

臺灣產蠕蟲枝藻科(海麵目, 紅藻植物門)植物之形態研究

II. 皮絲藻屬

陳 晴* 江 永 棉*

摘 要

臺灣產皮絲藻屬 (*Dermonema* (Grev.) Harv.) 共有兩種, 即皮絲藻 (*Dermonema dichotomum* Heydrich) 及墊形皮絲藻 (*Dermonema pulvinatum* (Grunow in Holmes) Fan), 本文就其形態及有性生殖細胞和果孢子體發育經過作詳細之研究, 並對其分類地位作一探討。

緒 言

皮絲藻屬 (*Dermonema*) 不具石灰質, 所以能與蠕蟲枝藻科植物內其它具石灰質的屬如: 杜氏藻屬 (*Dotyophycus* Abbott)、粉枝藻屬 (*Liagora* Lamouroux)、簇胞藻屬 (*Liagoropsis* Yamada)、粘枝藻屬 (*Trichogloea* Kützing)、果絲藻屬 (*Trichogloeopsis* Abbott and Doty)、山田氏藻屬 (*Yamadaella* Abbott) 等區別; 又本屬具散佈型成孢體絲 (diffuse type gonimoblast filaments) 而能與其它不具石灰質但是具緊密型成孢體絲 (compact type gonimoblast filaments) 的本科植物如: 蠕蟲枝藻屬 (*Helminthocladia* Agardh)、海麵屬 (*Nemalion* Duby)、鐘胞藻屬 (*Helminthora* J. Agardh) 區別; 至於絲幅藻屬 (*Cumagloia* Setchell and Gardner) 則因具有保護絲而能與無保護絲的皮絲藻屬區別。

臺灣有關本屬植物之記錄, 最早是在 1894 年 Heydrich 的研究報告中提及, 當時提到的只有一種——*Dermonema dichotomum*。Okamura (1931) 在蘭嶼 (紅頭嶼) 曾採集到 *Nemalion pulvinatum* 及 *Dermonema gracile*, 前者後來被改為 *Dermonema pulvinatum* (cf. Yoshizaki, 1978), 而後者則改為 *Dermonema dichotomum* (Abbott, 1976), 至此, 臺灣產本屬植物共有兩種, 即皮絲藻 (*Dermonema dichotomum*) 及墊形皮絲藻 (*Dermonema pulvinatum*)。與其餘臺灣產蠕蟲枝藻科種

類一樣, 本屬植物之形態及果孢子體 (carposporophyte) 之發育過程還未曾有人研究過, 所以筆者等特別加以詳細之研究, 本文即一系列蠕蟲枝藻科植物研究的第二篇, 希望一系列蠕蟲枝藻科植物之研究能對本科植物之分類及演化之探討, 提供一份資料。

材 料 與 方 法

本文所用之材料皆由筆者等採集所得, 皮絲藻的採集地及所觀察之標本有基隆八斗子 (Chiang 604, 16. XII. 1959), (Chiang 859, 20. X. 1962), (Chiang 74025, 13. IX. 1974), (Chiang 74026, 1. X. 1974), (Chiang 74027, 11. XI. 1974), (Chiang 74023, 10. XII. 1974), (Chiang 76140, 28. IX. 1976), (Chiang 76141, 15. XII. 1976); 馬崗 (Chen 341, 29. X. 1981); 大里 (Chiang 868, 1. XII. 1962), (Chiang 71177, 4. III. 1971), (Chiang 72149, 2. IX. 1972), (Chiang 73005, 18. III. 1973), (Chiang 78004, 9. I. 1978), (Chen 339, 12. XII. 1978), (Chen 214-217, 2. III. 1980), 石城 (Chiang 679, 26. IV. 1960), 南方澳 (Chen 340, 19. IV. 1981), 佳洛水 (Chen 240, 31. III. 1980), (Chen 319, 3. III. 1982)。而墊形皮絲藻的採集地僅佳洛水 (Chen 239, 31. III. 1980), (Chen 318, 3. III. 1982)。

觀察內部細胞所用之片子, 製作方法是材料用

* 臺大海洋研究所

Anilin blue 染色，以 1%稀鹽酸固定，再以玉米膠作為包埋劑(陳、江和江蔡 1981)。繪圖是以 Reicher 描圖器為之。

觀 察

(一)皮絲藻屬 (*Dermonema* (Grev.) Harv.):

植物體直立或成團塊，含豐富的膠質，呈軟骨狀，不具石灰質，顏色多呈黃褐色，分枝多，為二叉分枝或三叉分枝。

皮層部份之營養絲 (assimilatory filaments) 分枝 3~5 回，二叉或三叉分枝。頂端細胞 (terminal cell) 鈍頭形，稍微膨大似水滴。髓層細胞為厚壁細胞，原生質腔顯得特別細長。

植物體雌雄異株，雄精囊母細胞 (spermatangial mother cell) 呈柄狀，常由雌株之營養絲次頂端細胞上長出。其上再長出 1~4 個雄精囊 (spermatangia)，由雄精囊再放出 雄精 (spermatium)。雌株之果卵胞枝 (carpogonial branch) 多

由 3 或 4 個細胞所組成，側生於皮層部份之營養絲上。成孢體絲 (gonimoblast filaments) 由受精後的果卵胞突出而成，成孢體絲為散佈型，而且不具任何保護絲 (involucral filaments)。本屬植物一般生長於潮間帶上部，海浪經常沖擊之處。

(二)臺灣產本屬植物，種之檢索表：

- 1a 植物體具主軸，高約 2.5~4.5 公分.....(1)皮絲藻
- 1b 植物體不具主軸，分枝交錯，生長成團塊，高約 1~1.5 公分.....(2)墊形皮絲藻

(三)各 論：

(1)皮絲藻 *Dermonema dichotomum* Heydrich :

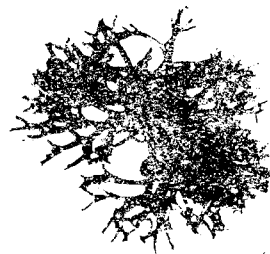
植物體直立，高約 2.5~4.5 公分，體精滑呈軟骨質，一般呈現黃褐色，乾燥後變成黑色。基部具有一個盤狀假根 (disc-like holdfast)，由基部直接長出若干個主軸 (Fig. 1) 或由基部先長出一個短主軸再分枝成多個主軸 (Fig. 2)。分枝方式為二



1



2



3

Figs. 1-2. Habit of *Dermonema dichotomum*.
Fig. 3. Habit of *Dermonema pulvinatum*.

叉或三叉分枝。植物體生長於高潮線附近，浪花經常沖擊之岩石上。省內分佈為基隆八斗子、馬崗、大里、石城、南方澳、佳洛水及蘭嶼。

髓層細胞為厚壁細胞，形狀為長圓柱形，因為壁特別厚，所以原生質腔顯得特別細長，由橫切面來看，原生質腔只是一個小小的圓圈，僅在細胞相接處或分叉處才有呈現多角形，較大的原生質腔，髓層細胞寬度為 $5\sim 13\ \mu\text{m}$ 。皮層部份的營養絲為 3 或 4 回叉狀分枝，頂端細胞鈍頭形或水滴形，多少有膨大的現象，大小為 $8.9\sim 12.8\times 17.9\sim 30.6\ \mu\text{m}$ 。次頂端細胞為窄圓柱狀，大小為 $2.6\sim 5.1\times 10.2\sim 17.9\ \mu\text{m}$ 而且常具有毛 (Figs. 6, 13)，下部細胞稍膨大，大小為 $8.9\sim 10.2\times 17.9\sim 40\ \mu\text{m}$ ，由此常伸出假根狀絲 (rhizoidal filaments) (Figs. 5, 7)。

雌雄異株，雄株之營養絲次頂端細胞常生長有柄狀的雄精母細胞，每個雄精母細胞再長出 1~4 個雄精囊 (Figs. 12, 13)，雄精囊橢圓形，大小為 $4\times 6\sim 8\ \mu\text{m}$ ，放出之雄精球形，直徑約 $5\ \mu\text{m}$ 。果卵胞枝 (Figs. 4, 5) 一般由 3 個細胞組成，偶而由 4 個細胞組成，寬約 $10\ \mu\text{m}$ 。形狀極為彎曲，側生於營養絲上，卵胞管尖端偶有膨大的現象，其中間部份亦偶有膨大之處 (Figs. 5, 6)。受精後卵胞管原生質與果卵胞原生質斷開，整個果卵胞枝的體積增大，其細胞壁亦變厚 (Fig. 7)。成孢體絲是由果卵胞直接突出而成 (Figs. 8, 9)，一般先朝水平方向突出 2~4 根成孢體絲，再由此成孢體絲繼續長出垂直方向的成孢體絲，此垂直方向的成孢體絲會生長出果孢子囊 (Figs. 8-10)，因為成孢體絲常延伸於營養絲之間，尤其是水平方向之成孢體絲，所以名為散佈型之成孢體絲。果孢子囊為棍棒狀，長橢圓形或長卵形 (Fig. 11) 大小為 $7.7\sim 10.2\times 33.2\sim 38\ \mu\text{m}$ ，果孢子由果孢子囊放出後，由原果孢子囊還可再長出果孢子，即果孢子可一再接地放出，此點可由果孢子囊外圍殘留的多層細胞壁看出 (Fig. 11) 果卵胞枝在受精後，各細胞間的連絡孔有擴大的現象，到後來果卵胞枝的數個細胞有融合現象發生 (Fig. 10)。

(2) 墊形皮絲藻 *Dermonema pulvinatum* (Grunow in Holmes) Fan:

植物體 (Fig. 3) 高約 1~1.5 公分，不具主軸，分枝交錯，生長成團塊，類似一塊塊的墊子，故

名墊形皮絲藻。體粘滑呈軟骨質，質地類似皮絲藻，紅褐色或黃褐色，乾燥後變成深褐色。分枝方式為二叉或三叉，分枝互相糾纏在一起。生長於類似皮絲藻生長的生態環境下，在佳洛水此二者即混雜生長。省內分佈為佳洛水及蘭嶼。

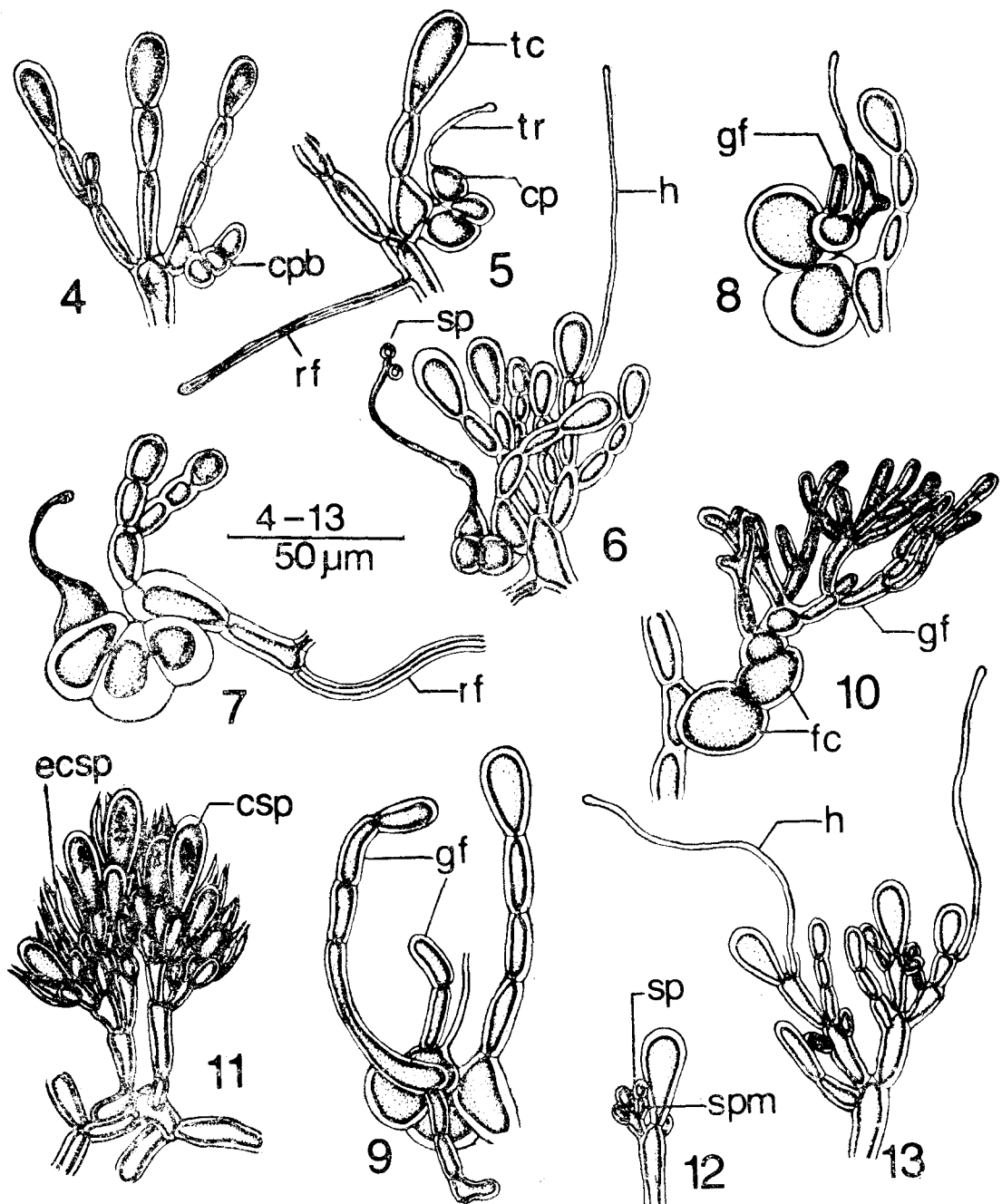
髓層細胞亦為類似皮絲藻的厚壁細胞，寬為 $7.7\sim 18\ \mu\text{m}$ 。皮層部份營養絲為 2~5 回叉狀分枝。頂端細胞鈍頭形或水滴形，大小為 $6.4\sim 7.7\times 10.2\sim 16.6\ \mu\text{m}$ 。中間部份細胞圓柱狀，大小為 $5.1\times 14\ \mu\text{m}$ ，下部細胞亦為圓柱狀，大小為 $10.2\times 28\ \mu\text{m}$ ，由此亦常有假根狀絲長出，其寬度約為 $5\ \mu\text{m}$ ，長度相當長，所以常伸入髓層，與髓層的厚壁細胞相交錯。

雌雄異株，雄精囊生長方式和皮絲藻類似，大小為 $3.8\times 5.1\ \mu\text{m}$ (Fig. 21)，果卵胞枝 (Figs. 14, 16) 一般由 3 或 4 個細胞組成，偶而亦有 5 個，甚至 6 個細胞組成者，側生於營養絲，但不像皮絲藻那般彎曲，而且有時果卵胞枝頂端會再長出營養絲。果卵胞枝寬度約為 $20\ \mu\text{m}$ ，受精後之發育 (Figs. 15-20) 類似皮絲藻，只是其水平方向的成孢體絲似乎更纖細，伸展得更遠，而且其垂直方向的成孢體絲細胞數似乎較少也較短小 (Figs. 19, 20)，其由水平方向的成孢體絲長出，成一小叢一小叢而且叢與叢常間隔有一小段距離 (Fig. 18)，所以為更典型之散佈型成孢體絲。果孢子囊橢圓形或卵形，大小為 $8.9\sim 11.5\times 15.3\sim 28\ \mu\text{m}$ ，果孢子亦可一再的放出 (Figs. 19, 20)。

討 論

臺灣產本屬植物共有兩種，即皮絲藻及墊形皮絲藻，二者由外形上即可區分，前者具有主軸，直立生長於高潮線飛沫帶，後者則不具主軸常成團塊，生長於高潮線飛沫帶。至於內部之構造，主要的區別在於果卵胞枝及果孢子囊，前者之果卵胞枝多數由三個細胞所構成，偶而有四個細胞者，而且果孢子囊較細長，其大小為 $7.7\sim 10.2\times 33.2\sim 38\ \mu\text{m}$ ，而後者之果卵胞枝由三或四個細胞所構成，偶而有五或六個細胞者，而且其果孢子囊較短胖，大小為 $8.9\sim 11.5\times 15.3\sim 28\ \mu\text{m}$ 。

根據筆者之觀察，臺灣產本屬植物與 Svedelius (1939) 所觀察錫蘭產 *Dermonema gracile* (=D.

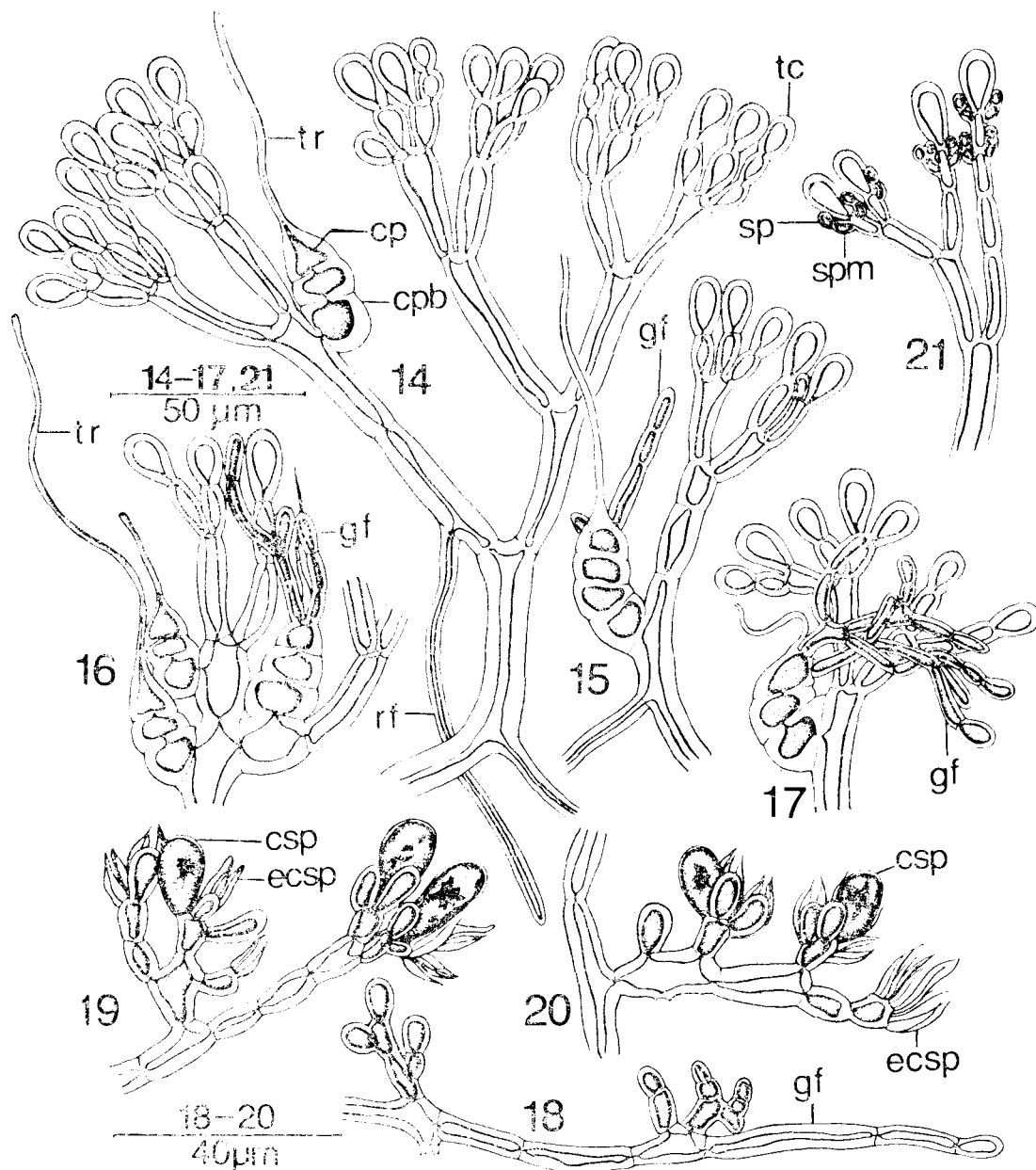


Figs. 4-13. *Dermonema dichotomum*. Figs. 4-7. Various stages in the development of carpoogonial branch. Figs. 8-10. Development of the gonimoblast filaments. Fig. 11. Part of gonimblast filaments, showing the terminal carposporangia. Figs. 12-13. Spermatangia. Abbreviations used in figures 4-21: cp: carpoogonium. cpb: carpoogonial branch. csp: carposporangia. ecsp: empty carposporangia. fc: fusion cell. gf: gonimoblast filament. h: hair. rf: rhizoidal filament. sp: spermatangium. spm: spermatangial mother cell. tc: terminal cell of assimilatory filament. tr: trichogyne.

dichotomum) 內部構造大致相同，只是其所觀察到的果卵胞與支持細胞有連接管道出現，而我們的材料未觀察到此現象。又 Desikachary (1961) 所觀察 *D. frappieri* (= *D. dichotomum*) 及 Yoshizaki (1978) 觀察日本產 *D. dichotomum*, *D. pulvinatum*，與臺灣產本屬植物，無論是外部形態或內部之細

胞構造，果孢子體發育情形等都大致類似，可知本屬植物為相當穩定的屬，不因地域之不同而有所差異。

在此值得一提的是，墊形皮絲藻與臺灣產本科植物的另一屬山田氏藻屬的唯一種山田氏藻 (*Yamadaella cenomyce*) 的關係。二者有許多相似的地



Figs. 14-21. *Dermonema pulvinatum*. Figs. 14, 16. Carposporangia. Figs. 15-17. Development of the gonimoblast filaments. Fig. 18. Young carposporangia. Figs. 19-20. Part of the cystocarp with carposporangia and walls of empty carposporangia. Fig. 21. Spermatangia.

方，例如：體型皆矮小，不具主軸，分枝交錯，生長成團塊，常長在高潮線附近，能裸露於空氣中達相當長之時間，營養絲頂端細胞膨大呈水滴形，髓層皆為厚壁細胞，囊果不具保護絲，為散佈型的成孢體絲，受精後成孢體絲之發育方式為直接凸出形，雄精囊長在頂端細胞下方的細胞上。不同之處僅有下列數點：(1)前者不具石灰質而後者則強烈石灰質化。(2)前者之果卵胞枝為側生且稍彎曲，而後者則為頂生且為直線型。(3)前者之皮層部次頂端細胞上常常僅具 1 個頂端細胞，而後者之次頂端細胞上則常常長有 2~3 個頂端細胞。所以二者之關係很可能相當之密切。

對於本屬植物之分類地位，曾有多位學者討論過。Schimitz (1896) 曾建議將本屬及絲輻藻屬 (*Cumagloia*) 歸為一個新亞科——皮絲藻亞科 (*Dermonemeae*)，其主要根據在於二者具有一共同特徵即散佈型之成孢體絲。Svedelius (1939) 不但支持 Schimitz 之觀點，甚至於主張將亞科提升為一個科。而 Papenfuss (1946) 却不支持他們的看法，他認為皮絲藻屬與蠕蟲枝藻科內其它的幾屬仍有許多類似的地方，所以不宜將其分成不同的科。又 Abbott and Doty (1960) 建議將蠕蟲枝藻科分成兩個科，所根據的特徵為果卵胞枝的頂生或側生，頂生者為海麵科 (*Nemalionaceae*)，側生者為蠕蟲枝藻科，皮絲藻屬即被置於蠕蟲枝藻科，此觀點 Desikachary (1961) 認為還有待更進一步之研究。到了 1976 年，Abbott 更將亞科提升為一個科——皮絲藻科 (*Dermonemataceae*)，所根據的亦是散佈型成孢體絲，此科總共包括了五個屬——皮絲藻屬、絲輻藻屬、杜氏藻屬、山田氏藻屬、簇胞藻屬。但筆者認為僅僅以一個特徵就將本來極為類似的一羣植物分成不同的科，似乎很有待商榷，而且在此科 (皮絲藻科) 中同時存在有頂生 (杜氏藻屬、

山田氏藻屬、簇胞藻屬) 及側生 (皮絲藻屬、絲輻藻屬) 的果卵胞枝，而 Abbott (1960, 1976) 却又根據此特徵 (頂生或側生的果卵胞枝) 來區分海麵科及蠕蟲枝藻科，似乎有相互矛盾之處，所以筆者等認為海麵科、蠕蟲枝藻科、皮絲藻科是否能成立，還有待更進一步之研究，所以現在筆者等仍將原有的屬全部放在同一科——蠕蟲枝藻科。

參 考 文 獻

1. 陳 晴、江永棉、江蔡淑華，1981。臺灣產蠕蟲枝藻科 (海麵目，紅藻植物門) 植物之形態研究，I. 蠕蟲枝藻屬。師大生物學報，16: 27-32。
2. ABBOTT, I. A. 1976. *Dotyophycus pacificum* gen. et sp. nov., with a discussion of some families of Nemaliales (Rhodophyta). *Phycologia*, 15: 125-132.
3. _____, and M. S. DOTY. 1960. Studies in the Helminthocladiaceae. II. *Trichogloeopsis*. *Amer. Journ. Bot.*, 47: 632-640.
4. DESIKACHARY, T. V. 1961. *Cumagloia* Setchell and Gardner and *Dermonema* (Grev.) Harv. *Journ. Ind. Bot. Soc.*, 41: 132-147.
5. OKAMURA, K. 1931. On the marine algae from Kotosho (Botel Tobago). *Bull. Biogeogr. Soc. Jap.*, 2: 95-122.
6. PAPPENFUSS, G. F. 1946. Structure and reproduction of *Trichogloea requienii*, with a comparison of the genera of Helminthocladiaceae. *Bull. Torr. Bot. Club.* 73: 419-437.
7. SCHMITZ, C. J. F. and P. HAUPTFLEISCH. 1896. Helminthocladiaceae. in: A. Engler and K. Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 1: 327-335.
8. SVEDELIUS, N. 1939. Anatomisch-entwicklungsgeschichtliche studien über die Florideengattung *Dermonema* (Grev) Harvey. *Bot. Not., Lund.* 1939: 21-39.
9. YOSHIKAZI, M. 1978. Morphology and taxonomy of the Japanese representatives of Nemaliales (2). Thallus structure and reproductive organs of *Dermonema dichotomum* and *D. pulvinatum*. *Journ. Jap. Bot.*, 53: 145-153.

Morphological Studies on the Family Helminthocladiaceae
(Nemaliales, Rhodophycophyta) of Taiwan

II. *Dermonema*

CHIN CHEN and YOUNG-MENG CHIANG

Institute of Oceanography, National Taiwan University

ABSTRACT

There are two species of *Dermonema* (Grev.) Harv. in Taiwan. They are *Dermonema dichotomum* Heydrich and *Dermonema pulvinatum* (Grounow in Holmes) Fan. In the present report, morphological studies of reproductive organs and development of carposporophyte are describe ind details. Taxonomic position of this genus is also discussed.