



有機碳與無機碳在東沙環礁的競逐：二氧化碳命運的決定者

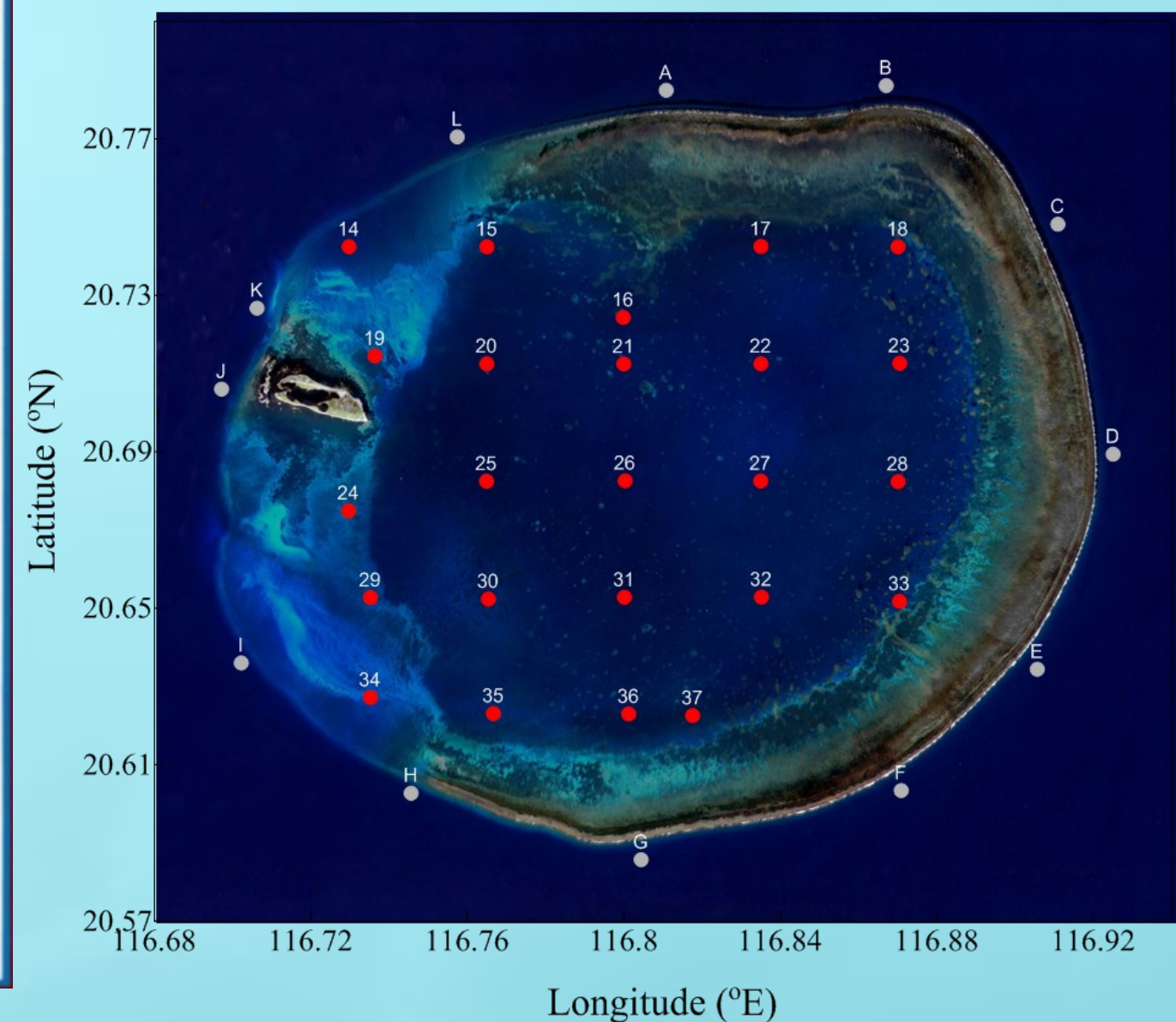
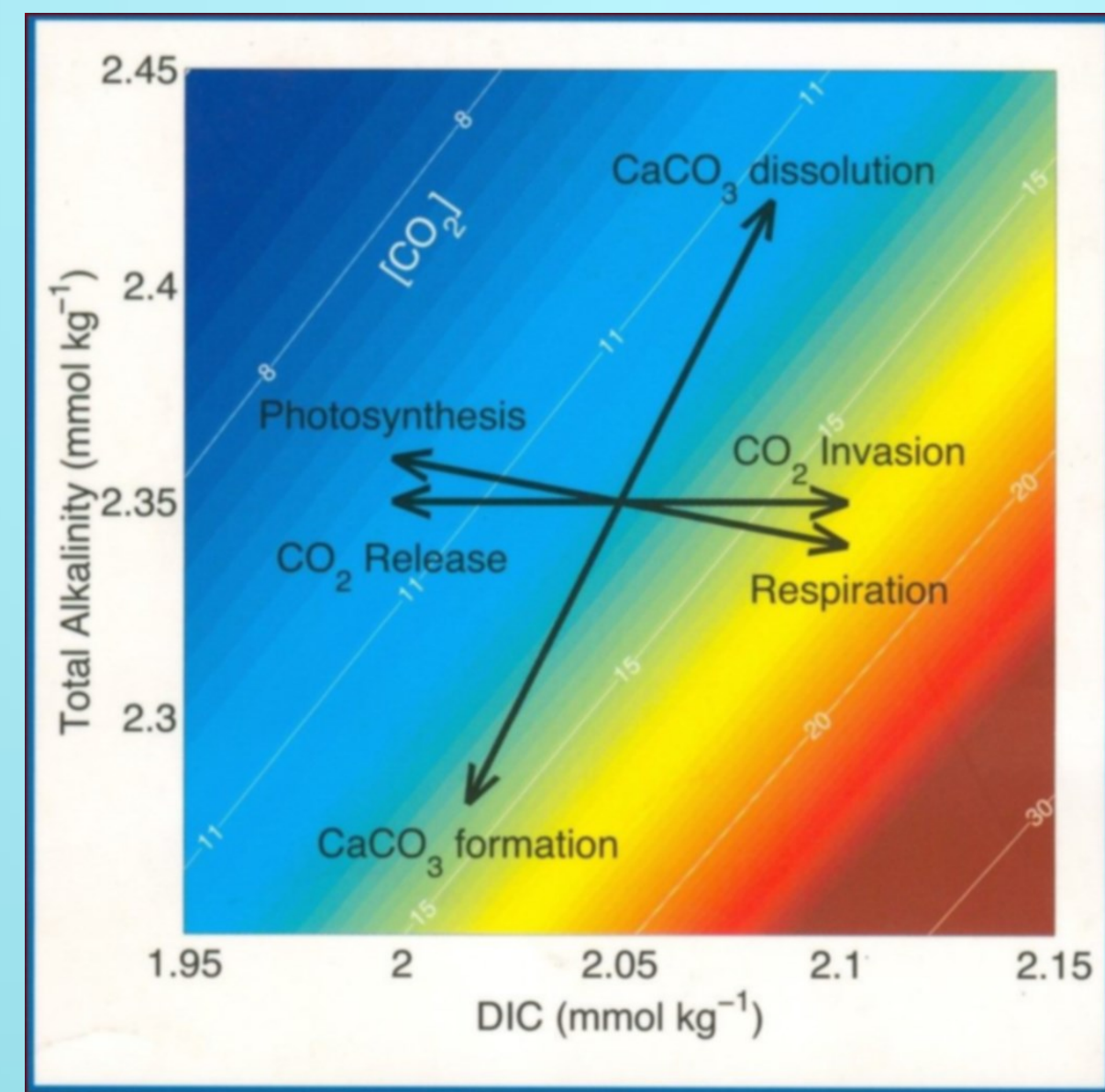
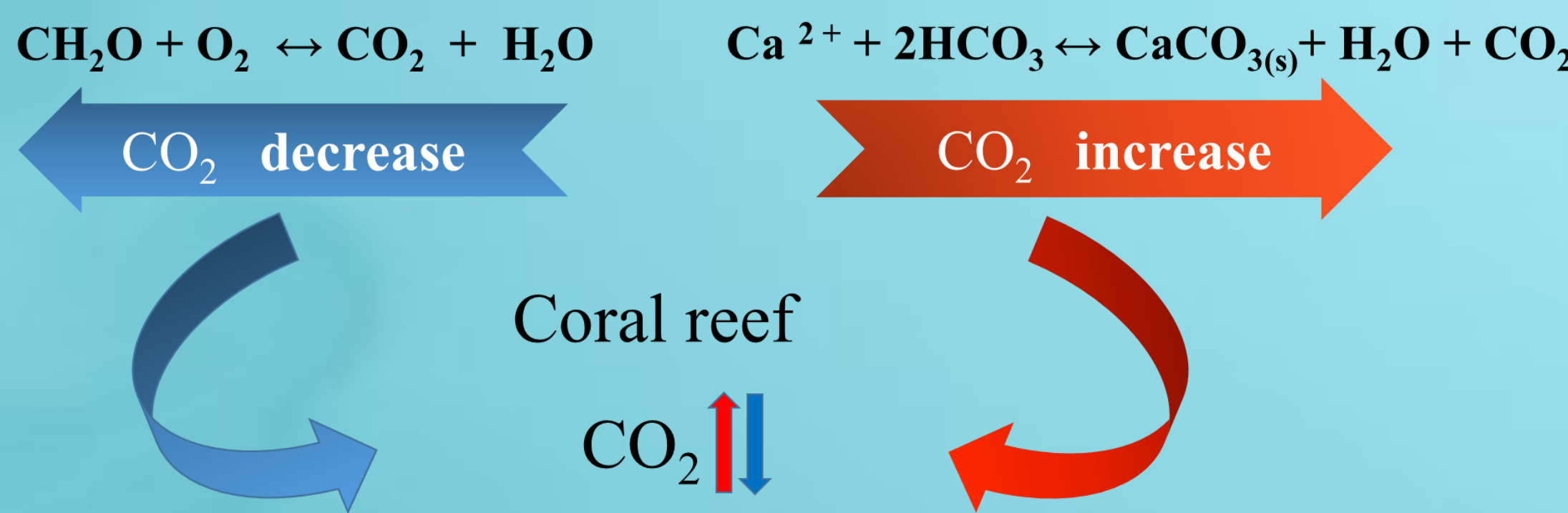
邱松權，周文臣

前言

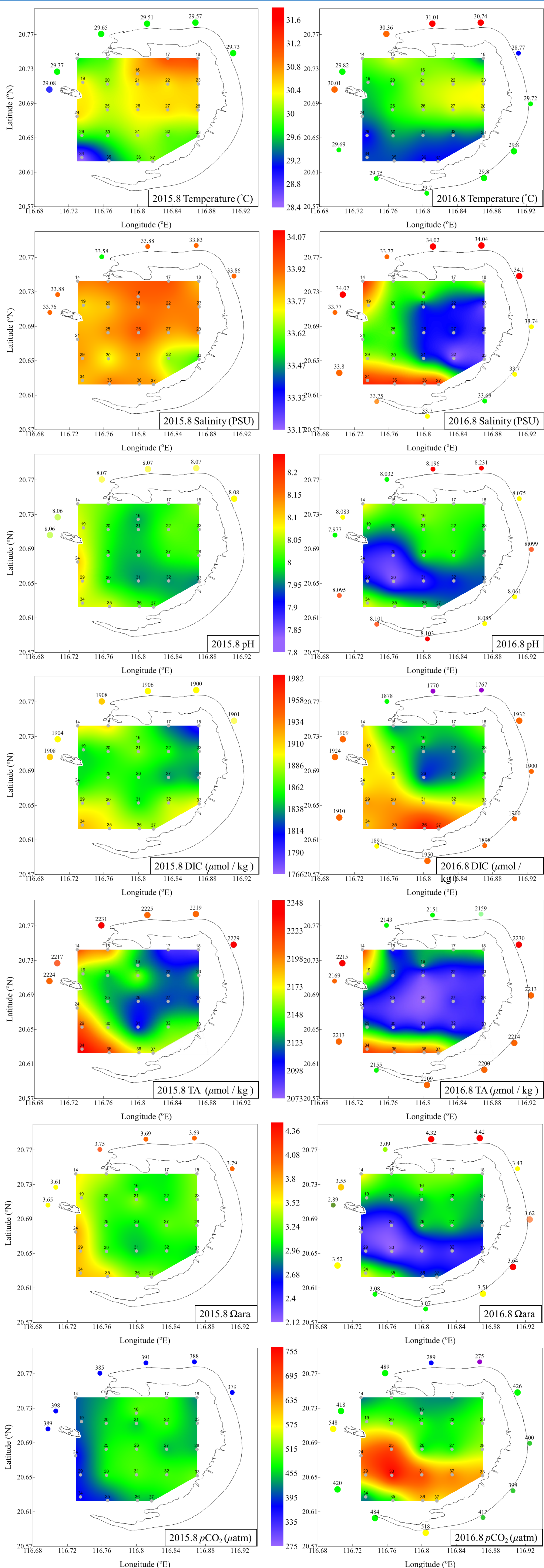
自工業革命以來，隨著人為排放的二氧化碳持續增加至前所未有的濃度，海洋持續吸收了約 1/4 人為活動所排放的二氧化碳，而二氧化碳進入海洋會造成海水 pH 值以及碳酸鈣飽和度下降，此過程稱為海洋酸化。海洋酸化會造成碳酸鈣組成生物鈣化率的降低，不利於其生長，嚴重甚至可能造成生物溶解死亡的現象發生。過去關於海洋酸化對海水碳化學影響之預測，主要都是針對開放性大洋，但在珊瑚礁生態系統中旺盛的生物代謝作用會顯著改變海水的碳化學特性，因此要準確的預測海洋酸化對珊瑚礁生態系的影響，首先必須要先了解有機碳及無機碳代謝作用對海水碳化學特性的影響。

材料與方法

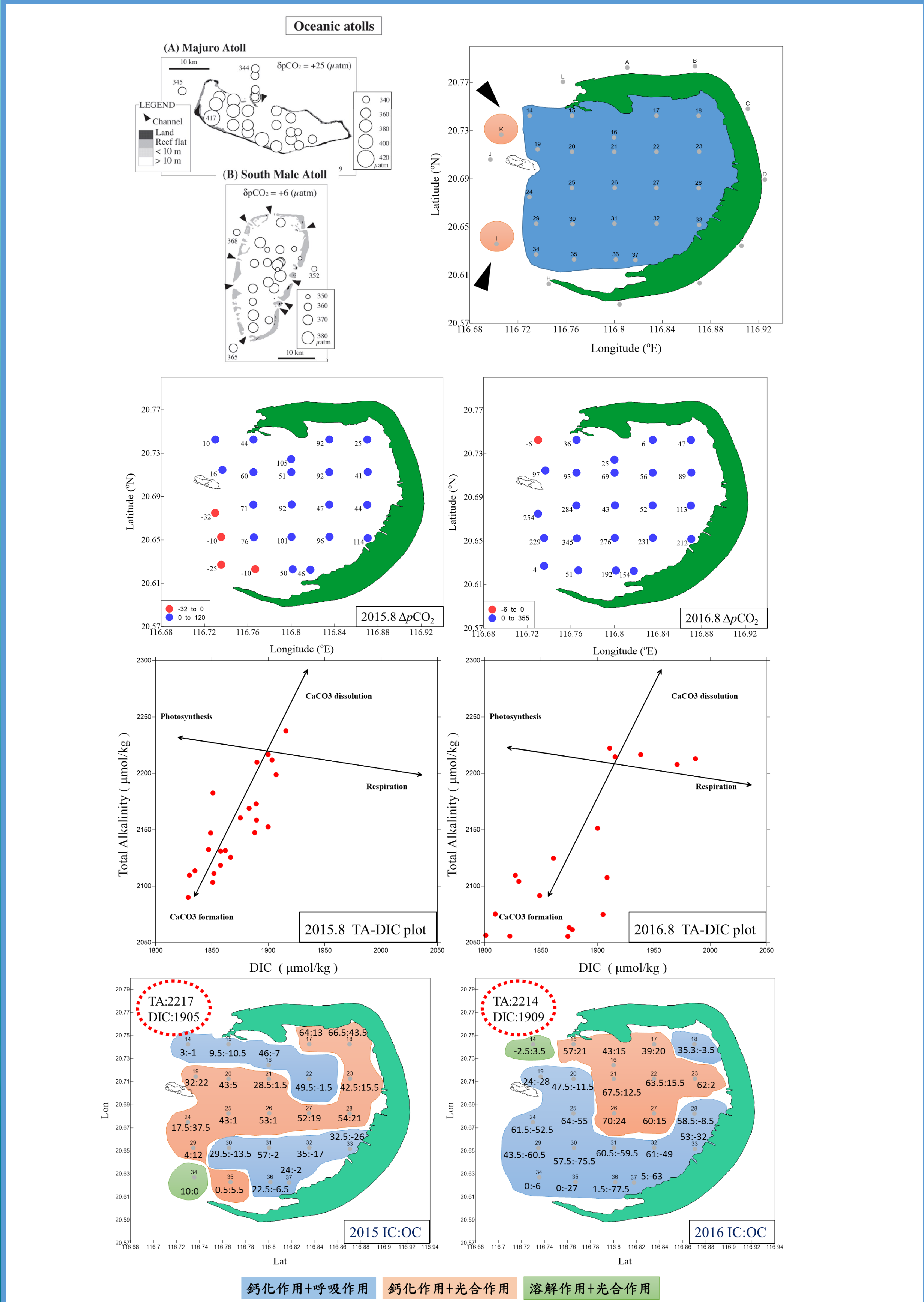
本研究採樣時間分別為 2015 年 8 月 16 日至 18 日及 2016 年 8 月 12 日至 24 日，在東沙環礁潟湖採集溫鹽、DIC、TA 以及 pH 等碳化學參數， $p\text{CO}_2$ 及碳酸鈣飽和度利用測量之 DIC、TA 使用 CO_2SYS 計算。生地化反應對二氧化碳分壓的影響如下：



結果與討論



Reef		Scale (km)	Area (km ²)	Mean depth (m)	Residence Time(day)	Net C production Org-C CaCO3		<i>p</i> CO ₂ (<i>μ</i> atm) Inside Outside		Δ <i>p</i> CO ₂ (<i>μ</i> atm)	Sink/source status	Reference
Dongsha Atoll	2015	25diameter	500	10	2	4.5	33.4	447	398	+49	source	This work
	-20.5					43.3	542	419	+123	source	This work	
Fanning Atoll		15 × 15	125	5	32	-0.4	27	400	370	+30	source	Smith and Pesret 1974
Canton Atoll		11 × 11	110	6.2	50	3	14	290-400	330	+15	source	Smith and Jokiel 1978
Majuro Atoll		39 × 10	344	39	15	46	141	368	345	+23	source	Suzuki et al. (1997)



結論

- (1)藉由環礁內外 DIC、TA 的差異，本研究的計算結果顯示:兩年間潟湖內部無機碳的代謝皆是鈣化作用為主。有機碳的代謝皆存在空間的差異，潟湖北部以光合作用為主，南部則以呼吸作用為主。
- (2)二氧化碳分壓在環礁潟湖的分布主要受控於有機碳與無機碳代謝作用相對重要性，環礁潟湖南部有機碳的代謝以呼吸作用為主，無機碳代謝以鈣化作用為主，因此形成二氧化碳分壓的最高值。環礁潟湖北部有機碳的代謝以光合作用為主，無機碳代謝以鈣化作用為主，但鈣化作用對二氧化碳相對的影響較光合作用來的顯著，因此雖然環礁潟湖北部二氧化碳分壓相較南部為低，但是依舊呈現大氣二氧化碳源的狀態
- (3)本研究顯示東沙環礁為大氣二氧化碳的源，而與其於環礁相比的結果相較而言東沙環礁內部的二氧化碳分壓是最高的，推測可能與環礁有較強的鈣化作用有關，結果與 DeCarlo (2017) 所觀測到的鈣化作用相符合。

Reference

DeCarlo, T. M., A. L. Cohen, G. T. F. Wong, F.-K. Shiah, S. J. Lentz, K. A. Davis, K. E. F. Shamberger, and P. Lohmann (2017), Community production modulates coral reef pH and the sensitivity of ecosystem calcification to ocean acidification, *J. Geophys. Res. Oceans*, 122,