

研究報告

## 台灣珊瑚枝科地衣的分類研究

賴明洲<sup>1)</sup>

### 摘要

本文綜合研究了台灣產珊瑚枝科地衣類共計 2 屬 10 種、6 變種。除分屬、分種檢索表外，每種均附有形態特徵、化學成份及世界分佈的討論。

關鍵詞：珊瑚枝科、地衣、台灣。

賴明洲。2001。台灣珊瑚枝科地衣的分類研究。台灣林業科學 16(3)：175-80。

Research paper

## The Lichen Family Stereocaulaceae of Taiwan

Ming-Jou Lai<sup>1)</sup>

### 【 Summary 】

Two genera, 10 species, and 6 varieties of the lichen family Stereocaulaceae in Taiwan are treated in the present study. Besides a key to the genera, a key to the species, as well as descriptions of thalline and fruiting morphology, chemistry, and distribution range are provided for each included species.

Key words: Stereocaulaceae, lichens, Taiwan.

Lai MJ. 2001. The lichen family Stereocaulaceae of Taiwan. Taiwan J For Sci 16(3):175-80.

### 緒言

珊瑚枝科的地衣體初期呈顆粒狀或游狀，固著於基質上，灰白色或污灰色，其後地衣體一部份伸長，形成單一或樹枝狀分枝，稱擬子柄或擬果柄(pseudopodetia)。擬子柄內部中實，其表面著生顆粒狀或圓柱狀棘枝(phylocladia)，由其先端生出子囊盤。頭狀體於地衣體或擬子柄的基部或上部散生。子囊果頂生或側生，lecidine 型。孢子在每一個子囊中一般有 8 個，亦有為 4-6 個者，無色，1 室或 4-10 室。台灣共有二屬，其過去報導見 Zahlbruckner (1933) 及 Wang-Yang and Lai (1973, 1976)。

珊瑚枝屬的最早分類系統研究係 Fries (1857, 1858) 所提出。Jahns (1970) 研究了數種珊瑚枝的擬子柄的和子囊果的個體發育後，確立了本屬的分亞屬意見。Lamb (1977) 提出珊瑚枝屬分類系統如下：

Subgen. I. *Stereocaulon* 亞屬—擬子柄僅由初生地衣體的基部髓層發育；有真正的棘枝。

Sect. 1. *Stereocaulon* 組

Sect. 2. *Stereocladium* 組

Sect. 3. *Denudata* 組

Subsect. A. *Denudata* 亞組

Subsect. B. *Phyllocaulon* 亞組

<sup>1)</sup>東海大學景觀系，407 台中市台中港路三段 181 號 Department of Landscape Architecture, Tunghai University, Taichung 407, Taiwan.

2000 年 2 月送審 2001 年 5 月通過 Received February 2000, Accepted May 2001.

Subsect. C. *Botryoideum* 亞組Sect. 4. *Lobophoron* 組

Subgen. II. *Pilophoropsis* 亞屬—棘枝分枝和真正的棘枝並存；頭狀體葡萄串狀；沒有膠化的皮層組織。

Subgen. III. *Holostelidium* 亞屬—擬子柄由初生地衣體的各層發育；沒有真正的棘枝而有眾多的棘枝分枝；頭狀體囊狀或原生囊狀，具發育完全的膠化皮層組織。

Sect. 1. *Holostelidium* 組—擬子柄多分枝，棘枝分枝多而發達。

Subsect. *Holostelidium* 亞組—孢子蟲形，(6-)8-30 室；子囊果在初期具有囊下膨腫。

Subsect. *Aciculisporeae* 亞組

Subsect. *Dactyloideum* 亞組

Sect. 2. *Redingeria* 組—擬子柄分枝稀疏，沒有棘枝分枝。

## 材料與方法

本研究係根據作者長年於台灣地區所採集的本類群地衣標本，並於 1978-1979，1981 於美國華盛頓 Smithsonian Institution 的美國國立植物標本館(US)，1979、1981、1986、1991 及 1998 五次於芬蘭赫爾辛基大學植物博物館隱花植物標本室(H)，1982、1990、1993 及 2000 年四次於日本東京國立科學博物館地衣植物標本室(TNS) 研究台灣產地衣類時，將所收藏的本類群台灣標本均一一檢視鑑定。

研究觀察標本時，以解剖顯微鏡觀察地衣體的外部形態，並以普通光學顯微鏡觀察內部構造及子實體、孢子和分生孢子器的形態。

分類鑑定時，一般均使用顏色試驗，螢光分析及薄層色層分析法 (Culberson and Kristinsson 1970)，首要工作即為檢測地衣體內所含地衣酸的類別。

### 一、分類處理

#### 珊瑚枝科分屬檢索表

1. 擬子柄常單一，棒狀，不分枝；孢子 1 室.....  
.....(一) 柱衣屬

2. 擬子柄極為發達，分枝多而呈樹枝狀；孢子 4 至多室.....(二) 珊瑚枝屬

(一) 柱衣屬 *Pilophorus* Th.Fr. (cf. Kurokawa and Shibuichi 1970)

地衣體痂狀或顆粒狀，固著於岩石表面。頭狀體散生於地衣體，如小顆粒集合體。擬子柄由地衣體上直立，圓柱狀，單一或分枝。子囊果著生於擬子柄頂端，暗褐色，球形或頭狀，lecidine 型，每個子囊中 8 個孢子，無色，1 室，長橢圓形。台灣產 2 種。

#### 柱衣屬分種檢索表

1. 著生子囊果的擬子柄高 2 cm 以上，不孕的擬子柄則約 2 cm 以下，並常具粉芽；擬子柄中軸近基部處中空管狀.....(1) 針柱衣  
1. 擬子柄短小，高 2-3 mm，沒有粉芽；擬子柄中軸實心.....(2) 棒柱衣

(1) 針柱衣 *Pilophorus acicularis* (Ach.) Th. Fr.

本種主要特徵為擬子柄高約 2 cm，中軸於近基部處中空管狀(fistular)，頭狀體散生於地衣體及擬子柄上，尤其擬子柄的基部處較為密集。

化學成份：atranorin 及 zeorin。

分佈：北美、南非、澳洲、日本、中國、大陸、台灣。本種為台灣新記錄。

檢視標本：台中縣大禹嶺合歡山，*Koponen 17959* (H)。

(2) 棒柱衣 *Pilophorus clavatus* Th.Fr. (= *P. japonicum* Zahlbr.; = *P. hallii* (Tuck.) Vain.)

地衣體污灰綠色，痂狀，極薄，約 1 mm 厚，沒有粉芽；擬子柄高 2-3 mm，中軸實心。子囊果頂生，橢圓頭狀，盤面黑色。

化學成份：atranorin, zeorin 及 caperatic acid。

分佈：北美、韓國、日本、台灣。台灣產於高海拔亞高山針葉林帶的石生。

檢視標本：台中縣雪山 3,000 m，賴明洲 2000 年 8 月 22 日(TUNG)。

(二) 珊瑚枝屬 *Stereocaulon* (Schreb.) Hoffm. (cf. Johnson 1941, Lamb 1951, 1965, 1968, 1977, 1978, Mineta 1984)

初生地衣體早凋或宿存。地衣體形成直立的擬子柄(pseudopodetia)，分枝稀少，或不規則分枝，或樹枝狀分枝，由擬子柄表面生出無數棘枝(phyllocladia)。頭狀體側生於擬子柄上。子囊果 lecideine 型，子囊中有 8 個孢子，有時 4-6 個，4 至多室。台灣目前已知有 14 種及變種。

珊瑚枝屬分種檢索表

- 1. 地衣體有粉芽 ..... 2
- 1. 地衣體不具粉芽 ..... 6
- 2. 擬子柄短，小於 2 cm；頭狀體疣狀 ..... 3
- 2. 擬子柄長，高於 3 cm 以上；頭狀體囊狀 ..... 4
- 3. 棘枝具有白色腫狀邊緣，粗大，直徑約 2.5 mm. .... (13) 多型珊瑚枝吉利曼變種
- 3. 棘枝具淡灰色微腫狀邊緣，微細，直徑約 1 mm ..... (14) 多變珊瑚枝小瘤變種
- 4. 子囊中有 8 個孢子 ..... 5
- 4. 子囊中有 4 個孢子 ..... (1) 阿里山珊瑚枝
- 5. 粉芽著生於棘枝的短叉分枝上端 ..... (10) 大珊瑚枝原變種
- 5. 粉芽除棘枝的短分枝上端外，亦著生於擬子柄頂端 ..... (11) 大珊瑚枝頭狀變種
- 6. 棘枝 P+ 紅色，含 stictic acid ..... 7
- 6. 棘枝 P+ 淡黃色，不含 stictic acid ..... 8
- 7. 擬子柄短，小於 3 cm；頭狀體疣狀 ..... (3) 日本珊瑚枝
- 7. 擬子柄長，高於 3 cm 以上；頭狀體原生囊狀 ..... (7) 蘋果珊瑚枝
- 8. 擬子柄短，約 2 cm ..... 9
- 8. 擬子柄長，高於 3 cm ..... 11
- 9. 初生地衣體多少為宿存 ..... (2) 竹扞珊瑚枝
- 9. 初生地衣體早凋 ..... 10
- 10. 子囊中有 8 個孢子 ..... (6) 指珊瑚枝
- 10. 子囊中有 4-6 個孢子 ..... (12) 疣珊瑚枝
- 11. 擬子柄通常多分枝；棘枝顯粒狀至指狀-鱗葉狀 ..... 12
- 11. 擬子柄稀疏分枝；棘枝乳頭狀至圓筒狀—珊瑚狀 ..... (4) 側頂果珊瑚枝
- 12. 絨毛發達，氈狀，粗厚 ..... 13
- 12. 絨毛稀疏或缺如 ..... (5) 多果珊瑚枝
- 13. 擬子柄分枝發達；棘枝多數，叢密 ..... (8) 佐佐木珊瑚枝原變種

13. 擬子柄單一至稀疏分枝；棘枝稀少，散生 ..... (9) 佐佐木珊瑚枝單枝變種

(1) 阿里山珊瑚枝 *Stereocaulon alishanum* Mineta (cf. Mineta 1987)

擬子柄高 4-7 cm，具粉芽的擬子柄及棘枝分枝的頂部呈扁平狀匙形(spatulate)或舌形。頭狀體囊狀。本種外形似大珊瑚枝頭狀變種，但子囊中孢子僅 4 個而非 8 個，蟲形。

化學成份：atranorin 及 lobaric acid。

分佈：台灣特產。

檢視標本：嘉義縣阿里山，2,400m，Mineta 850381 (TNS).

(2) 竹扞珊瑚枝 *Stereocaulon condensatum* (Ach.) Hoffm.

初生原葉體永存性，小鱗片狀，擬子柄極短，1-2 cm，棘枝指狀密生，沒有粉芽，絨毛散生；頭狀體黑褐色。子囊果頂生。

化學成份：atranorin 及 lobaric acid。

分佈：歐洲、北美、日本、台灣(Zahlbruckner 1933)。在日本、台灣為稀少種。

本種由 Zahlbruckner (1933) 首次報導採於台灣北部淡水。

(3) 日本珊瑚枝 *Stereocaulon japonicum* Th. Fr. (= *S. armatum* Zahlbr.)

擬子柄 1-3 cm 高，初生葉永存，基部至頂部粗細一致，直徑約 0.5 mm，分枝少，表面缺皮層；棘枝大部分為顆粒狀，微細，於擬子柄下部者圓筒狀，長可達 2 mm，多分枝；頭狀體疣狀(如多數小球集合)。子囊果頂生。暗紅色。本種變形多端(polymorphic)。

化學成份：atranorin, stictic acid 及微量 norstictic acid; K+ 黃色，轉紅色，P+ 紅色。

分佈：日本、中國大陸、台灣、菲律賓。台灣產低海拔山地石生，極常見。

檢視標本：台北市陽明山國家公園大屯山，賴明洲 1998 年 10 月 11 日(TUNG).

(4) 側頂果珊瑚枝 *Stereocaulon massartianum* Hue (= *S. massartianum* var. *chlorocarpoides* (Zahlbr.) Lamb)

(cf. Mineta 1984)

擬子柄直立，高可達7 cm，分枝不多，幾近光滑，無皮層；棘枝圓柱狀至珊瑚狀，單一或分枝，沒有粉芽；頭狀體側生於擬子柄的主枝幹上，無柄，皺縮小囊狀(sacculate)，灰色或褐色。子囊果著生於擬子柄的短側枝及頂枝的端部。

化學成份：台灣產者隸屬化學品系 Strain I，含 atranorin, stictic acid 及微量 norstictic acid; K+ 淡黃色，P+ 橙紅色。

分佈：東南亞一帶，爪哇、蘇門答臘、西里伯斯、馬來西亞、婆羅洲、菲律賓、新幾內亞、台灣。

檢視標本：南投縣溪頭，賴明洲24521 (TUNG)，Kurokawa 1336 (TNS)；嘉義縣阿里山，Asahina F-220 (TNS)。

(5) 多果珊瑚枝 *Stereocaulon myriocarpum* Th. Fr.

本種之絨毛較佐佐木珊瑚枝為稀薄，頭狀體亦較發達，近圓形，葡萄串狀裂(botryose-divided)，藍灰色。

化學成份：atranorin, stictic acid, (±)constictic acid 及(±)norstictic acid。

分佈：中、南及北美洲、亞洲 - 日本、台灣、中國大陸、印度、尼泊爾、錫金、不丹、蒙古、俄羅斯、新幾內亞。

檢視標本：南投縣玉山，Kurokawa 415、416、417、424 (TNS)。

(6) 指珊瑚枝 *Stereocaulon octomerum* Müll. Arg.

擬子柄短，1.5-2.5 cm，先端至中部少許分枝，下部缺皮層，沒有粉芽；棘枝灰白色疣狀或單一指狀 - 圓柱狀；頭狀體如小球集合之葡萄串狀。子囊果盤面平坦，暗褐色。

化學成份：atranorin 及 lobaric acid；K+ 黃色，P-。

分佈：日本、台灣、阿拉斯加。台灣產高海拔山地。

檢視標本：南投縣溪頭，Kurokawa 1337 (TNS)；宜蘭縣南山村，1,100-1,300 m，

Kurokawa 731 (TNS)。

(7) 蘋果珊瑚枝 *Stereocaulon pomiferum* Duvign.

擬子柄高3-7 cm，單一或不規則分枝，缺皮層，小部份裂留，無絨毛及粉芽；棘枝密生，圓柱狀或珊瑚狀，長1-3 mm，位於擬子柄下部者較長；頭狀體小形，原生囊狀(protosacculate)，內部充滿緊密交錯的菌絲。子囊果頂生，球形，直徑1-3(5)mm，褐色，初期具有囊下(hypophysate)的膨腫(clavala)。

化學成份：atranorin, stictic acid, (±) norstictic acid。

分佈：中非、印度、尼泊爾、不丹、錫金、中國大陸、台灣、日本、中南美洲、夏威夷。

本種由 Lamb (1977) 首次報導產於台灣。

(8) 佐佐木珊瑚枝原變種 *Stereocaulon sasakii* Zahlbr. var. *sasakii*

擬子柄灰白色，高4-8 cm，通常多分枝，絨毛密生；棘枝密生於擬子柄上部；頭狀體小形，埋入於絨毛之中。子囊果小形，1 mm 大小，側生。

化學成份：atranorin 及 lobaric acid；K+ 黃色，KC+ 紅色，P- 或 P+ 淡黃色。

分佈：東亞 - 日本、中國大陸、台灣、爪哇及喜馬拉雅。台灣產高海拔山地。

檢視標本：嘉義縣阿里山，Kurokawa 103、104 (TNS)；玉山，Kurokawa 422 (TNS)。

依據 Lamb (1977) 意見，Yoshimura (1974) 的 *Stereocaulon myriocarpum* 應為本種之誤。

(9) 佐佐木珊瑚枝單枝變種 *Stereocaulon sasakii* var. *simplex* (Ridd.) Lamb

本變種擬子柄單一至稀疏分枝，棘枝較稀少，散生於氈狀粗厚的絨毛之中。

化學成份：與原種同。

分佈：北美洲、台灣。

本變種由 Lamb (1977) 首次報導產於台灣。

(10) 大珊瑚枝原變種 *Stereocaulon sorediiferum* Hue var. *sorediiferum*

擬子柄直立，高3-7(-9) cm，分枝稀疏至中

等分枝(一般基部多少分枝,頂部則少分枝),光滑、無皮層;棘枝圓柱狀至珊瑚狀,均勻著生於擬子柄上,單一或分枝,上端著生頭狀、白色、粉狀的粉芽;頭狀體於擬子柄的主枝幹上側生,無柄或具短柄,皺縮小囊狀(sacculate),內部充滿疏鬆交錯的菌絲。子囊果頂生於上部的擬子柄分枝或短側枝上,約1 mm大小,孢子7-14室。

化學成份: atranorin 及 lobaric acid; 棘枝 K+ 淡黃, P+ 淡黃。

分佈: 東亞一帶日本、中國大陸、台灣、菲律賓、越南。台灣產中海拔山區,路旁坡坎岩石上,極常見。

檢視標本: 嘉義縣阿里山, 賴明洲 21544 (TUNG); 玉山, Kurokawa 423 (TNS)。

本種極類似側頂果珊瑚枝,但具有粉芽及不同化學成份而可以與之區別。

(11) 大珊瑚枝頭狀變種 *Stereocaulon soreidiferum* var. *leprosilingulatum* Lamb

本變種的粉芽,除著生於棘枝的短叉分枝上端外,亦著生於擬子柄頂端。

化學成份: 同原種。

分佈: 台灣特產。台灣產中海拔山區。

檢視標本: 嘉義縣阿里山, Kurokawa 605 (TNS)。

(12) 疣珊瑚枝 *Stereocaulum verruculigerum* Hue (= *S. verruculigerum* var. *formosanum* Asah.; = *S. formosanum* Asah.)

本種外形似日本珊瑚枝,但化學成份不同,南方分佈型明顯。擬子柄短,小於3 cm,頭狀體疣狀,子囊中有4-6個孢子。

化學成份: atranorin 及 lobaric acid; P+ 淡黃色,不為紅色。

分佈: 爪哇、蘇門答臘、西里伯斯、台灣、日本。台灣產中低海拔山地,常見。

檢視標本: 嘉義縣阿里山, Kurokawa 476 (TNS)、604 (TNS); 玉山, Kurokawa 419 (TNS); 宜蘭縣南湖大山, Kurokawa 1177, 1178 (TNS)。

(13) 多型珊瑚枝吉利曼變種 *Stereocaulum vesuvianum*

Pers. var. *kilimandscharoense* B. Stein

地衣體小形,擬子柄短,小於2 cm;擬子柄上部至基部的棘枝呈扁平狀(phyllocladial expansions),棘枝具有白色腫狀邊緣,匙形(spatulate),直徑約2.5 mm;頭狀體疣狀。

化學成份: atranorin, stictic acid, 常有 norstictic acid。

分佈: 中美洲、日本、台灣、爪哇、紐西蘭、塔斯馬尼亞、非洲、馬達加斯加。

檢視標本: 南投縣玉山, Kurokawa 357。

(14) 多型珊瑚枝小瘤變種 *Stereocaulum vesuvianum* var. *nodulosum* (Wallr.) Lamb (= *S. denudatum* Florke)

地衣體小形,擬子柄短,小於2 cm,先端著生粉芽,極為明顯;擬子柄基部的棘枝呈扁平狀,棘枝具淡灰色微腫狀邊緣,微細,直徑約1 mm;頭狀體疣狀。本變種變化多端。

化學成份: atranorin, stictic acid, 常有 norstictic acid。

分佈: 世界廣泛分佈,但幾乎不分佈於東南亞,然有產於日本、台灣。

本變種的異名 *S. denudatum* 首先由 Zahlbruckner (1933) 報導採自台灣中部玉山。

## 引用文獻

- Culberson CF, Kristinsson H. 1970. A standardized method for the identification of lichen products. *J Chromat* 46:85-93.
- Fries TM. 1857. *De Stereocaulis et Pilophoris Commentatio*. Uppsala. 42 p.
- Fries TM. 1858. *Monographia Stereocaulorum et Pilophororum*. *Nova Acta Regiae Sco Sci Upsal ser. 3*, 2:307-80. (A reprint edition of this work was issued in the same year, with separate pagination, 1-76.)
- Jahns HM. 1970. *Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Cladoniaceen unter besonderer Berücksichtigung des Podetien-Problems*. *Nova Hedwigia* 20 (Sonderdruck): i-vi, 1-177.
- Johnson GT. 1941. Some Japanese *Stereo-*

- caula* with botryose cephalodia. *Bryologist* 4:7-10.
- Kurokawa S, Shibuichi H.** 1970. Notes on Japanese species of *Pilophoron*. *J Jpn Bot* 45:73-82.
- Lamb IM.** 1951. On the morphology and taxonomy of the lichen genus *Stereocaulon*. *Can J Bot* 29:522-84.
- Lamb IM.** 1965. The *Stereocaulon massartianum* assemblage in East Asia. *J Jpn Bot* 40:270-5.
- Lamb IM.** 1968. The species of *Stereocaulon* with protosacculate cephalodia. *J Jpn Bot* 43:391-401.
- Lamb IM.** 1977. A conspectus of the lichen genus *Stereocaulon* (Schreb.) Hoffm. *J Hatt Bot Lab* 43:191-355.
- Lamb IM.** 1978. Keys to the species of the lichen genus *Stereocaulon* (Schreb.) Hoffm. *J Hatt Bot Lab* 44:209-50.
- Mineta M.** 1984. Preliminary report on *Stereocaulon* of Papua New Guinea. *Bull Nat Sci Mus* 10:132-42.
- Mineta M.** 1987. A new species of *Stereocaulon* (lichens) from Taiwan. *J Jpn Bot* 62:257-60.
- Wang-Yang JR, Lai MJ.** 1973. A checklist of the lichens of Taiwan. *Taiwania* 18(1):83-104.
- Wang-Yang JR, Lai MJ.** 1976. Additions and corrections to the lichen flora of Taiwan. *Taiwania* 21(2):226.
- Yoshimura I.** 1974. Lichen flora of Japan in colour. City: Hoikusha Publishing.
- Zahlbruckner A.** 1933. Flechten der Insel Formosa. *Repert Sp Nov Fedde* 31:194-224; *ibid.* 33:22-68.