

圖1 藻類與其它植物關係。

認識藻類 —大自然 奇妙的珍寶

文／黃淑芳

前言

說到藻類，它是非常奇妙的一群生物，擁有許多特質是其他生物所無，不管從時間長軸，或是形態大小變化，或是分佈，或是與人類及其他生物關係密切等，都是獨站鰲頭的。如在時間長軸上，它是地球最古老的生物之一，根據化石遺跡推斷，早在二十多億年前，藻類就存在，透過其簡單的光合作用，將水中氧一點一滴分解出來，改變了大氣成分。現今，藻類仍是最重要的基礎生產者、開拓者和清潔夫，除了可以製造食物、生產氧氣、淨化水質、沉積碳酸鈣、協助造礁之外，也是許多海洋生物棲

息、覓食、交配、避難的最佳場所。藻類的存在，造就了多采多姿的海洋生物世界。在我們日常生活中，更是天天使用它、利用它！

什麼是藻類？

藻類，基本上是一群能行光合作用且構造非常簡單的生命體。藻類的主要特徵可以歸納為：(1) 沒有維管束組織，故無真正根、莖、葉器官分化。(2) 不開花結果。(3) 不產生種子。(4) 生殖構造不受特化的組織保護，所有藻類常由單一細胞產生配子或孢子。(5) 無胚的形成。

圖2 各式各樣的葉綠體。

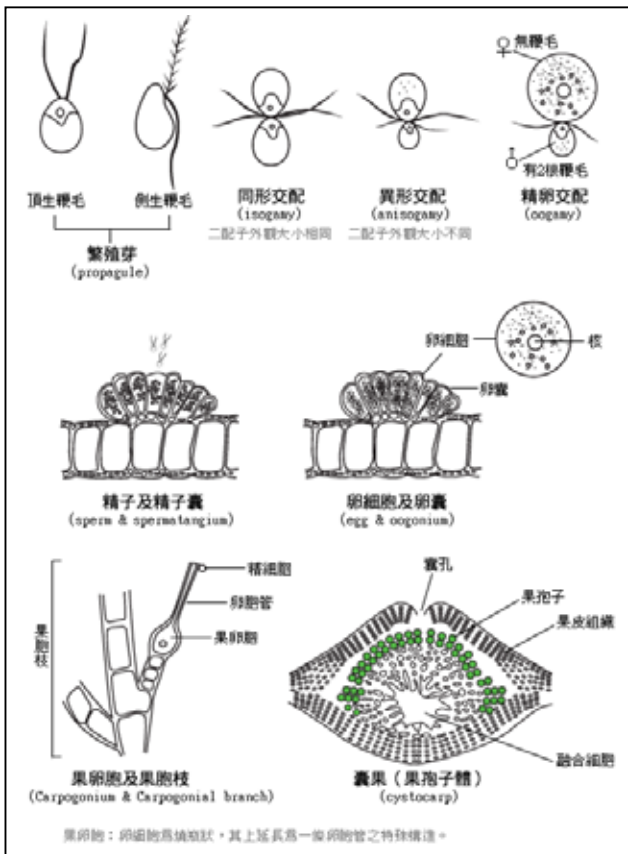
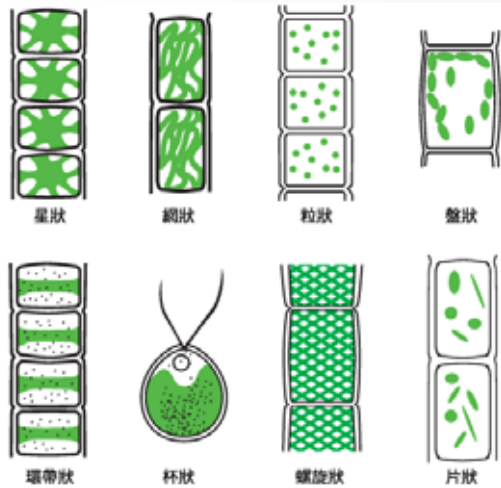


圖3 藻類的各種有性生殖方式。

(6) 細胞內皆具有葉綠素 a，可以行光合作用。(7) 依細胞組成可分為單細胞、單細胞群體及多細胞等 3 種。

從最古老生命演化至今的藻類，不論大小、形態、色彩變化多端，他們可能是極小的微生物，需用顯微鏡才能看到，形態有球狀、絲狀、膜狀、管狀、囊狀、樹枝狀...，無奇不有。也可能是長達數十公尺的巨海帶，如在美國加州海岸，有一種巨大褐藻，稱為「大葉囊藻」，可

以長 50 ~ 60 公尺高，有的甚至長達 100 多公尺，形成巨大海洋森林，可說世界上最長最大的生物就是藻類呢！

不管形態如何變化，這些藻類的內部組織大多由形狀相仿的細胞所構成，只具簡單分工能力，而無真正的根、莖、葉之分化。那麼藻類到底如何吸收水分與養分？事實上，藻類的身體各部分，可以同時吸收水分與養分，並行光合作用。亦即藻類身體各部分，都能自給自足，故若將藻體某個部位切斷，大多仍能自海水中獲得的光和溫度，繼續生存下去。

所有藻類因含有葉綠素 a，可以行光合作用而獲得養分，此外，不同種類海藻含有不同形式及含量的輔助色素，如葉綠素 (a, b, c, d)、 α β -胡蘿蔔素、藻藍素、藻紅素、藻褐素、葉黃素等，這些輔助色素之間的組合及含量比例多寡賦予了藻類多彩的色彩。

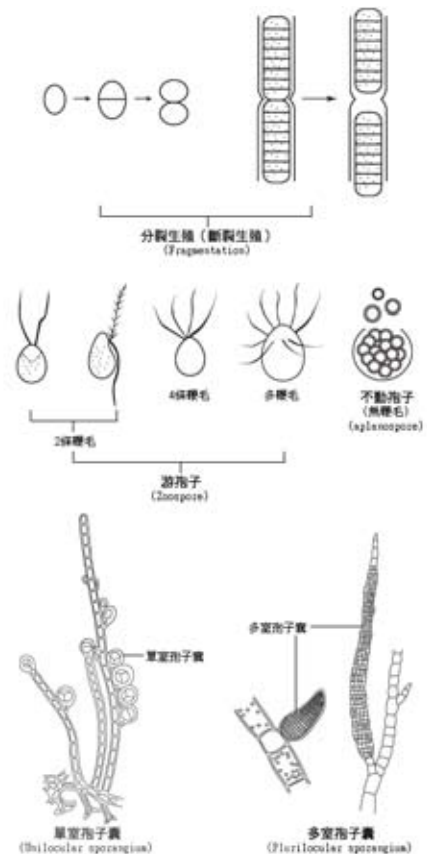


圖4 藻類的無性生殖方式1。



圖5 藻類的無性生殖方式2。

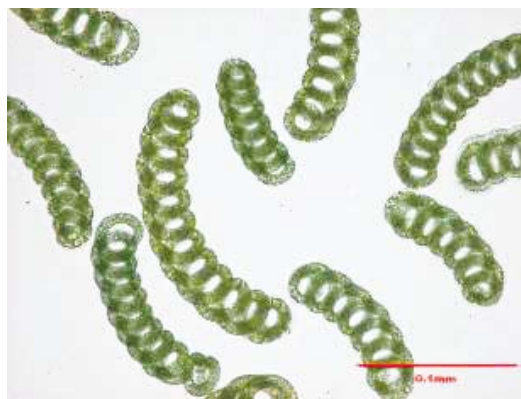


圖6 螺旋藻(*Spirulina*)屬於藍綠藻，有極高營養價值。



圖7 水綿屬於淡水綠藻，具有螺旋狀葉綠體。

藻類在那裡？

藻類喜歡生長在有水之處，但不一定在水中才有藻類生長，其分佈非常廣泛，從水域到陸地皆有其蹤影，如海洋、湖泊、水庫、激流、池塘、水溝、土壤、岩石、樹幹、牆壁…等，甚至在空氣中、雲層、沸氣的溫泉噴水口、極地的冰雪中、數英呎的地底下，都可找到藻類，幾乎無所不在。

有些藻類可生活在其他動、植物體內，與其共生或寄生，如滿江紅葉內有唸珠藻、角蘚中有葛仙米藻，海洋中腔腸動物或軟體動物體內常有綠球藻、渦鞭毛藻共生，如珊瑚和水母呈現繽紛多彩的顏色。有的藻類與菌類共生，形成不同的地衣。

藻類的分類

在植物界中，藻類的種類與數量並不亞於細菌，目前已知全世界約有三萬多

種，然未發現者應有十倍以上，尤其浩瀚海洋中無數的浮游藻類仍是一片神秘的處女地，有待進一步探索。

藻類的分類，主要依照其形態構造、光合色素種類、光合產物、細胞壁的成分、鞭毛多樣性、生殖方式、生活史、細胞核、葉綠體的結構與膜層、染色體分子資料（如核酸序列分析）等特徵，分為藍綠藻門（Cyanophyta）、原綠藻門（Prochlorophytes）、綠藻門（Chlorophyta）、輪藻門（Charophyta）、眼蟲門（Euglenophyta）、綠蜘蛛藻門（Chlorarachniophyta）、囊胞藻門（Glaucophyta）、紅藻門（Rhodophyta）、隱藻門（Cryptophyta）、異色藻門（Heterokotophyta，含褐藻、矽藻、黃藻、金藻等）、定鞭藻門（Haptophyta）、甲藻門（Dinophyta）等。如各群藻類的色素和光合產物，參見下表：

表1 藻類分類表。

分類群	葉綠素	藻膽蛋白	類胡蘿蔔素	光合產物
Cyanophyta 藍綠藻門 (Cyanobacteria 藍綠菌)	a	c-Phycoerythrin, c-Phycocyanin, Allo-phycocyanin, Phycoerythrocyanin	β -carotene Mycoxanthin Zeaxanthin	Cyanophycin Cyanophyean starch
Prochlorophytes 原綠藻門	a,b	無	β -carotene Zeaxanthin	Cyanophyean starch
Chlorophyta 綠藻門	a,b	無	α , β , γ -carotene Lutein, Prasincoxanthin	Starch
Charophyta 輪藻門	a,b	無	α , β , γ -carotene Lutein	Starch
Euglenophyta 眼蟲門	a,b	無	β , γ -carotene Diadinoxanthin	Paramylon
Chlorarachniophyta 綠蚰藻門	a,b	無	Lutein, Neoxanthin, Violaxanthin	Paramylon
Glaucophyta 囊胞藻門	a	c-Phycocyanin, Allophycocyanin	β -carotene Zeaxanthin	Starch
Rhodophyta 紅藻門	a	γ , β -Phycoerythrin γ -Phycocyanin Allo-phycocyanin	α , β -carotene Lutein	Floridean starch
Cryptophyta 隱藻門	a,c	Phycoerythrin 545 γ -Phycocyanin	α , β , ϵ -carotene Alloxanthin	Starch
Heterokotophyta 異色藻門	a,c	無	α , β , ϵ -carotene Fucoxanthin Violaxanthin	Chryso-laminaran
Haptophyta 定鞭藻門	a,c	無	α , β -carotene Fucoxanthin	Chryso-laminaran
Dinophyta 甲藻門 (渦鞭毛藻)	a,b,c	無	β -carotene Fucoxanthin Peridinin Dinoxanthin Gyroxanthin	Starch



圖8 石莖
(*Ulva*)葉片狀，是臺灣海邊常見的綠藻。



圖9 輪藻的有性生殖，有卵囊球(上)與精囊球(下)的分化。

圖10 尾鱗藻 (*Dinophysis acunata*)屬於甲藻。



圖11 裸甲藻 (*Gymnodinium*) 和尾鱗藻 (*Dinophysis*)是紅潮常見成員。

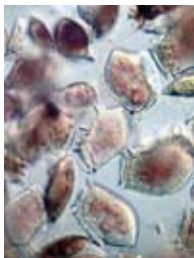


圖12 海帶屬於褐藻，可食用。



圖13 马尾藻 (*Sargassum*)是臺灣常見的褐藻，有氣囊構造，可達2-3公尺長。



圖14 鋸齒麒麟藻 (*Eucheuma*)屬於紅藻，富含藻膠，又稱海燕窩，可食用。



圖15 可怕的紅潮，大多是甲藻所造成。

在海藻的一生中，其無性生殖與有性生殖常有規則地交替進行，形成複雜的生活史。如我們常吃的紫菜、海帶，其生活史具有孢子體及配子體不同生長型態，其孢子體行無性生殖產生孢子，配子體則產生雌、雄配子，進行有性交配生殖，這種不同生活型態交替進行的生活史稱為「世代交替」。

可怕的紅潮

「紅潮」是指浮游性的微細藻類大量繁殖，使海水變色。形成紅潮的藻類有矽藻、藍綠藻及渦鞭毛藻。隨其種類組成之不同而有紅、黃、褐、綠之顏色。其中渦鞭毛藻佔大多數，常使海水變成赤色或紅褐色，故有「紅潮」之名。

有些渦鞭毛藻會分泌有毒物質，如裸甲藻 (*Gymnodinium*) 及膝溝藻 (*Gonyaulax*) 所分泌的 Saxitoxin 毒素能引起神經中毒，這些毒素可堆積在魚貝類體內，人們一旦誤食受污染之魚貝類則會中毒，重則引起呼吸困難窒息而死。如民國 75 年初東港的西施舌中毒事件便是渦鞭毛藻惹的禍。有些渦鞭毛藻可自行發光或反射光線，如夜光藻 (*Noctiluca*)、梨甲藻 (*Pyrocystis*) 等，常使海面晶光熒熒，不明真相的人還以為看見鬼火哩！

小兵立大功—藻類的利用

在自然界中，藻類扮演著多重角色，除製造食物與氧氣，是食物鏈中重要的基礎生產者之外，也是開疆拓土的先鋒者，例如有的可分解岩石，促進土壤形成，有的可吸收鈣、矽等鹽類形成石灰

藻類的生殖

藻類雖無花果種子等構造來繁衍後代，卻具有各式各樣的生殖方式來適應環境。在無性生殖方面，有些細胞可以直接一分為二，如水綿，則可以斷成數段，每段再各自成長為獨立個體。有的藻體可以產生許多有鞭毛的孢子，可自由游動，每一孢子成熟後各自長成一個新的個體。或當環境不良時，有些藻類可產生厚壁的休眠孢子，等環境適宜時，再萌芽生長成新的個體。在有性生殖方面，有些藻類可產生雌、雄配子，經由交配後才長成新的個體。



圖16 藻膠的利用。

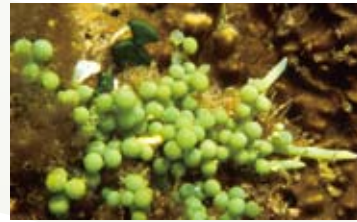
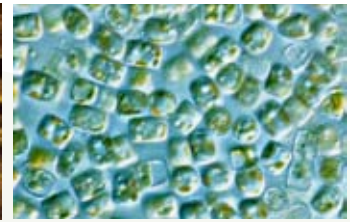


圖17 來自藻類之園藝用高級液肥。



圖18 藻類用於各種化妝品。

圖19 各式藻類。

葡萄狀的蕨藻 (*Caulerpa*)，是可食用的海產綠藻。矽藻(*diatom*)含有豐富的油質，是提煉生質油的明日之星。耳殼藻(*Peyssonnelia*)屬於紅藻，含有石灰質，可協助造礁。造形美麗的扇形囊膜藻 (*Sebdenia*)。

岩。在我們日常生活中，亦是無時無刻不受惠於藻類，除了許多藻類可被食用之外，有的藻類具有醫療效用，廣用於治甲狀腺腫、消炎、消腫、利尿、驅蟲、預防高血壓及降膽固醇等功效，常被提煉做藥物或機能食品。藻類亦是水產養殖的主要餌料，對漁業資源及生態平衡穩定有重大影響力。有些藻類則常被用來做家畜的飼料添加物，以增其生長與抗病力。藻類有豐富礦物質，也常被視為或做肥料。

由藻類提煉之藻膠，如洋菜、紅藻膠、褐藻膠，這些多醣類具有特殊凝膠性、粘稠性及乳化性，故廣泛用於各種工業，如食品工業（冰淇淋、奶品、果汁、果醬、沙拉醬、食品罐頭之穩定）、化妝品（牙膏、香皂、乳液、洗髮精）、醫藥工業（藥丸打粒、膏基、手術縫線、敷料、代用血漿、假牙印模、消化道造影劑）、紡織品（彎曲成形或硬挺）、人造纖維、造紙、油漆、齒模、印刷、底片、釀酒、防火材料、照相底片、塑膠代替品、人造皮革、生技研究用之培養基等多種用途。

另外矽藻土也常被開採來製造石英、矽膠膜或精煉石油時之濾除雜質之用，矽藻土也是製造鍋爐、蒸氣管之原料。目前科學家也正研究藍綠藻之固氮機制，打算利用遺傳工程將固氮基因接到經濟作物上，若成功，未來作物就不用施肥啦！近年更是用來推動環境保護、降低全球暖化、生產生質能源的重要資源，如以藻類做水質污染指標、廢水處理、污染環境的整治、生產氫氣、生質酒精、生質油等新能源等，以改善人類生活素質。藻類之妙用，實在不勝枚舉。

延伸閱讀

1. 黃淑芳，2010，臺灣海藻資訊網 <http://formosa.ntm.gov.tw/seaweeds/>。
2. 黃淑芳，2008，挽救能源危機的生力軍：藻類生質能源。臺灣博物季刊27(4):70-73。
3. 黃淑芳，2006，大地色彩專家—藻類及色素探秘。臺灣博物25(2)：78-81。
4. 黃淑芳，2002，妙用無窮的海藻。科學發展月刊 360:8-13。
5. 黃淑芳，2000，臺灣東北角海藻圖錄。國立臺灣博物館出版。共233頁。
6. 黃淑芳，1989，認識藻類。臺灣省立博物館出版。共54頁。

黃淑芳 任職國立臺灣博物館研究組組長
臺灣藻類學會理事長