

消波塊上的黑色地毯——柔弱捲枝藻

鄭維毅、洪若譯

水產試驗所澎湖漁業生物研究中心

發現過程

水產試驗所澎湖漁業生物研究中心與澎湖裡海域禁漁區（在裡裡海域禁漁區最低之低潮線以上採捕貝類及海菜不受到限制）兩者之間隔著一排防波堤與消波塊。在潮起潮落間，消波塊上也孕育著一些海洋生物，雖然消波塊上的生物多樣性，較天然海岸來得低很多，卻依然有著藤壺、藻類及其他生物棲息生長，在海水漲退潮間也構成了一方小小天地（圖 1）。在此消波塊上，我們發現黑褐色毛叢狀的藻類看似一片地毯，乍看之下，會先猜測可能是藍綠藻或是紅藻之類的

海藻，採集回實驗室後，唯有在顯微鏡放大之下，才能觀察得到清楚詳細的生物特徵。將該藻類整理，在水中攤開，可見採集的藻體約 1 cm 大小，具有羽狀分枝形態，藻體呈現黃褐色（圖 2），經藻類圖鑑形態比對確認為柔弱捲枝藻（*Bostrychia tenella*）。

生物分類、地理分布與生長範圍

柔弱捲枝藻（*Bostrychia tenella*）目前隸屬於植物界（Plantae）、紅藻門（Rhodophyta）、真紅藻綱（Florideophyceae）、仙菜目（Ceramiales）、松節藻科（Rhodomelaceae）、



圖 1 本中心北方的消波塊上孕育著藤壺 (A)、石蓴 (B)、紅藻 (C)，在潮起潮落間構成一方天地

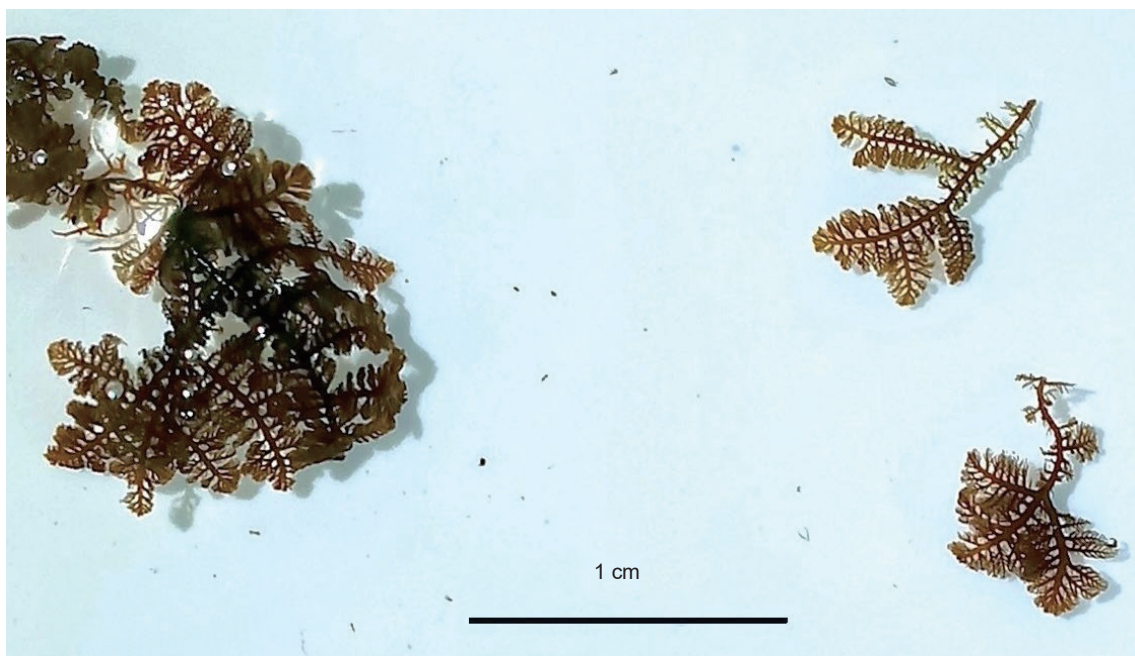


圖 2 將藻體整理，在水中攤開，可見藻類約 1 cm 大小，具有羽狀分枝形態，藻體呈現黃褐色

捲枝藻屬 (*Bostrychia*)。然而柔弱捲枝藻的分類研究可能還未完全闡明，種之下還有隱蔽種，目前還未完全釐清分類地位。該藻地理分布範圍遍及東亞、東南亞、印度、澳洲及美洲，是屬於廣泛分布於熱帶及亞熱帶海洋的大型海藻，常生長於飛沫帶或是高潮帶的岩石表面或縫隙中，甚至是紅樹林的根部都有其蹤跡。

外型特徵

在野外發現的柔弱捲枝藻常常長成一片或一叢（團），藻體顏色隨著生長位置的光線強度、色素種類、色素含量多寡而有所差異，可能呈現黑褐或黃褐色。藻體大小約數公分至數十公分，常貼附於岩石表面，呈現匍匐狀，有背腹區分。藻體複羽狀分枝，分為主

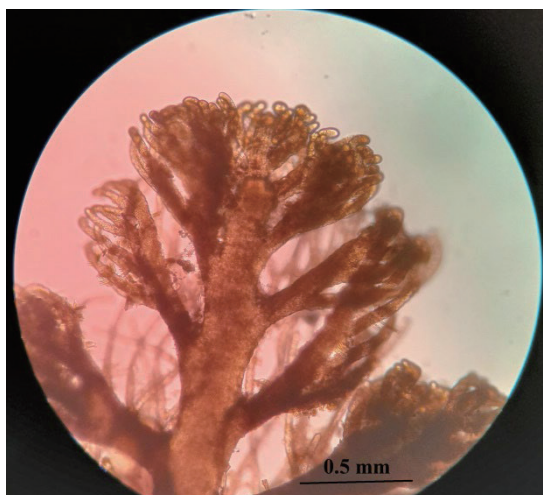
枝與小枝：主枝的橫切面有中軸細胞、圍軸細胞及皮層組織；小枝的橫切面只有一列細胞，且排列方式為互生，並且常向腹面捲曲（圖 3）。

生理

在野外，柔弱捲枝藻常生長於飛沫帶或高潮帶，可能經歷較劇烈的鹽度與乾溼變化，推測透過密集生長這種方式可能有助藻體保留住水分（圖 4、5）。此外，它們也含有對抗紫外線的化合物－類蕈孢素胺基酸 (Mycosporine-like amino acids, MAAs)。早期印度相關研究顯示，柔弱捲枝藻在處於鹽度 20 psu 的沉水狀態下，有最高的孢子釋放數量。生活史具有四分孢子體、配子體與果孢子體世代，國外研究顯示某些世代全年皆



(放大倍率為 40 倍)



(放大倍率為 400 倍)

圖 3 顯微鏡下的柔弱捲枝藻，分為主枝與小枝，小枝互生並向腹側捲曲



圖 4 野外見到的柔弱捲枝藻常長成一片或叢(團)，這種密集生長方式可能有助於藻體保持水分



圖 5 消波塊上的柔弱捲枝藻，較少受到強光曝曬且受到潮水拍擊能保持濕潤

有，而某些世代在特定月份有生殖高峰，臺灣目前則較缺乏相關研究。

應用

在某些國家人們會將柔弱捲枝藻汙燙食用。此外，柔弱捲枝藻中的某些化合物可能被應用於殺蟲藥物、利什曼病藥物及抗真菌等醫療潛力與功能。

結語

有時消波塊上或堤防邊坡上，這些烏漆麻黑的海藻看似不起眼，像是本篇所介紹的柔弱捲枝藻就是其中之一，但也展現了生命的韌性並構成環境的生物多樣性。它身上還有些諸如親緣分類、生活史及有應用價值的化合物等相關課題，有待後人進一步研究解答。