

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－中国(MOST)研究交流)

1. 研究課題名：「北太平洋縁辺海から外洋における生態系システムの気候変化に対する応答」
2. 研究期間：平成 22 年 2 月～平成 25 年 3 月
3. 支援額： 総額 21,839,000 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め 6 名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	植松 光夫	東京大学、大気海洋研究所	教授
研究者	古谷 研	東京大学、大学院農学生命科学研究科	教授
研究者	津田 敦	東京大学、大気海洋研究所	教授
研究者	小川 浩史	東京大学、大気海洋研究所	准教授
研究者	武田 重信	長崎大学、水産学部	教授
研究者	渡辺 豊	北海道大学、地球環境科学研究院	准教授
参加研究者 のべ			13 名

相手側（研究代表者を含め 6 名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Gao Huiwang	中国海洋大学、環境科学工程学院	教授
研究者	Yao Xiaohong	中国海洋大学、環境科学工程学院	教授
研究者	Yang Guipeng	中国海洋大学、化学・化学工学研究科	教授
研究者	Shi Jinhui	中国海洋大学、環境科学工程学院	准教授
研究者	Qi Jianhua	中国海洋大学、環境科学工程学院	准教授
研究者	Zhang Guiling	中国海洋大学、化学・化学工学研究科	准教授
参加研究者 のべ			12 名

5. 研究・交流の目的

本研究は、大陸から海洋へ供給される人為起源物質や自然起源物質の挙動を把握し、これらの物質供給がもたらす気候変化と、その結果として生じる縁辺海並びに太平洋外洋域での生態系変化や人間社会に対する影響を解明及び予測することを目的とする。

具体的には、日本側は船舶・衛星観測や数値モデルを中心とした研究を、中国側は縁辺海観測や陸上観測の測定技術を中心とした研究を行い、双方で総合的な研究とする。また、データの取り扱いを統一して国際標準とすることを旨とする。

本共同研究で日本と中国が交流を通じて相互に取り組むことで、生態系システムの気候変化に対する応答について理解が進むことが期待される。特に学生や若手研究者の研究交流を目指す。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

北太平洋縁辺海から外洋における生態系システムを研究するため、中国側は、アジア大陸縁辺海である黄海、東シナ海、南シナ海を中心に、日本側は東シナ海から北太平洋全域にかけて大気からの栄養塩などの沈着物質の海洋生態系へ与える影響を調べた。縁辺海において、衛星画像の解析を行い、黄砂現象の3-5日後に植物プランクトンの増加が認められた。

西部北太平洋亜熱帯海域を学術研究船「白鳳丸」による KH-10-1 次研究航海（平成 22 年 5 月 18 日-6 月 4 日）で中国人大学生二名を乗船させ、行った。大気中のエアロゾルと降水試料中の栄養塩である窒素化合物の測定を行い、それらの起源は農業活動や化石燃料の燃焼によって発生した者である事を明らかにした。これらの大気からの窒素化合物による海洋生物生産への寄与は数%であると見積もった。降水現象を伴う窒素化合物の海洋への沈着は、重要であると指摘した。同航海において、中国側は船上で黄砂の添加実験を行い、黄砂を加えた海水中で植物プランクトンの増加することを示した。

学術研究船「淡青丸」による KT-10-21 次研究航海（平成 22 年 9 月 28 日-10 月 4 日）を東シナ海から西部北太平洋海域にかけて中国人研究者が乗船し、観測を行った。日本側は研究船から作業艇を下し、海洋表面に存在するマイクロレイヤー試料を採取し、栄養塩や懸濁物粒子の分析を進めている。船上では大気中エアロゾルと乾性沈着物質の試料採取を行い、個々の粒子について粒径や化学組成を電子顕微鏡と蛍光 X 線マイクロアナリシスによって行い、個々の粒子について粒径や化学組成を電子顕微鏡と蛍光 X 線マイクロアナリシスによって分析した。多くの沈着する粗大粒子は海塩と鉄物粒子が混合状態でみられ、微小粒子については、硫酸アンモニウム粒子が多く存在する事を明らかにした。

これらの研究について、両国の研究代表者が主催した 5th ADOES (Asian Dust and Ocean EcoSystem) 会議（長崎）や 6th ADOES 会議（青島、中国）において、議論を行った。研究成果は、欧米各国も参集する AGU (American Geophysical Union、米国サンフランシスコ) で発表し、高い関心を持たれた。

これらの活動成果から、ユネスコ/海洋科学委員会 (Intergovernmental Oceanographic Commission) /WESTPAC での縁辺海の国際共同研究プロジェクトとして認められ、日中が中心となって、東アジアの海洋科学のコミュニティーを形成するきっかけとなることとなった。

6-2 人的交流の成果

生物活動を中心とした大気と海洋間でのプロセス研究と気候変動への影響評価の第一歩として、平成 22 年に双方の 3 カ年計画の東京で中国側を招聘し、Kick-off 会議を行った。

また、二つの日本・中国共同研究航海の成果を纏め、平成 22 年、23 年と、長崎大学と中国、青島の中国海洋大学で ADOES (Asian Dust and Ocean EcoSystem) 会議を開催した。大気海洋にかかる縁辺海でのシステム応答を議論するために日本・中国・韓国・米国の研究者を広く招聘した。各会議には 30 名から 50 名を越す参加があった。それに加えて、青島での会議には中国人大学院生の聴講が多く、中国の関心の高さを実感した。

福島第一原発事故による海洋放射能汚染という突発的な事象が起きており、日本からの参加者（植松）が最新の状況や研究方針など縁辺海における生態系をはじめとした講演を行った。これがきっかけとなり、11 月 22-23 日に The 5th China-Japan-Korea IMBER Symposium (中国・上海) にも招待され、70 名程度の参加者の中で講演した。また、中国海洋大学の大学院生が研究代表者の研究室で学位取得を目的とした大学院入学の具体的な打診を受けた。

大気フィルター試料を採取したものを二分割し、両国で化学分析をして、相互比較をすることになった。船上での植物プランクトン培養実験について、航海中に同じ培養タンクを用い、中国から調達できない消耗品等も提供し、実験を支援した。これらを円滑に行うため、海水中の微量学成分の分析法については、中国からの大学院生二名を招聘し、研究航海に乗船させた。下船後、東京大学と北海道大学で受け入れ、その手法の習得の場を提供した。研究航海中の大気エアロゾルの物理計測データについては、日本側が中国側に公

開することとなった。残念ながら、平成 24 年度に予定していた 7th ADOES ワークショップの開催は、政治的な事情により日中関係が悪化して取りやめとなり、最終的なデータの議論ができないままである。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	<ul style="list-style-type: none"> ・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等 	備考
論文	Iwamoto, Y., K. Yumimoto, M. Toratani, A. Tsuda, K. Miura, I. Uno and M. Uematsu, "Increase of mineral dust particles in the surface waters of the northwestern North Pacific during an Asian dust event" <i>Geophysical Research Letter</i> 38 L01604, doi:10.1029/2010GL045906 (2011).	
論文	Furutani, H., Jung, J., Miura, K., Takami, A., Kato, S., Kajii, Y., and Uematsu, M., "Single-Particle Chemical Characterization and Source Apportionment of Iron-Containing Atmospheric Aerosols in Asian Outflow" <i>Journal of Geophysical Research</i> , 116, D18204, doi:10.1029/2011JD015867 (2011).	
論文	Mochida, M., Nishita-Hara, C., Furutani, H., Miyazaki, Y., Jung, J., Kawamura, K., and Uematsu, M., "Hygroscopicity and cloud condensation nucleus activity of marine aerosol particles over the western North Pacific" <i>Journal of Geophysical Research</i> , 116, D06204, doi:10.1029/2010JD014759, (2011).	
論文	Tsuda, A., K. Fukami, H. Kiyosawa, K. Suzuki, S. Takeda, J. Nishioka, M. Takahashi, K.W. Johnson, C. S. Wong "Response of lower trophic organisms to nutrients input and effects on carbon budget: a mesocosm experiment" <i>Plankton and Benthos Research</i> , 5: 144-155, (2010).	
論文	Jung, J., Furutani, H. and Uematsu, M., "Atmospheric inorganic nitrogen in marine aerosol and precipitation and its deposition to the North and South Pacific Oceans" <i>Journal of Atmospheric Chemistry</i> , 68, 157–181, I 10.1007/s10874-012-9218-5 (2011).	