

南(藍)海生地化研究

陳仲吉

國立臺灣師範大學 生命科學系

摘要

南中國海不僅是近年國際政治焦點，更是研究熱點，有關南海的相關研究從 70 年代才開始為人注意，早期研究主要集中在海洋物理環流的過程，而其生地化之研究中，最重要的發表應為 KK 老師於 2002 發表於 *Deep-sea research I* 之模式與實測資料之結果，此文獻是目前有關南海生地化研究被引用最多的文獻(204 次，自 2010 年 10 月 30 日止)，此文獻更是 KK 老師除博士論文之文獻發表外，被引用次數最多的文獻，由此可見他的研究對南海海洋研究的重要；此篇文章探討並說明造成南海有關營養鹽、浮游植物與生產力四季律動變化之主因。其結果亦在我們共同發表有關呂宋西北海域於冬季形成藻華之結果中得到驗證，而造成此處冬季藻華的原因，可能主要由於冬季時，南海環流與入侵黑潮相遇時於呂宋西北海域形成順時鐘渦流，導致 nitricline 深度變淺，進而造成浮游植物大量生長所致。

溫馨感言

KK 老師與我相識於 1997 年，那時他與全家人到 Horn point 實驗站進行為期一年的研究訪問，當時我只知道他是一個顧家、愛小孩及好學不倦的研究學者。直到返國於海科中心從事博士後研究時，與他才有更進一步之接觸；當他任職於海科中心主任時，每星期一晚上會固定和中心研究人員吃晚飯，並於飯後進行所謂的讀書會，而在此時期由於他的啟發與導引，也才感受到從事科學研究之樂趣。而也由於他的協助，讓許多同事在往後的求職過程，相當說順利。而後我們有多篇共同發表的文章，不僅包括南海更涵蓋東海議題，KK 老師不僅幫忙修改文稿，更提供相當寶貴的意見與建議，我更領略到 KK 老師治學之嚴謹，和他浩瀚無垠的海洋科學知識。最近在撰寫有關黑潮營養鹽通量之文章時，更發現 KK 老師已有多篇文章觸及此類相關議題，更顯其相關研究早已廣涵臺灣周遭海域之各類議題，令我讚佩不已。

好學不倦的 KK

KK 老師與我於 1997 年結識於 horn point 實驗站，當時我正如火如荼的撰寫博士論文中，而他攜帶全家大小(師母及 3 個小孩)到此從事一年的研究訪問。之前與他完全不認識，而趙慎餘老師也只介紹說「有一個台灣學者要到此來做生地化模式方面的研究」。於校園中時常在晚上與他相遇，偶爾他也會跑到研究室中與我討論有關生地化模式之參數。期間知道他們全家都是非常虔誠的教徒，我偶爾也會和他們小孩一起釣釣魚，也偶與他們全家一起餐聚(圖一)，共同度過許多令人懷念的美好時光，回國後更於每年聖誕節前後接到他們全家一年來之近況訊息，令人倍感溫馨。而在此期間只感受到他是一位相當好學的學者，回國多年後才知道他不僅是台灣海洋學界的支柱，更是在國際海洋學術界扮演非常重要的角色。而他發展之生地化模式，不僅運用於南海之研究，更擴展至東海。而其相關研究結果，直至今日還深深的影響我們對台灣周遭海域之研究。現今回想起來，當年他能以一知名的海洋化學學者，遠至 horn point 學習未曾接觸的生地化模式領域，令人不禁讚嘆他的好學不倦。

提攜後學的 KK

與 KK 老師進一步交往應該是回國後於海科中心從事博士後研究之最後一年，那時他為海科中心主任，當時他規定研究人員與博士後，須於每星期一晚上與他吃飯並於飯後進行讀書會，每當星期一傍晚，我們一群人便會散步至台大辛亥路後門之辛亥小館吃飯，期間無所不談，我們常稱 KK 為「亞聖」，其實他相當幽默，更有令人意想不到並融入我們的行為舉止(當然不能告訴各位)，當時我才感受到他更有如兄長朋友般的關懷我們。而在飯後的讀書會中，我們更是盡情的探討各類的科學議題，在這過程中我也才漸漸的感受到更多從事科學研究的樂趣，而 KK 老師也以他廣泛的海洋科學知識，指引我們如何進行海洋科學議題之探討。現今回想起來當時常被我們視之為畏途的讀書會，其實正默默的影響我們對日後科學研究的愛好。而當時參與讀書會的研究人員或博士

後也在 KK 老師的幫忙、提攜下，各自擁有一片天空（圖二）。

關懷環境的 KK

記得在當博士後時，一天早晨剛去上班便接到主任(KK 老師)的指令，指示詹森與我馬上南下到墾丁龍坑勘查阿瑪斯貨輪漏油現況，當時一頭霧水但還是即刻動身南下現勘，並將現況報告 KK 老師；幾天後他便於報紙發表有關阿瑪斯貨輪漏油之社論，而後引起一連串之後續效應，更導致當時環保署長引咎下臺。直至後來才瞭解此漏油事件早於數星期前發生，而此相關報導僅見於南部新聞之地方版，並未引起廣泛之注意，而 KK 老師於研究、教學與行政忙碌工作之餘，還顧及環境議題令人不得不衷心佩服他探索自然、關懷環境之熱情。事實上，KK 老師近年來，進行的淡水河整合型計畫，其初衷亦應是本著此理念，將所學應用於自然環境的恢復。

廣納南(藍)海的 KK

南中國海不僅是近年國際政治焦點，更是研究熱點，有關南海的相關研究從 70 年代開始有人進行，早期研究主要集中在海洋物理環流的過程，而其生地化之研究其中最重要的發表應為 KK 老師於 2002 發表於 *Deep-sea research I* 之模式與實測資料之結果 (Liu et al., 2002)，此文章是目前有關南海生地化研究被引用最多的文獻 (204 次，自 2010 年 10 月 30 日止)，由此可見他的研究對南海海洋研究的重要；此篇文章探討並說明造成南海有關營養鹽、浮游植物與生產力四季律動變化之主因。其結果亦在我們共同發表有關呂宋西北海域於冬季形成藻華之結果中得到驗證，而造成此處冬季藻華的原因，可能主要由於冬季時，南海環流與入侵黑潮相遇時於呂宋西北海域形成順時鐘渦流（圖三），導致 nitricline 深度變淺（圖四），進而造成浮游植物大量生長所致（圖五）。

參考文獻

Chen, C.-C., F.-K. Shiah, S.-W. Chung, and **K.-K. Liu.** (2006). Winter phytoplankton blooms in the shallow mixed layer of the South China Sea enhanced by

upwelling. *Journal of Marine Systems* 59: 97-110.

Liu, K.-K., S.-Y. Chao, P.-T. Shaw, G.-C. Gong, **C.-C. Chen** and TY Tang. (2002).

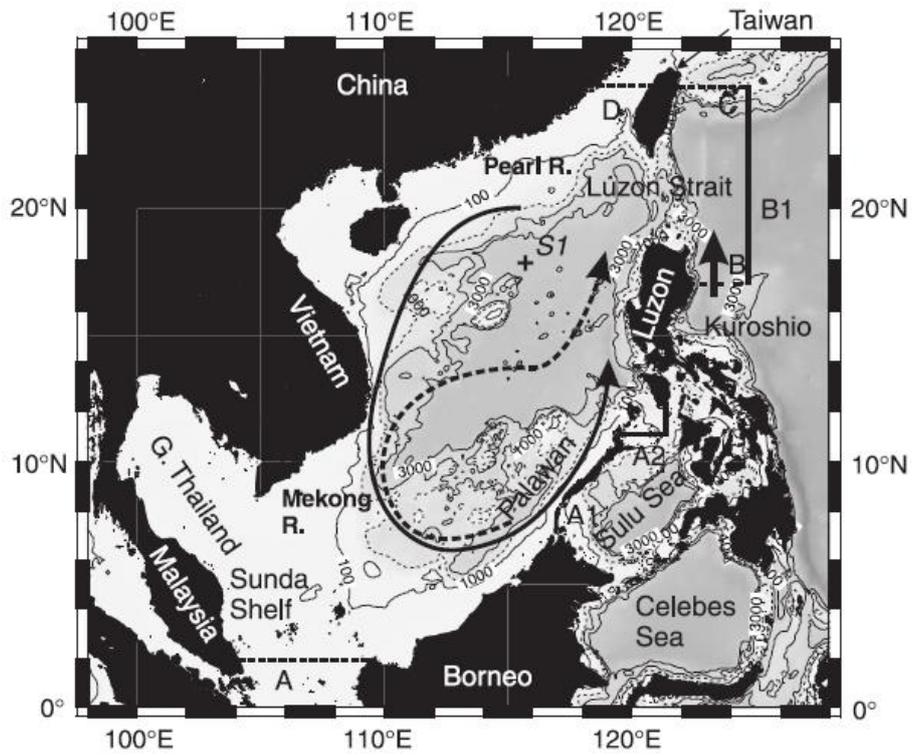
Monsoon-forced chlorophyll distribution and primary production in the South China Sea: observations and a numerical study. *Deep-Sea Research I* 49: 1387-1412.



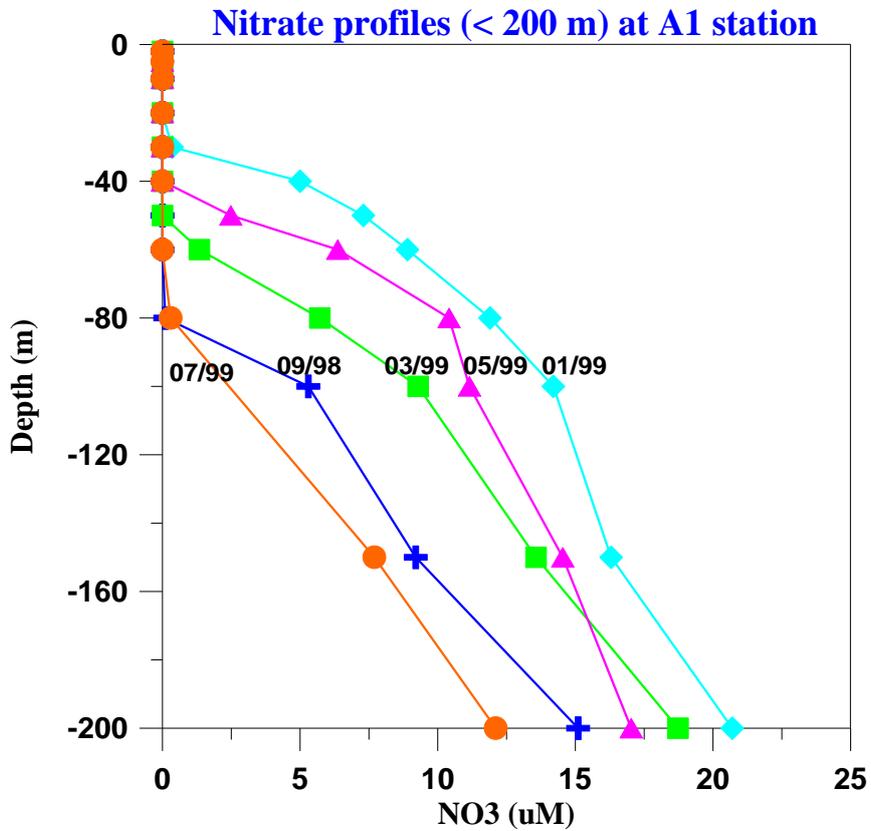
圖一、KK 老師全家於 Horn Point Laboratory。



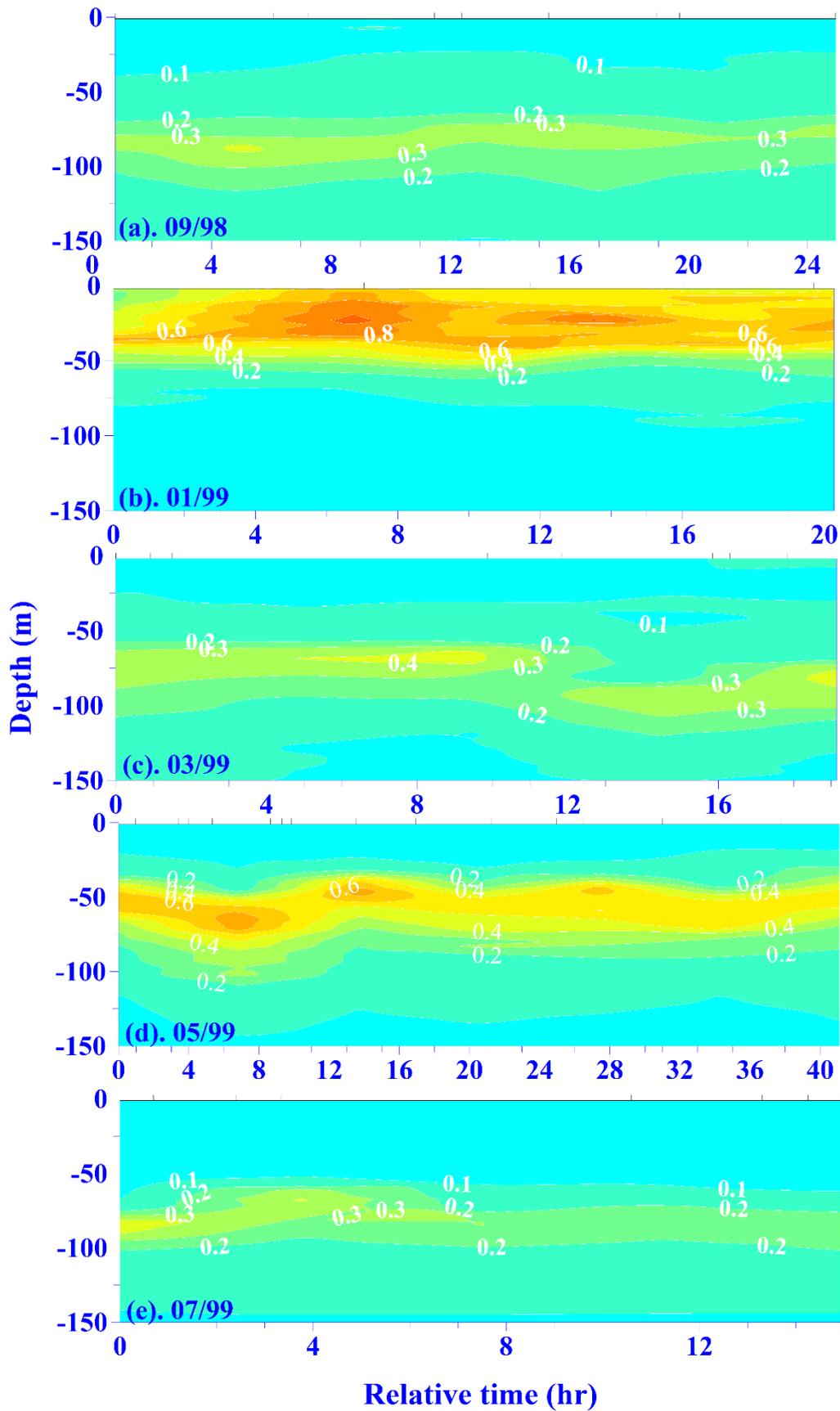
圖二、KK 老師和師母和 Horn Point 畢業生於筷子餐廳(示意圖)。



圖三、南海環流示意圖(cited from Liu et al., 2002)。



圖四、南海時序測站(A1)硝酸鹽濃度隨深度變化之剖面圖。



圖四、南海時序測站(A1)葉綠素濃度在不同時期之深度剖面變化的時序圖。