

專題報導

色素型微細鞭毛蟲之混營策略



環態所
蔣國平老師

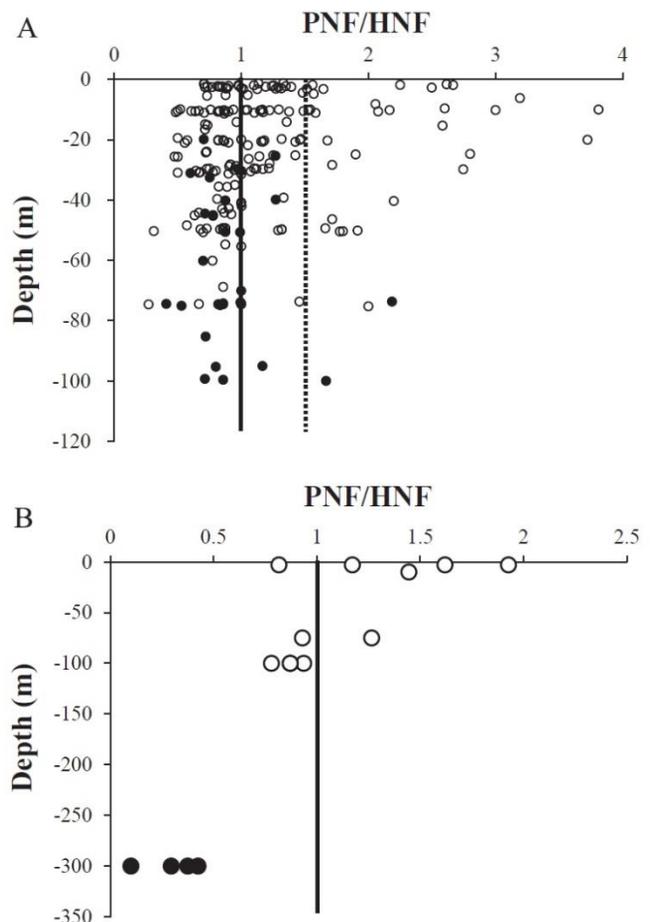


海洋中心
蔡昇芳研究員

本研究室在海洋大學海洋中心與科技部支持下長期進行色素型微細鞭毛蟲 (pigmented nanoflagellates, PNF) 混營策略研究。海洋中具有攝食能力之色素型微細鞭毛蟲其具有兩套營養模式，不僅能行光合作用同時也可攝食細菌。其與僅具攝食能力之異營性微細鞭毛蟲 (heterotrophic nanoflagellates, HNF) 數量分布具有何種差異，一直沒有相關研究。然而依據此一差異可以掌握兩者在海洋中各具競爭優勢之環境。研究成果顯示於寡營養環境有光層中，PNF可利用攝食行為補充營養鹽幫助光合作用進行。由此可知在寡營養

鹽環境中PNF主要行混營生活，因此PNF競爭能力超過 HNF。該論文於今年(2016)發表於大陸棚期刊 (Continental Shelf Research)。

近年來海洋微生物生態系的重要性逐漸被海洋生態學者所接受。在此循環中體型大小介於2~20 μm 之間微細鞭毛蟲 (nanoflagellates) 是微細級浮游生物中最重要組成分子。微細鞭毛蟲會攝食細菌和超微級的植物性浮游生物 (picophytoplankton)，也可當作微級原生動物 (例如：纖毛蟲) 和後生動物 (例如：橈腳類) 的食物來源，因此微細鞭毛蟲在微生物循環中的能量傳遞與物質循環裡扮演一個重要角色。微細鞭毛蟲可分為色素型 (pigmented nanoflagellates, PNF) 及異營性 (heterotrophic nanoflagellates, HNF) 兩類，兩者分別以光合作用及攝食行為作為提供本身營養需求的生存策略。近十年研究發現PNF中許多種類具有噬菌能力，並稱為混營性微細鞭毛蟲 (mixotrophic nanoflagellates, MNF)，該族群不僅可行光合作用以獲得營養需求，同時可利用攝食行為補足能量或營養。近年來亦發現MNF在許多海域是主要優勢族群。



圖一.色素型與異營性微細鞭毛蟲之垂直分布圖。

海洋中心電子報

CENTER OF EXCELLENCE FOR THE OCEANS

本研究利用2011年7月(OR1_966)及2012年7月(OR1_1004)兩個夏季東海航次，分析PNF與HNF數量上的垂直變化，並探討兩類微細鞭毛蟲垂直分布之關係及其機制(圖一)。由於PNF及HNF的數量均隨著海水深度增加而減少，但兩者是否有相同之減少速率？研究顯示大部分測點PNF與HNF兩者呈現1:1同步減少，但在有些寡營養鹽環境測站，有光層中PNF數量明顯較HNF多($PNF/HNF > 1.5$)，由此推測在此環境PNF競爭能力應該超過HNF。同時發現PNF數量與細菌及聚球藻數量有良好的正相關，由此可證明PNF攝食行為可能與競爭力提升有密切關係，所以造成PNF數量明顯多於HNF。根據以上結果推測，PNF在寡營養鹽環境中主要行混營生活，利用攝食補充無機營養鹽以加強光合作用進行並獲得更多能量，所以在寡營養環境中具有攝食能力之MNF其競爭力超過僅具攝食能力之HNF。而在無光層中，PNF及HNF兩者均靠攝食以滿足能量需求，因此PNF/HNF接近於1，但在海洋深層，由於混營生活之MNF基本能量需求遠遠超過HNF，因此HNF競爭力超過MNF，所以HNF數量會遠遠超過PNF。

※本研究已發表於Tsai, S.-F., Lin, F.-W., Chan, Y.-F. & Chiang, K.-P. 2016. Vertical distribution of pigmented and non-pigmented nanoflagellates in the East China Sea. *Continental Shelf Research*, 125:107-113.

中心業務報告

1. 海洋中心105年度儀器教育訓練課程皆已授課完畢，此次已針對核心儀器室之螢光分析儀、正倒立解剖顯微鏡、冷凍乾燥系統、高通量即時螢光定量PCR系統及流式細胞儀進行教育訓練，所有訓練資料皆已建庫，歡迎有興趣者可前往中心詢問，訓練資料可至中心網站查詢下載：<http://www.ceo.ntou.edu.tw/files/11-1048-4363.php?Lang=zh-tw>。
2. 海洋學刊第24卷第5期已出刊，歡迎有興趣者可至海洋學刊辦公室參閱。
3. 海洋中心105年度「生技產業創新創業人才培育計畫」訂於105年11月12日上午9:00~12:00假生命科學院館108室群海廳舉行進階課程第2次業師指導課程，歡迎有興趣之師生皆可免費參與。