

国際活動支援：ワークショップ「BioGEOTRACES-Japan begins」の開催

東京大学大気海洋研究所
北海道大学低温科学研究所
長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

小畑 元(報告者)
西岡 純
近藤能子

1. 要旨

2018年9月19日から21日まで、長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科において、ワークショップ「BioGEOTRACES-Japan begins」を開催した。カナダブリティッシュコロンビア大学 Maldonado 博士、台湾中央研究院 Ho 博士、国内関連研究者とともに、微量金属が海洋一次生産をはじめとする生物活動に与える影響をグローバルに研究していく BioGEOTRACES プロジェクトについて、現在の研究成果と今後の展開について議論を行った。

2. 研究の背景

鉄、亜鉛、コバルト、銅等の金属元素は海水中には極微量にしか溶存しないものの、光合成や窒素・リンなどの代謝に必要な補酵素の補因子として必要であるため、海洋一次生産の必須微量栄養塩として知られている (Morel et al., 2003)。これら微量金属元素のグローバルな分布と挙動を明らかにするため、2005年に国際共同研究 GEOTRACES (海洋の微量元素・同位体による生物地球化学研究) が SCOR の支援する大型海洋研究計画として発足した。現在では、日米英仏独など 35ヶ国が参加している。国際共同研究 GEOTRACES では厳格に定められたクリーン観測法および国際相互検定を経た精密分析法を用いた断面観測が行われており、広範囲を網羅したデータが蓄積されてきている (Schlitzer, 2018)。このような高品質のデータセットをもとに、微量金属が海洋一次生産をはじめとする生物活動に与える影響をグローバルに研究していく BioGEOTRACES というプロジェクトも世界的には始動しているが、日本国内ではまだ BioGEOTRACES に関連した計画は立てられていない。そこで、今回、BioGEOTRACES に関連する研究を行なっている日本国内の研究者を集めワークショッ

プ「BioGEOTRACES-Japan begins」を開催した。

3. ワークショップの概要

ワークショップ「BioGEOTRACES-Japan begins」は2018年9月19日から21日まで、長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科において開催した。本ワークショップでは世界の BioGEOTRACES をリードする Maria Maldonado 博士(カナダ・ブリティッシュコロンビア大学)と、微量金属と植物プランクトンの生理生態を長年研究している Tung-Yuan Ho 博士(台湾中央研究院)を招聘し、最新の研究動向について情報を収集した。また、国内からも関連する研究者 15名が参加した。



図1. ワークショップ参加者の集合写真



図2. Maldonado 博士による講演
ワークショップにおいては、主催者によるイントロ

ダクシヨンの後、3 件の招待講演、2 件の基調講演、11 件の研究発表が行われた。ワークショップのプログラムを参考資料として添付する(参考資料 1)。

4. 成果

鉄、亜鉛、銅等の金属元素は、海洋表層では低濃度であり、深層では比較的濃度が高い栄養塩型の鉛直分布を示すことが知られている(Bruland and Lohan, 2003)。多くの海域において、鉛直混合によりこれらの金属元素は深層から表層に輸送され、植物プランクトンに消費されている。本新学術領域「海洋混合学の創設」では海洋の物理過程が生物生産に与える影響を研究することが一つの大きな目的であり、本ワークショップで発表された研究は、全体計画とも大きく関わっている。特に高栄養塩・低クロロフィル海域においては、鉄などの微量必須栄養塩が一次生産を担う植物プランクトンの成育に大きく関わるため、本ワークショップで発表された北太平洋亜寒帯における研究成果は重要である。

本ワークショップにおいて、海水中の微量元素・同位体と海洋における生物活動との関係について最新の知見を共有するとともに、研究の今後の発展について十分な議論が行われた。研究発表の後、BioGEOTRACES に関連した研究を国際的な連携のもと、どのように推進していくか、また日本国内では BioGEOTRACES に関係した研究をどのように発展させていくかを議論した。今後の研究を進展させる上で、極めて有意義な議論を行うことができた。

また、本ワークショップでは、計画研究班 A02-3 の班員 3 名(西岡、黄、小畑)が発表を行い、公募班 3 名(近藤、三角、吉江)も発表を行なった。例えば、公募班の三角らによる「Pacific iron cycle driven by lateral export from continental-self sediments mediated by slowly sinking particles」という講演においては、計画研究班 A02-3 で得られた微量金属元素に関する最新のデータセットと、三角らが開発した数値モデルの結果を結びつけることにより、北太平洋亜寒帯における微量金属元素の表層への輸送過程が一次生産に与える影響について、定量的に解析できる可能性が示された。また、公募班の近藤らによる「Vertical

distributions of organic Fe-binding ligands in the eastern and western subarctic North Pacific」という講演においては、海水中の鉄と有機配位子との錯生成過程が明らかにされた。このような錯生成過程が、公募班の三角らが見出した鉄の輸送プロセスを支え、計画研究班 A02-3 で示された北太平洋における溶存態鉄の分布を維持していると考えられる。本ワークショップの開催を通じて、計画研究班と公募班の研究をより有機的に結びつけることが可能となった。

5. 謝辞

東京大学大気海洋研究所の安田一郎教授には本ワークショップ開催に最大限のご協力いただきました。感謝申し上げます。また、安田研究室の小林奈緒美さんには事務手続きのほとんどを行っていただきました。小林さんの協力なしには本ワークショップは開催できませんでした。この場を借りてお礼申し上げます。また、ワークショップの開催を快くお引き受けいただいた長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科の皆様には感謝いたします。さらにワークショップの準備、会場設営、ワークショップ進行にご尽力いただきました長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科の大学院生・学部生の皆さんにも感謝申し上げます。

6. 引用文献

1. Bruland, K.W., Lohan, M.C., 2003. Control of trace metals in seawater. *Treatise on Geochemistry* 6, 23-47.
2. Morel, F.M.M., Milligan, A.J., Saito, M.A., 2003. Marine bioinorganic chemistry: The role of trace metals in the oceanic cycles of major nutrients. *Treatise on Geochemistry* 6, 1-31.
3. Schlitzer, R., and GEOTRACES group, 2018: The GEOTRACES Intermediate Data Product 2017. *Chem. Geol.*, 493, 210-223.