Ｆ－０８３　海洋酸性化の実態把握と微生物構造・機能への影響評価に関する研究(H20～H22)

＜研究課題代表者＞
筑波大学大学院　生命環境科学研究科　教授　濱　健夫

＜研究参画者の所属機関＞
筑波大学、気象研究所、日本水路協会

＜研究の概要（背景、目的、内容）＞
18世紀の産業革命以後に、人類が化石燃料消費によって排出した約3,000億トン炭素もの二酸化炭素（CO_2)のおよそ半分は、海洋に吸収されていると推定される。海洋に吸収されたCO_2は炭酸となって海水を酸性化させるため、今世紀中に海水のpHが最大で0.3ほど低下すると予想されている。海水の酸性化は、海洋生態系に大きな影響を及ぼす可能性が高いことから、ポスト京都議定書の作成と合意に向けた国際的な議論では、地球温暖化抑制の観点に加えて、海洋の生態系保全と生物資源の持続的利用の観点も考慮されるべきである。そのためには、海洋酸性化の実態と海洋酸性化が個々の生物種や生物群集に及ぼす影響や、それらを通した生元素循環への影響とフィードバック効果を、実験・観測・数値シミュレーションといったさまざまな手法を駆使して評価し、予測してゆくことが急務である。
本研究では、酸性化の度合いを評価するパラメータであるpHの精密な測定を可能とする手法を開発するとともに、データの統合を通して酸性化の実態を把握する。また、酸性化が海洋微生物に及ぼす影響について、主として培養実験を通して明らかにする。

＜研究終了時の達成目標＞
・10年スケールで酸性化の実態を評価できる高精度・高効率の観測手法を開発する。
・太平洋広域の観測を実施し、今後の酸性化を評価するベンチマークとなる情報を得る。
・国内外で観測されてきた炭酸系の過去データを統合するとともに、数値シミュレーションの結果との比較解析を行い、太平洋全域における海洋酸性化の状況を把握する。
・pH 調整微生物培養系を確立し、微生物群集を用いて培養実験を行い、酸性化による微生物群集構造の変化や、炭素を中心とした生元素循環の変化を評価する。
・海洋における重要な石灰藻である円石藻の代謝機構に対するpHの影響を評価する。
・酸性化の進行により生ずると予想される微生物群集構造・機能の変化を通した地球環境へのフィードバックを評価する。
・これらの成果に基づいて、国際的なCO_2排出削減施策への政策支援を行う。

＜平成20年度実績（41,270千円）＞
・気象研究所で開発した分光光度法による高精度のpH測定装置を、さらに小型化・効率化した自動海水pH分析装置を製作した。
・国内や海外の研究・調査機関が太平洋で観測した全炭酸濃度、全アルカリ度などを含む海洋観測データを、過去15年以上にわたって航海情報や分析情報とともに収集した。
・酸性化により影響を受けると考えられる石灰質のから（コッコリス）を有する海洋植物プランクトンの円石藻*Emiliania huxleyi*を用いて、その細胞増殖及びコッコリス形成に対する酸性化の影響を評価した。
・CO_2 濃度の調整によりpHを制御する屋外自然微生物群集培養システムの確立を行った。

＜平成21年度計画（41,270千円）＞
・陸上や観測船等の試験を通して、pH分析装置の性能向上を図る。
・過去に国内外で収集された炭酸系のデータフォーマットを統一し、深海のデータや標準物質の分析情報などに基づいて、データセット間の系統誤差を補正する。
・数値シミュレーションでpHの再現実験を行い、観測データと比較検討する。
・pHの異なる屋外自然微生物群集培養システムを用いて培養実験を実施し、pHによる微生物群集構造の変化を解析する。

＜平成22年度計画＞
・製作した装置を用いて西部北太平洋などで観測を行い、観測手法や精度管理手法を確立し、同海域における過去約10年間のデータと比較し、酸性化傾向を評価する。
・データベースに基づいて太平洋のさまざまな海域や水深における酸性化の実態を評価する。
・屋外培養システムを中心に培養実験を実施し、pHによる群集構造の変化を明らかにするとともに、それによる炭素・窒素などの生元素循環への影響を評価する。
・観測及び統合データから評価した酸性化の動向と生元素循環への影響に関する実験結果に基づいて、酸性化に伴う海洋炭素循環の変化とその大気中CO_2 濃度に及ぼす影響を予測する。

＜国外の協力・連携機関、研究計画名＞
本研究は、IGBPとSCORが後援する国際共同研究“Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research (IMBER)”の関連研究と位置づけられる。本研究で行う観測やデータ収集は、北太平洋海洋科学機関(PICES)の炭素・気候分科会(CC-S)と緊密に連携しながら進め、Global Carbon Projectの海洋関連領域を推進するユネスコ政府間海洋学委員会のIOCCPを通じて統合することによって、全球的な海洋酸性化とその生態系影響の評価に役立てる。

研究参画者一覧（平成21年度）

研究課題名	F－083	海洋酸性化の実態把握と微生物構造・機能への影響評価に関する研究

＜研究体制・組織＞

研究代表者

濱　健夫　　筑波大学大学院生命環境科学研究科　教授（56才）

(1) 太平洋における海洋pHの高精度各層観測による酸性化の実測

○　緑川　貴　　気象庁気象研究所地球化学研究部第二研究室　室長
本井達夫　　気象庁気象研究所海洋研究部第一研究室　室長
石井雅男　　気象庁気象研究所地球化学研究部第二研究室　主任研究官
笹野大輔　　気象庁気象研究所地球化学研究部第二研究室　研究官

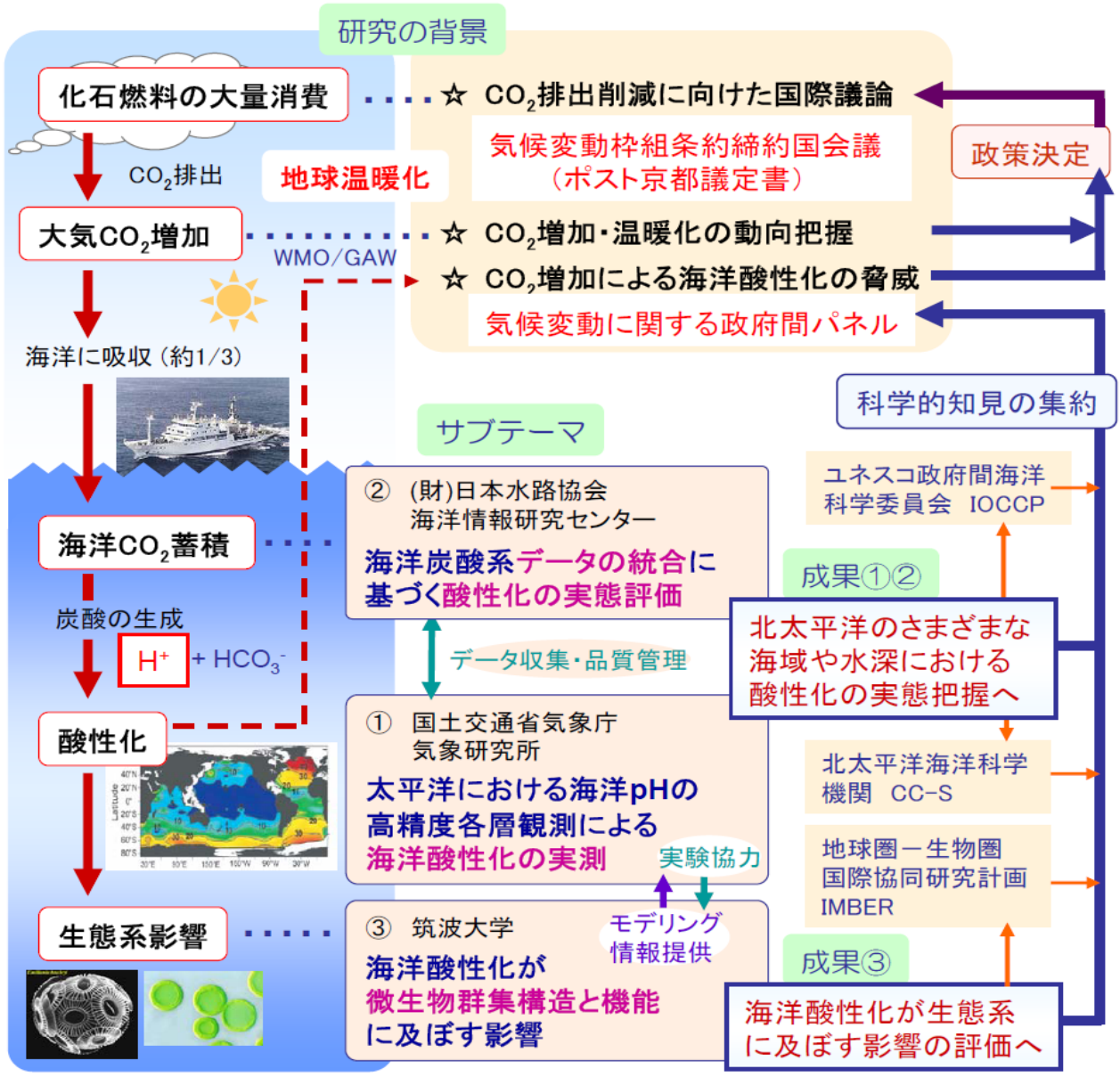
(2) 海洋炭酸系データの統合に基づく海洋酸性化の実態評価に関する研究

○　鈴木　亨　　財団法人日本水路協会海洋情報研究センター研究開発部長

(3) 海洋酸性化が微生物群集構造と機能に及ぼす影響

◎　濱　健夫　　筑波大学大学院生命環境科学研究科　教授
井上　勲　　筑波大学大学院生命環境科学研究科　教授
白岩善博　　筑波大学大学院生命環境科学研究科　教授

F －083　海洋酸性化の実態把握と微生物構造・機能への影響評価に関する研究



WMO/GAW ：World Meteorological Organization　Global Atmospheric Watch
世界気象機関　全球大気監視計画

IOCCP：　International Ocean Carbon Coordination Project
国際海洋炭素連携プロジェクト

CC-S ：　Carbon and Climate Section
炭素気候分科会

IMBER ：　Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research
海洋生物地球化学・生態系統合研究