「新海洋像:その機能と持続的利用」

NEWS LETTER Vol. 2 Apr. 2013

計画研究班課題の紹介

本領域は、太平洋を対象に、1)物理海洋学、生元素地理、分子生 物学的生物地理の3アプローチから整合的な海洋区系を確立して、 2) 各区系における物質循環と生態系動態を解明し、3) 人類に様々 な恵みをもたらす社会共通資本としての海洋の価値を区系ごとに評 価して、4)海洋の恵みの持続的な利用のためのガバナンスに必要 な法的経済的枠組みを明らかにすることを目的として立ち上がった。 従来、恵みとしては水産物や医薬品原料が社会的関心事であった が、今後国内外で大きな問題となっていく大気成分の調節など海洋 生態系がもつ物質循環機能による非市場性の恵みも対象としてい る点が本領域のチャレンジである。

海洋生態系の恵みを核として自然科学系と社会科学系が有機的 に連携した新しい分野が形成されることを本領域は目指している。

新海洋像:その機能と持続的利用

区系の提示

重点観測課題·

海域の提示

A01 新海洋区系

- ·海洋物理構造、生元素 分布、分子生物地理か らの海洋区系確立
- 共同海洋調査 区系の整合性

A02 物質循環

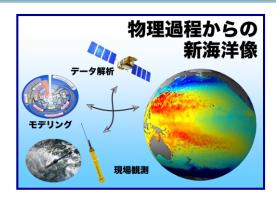
- 物質循環キープロセス その調節メカニズム
- ·長期変動

A03 海洋生態系の機 能評価

- ・生態系アプローチによる広域 回遊魚の資源変動解明 ·市場性·非市場性価値評価
- ・恵みの持続的利用のための 管理目標の設定
- 重点評価機能
 区系の機能評価 A04 新たな海洋像と
- 社会制度 恵みの持続的利用のため
- の社会的枠組みの提示

新海洋区系 A01

海洋物理構造からの新海洋区系と流動



本研究は「モード水形成、中規模渦等の海洋物理過程が生物・化学過程を励 起し、その分布域が新しい区系として明瞭に区分される」という作業仮説を検証 するために、全球の既往データ解析、北太平洋での海盆規模の現場観測、生 態系モデルの3点から研究を実施する。現場観測、リモートセンシング、生態系 モデルの3アプローチが整合する空間解像度の把握に重点を置く。まず、衛星 海面高度とArgoフロートデータより全球のモード水・中規模渦の分布と構造特 性を解明する。次に、それらが存在する海域で現場観測を行い、鉛直混合強 度の空間分布やモード水の水塊構造、変質過程を明らかにする。さらに、これ らの結果から得られた新たな区系を衛星海色データや現場観測データによる 低次生産モデルと合わせ、新区系の特異性を実証する。これに加え、浮魚の 回遊モデルを結合した海洋生態系モデルを広域的海洋物理場上で駆動するこ とに、区系の特性が高次生態系にまで及ぼす影響を評価する。

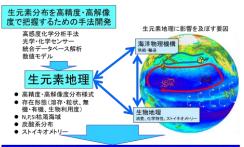
研究代表者 伊藤幸彦 東京大学大気海洋研究所・准教授

研究分担者 纐纈慎也 独)海洋研究開発機構 地球環境変動領域・研究員

研究分担者 奥西 武 独) 水産総合研究センター中央水産研究所・研究員

海洋生元素地理の高精度観測からの新海洋区系

海洋生元素地理の高精度観測からの新海洋区系



本研究課題は、生元素の高精度高解像度分布様式を最新の測定手法により把 握することで、生元素地理を基盤とした新海洋区系を確立することを目的とする。 高頻度二酸化炭素分圧測定、栄養塩の高精度連続観測、現場蛍光計や三次 元励起蛍光光度計による溶存有機物の量的・質的評価等の最新の観測手法を 現場観測に投入し、生物生産や生態系構造に影響を与える物質を高水平解像 度で測定する。これらの結果を、過去5~10年間に分担者らによって収集された 高精度データと組み合わせて、観測線のデータを面および3次元に広げる。さら に、リモートセンシングと数値モデルにより得られるダストフラックスを組み合わ せて、陸域から外洋域への生元素供給とその影響を明らかにする。他課題より 得られる物理構造や生物地理の知見と合わせて、物質循環機能を基にした、 まったく新しい海洋像を提供する。

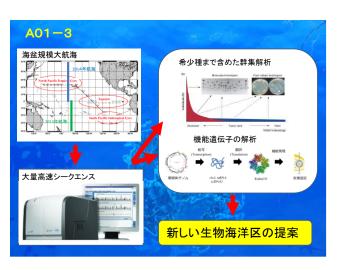
生元素地理分布に基づく新海洋区系の確立

研究代表者 齊藤 宏明 独立行政法人水産総合研究センター 東北区水産研究所・グループ長 研究分担者 石井 雅男 気象庁気象研究所地球化学研究部・室長

研究分担者 山下 洋平 北海道大学地球環境科学研究院•准教授

研究分担者 東京海洋大学海洋科学部 助教 橋濱 史典 竹村 俊彦 九州大学応用力学研究所•准教授 連携研究者

分子生物地理からの新海洋区系



本課題においては、海洋において普遍的に分布し量的にも卓越し、海洋 の物質循環をも駆動している生物群である植物プランクトン、細菌、動物 プランクトンの遺伝的多様性に関して次世代シークエンス技術を用いて 全球・海盆スケールで評価する。解析法およびデータ管理は基本的に 標準的なメタゲノム解析手法に準拠する。細菌群集は遺伝子の出現頻 度をもとに希少種と優占種を特定するとともに、鍵種を特定する。植物プ ランクトン群集は真核生物を中心に、主に機能遺伝子の地理的な差異 や分化を解析する。動物プランクトンはカイアシ類を対象に、形態形質 によらない遺伝情報による種判別を行い、分布域や分布深度、群集多 様性等を明らかにする。このように、今までは試みられなかった海盆・全 球スケールでの種網羅的な生物地理学的な解析から、海洋生物群集構 造から新しい海洋区系を提案し、海洋物理や海洋化学から提案される 区系と比較・統合することを目指す。この解析によって、変化する地球環 境の中で、現在の動・植物プランクトン群集構造を歴史に残すとともに、 海洋生物群集の地理分布の一般法則性を解明し、さらに、今後の地球 環境変動がもたらす海洋生物群集構造の変化と、それにともなう漁業や 物質循環の変化を予測する。

研究代表者 津田 敦 研究分担者 鈴木 光次 研究分担者 浜崎 恒二

東京大学大気海洋研究所・教授 北海道大学大学院地球環境科学研究院・准教授 東京大学大気海洋研究所・准教授

A02 物質循環

炭素・ 窒素循環におけるキープロセスの解明



本研究課題は、新生産と再生生産の従来の概念の再構築を促す近年の研究 動向を背景にして、新生産および再生生産の太平洋におけるマッピングを完 成させることを最終的な目的とするものである。太平洋を主対象として広汎な 海域をカバーする研究航海において、炭素・窒素循環の素過程の同時観測を 行うことにより、新生産と再生生産を総合的に再評価する。さらに、室内実験 やメソコスム実験を通して、現場観測から得られた仮説を検証する。特に着目 するのは(1)溶存有機物を介した生産・分解過程、(2)窒素固定・ 硝化、(3)動物 プランクトンを介した物質の動き、という3つの過程である。これにより、有機物・ 微生物から栄養塩・植物プランクトンを通じて動物プランクトンに至る海洋の炭 素・窒素循環の全体像が明らかになることが期待される。得られた成果は、観 測から記述モデル、統合モデル、そして予測モデルに繋げる視点で整理し、本 課題に係わる生態系モデル研究への貢献を目指す。さらに、本研究課題は化 学・生物パラメータの地理分布に対してプロセスの情報をインプットし、物理場 の情報とともに各パラメータの地理分布のメカニズム解明につながることが期 待される。また、海洋の生物群集による炭素や窒素の固定から、海洋区系ごと の水産学的、経済的評価を生みだすことも期待される。

 研究代表者
 小川 浩史

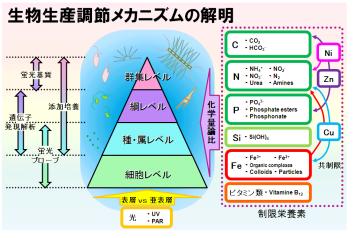
 研究分担者
 古谷 研

 研究分担者
 高橋 一生

東京大学大気海洋研究所·准教授 東京大学大学院農学生命科学研究科·教授 東京大学大学院農学生命科学研究科·准教授

NEWS LETTER Vol. 2 Apr. 2013

│ 生物生産調節メカニズムの解明

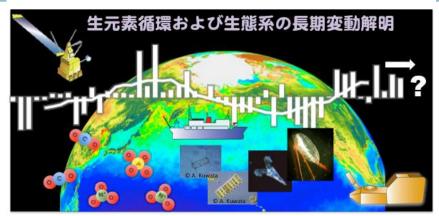


本研究課題は、新たに構築される海洋区系において、物質循環を 駆動する海洋表層の生物生産の活動の調節機構を解明すること を目的とする。調節要素としては栄養塩、微量金属、光に重点を 置く。従来の研究ではこれらの要素の総存在量の過不足をもとに 制限要因を論じることが多かったが、本研究では栄養塩や微量金 属の物理形態 (粒子態、コロイド態、溶存態)や化学形態 (化合物 の種類、配位子)、化学量論的バランス(元素比)、およびそれらの 複合作用(共制限)や、光の波長組成などに着目する。培養実験 や現場観測を通じて、これらの調節要素が生物生産に及ぼす影 響を、光合成能や増殖速度といった細胞レベルから種の多様性・ 優占性といった群集レベルまで解析し、昼夜変動から季節変化ま での時間スケールを対象とする。さらに、光合成や栄養獲得戦略 が異なると予想される表層と亜表層の群集を対比しながら解析す る。得られた結果を下に、これらのプロセスについて従来の定式 化された経験則を検討し、改良した後、モデル解析に提供する。こ れらの成果から、各海洋区系の物質循環機能および物質循環を

生態系の機能の理解が深まり、その社会的・経済的価値を評価するこ**担**労可能になると同時に、地球環境に対する人類活動の影響予測 研究が飛躍的に前進すると期待される。

研究代表者 武田 重信 長崎大学大学院水産·環境科学総合研究科·教授研究分担者 佐藤 光秀 東京大学大学院農学生命科学研究科·助教

▲ 生元素循環および生態系の長期変動解明



本課題では、生元素や海洋生物の過去数十年にわたる観測データ、および衛星観測データを海盆~地球規模で海域間比較することにより、以下の2点を達成することを目的とする。(1)特定の気候フォーシングや温暖化等の地球規模の環境変化に対し、海域ごとに異なる長期変動パターンおよび変動プロセスを明らかにし、その差異の要因となる海域の物理・化学・生態学的特性を特の変な。(2)環境変化にともなう低次生態系の質的のこと、のでは、海域の二酸化炭素の吸収量や炭素の鉛直輸送といった物質循環に与える影響を評価する。そのために、まず生元素およびプランクトン組成の長期データを解析し、海洋環境および低次生態系の変動パ

や長期トレンドを海域比較する。また、衛星海色データから植物プランクトン組成を推定するアルゴリズムを開発し、動物プランクトンデータと合わせて低次生態系構造の時空間変動パターンを明らかにする。そして、これらを表層の二酸化炭素分布や沈降粒子組成の経年変動と比較する。さらに、公募研究と連携して、成層化や亜表層の酸素濃度低下、海洋酸性化といった環境変化による海洋生態系への影響の違いを海域ごとに明らかにする。これらの成果は、温暖化モデルの予測向上や環境政策の策定に寄与していくことが期待される。

 研究代表者
 千葉 早苗

 研究分担者
 虎谷 充生

 連携研究者
 本多 牧生

 連携研究者
 野尻 幸宏

 研究協力者
 橋岡 豪人

独立行政法人海洋研究開発機構地球環境変動領域・チームリーダー 東海大学工学部・教授

独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所・室長

独立行政法人海洋研究開発機構地球環境変動領域・チームリーダー

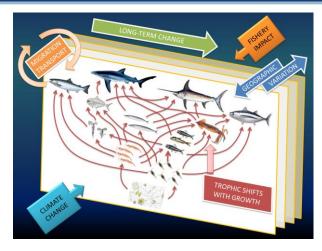
国立環境研究所地球環境研究センター・上席主席研究員

独立行政法人海洋研究開発機構地球環境変動領域 特任研究員



A03 海洋生態系の機能評価

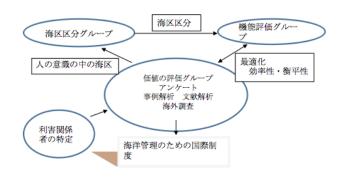
広域回遊性魚類の資源変動メカニズムと海洋区系



本研究は、異なる海洋区系間を移動する海洋生物資源、すなわち 広域回遊性魚類が、各区系の生産力をどのように、どの程度利用し、 また、各区系の物質循環系の変動や低次生物生産群集の変動にど のような影響を受けるのかを明らかにすることを目的とする。このた め、これまで蓄積されてきた広範囲・長期間に及ぶ調査データを活 用すると同時に、新たな海洋調査において回遊性魚類の胃内容物 や同位体比の分析を行い、各種魚類の個体数、バイオマスの時空 間的変動および餌生物種や食地位を各魚種について明らかにする。 その際、低次生産者から高次生産者までの試料をセットで採取し、 他班との協力のもと、水産学的、生態学的、生物地球科学的解析を 行う。さらに、本領域のもとで実施される他の課題研究の成果を合 わせ、総合的な解析から、各区系の生産力と広域を回遊する海洋 生物資源の交互作用を解明し、資源変動メカニズムを解明する。こ れら成果は、生物多様性条約等で求められる生態系アプローチに 基づく持続的な漁業管理の実施にも大きな影響を与えることが期待 される。

清田 雅史 独立行政法人水産総合研究センター国際水産資源研究所・グループ長 研究代表者 研究分担者 米崎 史郎 独立行政法人水産総合研究センター国際水産資源研究所・研究員 連携研究者 奥田 武弘 独立行政法人水産総合研究センター国際水産資源研究所・研究員 連携研究者 吉澤 知里 独立行政法人水産総合研究センター国際水産資源研究所・研究等支援職員 研究分担者 酒井 光夫 独立行政法人水産総合研究センター東北区水産研究所・グループ長 連携研究者 加藤 慶樹 独立行政法人水産総合研究センター東北区水産研究所・研究員 北海道大学大学院水産科学研究院•助教 研究分担者 上野 洋路 研究分担者 帰山 雅秀 北海道大学国際本部 特任教授

海洋の市場性・非市場性価値の評価



本課題は、新たに提案された区系の自然科学的な理解に基づき、海の恵みの持続的利用を巡る制度や秩序を再構築するために必要な、海洋の経済的価値を評価する。そのために項目A01~A03で明らかにされた区系ごとの物質循環と生態系の特性から、各区系における海の利用様態を、水産物などの市場性価値と気候調節などの非市場性価値の2方向から評価し、国内外の利害関係者を割り出し、海区の利用による経済的効果を算出する。その利用に係わるリスクも評価し、海洋問題で議論が錯綜しがちなジオエンジニアリング等を具体的な検討課題に含める。さらに、これらの経済的価値やリスクを社会に伝達するための科学コミュニケーションのあり方を確立させる。これらの成果は、項目A04による新たな社会的枠組みの構築の基盤的知見となるとともに、海洋の機能評価について項目A04とフィードバックを繰り返し、領域全体の自然科学系と社会科学系のハブ的機能を果たす。

研究代表者 研究分担者 連携研究者

連携研究者

黒倉 寿 有路 昌彦 津旨 大輔

杉山 昌広

東京大学大学院農学生命科学研究科・教授

近畿大学農学部・准教授

電力中央研究所環境科学研究所·上席研究員 電力中央研究所社会経済研究所·主任研究員

新たな海洋像と社会制度 A04

新海洋像: その持続的利用を図る国際レジーム

海洋生態系サービスを保全するための国際的枠組み に関する現状評価、および問題解決方法

国連海洋法条約などを用いてル-ル策定を行うこと、つまり国際合意 を用いて解決する方法

フォーラムショッ ピングを用いて 司法的に解決 する手法

中田(分担者):

八木(代表者): 生物多様性条 約やFAOに関す る研究

都留(分担者): 国連海洋法条

WTOのパネル 約の非締約国 事例に関する に関する研究 研究

本課題は、海の恵みを国際社会が最適利用するのに必要となる条件を、国際 法の実施側面と国際政治の観点から明確化させることを目的とする。国際的な 約束は、強制力を有する条約であってもその遵守を担保することは難しい。こ れは、条約に異議申し立て条項などが存在していること、条約からの脱退が基 本的に自由であることなどに起因している。また、その逆に、国際的な約束が 欠如している中であっても、他国に対して自国の基準を押しつけるケースも見 られる(世界貿易機関[WTO]におけるエビ・カメ事件など)。このようなケースで は、その判断が、その法的性質の存否を超えて、論理としての正当性を兼ね備 えているとみられるとき、国際社会における規範の発見または提示機能に着目 して、いわゆる裁判所漁り(forum shopping)が生じる可能性がある。また、これ を積極的に活用するか否かは、国によって異なると考えられる。そこで、本研 究では、アンケート調査などを通じ、各国政府の行政官などの問題意識を把握 し、このような国際的な差異が生じている原因を特定するとともに、諸外国の行 政組織に対応する際の戦略を明確化させる。また結果を他班にフィードバック させ、ターゲット特性に合わせた科学調査(項目A01およびA02)や科学コミュニ ケーション(項目A03)戦略を、より効果的に確立させる。

研究代表者 研究分担者 八木 信行 中田 達也

都留 康子

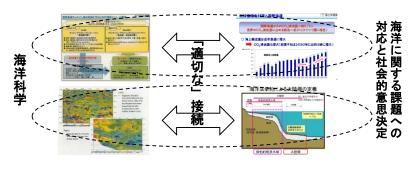
研究分担者 博士研究員 大石 太郎 東京大学大学院農学生命科学研究科・准教授

東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科 · 准教授

中央大学法学部 教授

東京大学大学院農学生命科学研究科・特任研究員

海洋科学との接続性を考慮した海洋ガバナンスの構築



新海洋像は海洋に係る自然科学の多様な領域 を包含しており、多様な海洋ガバナンスと海洋 科学との接点が本研究課題の焦点である。海洋 科学の検討結果を国際法や国内政策へと一方 的に反映させるのではなく、科学的検討と海洋 ガバナンスの間に意味のある応答を実現する可 能性に着目する。第一に、海洋科学と交錯する 国際、国内の海洋ガバナンスに係る枠組みを特 定し、海洋科学の専門的知見を導入する仕組み を比較分析する。第二に、海洋分野に限定せず、 自然科学との意味のある応答を実現しているガ バナンスの枠組みについて事例研究を行い、

その特徴と形成過程について詳細に調査を行う。第三に、上記の事例研究で得られた知見に加え、科学哲学、科学技術社会論な どの関連領域の知見を参考に、新海洋像において海洋科学との相互作用を実現する海洋ガバナンス構築のあり方についてロール プレイなどを活用して検討する。

研究代表者

松浦 正浩

東京大学大学院公共政策学連携研究部 · 特任准教授

研究分担者 研究分担者 許 淑娟 西本 健太郎 立教大学法学部 · 准教授 東北大学大学院法学研究科 · 准教授

連携研究者 連携研究者

奥脇 直也 城山 英明 明治大学法科大学院·教授 東京大学公共政策学連携研究部·教授