

國立臺灣海洋大學
海洋環境與生態研究所 專題討論#

題目：基隆東北角海域顆粒態與溶解態基礎生產力的季節性變化

報告人：藍義庠

指導教授：陳宗岳 老師

報告日期：05/01/2019

中文摘要

海洋基礎生力在海洋中扮演著重要的角色，它代表著浮游植物行光合作用的能力，這是一個將水中無機碳轉變成有機碳的過程，而這種固碳作用我們稱為海洋基礎生產力。海洋基礎生產力又分為兩類，顆粒態與溶解態基礎生產力。顆粒態基礎生產力 (PPP) 為浮游生物行光合作用後形成的有機生物體，其會隨著食階向上傳遞；而浮游生物在行光合作用的同時也會釋放溶解態有機碳到水體，也就是我們所說的溶解態基礎生產力 (DPP)，它為微生物循環圈提供了重要的能量來源。但在科學研究中對於溶解態基礎生產力的研究相對較少，也因此我們對於光合作用輸入溶解態有機碳通量的理解稍嫌不足。本研究於 2018 年的冬 (1、2 月)、春 (3~5 月)、夏 (6~8 月)、秋 (9~11 月) 四季在基隆沿岸進行顆粒態與溶解態基礎生產力的調查，結果將有助於我們理解台灣東北角海域 PPP 與 DPP 分別對於總基礎生產力 (TPP) 的貢獻。

結果顯示，PPP 的光合作用參數最大光合作用效率 (P_m^B) 與初始斜率 (α) 皆高於 DPP。PPP 的 P_m^B 與 α 的範圍分別介於 4.10 至 22.60 $\text{mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1}$ 及 0.0142 至 0.0541 $\text{mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1} (\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1})^{-1}$ 之間；而 DPP 的 P_m^B 與 α 則分別介於 2.66 至 18.25 $\text{mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1}$ 及 0.0033 至 0.0198 $\text{mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1} (\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1})^{-1}$ 之間。從季節的差異性來看，PPP 的 P_m^B 呈現春季 ($14.64 \pm 5.99 \text{ mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1}$)、夏季 ($11.78 \pm 0.87 \text{ mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1}$) 及秋季 ($13.69 \pm 6.87 \text{ mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1}$) 高於冬季 ($5.31 \pm 1.70 \text{ mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1}$)；而 DPP 的 P_m^B 則無明顯的季節性變化。 α 除了在 DPP 上看到冬季 ($0.012 \pm 0.004 \text{ mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1} (\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1})^{-1}$) 高於夏季 ($0.0055 \pm 0.001 \text{ mgC (mgChl)}^{-1} \text{h}^{-1} (\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1})^{-1}$) 之外，其餘皆無季節性差異。

顆粒態基礎生產力一般高於溶解態基礎生產力。PPP 的範圍介於 8.50 至 122.79 $\text{mgC m}^{-3} \text{d}^{-1}$ 之間；DPP 的範圍則介於 3.96 至 98.55 $\text{mgC m}^{-3} \text{d}^{-1}$ 之間。從季節的差異性來看，PPP 呈現春季 ($46.93 \pm 20.41 \text{ mgC m}^{-3} \text{d}^{-1}$)、夏季 ($56.21 \pm 31.09 \text{ mgC m}^{-3} \text{d}^{-1}$) 及秋季 ($75.34 \pm 39.18 \text{ mgC m}^{-3} \text{d}^{-1}$) 高於冬季 ($9.50 \pm 1.40 \text{ mgC m}^{-3} \text{d}^{-1}$)；DPP 則在四季皆無明顯季節性異。而胞外釋放百分比 (Percent Extracellular Release; $\text{PER}=\text{DPP}/\text{TPP}$) 的範圍介於 17%~45% 之間。從季節性的差異來看，低生產力的冬季 (32%) 高於較高生產力的春季 (27%) 與夏季 (23%)。但是，擁有極高生產力的秋季，其 PER (30%) 卻與冬季沒有顯著差異，這個現象值得我們繼續研究。