

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

東南亞河川流域及海洋之碳循環--子計畫三：南中國海河口三角洲及陸棚沈積物硫酸鹽還原作用與有機碳埋藏(I) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 95-2621-Z-002-028-
執行期間：95年08月01日至96年07月31日
執行單位：國立臺灣大學海洋研究所

計畫主持人：林曉武

計畫參與人員：碩士級-專任助理：謝一之、謝偉琦
學士級-專任助理：施迎瑩
博士班研究生-兼任助理：林裕程

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96 年 11 月 16 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

東南亞河川流域及海洋之碳循環—子計畫三：

南中國海河口三角洲及陸棚沈積物硫酸鹽還原作用與有機碳埋藏(IV)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 95-2621-Z-002-028

執行期間：2006年8月1日至2007年7月31日

計畫主持人：林曉武

計畫參與人員：施迎瑩、謝偉琦、謝一之、林裕程

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、
列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立台灣大學海洋研究所

中華民國九十六年十一月十五日

東南亞河川流域及海洋之碳循環—子計畫三： 南中國海河口三角洲及陸棚沈積物硫酸鹽還原作用與有機碳埋藏(IV)

執行單位：國立台灣大學海洋研究所

計畫編號：NSC 95-2621-Z-002-028

計畫主持人：林曉武

研究人員：施迎瑩、謝偉琦、謝一之、林裕程

E-mail：swlin@ntu.edu.tw

中文摘要

湄公河是東南亞最長的河川，亦是世界重要河川之一，其流經整個中南半島，最後從越南南部流入南海，對於南海陸源物質的來源扮演著重要的角色。故本研究之目的是藉由分析湄公河外海陸棚及陸坡沉積物中有機碳、碳酸鈣、金屬鋁、銅、鉛、鎘含量及顆粒大小組成，來探討湄公河外海沉積物之空間分佈變化，並進一步探討影響本研究區域有機碳及金屬空間分佈變化的主要控制因子。

研究結果顯示湄公河外海陸棚地區沉積物主要由有機碳及金屬含量較低的粗顆粒沉積物所組成，而僅於東方之南海陸坡海域發現有有機碳含量較高之細顆粒沉積物堆積。這可能是湄公河的泥質懸浮顆粒未直接輸出至南海，而多直接於河口三角洲沉積；或是受到季風及海流等因素影響，細顆粒沉積物未沉積於陸棚地區，而被帶至南海陸坡或往西傳輸至泰國暹羅灣內沉積。影響沉積物有機碳及金屬含量分佈的主要控制因子為沉積物顆粒大小組成。鋁含量與砂含量呈現明顯之反向關係，而銅、鋅、鎘金屬及有機碳含量則與鋁呈現明顯的正向關係，顯示沉積物金屬及有機碳含量受到沉積物細顆粒鋁砂鹽黏土礦物的多寡所控制。而碳酸鈣含量則於西南陸棚區域呈現異常高值，可能是上層水體大量碳酸鈣殼體沉降所致。粗顆粒之石英顆粒可能為降低金屬及有機碳含量之主要稀釋劑，更且亦控制碳酸鈣含量之分佈變化。

Abstract

Understanding terrigenous material burial in the marine environment is important in evaluating fate of terrigenous material transport to the ocean. Mekong River is an important source of terrigenous material entering the South China Sea. Very few data is currently available in evaluating fate of terrigenous from the Mekong River to the South China Sea. The purpose of this study is to investigate burial of organic carbon and inorganic metals associate with aluminosilicates in the shelf and slope region offshore Mekong River. Sediment grain size, metals (aluminum, copper, lead, cadmium) and organic carbon as well as carbonate content were determined.

The results showed that most suspended sediment may not reach the shelf. Coarse-grained sediments with lower organic carbon and metal concentrations were

found in the shelf area offshore Mekong River while most fine-grained sediments were found in the eastern slope region. Organic carbon and metals associated with aluminum silicate showed good linear relationships with respect to the aluminum concentrations, indicating a grain size effect on sediments organic carbon and metals concentrations. Unusual high content of carbonate, however, was found in the southwestern shelf sediments, indicating high carbonate production and precipitation. Almost no fine-grained sediment deposited in the shelf region offshore Mekong River indicated that most fine-grained suspended particle exported from the Mekong river do not reach offshore and were deposited within the Mekong Delta, or transported further offshore to the slope region.

一、前言

湄公河是世界十大河川之一，更是東南亞最長之河川。湄公河發源於西藏高原，流經中南半島，最後從越南南部流入南海。湄公河全長約 4620 公里 (Ta et al., 2002)，流經中國、寮國、緬甸、泰國、柬埔寨及越南共六個國家，並於越南南部形成一廣大的三角洲平原。湄公河流域面積約為 80 萬平方公里 (Milliman and Syvitski, 1992)，其流量及沉積物輸出量分別為 470 km³/yr 及 160 Mtons/yr (Milliman and Ren, 1995)，分別為世界排名第九及第十位。如此大量的懸浮顆粒與陸源物質輸出至南海，將對南海之陸源物質來源與碳循環有很重要的影響。

湄公河主要流域位於熱帶季風型氣候地區，全年受到季風影響，可分成雨季及早季兩種氣候。這可能使湄公河流域上之植被與亞洲其他大河（長江、黃河、珠江）有所不同。河川中上游植被及岩石經雨季大量降雨沖刷進入湄公河中，再流經中、下游都市，這些陸源物質及中、下游都市工業所排放的金屬廢污水皆可經由河川的懸浮顆粒，一同被輸出至南海中沉積。因此，湄公河所輸出的大量陸源物質對於南海陸源物質的來源與碳循環將扮演著非常重要的角色。而這些陸源物質輸出至南海後，將會沉積於湄公河口陸棚地區，亦或是被搬運至其他海域，亦或是被帶往更深的陸坡沉積，至今仍不瞭解。

故本研究之目的是藉由分析湄公河外海陸棚及陸坡沉積物中有機碳、碳酸鈣、金屬鋁、銅、鉛、鎘含量及顆粒大小組成，來探討湄公河外海陸棚及陸坡地區沉積物之空間分佈變化，並進一步探討影響本研究區域有機碳及金屬空間分佈變化的主要控制因子。

二、方法

本研究使用海研一號研究船 ORI-728 及 ORI-802 航次進行樣品採集工作，共採集了 36 個測站的沉積物樣品。採樣研究區域橫跨北緯 5.5~11 度，東經 105~110 度的湄公河外海陸棚及陸坡範圍（圖一）。

沉積物樣品是利用箱型及重力沉積物採集器來進行採集。沉積物採樣器將沉積物樣品採集至甲板後，立即將沉積物樣品於研究船上的實驗室中以塑膠刀分

切，每 2 公分取一樣品，分裝至 PE 塑膠離心管後，冷凍帶回陸上實驗室處理。沉積物樣品先量測其濕重及濕體積後，部份濕沉積物進行粒徑大小分析，剩餘沉積物則置入冷凍乾燥機中 (Labconco Freeze-dryer) 乾燥 7 天，去除水份後，量測乾重，計算其含水量。乾燥後之沉積物樣品以瑪瑙研鉢研磨均質化後，以沉積物研磨機研磨成粉末狀，再置入 PE 塑膠瓶中保存直至其他地化參數之分析。

本研究分析項目包括沉積物粒徑大小、金屬鋁、銅、鉛、鎘及有機碳與碳酸鈣含量之分析。

1. 沉積物金屬含量之分析

沉積物金屬之消化是以微波總消化法進行 (Lin et al., 2002; Kokto et al., 1992)。取約 0.25g 乾燥且研磨均勻的沉積物樣品置入微波消化瓶內，加入 2.5ml 消化酸液 (濃硝酸:濃氫氟酸=5:2) 後，將其置入微波消化器 (CEM microwave, MDS-2000) 中進行第一階段消化 35 分鐘，冷卻後取出消化瓶置入 10ml 硼酸 (4% w/w)，再將消化瓶重新置入微波消化器中進行第二階段消化 23 分鐘，待其壓力減退冷卻後，加入 7.5ml 去離子水稀釋 (Milli-Q, ~18MΩcm) 後，將消化液取出置入 PE 塑膠瓶中，直待測定之。經處理後的樣品金屬溶液，鋁金屬以火焰式 (flame) 原子吸收光譜儀 (PE-3300) 分析；銅、鉛、鎘金屬以石墨式 (graphite) 原子吸收光譜儀 (Hitachi Z-5700) 分析。

2. 沉積物有機碳及碳酸鈣含量之分析

沉積物總碳及有機碳含量之測定是以 LECO SC-444 碳硫分析儀來進行。總碳之測定是將約 0.3g 已乾燥研磨之沉積物樣品置入陶製燃燒船後，放入燃燒爐中以純氧在高溫 1400°C 燃燒，產生之 CO₂ 以 IR 偵測器測定分析，並以 LECO 標準品 (%C=1.30±0.03%) 校正定量之。有機碳含量之測定則是先將約 3g 已乾燥研磨之沉積物置入 PE 塑膠離心管中，加入 50ml 2N HCl 浸泡 6 小時後以離心機離心去除上層酸液，再加入去離子水 (Milli-Q, ~18MΩcm) 反覆離心清洗 4 次。經酸洗及水洗後之沉積物樣品以冷凍乾燥機乾燥後，再依總碳之測定分法分析。假設碳酸鈣為沉積物中無機碳酸鹽的主要物種，碳酸鈣含量即為總碳含量與有機碳含量之差，再經換算可得碳酸鈣含量。

3. 沉積物粒徑之分析方法：

稱取定量之濕沉積物樣品約 15g，以濕篩法依不同網目的篩網分離出不同粒徑之沉積物顆粒大小 (>4.75 mm、2~4.75 mm、1~2 mm、500 μm~1 mm 及 63~500 μm)，大於 63 μm 為砂質沉積物，小於 63 μm 則為泥質部份。砂質部份烘乾稱重後，可得知沉積物樣品之砂含量比率。泥質部份將以雷射粒徑分析儀進一步分析。

三、結果

1. 砂含量 (圖三(a))

湄公河外海表層沉積物粒徑大小普遍以粗顆粒為主，除了在東方之南海陸坡地區有較多的細顆粒沉積外，其他陸棚地區砂含量最高可達 90% 以上。湄公河陸棚區砂含量平均為 80% 以上。中部及外部陸棚砂含量稍微降低至 50%。南海陸坡區沉積物砂含量僅為 10% 以下。而於西南陸棚區亦發現砂含量較低的細顆粒沉積物堆積。

2. 鋁 (圖三(b))

湄公河外海表層沉積物鋁含量介於 1.3~8.4% 之間，平均值為 $4.1 \pm 2.2\%$ 。鋁含量於湄公河口外海陸棚地區普遍較低，平均含量低於 3% 以下；而以東方之南海陸坡區最高，平均含量可至 6% 以上。湄公河外海表層沉積物鋁含量明顯呈現從陸棚往陸坡增高的趨勢。西南陸棚區亦發現鋁含量稍高 (5%) 的沉積物堆積。

3. 銅 (圖三(c))

湄公河外海表層沉積物銅含量與鋁呈現相似的空間分佈變化，其含量介於 1.8~23 $\mu\text{g/g}$ 之間，平均值為 $7.4 \pm 5.4\mu\text{g/g}$ 。銅含量於湄公河口外海陸棚地區較低，內部陸棚區銅含量平均為 3 $\mu\text{g/g}$ 以下，中部及外部陸棚砂含量則介於 3 $\mu\text{g/g}$ 至 6 $\mu\text{g/g}$ 之間。東方之南海陸坡區沉積物銅含量最高，含量普遍為 12 $\mu\text{g/g}$ 以上。西南陸棚區亦發現銅含量稍高 (9 $\mu\text{g/g}$) 的沉積物堆積。

4. 鉛 (圖三(d))

湄公河外海表層沉積物鉛含量以陸棚區域較低，陸坡區域含量較高，其含量介於 9.8~71 $\mu\text{g/g}$ 之間，平均值為 $31 \pm 16\mu\text{g/g}$ 。湄公河外海內部陸棚表層沉積物鉛含量約為 20 $\mu\text{g/g}$ 以內，中部及外部陸棚地區則平均不超 40 $\mu\text{g/g}$ 。於泥含量較高的陸坡地區鉛含量隨水深增加呈現遞增的趨勢，與鋁含量呈現相似的空間分佈變化。

5. 鎘 (圖三(e))

湄公河外海表層沉積物鎘含量於陸棚區域普遍呈現低值，陸坡區域則鎘含量超過 0.06 $\mu\text{g/g}$ 以上，最高可達 0.22 $\mu\text{g/g}$ 。陸棚泥含量較低的區域鎘含量近乎於偵測下限，普遍含量低於 0.03 $\mu\text{g/g}$ 以下。

6. 有機碳 (圖三(f))

湄公河外海表層沉積物有機碳含量與泥含量及金屬鋁呈現相似的空間分佈變化，其含量介於 0.08~0.99% 之間，平均值為 $0.36 \pm 0.30\%$ 。有機碳含量以東方之南海陸坡區最高，含量可達 0.6% 以上；而以湄公河口陸棚區最低，平均含

量不超過 0.2%。西南陸棚區則發現有機碳含量呈現逐漸升高的現象。

7. 碳酸鈣 (圖三(g))

湄公河外海表層沉積物碳酸鈣含量的空間分佈變化呈現明顯不同，其含量介於 0.68~43%之間，平均值為 $14 \pm 9.3\%$ 。碳酸鈣含量以西南陸棚區最高，含量可高達 20%以上；而以湄公河口外海陸棚區最低，平均含量不超過 10%。在東南及東北陸坡區域碳酸鈣含量則介於 10~15%左右。

四、討論

1. 區域性變化與沉積物來源

湄公河口外海陸棚地區多為金屬含量較低的粗顆粒沉積物，而細顆粒沉積物僅堆積於東方之南海陸坡地區及西南陸棚海域。這現象與許多亞洲大河明顯不同，如長江，黃河，珠江等其河川出海口陸棚區皆可發現大量的細顆粒沉積物的堆積。而湄公河口外海陸棚卻未發現有泥質沉積物之沉積，顯示湄公河之特殊性。湄公河外海陸棚區未堆積細顆粒之原因可能有二：(1) 湄公河之細顆粒懸浮顆粒並未直接輸出至外海，而多沉積於其河口三角洲地區，僅少部份直接輸出至南海；(2) 湄公河輸出之細顆粒沉積物未直接沉積於湄公河口周圍陸棚海域，而可能被海流帶至東方之南海海盆沉積，或是往西傳送至泰國暹羅灣海域。因此，湄公河口周圍陸棚地區沉積物多為粗顆粒，而於東方之南海陸坡及西南陸棚上才發現有較細顆粒的沉積物堆積。

沉積物金屬鋁含量則明顯與顆粒大小之分佈相似，砂含量越高則鋁金屬含量則越低，反之，於陸坡地區泥含量較高之沉積物含有較高的鋁金屬含量。金屬銅鉛鎘及有機碳亦有相似的分佈趨勢，湄公河外陸棚海域金屬銅鉛鎘及有機碳含量較低，東方之南海陸坡區域金屬銅鉛鎘及有機碳含量較高；於西南陸棚亦可發現金屬銅鉛及有機碳含量較高的沉積物堆積。而碳酸鈣含量則於西南陸棚區域呈現異常高值，可能是上層水體擁有高生產力，大量碳酸鈣殼體沉降所致。

2. 控制因子

控制研究區域內沉積物金屬及有機碳分佈之主要機制為顆粒大小組成差異。根據圖三所示，湄公河外海沉積物鋁金屬含量與砂含量呈現明顯的反向關係 ($r^2=0.9224$)，顯示沉積物中細顆粒鋁矽鹽黏土礦物含量越高，沉積物顆粒愈細，砂含量越低。而銅、鉛、鎘含量與鋁含量呈現明顯的線性正向關係 (銅 $r^2=0.7920$ ；鉛 $r^2=0.6839$ ；鎘 $r^2=0.7411$)，顯示湄公河外海金屬 (銅、鉛、鎘) 含量受顆粒大小組成所控制；鋁含量越高，細顆粒鋁矽鹽黏土礦物含量越高，沉積物顆粒愈細，銅鉛鎘金屬含量亦較高；反之鋁含量愈低，顆粒愈粗，銅鉛鎘含量則愈低。湄公河外海沉積物有機碳含量亦與鋁含量呈現明顯良好的線性正向關係 ($r^2=0.9483$)。有機物質較容易吸附於表面積較大的細顆粒鋁矽鹽黏

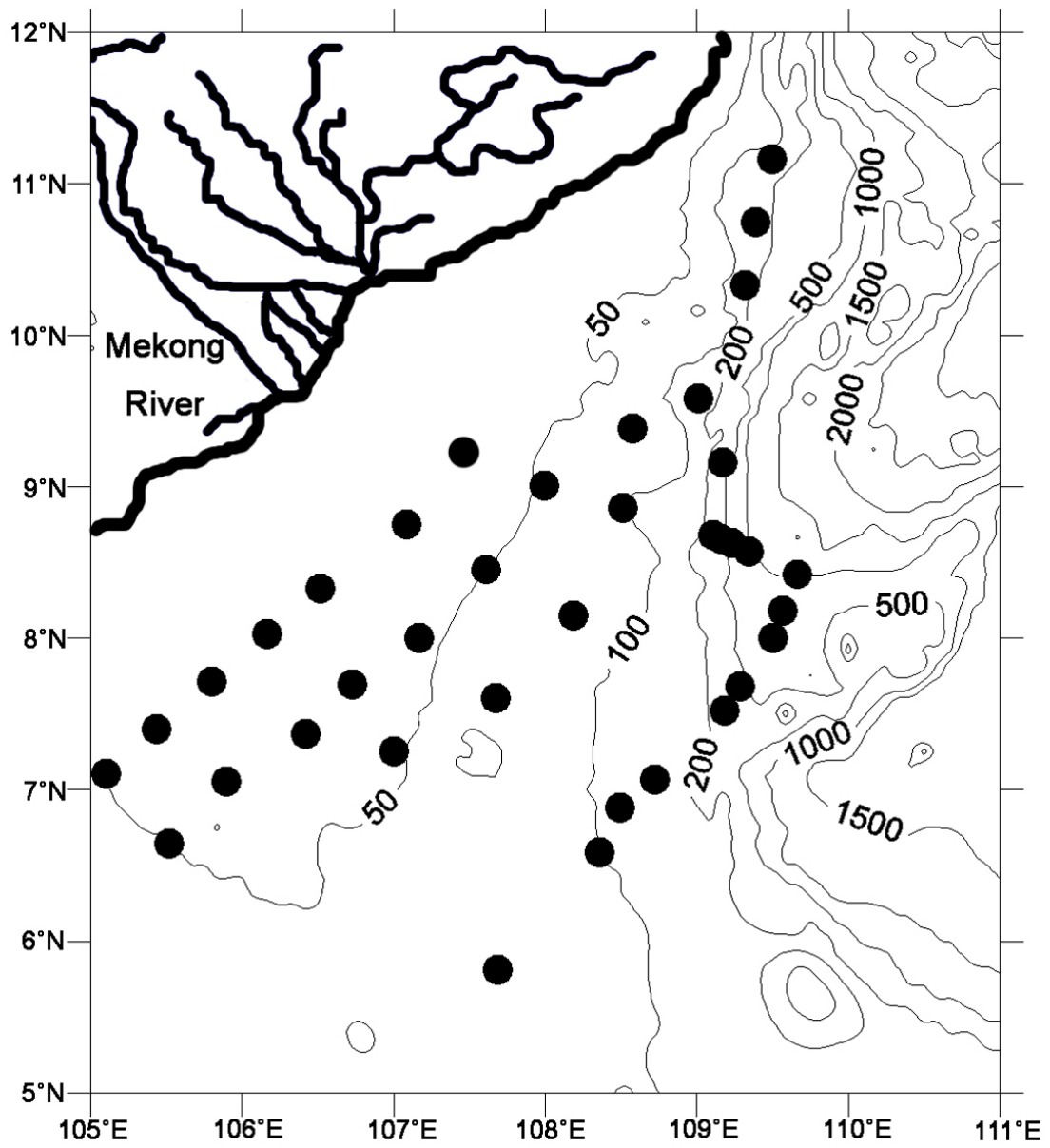
土礦物上，故沉積物鋁含量越高，有機碳含量亦越高。湄公河外海沉積物碳酸鈣含量之變化於砂含量大於 75% 時呈現隨砂含量增加而遞減的趨勢；於砂含量小於 50% 則沒有明顯的趨勢變化，顯示粗顆粒之石英顆粒可能為降低金屬及有機碳含量之主要稀釋劑，更且亦控制碳酸鈣含量之分佈變化。

五、結論

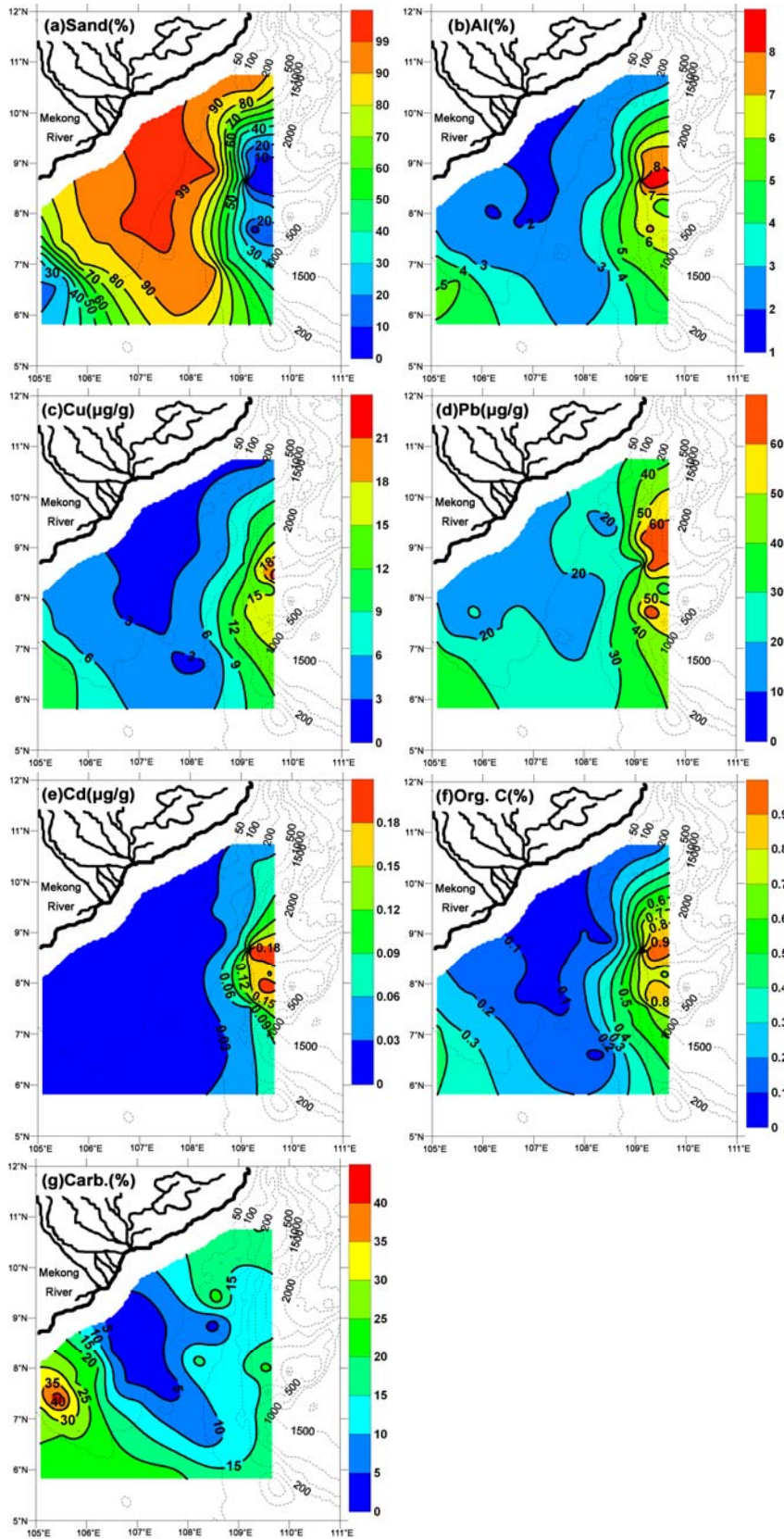
湄公河外海陸棚地區沉積物主要由有機碳及金屬含量較低的粗顆粒沉積物所組成，而僅於東方之南海陸坡海域發現有有機碳含量較高之細顆粒沉積物堆積。這可能是湄公河的泥質懸浮顆粒未直接輸出至南海，而多直接於河口三角洲沉積；或是受到季風及海流等因素影響，細顆粒沉積物未沉積於陸棚地區，而被帶至南海陸坡或往西傳輸至泰國暹羅灣內沉積。影響沉積物有機碳及金屬含量分佈的主要控制因子為沉積物顆粒大小組成。鋁含量與砂含量呈現明顯之反向關係，而銅、鋅、鎳金屬及有機碳含量則與鋁呈現明顯的正向關係，顯示沉積物金屬及有機碳含量受到沉積物細顆粒鋁矽鹽黏土礦物的多寡所控制。而碳酸鈣含量則於西南陸棚區域呈現異常高值，可能是上層水體大量碳酸鈣殼體沉降所致。粗顆粒之石英顆粒可能為降低金屬及有機碳含量之主要稀釋劑，更且亦控制碳酸鈣含量之分佈變化。

六、參考資料

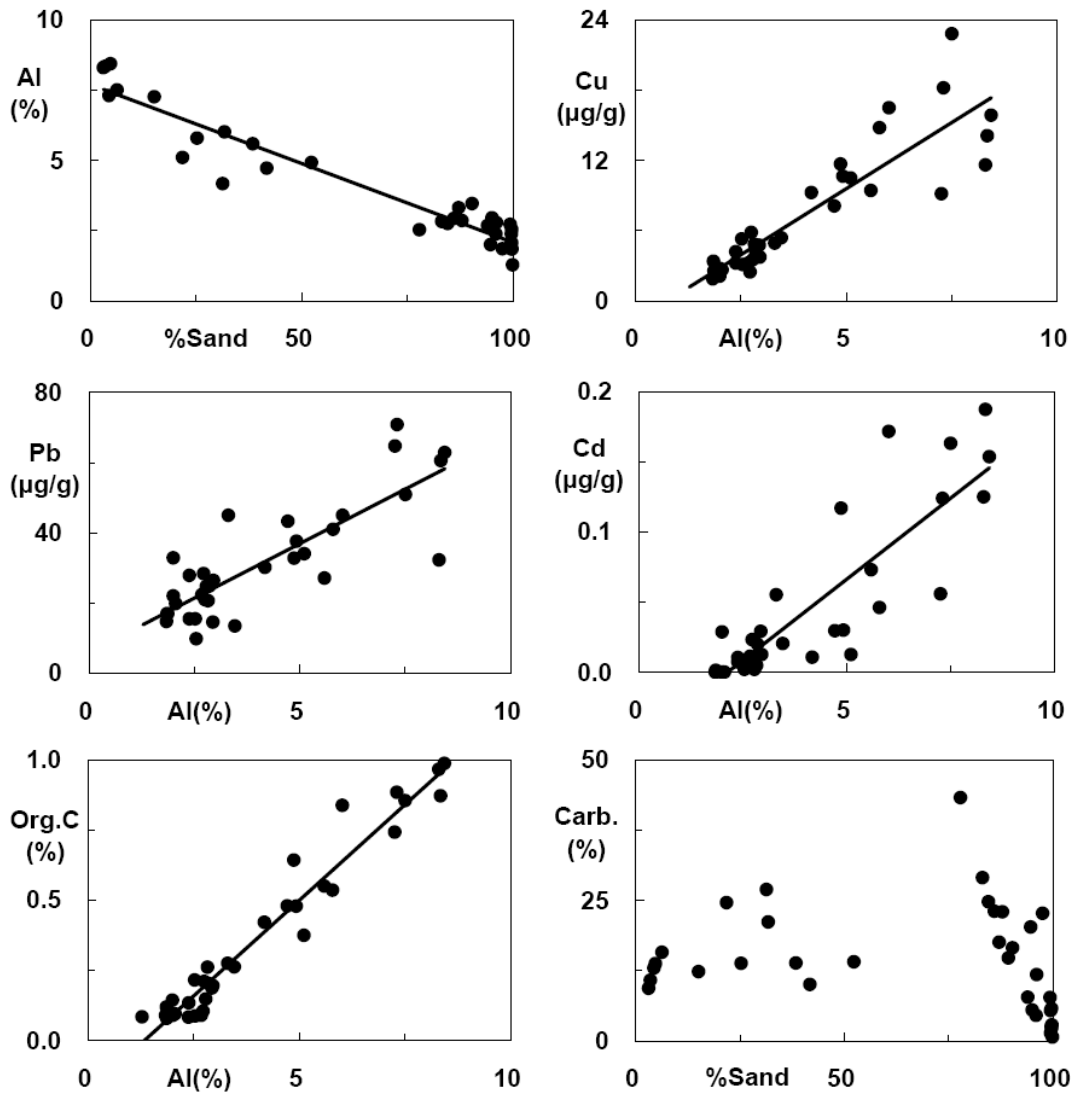
- Kokot, S., King, G., Keller, H. R., and Massart, D. L., 1992, "Application of chemometrics for the selection of microwave digestion procedures", *Anal. Chim. Acta*, 268, 89-94.
- Lin, S., Hsieh, I.-J., Huang, K.-M., and Wang, C.-H., 2002, "Influence of the Yangtze River and grain size on the spatial variations of heavy metals and organic carbon in the East China Sea continental shelf sediments", *Chem. Geol.*, 182, 377-394.
- Milliman, J. D., and Ren, M.-E., 1995, "River flux to the sea: impact of human intervention on river systems and adjacent coastal areas", In: Eisma, D. (Ed.), *Climate Change: Impact on Coastal Habitation*. Lewis Publications, Boca Raton, FL, pp. 57-83.
- Milliman, J. D., and Syvitski, J. P. M., 1992, "Geomorphic/tectonic control of sediment discharge to the oceans: the importance of small mountain rivers", *Journal of Geology*, 100, 525-544.
- Ta, T. K. O., Nguyen, V. L., Tateishi, M., Kobayashi, I., Tanabe, S., and Saito, Y., 2002, "Holocene delta evolution and sediment discharge of the Mekong River, southern Vietnam", *Quaternary Science Reviews*, 21, 1807-1819.



圖一、湄公河外海陸棚及陸坡沉積物採樣位置圖（水深等值線單位為公尺）



圖二、湄公河外海陸棚及陸坡表層沉積物砂含量、金屬（鋁、銅、鉛、鎘）、有機碳及碳酸鈣含量之空間分佈變化



圖三、湄公河外海表層沉積物鋁及碳酸鈣含量對砂含量之相關與金屬（銅、鉛、鎘）及有機碳含量對鋁含量之相關圖（直線為迴歸線）

附錄：出席國際學術會議心得報告

計畫編號	NSC 95-2621-Z-002-028
計畫名稱	東南亞河川流域及海洋之碳循環—子計畫三： 南中國海河口三角洲及陸棚沈積物硫酸鹽還原作用與有機碳埋藏(IV)
出國人員姓名 服務機關及職稱	林曉武 副教授 國立台灣大學海洋研究所
會議時間地點	15-20 April, 2007, Vienna, Austria
會議名稱	2007 European Geosciences Union General Assembly
發表論文題目	Influence of the Pearl River on the spatial variations of heavy metals and organic carbon in the northern South China Sea continental shelf and slope sediments

一、參加會議經過

本次出國參加研討會的主要行程如下所列：

2007年4月14日：從台灣出發前往 Vienna, Austria。

2007年4月15日：抵達維也納，至會場報告及拿取會議相關資料。

2007年4月16日：發表海報論文，與各國學者交流，參加相關議程。

2007年4月16~20日：於會場參加相關議程。

2007年4月22日：從 Vienna, Austria 返回台灣。

二、發表論文摘要：

Influence of the Pearl River on the spatial variations of heavy metals and organic carbon in the northern South China Sea continental shelf and slope sediments.

Lim, Yee Cheng (National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

*Lin, Saulwood (National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

Hsieh, I-Jy (National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

Huang, Kuo-Ming (Ching Yun University, Jung-Li, Taiwan)

Chen, Chen-Tung Arthur (National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung, Taiwan)

Pearl River is one of major rivers in Mainland China, also a major terrigenous material source exported to the continental shelf and slope region of the South China

Sea. However, fate of these terrigenous material transport into the SCS are not well studied. The objectives of this study are to characterize and to understand fate of river sediments from Pearl River on the northern South China Sea by analyzing shelf and slope surface sediments Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, grain sizes, organic carbon, carbonate contents and sedimentation rate. The results demonstrated that terrigenous sediments from the Pearl River are a major source of sediments to the northern South China Sea. Pearl River delta sediments are characterized by fine-grained sediment with high concentrations of metals and organic carbon. These fine-grained sediments were carried and gradually deposited on the river delta and extended seaward to the slope region. Away from the delta (west-east direction), most heavy metal and organic carbon concentrations decreased rapidly. Coarse-grained relict sediment and biogenic carbonate are two primary diluting agents for the fine-grained aluminosilicate sediments from the Pearl River. Good linear relationships between metals and mud content showed a grain size effect on sediments metal concentration. However, diagenetic remobilization also play a role on some metal distribution. Higher Mn concentrations were found in slope surface sediments. Unusual high concentrations of Fe, Pb were found in sediment near the Pratas (DongSha) Islands. Sedimentation rate decreased away from the Pearl River Delta. Sediment buried in the region is only a small fraction of the annual river discharge. The result suggests that a great proportion of the river particles may export to the deeper South China Sea.

三、與會心得

敝人於 2007 年 4 月 14 至 22 日赴奧地利維也納出席歐洲地球科學 2007 年會議並發表海報論文一篇。

出席此會議之目的是發表過去在珠江外海研究成果之海報論文，內容主要是探討南海北部海域陸棚及陸坡地區沉積物之空間分佈變化及影響此研究區域金屬及有機碳空間分佈變化的主要控制因子；並進一步探討珠江輸出之陸源有機物於南海北部陸棚及陸坡之傳輸、沉積及分佈變化，以瞭解珠江對南海北部沉積物分佈及有機碳埋藏之影響。

藉由參加此次會議與國外學者進行討論及交換意見，探討南海週遭河川對於南海陸源物質及碳循環的重要性。這些寶貴意見將使本研究對於南海陸源物質及有機碳之來源、傳輸與埋藏之宿命研究有更深入及完整的瞭解。

附錄：出席國際學術會議心得報告

計畫編號	NSC 95-2621-Z-002-028
計畫名稱	東南亞河川流域及海洋之碳循環—子計畫三： 南中國海河口三角洲及陸棚沈積物硫酸鹽還原作用與有機碳埋藏(IV)
出國人員姓名 服務機關及職稱	林曉武 副教授 國立台灣大學海洋研究所
會議時間地點	15-20 April, 2007, Vienna, Austria
會議名稱	2007 European Geosciences Union General Assembly
發表論文題目	Influence of the Pearl River on the spatial variations of heavy metals and organic carbon in the northern South China Sea continental shelf and slope sediments

一、參加會議經過

本次出國參加研討會的主要行程如下所列：

2007年4月14日：從台灣出發前往 Vienna, Austria。

2007年4月15日：抵達維也納，至會場報告及拿取會議相關資料。

2007年4月16日：發表海報論文，與各國學者交流，參加相關議程。

2007年4月16~20日：於會場參加相關議程。

2007年4月22日：從 Vienna, Austria 返回台灣。

二、發表論文摘要：

Influence of the Pearl River on the spatial variations of heavy metals and organic carbon in the northern South China Sea continental shelf and slope sediments.

Lim, Yee Cheng (National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

*Lin, Saulwood (National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

Hsieh, I-Jy (National Taiwan University, Taipei, Taiwan)

Huang, Kuo-Ming (Ching Yun University, Jung-Li, Taiwan)

Chen, Chen-Tung Arthur (National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung, Taiwan)

Pearl River is one of major rivers in Mainland China, also a major terrigenous material source exported to the continental shelf and slope region of the South China

Sea. However, fate of these terrigenous material transport into the SCS are not well studied. The objectives of this study are to characterize and to understand fate of river sediments from Pearl River on the northern South China Sea by analyzing shelf and slope surface sediments Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, grain sizes, organic carbon, carbonate contents and sedimentation rate. The results demonstrated that terrigenous sediments from the Pearl River are a major source of sediments to the northern South China Sea. Pearl River delta sediments are characterized by fine-grained sediment with high concentrations of metals and organic carbon. These fine-grained sediments were carried and gradually deposited on the river delta and extended seaward to the slope region. Away from the delta (west-east direction), most heavy metal and organic carbon concentrations decreased rapidly. Coarse-grained relict sediment and biogenic carbonate are two primary diluting agents for the fine-grained aluminosilicate sediments from the Pearl River. Good linear relationships between metals and mud content showed a grain size effect on sediments metal concentration. However, diagenetic remobilization also play a role on some metal distribution. Higher Mn concentrations were found in slope surface sediments. Unusual high concentrations of Fe, Pb were found in sediment near the Pratas (DongSha) Islands. Sedimentation rate decreased away from the Pearl River Delta. Sediment buried in the region is only a small fraction of the annual river discharge. The result suggests that a great proportion of the river particles may export to the deeper South China Sea.

三、與會心得

敝人於 2007 年 4 月 14 至 22 日赴奧地利維也納出席歐洲地球科學 2007 年會議並發表海報論文一篇。

出席此會議之目的是發表過去在珠江外海研究成果之海報論文，內容主要是探討南海北部海域陸棚及陸坡地區沉積物之空間分佈變化及影響此研究區域金屬及有機碳空間分佈變化的主要控制因子；並進一步探討珠江輸出之陸源有機物於南海北部陸棚及陸坡之傳輸、沉積及分佈變化，以瞭解珠江對南海北部沉積物分佈及有機碳埋藏之影響。

藉由參加此次會議與國外學者進行討論及交換意見，探討南海週遭河川對於南海陸源物質及碳循環的重要性。這些寶貴意見將使本研究對於南海陸源物質及有機碳之來源、傳輸與埋藏之宿命研究有更深入及完整的瞭解。