

出國報告（出國類別：學術研討會）

赴新加坡參加
第 14 屆亞洲大洋洲地球科學年會
Asia Oceania Geosciences Society
14th Annual Meeting 2017 (AOGS 2017)

服務機關：海軍軍官學校

姓名職稱：施詠嚴助理教授

派赴國家：新加坡

出國期間：106 年 8 月 5 日—12 日

報告日期：106 年 8 月 11 日

摘要

計畫主持人於 2017 年 8 月 5 日早上由桃園國際機場出關前往新加坡 (Singapore) 參加亞洲大洋洲地球科學第 14 屆年會。會議期間 (106 年 8 月 6 日至 11 日)，依照大會議程安排，參與各分組場次研討會，主要是以海洋科學 (Ocean Sciences) 及大氣科學 (Atmospheric Sciences) 為主。8 月 11 日 (五) 為個人發表論文場次，題目為 Particulate organic carbon fluxes triggered by mesoscale eddies in the northern South China Sea，內容主要是探討，在南海北部海域，受到中尺度渦流物理特性的作用，對於海洋中顆粒態有機碳通量 (Particulate Organic Carbon Flux, POC flux) 的影響。報告後，均有多人發問與發表建言，討論熱烈。會議期間，主持人和部分相關領域與會學者一起討論海洋碳循環及全球氣候變遷議題，以及在跨領域上的應用與合作。

目次

內容	頁次
摘要	1
目次	2
本文	3
一、目的	3
二、過程	4
三、心得與建議	7
四、發表論文摘要	8
附錄：活動照片	10

出席國際會議心得報告本文

一、目的：

藉由個人研究成果發表。與國際專家學者及相關領域研究人員討論交流，有關顆粒態有機碳通量 (Particulate Organic Carbon Flux, POC Flux) 在海洋碳循環中所扮演的角色，並進一步了解對於氣候變遷及生態變異的衝擊程度。

二、過程：

本人此次參加第 14 屆亞洲大洋洲地球科學年會 (Asia Oceania Geosciences Society 14th Annual Meeting 2017 ; AOGS 2017)。此一國際會議地點為新加坡，會議期間為 2017 年 8 月 6–11 日。為求時間安排上的便利，因此搭乘中華航空直飛的班次。

此次會議是每 2 年 1 次於新加坡所舉行的科學會議，該學會自 2003 年成立後，便致力於探究，包括大氣科學(atmospheric sciences)、生物地球科學(biogeosciences)、水文科學(hydrological sciences)、綜合地球科學(interdisciplinary geosciences)、海洋科學(ocean sciences)、行星科學(planetary sciences)、固態地球科學(solid earth sciences)和太陽及地球科學(solar & terrestrial sciences)等議題，區域上對於亞洲大洋洲地區的衝擊，更甚之，作為全球議題的基礎科學交流平台。

此次會議在議程安排上，在開幕及閉幕會中安排了大會專題演講（開幕：Competing Influences of Greenhouse Warming and Aerosols on Asian Monsoon Climate Change, William K. M. Lau, *University of Maryland, U.S.*; Long-term Drivers of Aboveground-Belowground Linkages and Ecosystem Functioning, David Wardle, *Nanyang Technological University, Singapore*. 閉幕：Challenges and Perspectives in Regional Climate Modeling, Dong-Kyou Lee, *Seoul National University, South Korea*; Remote Sensing of Aerosols, Air Quality and Assessment of their Global and Regional Impacts, Jack A. Kaye, *Earth Science Division, NASA Headquarters, U.S.*）及各分組專題報告。此一

會議的目標是建立一個平台，使得亞洲大洋洲，乃至世界各國從事與地球科學相關研究工作的學者得以面對面的討論與交流，以促進此一基礎科學的新發展。經由與會者從不同面相的討論，激發了相當多有建設性的想法與議題。

配合大會議程安排，本人參加了幾個分組討論議題：

- AS01 Climate Change, Tropical Climatic Hazards and Meridional Circulation Changes in Asia-Oceania
- AS02 Mesoscale Meteorology and High-impact Weather
- AS15 Satellite Remote Sensing Methods and Data Applications for Air Quality Monitoring and Research in Asia
- AS28 Precipitation Science and Application of Satellite Data
- OS2 Regional Oceanic Numerical Modeling and Observations
- OS10 Ocean Salinity Variability and Its Impact on Weather, Climate and Biogeochemistry
- OS11 Observations and Modeling of Physical, Chemical, and Biological Processes in the Southern Ocean
- OS14 Tropical Cyclone-ocean Interactions
- OS21 Western Boundary Currents, Eddies and Continental Shelf Processes

本人在 8 月 11 日的會議中，提報了個人的研究論文：「Particulate organic carbon fluxes triggered by mesoscale eddies in the northern South China Sea」。內容係針對南海北部，由中尺度渦流的物理作用所肇生的高 POC 通量，透過 POC 通量與較大型浮游植物（macrophytoplankton）及其含碳量的正向相關性和光學顯微鏡的鑑種結果，推論出這些較高的 POC 通量，乃是由這些較大型藻類的驅動，而所觀察到這些較大型的藻類，則是因為在冷渦（cold eddy）的中心及暖渦（warm eddy）的邊緣，提供了適合較大型浮游植物生長的环境條件，經過一連串的生物代謝及消耗，因此提升了 POC 的輸出通量，由此可知，渦流在貧營養鹽海域，扮演了碳

儲存的重要管道，能較有效率地將碳埋存（carbon sequestration）於較深的海中。本篇報告吸引了不少的討論，其中會議主持人 Gan, Jianping 及與會學者 He, Ruoying 更是對於本人的研究，提出了相當多的意見與建議。

8月11日下午閉幕式同時宣布新任的 AOGS 會長 Higgitt, David，本次會議結束後，於8月12日搭機返國，於12日下午返抵國門。

三、心得與建議：

此次參加 AOGS 2017 年度會議，研討內容是以地球科學為主題。除了大會專題演講外，共計有 8 個主要議題，233 場次分組論壇，規模可說相當大。本次參加此次會議，除了有機會與世界各國相關領域的頂尖學者就近討論，更感受到了實測與理論並行的重要性。另一個感想，則是與會學者所提出的問題，多與基礎科學有關。這顯示了相關科學的發展，還是要有堅實的理論作為基礎。如何建立專業，尊重專業，培養出能夠真正分析問題、尋求根本解決之道的海軍軍官，這或許是我們可持續作為借鏡且努力的。個人參加此國際學術研討會，受益良多，建議可多鼓勵本校教師爭取科技部的研究經費赴國外研習，吸收新知，並將其應用於教學內容。

四、論文發表：

Particulate organic carbon fluxes triggered by mesoscale eddies in the northern South China Sea

Abstract

Yung-Yen Shih^a Chin-Chang Hung^b

a. Department of Applied Science, R.O.C Naval Academy, Kaohsiung 81345, Taiwan, R.O.C.

TEL: +886-7-5834700 ext 1212 ; E-mail: syy660627syy@gmail.com

b. Department of Oceanography, and Asia-Pacific Ocean Research Center, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung 80424, Taiwan, R.O.C.

TEL: +886-7-5255490; E-mail: cchung@mail.nsysu.edu.tw

Generally, *in-situ* measuring of particulate organic carbon (POC) fluxes of mesoscale eddies in the northern South China Sea (NSCS) is relatively rare due to their transient nature and sampling difficulty. In April and September, 2013 and May, 2014, POC fluxes, measured below the euphotic zone at the core and/or edge of warm eddy (WE) and cold eddy (CE) were 15–25 and 50–166 mg-C m⁻² d⁻¹, respectively, in the NSCS. To compare with the results from modeled (36~73 mg-C m⁻² d⁻¹) and trapped (83±34 mg-C m⁻² d⁻¹) methods within and/or without eddies in the NSCS and SouthEast Asian Time-series Study (SEATS), it is remarkably that the POC flux of CE were averagely higher than previous study. Based on the result of preliminary particles enumeration and identification, the elevated POC flux in CEs was contributed by numerous larger phytoplankton (i.e. diatom: *Chaetoceras*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Asteromphalus*, *Coscinodiscus* and *Pleurosigma*) according to the significant and positive relationship between the POC flux, the abundance and the carbon content of these phytoplankton. In our field observations, the CE can efficiently increase the oceanic carbon export flux and also act as a crucial conduit in carbon sequestration to deep waters in the oligotrophic waters, such as the subtropical NSCS.

Key words: POC, eddies

在南海北部由中尺度渦流所驅動的顆粒態有機碳通量

中文摘要

施詠嚴¹ 洪慶章²

1. 中華民國海軍軍官學校應用科學學系

2. 國立中山大學海洋科學系

一般而言，因為採樣的困難與瞬息萬變的自然特性，要實際量測到由中尺度渦流物理作用所驅動的顆粒態有機碳通量 (Particulate Organic Carbon flux; POC)，實非易事。在 2013 年 4、9 月及 2014 年 5 月，我們利用漂浮式沉積物收集器在南海北部的海水透光層底部，量測了暖窩 (warm eddy; WE) 及冷窩 (cold eddy; CE) 核心及 (或) 邊緣的 POC，在 WE 範圍介於 15–25 mg-C m⁻² d⁻¹，而 CE 則為 50–166 mg-C m⁻² d⁻¹。與前人在南海的 SEATS (SouthEast Asian Time-series Study) 時間序列研究的模式推估 (36~73 mg-C m⁻² d⁻¹) 及相同收集方法的測量結果 (83±34 mg-C m⁻² d⁻¹) 比較，顯然 CE 的 POC 高於上述兩結果。透過水體中顆粒的初步鑑別及計數，我們發現 CE 中出現較高的 POC 可能是來自於水體中為數較多的體型較大的浮游藻類，如矽藻 (*Chaetoceras*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Asteromphalus*, *Coscinodiscus* and *Pleurosigma*)，因為這些較大型藻類的豐度及碳含量的換算皆與 POC 有顯著的正相關。從我們實測的資料顯示，CE 在南海北部的貧營養鹽海域，扮演了能夠有效率地輸送碳至深海埋藏的角色。

關鍵字：顆粒態有機碳、渦流

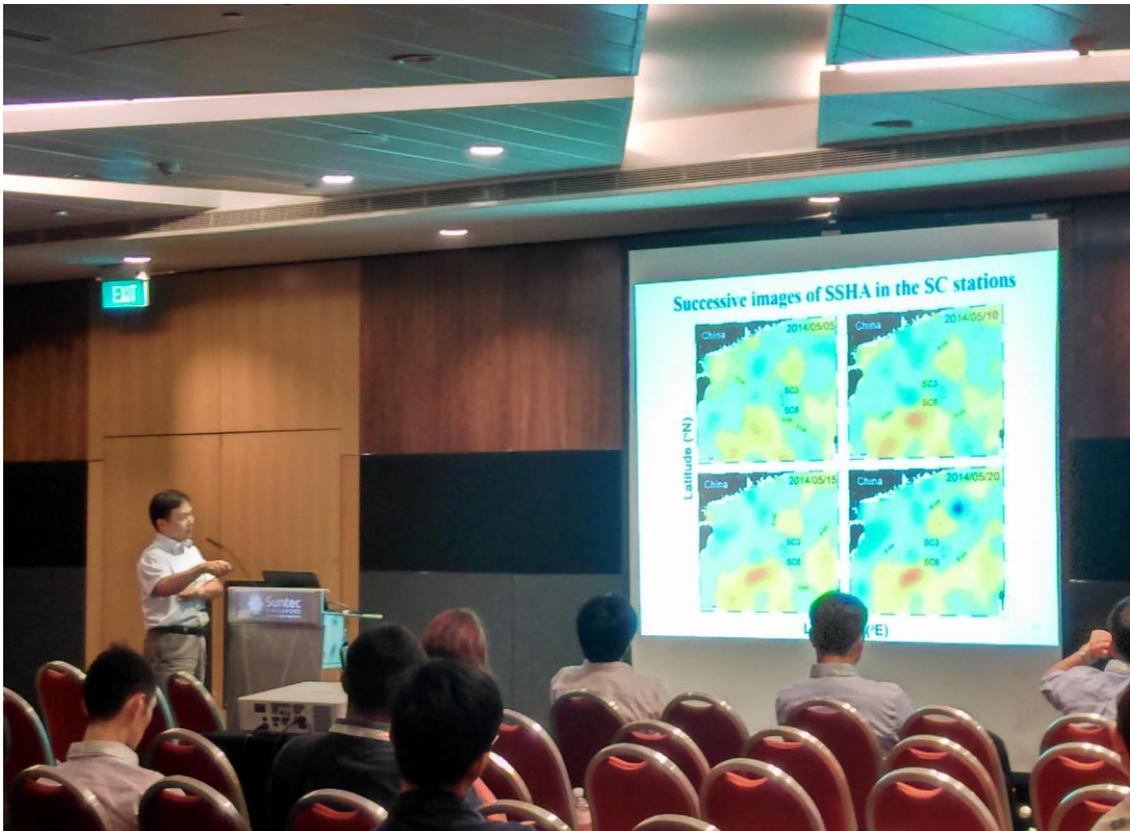
附錄：活動照片



參與 AOGS 會長選舉



於 AOGS 2017 研討會發表論文(8 月 11 日)



於 AOGS 2017 研討會發表論文(8 月 11 日)