

台灣東北沿岸海域超微真核藻類之日夜數量變動

林玠賢¹、林芸琪²、蔣國平¹³

1. 國立臺灣海洋大學海洋環境化學與生態研究所

2. 國立臺灣海洋大學海洋生物研究所

3. 國立臺灣海洋大學海洋中心

摘要/Abstract

海洋中體型 $<3\ \mu\text{m}$ 的浮游藻類稱之為超微浮游藻類 (picophytoplankton)，這群生物包含兩大類，一為藍綠細菌 (cyanobacteria)，另一為超微真核藻類 (photosynthetic picoeukaryotes)，兩者都是廣泛分佈於大洋中，雖然超微真核藻類數量遠不及藍綠細菌，但由於體型較大，因此所貢獻的生物量 (biomass) 遠遠超過藍綠細菌，在海洋生地化的循環中扮演重要的角色。先前研究指出台灣東北沿岸海域的藍綠細菌數量在暖季時有明顯的日夜數量變動，是由於成長與被攝食所造成，但目前對於超微真核藻類的日夜數量變動並不清楚。

本研究主要目的是要了解台灣東北沿岸海域不同種類超微真核藻類的日夜數量變動，並利用培養實驗量測其成長率與被攝食率。研究結果顯示，整體超微真核藻類與藍綠細菌的數量變動經常是同步變動，白天數量較晚上低。超微真核藻類在白天成長，當晚上時數量達到高值時，會受 Top-down control 造成數量下降。以種類組成來看，行自營生活方式的青綠藻 (prasinophyte) 數量平均佔超微真核藻類的 21%，其數量變動與藍綠細菌的數量同步。而著鞭毛藻 (haptophyte) 的數量平均佔超微真核藻類的 12%，其數量變動與藍綠細菌較不同步，其原因可能是因為著鞭毛藻多行混營方式生活。在整體超微真核藻類中，青綠藻與著鞭毛藻呈現成長率多高於攝食率，本研究的結果顯示，超微真核藻類的數量變動主要是取決於成長量之多寡。

台灣東北沿岸海域超微真核藻類之日夜數量變動

林玠賢¹、蔣國平^{1,2}、林芸琪³

1. 國立臺灣海洋大學海洋環境化學與生態研究所

2. 國立臺灣海洋大學海洋中心

3. 國立臺灣海洋大學海洋生物研究所

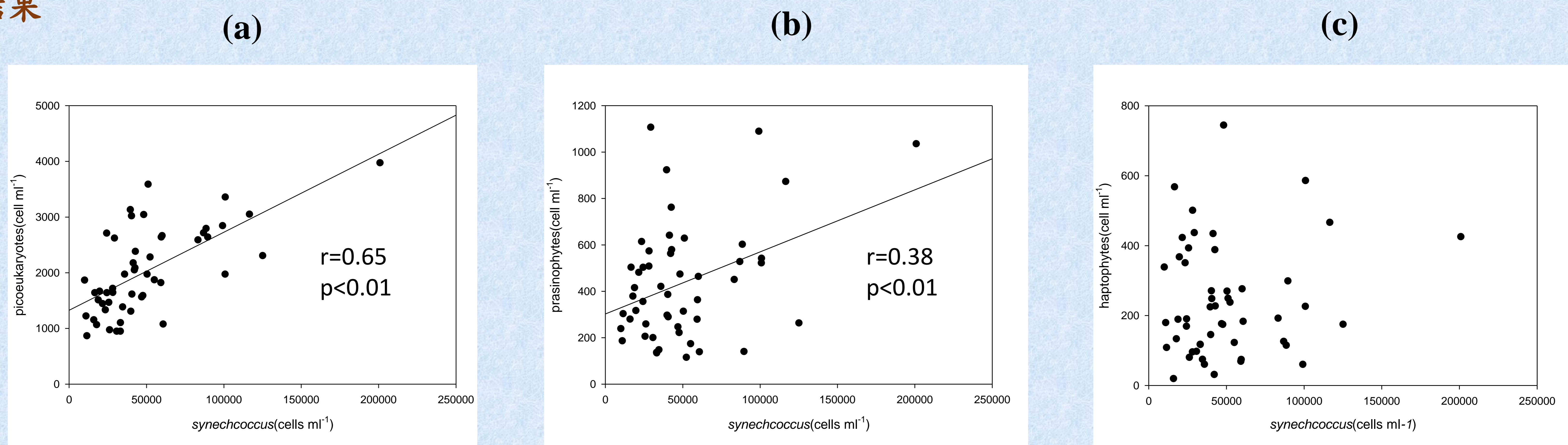
前言

海洋中體型 $<3\ \mu\text{m}$ 的浮游藻類稱之為超微浮游藻類 (picophytoplankton)，這群生物包含兩大類，一為藍綠細菌 (cyanobacteria)，另一為超微真核藻類 (photosynthetic picoeukaryotes)，兩者都是廣泛分佈於大洋中，雖然超微真核藻類數量遠不及藍綠細菌，但由於體型較大，因此所貢獻的生物量 (biomass) 遠遠超過藍綠細菌，在海洋生地化的循環中扮演重要的角色。先前研究指出台灣東北沿岸海域的藍綠細菌數量在暖季時有明顯的日夜數量變動，是由於成長與被攝食所造成，但目前對於超微真核藻類的日夜數量變動並不清楚。

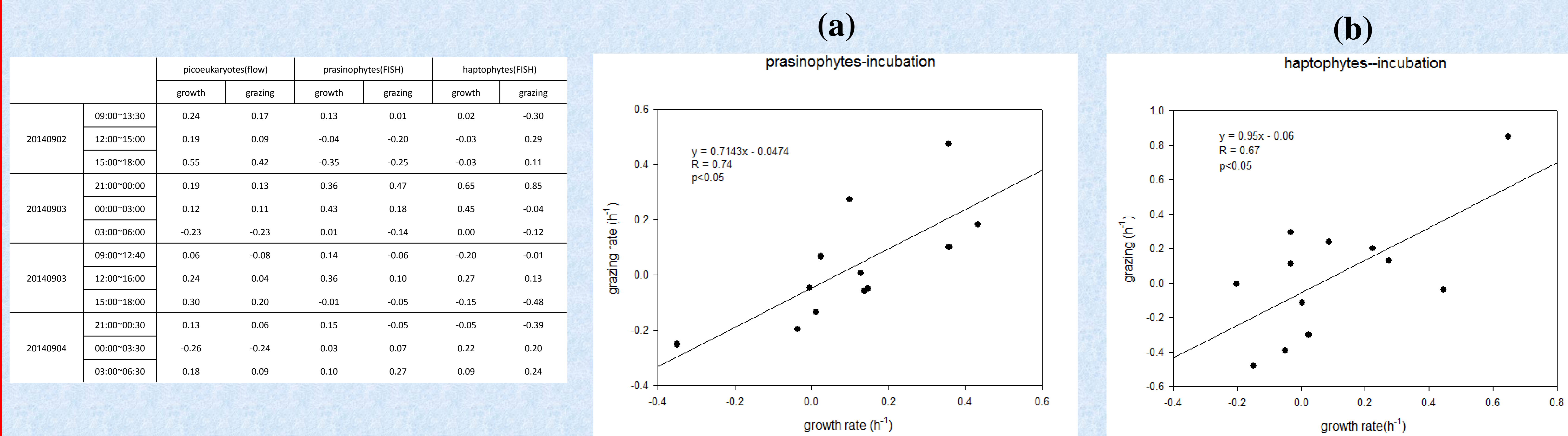
材料與方法

本研究在台灣東北部基隆沿岸海域進行採樣，採樣時間為2014年天氣穩定的暖季，每個月進行一次採樣，共採樣三次，時間分別是7月1~3日、8月6~8日、9月1~3日。每月採樣從早上09:00開始進行，每隔三小時採樣一次，共採樣17次，共為48小時。以水桶進行表層海水採樣，採樣後立即以水銀溫度計量測水溫，再將水樣帶回實驗室使用鹽度計量測鹽度後進行分割過濾實驗，之後以螢光顯微鏡與流式細胞儀進行計數，並量測超微真核藻類的成長率與攝食率。

結果



圖一、(a) 整體的藍綠細菌與超微真核藻類之數量有良好的正相關，表示藍綠細菌與超微真核藻類之數量變動是同步。(b) 超微真核藻類中的青綠藻與藍綠細菌有良好顯著之正相關，表示青綠藻與藍綠細菌變動是同步的，(c) 超微真核藻類中的著鞭毛藻與藍綠細菌的相關性較不太穩定可能是由於著鞭毛藻中大多是行混營生活方式，因此數量呈現不同步現象。



表一、整體超微真核藻類、青綠藻與著鞭毛藻的在不同時段之成長率與被攝食率。結果顯示整體超微真核生物，不論在白天或晚上的成長率都明顯高於攝食率，而成長率較高的時候都出現在白天，攝食率也是白天較晚上高。

圖二、(a) 青綠藻的成長率與攝食率皆呈現顯著之正相關。(b) 著鞭毛藻的成長率與攝食率皆呈現顯著之正相關，證明青綠藻與著鞭毛藻的數量主要受攝食者所控制。

結論

1. 超微真核生物與藍綠細菌皆有明顯的日夜變動，而數量高值多發生在下午接近晚上時段 (約18:00)。
2. 青綠藻與藍綠細菌之數量變動有良好的同步性，而著鞭毛藻的數量變動較不穩定，可能是因為主要行混營生活方式。
3. 超微真核藻類的成長率與攝食率變動呈正相關，並且不論任何時段，成長率幾乎都是高於攝食率，數量是由成長率與攝食率平衡所造成，而數量變動的高低值主要是受成長多寡所控制。