

## 專題報導

### 副熱帶沿岸生態系 超微真核藻類的群聚組成-青綠藻群聚結構



美國蒙特利灣水族館  
研究機構林芸琪博士



海洋大學環態所  
蔣國平老師

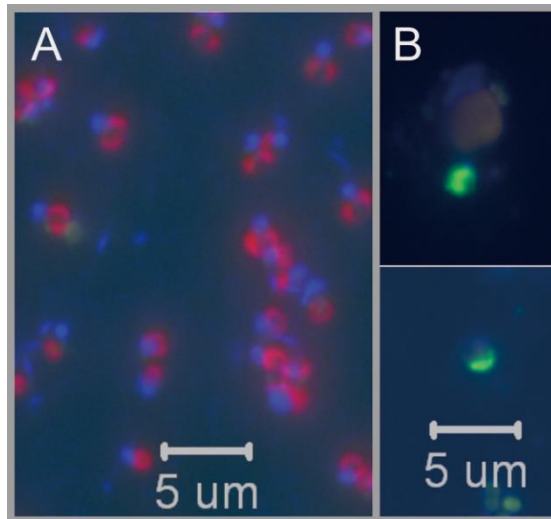
本研究室在海洋大學海洋中心與科技部的贊助下，長期進行副熱帶沿岸生態系重要基礎生產者超微真核藻類 (Photosynthetic picoeukaryotes,  $< 3 \mu\text{m}$ ) 的群聚組成研究。本次研究依據18S rRNA基因序訂出Micromonas VI新的分支(clade)，同時發現本海域出現Micromonas為分支II、III、IV與VI，並沒有發現分支I與V的序列。本研究結果顯示青綠藻在副熱帶沿岸海域的重要性，並統整Micromonas不同分支在全球之分布情況。本研究將發表在Journal of Eukaryotic Microbiology。

目前為止我們對於副熱帶西太平洋的沿海海域超微真核藻類的種類組成並不清楚。以往的研究大多是利用過濾海水的方式，萃取核酸後再利用聚合酶連鎖反應擴增18S rRNA基因，來了解超微真核生物種類組成。可能是因為異營性生物的18S rRNA基因拷貝數較高，因此以此方法所獲得的序列，大多是以異營性生物為主，超微真核藻類所佔的比例相當少。本研究為了解決此一問題，利用流式細胞儀先將超微真核藻類篩選出來，之後建立18S rRNA基因資料庫，以瞭解它們在副熱帶沿岸海域的種類組成。本次研究主要著重在數量最多的青綠藻。青綠藻中有三各的屬，分別是Micromonas, Ostreococcus與Bathycoccus。這三個屬都是屬於全球廣布的物種，且數量相當豐富。在沿岸海域中，Micromonas是最重要的物種。本研究建立超微真核藻類的18S rRNA基因資料庫（定性）外，並利用螢光原位雜合反應 (Tyramide Signal Amplification-Fluorescent in situ Hybridization, TSA-FISH) 來定量青綠藻與Micromonas的數量。

本研究中共得到378條序列，大部分的序列 (86%) 都是屬於超微真核藻類，包含有矽藻 (Diatom)、青綠藻 (prasinophytes)、隱藻 (cryptophytes) 與著鞭毛藻 (haptophytes)。其餘非藻類的序列包含有海洋囊泡蟲 (Marine Alveolates)，纖毛蟲 (ciliates) 與未知生物 (unknown organisms)。矽藻通常是屬於較大型的藻類 ( $> 3 \mu\text{m}$ )，這些矽藻序列可能是來自於一些小型矽藻、細胞碎屑或是不同生活始階段的細胞，如配子或孢子等。本海域的基因資料庫中，除了矽藻外，青綠藻是序列中最多的種類群。其中包含有Micromonas, Ostreococcus與Bathycoccus。

# 海洋中心電子報

目前全球的Micromonas依照18S rRNA基因序列可分成六種分支 (clades)，本海域出現分支II、III、IV與VI，並沒有發現分支I與V的序列。分支VI是新成立的分支，目前只出現副熱帶的海域，如南海與紅海。目前對於分支VI在海洋中的數量並不清楚，因此本研究針對分支VI設計專一性探針 (MICROD01)，並以螢光原位雜合反應來定量Micromonas分支VI在本海域的數量。Micromonas分支VI的體型大小約為2  $\mu\text{m}$  (圖一)。本海域分支VI的數量高值出現在夏季，數量約 $4 \times 10^2$  cells ml<sup>-1</sup>，平均佔整體Micromonas的五分之一。本研究整合目前資料庫中不同分支Micromonas序列，在各緯度與各海域之分布情況。Micromonas分支I與II是全球分布最廣泛的物種，出現在各大洋中，且從極區與熱帶地區都可發現其蹤跡。Micromonas分支III與分支V只出現在緯度高於20度的地方。而分支IV與分支VI的範圍是最窄的，只出現在緯度20度與40度的海域。本研究結果顯示青綠藻在副熱帶沿岸海域的重要性，並統整Micromonas不同分支在全球之分布情況。



圖一、(A) 利用Micromonas 分支II的純種(CCMP489) 來測試Micromonas 分支VI專一性的探針 (MICROD01)、(B) 利用MICROD01來標識野外樣本中的Micromonas分支VI。綠色螢光是螢光原位雜合之訊號，藍色螢光是細胞核被DAPI染色後的訊號，紅色是Micromonas的自體螢光。圖片是將在藍色與UV下激發光下所拍攝的影像重疊。圖中比例尺為5  $\mu\text{m}$ 。

※本研究已發表於Lin, Y. C., Chung, C. C., Chen, L. Y., Gong, G. C., Huang, C. Y. & Chiang K. P.\* Community composition of photosynthetic picoeukaryotes in a subtropical coastal ecosystem, with particular emphasis on Micromonas. Journal of Eukaryotic Microbiology. DOI: 10.1111/jeu.12370

## 中心業務報告

1. 「邁向頂尖大學計畫」執行迄今10年，累積多項研發技術成果，在經濟發展、國際競爭、社會關懷等面向帶來貢獻，為社會開創嶄新願景，共創大學、產業、社會三贏。本次計畫成果論壇共於北、中、南三地舉辦，活動之時間地點說明如下：

(一)南部場：105年12月10日（星期六）假國立成功大學第一演講廳舉辦。

(二)北部場：105年12月11日（星期日）假華山1914文化创意產業園區西二館舉辦。

(三)中部場：106年01月07日（星期六）假國立自然科學博物館生命科學廳多用途劇場舉辦。

論壇詳細資料可參閱本次成果論壇[海報連結](#)。