

ES035-2



RES03502

(39.P)

保育研究報告第35之2號

國立清華大學
生命科學研究所

墾丁國家公園內着生矽藻之研究

李家維

內政部 墾丁國家公園管理處
營建署

中華民國七十五年十月

目 錄

摘要.....	1
前言.....	2
材料與方法.....	3
結果與討論.....	5
鑑定報告.....	6
建議.....	21
參考資料.....	22
表.....	23
圖.....	30

ABSTRACT

During the last year, the author made an extensive collectins of marine epiphytic diatoms along the coasts of Haikou, Maopitou, Nanwan, Chuanfanshih, Oluanpi and Chialoshui, and 144 species of them were identified, among them 19 species are new to Taiwan and the Chinese coastal areas. The result shows that most of them are species which widely distributed in the water of the tropical and subtropical regions of the Eastern Pacific. The community of those epiphytic diatoms are similar to those from the coasts of Fuchien and Pengfu Islands. There are seasonal variation in the biomass of the epiphytic diatoms of these area. They are most abundant from November to April of the next year, and gradually decrease from May. A colorless and non-photosynthetic form of diatom which was identified as a new species, was isolated from the thallus of *Sargassum* spp. collected from Chuanfanshih. It is noticeable that this diatom is the only species of colorless form found from the tropical water.

墾丁國家公園內著生矽藻之研究

期末報告摘要

過去一年內在海口、貓鼻頭、南灣、船帆石、鵝鑾鼻及佳樂水等 6 處海岸，各進行 6 次附生矽藻之調查，共採得 208 種矽藻，目前已完成其中 144 種之鑑定，結果顯示大多數種類為東太平洋亞熱帶與熱帶之泛生種，即與福建沿岸和澎湖沿岸之附生矽藻群落相似，但是其中亦有 19 種不會在中國沿岸發現過，是為新紀錄種。此地區附生矽藻的量有極明顯的季節性變化，因為大多數種類為附著於大型海藻的表面，故其量的顯峯期，11 月至 4 月，亦為大型海藻之繁盛期，至 5 月以後，隨著海藻之死亡、分解而迅速減少。另外，我們由船帆石海岸之馬尾藻上分離出一種不能行光合作用的無色素矽藻，初步的鑑定結果顯示這是一個新種；目前全世界已知有 7 種此類矽藻，但皆分離自溫帶海岸，因此這個新種是首次在熱帶海岸所見，深具意義。

前 言

矽藻是泛指一群具有矽質細胞壁的單細胞生物，有 7 萬以上的種及變種被描述過，然而 VanLandingham (1967) 將之歸併整理為 1 萬多種。矽藻廣泛的分佈於各種生態環境中，如淡水、土壤、樹皮、海水等，是地球上最主要的生產者，它提供了 20~25% 的有機物及氧氣 (Werner, 1977)。在海洋中矽藻或浮游於海水中，或附生於礁石、海藻的表面，為海洋食物鏈的基礎。

在過去我們對於本省海岸底棲及附生性矽藻的認識並不多，僅有的兩篇報告是 Li (1978) 及 Huang (1979) 分別記載了澎湖潮間帶 103 種矽藻及蘭嶼潮間帶的 72 種矽藻，而台灣本島者則全無記錄。恒春半島的生物相豐富，附生矽藻亦然，常在礁石及海藻上形成一明顯的黃褐色覆蓋層 (圖 1~4)，提供了多數無脊椎動物及草食性魚類的食物，其亦因受風浪拍擊而漂浮於近岸海水中，為浮游動物所食，再成為肉食性魚類的間接食物。本文記載了墾丁國家公園內附生海洋矽藻的種類，有助於了解其地理分佈，並有助於日後了解公園內之完整生態。

矽藻多是自營生活，即行光合作用以固定二氧化碳為有機碳源，但有一類矽藻其色素體退化，失去光合能力，僅能行異營生活，這類矽藻目前已知有 7 種 (Lewin & Lewin, 1967; Li & Volcani, 1986)，分佈於溫帶海岸。因為這類矽藻生長速度極快，如有每 3 小時分裂一次者；又具有高度的適應能力，如能利用多種有機物為碳源及能生長於大的溫度、鹽度範圍內，可能如細菌般在海洋中扮演了重要的分解者角色。本文亦記載一自墾丁公園海岸分離的新種異營矽藻。

矽藻的矽質外殼分為殼面及殼環帶，而殼面上孔紋的形狀及排列方式是分類上的主要依據，因之本文在描述各屬矽藻時，除介紹其為單獨或群體生活外，著重於殼面上孔紋的特徵敘述。

材料與方法

一、矽藻之採集及製片觀察法

(一)採樣：分別以薄刀片刮取礁石上褐色之附著黏膜，及摘取附著於礁石上的海藻。

(二)製片：

1. 將採樣先以濃鹽酸浸漬 15 分鐘，以清除 CaCO_3 等物。
2. 離心後取沈澱物，再加濃硫酸，加熱煮至沸騰 5 分鐘，最後以蒸餾水反覆離心清洗 5 次，如此即可得純淨的矽藻矽殼。
3. 將矽殼放在蓋玻片上，以加熱板烘乾，再埋封於 Pleurax 封片膠內，即成永久玻片。
4. 在位相差顯微鏡下，以油鏡觀察及拍照。

二、無色素矽藻之分離、培養及鑑定

(一)分離：

1. 分離培養基之配方—在海水中加入 NaNO_3 (0.25 g/l)、 K_2HPO_4 (0.02 g/l)、 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ (0.1 g/l)、維生素 B_1 (0.5 mg/l)、維生素 B_{12} (0.002 mg/l)、微量元素、Bacto-Tryptone (Difco) (1 g/l)、及 agar (10 g/l)。經高壓高溫滅菌後，再加入過濾消毒的抗生素 (Streptomycin 0.1 g/l、及 Penicillin 0.6 g/l)，倒平板，凝固後即可使用 (Li & Volcani, 1986)。
2. 將採集之海藻分別切成約 1 cm × 0.3 cm，放在分離培養基上，保存於黑暗及 25°C 中，兩天後以解剖顯微鏡觀察海藻片四周看是否有無色素矽藻的群落生長，若有，則挑取 50 ~ 100 個細胞，抹勻於另一培養基上，兩天後，即可見菌落般之矽藻生長。
3. 挑取各個矽藻菌落，培養於含維生素的人工合成之海水中，分別加

- 入葡萄糖 (5/l) 或乳酸 (5g/l), 以測試其利用能力及生長速度。
4. 以上述之方法清洗矽殼, 在穿透式電子顯微鏡下觀察。

結果與討論

經顯微鏡檢視 70 片永久玻片，照相紀錄了 208 種矽藻，目前已鑑定出其中 144 種的學名，分屬於 37 個屬，其種名及各屬形態特徵分述於鑑定報告中，而各個種在整個海岸區內出現的頻度則分別以 +++++，++++，+++，++，及 + 來表示，+++++ = 極常見，++++ = 常見，++ = 偶見，+ = 極稀少。在六個採集點各矽藻種的分佈情形見表一。

已鑑定出的 144 種矽藻大多數是東太平洋亞熱帶及熱帶之泛生種，亦即與福建沿岸和澎湖沿岸的附生矽藻群落相似 (Skvortzow, 1932; Li, 1978; Chin et al., 1982)，但是其中亦有 19 種不會在中國海岸發現過 (Chin et al., 1982)，是為此地區的新紀錄種 (表二)。

此地區大型海藻的繁盛期，為十一月至次年四月，而因為大多數附生矽藻附著於大型海藻的表面，故其量的顛峯期亦為十一月至四月，五月以後則隨著大型海藻的死亡、分解，而迅速減少。因為採樣的頻度及廣度不夠高，況且大型海藻群落的種組成及量隨著季節有大幅度的變化，目前的結果仍不足以明示此地區附生矽藻群落種組成之季節性變化。

七十五年二月由船帆石之馬尾藻葉片上我們成功的分離出一新種的無色矽藻，其矽殼殼面之形態及孔紋排列見圖 5~7。殼面線舟形，中部略縮，末端鴨嘴狀；管殼縫位於殼面邊緣，殼縫中斷，有中節；點條紋每 10 微米有 36~38 條。我們也了解其部分的生理特性，如在 30°C 時，Tryptone 培養液內迴旋振盪培養下，約每三小時分裂一次，最適生長之 pH 為 8.6，能利用葡萄糖及乳酸等為唯一碳源等特性。這是首次在熱帶海域發現的無色矽藻，深具意義，至於其在此地區的量及分佈等問題，並不十分了解，有待進一步的探討。

鑑定報告

圓篩藻科 *Coscinodiscaceae*

直鏈藻屬 *Melosira* Agardh, 1824

細胞圓球形，或圓柱形，靠殼面相連成念珠狀。殼面球形，或扁平，有細點紋，或孔紋。

1. 擬貨幣直鏈藻 *Melosira nummuloides* (Dillw.) Agardh (++)

2. 念珠直鏈藻 *Melosira moniliformis* (O.F. Müller) Agardh (+)

柄鏈藻屬 *Podosira* Ehrenberg, 1840

細胞圓球形，或圓柱形，以膠質柄附著在他物上，有時也單獨生活，或兩三個細胞相連成一短鏈。殼面圓形，凸起；具中央區，其中的花紋與區外側相似，然而較模糊。區外側的點紋分塊排列。

3. 星形柄鏈藻 *Podosira stelliger* (Bail) Mann (++)

小環藻屬 *Cyclotella* Kützing, 1834

細胞圓盤形，單獨生活，或兩、三個由殼面連成鏈狀群體。殼面花紋分爲外圍和中央區，外圍有向中心伸入的肋紋，少數成點條紋，或有微刺。中央區平滑無紋，或有向心排列的點紋，或不規則排列的斑點。從殼環面觀，殼面平坦，或波浪狀起伏，或中央部份向外突出。

4. 條紋小環藻 *Cyclotella striata* (Kützing) Grunow (+)

圓篩藻屬 *Coscinodiscus* Ehrenberg, 1838

細胞多爲圓盤形，多數是浮游性種類，偶見於附生群落。殼面孔紋有圓形、多角形，排列方式有輻射狀、直線狀、離心狀、束狀，或螺旋狀。

5. 弓束圓篩藻 *Coscinodiscus curvatulus* Grunow (+)
6. 輻射圓篩藻 *Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg (+) (圖 8)
7. 減小圓篩藻 *Coscinodiscus decrescens* Grunow (+)
8. 光亮圓篩藻 *Coscinodiscus nitidus* Gregory (+)
9. 六塊圓篩藻 *Coscinodiscus hexagonus* Cheng et Chin (+) (圖 9)

眼紋藻科 Eupodiscaceae

眼紋藻屬 *Auliscus* Ehrenberg, 1843

細胞圓柱形。環帶具縱列的細點。殼面圓盤形或橢圓形，中心區多少成圓形，有時不規則。殼面具有兩種花紋：輻射狀或不規則的點，和肋紋狀輻射或彎曲的線。殼面內層還可見到細點。輕微隆起的眼紋狀突起有 1 ~ 4 個，通常為 2 個，突起邊緣一般透明，也有具點條紋。殼面構造變化多，有時散布著小刺。

10. 同突眼紋藻 *Auliscus sculptus* (W. Smith) Ralfs (+)
11. 眼紋藻 *Auliscus incertus* A. Schmidt (+)

輻環藻屬 *Actinocyclus* Ehrenberg, 1837

殼面圓盤形。殼緣內側有一個圓形或橢圓形的無紋眼點。孔紋圓形，有些呈六角形。孔紋在殼面正中央排列不規則，向外為輻射狀或螺旋狀排列，並組成許多同心圓。在無紋眼點外側的孔紋，有些種類細而密，而形成緣帶，有些種類不明顯或幾乎沒有。殼緣具小刺。

12. 奇妙輻環藻 *Actinocyclus alienus* Grunow (+)
13. 愛氏輻環藻 *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs (++)
14. 愛氏輻環藻辣氏變種 *Actinocyclus ehrenbergii* var. *ralfsii* (W. Smith) Hustedt (+)

輻盤藻科 Actinodiscaceae

輻襴藻屬 *Actinoptychus* Ehrenberg, 1839

殼面圓形、三角形或多角形。中心區無紋，呈三角形、六角形、或多角形。殼面孔紋多成射出小塊，一凹一凸，相間排列。從殼環面觀，殼面呈波浪狀。殼壁上花紋多樣，有六角形的大孔紋，還有微細的點紋，或網狀紋，也有呈環狀向中心排列的花紋。殼緣具大刺、小刺或錐形突起。

15. 洞紋輻襴藻 *Actinoptychus punctulatus* Pantocsek (+)

16. 波狀輻襴藻 *Actinoptychus undulatus* (Bail.) Ralfs (+)

珠網藻屬 *Arachnoidiscus* Bailey, 1950

細胞單獨生活，圓盤狀，偶而出現於浮游生物群中。殼面平坦，但中央部分輕微凹入，外表恰似張開的雨傘。中心區圓形，周圍具棒狀肋和圓形孔，自圓形孔至殼緣有等距離的輻射肋狀隆起，殼緣內側還有短的肋狀隆起，各肋狀隆起間為同心排列的粗孔紋。

17. 紋篩珠網藻 *Arachnoidiscus ornatus* Ehrenberg (++)

星紋藻科 Asterolampraceae

星臍藻屬 *Asteromphalus* Ehrenberg, 1844

細胞圓盤形，單獨生活，多為浮游性，偶而出現於附生群落。殼面圓形，寬橢圓形或卵圓形。中心常偏于一方，殼面左右對稱，有透明之中央區，其上有基本成放射狀的肋條。在肋條間有凸起的粗放射紋，其中一條狹而長，餘者各條寬而短，大小形狀基本相同。粗放射紋之間的殼面邊緣部分，呈凹下的扇形區，區內有整齊排列的六角孔紋。

18. 扇形星臍藻 *Asteromphalus flabellatus* (Brèb.) Greville (+) (圖 10)

盒形藻科 Biddulphiaceae

三角藻屬 *Triceratium* Ehrenberg, 1839

細胞盒形，以膠質附生，偶而出現於浮游生物群中。殼面三角形、四角形、五角形、至多角形，中部通常鼓起，各個角隅有略高的突起。突起上有明顯的細孔紋和小棘。殼面孔紋多數六角形，也有五角形或圓形，一般呈放射狀排列。矽質化強。

- 19.蜂窩三角藻 *Triceratium favus* Ehrenberg (+)
- 20.垂紋三角藻 *Triceratium perpendiculare* Lin et Chin (+)
- 21.不規則三角藻 *Triceratium dubium* Brightwellii (++) (圖 11)
- 22.網紋三角藻 *Triceratium reticulum* Ehrenberg (++)
- 23.熱帶三角藻 *Triceratium broeckii* Leuduger-Fortmorel (+)

盒形藻屬 *Biddulphia* Gray, 1821

細胞袋狀，或近圓柱形，多數行固著生活。殼面一般呈橢圓形，兩端有突起，在突起附近的殼面上或殼面中央常有一至二根刺毛，或是在殼面上著生細刺。有的種類在殼面上還有橫列的肋紋。殼環帶明顯。孔紋為六角形或圓形，在殼面上一般為放射狀排列，在殼環帶上常與殼環軸平行。

- 24.長耳盒形藻 *Biddulphia aurita* (Lyngbye) Brèb. et Godey (+)
- 25.活動盒形藻 *Biddulphia mobiliensis* (Bail.) Grunow (+)
- 26.網狀盒形藻 *Biddulphia reticulata* Roper (++) (圖 12)
- 27.美麗盒形藻 *Biddulphia pulchella* Gray (++) (圖 13)

舟形藻科 Naviculaceae

繭形藻屬 *Amphiprora* Ehrenberg, 1841

細胞中部縮，單獨生活或成鏈狀群體。相連帶有橫列點紋組成的縱

紋。殼面呈舟形或梭形，末端銳圓，稍彎曲。中軸區隆起成爲“S”形的船骨突，船骨突基部與殼面連接處有一條彎曲狀的接合線。殼縫在船骨突頂端，成“S”形，軸區不明顯，中心區小或缺如，具中節和端節。船骨突上有點條紋，點紋通常較粗，成橫列狀或“X”狀排列。殼面具橫列點紋，一般微細。

28. 翼繭形藻 *Amphiprora alata* (Ehr.) Kützing (+)

龍骨藻屬 *Tropidoneis* Cleve, 1891

細胞矽質化弱。殼面狹舟形至寬舟形，中央稍突起，端銳。翼狀突在殼面中央或偏心，其上具殼縫，殼縫直。中心區小，有時不對稱，圓形或橫向擴大，或幾乎缺。點紋細小，一般組成橫向排列的點條紋，少數種類在殼端成放射狀排列。有的點條紋形成縱列或交叉成“X”形。

29. 大龍骨藻 *Tropidoneis maxima* (Greg.) Cleve (+)

30. 細龍骨藻 *Tropidoneis pusilla* (Greg.) Cleve (+)

斜紋藻屬 *Pleurosigma* W. Smith, 1852

細胞單獨生活。殼面“S”舟形或狹舟形。殼縫也呈“S”形，位于中央或偏心。少數種類殼面和殼縫的“S”形不甚明顯或幾乎直。點紋成斜的和橫的交叉排列，斜點條紋之間的交角約60~90度。中節橢圓形至菱形。殼環面狹。

31. 中型斜紋藻 *Pleurosigma intermedium* W. Smith (++) (圖14)

32. 中型斜紋藻東山變種 *Pleurosigma intermedium* var. *dongshanense*
Chin et Liu (++) (圖15)

33. 粗毛斜紋藻 *Pleurosigma strigosum* W. Smith (++)

34. 柔弱斜紋藻 *Pleurosigma delicatulum* W. Smith (+)

35. 艾希斜紋藻 *Pleurosigma aestuarii* (Brèb.) W. Smith (+)

36. 異紋斜紋藻 *Pleurosigma diverse-striatum* Meister (+)

布紋藻屬 *Gyrosigma* Hassall, 1845

細胞單獨生活。殼面梭形或狹舟形，兩端略成“S”形彎曲，末端鈍圓或延長成嘴狀。殼縫呈“S”形或波浪形，在中線上或近端偏心。縱點條紋與縱軸平行，縱和橫的點條紋相交呈90度。中節小，圓形、橢圓形、菱形、或斜橫。端節在中線上或偏心。

37.尖布紋藻 *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst (+)

38.萬斯布紋藻 *Gyrosigma wansbeckii* (Donk.) Cleve (+)

肋縫藻屬 *Frustulia* Agardh, 1824

殼面寬棍形至菱舟形。沿著殼縫兩側各有一條隆起的平行矽質肋。中節和端節稍延長。殼面有平行或近放射狀排列的點條紋。細胞單獨生活，或在膠質管、塊內。

39.中間肋縫藻 *Frustulia interposita* (Lew.) De Toni (+)

胸隔藻屬 *Mastogloia* Thwaites, 1856

細胞單獨生活，以膠質附生。殼面橢圓形、菱形、舟形或棍形。殼端楔圓至鈍圓，尖或延長的頭狀或嘴狀端。中軸區狹窄。殼縫直至強烈波浪狀。中央區擴大呈半月形或“H”形的側區（無紋或異紋）。點紋粗或細，呈二向或三向排列。點紋間有時有橫肋或空隙，並由於點紋的排列而形成斜的、直的，或波浪形的縱列。殼面內部兩側有隔室，1至多個，大小相等或不等。

40.微尖胸隔藻橢圓變種 *Mastogloia acutiuscula* Grunow var. *elliptica*
Hustedt (++)

41.有角胸隔藻 *Mastogloia angulata* Lewis (+)

42.尖角胸隔藻 *Mastogloia apiculata* W. Smith (++)

43.雙標胸隔藻 *Mastogloia binotata* (Grunow) Cleve (++) (圖16、17)

44.半島胸隔藻 *Mastogloia chersonensis* A. Smith (+)

45. 考錫胸隔藻 *Mastogloia corsicana* Grunow (++)
46. 十字胸隔藻 *Mastogloia crucicula* (Grunow) Cleve (++) (圖18)
47. 獨眼胸隔藻 *Mastogloia cyclops* Voigt (++)
48. 叉紋胸隔藻 *Mastogloia decussata* Grunow (+)
49. 頂凹胸隔藻 *Mastogloia emarginata* Hustedt (++) (圖19)
50. 紅海胸隔藻 *Mastogloia erythraea* Grunow (++)
51. 睫毛胸隔藻 *Mastogloia fimbriata* (Brightwell) Cleve (++) (圖20)
52. 細紋胸隔藻 *Mastogloia exigua* Lewis (+)
53. 吉氏胸隔藻 *Mastogloia gilberti* A. Schmidt (++)
54. 光氏胸隔藻 *Mastogloia grunowi* A. Schmidt (+)
55. 模仿胸隔藻 *Mastogloia imitarix* Mann (+)
56. 不等胸隔藻 *Mastogloia inaequalis* Cleve (+) (圖21)
57. 勒蒙斯胸藻 *Mastogloia lemniscata* Lauduger-Fortmorel (+)
58. 模里西斯胸隔藻 *Mastogloia mauritiana* Brun (+)
59. 潤橢圓胸隔藻 *Mastogloia ovalis* A. Schmidt (++)
60. 病態胸隔藻 *Mastogloia peracuta* Janisch (++)
61. 華麗胸隔藻 *Mastogloia splendida* (Gregory) Cleve (++)
62. 細弱胸隔藻 *Mastogloia tenuis* Hustedt (+)
63. 多變胸隔藻 *Mastogloia varians* Hustedt (+)

雙壁藻屬 *Diploneis* Ehrenberg, 1844

細胞獨立生活，底棲，偶而被帶進浮游生物群中。殼面橢圓至長橢圓形，或中部縮縊分為兩個均等部分。殼端圓形。中節明顯，通常方形。殼縫直線形，兩側有強的矽質增厚角，緊包殼縫。角的外側是凹陷的溝，溝內具有成列的點紋或短肋紋，溝的外側有橫列的肋紋。

64. 華麗雙壁藻 *Diploneis splendida* (Greg.) Cleve (+) (圖22)

65. 光亮雙壁藻 *Diploneis nitescens* (Greg.) Cleve (+) (圖 23)
66. 史密斯雙壁藻 *Diploneis smithi* (Brèb.) Cleve (+) (圖 24)
67. 近圓雙壁藻 *Diploneis suborbicularis* (Greg.) Cleve (+)
68. 瓶形雙壁藻 *Diploneis bomboides* (A. Smith) Cleve (+)
69. 海濱雙壁藻 *Diploneis littoralis* (Donk.) Cleve (+)
70. 淡褐雙壁藻 *Diploneis fusca* (Greg.) Cleve (+)
71. 蜂腰雙壁藻 *Diploneis bombus* Ehrenberg (+)

美壁藻屬 *Caloneis* Cleve, 1891

細胞獨立生活。殼面梭形、寬棍形或長舟形，殼端尖或鈍圓。殼面的點條紋由極細密的點組成。中軸區兩側具有一條或兩條縱線，呈直線狀或波浪狀，位於殼緣或遠離殼緣。

72. 長形美壁藻 *Caloneis elongata* (Grun.) Boyer (+) (圖 25)
73. 線形美壁藻 *Caloneis linearis* (Grun.) Boyer (+)

粗紋藻屬 *Trachyneis* Cleve, 1894

細胞獨立生活。殼面長橢圓形、舟形或橄欖形。中軸區線形或舟形，常不對稱。中心區扇形、半圓形、不規則或不對稱。殼面有三層構造：內層為橢圓形或長方形的粗點，組成縱和橫，或“X”形的排列，中層由長方形或菱形的孔紋組成細弱的網狀紋，外層由微細點紋組成縱或斜的細點紋。

74. 帆狀粗紋藻 *Trachyneis velata* Cleve (+)
75. 粗紋藻 *Trachyneis aspera* (Ehrenberg) Cleve (+) (圖 26)

舟形藻屬 *Navicula* Bory, 1822

細胞三軸皆對稱，單獨生活，也有以膠質管、膠質塊形成群體的。殼面多為舟形，也有橢圓形、菱形、棍棒形和長方形等。具殼縫、結節和由

點組成的點條紋。

76. 福建舟形藻 *Navicula fujianensis* Chin et Cheng (+)
77. 琴形舟形藻 *Navicula lyra* Ehrenberg (+)
78. 長舟形藻 *Navicula longa* (Greg.) Ralfs (++) (圖 27)
79. 直舟形藻疏遠變種 *Navicula directa* var. *remota* Grunow (++)
80. 顆粒舟形藻 *Navicula granulata* Bailey (+)
81. 貨幣舟形藻 *Navicula nummularia* Greville (++)
82. 大英舟形藻 *Navicula britannica* Hustedt et Aleem (+)
83. 多枝舟形藻 *Navicula ramosissima* (Agardh) Cleve (++)

橋彎藻科 Cymbellaceae

雙眉藻屬 *Amphora* Ehrenberg, 1840

細胞單獨生活。殼面一般呈半月形、鐮刀形、弓形或腎形，末端鈍圓形或延長成嘴狀和頭狀。殼面的表面凸起，兩側之不對稱甚為明顯。殼縫偏向殼面的腹側，直線形或雙弧形，中節近腹緣，有些種類擴大成十字形。點條紋粗壯或細弱，呈放射排列或平行排列。

84. 沙生雙眉藻 *Amphora arenaria* Donkin (+) (圖 28、29)
85. 狹窄雙眉藻 *Amphora angusta* Gregory (+)
86. 叉紋雙眉藻 *Amphora decussata* Grunow (+)
87. 雙凸雙眉藻 *Amphora bigibba* Grunow (++) (圖 30)
88. 中肋雙眉藻 *Amphora costata* W. Smith (+++) (圖 31)
89. 簡單雙眉藻 *Amphora exigua* Gregory (+)

等片藻科 Diatomaceae

縫舟藻屬 *Rhaphoneis* Ehrenberg, 1844

殼面橢圓形、菱形、或舟形，甚至方形。殼端往往成嘴狀。擬殼縫線

狀，或端擴大，或寬似啞鈴狀。點紋明顯。點條紋橫向平行排列，或多少成弧狀彎曲。

90. 比利時縫舟藻 *Rhaphoneis belgica* Grunow (+)

91. 雙角縫舟藻 *Rhaphoneis ampiceros* Ehrenberg (+)

針杆藻屬 *Synedra* Ehrenberg, 1830

細胞單獨生活或叢狀著生在他物上。殼面狹舟形，環面長條形。殼面中央常有方形或長方形的無紋區。有擬殼縫，擬中節和擬端節，但有時不很明顯。點條紋橫列。

92. 伽氏針杆藻 *Synedra gallionii* (Bory) Ehrenberg (+)

93. 華麗針杆藻 *Synedra formosa* Hantzsch (+) (圖 32)

94. 亨尼針杆藻 *Synedra hennedyana* Gregory (++) (圖 33)

95. 波邊針杆藻 *Synedra undulata* Bailey (++)

96. 光輝針杆藻 *Synedra fulgens* (Grev.) W. Smith (+) (圖 34)

97. 透明針杆藻 *Synedra crystallina* (Agardh) Kützing (+)

斜斑藻屬 *Plagiogramma* Greville, 1859

細胞以殼面相連成帶狀群體，也常單獨生活。殼面一般舟形，也有殼緣成波浪狀或近乎平行的。殼面有肋紋，中央和兩端具透明區域。殼面點條紋橫列。

98. 美麗斜斑藻 *Plagiogramma pulchellum* Greville

斑條藻屬 *Grammatophora* Ehrenberg, 1839

細胞殼環面長方形，隅角圓形，藉膠質塊相連成鋸齒狀或星形群體。細胞內有兩個假隔片，由環面觀，假隔片呈直線形或波狀彎曲，一端固定在相連帶，另一端游離，游離的末端呈頭狀。殼面中央有狹的擬殼縫，但很不明顯，無中節，具殼端無紋區。點條紋精細，線狀，平行排列。

99. 小鈎斑條藻 *Grammatophora hamulifera* Kützing (++)
100. 海生斑條藻 *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kützing (+)
101. 海洋斑條藻 *Grammatophora oceanica* (Ehr.) Grunow (++)
102. 海洋斑條藻瘦弱變種 *Grammatophora oceanica* var. *macilentata*
(W. Smith) Grunow (++++) (圖 35)
103. 波邊斑條藻 *Grammatophora undulata* Ehrenberg (++++) (圖 36)

楔形藻屬 *Licmophora* Agardh

群體扇形，細胞以小的一端藉膠質柄附生。殼面棒形，一端大另一端小。環面扇形，內有假隔片。殼面點條紋橫列，有擬殼縫。

104. 愛氏楔形藻卵形變種 *Licmophora ehrenbergii* var. *ovata* (W. Smith) Van Heurck (+++)
105. 纖細楔形藻長形變種 *Licmophora gracilis* var. *elongata* De Toni (++)

梯楔藻屬 *Climacosphenia* Ehrenberg, 1841

細胞楔形，多個細胞以膠質柄附著叢生。殼面呈一端大另一端小的棒形和狹橢圓形。殼面具有細緻的橫列點條紋，無擬殼縫和結節。殼環面楔形，在殼環上的橫列點條紋比殼面的粗壯。細胞內有兩個通過細胞全部的全隔片，其上具有許多單列的大型通孔，整個隔片呈梯形。

106. 串珠梯楔藻 *Climacosphenia moniligera* Ehrenberg (++)

卵形藻科 *Cocconeaceae*

卵形藻屬 *Cocconeis* Ehrenberg, 1838

細胞扁平，橫軸直或略彎成弧形和屈膝形。殼面寬卵形、橢圓形或近圓形。上下殼面構造不同。上殼具狹或寬的中軸區，點條紋橫列或放射狀。下殼具殼縫和中節，常有邊線或邊緣區，點紋一般細小，點條紋橫列或

放射狀。

107. 盾卵形藻 *Cocconeis scutellum* Ehrenberg (++++)(圖37)
108. 盾卵形藻小形變種 *Cocconeis scutellum* var. *parva*
Grunow (++++)
109. 假邊卵形藻 *Cocconeis pseudomarginata* Gregory (+++)
110. 假邊卵形藻中形變種 *Cocconeis pseudomarginata* var.
intermedia Grunow (+++)
111. 透明卵形藻 *Cocconeis pellucida* Grunow (+++)
112. 盤裂卵形藻 *Cocconeis dirupta* Gregory (++)
113. 異向卵形藻 *Cocconeis heteroidea* Hantzsch (++) (圖38)
114. 異向卵形藻拱紋變種 *Cocconeis heteroidea* var. *curvirotonda*
(Temp. et Brun) Cleve (++)

曲殼藻科 Achnanthaceae

曲殼藻屬 *Achnanthes* Bory, 1822

細胞單獨生活，相連成帶或具膠質柄附生。兩殼面不相同，上殼只有擬殼縫，下殼具殼縫和結節。沿著殼面的縱軸變曲。殼環面屈膝形。

115. 爪哇曲殼藻 *Achnanthes javanica* Grunow (+)
116. 爪哇曲殼藻十字節變種 *Achnanthes javanica* var. *tenuistauros*
(Mann) Meister (+)
117. 長柄曲殼藻 *Achnanthes longipes* Agardh (++)
118. 短柄曲殼藻 *Achnanthes brevipes* Agardh (++)
119. 短柄曲殼藻變狹變種 *Achnanthes brevipes* var. *angustata*
(Grev.) Cleve (++) (圖39)
120. 短柄曲殼藻中間變種 *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*
(Kützing) Cleve (++)

121. 短柄曲殼藻小形變種 *Achnanthes brevipes* var. *parvula*
(Kützing) Cleve (++)
122. 檸檬曲殼藻 *Achnanthes citronella* (Mann) Hustedt (+)
123. 東方曲殼藻 *Achnanthes orientalis* Hustedt (+)
124. 優美曲殼藻 *Achnanthes delicatula* (Kützing) Grunow (+)

窗紋藻科 Epithemiaceae

棒杆藻屬 *Rhopalodia* O. Müller, 1897

細胞單獨生活。殼環面形狀多變化，橫軸面呈梯形。殼面狹，背緣凸出，腹緣凹入，中部略有擴大，半月形，鐮刀形或括號形。殼面背緣凸出處輕微船骨狀，其上有管殼縫。肋紋明顯，放射排列或羽狀排列，肋間有數列細點紋組成的網紋。

125. 駝峰棒杆藻 *Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O. Müller(++)

菱形藻科 Nitzschiaceae

細柱藻屬 *Cylindrotheca* (Rab.) Reimann et Lewin

細胞單獨生活，個體長，斷面圓形，中央部分棱形或圓柱形，兩端伸長，呈嘴狀或頭狀。細胞常依縱軸扭轉。管殼縫之內壁特化形成弧狀成排的肋。環面具有許多單行的狹帶，通常無孔。

126. 新月細柱藻 *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reimann et
Lewin (++)

菱板藻屬 *Hantzschia* Grunow, 1880

細胞獨立生活。殼面弓形，端圓球狀或嘴狀。有船骨突，船骨點延長呈短肋或橫貫全殼的長肋。肋間有點條紋。細胞內之二管殼縫相對排列。

127. 海洋菱板藻 *Hantzschia marina* (Donk.) Grunow (+)

菱形藻屬 *Nitzschia* Hassall, 1845

細胞獨立生活，棱形、繭形、舟形、線舟形、橫斷面菱形。中部膨大或縮，末端尖或鈍，有時延長為嘴狀。細胞內的二管殼縫斜角排列。管殼縫的兩側有船骨點。

128. 彎菱形藻 *Nitzschia sigma* (Kützting) W. Smith (++)
129. 鈍頭菱形藻刀形變種 *Nitzschia obtusa* var. *scalpelliformis*
Grunow (+)
130. 邊緣菱形藻二裂變種 *Nitzschia marginulata* var. *didyma*
Grunow (+) (圖 40)
131. 長菱形藻 *Nitzschia longissima* (Brèb.) Ralfs (++)
132. 縮菱形藻 *Nitzschia constricta* (Greg.) Grunow (++)
133. 琴式菱形藻 *Nitzschia panduriformis* Gregory (+)
134. 流水菱形藻 *Nitzschia fluminensis* Grunow (+)

雙菱藻科 *Surirella* Turpin, 1828

足囊藻屬 *Podocystis* Kützting, 1844

細胞獨立生活，藉膠質柄附生。殼面和殼環面均為楔形。殼面具粗點紋，組成橫列的點條紋。擬殼縫明顯，直。殼緣有翼狀突。

135. 佛焰足囊藻 *Podocystis spathulata* (Shadb.) Van Heurck (+)

雙菱藻屬 *Surirella* Turpin, 1828

細胞獨立生活。殼面長梭形、舟形、橢圓形、卵形或繭形。環面細長形或楔形。殼面肋紋由中線或中軸區射出，呈或長或短的放射狀排列。有些種類的肋紋由內至外逐漸擴大呈杯狀肋紋，肋內還有點條紋。中軸區線形至舟形，界線通常不明顯，殼緣稍突起，有波狀翼的船骨突。最邊緣為管殼縫，不易見到。

- 136. 芽形雙菱藻 *Surirella gemma* Ehrenberg (+)
- 137. 盔甲雙菱藻 *Surirella armoricana* H. Peragallo (+)
- 138. 流水雙菱藻 *Surirella fluminensis* Grunow (+)
- 139. 沃氏雙菱藻 *Surirella voigtii* Skvortzow (+)
- 140. 華壯雙菱藻 *Surirella fastuosa* Ehrenberg (+)

馬鞍藻屬 *Campylodiscus* Ehrenberg, 1840

細胞獨立生活，圓盤狀，彎曲呈馬鞍形。殼面圓形或近圓形，上下兩殼面的縱軸呈 90 度角偏轉。殼面具有從殼緣向中部會聚的肋紋和射線，呈放射狀；或是肋紋和射線不明顯，在殼面縱軸處常有一條狹的透明區或縱線；或在殼面中央有一個近圓形的中央區，區內透明無紋，或具肋紋、點條紋和點紋。殼緣翼狀船骨突上有一條管殼縫。

- 141. 優美馬鞍藻 *Campylodiscus decorus* Brèb. (+) (圖 41)
- 142. 不明馬鞍藻 *Campylodiscus ambiguus* Grunow (+) (圖 42)
- 143. 亞得里亞海馬鞍藻 *Campylodiscus adriaticus* Grunow (+)
- 144. 布氏馬鞍藻 *Campylodiscus brightwellii* Grunow (+)

建 議

- (一) 附生性矽藻的量和分佈與海藻的生長有密切的關係，因此對此地區海藻的保護即是對附生性矽藻的保護。
- (二) 矽藻的外殼精緻美麗，在生態系統中又極為重要，但鮮為一般民衆所知。本地區的附生矽藻調查是我國各海岸中最詳細的一處，若是能在公園簡介中利用圖片或影片解說此地區的矽藻，將深具教育意義，也能顯出此公園的特色。

參 考 資 料

- Chin, T. G., Cheng, Z., Lin, J., & Liu, S. 1982. Marine Benthic Diatoms from China. Vol. I. Oceanic Pub. China.
- Huang, R. 1979. Marine diatoms of Langyu Island, Taiwan. *Acta Oceanographica Taiwanica*, 10: 190-200.
- Lewin, J. & Lewin, R. A. 1967. Culture and nutrition of some apochlorotic diatoms of the genus *Nitzschia*. *J. gen. Microbiol.*, 46: 361-367.
- Li, C.-W. 1978. Notes on marine littoral diatoms of Taiwan. I. some diatoms of Pescadores. *Nova Hedwigia*, 29: 787-812.
- Li, C.-W. & Volcani, B. E. 1986. Four new apochlorotic diatoms. *Br. phycol. J.*, in press.
- Skovortzow, B. W. 1932. Marine diatoms from Formosa Strait. *Philippine J. Sci.*, 47: 151-167.
- VanLandingham, V. S. L. 1967. Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Vol. 1. J. Cramer, Lehre.
- Werner, D. 1977. Introduction with a note on taxonomy. In Werner, D. (ed.) *The Biology of Diatoms*. Blackwell Sci. Pub. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne.

表一 墾丁國家公園內海洋附生矽藻之分佈

矽藻種	海口	貓鼻頭	南灣	船帆石	鵝鑾鼻	佳樂水
<i>Melosira nummuloides</i>	✓		✓			✓
<i>Melosira moniliformis</i>				✓		
<i>Podosira stelliger</i>		✓			✓	✓
<i>Cyclotella striata</i>				✓		✓
<i>Coscinodiscus curvatulus</i>	✓		✓			
<i>Coscinodiscus radiatus</i>				✓	✓	
<i>Coscinodiscus decrescens</i>	✓	✓				
<i>Coscinodiscus nitidus</i>					✓	
<i>Coscinodiscus hexagonus</i>						✓
<i>Auliscus sculptus</i>		✓				
<i>Auliscus incertus</i>			✓			
<i>Actinocyclus alienus</i>			✓	✓		
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i>				✓		
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i> var. <i>ralfsii</i>	✓					
<i>Actinoptychus punctulatus</i>					✓	✓
<i>Actinoptychus undulatus</i>						✓
<i>Arachnoidiscus ornatus</i>			✓			
<i>Asteromphalus flabellatus</i>			✓			
<i>Triceratium favus</i>		✓			✓	
<i>Triceratium perpendiculare</i>						✓
<i>Triceratium dubium</i>	✓		✓	✓		
<i>Triceratium reticulum</i>			✓	✓		✓
<i>Triceratium broeckii</i>		✓				
<i>Biddulphia aurita</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Biddulphia mobiliensis</i>						✓
<i>Biddulphia reticulata</i>	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Biddulphia pulchella</i>			✓	✓		
<i>Amphiprora alata</i>				✓		
<i>Tropidoneis maxima</i>				✓		✓
<i>Tropidoneis pusilla</i>	✓					

續表一(之一)

砂 藻 種	海 □	貓鼻頭	南 灣	船帆石	鵝鑾鼻	佳樂水
<i>Pleurosigma pusilla</i>			✓	✓		
<i>Pleurosigma intermedium</i>				✓	✓	
<i>Pleurosigma intermedium</i> var. <i>dongshanense</i>			✓	✓	✓	✓
<i>Pleurosigma strigosum</i>				✓		
<i>Pleurosigma delicatulum</i>	✓					✓
<i>Pleurosigma aestuarii</i>			✓			
<i>Pleurosigma diverse-striatum</i>		✓	✓			
<i>Gyrosigma acuminatum</i>			✓			
<i>Gyrosigma wansbeckii</i>				✓		
<i>Frustulia interposita</i>				✓		
<i>Mastogloia acutiuscula</i> var. <i>elliptica</i>			✓			✓
<i>Mastogloia angulata</i>			✓			
<i>Mastogloia apiculata</i>			✓			
<i>Mastogloia binotata</i>	✓		✓	✓	✓	✓
<i>Mastogloia chersonensis</i>			✓			
<i>Mastogloia corsicana</i>			✓			
<i>Mastogloia crucicula</i>			✓			✓
<i>Mastogloia cyclops</i>			✓			
<i>Mastogloia decussata</i>			✓			
<i>Mastogloia emarginata</i>		✓	✓	✓	✓	
<i>Mastogloia erythraea</i>			✓			
<i>Mastogloia fimbriata</i>			✓			✓
<i>Mastogloia exigua</i>			✓			
<i>Mastogloia gilberti</i>			✓			
<i>Mastogloia grunowi</i>		✓	✓			
<i>Mastogloia imitarix</i>			✓			
<i>Mastogloia inaequalis</i>			✓			
<i>Mastogloia lemniscata</i>			✓			

續表一(之二)

砂 藻 種	海 口	貓 鼻 頭	南 灣	船 帆 石	鵝 鑾 鼻	佳 樂 水
<i>Mastogloia mauritiana</i>			✓			
<i>Mastogloia ovalis</i>	✓		✓	✓	✓	
<i>Mastogloia peracuta</i>			✓			
<i>Mastogloia splendida</i>		✓	✓	✓		
<i>Mastogloia tenuis</i>			✓			✓
<i>Mastogloia varians</i>			✓			
<i>Diploneis splendida</i>	✓			✓		
<i>Diploneis nitescens</i>	✓			✓		
<i>Diploneis smithi</i>			✓		✓	✓
<i>Diploneis suborbicularis</i>		✓		✓		✓
<i>Diploneis bomboides</i>				✓		✓
<i>Diploneis littoralis</i>	✓					
<i>Diploneis fusa</i>					✓	✓
<i>Diploneis bombus</i>			✓	✓		
<i>Caloneis elongata</i>				✓	✓	✓
<i>Trachyneis velata</i>		✓	✓	✓		
<i>Trachyneis aspera</i>	✓			✓		
<i>Navicula fujianensis</i>	✓					
<i>Navicula lyra</i>			✓		✓	
<i>Navicula longa</i>				✓		
<i>Navicula directa</i>	✓				✓	✓
var. <i>remota</i>						
<i>Navicula granulata</i>			✓			
<i>Navicula nummularia</i>					✓	
<i>Navicula britannica</i>				✓		
<i>Navicula ramosissima</i>		✓	✓			
<i>Amphora arenaria</i>		✓				
<i>Amphora decussata</i>			✓	✓		
<i>Amphora bigibba</i>	✓		✓	✓		✓
<i>Amphora costata</i>				✓		

續表一(之三)

砂 藻 種	海 口	貓 鼻 頭	南 灣	船 帆 石	鵝 鑾 鼻	佳 樂 水
<i>Amphora exigua</i>	✓	✓			✓	
<i>Rhaphoneis belgica</i>			✓	✓		
<i>Rhaphoneis ampiceros</i>				✓	✓	
<i>Synedra gallionii</i>		✓	✓			
<i>Synedra formosa</i>			✓			✓
<i>Synedra hennedyana</i>			✓			
<i>Synedra undulata</i>			✓			
<i>Synedra fulgens</i>			✓	✓		
<i>Synedra crystallina</i>			✓	✓		
<i>Plagiogramma pulchellum</i>		✓	✓	✓		
<i>Grammatophora hamulifera</i>				✓		
<i>Grammatophora marina</i>	✓			✓		
<i>Grammatophora oceanica</i>				✓	✓	✓
<i>Grammatophora oceanica</i> var. <i>macilenta</i>				✓		✓
<i>Grammatophora undulata</i>				✓		
<i>Licmophora ehrenbergii</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
var. <i>ovata</i>						
<i>Licmophora gracilis</i>			✓			
var. <i>elongata</i>						
<i>Climacosphenica moniligera</i>	✓		✓	✓		
<i>Cocconeis scutellum</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Cocconeis scutellum</i> var. <i>parva</i>			✓	✓		
<i>Cocconeis pseudomarginata</i>	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Cocconeis pseudomarginata</i> var. <i>intermedia</i>	✓			✓	✓	✓
<i>Cocconeis pullucida</i>	✓	✓		✓	✓	
<i>Cocconeis dirupta</i>		✓	✓	✓		✓
<i>Cocconeis heteroidea</i>		✓	✓	✓	✓	✓

續表一(之四)

砂 藻 種	海 口	貓 鼻 頭	南 灣	船 帆 石	鵝 鑾 鼻	佳 樂 水
<i>Cocconeis heteroidea</i>	✓		✓		✓	
var. <i>curvirotunda</i>						
<i>Achnanthes javanica</i>			✓		✓	
var. <i>tenuistauros</i>						
<i>Achnanthes longipes</i>				✓		✓
<i>Achnanthes brevipes</i>		✓				
<i>Achnanthes brevipes</i>	✓	✓				
var. <i>angustata</i>						
<i>Achnanthes brevipes</i>			✓			
var. <i>intermedia</i>						
<i>Achnanthes brevipes</i>			✓			
var. <i>parvula</i>						
<i>Achnanthes citronella</i>				✓	✓	
<i>Achnanthes orientalis</i>		✓				✓
<i>Achnanthes delicatula</i>	✓	✓				
<i>Rhopalodia gibberula</i>			✓			
<i>Cylindrotheca closterium</i>	✓	✓	✓	✓		✓
<i>Hantzschia marina</i>				✓	✓	
<i>Nitzschia sigma</i>				✓		✓
<i>Nitzschia obtusa</i>						
var. <i>scalpelliiformis</i>		✓				✓
<i>Nitzschia marginulata</i>				✓		
var. <i>didyma</i>						
<i>Nitzschia longissima</i>			✓	✓		✓
<i>Nitzschia constricta</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Nitzschia panduriformis</i>			✓	✓		
<i>Nitzschia fluminensis</i>				✓	✓	✓
<i>Podocystis spathulata</i>				✓		
<i>Surirella gemma</i>			✓			
<i>Surirella armoricana</i>			✓		✓	

續表 - (之五)

砂 藻 種	海 口	貓 鼻 頭	南 灣	船 帆 石	鵝 鑾 鼻	佳 樂 水
<i>Surirella fluminensis</i>	✓					
<i>Surirella voigtii</i>		✓				
<i>Surirella fastuosa</i>	✓			✓		
<i>Campylodiscus decorus</i>				✓		
<i>Campylodiscus Ambiauus</i>				✓		
<i>Campylodiscus adriaticus</i>			✓		✓	
<i>Campylodiscus brightwellii</i>					✓	✓

表二 我國之新紀錄矽藻種

1. 洞紋輻褶藻	<i>Actinoptychus punctulatus</i>
2. 有角胸隔藻	<i>Mastogloia angulata</i>
3. 尖角胸隔藻	<i>Mastogloia apiculata</i>
4. 半島胸隔藻	<i>Mastogloia chersonensis</i>
5. 獨眼胸隔藻	<i>Mastogloia cyclops</i>
6. 頂凹胸隔藻	<i>Mastogloia emarginata</i>
7. 紅海胸隔藻	<i>Mastogloia erythraea</i>
8. 細紋胸隔藻	<i>Mastogloia exigua</i>
9. 吉氏胸隔藻	<i>Mastogloia gilberti</i>
10. 光氏胸隔藻	<i>Mastogloia grunowi</i>
11. 模里西斯胸隔藻	<i>Mastogloia mauritiana</i>
12. 潤橢圓胸隔藻	<i>Mastogloia ovalis</i>
13. 病態胸隔藻	<i>Mastogloia peracuta</i>
14. 華麗胸隔藻	<i>Mastogloia splendida</i>
15. 細弱胸隔藻	<i>Mastogloia tenuis</i>
16. 多變胸隔藻	<i>Mastogloia varians</i>
17. 大英舟形藻	<i>Navicula britannica</i>
18. 波邊斑條藻	<i>Grammatophora undulata</i>
19. 不明馬鞍藻	<i>Campyloaiscus ambiguus</i>

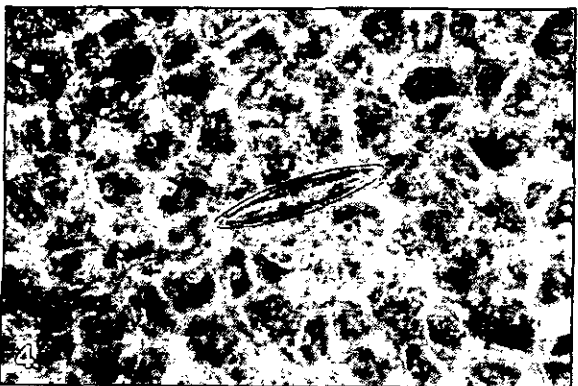
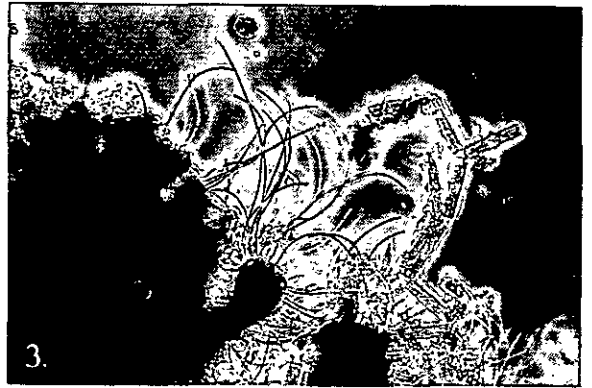
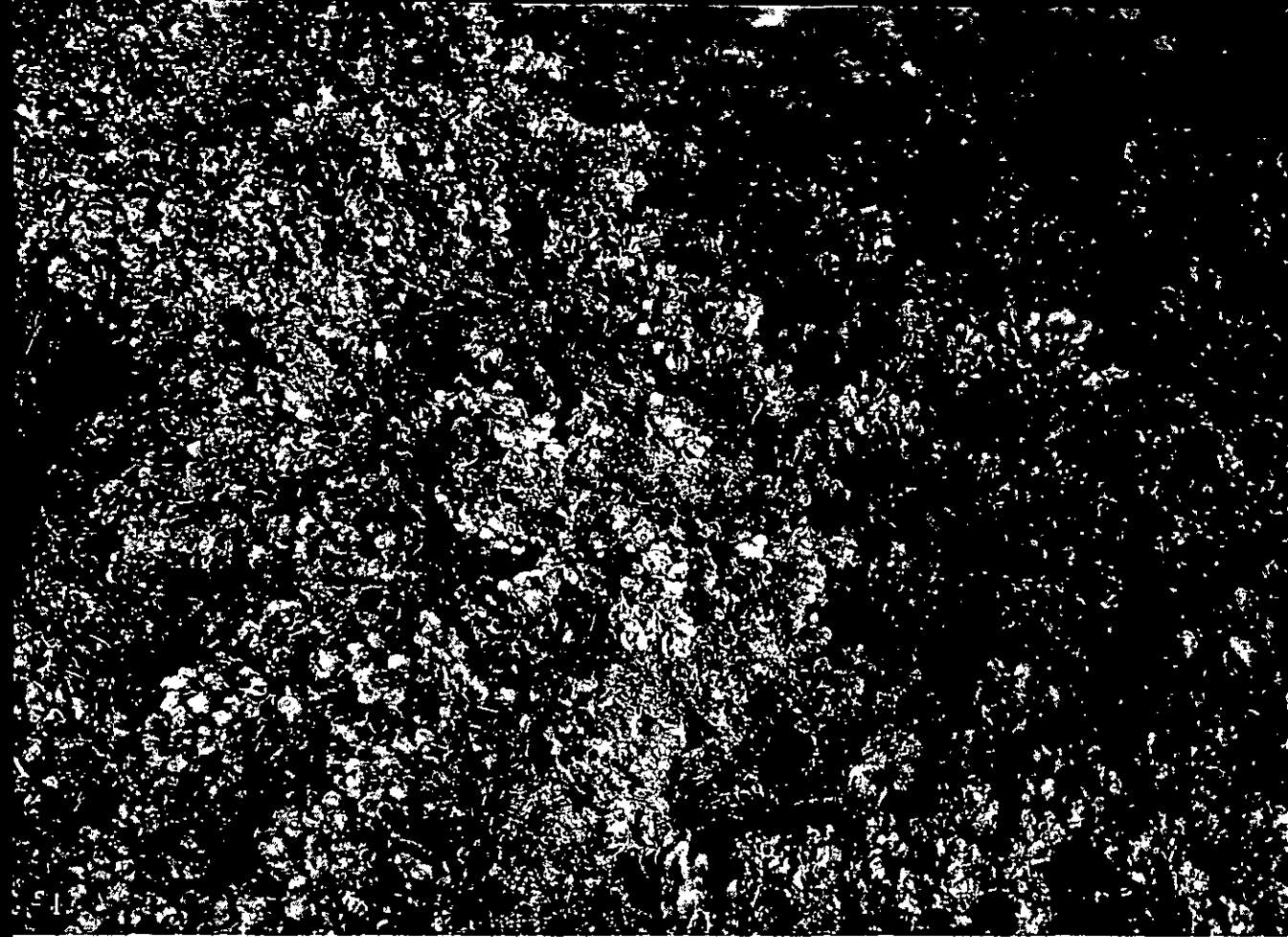
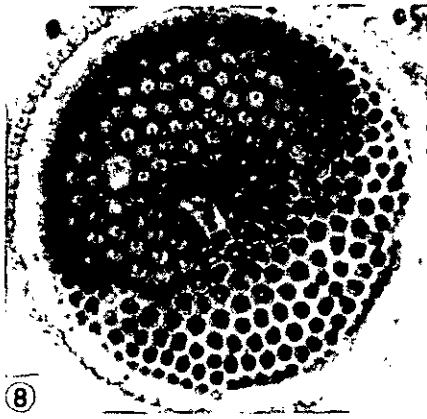
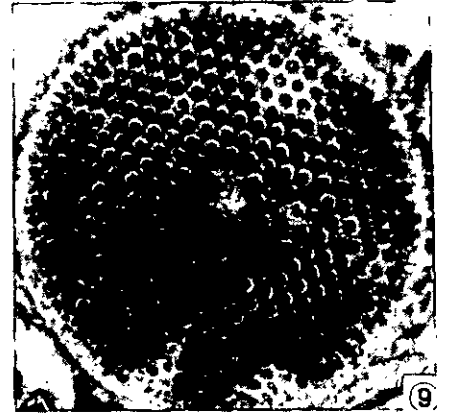


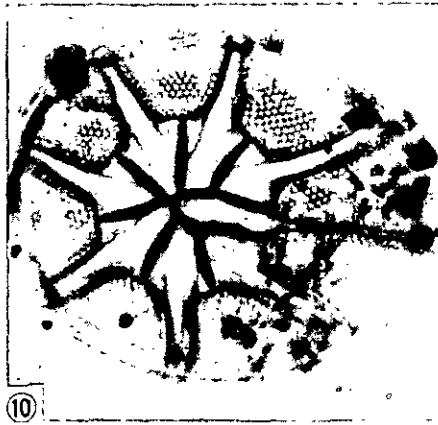
圖 1. 三月時船帆石礁石上的馬尾藻群落。
圖 2. 附生於褐藻上的串珠梯楔藻， $\times 12$ 。
圖 3. 附生於紅藻上的波邊斑條藻， $\times 140$ 。
圖 4. 附生於綠藻上的斜紋藻， $\times 180$ 。



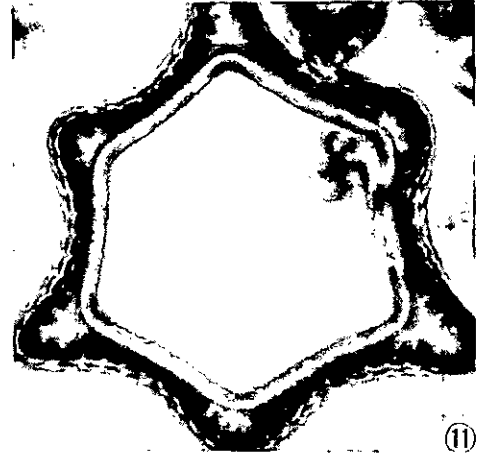
⑧



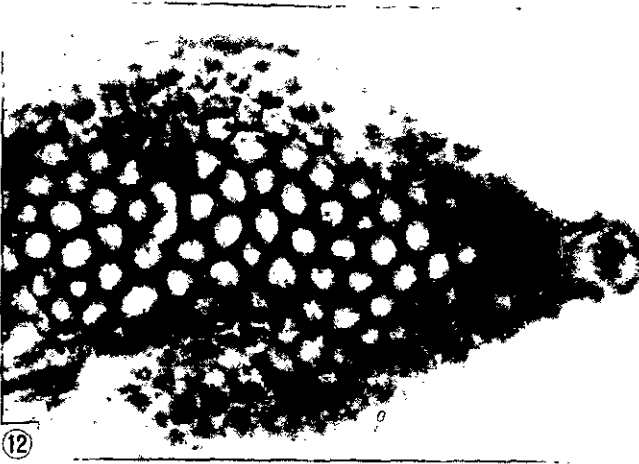
⑨



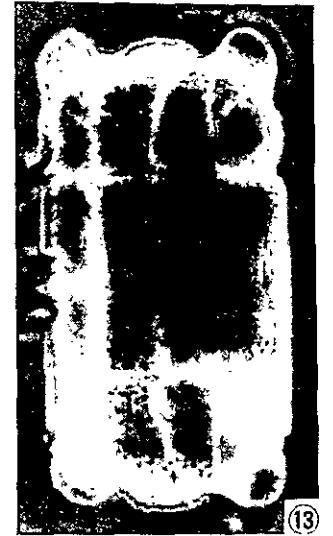
⑩



⑪



⑫



⑬

圖 8. 輻射圓篩藻 *Coscinodiscus radiatus* 直徑 $40\mu\text{m}$

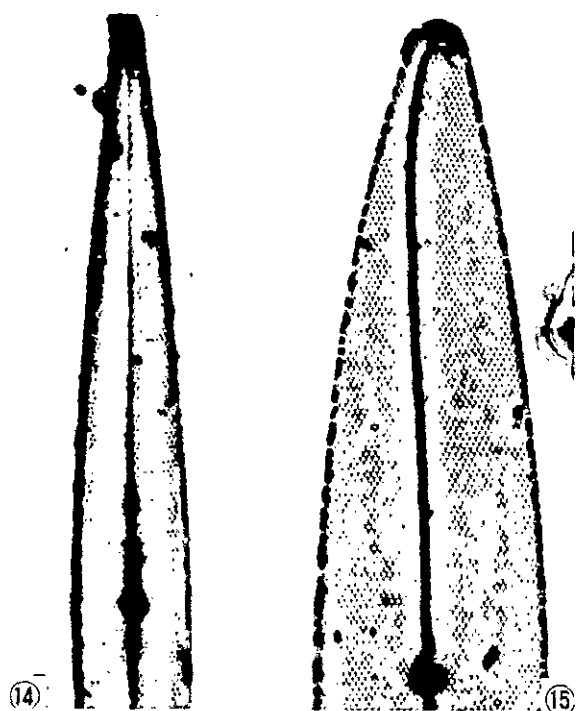
圖 9. 六塊圓篩藻 *Coscinodiscus hexagonus* 直徑 $45\mu\text{m}$

圖 10. 扇形星臍藻 *Asteromphalus flabellatus* $40\mu\text{m} \times 32\mu\text{m}$

圖 11. 不規則三角藻 *Triceratium dubium* 直徑 $31\mu\text{m}$

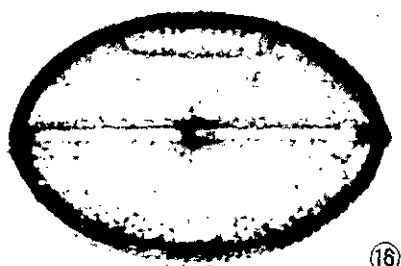
圖 12. 網狀盒形藻 *Biddulphia reticulata* $110\mu\text{m} \times 45\mu\text{m}$

圖 13. 美麗盒形藻 *Biddulphia pulchella* $90\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$

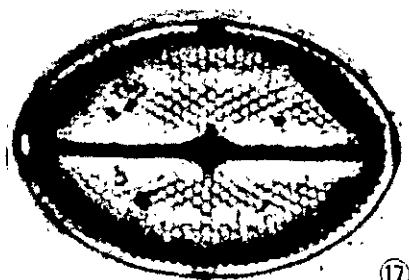


(14)

(15)



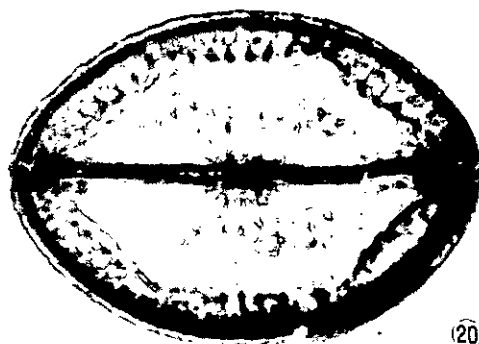
(16)



(17)



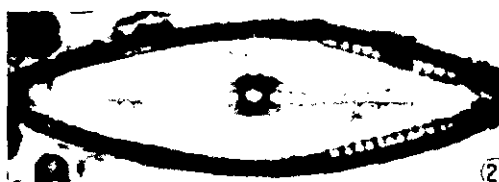
(18)



(20)



(19)



(21)

圖14.中型斜紋藻 *Pleurosigma intermedium* $104\ \mu\text{m} \times 11\ \mu\text{m}$

圖15.中型斜紋藻東山變種 *P. intermedium* var. *dongshanense* $116\ \mu\text{m} \times 22\ \mu\text{m}$

圖16.雙標胸隔藻 *Mastogloia binotata* $28\ \mu\text{m} \times 19\ \mu\text{m}$

圖17.雙標胸隔藻 *Mastogloia binotata* $28\ \mu\text{m} \times 19\ \mu\text{m}$

圖18.十字胸隔藻 *Mastogloia crucicula* $27\ \mu\text{m} \times 13\ \mu\text{m}$

圖19.頂凹胸隔藻 *Mastogloia emarginata* $41\ \mu\text{m} \times 36\ \mu\text{m}$

圖20.睫毛胸隔藻 *Mastogloia fimbriata* $39\ \mu\text{m} \times 27\ \mu\text{m}$

圖21.不等胸隔藻 *Mastogloia inaequalis* $46\ \mu\text{m} \times 14\ \mu\text{m}$

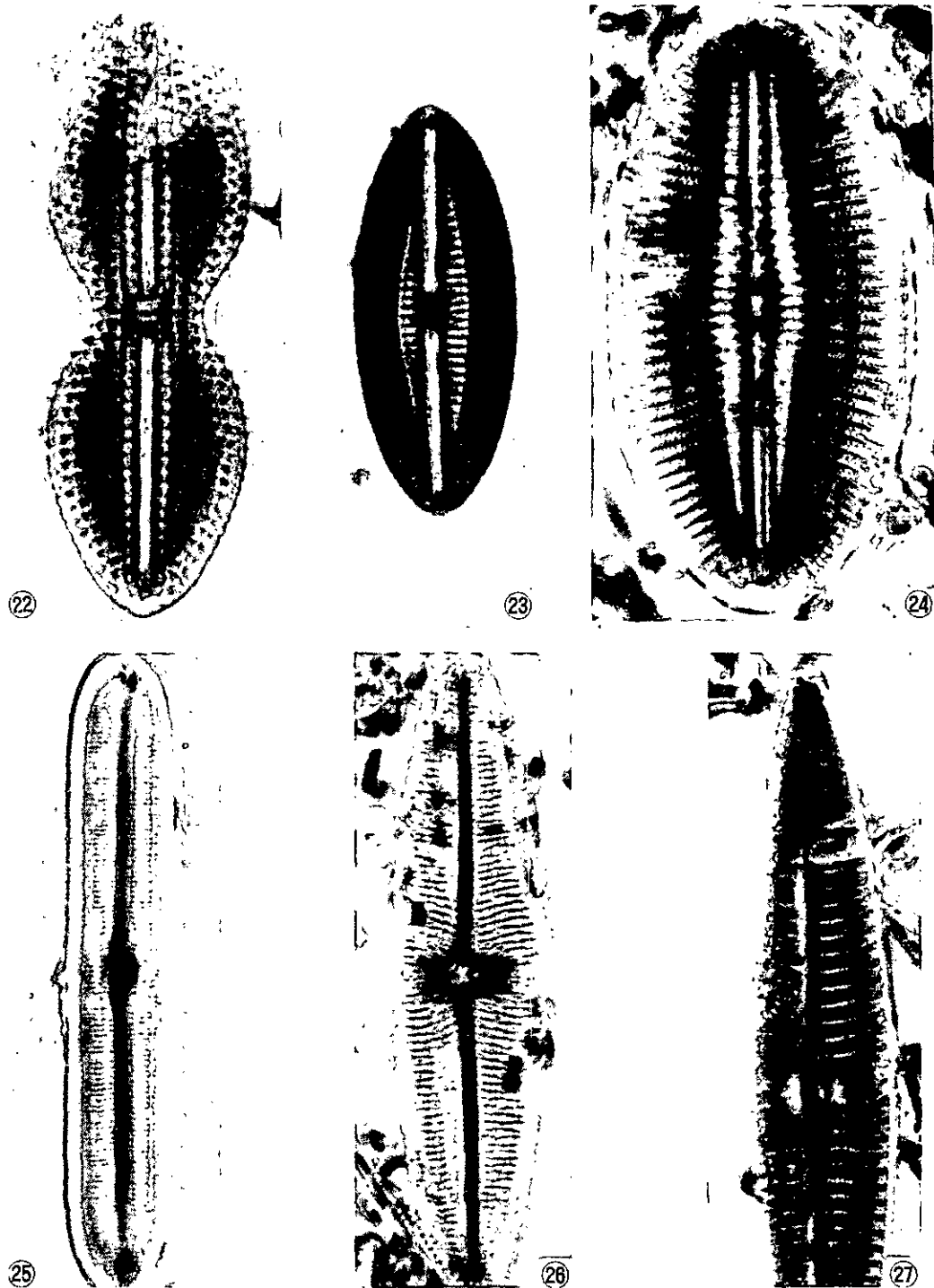


圖22.華麗雙壁藻 *Diploneis splendida* $63\ \mu\text{m} \times 21\ \mu\text{m}$

圖23.光亮雙壁藻 *Diploneis nitescens* $38\ \mu\text{m} \times 16\ \mu\text{m}$

圖24.史密斯雙壁藻 *Diploneis smithi* $61\ \mu\text{m} \times 32\ \mu\text{m}$

圖25.長形美壁藻 *Caloneis elongata* $48\ \mu\text{m} \times 8\ \mu\text{m}$

圖26.粗紋藻 *Trachyneis aspera* $63\ \mu\text{m} \times 16\ \mu\text{m}$

圖27.直舟形藻疏遠變種 *Navicula longa* $82\ \mu\text{m} \times 15\ \mu\text{m}$



28



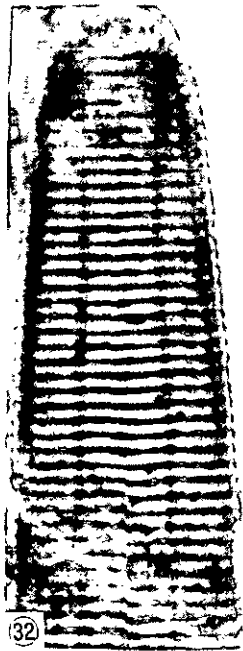
29



30



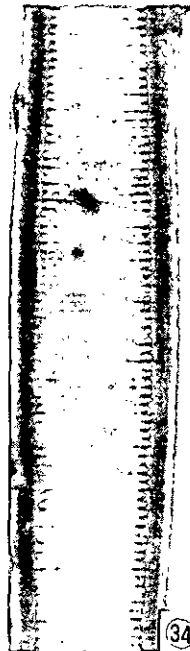
31



32



33



34



35

圖28.沙生雙眉藻 *Amphora arenaria*
130 μm \times 26 μm

圖29.沙生雙眉藻，中段放大圖

圖30.雙凸雙眉藻 *Amphora bigibba*
19 μm \times 4 μm

圖31.中肋雙眉藻 *Amphora costata*
31 μm \times 7 μm

圖32.華麗針杆藻 *Synedra formosa*
270 μm \times 19 μm

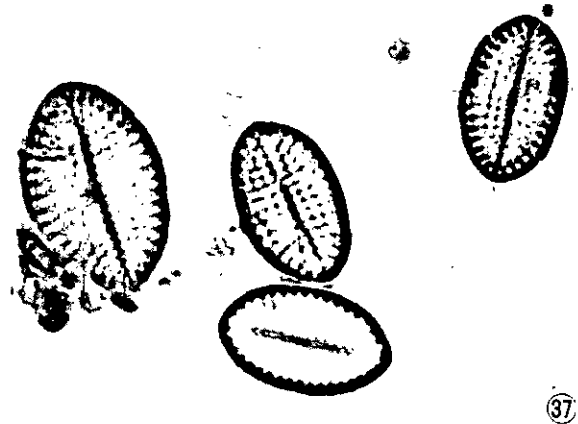
圖33.亨尼針杆藻 *Synedra hennedyana*
300 μm \times 15 μm

圖34.光輝針杆藻 *Synedra fulgens*
420 μm \times 15 μm

圖35.海洋斑條藻瘦弱變種 *Grammatophora oceanica* var. *macilenta*
64 μm \times 8 μm



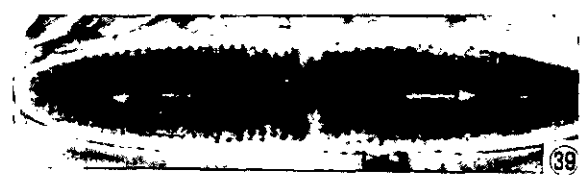
36



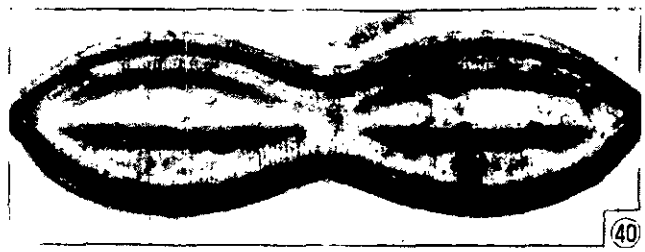
37



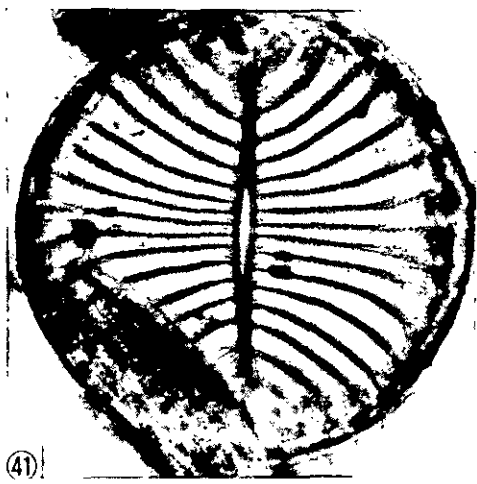
38



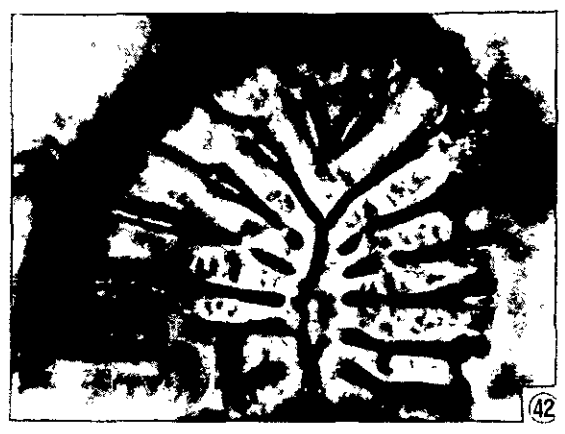
39



40



41



42

圖36.波邊斑條紋 *Grammatophora undulata* 38 μm \times 9 μm

圖37.盾卵形藻 *Cocconeis scutellum* 18 μm \times 12 μm (左)

圖38.異向卵形藻 *Cocconeis heteroidea* 40 μm \times 28 μm

圖39.短柄曲殼藻變狹變種 *Achnanthes brevipes* var. *angustata* 67 μm \times 13 μm

圖40.邊緣菱形藻二裂變種 *Nitzschia marginulata* var. *didyma* 45 μm \times 12 μm

圖41.優美馬鞍藻 *Campylodiscus decorus* 32 μm \times 30 μm

圖42.不明馬鞍藻 *Campylodiscus ambiguus* 50 μm \times 48 μm