

## 鱗片特徵在臺灣產耳蕨屬植物分類上之應用

王 震 哲

## 摘 要

本文研究臺灣產耳蕨屬 (*Polystichum* Roth emend.) 植物之分類，顯示葉柄基部之大型鱗片及羽片和小羽片下表面之微小鱗片在分類上極具參考價值。以鱗片特徵為主，再輔以其他形態上之特徵，可將省產之本屬植物區分至種。

## 一、前 言

耳蕨屬 (*Polystichum*) 在分類上屬於鱗毛蕨科 (*Dryopteridaceae*)，屬名之來源係由 *Poly=Many*, *stichus=rank* 而來，意指其孢子囊羣 (*sori*) 在羽片或小羽片上排成多列；中名耳蕨則係指羽片或小羽片基部上方有耳狀突起 (*auricle*)。本屬植物之一般特徵如下：植物體地生，具多型鱗片，羽片或小羽片基部具耳狀突起，葉脈游離 (*free*)，葉緣銳鋸齒狀 (*serrate*)，孢子囊羣圓形具盾狀着生之圓形孢膜 (*indusia*)。

臺灣產本屬植物之種類，根據以往學者之研究 (Daigobo, 1972; Daigobo in Li *et al.*, 1975; Shieh, 1975) 均記錄為 27 種，作者研究之結果增加一新記錄種一小耳蕨 (*Polystichum inaense*) (DeVol and Kuo, 1979)，故迄今所知省產本屬植物共 28 種。

鱗片特徵在蕨類分類上一向扮演相當重要的角色，有很多分類羣 (*taxa*) 之分類往往需借助於鱗片之形狀、顏色、數量等等特徵。在本屬植物之分類上，鱗片特徵一向亦頗受重視 (Tagawa, 1940; Daigobo, 1972)，廣為一般學者所應用。本文旨在應用鱗片期對省產耳蕨屬植物之分類提供一有用之參考特徵。

## 二、材料與方法

除了關山耳蕨 (*P. xiphophyllum*) 因省內迄無任何標本，無法研究外，其餘種類均觀察臺大植物系標本館 (TAI) 及臺灣省林業試驗所標本館 (TAIF) 所存放之標本。作者並至全省各地採集新鮮材料作

詳細觀察及比較。

葉柄及葉軸上之鱗片，均於解剖顯微鏡下先行觀察，再以鑷子小心取下，以顯微鏡觀察並繪圖。羽片或小羽片下表面之小鱗片則以透明膠帶黏起後直接貼於載玻片上，置於顯微鏡下觀察並繪圖 (Daigobo, 1972)。

## 三、結 果

## 1. 葉柄和葉軸上之鱗片：

本屬植物之葉柄及葉軸上常密被多種不同形態的鱗片，其形狀及大小均有頗大之變化，由於此種特性，因此應用於分類學上時係採用位於葉柄基部發育成熟之大型鱗片，具有較穩定之特徵。大型鱗片之形狀多數為卵形 (*ovate*) 到披針形 (*lanceolate*)，只有極少數種類為狹披針形 (*narrowly lanceolate*) 或線狀披針形 (*linear lanceolate*)。有時鱗片會彎曲成龍骨狀或舟形。

由於鱗片之富於變化，因此其大小及形狀不易做為分類的依據，但鱗片之顏色則頗為穩定而可做為良好之分類特徵。本屬植物葉柄基部之大型鱗片其顏色可分為四類：

1. 稻稈色 (*straw color*) 或淡褐色 (*pale brown*)，省產種類中杜氏耳蕨 (*P. duthiei*) (Fig. 4)，小耳蕨 (*P. inaense*) (Fig. 10) 及福山氏耳蕨 (*P. wilsonii*) (Fig. 31) 具此種鱗片，三種均為高山種類。

2. 褐色 (*brown*) 至深褐色，通常不具光澤，省產種類多數均具此種類型的鱗片。

3. 黑色，通常具有光澤，省產耳蕨中具此類

型鱗片者有阿里山耳蕨 (*P. eximium*) (Fig. 5)、鎌葉耳蕨 (*P. falcatifolium*) (Fig. 6)、鞭葉耳蕨 (*P. lepidocaulon*) (Fig. 13)、黑鱗耳蕨 (*P. piccopaleaceum*) (Figs. 23, 24)、鋸葉耳蕨 (*P. prionolepis*) (Fig. 15) 及馬祖耳蕨 (*P. tsussimense*) (Figs. 29, 30) 等 6 種。

4. 兩側褐色而中央具一條黑色帶狀區域，省產耳蕨中僅二尖耳蕨 (*P. biaristatum*) (Fig. 2) 及兒玉氏耳蕨 (*P. kodamae*) (Fig. 12) 兩種爲此類型鱗片。

鱗片之邊緣一般爲鋸齒狀或具纖毛狀突起，其顏色和鄰接之鱗片內細胞相同，但在二尖耳蕨 (Fig. 2)、兒玉氏耳蕨 (Fig. 12) 及鋸葉耳蕨 (Fig. 15) 等三種，其鱗片先端之邊緣具深褐色之鋸齒狀突起，與鄰接細胞之顏色顯然不同，可爲良好之分類特徵。另外，在馬祖耳蕨之鱗片先端則具有深褐色之纖毛 (Figs. 29, 30)。此特徵在省產種類中亦僅關山耳蕨有類似之情形，故亦爲極佳之分類依據。

葉軸上鱗片之變異頗大，非良好之分類依據。值得一提的是鞭葉耳蕨在葉軸溝 (groove) 內之鱗片和溝外者截然不同，但在其他種類溝內外之鱗片則爲一致，此點顯示鞭葉耳蕨在分類上仍需作進一步的探討。

## II. 羽片下表面之小鱗片：

本屬植物羽片或小羽片之下表面均覆蓋極微小之鱗片，肉眼觀之頗似規則散佈於下表面上之斑點，另有些種類之鱗片細長似毛。這些鱗片發育成熟後即爲葉軸或中肋上的鱗片，從小脈末端到中肋之間可以發現鱗片大小形狀之連續變異，因此在選用於分類時係取小脈末端之小鱗片，可得較穩定之特徵。

應用這些小鱗片來做爲分類特徵時，有幾點特徵需加以注意：

1. 鱗片基部的形狀，可分爲寬形和窄形，寬形鱗片的形狀在基部最寬，向尖端逐漸或突然窄縮 (Figs. 32-43)；窄形鱗片則在中央部或近中央部最寬，基部不爲鱗片最寬處 (Figs. 44-63)。
2. 鱗片尖端的形狀，可分爲腺體狀或銳尖形兩類。
3. 鱗片形狀，有些種類小鱗片之形狀頗爲特殊，極易辨認，如韓氏耳蕨 (*P. hancockii*) 及小耳

蕨之小鱗片爲棍棒狀 (Figs. 44-47)；臺灣耳蕨 (*P. formosanum*) 及知本耳蕨 (*P. obliquum*) 具交叉之小鱗片 (Figs. 48-50)。

省產本屬植物羽片下表面小鱗片之形態如圖 32-63。

## 四、討 論

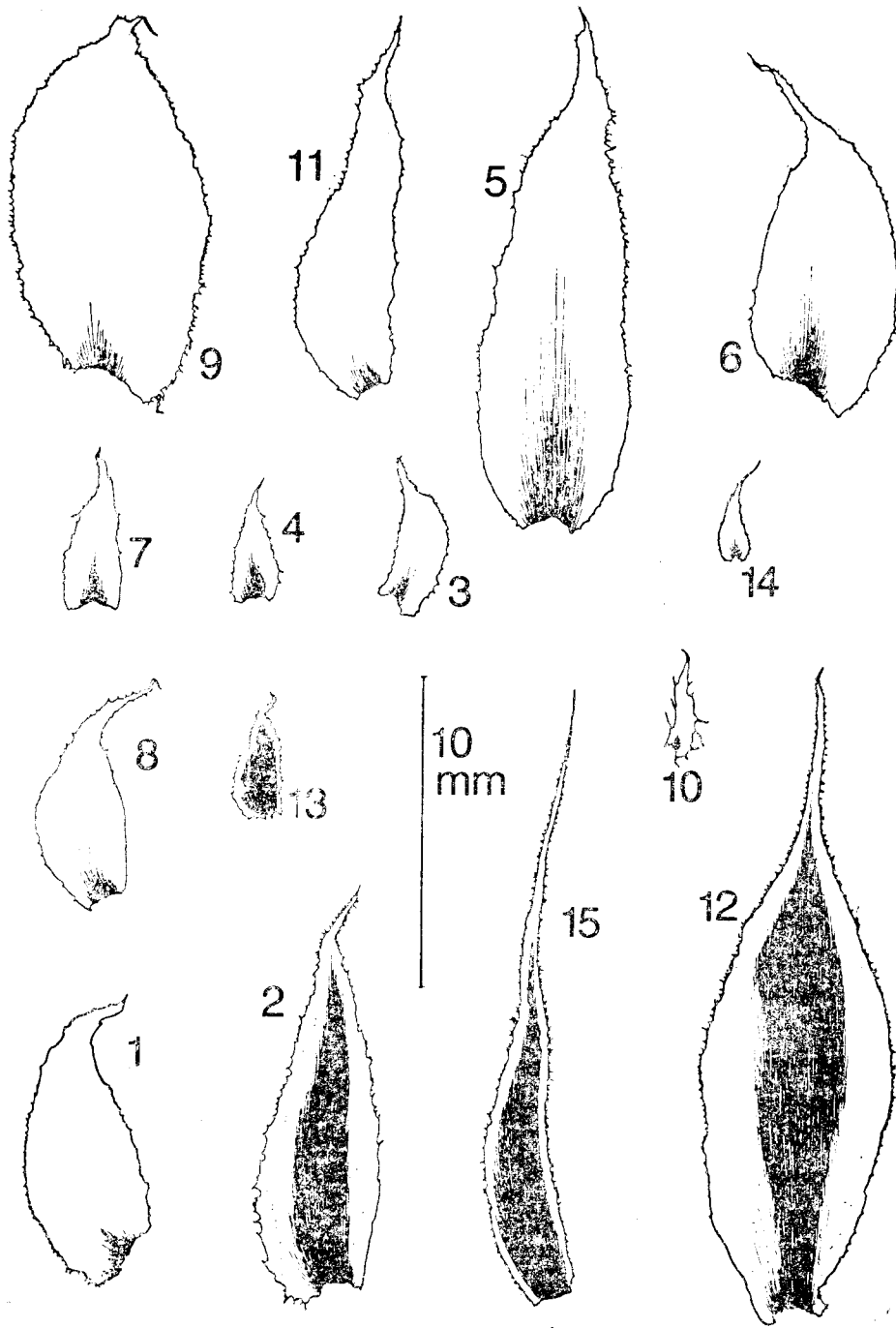
一般而言，鱗片應用於本屬植物之分類上具有極大之參考價值，可爲良好之分類特徵。

以葉柄基部之大型鱗片而言，由於其形狀之富於變化，故形狀的區分不宜作爲分類依據，但鱗片顏色以及鱗片邊緣的特徵則爲分種之良好特徵。Daigobo (1972) 即根據鱗片邊緣之特徵，將先端深色鋸齒緣的種類：二尖耳蕨、鋸葉耳蕨、兒玉氏耳蕨等三種歸於同一節 *Sect. Prionolepia*，將先端邊緣有纖毛之種類馬祖耳蕨和關山耳蕨二種歸於同一節 *Sect. Xiphopolystichum*。但作者詳細比較 *Sect. Prionolepia* 之三個種類後，發現除了鱗片特徵之類似外，其餘如葉部形態、葉緣形狀，羽片下表面之小鱗片等均有不同，顯示三者之親緣關係仍有待進一步研究以澄清，故作者認爲探討種間之親緣關係時不宜過份偏重於鱗片之特徵。

鱗片在葉柄上覆蓋的程度隨種類而異，作者觀察之結果，發現和種類之分佈高度及習性有關，分佈於稜線、草原上較乾燥環境或海拔較高處之種類多數覆蓋較密，如針葉耳蕨 (*P. ilicifolium*)、福山氏耳蕨、杜氏耳蕨及硬葉耳蕨 (*P. neolobatum*) 等；而分佈於溪谷、陰濕林地或低海拔之種類，如韓氏耳蕨、臺灣耳蕨等則幾乎沒有鱗片。此種關係相信係因鱗片扮演保護作用之角色，一方面保持水份以免乾燥之傷害，另一方面使幼芽免於物理之傷害。

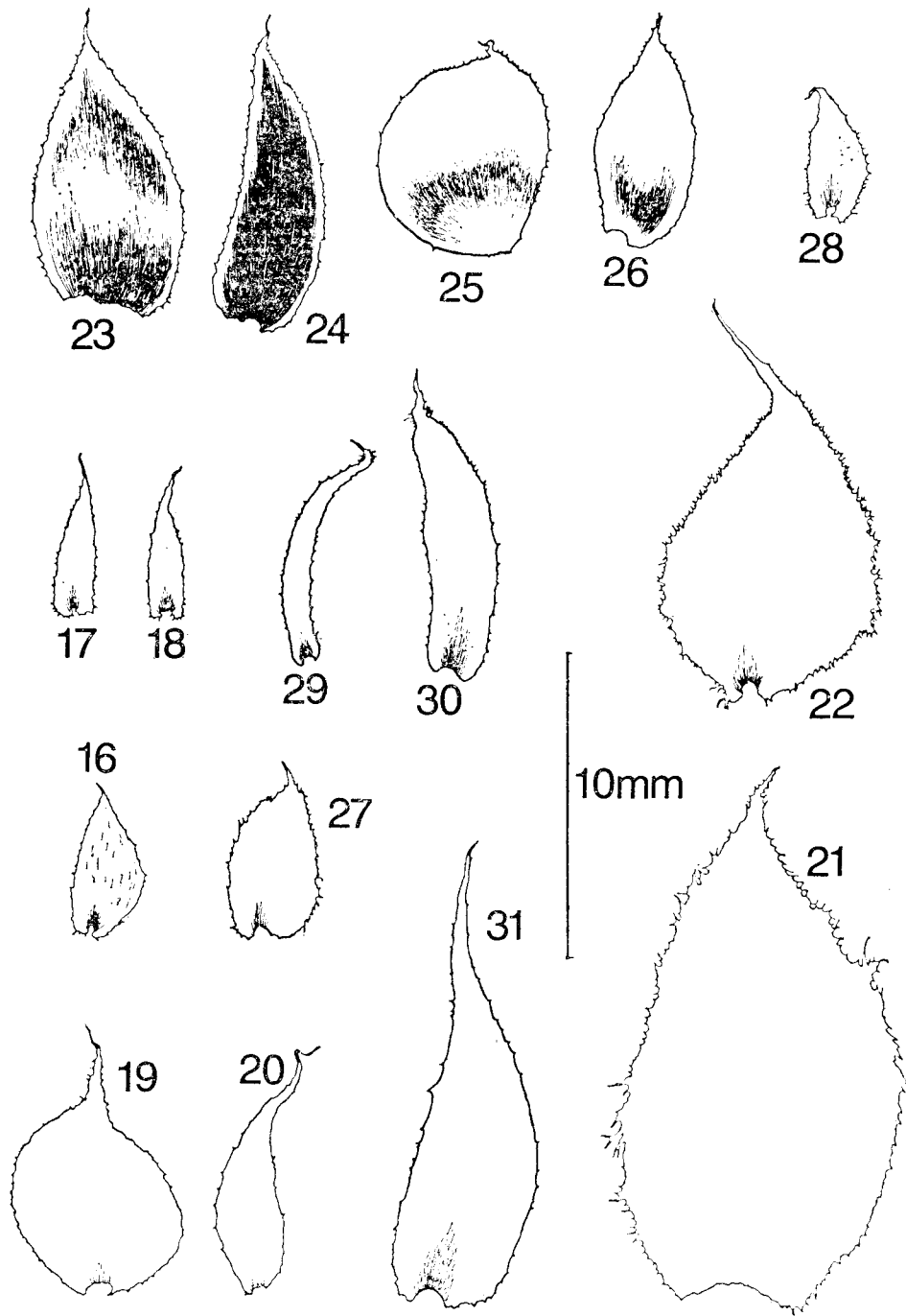
羽片或小羽片下表面之小鱗片，Daigobo (1972) 將其稱爲微鱗片 (microscale)，他認爲微鱗片之特徵是本屬植物分類上最穩定而且最重要的特徵，並依此作爲分節之主要依據。

作者觀察本省種類之結果，發現外形類似之種類通常具有類似之「微鱗片」，如軟骨耳蕨 (*P. nepalense*) 和鎌葉耳蕨之外形類似，其微鱗片亦類似 (Figs. 32-34)；高山耳蕨 (*P. lachenense*) 和南湖耳蕨 (*P. prescottianum*) 之外形類似，其微鱗片亦類似 (Figs. 57, 58)。而外形不同之種類，



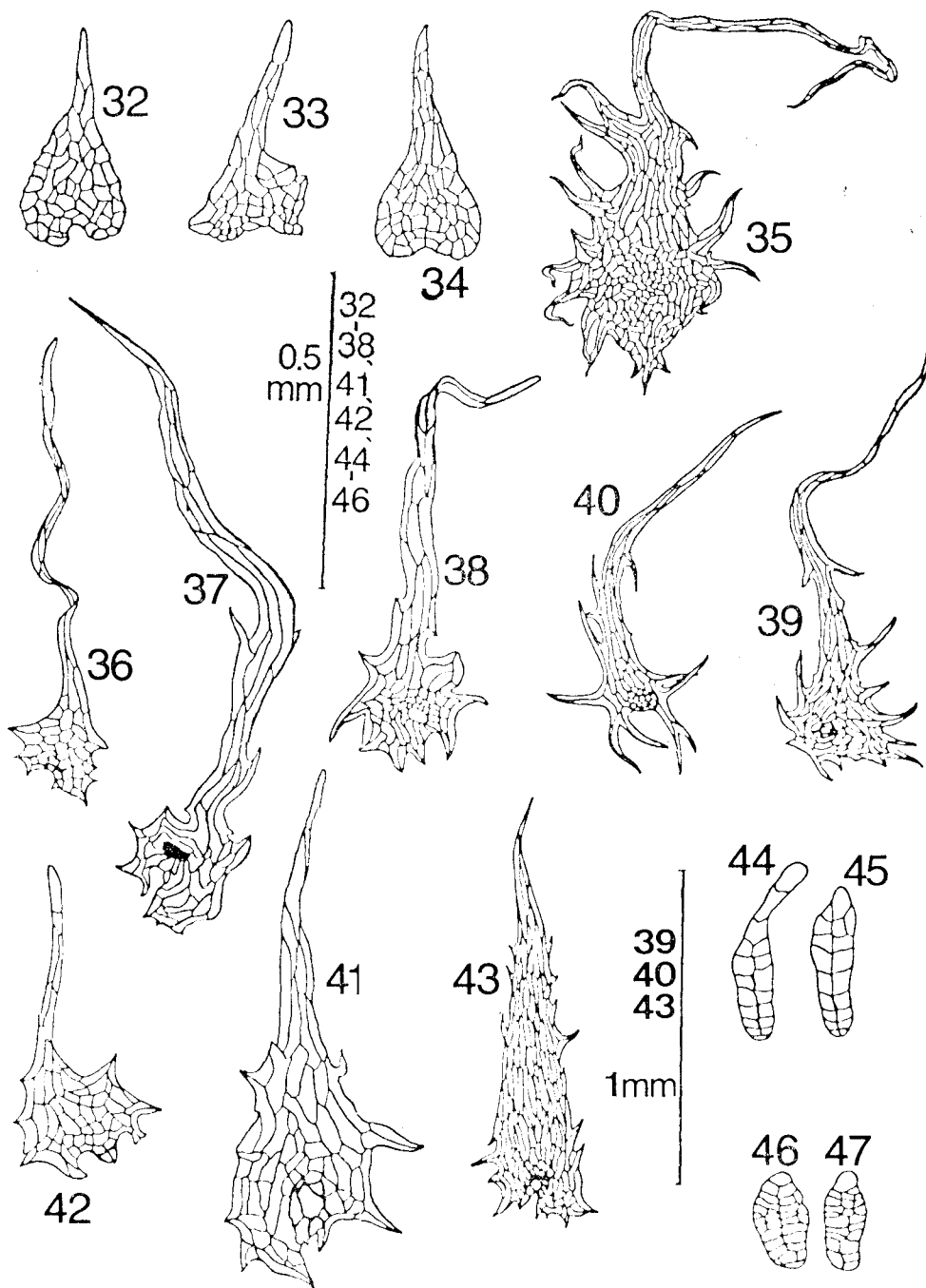
Figs. 1-15. Large scales on the base of stipe.

- |                            |                           |                           |                           |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. <i>P. acutidens</i>     | 2. <i>P. biaristatum</i>  | 3. <i>P. deltodon</i>     | 4. <i>P. duthiei</i>      |
| 5. <i>P. eximium</i>       | 6. <i>P. falcatipinum</i> | 7. <i>P. hancockii</i>    | 8. <i>P. hecatopterum</i> |
| 9. <i>P. ilicifolium</i>   | 10. <i>P. inaense</i>     | 11. <i>P. kiusiuense</i>  | 12. <i>P. kodamae</i>     |
| 13. <i>P. lepidocaulon</i> | 14. <i>P. morii</i>       | 15. <i>P. prionolepis</i> |                           |



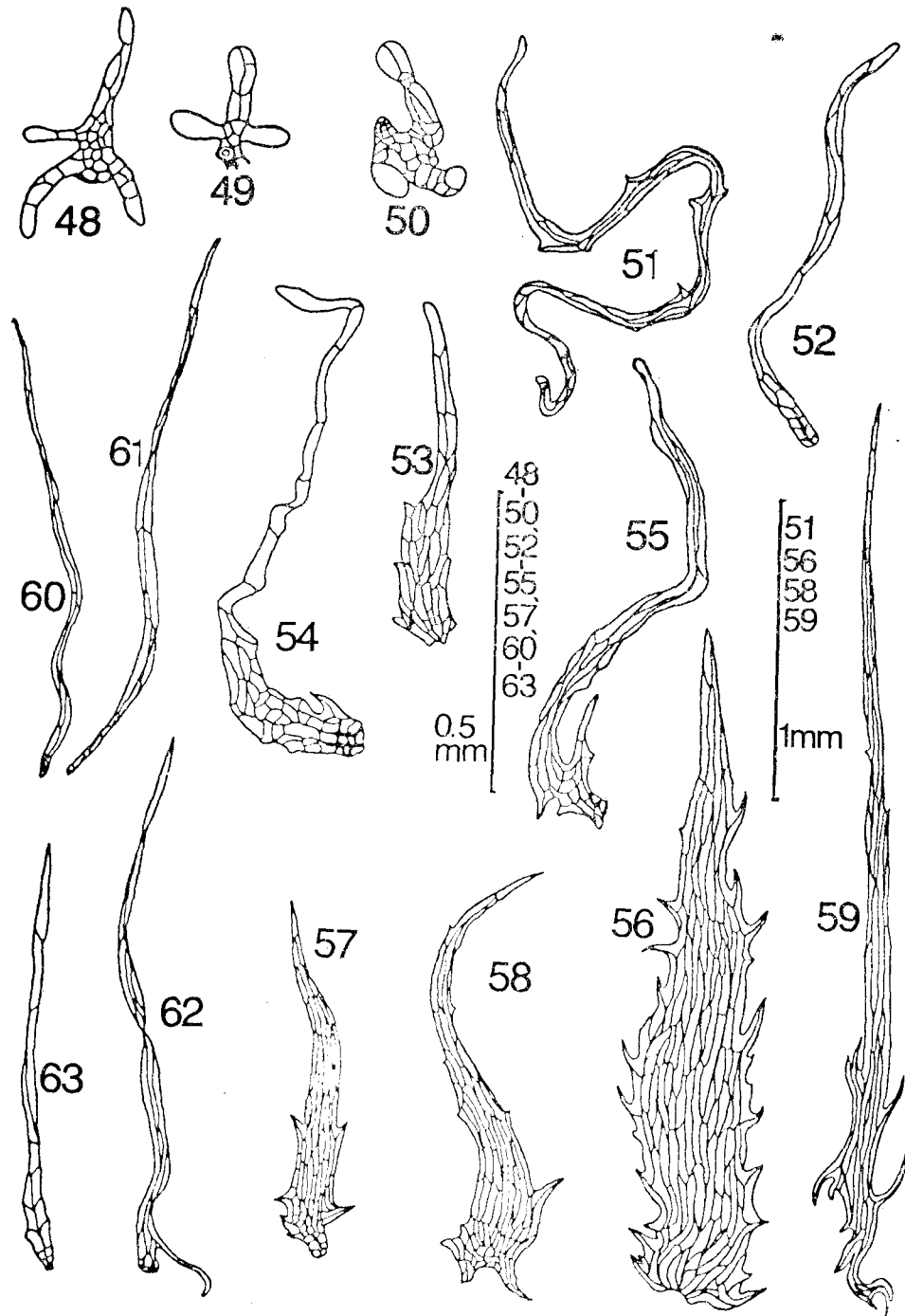
Figs. 16-31. Large scales on the base of stipe.

- |                                 |                             |                                   |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 16. <i>P. lachenense</i>        | 17. <i>P. obliquum</i>      | 18. <i>P. formosanum</i>          | 19, 20. <i>P. nepalense</i> |
| 21. <i>P. neolobatum</i>        | 22. <i>P. parvipinnulum</i> | 23, 24. <i>P. piceo-paleaceum</i> |                             |
| 25, 26. <i>P. prescottianum</i> | 27. <i>P. stenophyllum</i>  | 28. <i>P. thomsonii</i>           |                             |
| 29, 30. <i>P. tsussimense</i>   | 31. <i>P. wilsonii</i>      |                                   |                             |



Figs. 32-47. Small scales beneath the undersurface of pinnae or pinnule.

- |                                 |                         |                            |                             |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 32, 33. <i>P. falcatipinnum</i> | 34. <i>P. nepalense</i> | 35. <i>P. lepidocaulon</i> | 36. <i>P. kodamae</i>       |
| 37. <i>P. biaristatum</i>       | 38. <i>P. eximium</i>   | 39. <i>P. kiuisuense</i>   | 40. <i>P. prionolepis</i>   |
| 41. <i>P. hecatopterum</i>      | 42. <i>P. morii</i>     | 43. <i>P. stenophyllum</i> | 44, 45. <i>P. hancockii</i> |
| 46, 47. <i>P. inaense</i>       |                         |                            |                             |



Figs. 48-63. Small scales beneath the undersurface of pinnae or pinnule.

- |                               |                             |                           |                                 |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 48, 49. <i>P. obliquum</i>    | 50. <i>P. formosanum</i>    | 51. <i>P. ilicifolium</i> | 52. <i>P. neolobatum</i>        |
| 53. <i>P. acutidens</i>       | 54. <i>P. deltodon</i>      | 55. <i>P. tsussimense</i> | 56. <i>P. duthiei</i>           |
| 57. <i>P. lachenense</i>      | 58. <i>P. prescottianum</i> | 59. <i>P. wilsoni</i>     | 60, 61. <i>P. parvipinnulum</i> |
| 62. <i>P. piceo-paleaceum</i> | 63. <i>P. thomsonii</i>     |                           |                                 |

其微鱗片亦迥異，故作者同意 Daigobo (1972) 之看法，微鱗片確具分類上之價值。作者以鱗片特徵為主，再輔以其他形態特徵，在此提供一種之檢索表如下：

### 檢 索 表

- |  |  |
|--|--|
| 1a. 微鱗片基部寬型 (Figs. 32-43)..... 2   | 11b. 葉紙質，孢膜大型，直徑 2-2.5 mm<br>.....玉山耳蕨 ( <i>P. morii</i> )                         |
| 1b. 微鱗片基部窄型 (Figs. 44-63).....12   | 12a. 微鱗片棍棒狀 (Figs. 44-47).....13   |
| 2a. 微鱗片之邊緣近於全緣 (Figs. 32-34)..... 3  | 12b. 微鱗片不為棍棒狀 (Figs. 48-63).....14   |
| 2b. 微鱗片之邊緣至少在基部為鋸齒緣<br>(Figs. 35-43) ..... 4                               | 13a. 基部第一對羽片特別伸長且再羽狀分裂<br>.....韓氏耳蕨 ( <i>P. hancockii</i> )                        |
| 3a. 葉柄基部之大型鱗片黑色而有光澤，質地<br>堅硬.....鑱葉耳蕨 ( <i>P. falcatipinnum</i> )          | 13b. 基部第一對羽片和其他羽片類似<br>.....小耳蕨 ( <i>P. inaense</i> )                              |
| 3b. 葉柄基部之大型鱗片褐色，較薄 .....<br>.....軟骨耳蕨 ( <i>P. nepalense</i> )              | 14a. 微鱗片分叉，頂端細胞腺體狀<br>(Figs. 48-50) .....15  |
| 4a. 微鱗片本體大型，邊緣具多數明顯鋸齒狀<br>突起 (Fig. 35).....鞭葉耳蕨 ( <i>P. lepidocaulon</i> ) | 14b. 微鱗片不分叉 .....16  |
| 4b. 鱗片本體較小，邊緣具少數鋸齒緣<br>(Figs. 36-43) ..... 5                               | 15a. 葉革質，羽片長度等於或少於寬度之兩倍<br>.....知本耳蕨 ( <i>P. obliquum</i> )                        |
| 5a. 葉柄基部之大鱗片前緣具深色鋸齒<br>(Figs. 2, 12, 15)..... 6                            | 15b. 葉硬紙質，羽片長度大於寬度之三倍 .....<br>.....臺灣耳蕨 ( <i>P. formosanum</i> )                  |
| 5b. 葉柄基部之大鱗片前緣不具深色鋸齒 ..... 8   | 16a. 微鱗片頂端細胞鈍頭 (Figs. 51-55).....17  |
| 6a. 葉柄基部大鱗片之顏色全黑 (Fig. 15)<br>..... 鋸葉耳蕨 ( <i>P. prionolepis</i> )         | 16b. 微鱗片頂端細胞銳尖 (Figs. 56-63).....21  |
| 6b. 葉柄基部大鱗片兩側褐色，僅中央具一黑<br>色條狀區域 (Figs. 2, 12) ..... 7                      | 17a. 微鱗片狹窄、絲狀，僅 2~3 細胞寬<br>(Figs. 51, 52) .....18                                  |
| 7a. 葉軸鱗片線狀，小型 .....<br>.....二尖耳蕨 ( <i>P. biaristatum</i> )                 | 17b. 微鱗片線型，寬四細胞以上 (Figs. 53-55)<br>.....19   |
| 7b. 葉軸鱗片二型，混生有大型之卵形或披針<br>形鱗片.....兒玉氏耳蕨 ( <i>P. kodamae</i> )              | 18a. 孢膜波狀緣 ..... 針葉耳蕨 ( <i>P. ilicifolium</i> )                                    |
| 8a. 葉柄基部大鱗片黑色有光澤 .....<br>.....阿里山耳蕨 ( <i>P. eximium</i> )                 | 18b. 孢膜全緣.....硬葉耳蕨 ( <i>P. neolobatum</i> )  |
| 8b. 葉柄基部大鱗片為褐色 ..... 9   | 19a. 葉柄基部大型鱗片前緣具深色纖毛<br>(Figs. 29, 30).....馬祖耳蕨 ( <i>P. tsussimense</i> )          |
| 9a. 植物體二回羽狀複葉 .....<br>.....九州耳蕨 ( <i>P. kiusiense</i> )                   | 19b. 葉柄基部大型鱗片前緣不具深色纖毛 .....20  |
| 9b. 植物體一回羽狀複葉 .....10  | 20a. 葉薄革質，羽片先端鈍或圓形，孢子囊羣<br>較靠近葉緣.....對生耳蕨 ( <i>P. deltodon</i> )                   |
| 10a. 葉軸前端下方着生有不定芽 .....11  | 20b. 葉紙質，羽片尖端漸尖，孢子囊羣位於葉<br>緣和中肋之中央或稍近中肋 .....<br>.....臺東耳蕨 ( <i>P. acutidens</i> ) |
| 10b. 葉軸前端下方不產生任何芽 .....<br>.....鋸齒葉耳蕨 ( <i>P. hecatopterum</i> )           | 21a. 微鱗片線狀披針形，寬 5 細胞以上<br>(Figs. 56-59) .....22                                    |
| 11a. 葉革質，孢膜小型，直徑常小於 1.5 mm<br>.....芽胞耳蕨 ( <i>P. stenophyllum</i> )         | 21b. 微鱗片針狀，寬 2~3 列細胞<br>(Figs. 60-63) .....25                                      |
|  | 22a. 葉披針形至狹披針形，寬度超過 4 cm<br>.....福山氏耳蕨 ( <i>P. wilsonii</i> )                      |
|  | 22b. 葉線形，寬度少於 3.5 cm.....23  |
|  | 23a. 羽片邊緣反捲，下表面佈滿鱗片 .....<br>.....杜氏耳蕨 ( <i>P. duthiei</i> )                       |
|  | 23b. 羽片邊緣不反捲 .....24   |

- 24a. 葉柄暗褐色，小羽片尖端銳尖 .....  
 ..... 高山耳蕨 (*P. lachenense*)
- 24b. 葉柄稻稈色，小羽片尖端具長柔毛 .....  
 ..... 南湖耳蕨 (*P. prescottianum*)
- 25a. 葉柄基部大型鱗片黑色 (Figs. 23, 24).....  
 ..... 黑鱗耳蕨 (*P. piceo-paleaceum*)
- 25b. 葉柄基部大型鱗片褐色 .....26
- 26a. 葉二回羽狀複葉，披針形，寬度大於 3 cm  
 ..... 尖葉耳蕨 (*P. parvipinnulum*)
- 26b. 葉二回羽狀裂葉，狹披針形，不超過  
 2.5 cm 寬 ..... 尾葉耳蕨 (*P. thomsonii*)

## 誌 謝

本文承棟慕華教授 (Dr. Charles E. DeVol) 熱心指導，臺大海洋研究所陳晴小姐協助繪圖，謹此一併致謝。

## REFERENCES

- DAIGOBO, S. 1972. Taxonomical studies on the ferns genus *Polystichum* in Japan, Ryukyu, and Taiwan. Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku Sec. B. 15: 57-80.
- ....., 1975. *Polystichum* in Li H. L. et al., Flora of Taiwan. 1: 383-400. Epoch, Taipei.
- DEVOL, C. F. and C. M. Kuo. 1979. Additional notes on Taiwan Pteridophytes. *Taiwania* 24: 106-114.
- NAKAIKE, T. 1973. Studies in fern genus *Polystichum* I. Observations on the section *Metapolystichum* at Gobo-sawa, Pref. Chiba. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 16: 437-457.
- ROSENSTOCK, E. 1915. Filices Formosanae novae, a cl P<sup>o</sup>U Faurie anno 1914 collectae. *Hedwigia* 56: 338-339.
- SERIZAWA, S. 1970. Taxonomical notes on Asian ferns 2. *Journ. Jap. Bot.* 45: 262-266.
- SHIEH, W. C. 1975. An enumeration of indigenous Pteridophytes in Taiwan (7). *Journ. Sci. Engin.* 12: 291-297.
- TAGAWA, M. 1938. Miscellaneous notes on the East-Asiatic Pteridophytes (VII). *Journ. Jap. Bot.* 14: 709.
- ....., 1940. *Polystichum* of Japan, Korea and Formosa I. *Acta Phytotax. Geobot.* 9: 119-138.

## The Use of Scale Characters in the Taxonomy of Fern Genus *Polystichum* in Taiwan

JENN-CHE WANG

Department of Environmental Ecology, Taiwan Electric Company

## ABSTRACT

An taxonomical study was made of the fern genus *Polystichum* Roth emend in Taiwan which shows that the large scales on the base of stipe and the small scales beneath the undersurface of pinnae or pinnule are good taxonomical characters. A key to species is also given in this paper mainly base on the scale characters.