

D-072 大型船舶のバラスト水・船体付着で越境移動する海洋生物の動態把握と定着の早期検出 (H19~H21)

<研究課題代表者>

神戸大学 自然科学系先端融合研究環内海域環境教育研究センター 教授 川井 浩史

<研究参画者の所属機関>

神戸大学、国立環境研究所、広島大学、千葉大学、東京大学、東海大学、海洋生態研究所

<研究の概要(背景、目的、内容)>

海運により越境移動し、沿岸生態系の攪乱を引き起こす海洋生物はその移入媒介者や起源国の特定が困難で、また定着・拡散過程に関する情報も乏しい。これに対し、国際海事機関(IMO)によるバラスト水管理条約、我が国の海洋基本法などの法的な対策に向けた整備がすすめられているが、船体付着生物など、これまでほとんど検討されてこなかった問題も残る。そこで本研究は、日本に入港する国際航路輸送船を対象として、バラスト水中の有害植物プランクトン・カイアシ類、海藻類・フジツボ類などの主要船体付着底生生物の動態を総合的に調査するとともに、寄港港湾における移入生物の定着実態を調査し、大型輸送船を媒介者とする生物移入の実態を明らかにするとともに、移入軽減のための方策検討に有効な資料を得ることを目的とする。これにより、生物移入防止のためのガイドライン策定・具体的な防止・駆除策の検討において貢献することを目指す。

<研究終了時の達成目標>

- ・アナアオサ、ムチモ類の移入動態を解析し、シオミドロ類の遺伝子による分類手法を確立する。高頻度生物付着部位への船体付着防止策を提案し、その環境リスクを評価する。
- ・国際輸送船舶のバラストタンク物理化学環境や有害植物プランクトンの国内外への移出入状況に関する調査結果を基に、バラスト水による生物移入動態につき定量的に把握できるようにする。
- ・船舶のタイプ、航海履歴と動物プランクトン導入の関連性を推定する。日本と東アジアで共通する汽水・沿岸性カイアシ類につき遺伝的多様性解析により導入の実態を推測する。
- ・フジツボ類を対象に、船舶のバラスト水と船体付着の実態調査を行い、各港湾への移入実態を踏まえた移入起源地域の特定、新たな移入候補種の絞り込みを行う。
- ・日本-豪州、日本-米国航路の船舶に付着するフジツボ類の原産国・付着時期を分子マーカーにより明らかにし、予防的処置としての寄港時期の改善への提言を行う。
- ・バラスト水により移動する生物量の測定をより正確にできるようにし、バラスト水管理条約の生物拡散防止に対する実効性の予測を行う。
- ・大型船舶の航路の変遷と生物移動の関係について解析し、その相関を明らかにする。

<平成19年度実績(54,600千円)>

- ・アナアオサ、ヒラムチモ標本を収集し、遺伝的多様性を解析した。防汚剤使用の有無の異なる防汚システムを検討し、防汚剤の溶出特性を評価する実験システムを検討した。
- ・国際輸送船舶のバラスト水やバラストタンク内堆積物の動態につきモニタリングを行い、有害植物プランクトン移入種を対象とし、国内の調査港湾における分布状況を調査した。
- ・バラストタンク内の動物プランクトン群集と航海履歴の関連性を調査した。また中国、米国、日本の主要貿易港周辺において優占するカイアシ類の遺伝的多様性を調査した。
- ・バラスト水中(乾ドック)・船体付着(乾ドック/停泊)のフジツボ類の動態調査を行った。
- ・日本-豪州、日本-米国航路の船舶付着フジツボ類を現地調査し、生物相・遺伝子情報を収集した。
- ・バラスト水非処理船のバラストタンク内と、ここから出入りする生物量の測定を行った。
- ・大型船舶の航路・運行の推移のデータやバラスト水管理ログを収集した。

<平成20年度実績(51,870千円)>

- ・海藻類につき野外調査を継続し、遺伝的多型解析を進めた。防汚剤使用の有無の異なる防汚システムを実船に適用し、防汚効果とその環境汚染のリスクを調査した。
- ・バラストタンク内における生物の消長、堆積物の収支等を定量的に把握するとともに、DNAマーカーを用いて有害植物プランクトン移入種の拡散ルートを解析した。
- ・構造、航海履歴の異なる大型船のバラストタンク内動物プランクトン群集を比較した。また東南アジア、中国、日本、北米のカイアシ類の遺伝的多様性について継続調査を行った。
- ・外航貨物船の多い港湾やドック周辺海域で付着生物の動態調査を行った。
- ・船体付着フジツボ類の調査を異なる時期に継続的に実施した。
- ・バラスト水処理装置を有する船舶のタンクから出入りする生物量の正確な測定を行った。
- ・大型船舶の航路・運行の推移のデータやバラスト水管理ログの収集を継続した。

<平成21年度計画(46,503千円)>

- ・アオサ類、ヒラムチモ、シオミドロ類の移入動態の解析結果をとりまとめ、その拡散経路を明らかにする。防汚効果の高い防汚システムの環境リスクを評価する。
- ・バラスト水を介した生物移入の現状を定量的に把握し、バラスト水由来の有害植物プランクトンの移入・定着・拡散過程を推定する。
- ・タンク内動物プランクトン、汽水沿岸カイアシ類の遺伝的多様性の結果を取りまとめる。
- ・海外の分布および標本情報に基づき移入フジツボ類の起源地の推定を行う。
- ・付着フジツボ類の補足調査を行い、原産国・付着時期を決定する。
- ・バラストタンクにより移動する生物量を算出し、バラスト水管理条約の効果を測定する。
- ・貿易の変遷、大型船舶の航路・寄港の推移等のデータから生物移動の発生要因を分析する。

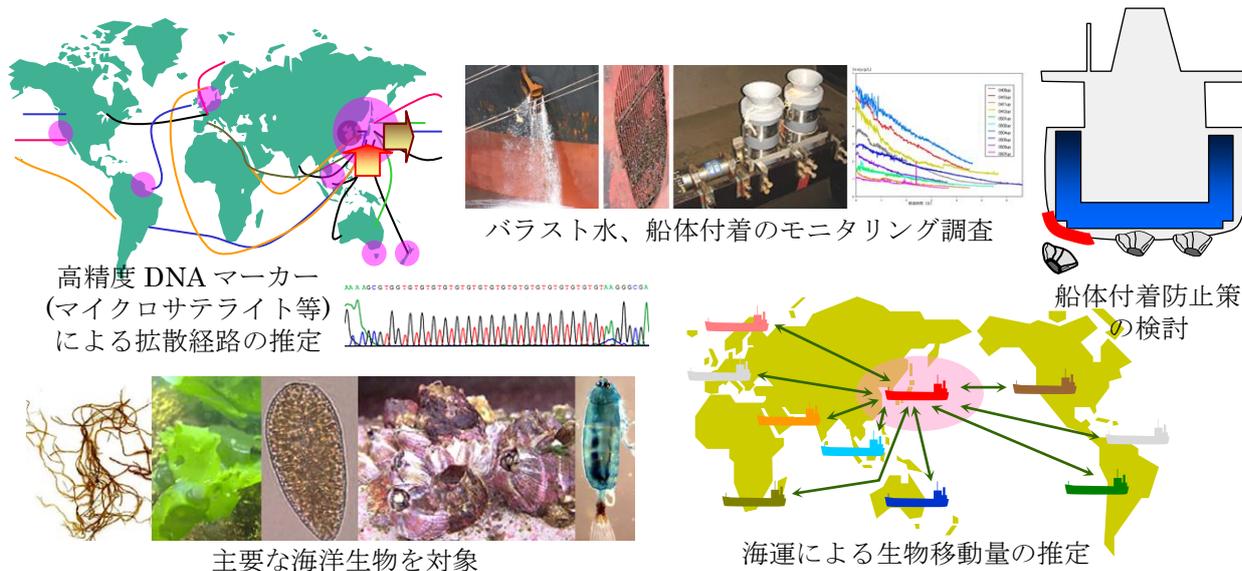
<国外の協力・連携機関、研究計画名>

ニュージーランド国立水圏大気圏研究機構(NIWA)・オタゴ大学、Wenzhou Medical College(中国)、Chonnam National University(韓国)、Hanyang University(韓国)

研究参画者一覧（平成21年度）

研究課題名	D-072 大型船舶のバラスト水・船体付着で越境移動する海洋生物の動態把握と定着の早期検出
＜研究体制・組織＞	
研究代表者	
川井 浩史	神戸大学自然科学系先端融合研究環内海域環境教育研究センター 教授（54才）
(1) 海藻類の移入・定着の現況把握と起源・拡散経路の推定、船体付着防止策の検討と環境におよぼす影響の評価	
◎ 川井 浩史	神戸大学・自然科学系先端融合研究環内海域環境教育研究センター・教授
◎ 羽生田 岳昭	神戸大学・自然科学系先端融合研究環内海域環境教育研究センター・助教
◎ 岡村 秀雄	神戸大学・海事科学研究科・教授
(2) 有害植物プランクトン移入種の定着・拡散とバラストタンク内堆積物の動態に関する研究	
○ 河地 正伸	独立行政法人国立環境研究所・生物圏環境研究領域・主任研究員
○ 功刀 正行	独立行政法人国立環境研究所・生物圏環境研究領域・共同研究員
(3) バラスト水による海産動物の導入・定着に関する研究	
○ 大塚 攻	広島大学・大学院生物圏科学研究科・教授
(4) バラスト水および船体付着がフジツボ類の越境移動に及ぼす影響	
○ 大谷 道夫	株式会社海洋生態研究所・主任研究員
(5) 分子マーカーを利用したフジツボ類の起源・移動経路解明に関する研究	
○ 山口 寿之	千葉大学・大学院理学研究科・教授
(6) バラスト水管理条約批准後のバラスト水による生物移動量の推定	
○ 福代 康夫	東京大学・アジア生物資源環境研究センター・教授
(7) 海運による国際物流に伴う生物フロー解析とバラスト水および船体付着管理手法に関する研究	
○ 金子 仁	東海大学・海洋学部・教授
○ 津金 正典	東海大学・海洋学部・教授

D-072 大型船舶のバラスト水・船体付着で越境移動する海洋生物の動態把握と定着の早期検出 (代表：神戸大学 川井 浩史)



海洋生物の移入・定着の現況把握と起源・拡散経路の推定

- ・国際航路大型船舶における船体付着とバラスト水中生物の定量的調査
- ・港湾・ドック周辺の護岸生物相、プランクトン、堆積物の調査
- ・DNA マーカーによる移入リスクの高い海洋生物の生物地理学的研究

海藻類 (神戸大)

有害植物プランクトン (国環研)

動物プランクトン (広島大)

フジツボ類 (千葉大・海洋生態研究所)



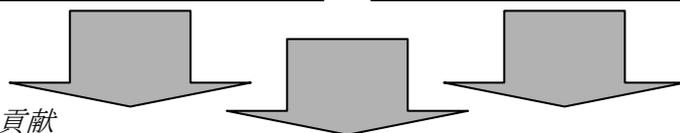
わが国における海洋生物の移入の実態を解明・定着の早期検出
移入・定着リスクの高い海洋生物について高精度の生物地理学的研究

バラスト水と船体付着による生物移動量の推定と管理・影響評価

- ・バラスト水管理条約批准後のバラスト水による生物移動量の推定 (東大)
- ・バラスト水と堆積物の動態把握 (国環研)
- ・高頻度生物付着部位における船体付着防止策の検討と環境影響評価 (神戸大)
- ・船体付着の管理手法と海運に伴う生物フロー解析 (東海大)



船体付着の防汚効果が高く、環境負荷の少ない防汚システムを構築
船体付着とバラスト水による生物移動リスクを定量的に評価
バラスト水管理装置搭載船舶との比較解析



地球環境環境行政への貢献

わが国から IMO(世界海事機構)への提案の基礎となる科学的情報を集積
船体付着による生物移入防止のためのガイドライン策定に貢献する内容
バラスト水管理条約におけるバラスト水処理効果の評価を実施・・・バラスト水管理条約の評価とガイドライン見直しの提言
海洋生物の移入・定着、保全に関する総合的な提言