



臺灣東部橫跨黑潮海域基礎生產量的季節性變化

莊茗琇¹、龔國慶^{1,2}

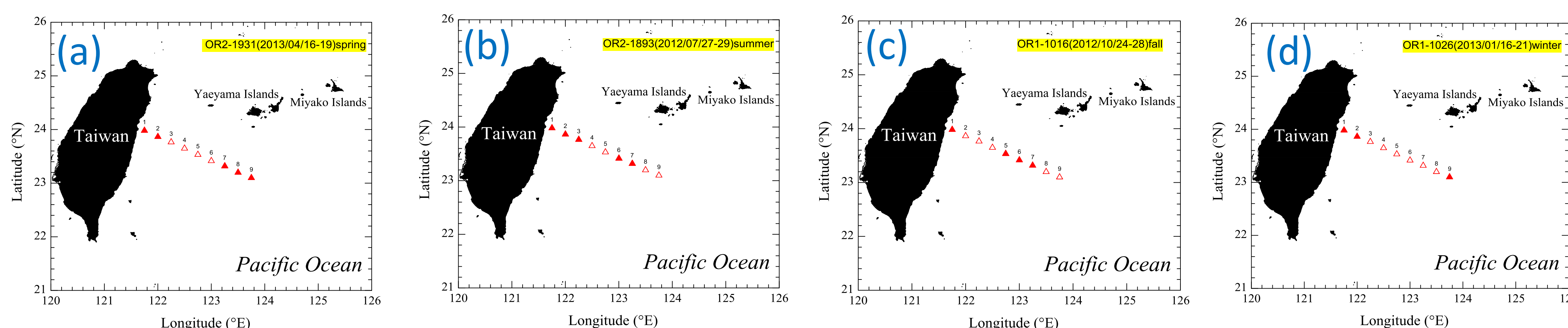
¹國立臺灣海洋大學 海洋環境化學與生態研究所

²國家實驗研究院 台灣海洋科技研究中心

摘要

海洋基礎生產力為維持海洋生態系統最重要的一環，而全球氣候變遷所導致的極端氣候增加，對於海洋生態系統的影響是大家所關心的。為了得知氣候變遷對海洋生態系統的影響程度，就必須要有基礎觀測資料來當作參考的依據，所以本研究在2012年7月至2013年4月在臺灣東部海域進行四次季節性的觀測研究。觀測結果顯示，在空間上，除了冬季的資料不足外，基礎生產量的變化與硝酸鹽躍層深度呈現負相關的趨勢，表示受到營養鹽供應量的控制較大。在時間上，靠近沿岸的第一測站因受黑潮流經所帶來的沿岸湧升影響，為營養鹽不受或輕微限制的測站，季節性的變化受到光照的影響較大。在第三測站過後，硝酸鹽躍層深度幾乎大於平均有光層深度 84 ± 19 公尺，為營養鹽受限制之測站，基礎生產量的變化受到營養鹽的供應量影響較大。本研究將未受到沿岸湧升流和海水渦流擾動所影響之第三測站過後的基礎生產量平均過後得到 $181 \pm 26 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ，將此數據可當作未來全球氣候變遷對台灣東部海域的影響評估之基礎資料。

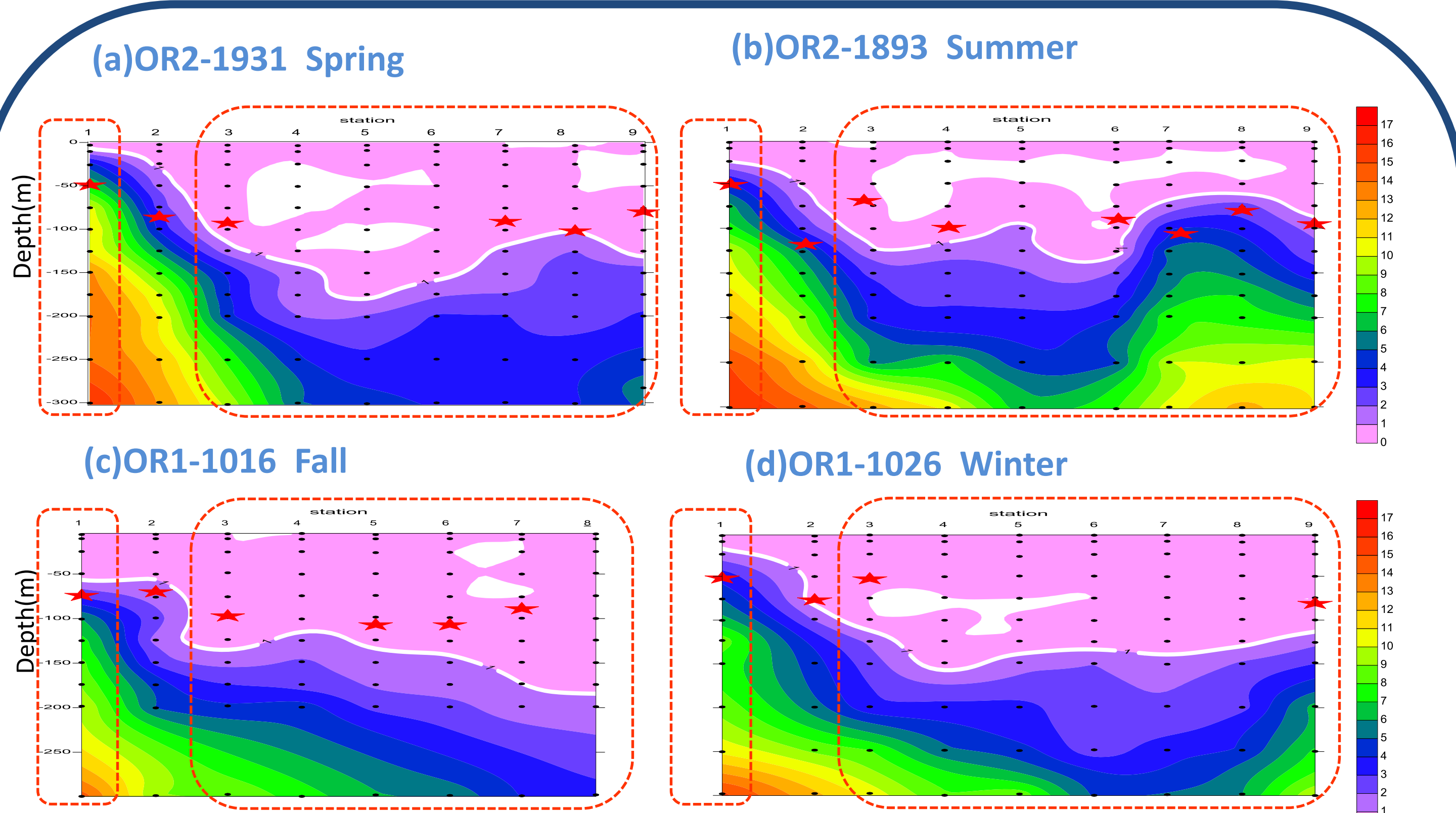
材料與方法



圖一、(a)(b)(c)(d)為研究時間與測站位置圖。圖中數字為測站編號。研究項目：溫度、鹽度、營養鹽、葉綠素及基礎生產力

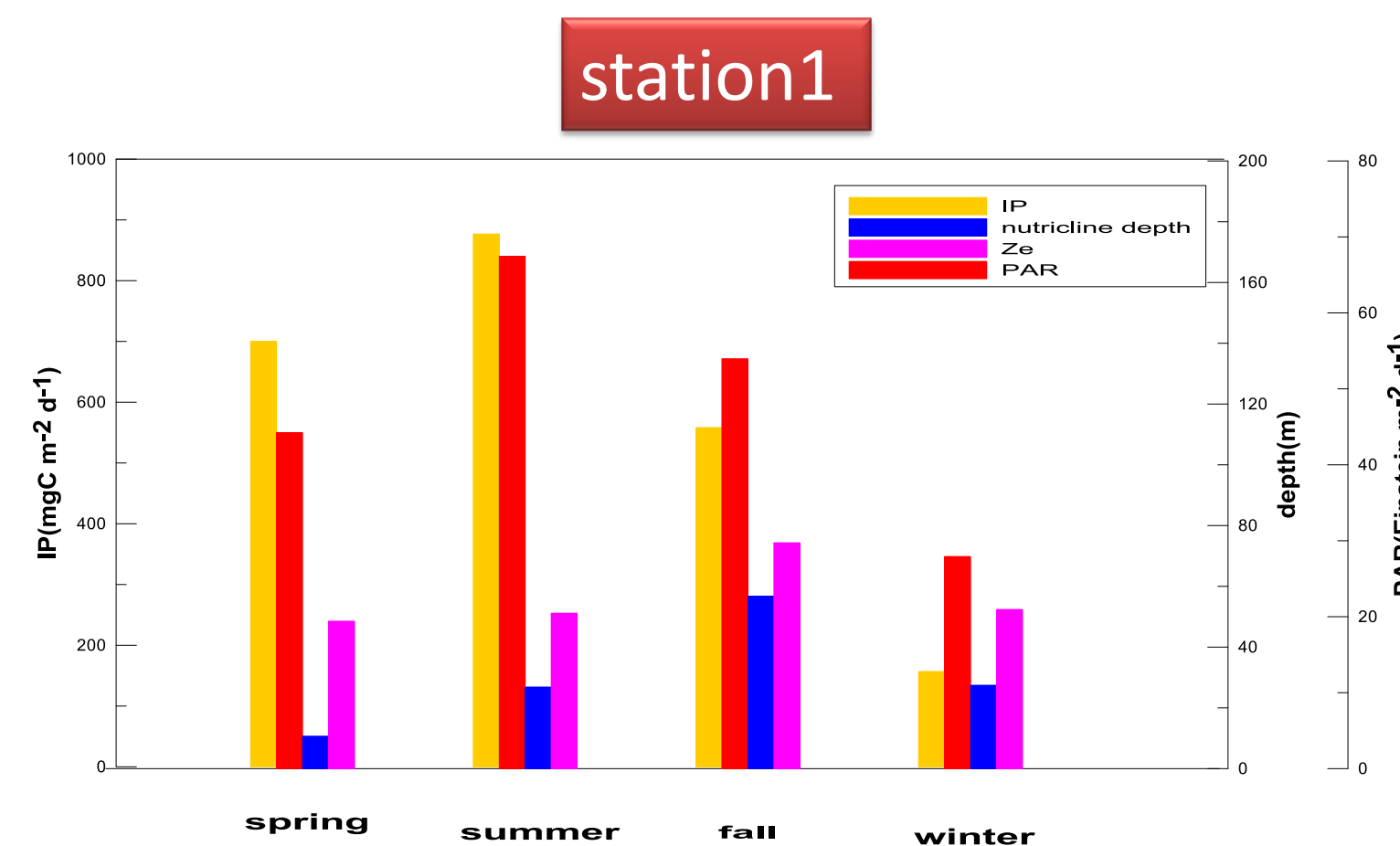
▲有進行 P^B-E curve實驗之測站

結果與討論

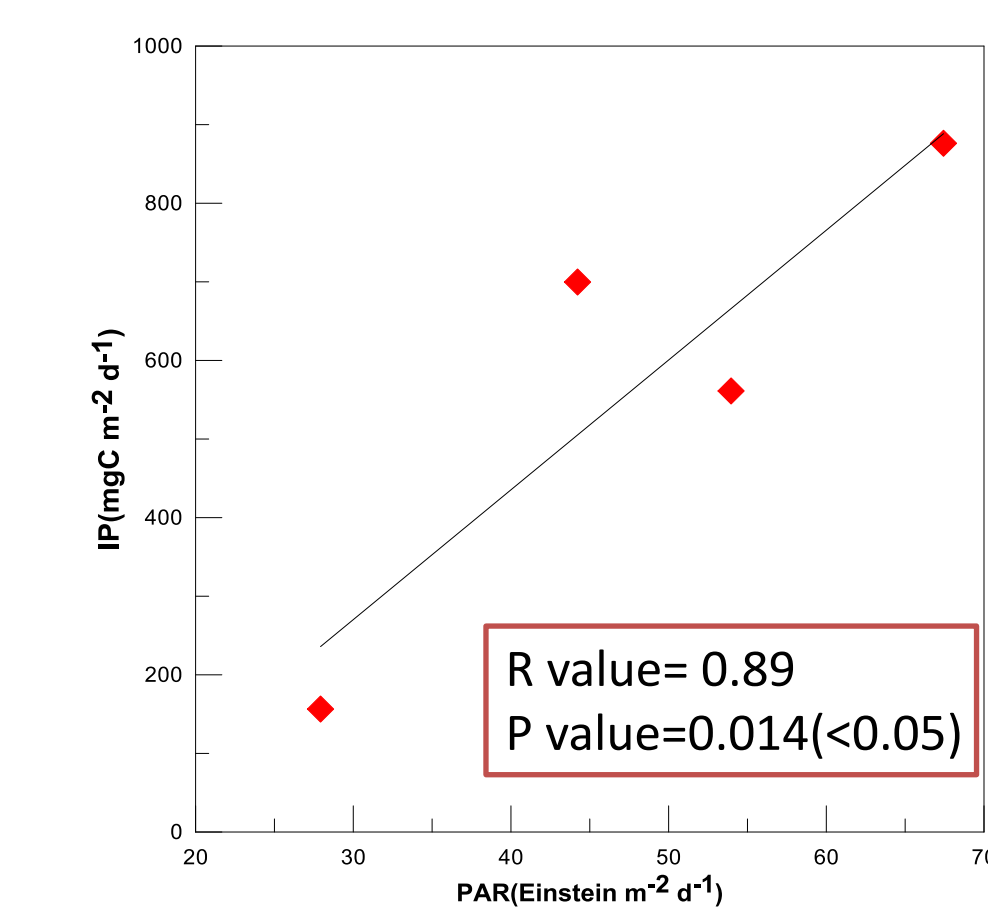


圖二、(a)(b)(c)(d)為各航次硝酸鹽濃度垂直剖面圖。星星符號代表有光層深度，白色實線代表硝酸鹽躍層深度，根據Chavez et al. (2011)的定義為與表層相差 $1 \mu\text{M}$ 時的深度為硝酸鹽躍層深度，在此將它視為營養鹽向上供應量的參考。當硝酸鹽躍層深度淺於有光層時，代表有足夠的營養鹽供應至有光層內，反之則相反。四季裡，第1站為營養鹽不受或輕微限制的測站；第3-9站為營養鹽受限制的測站。第2站為過渡站。

營養鹽供應量不受或輕微限制區域

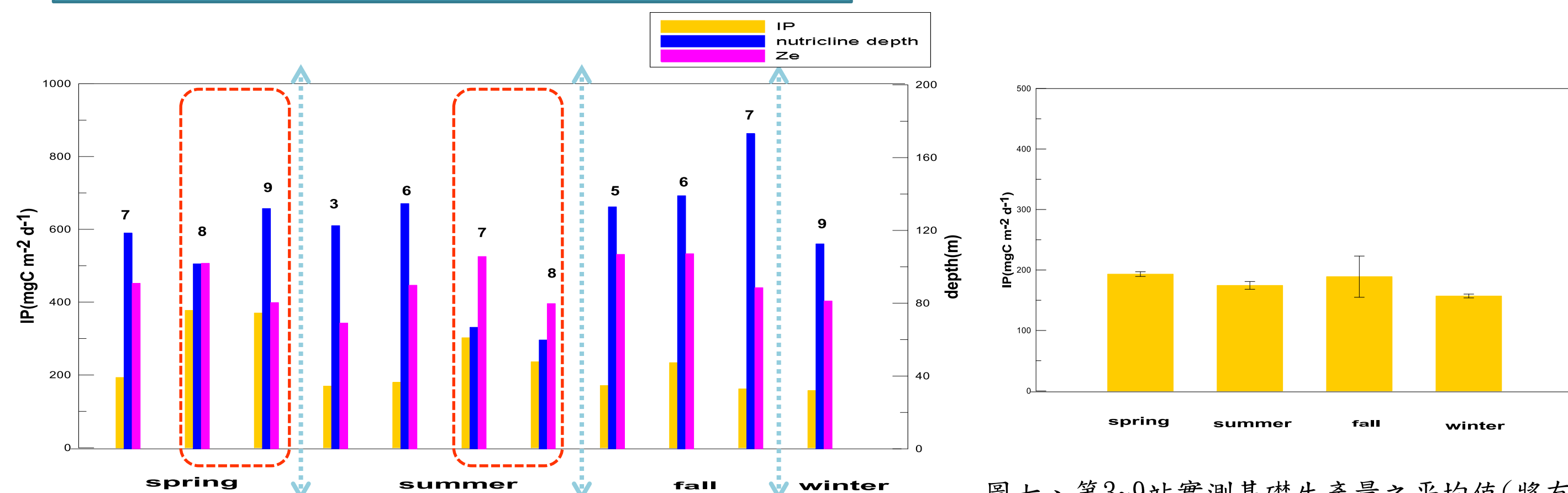


圖四、第1測站在各航次的基礎生產量、光照量、硝酸鹽躍層深度和有光層深度之柱狀圖。硝酸鹽躍層深度皆淺於有光層深度。



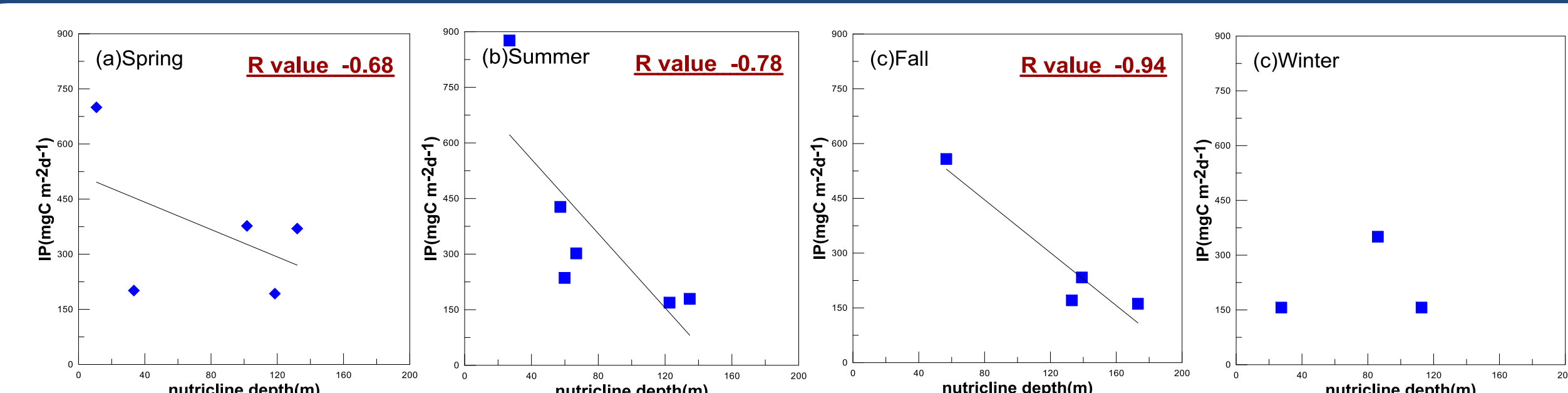
圖五、基礎生產量與光照之關係圖。呈現正相關的趨勢。表示光照量為主要控制因子

營養鹽供應量受限制區域(st3~9)

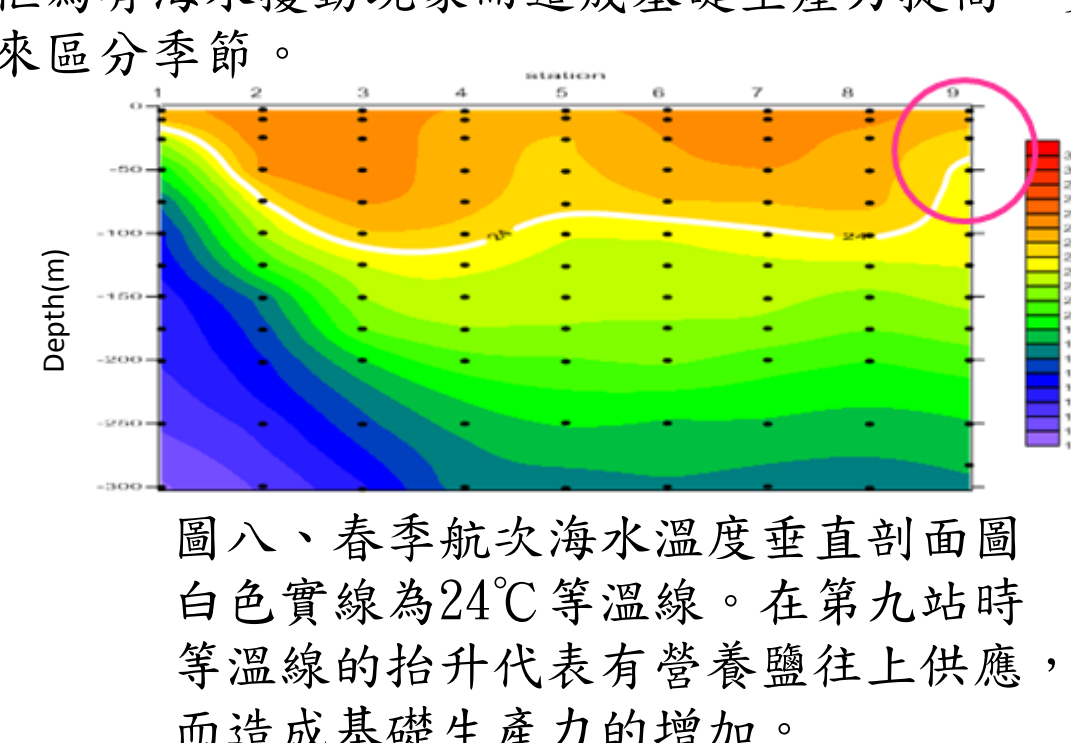


圖六、各航次第3-9站測基礎生產力、硝酸鹽躍層深度和有光層深度之柱狀圖。柱狀圖上數字為測站編號，紅色虛線方形框為有海水擾動現象而造成基礎生產力提高，雙箭頭符號用來區分季節。

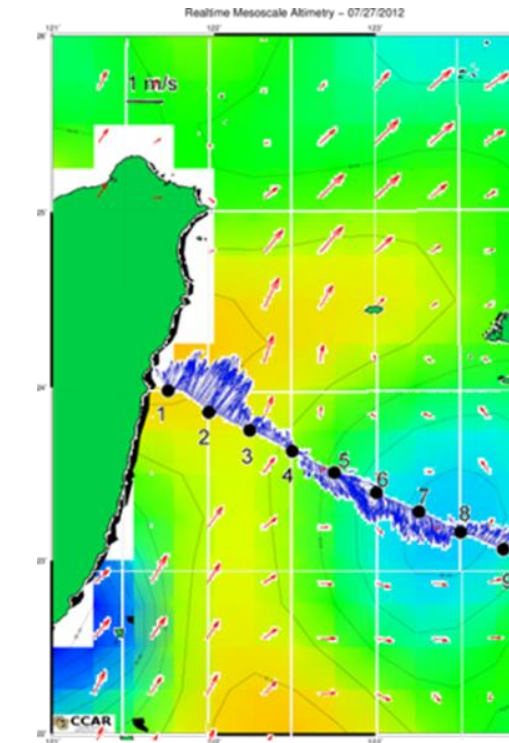
圖七、第3-9站測基礎生產量之平均值(將有受到海水擾動的高基礎生產力排除)。平均值為 $181 \pm 26 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ (P value 0.19 > 0.05，並無季節性變化)。



圖三、(a)(b)(c)(d)為各航次基礎生產量和硝酸鹽躍層深度的關係圖。除了冬季實測資料不足外，其餘皆呈現負相關的趨勢。表示在空間上的主要控制因子為營養鹽。



圖八、春季航次海水溫度垂直剖面圖。白色實線為 24°C 等溫線。在第九站時等溫線的抬升代表有營養鹽往上供應，而造成基礎生產力的增加。



圖九、夏季航次海水表面高度圖。航線上的藍色箭頭為ADCP實測資料，第7、8站位於冷渦的中心，而造成營養鹽被帶到表層來，為基礎生產力增加的原因。