

# 你藻類了嗎？

文／王瑋龍

## 「藻類」是什麼？

我常常都會用這句話問聽眾，「藻類」是什麼？什麼是「藻類」？藻類會動嗎？怎麼知道它會動？那它是動物還是植物？首先，怎樣去區別動物及植物？簡單說，動物就是會動，這是對的；植物呢？植物就是不會動。有些時候我會問大學生：怎麼去區別動物及植物？答案會依不同年齡層而深淺不同，小學生可以說動物會動、植物不會動啊！植物可以行光合作用、動物不會啊！植物怎樣動？生長也是叫做動，不能這樣說喔！然後，到了國中以後怎麼樣區別動物跟植物。在小學階段，當然可以很簡單的定義，就是會動和不會動，可是到了中學層級你一定要再深入說明，植物它可以行光合作用或是具有細胞壁，動物不具有細胞壁。到大學以上，一定要加深加廣去作解釋，要從哪一個層級去看，可以從外型構造、細胞層級、分子層級等去說明。

我們如何給「藻類」定義，其實是很難用一個很狹隘的方式來定義，然而我們怎麼定義植物，就是可行光合作用產氧且在陸上生存的大型生物，那動物就是能動能跳的大型生物。藻類要界定為何生物，無法簡單的去定義。它可以包括很多種不一樣的類群，這個生物類型有你用肉眼沒辦法看到的單細胞類型，或是你可以從肉眼可看得到的單細胞或多細胞類型，有的甚至可以長到十幾公尺那麼長的，就像巨藻、昆布等都被認為是藻類；連原核生物的藍綠菌，也被認定是藻類。昆布就是你吃的海帶，講昆布可能有些人聽不懂，但是講海帶你就知道了（昆布是海帶的日文漢字名稱）。當你吃海帶時，你看到的海帶都是已經變成一卷一卷或打成一結一結，這些海帶卷都可以叫做是藻類的食品。

藻類這群生物被歸類在原核生物及真核生物中，在原核生物裡面的是藍綠菌（藻），其餘藻類如綠藻、褐藻、紅藻...等都是屬於真核生物。所以，到底藻類是什麼？其實很難去定義它是什麼，我們可以這樣描述，除了陸地植物外，一切能行產氧光合作用，也就是它可以行光合作用，也可以產生氧氣，而且它生長在潮溼的環境裡面或是水域環境中的原核與真核生物，都可被認為是「藻類」。所以藻類不僅像植物可以行光合作用產生氧氣，而且有些像動物也會動！有些藻類甚至會攝食其他微生物為生。

## 為何要了解「藻類」？

我們為什麼要去了解藻類呢？為什麼要去認識它？藻類包含各式各樣不同類群的

生物，它是一群多樣性很高的生物，在各種的生態環境裡面都可以看得到它。它跟我們的生活非常密切，當然一定要去了解它。有些藻類可以當作人類的食物，可以當作動物飼料；假設大量生長產生毒性也會危害人體健康，也會影響整個生態的聚結構，或影響生物圈一些重要化學元素的循環或也可以做為醫藥開發的材料。現在，它在全世界是一個最夯的生物之一，可以當做碳捕捉或是碳封存（CCS）的主角。以目前來講，其實藻類為什麼是一個很夯的主角，因為它可以行光合作用將水體中二氧化碳吸收，當作它的營養份利用，而把它固定在藻體中，一般來說可叫做碳捕捉或是碳封存（CCS），這些真的是非常重要的研究課題，所以我們才需要去對它多了解。

藻類在你的印象中是什麼？海草、海帶、地衣、海苔...這些是藻類嗎？地衣是真菌跟藻類的共生體，其裡面最主要的藻類是綠藻。首先，小時候大人會說讓你走路跌倒的青苔，滑滑的是什麼？就是當在鄉下地方，走在青苔上會被滑到（閩南語的青苔），所以以前有人會講，青苔就是藻類啊！但是字面上來看是青色的苔蘚，其實真正是混雜有藻類及苔蘚；裡面最主要的是什麼藻類，就是藍綠藻。藍綠藻為什麼會很滑？因為它外面被有膠質，所以才會很滑。再來，有吃過藻片嗎？藻片來自小小的藻，它是健康食品，很推薦大家都來吃，目前市面上常見的有藍藻片及綠藻片。臺灣生產的品質就很優，不需要買國外進口的。當這些藻類在水裡面，生長過度的話會成為「藻華」，也是變為有害的而且會變成污染海域的元兇。有時看到水域的顏色，由顏色看起來水域裡面就是怪怪的，這因為水域發生優養化現象，其中營養鹽過多導致藻類大量的生長，科學家把它叫做「藻華」。而且它也是地球上碳捕捉、碳封存的大功臣。再找一找，河中有藻，池中有藻，哪裏沒有藻？所以說到處都有藻。小黑蚊（臺灣缺蚊，俗稱小黑蚊、黑微仔、雨微仔、烏微仔、小金剛）跟藻類又有何關係？小黑蚊幼蟲哪裏找？試著先找「藻」，因為小黑蚊的幼蟲是吃藻類的，小黑蚊的幼蟲喜歡吃那種藻，它最喜歡吃的是藍綠藻，其他藻類如小球藻也會吃。臺灣本島有 19 縣市發現有小黑蚊，靠近中央山脈的臺中、彰化、南投、嘉義、台南等鄉鎮密度很高，還有在花蓮的密度也很高。前面所提到的，大家的印象如何，藻類對人類有好處也有壞處，這也是我們需要去了解，重視的課題。

## 藻類的多樣性

有看過石頭上面長毛嗎（圖 1）？這毛狀物是什麼？真菌的菌絲？會是藻類嗎？圖 1 中石頭上面有長長的白髮絲，這是海藻中綠藻的傘藻（圖 2）所遺留下來具石灰質的長柄。其頂部有一個綠色小雨傘，等到完全成熟釋出配子後，植株枯死傘部會脫落，具石灰質的長柄仍固著在基質上，就好像石頭長白髮一般。其



圖 1. 石頭有毛狀物很像石頭長毛

實是藻類沒有錯，這是綠藻的傘藻。當在海裡潛水時，有時會看到在海中礁石上的馬尾藻（圖 3），好像陸地上的植物所形成的森林一樣，它是在臺灣可以看到屬於比較大型的海藻之一，在臺灣南部的恆春半島每年春天時可看到海平面漂浮褐色一大片的馬尾藻。



圖 2. 石頭上面的毛狀物，是傘藻掉了傘狀部所遺留下來長柄。



圖 3. 馬尾藻生長在海中的礁石上好像海中森林。

圖 4 中圓柱狀或塊狀是珊瑚礁嗎？這是在臺灣恆春鎮風吹沙海邊的疊層石，比較有名的例子是在澳洲鯊魚灣的現代疊層石，為「活化石」的重要代表。疊層石是藻類所造成、所堆積出來的。主要由藍綠藻及其他藻類以生長發育、誘捕鈣化顆粒、黏結作用等循環方式所形成的生物沉積構造，在風吹沙的疊層石其生長的鹽度大約在 17 psu，而鯊魚灣的疊層石是生長在比較高鹽的環境。

圖 5 中的生物是海綿嗎？怎麼判斷不是海綿，因為海綿可以吸收水；這真的不是海綿，它是一種海藻的紅藻叫做角網藻（圖 5）。它是與海綿共生，質地如海綿，表面有許多圓形孔。圖 6 中的是石頭嗎？有點像蘑菇哦！這是無節珊瑚藻或稱為殼狀珊瑚藻，像球狀有時會叫作紅球藻；它是由包覆型具鈣質的殼狀珊瑚紅藻夾雜其他生物及砂泥碎屑，層層包裹一碎屑核心生長所形成。大家假如稍微關心一下在桃園縣的藻礁，就是這種無節珊瑚藻所形成的藻礁，所以不是石頭喔。圖 7 中的生物是珊瑚嗎？有一點點像，這種藻類叫做麒麟菜（圖 7），在此圖中旁邊用紅色圈起來的才是珊瑚。所以長的樣子很像珊瑚，用紅色圈起來的是軸孔珊瑚（鹿角珊瑚）。

藻類這一群具多樣性形態及複雜演化史的生物，藻體從單細胞到多細胞，從能漂浮、游動在水體中到固著在基質（岩石、其他藻類...）上生長，從原核生物的藍綠菌（藻）到真核生物的微藻、肉眼可見的大型藻。它可生長在各種的棲地環境，包含潮濕的土壤、樹幹、岩石、溫泉、淡水和海水等。根據藻類生長的環境，可以區分為淡水藻或海藻。淡水藻一般而言以微藻為大宗，大型藻類以海藻為主，最主要有綠藻、褐藻、紅藻及藍綠藻。

藻類的藻體形態多樣性很高，有很多種類需要用顯微鏡才能觀察到的稱為微藻，有

些藻體可以用人的肉眼看見，稱為大型藻。微藻可分為被動漂浮在水體、具有鞭毛能夠主動游動、固著在基質表面。被動漂浮在水體有單細胞微藻如小球藻、絲狀浮游藻如螺旋藻、節螺藻、群體浮游微藻如微囊藻、平裂藻、柵藻。具有鞭毛能夠主動游動微藻如鱗孔藻、渦鞭毛藻、多甲藻；固著在基質表面的固著微藻如矽藻的菱形藻。海洋大型藻包含由群體膠結成肉眼可見的藍綠藻如膠鬚藻、海靛菜、及各種的底棲固著海藻如馬尾藻、傘藻、網地藻等。



圖 4. 臺灣恆春地區風吹沙陷生疊層石



圖 5. 與海綿共生的角網藻

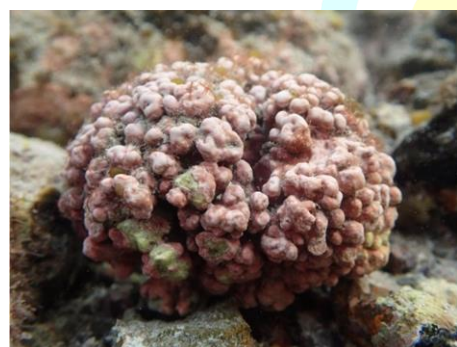


圖 6. 像球狀的殼狀珊瑚藻，為藻礁的主要組成。



圖 7. 像軸孔珊瑚的麒麟菜，在左邊用紅色圈起來的是珊瑚。

## 藻類會運動嗎？

藻類會運動嗎？有哪些藻類會運動？它作什麼樣的運動？會不會跑步，跟着水漂算不算運動，會游泳嗎？藍綠藻（圖 8）能做什麼運動？攀爬？把圖橫放看起來就不叫攀爬，這叫什麼運動？它是在做滑行。雖然可以在顯微鏡下看起來動的很快，但那是在作滑行的運動！有些藍綠藻像顫藻，除了會作滑行的運動外，也會做顫動的運動。另外，也可以在顯微鏡下看到矽藻在動，不是隨著玻片中的水流在漂動。它長的形態像我們以前的鉛筆盒一樣有上、下蓋，它就是利用上、



圖 8. 在顯微鏡下觀察到的絲狀藍綠藻會作滑行運動。

下蓋的一點壓縮把水噴走，讓藻體作滑行的運動。

扁裸藻在顯微鏡下可以看到它跑的很快，它作什麼運動--游泳運動嗎？為什麼會游動？因為它使用鞭毛來游動，所以它是作鞭毛運動。眼蟲（裸藻）是作什麼運動？滑行？游動？怎麼樣游動，轉圈圈的運動。其實眼蟲（裸藻）具有鞭毛是作鞭毛的運動，另外，它還會作什麼運動？大家有機會可以仔細觀察一下，它會把藻體往前縮，然後再往前推進的伸縮運動，或者叫作變形運動。當你在顯微鏡下觀察的時候，眼蟲會因顯微鏡的光線太強，它就不動了而且會變成一顆圓球狀很難認出它，不過可以由它具有一個感光的紅色眼點來確認它是眼蟲。甲藻因為外殼由許多殼片狀組成並具有兩根鞭毛，有時候會稱甲藻為渦邊毛藻或是雙邊毛藻。它的兩根鞭毛一根是纏繞在腰部的，另一根是往後面的，所以它是作鞭毛運動。

藻類有哪些會運動？如藍綠藻、矽藻、裸藻、甲藻等；它們作哪些運動？如滑行、顫動、鞭毛、伸縮變形等運動方式。藍綠藻可以作顫動或是滑行，矽藻是作滑行，裸藻作鞭毛或是伸縮變形運動，甲藻是作鞭毛運動。



圖 9. 地衣為藻類與真菌類共同生活在一起

## 哪裡有藻類？

在哪裡可以發現藻類的蹤跡？想得到的地方，都有它的蹤跡。藻類的分佈很廣，無所不在，任何潮濕有水的環境（包括陸上、水池和海中都有它們存在）、樹幹、牆壁和岩石上、動、植物身上、土壤中、冰山、沙漠、溫泉、雪地都有藻類的生長，在空中和雲中亦有藻類的存在。還會與其它生物共同生活在一起，如地衣（藻類與真菌類）（圖 9）、滿江紅（藻類與蕨類）（圖 10）、珊瑚與共生藻等。

藻類遍佈的環境不管是溪流、湖泊、池塘、水壩裡面都有，交通號誌「危險」也有藻類（圖 11），為什麼危險號誌有藻類，上面綠綠的顏色就是藻類。有時石頭上面整塊綠綠的都是藻類（圖 12），河口地方泥沙上面綠綠的也是有藻類（眼蟲）（圖 13）；它是喜歡在這樣的環境，在石頭上或危險號誌上的藻類，在這些基質上的藻類絕大部分都是小球藻，因為小球藻比較能在耐乾旱的環境生長。



圖 10. 滿江紅為藻類與蕨類共同生活在一起



圖 11. 在交通標誌上綠綠的是藻類



圖 12. 石壁上整片綠綠的是藻類

前一陣子報導在法國阿爾卑斯山區，潔白的雪地上發現血跡斑斑的紅色，讓人以為是發生意外事件所遺留下來。其實是一種生長在高海拔的綠藻過度繁殖所形成，它們為了避免陽光照射傷害，雖然天生綠色，但會自我保護累積紅色素包覆藻體。在臺灣溫泉裡面我們也採集到藻類，譬如在北投地區的溪流中採集到溫泉紅藻，它最適生長的溫度在 45°C、酸鹼值為 3-5；在泰安地區的溪流中採集到溫泉藍綠藻，它最適生長的溫度為 55°C。在空氣中有藻類嗎？有沒有辦法去證明空氣中有藻類，不要拿一個浮游生物網在空氣中撈，這是沒有辦法撈到的？可以嘗試拿幾個器皿，裝一些滅過菌的水，然後把它放在室外各個地方，當放了 1-2 個星期後，水漸漸就有綠綠的顏色，再把水拿去顯微鏡下鏡檢，就有機會觀察到由空氣中沉降到容器中的藻類。

藻類還可以跟其他生物共同生活在一起，與動物共同生活的，大家耳熟能詳的就是珊瑚與藻類共生，蟲黃藻共生在珊瑚裡面，藻類會行光合作用產生一些營養的物質提供給珊瑚使用，珊瑚提供一些代謝物質給藻類使用。另外，砵磔貝也是有藻類共同生活，可以看到圖 14 中砵磔貝的外套膜跑出來享受日光浴行光合作用，為什麼砵磔貝會有這些顏色，就是因為它裡面住有共生的藻類，叫做蟲黃藻。與植物共同生活的，譬如藻類與真菌共同生活在一起的地衣。滿江紅也是藻類與植物共同生活，它是哪一種植物跟哪一種藻類共生，是蕨類跟藍綠藻（魚腥藻）共生。

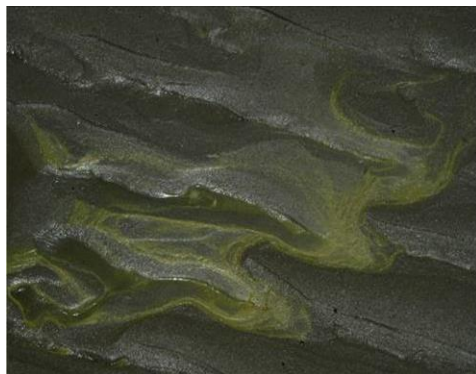


圖 13. 河口泥沙上綠綠的藻類是裸藻

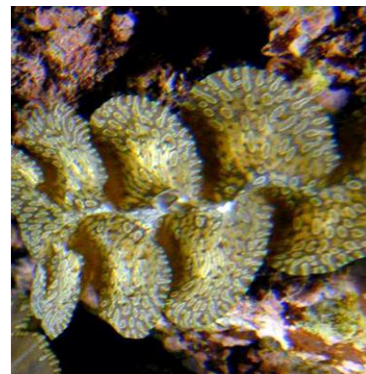


圖 14. 砵磔貝外套膜具有蟲黃藻

## 藻類與人類的關係

藻類跟人類有什麼關係？就實用性而言，想到的都有跟它有關聯，簡單的把它歸類在食、衣、住、行、育、樂等六方面，只要想得到的都有相關。在「食」方面，可以跟健康食品、藥品、飼料、肥料有關，它是一個高營養、高纖、低脂的食品，而且有抗炎、抗氧化、抗癌、抗高血脂的作用，所以吃藻類有這麼多的好處。為什麼跟「住」有關係，就是海菜粉跟住有關係，為什麼在建屋子粘瓷磚的時候，師傅



圖 15. 使用保鮮盒、碳布、質子交換膜、銅線及藻類等組裝成的藻類電池。

會在水泥裡面拌入一定比例海菜粉，為什麼要混入海菜粉，其用意是什麼？就是要增加其黏著性，好讓磁磚可以牢牢地黏在牆壁上。「衣」方面就是利用海藻纖維製作成健康紡織品，因為海藻纖維含有礦物質及維他命，能促使皮膚具有健康保健作用，保護皮膚免於外在環境的傷害。「育」方面就是可以作洋菜平板，運用在微生物實驗上；可以製作成藻類電池（圖 15），讓學生學習探究與實作的課程；藻類可以當作環境的生物指標，化石藻類可以用運用在古環境氣候變遷等研究，前面提到的就是運用在教育研究上。「樂」方面就是將藻膠添加運用在生活用品上，譬如化妝品中常常會添加藻膠成分，以增加化妝品的保濕、美白效果。為什麼跟「行」有關係，因為藻類可以生產一些生殖柴油、生殖酒精或是甲烷、氫氣，可以在一些交通工具上使用，這都是息息相關。以下分別來介紹一些重要的角色：

### 石花菜

當去到臺灣東北角時，常常會聽到「石花、石花」的叫賣聲，「石花冰」就是用紅藻的石花菜去熬煮出來的膠質，讓它結凍後就可以吃了。石花菜一般從海中採起來後會將其平鋪在水泥地上讓其曬乾，一方面要在曬的過程中灑上淡水，讓它的顏色由紅褐色漸漸變成白色。假如只是將它撒在水泥地上，它的顏色是不會褪掉，所以在曝曬過程中，加減要灑一點淡水，讓它的顏色可以慢慢的褪掉變成白色，再把它收集起來備用。石花菜也可以製成麵條，麵條裡面有石花菜添加石蓴製成，或是石花菜添加海木耳製成麵條；另外，還有用螺旋藻去作成的麵條，都非常好吃、有營養！有機會可以去便利商店買回去品嚐。

### 裙帶菜、馬尾藻

裙帶菜就是一般在餐廳裡面，常常會吃到的海帶芽作成的湯，在餐廳裡面看到的都

是大鍋湯。進口進來的品項有鹽漬海帶芽、海帶芽乾品，假如能在臺灣種植成功，食用新鮮的是非常美味。臺灣大學海洋研究所已故 江永棉教授曾經在臺灣東北角大香蘭的台北縣種苗繁殖中心，嘗試培養裙帶菜成功，藻體可達 70 公分以上（圖 16）。馬尾藻在恆春地區，以前居民會採集後用大布袋去裝，賣給藥商當作降血壓藥物的原料。羊棲菜馬尾藻（圖 17）可以當藥物也可以直接吃，在臺灣都有記錄，這麼多年以來一直都沒有採到過，結果去金門採集時才看到。



圖 16. 在臺灣培養成功的裙帶菜



圖 17. 羊棲菜馬尾藻可當食用、藥用

## 紫菜

大家喜歡吃的「海苔片」是用什麼海藻作成的，海苔片就是由紅藻的紫菜製作而成。譬如，在澎湖縣的姑婆嶼就有野生的紫菜，生長在飛沫帶到潮間帶上部礁石上。不是在那裡有長紫菜，你就可以隨興上去採紫菜，它是屬於澎湖縣白沙鄉的社區團體所管理，每年當可以採收紫菜時，每一家只能登記一位壯丁或兩位壯丁搭船一起前往姑婆嶼採野生紫菜。他們規定只能拿著你的畚箕或塑膠網袋，不能使用任何的採集工具只能用手採；然後，當船抵達那邊上岸後，會敲鐘~鏘~鏘聲響就開始採，時間 30 分鐘到了，再次敲鐘~鏘~鏘聲響通通要上船返回。假如有機會從小琉球搭船回東港時，可以前去碼頭附近禮品店逛逛，那邊商店架上有賣乾紫菜。大家可以看看，大陸生產的紫菜是圓圓的包裝，還是方方的包裝。臺灣生產的包裝又如何？留給大家去探索一下，建議也可以去澎湖或宜蘭去探索一下，看看結果是如何？。

## 龍鬚菜

這裡要談到的不是高等植物的龍鬚菜哦！是在臺灣養殖紅藻的龍鬚菜，現在除了把它用來當做萃取洋菜的原料、作洋菜凍，也可以當做九孔的飼料。這邊有一個很好玩的實驗，當用石蓴去餵九孔一段時間，它的外殼會變綠綠的顏色，用龍鬚菜去養它一段期間，它的外殼就會變成粉紅的顏色。在日本或是韓國，他們養鮑魚時很少用龍鬚菜的，他們是用褐藻的裙帶菜來餵食，它很喜歡吃，外殼就會變成褐色的顏色，這是很有趣的

現象。另外，龍鬚菜可以用炒的也可以用涼拌的，其實也是還蠻好吃的。

## 雨來菇

雨來菇名字的由來？在野外，當下雨過後它特別會長，但是在這邊要介紹是用人工養殖的。首先在地上鋪小石頭，然後把分成小塊的雨來菇當做種苗撒撥下去，平均分佈在地上小石頭上，然後定時噴水它就可以生長。一段時間後，就可以看到長得滿滿。雨來菇一般會如何料理，通常是炒蛋，也有作成雨來菇水餃，真是人間美味。有機會去屏東縣牡丹鄉時，吃了以後就會愛上它。

## 海葡萄；綠色魚子醬

最近很夯的一種海藻叫做海葡萄，有人聲稱為綠色的魚子醬。在菲律賓市場可以看到賣這一種綠藻的蕨藻，就是海葡萄。其實，在臺灣的東港水試分所、澎湖科技大學、海洋大學都有養殖。一般來說，都是以沙拉的方式食用，在澎湖的海產店菜單發現比較特別烹煮方式，竟然是以炒蛋的方式料理，炒蛋過程要拿捏好，要讓顧客吃起來還有啾啾啾的感覺，好像在吃魚卵一樣，會有這樣脆脆的感覺，才是真正的吃到綠色魚子醬。

## 藻類啤酒、昆蟲防治、肥料

藻類啤酒好不好喝？綠色飲料，綠綠的好看好喝，有廠商弄成藍色的，加料後藻類變色還有果香熱銷千瓶。其實冰淇淋裡面也有添加藻類的原料進去，或者是牙膏、油漆、染髮劑等都有添加藻類原料。矽藻土可以應用在昆蟲防治上面，為什麼可以運用在昆蟲防治，最主要是因為它有不同形態，都是小小顆、有些針刺狀，當撒下矽藻土後昆蟲幼蟲爬行過去的時候，就會被他刺穿，幼蟲的體液跑出來可能就會死掉囉。當做肥料，可以將海藻作成液體肥料，非常好用且營養非常好；並可以把鈣化藻類當做土壤改良劑。

## 生質柴油

可以利用微藻去生產生質柴油，譬如小球藻、柵藻、葡萄球藻、矽藻等，科學家利用圓形的或是用立起來管狀的或是塑膠袋進行大量培養。要收成前，還要進行不同的逆境處理，讓它可以累積油脂，才可以去做萃取生質柴油。

## 藻類電池

藻類還可以作成藻類電池來發電，之前在推廣節能減碳教育時，使用保鮮盒、碳布、質子通透膜、銅線、不同藻類等組裝成藻類電池（圖 15），就可以量測到電壓、電流。

藻類電池真的會產生電嗎？這個答案當然是肯定的，而且可以稱為「活的太陽能電池」，以這樣的裝置測量到的電壓至少可以達 1.45 伏特 (V)，比較不足的就是他的電流，只能量測到 5.6 毫安培 (mA)。但是，建議可以改善每一個環節，以提昇它產電能量。在國外的網站，用一個簡單容器，將藻類培養在裡面然後接上開關，打開開關燈泡就會亮了。值得大家去試試看！

## 藻來吃二氧化碳，幫忙碳捕捉及碳封存

目前全世界正在推動淨零排碳，全世界的科學家都希望可以將煙窗裡面的二氧化碳捕捉下來，他們發展一個用水洗的過程把它抓下來，抓下來以後再把它變成小蘇打。然後，再把小蘇打當作藻類的碳源添加在藻類養殖池進行藻類培養，並進行碳的再利用。之後，養殖的水就可以回收，再繼續使用在煙囪的二氧化碳水洗過程。然後，將藻類收集起來，這整個過程就可以說是碳封存，因為我們是利用藻類行光合作用吸收二氧化碳的過程。用藻類來發展碳捕捉及碳封存有三大優勢，第一煙道裡面氣體的溫度高，需要克服，第二煙道氣體中二氧化碳濃度高，第三可以使用光反應器培養藻類，這是藻類最佔優勢的地方。另外，可以先在實驗室使用一公升藻管培養再移至 20 公升的桶子培養，再接續放大至一公噸桶槽，再由一噸的再放大到四公噸桶槽，再放到大 20 公噸桶槽。培養過程中是以旋轉式帶動水體而非通氣式，培養當中小蘇打專為藻類提供碳源，而不會因通氣將二氧化碳輕易的送回大氣中，所以當要計算碳濃度或碳稅的時候，這就是藻類的優勢。

## 藻類會造成人們那些不舒適的感覺？

藻類會造成人們有哪些不舒服的感覺，最直接是關於民生飲用水安全的問題，臺灣有一種很常見的藍綠藻，叫做微囊藻，當在水庫裡面受到營養鹽汙染大量發生時，會有一些噁心的味道，並產生一種含有神經性的毒素，所以才會很麻煩的。什麼叫優養化，就是水體裡面營養份太多了；當水體優養化會造成藻類大量的繁殖生長，叫做水華或者是藻華；當在海邊看到紅色一大片的藻華，又叫做赤潮（紅潮）。所以，當優養化形成後會造成水域環境惡化、水華發生（藍綠藻、甲藻）、水質發臭、水中生物死亡等不良影響。當看到魚翻肚死掉，是缺氧造成的嗎？藻類生長那麼多，而且藻類會行光合作用會產生氧氣，怎麼會缺氧。為什麼會造成水中生物死亡，最主要是藻類大量繁生以後，也會大量死亡並沉降到底層去，而經細菌分解就把大量氧氣也消耗光了，就會造成水體缺氧，魚才會死掉翻肚。前面提到的是微藻藻華，接下來是大型藻類在海邊大量生長造成綠潮的藻華，例如 2009 年青島地區受大風和潮流影響，從黃海中部漂移而來的浒苔（綠藻）綠潮在山東威海、煙臺和青島沿海登陸，當地居民、遊客及水中動物的活動受到影

響或危害。在地中海有大量綠藻的蕨藻繁生，會造成船的船槳卡住，變得無法動彈，對人類的影響是很大。

另外，在臺灣比較有名的一個例子，就是西施舌（貝）中毒事件。民國 75 年，屏東縣發生因食用西施舌（貝）中毒事件，近 50 人就醫治療，其中 2 人不治死亡（西施舌事件）。中毒主要症狀包括嘔吐、腹瀉、噁心、冒冷汗、發燒、虛脫、甚至死亡等症狀。其原因是，西施舌最主要以什麼為食物，是用濾食的方式食用藻類。它濾食藻類沒事，為什麼人們吃西施舌會有中毒現象。這有一點像生物累積放大效用，譬如，每隻西施貝它可能濾食 10 隻有毒的藻類（渦鞭毛藻），對它不會產生毒性影響，當人們吃了 10 隻西施貝就累積 100 隻有毒藻類，是不是會把毒素累積在人們體內，就可能較有機會中毒。另外，由於恆春的南灣地區家庭廢水往該處海灣排放，導致營養鹽大量輸入，使得該區的松藻大量繁殖，並大面積覆蓋生長在該處的珊瑚，導致珊瑚的共生藻死掉了，共生藻死掉珊瑚就死亡了。

## 藻類的研究

有關於藻類的研究，在 2001 年國際古環境變遷研究（IMAGES）使用法國科學探測船 Marion Dufresne（瑪麗安·杜帆妮號），在 IMAGES 2001 航次的岩芯採取工作從澳洲上船一路往北前行，到臺灣再到日本，繼續往北到鄂霍次克海，再折回日本上岸。整個行程兩個月，在行程中就進行岩芯的採集，我就是依據岩芯裡面的化石矽藻類群，根據這些矽藻所代表的生態意義，譬如暖水種類、冷水種類、偏酸、鹼種類、有機物污染種類、乾淨水域種類的豐富度變化趨勢，再套入科學家所訂出的年代，並與其他參數比對，藉以推估古環境變遷的研究。

有哪些藻類是會造礁的，就是一些細胞壁具有碳酸鈣成分的藻類，比如紅藻的珊瑚藻類或是綠藻的仙掌藻，這兩種造礁藻類的碳酸鈣結構是不同的，前者比較硬屬於三方或六方晶系的方解石，後者為斜方晶系的霏石。臺灣藻礁最著名的藻礁在桃園的藻礁，全省很多地方都有，在臺灣南部恆春地區也有。其中，在桃園觀音藻礁最年輕的年代也有 6,000 多年，但是有一些也有上萬年的歷史。

臺灣恆春地區風吹沙的疊層石，有現生的、有化石的，不管現生的或化石的都會呈現一層一層的，這個地方的疊層石研究發現，裡面的生物組成有絲狀的藍綠藻、球狀的藍綠藻、矽藻、綠藻、裸藻等。

## 藻類的養殖

常見的淡水藻類養殖有螺旋藻、小球藻、柵藻、衣藻、葡萄球藻，臺灣以螺旋藻及

小球藻為大宗，所以市面上這兩種藻片較為人們所食用。在臺灣常見的海藻養殖有紫菜、龍鬚菜、裙帶菜、馬尾藻、石蓴、礁膜、海木耳、海葡萄。臺灣的龍鬚菜養殖在全世界非常有名氣，它的養殖區域最主要在臺灣南部、雲林口湖鄉，在臺灣是用魚塢式的養殖，這種魚塢式的養殖是臺灣大學海洋研究所已故 江永棉教授開發指導漁民養殖，全世界馳名。這種養殖方式除有龍鬚菜收成外，尚有魚、蝦、螃蟹的收成。當從池子收成龍鬚菜後，把它鋪在岸邊水泥地曬乾，就是要送到洋菜工廠去來萃取洋菜的；假如裝成一包一包的，就是要運送到九孔養殖池當做飼料用。臺灣近幾年來九孔養殖的方式也改變，利用以前的養蝦池，讓它變成住公寓方式一籃一籃的，在餵食的時候使用機器將公寓的籃子拉上來，再將小門打開餵食龍鬚菜，就好像住公寓一樣。裙帶菜養殖，在臺灣、金門、馬祖都有養殖，現在金門、馬祖大部分都跟大陸買苗繩來進行養殖；但是，臺灣最主要還是仰賴進口。有關海木耳、海葡萄的養殖，在東港水試分所、澎湖科技大學、海洋大學均有小規模養殖。

總歸一句話，藻類您認識多少，它的用途非常多、附加價值高，跟人類的生活真的是息息相關，希望大家藉由本篇的介紹能對藻類有進一步的了解後，一定要再付出更多的關心在藻類上面。



**王瑋龍**  
**國立彰化師範大學生物學系**