malesian element) 的成員之一 (Kuo 1985)。在臺灣，本種最早的紀錄為緒方正資依據伊藤武夫於 1923 年 4 月 8 日採自屏東郡排灣社 (今屏東縣三地門鄉) 的標本所繪製之線描圖 (Ogata 1933)，圖片顯示之形態特徵可明確鑑定為針葉蕨。惟該份標本現存何處無法查知，且此後在臺灣即未再有任何採集紀錄 (DeVol 1975; Shieh *et al.* 1994; Knapp 2011)。由於完全

沒有現生野外族群資料，在臺灣維管束植物紅皮書初評名錄中，本種被列入「資料不足 (DD, data deficient)」等級 (Wang *et al.* 2012)。

2006年1月，本文第二作者於臺東縣東河鄉都蘭山進行植物調查時，發現形態近似針葉蕨的植物體，但因族群甚小且未見繁殖葉，因此無法確認。2013年本文第二作者及第五作者再次造訪該生育地，仍未見繁殖葉，但取得之DNA樣本經分析後，其葉綠體部分序列 (*trnL-F* + *matK* + *ndhF* + *chlL*) 與採自菲律賓之針葉蕨完全相同 (陳正為，未發表資料；上述各序列片段上傳 NCBI Gene Bank 之序號依次為 KM278228、KM278226、KM278227 及 KM278225)。2014年2月本文第三、第四及通訊作者在東河鄉尚德村的七塊厝村落進行植物調查，終於發現針葉蕨之成熟植株，在相隔90年後再次確認此一物種仍存在於臺灣。

本文除提供針葉蕨形態及分類地位之描述，亦首次記述此種在臺灣的生育地與族群狀態，並附相關照片供參考。同時，由於新資料的發現，我們依據國際自然保育聯盟 (IUCN) 紅皮書等級與準則 (IUCN 2001, 2003)，重新評估該種在臺灣的受威脅等級，期使國人對本種有更多的認識、重視與保護。

### 分類處理

*Vaginularia trichoidea* (J. Sm.) Fée, Mém. Foug. 3: 34. 1852; H. Ito, J. Jap. Bot. 12: 410, f. 4. 1936; Masam., A List Vasc. Pl. Taiw. 11. 1954; Copel., Fern Fl. Philipp. 3: 553. 1960; DeVol, Fl. Taiwan 1: 236. 1975; Shieh, J. Sci. Engin. 14: 88. 1977; Shieh *et al.*, Fl. Taiwan (2<sup>nd</sup> ed.) 1: 257. 1994; Zhang, Fl. Reipubl. Pop. Sin. 3(2): 29, pl. 7(11-16).

1999; Lu *et al.* Yang, Taiwania 50(2): 149. 2005. — Type. PHILIPPINES (Luzon): *H. Cuming* 160. (holotype: B [B20 0097331], photo!; isotypes: GH [00443301], not viewed, L [0443697, 0443699] photo!, MICH [1287164], photo!, US [00134503], photo!, Z [000062276], photo!).

針葉蕨 (一條線蕨) (圖 1, 2A, 3A & 4)

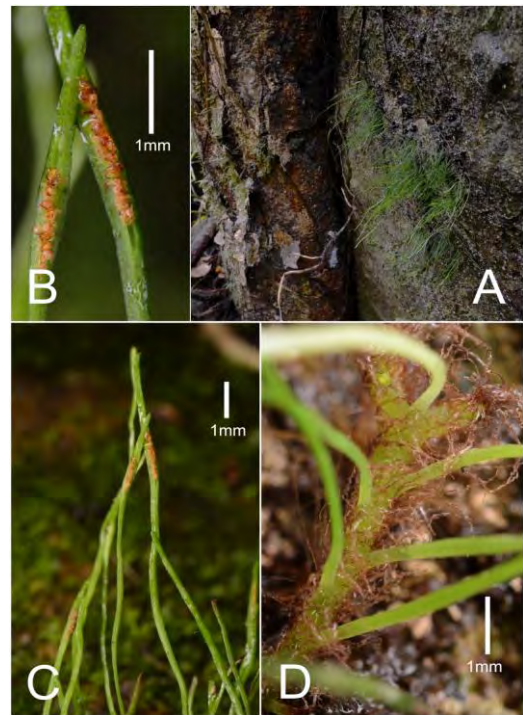
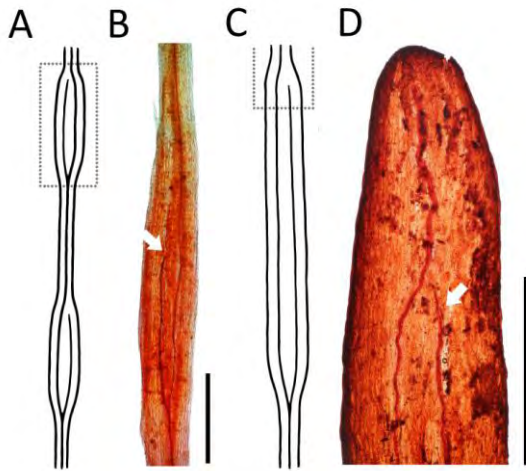


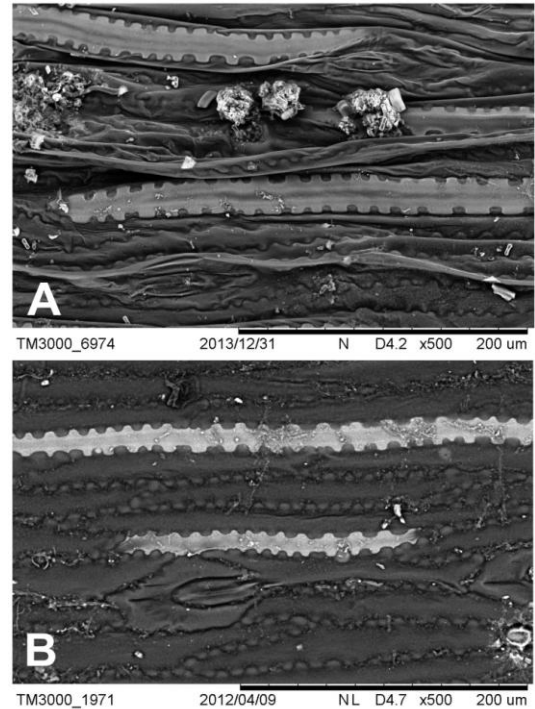
圖 1. 針葉蕨 (*Vaginularia trichoidea* Fée) 之生育地與外部形態。A, 生育地與植株；B & C, 葉片遠軸面 (含孢子囊群)；D, 根莖 (被覆線形褐色鱗片) 與葉片基部 (葉柄)。本圖影像為許天銓拍攝。

**Fig. 1.** Habitat and habit of *Vaginularia trichoidea* Fée. A, habitat; B & C, portions of abaxial side of laminae with sori; D, rhizome (covered with linear brown scales) and bases of fronds (stipes). Photographs by Tian-Chuan Hsu.



**圖 2.** 臺灣之針葉蕨屬葉脈系統之比較，白色箭頭標明游離側脈末端所在位置，請注意游離側脈末端並未與中肋相接。A & B, 針葉蕨 (*Vaginularia trichoidea*)；C & D, 連孢針葉蕨 (*V. paradoxa*)。A & C 為葉脈脈型手繪示意圖，引用 William (1927: fig. 10G & 11C)；B & D 分別為 A & C 框畫區之實體解剖影像圖，為陳正為所拍攝。

**Fig. 2.** Venation comparison between two Taiwanese vaginularias. At where the white arrows are pointing mean the locations of free vein tips. Please note that the free vein tips do not connect with the midribs (i.e. central main veins). A & B, *Vaginularia trichoidea*; C & D, *V. paradoxa*. A & C are the illustrated drawings of venations adopted from William (1927: fig. 10G & 11C); B & D are the anatomically longitudinal-sectioned images of portions zoned by dotted line of A & C, respectively; photographs by Cheng-Wei Chen.



**圖 3.** 臺灣之針葉蕨屬表皮組織內間生的骨針細胞 (spicular cells) 之比較，兩種針葉蕨的表皮骨針細胞相似度高，無明顯差異。A, 針葉蕨 (*Vaginularia trichoidea*)；B, 連孢針葉蕨 (*V. paradoxa*)。本圖影像為高資棟拍攝。

**Fig. 3.** The comparison of the specular cells within epidermis tissues between two Taiwanese vaginularias. According to the photos, there are no apparent differences between their specular cells. A, *Vaginularia trichoidea*; B, *V. paradoxa*. Photographs by Tzu-Tong Kao.

#### SYNONYMS:

*Monogramma trichoidea* J. Sm., J. Bot. [W.J. Hooker] 3: 394. 1841, *nom. nud.*; Ogata, Icon. Fil. Jap. 5: *pl.* 236. 1933.  
*Monogramma trichoidea* (Fée) Hook., Sp. Fil. 5: 123. 1864; C. Chr., Ind. Fil. 431. 1906; Kuo,

Taiwania 30: 23. 1985; *id.* Man. Taiwan Vasc. Pl. 1: 70. 1997; Knapp, Ferns and Fern Allies of Taiwan 425, 467, *ph.* 426-1a. 2011; Zhang & Gilbert, Fl. China 2-3: 256. 2013.

**形態特徵：**

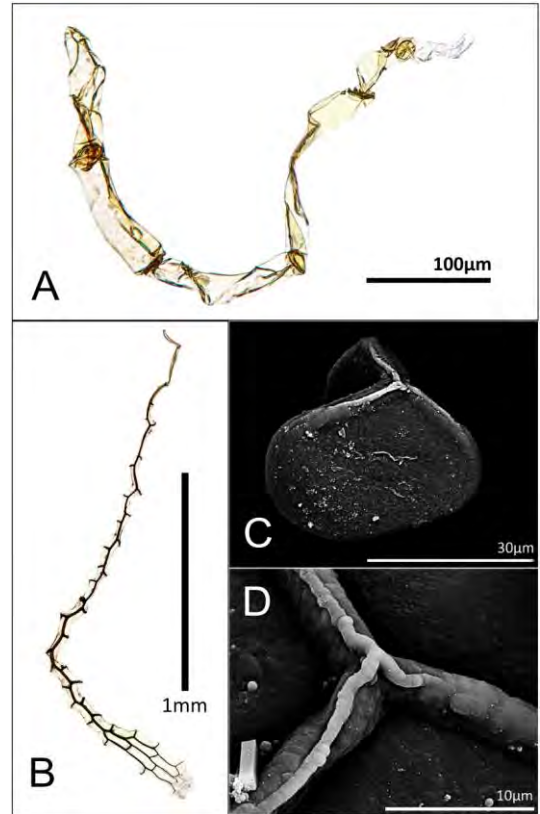
根莖橫走，纖細，徑約 1 mm。根莖鱗片密生，褐色，線形至狹披針形，長 0.6-1.2 mm，窗格狀 (圖 4B)。葉近生，葉柄長 1-2 mm，略淺綠色。葉身線形，柔弱，長 3-6(-8) cm，寬約 0.5 mm，光滑，具明顯中肋，中肋兩側則分出 1-3 條單一不分叉、與中肋平行的游離側脈 (圖 2A)；表皮細胞內生有類似篋齒狀的骨針細胞 (spicular cells，是一種具厚壁的異形細胞；圖 3A)。孢子囊群短線形，生於葉片遠軸面沿中軸的縱溝內側脈上，每葉片約 1 至數條，長 2-4 mm，無孢膜；側絲非頭狀，半透明、淡褐色、線形 (圖 4A)；由於短線孢子囊群在成熟時常外擴，故著生孢子囊群處的葉身常較未著生處為寬。孢子為四面體的三縫 (trilete) 孢子，其上紋飾不明顯 (圖 4C & D)。

**地理分布：**

中國 (海南島)、泰國、馬來西亞、印尼 (蘇門答臘、婆羅洲)、菲律賓及臺灣。

**生育地環境：**

中、小型溪溝周邊之原生闊葉林，海拔 200-800 m；植株均發現於林下之岩石之側邊或凹入處，微環境遮蔽良好，濕度甚高，伴生物種為盾形單葉假脈蕨 (*Didymoglossum tahitense* (Nadeaud) Ebihara & K. Iwats.) 及厚邊蕨 (*Crepidomanes humile* (G. Forst.) Bosch.)。



**圖 4.** 針葉蕨 (*Vaginularia trichoidea* Fée) 之顯微照片。A, 側絲 (隔絲, paraphysis)；B, 鱗片 (scale)；C, 孢子 (spore)；四面體孢子全貌；D, 孢子表面的三縫輻射分枝。本圖影像為陳正為拍攝。

**Fig. 4.** The microscopic photos of *Vaginularia trichoidea* Fée. A, a paraphysis; B, a scale; C, a tetrahedral spore (also a trilete spore); D, the laesura with three radiating branches on the surface of a trilete spore. Photographs by Cheng-Wei Chen.

**IUCN 保育等級評估：**

CR (B1b(ii,iii)c(ii,iv)2b(ii,iii)c(ii,iv)+C2b+D)

依據標本及野外調查結果顯示，針葉蕨在臺灣僅分布於三個地點（屏東三地門鄉山區、臺東東河鄉都蘭山及七塊厝），亞族群少於 5（目前僅發現 3 個亞族群）；此外，由於生育地相當接近人為頻繁活動區域，推測野外族群在未來有可能因開墾及過度採集等人為活動干擾而下降。因此，依據國際自然保育聯盟 (IUCN) 紅皮書等級與準則 (IUCN 2001, 2003)，重新評定針葉蕨在臺灣之受威脅等級為「嚴重瀕臨絕滅 (CR)」。

#### 引證及參考標本：

臺灣 (TAIWAN). 臺東縣 (Taitung County), 東河鄉 (Donghe Township): 都蘭山 (Mt. Dulan), *H.M. Chang 6964* (TAIE); 尚德村七塊厝 (Chikwuaitsou of Shande Villege), *T.C. Hsu 6845* (TAIF), *H.C. Hung 122* (TAIF).

菲律賓 (PHILIPPINES). 呂宋島 (Luzon): Quezon Prov., Mt. Banahao de Lucban, *T.C. Hsu 4080* (TAIF); 民答那峨 (Mindanao): 阿波山 (Mt. Apo), *Y.H. Chang 20120510-003* (TAIF).

#### 分類註記：

針葉蕨屬 (*Vaginularia* Fée) 植物由於形態上的極度簡化，僅具有少量的分類特徵，其分類歸屬歷來意見分歧。部分學者根據葉片具側脈與側絲不具頭狀細胞之特徵，承認針葉蕨屬之獨立性 (Fée 1852, Copeland 1947)，然而多數學者則主張將針葉蕨屬併入廣義的一條線蕨屬中 (*Monogramma* Commerson ex Schkuhr, *sensu lato*; Williams 1927, Kramer 1990, Christenhusz *et al.* 2011)。近年來，以 DNA 證據為基礎的系統演化分析結果，顯示廣義的一條線蕨屬並非單系群 (monophyletic group)，並且支持針葉蕨屬之獨立性 (Ruhfel

*et al.* 2008)。因此，本文採用針葉蕨屬而非廣義的一條線蕨屬。

臺灣產針葉蕨屬植物共有兩種，分別為針葉蕨以及連孢針葉蕨 (*Vaginularia paradoxa* (Fée) Mett. ex Miq.; 舊稱連孢一條線蕨)，兩者可利用孢子囊群與葉片寬度之特徵加以區分。前者孢子囊群較短 (2-4 mm)，每葉間隔發育 1 至 3 段，且葉片較細 (通常小於 0.5 mm)；後者孢子囊群較長 (約與葉片同長)，每葉沿中肋連續發育為一長線型 (約與葉片同長)，且葉片較寬 (通常大於 1 mm)。

#### 謝 誌

感謝臺灣大學生命科學系博士候選人郭立園先生在分子親緣系統學方面提供至為寶貴的意見，美國杜克大學 (Duke Univ.) 生物學系博士候選人高資棟先生在組織解剖方面的幫忙，以及農業委員會林業試驗所植物園組助理研究員林謙佑先生在照片編輯上的鼎力協助，也感謝該組副研究員兼組長邱文良博士在本文撰稿用詞及論點闡述方面，無私地指教修正方向。同時，我們也向 B、MICH、TAIE、TAIF、US 及 Z 等各大標本館館長與相關館務人員致謝，感謝他們在萬忙之中，撥冗協助提供針葉蕨模式標本之精細圖檔供參。

#### 引用文獻

- Christenhusz, M. J. M., X. C. Zhang and H. Schneider. 2011. A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19(1): 7-54.
- Copeland, E. B. 1947. *Genera Filicum: The genera of ferns*, pp. 226-227. *Chronica*

- Botanica Co., Waltham, Massachusetts, USA.
- DeVol, C. E. 1975. Vittariaceae, *pp.* 231-239. *In:* H.L. Li, T.S. Liu, T.C. Huang, T. Koyama, and C.E. DeVol (*eds.*), Flora of Taiwan, vol. 1. Epoch Publishing, Taipei, Taiwan.
- Fée, A. L. A. 1851 (1851-1852). Mémoires sur les Familles des Fougères 3 (Troisième Mémoire, Histoire des Vitrarées et des Pleurogammees), *pp.* 34-35. Veuve Berger-Levrault et Fils, Paris, France.
- IUCN. 2001. IUCN red list categories and criteria: version 3.1. IUCN species survival commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN. 2003. Guidelines for application of IUCN criteria at regional levels. Version 3.0. IUCN species survival commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Knapp, R. 2011. Ferns and fern allies of Taiwan, *pp.* 425, 467; *ph.* 426-1a. Yuan-Liou Publishing Co., Taipei, Taiwan.
- Kramer, K. U. 1990. Vittariaceae, *pp.* 272-277. *In:* K.U. Kramer and P.S. Green (*eds.*), The families and genera of vascular plants, vol. 1: Pteridophytes and gymnosperms. Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- Kuo, C.M. 1985. Taxonomy and phytogeography of Taiwanese pteridophytes. *Taiwania* 30: 5-100.
- Lin, Y. X., X. C. Zhang, M. G. Gilbert and J. Prado. 2013. Subfam. Vittarioideae of fam. Pteridaceae, *pp.* 237-256. *In:* Z.Y. Wu, P.H. Raven, and D.Y. Hong (*eds.*), Flora of China, vol. 2-3 (Pteridophytes). Science Press, Beijing, China; Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, USA.
- Ogata, M. 1933. Icones Filicum Japoniae, vol. 5. Sansyusya, Tokyo. Japan. *pl.* 236.
- Ruhfel, B., S. Lindsay and C. C. Davis. 2008. Phylogenetic placement of Rheopteris and the polyphyly of Monogramma (Pteridaceae s.l.): Evidence from rbcL sequence data. *Systematic Botany* 33(1): 37-43.
- Shieh, W. C., W. L. Chiou and C. E. DeVol. 1994. Vittariaceae, *pp.* 254-263. *In:* Editorial Committee of Flora of Taiwan (Second Edition), Flora of Taiwan (2<sup>nd</sup> ed.), vol. 1. Sandos Chromagraph Printing Company, Ltd., Taipei, Taiwan.
- Wang, J. C., W. L. Chiou and H. M. Chang (*eds.*). 2012. A preliminary red list of Taiwanese vascular plants, *p.* 90. Endemic Species Research Institute, and Taiwan Society of Plant Systematics, Nantou, Taiwan.
- Williams, S. 1927. A critical examination of the Vittarieae with a view to their systematic comparison. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* 55(9): 173-217.