

MR13-04 航海概要

1. 航海情報

(1) クルーズ名 (調査船)

MR13-04 (R/V みらい)

(2) クルーズ主要課題と課題概要

(主要課題名)

気候変動に対する生態系変動を介した物質循環の変動とフィードバック

(課題概要)

本研究は西部北太平洋を中心に海洋変動に伴う海洋生態系およびそれを介した物質循環過程の経年～長期的変化の実態をとらえ、地球環境へのその変化のフィードバック機構について明らかにするものである。西部北太平洋は海洋環境および生物生産の季節変動が非常に大きい。そのため中期計画年度中 (H21～25 年度) にすべての季節をカバーする観測を実施する。かつ生態系や水塊構造の異なる亜寒帯循環域観測定点 K2 (北緯 47 度、東経 160 度) および亜熱帯循環域観測定点 S1 (北緯 30 度、東経 145 度) の比較研究を実施することにより、変動過程の海域特性を明らかにする。本航海の主要研究課題においては

(1) K2、S1 における 2 種類の係留系による基礎生産と沈降粒子量の連続的観測

(2) 船舶による物理・化学・生物過程の季節観測

(3) 衛星データを用いた観測点周辺の広域水温、クロロフィル分布等の時空間変化解析に関する観測研究を行い、物質固定、鉛直輸送にかかわる生物の分布、活性、環境適応等の生物的要因と海水の物理化学的性質との関連を調べ、気候変動による生態系の変化のメカニズムを明らかにすることを目的とする。

(3) 首席研究員

海洋研究開発機構

地球環境変動領域

本多牧生

(4) 主要課題以外の課題

所属	課題提案者	課題名
日本原子力研究開発機構	乙坂重嘉	福島第一原発起源の人工放射性核種循環と蓄積
東京大学	浜崎恒二	西部北太平洋亜寒帯および亜熱帯海域における生物ポンプの駆動を支配する微生物・地球化学過程に関する研究- IV
国立環境研究所	河地正伸	海洋性真核ピコ植物プランクトンのメタゲノム解析と分類
東京工業大学	吉田尚弘	西部北太平洋における同位体分子種を用いた温暖化関連ガスの循環解析
海洋研究開発機構	内田裕	西部北太平洋底層の水塊特性の経時変化

海洋研究開発機構	須賀利雄	Argoフロートを用いた太平洋における海洋循環、熱・淡水輸送とそれらの変動の研究および西部北太平洋における物理・化学・生物過程の実験的総合研究
放射線医学総合研究所	青野辰雄	北西部北太平洋における人工放射性核種の濃度分布とその経年変動について
名古屋大学	阿部理	中深層水の溶存酸素同位体による過去の基礎生産推定の試み
非乗船課題		
千葉大学	中西正男	白亜紀中期における太平洋プレートの発達史の解明
国立環境研究所	杉本伸夫	2波長偏光ライダーによる雲・エアロゾルの時空間分布観測
琉球大学	松本剛	海洋地球物理観測データの標準化および海洋底ダイナミクスへの応用に関する研究
富山大学	青木一真	船舶型スカイラジオメーター観測から得られる海洋大気エアロゾルの光学的特性

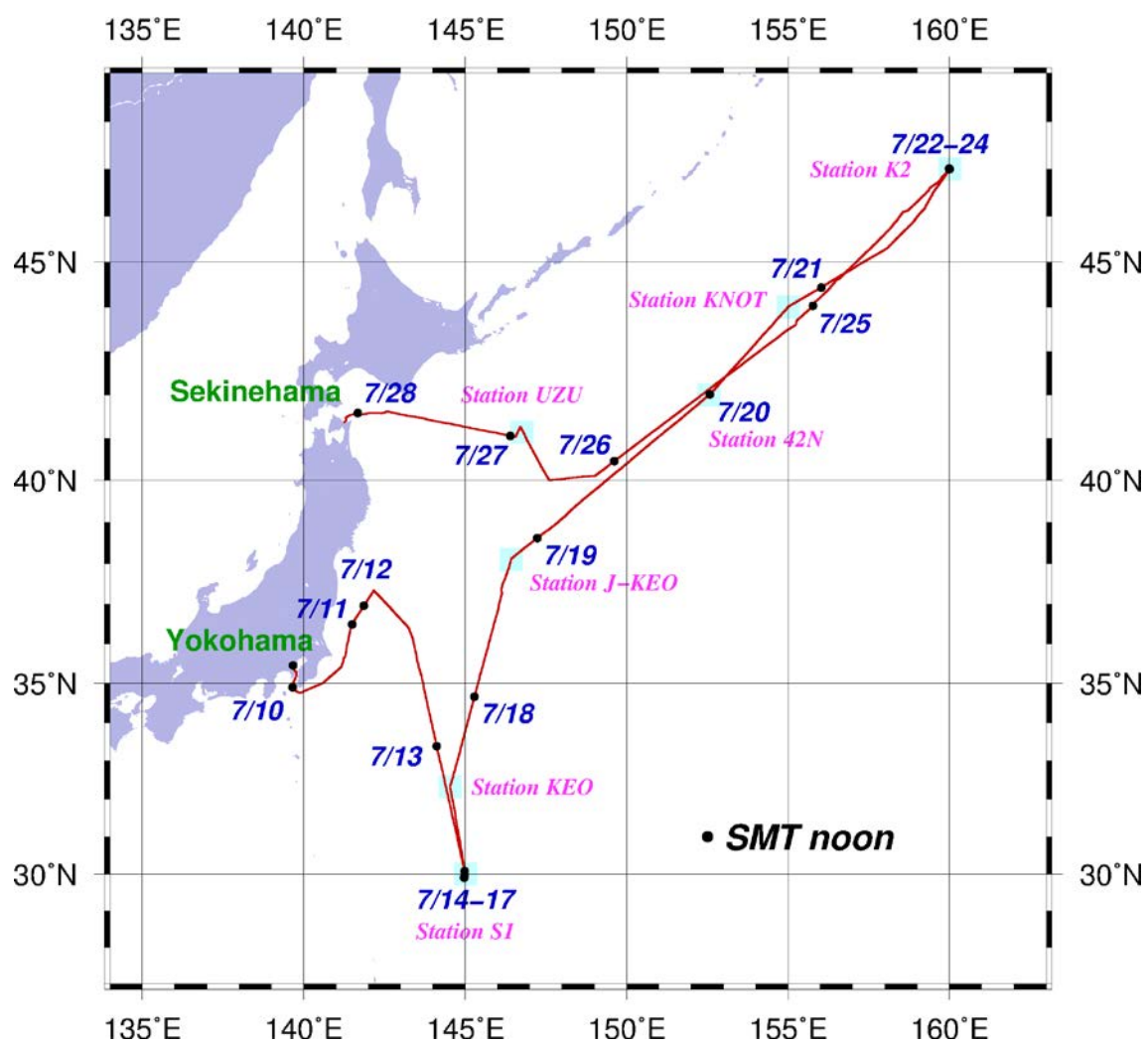
(5) 航海期間 (寄港地)

2013年7月10日 (横浜) – 2013年7月29日 (関根浜)

(6) 調査海域 (領域)

西部北太平洋 (50°N – 30°N, 140°E – 160°W)

(7) 航跡と観測点



2. MR13-04航海概要

2.1 目的

本航海の目的は初夏の亜寒帯・亜熱帯観測定点における生態系と生物地球化学的物質循環過程を観測することであった。加えて福島第一原子力発電所事故により放出された人工放射性核種の拡散状況を調査するために福島沖での観測も実施した。

2.2 航海概要 (ハイライト)

本航海はこれまでの物質循環航海の3分の2～2分の1の長さの航海であった。しかし天候にめぐまれたおかげで観測定点 K2 と S1 の係留系3系列の回収・再設置、福島沖のセジメントトラップ2系列の回収と1系列の回収を実施することができた。加えて K2、S1、KEO、JKEO、KNOT での様々な目的のための採水、K2 と S1 では動物・植物プランクトン採集、基礎生産測定、現場ろ過を実施することができた。また北海道東方沖に存在する中規模渦内での CTD・採水観測を実施することができた。本航海のハイライトは以下のようなものである。

(1) クロロフィル鉛直分布の時系列観測

S1 に設置された POPPS 係留系を回収した。観測ブイに搭載した蛍光光度計のデータ解析を行ったところ 2012 年 7 月～2013 年 3 月の約 8 ヶ月間のクロロフィルの鉛直分布の時系列季節変動観測に成功した。図 1 は水深 150m 以浅のクロロフィル a の鉛直変化の季節変動である。2012 年 7 月～2013 年 10 月頃まで表層付近のクロロフィル a 濃度は極めて低かったが、水深約 100m の亜表層、有光層底辺部に高いクロロフィル a の亜表層極大が観測された。このような亜表層極大は人工衛星では決して観測できないため大変貴重なデータと言える。2012 年 11 月～2013 年 1 月まではクロロフィル a は全ての層で極めて低かった。2013 年 1 月以降、水深 150m 以浅全体でクロロフィル a が増加し始め、2013 年 3 月後半には表層付近で高いクロロフィル a 濃度が観測され始めた。この季節変動と 200m セジメントトラップで得られた沈降粒子の季節変動は定性的に同調していた (図 2)。

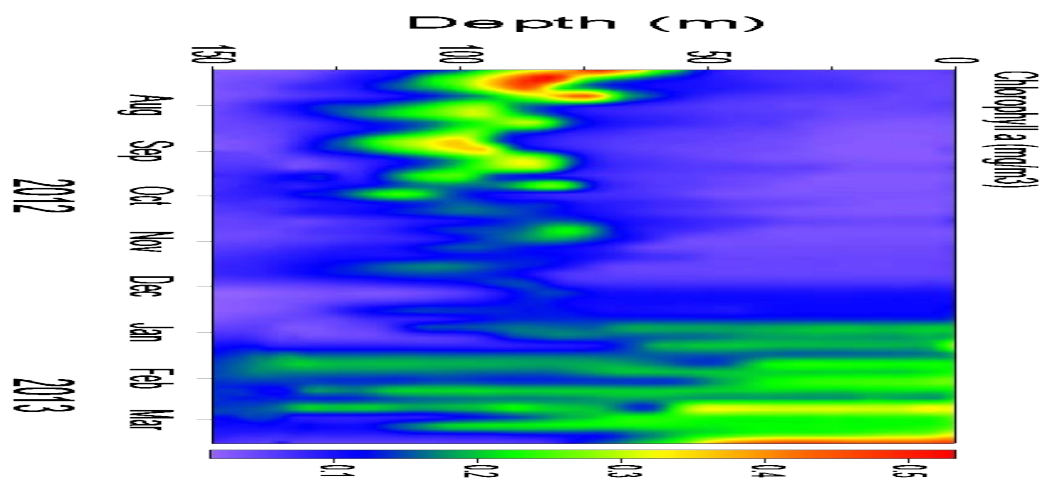


図1 POPPS 係留系で観測された 2012 年 7 月～2013 年 3 月間の水深 150m 以浅におけるクロロフィルの季節変動

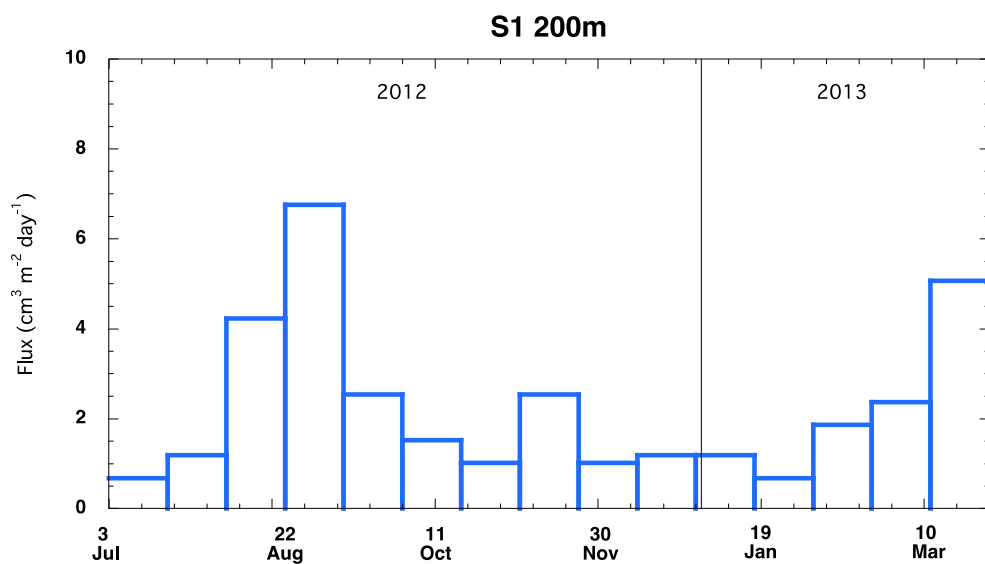


図2 2012 年 7 月～2013 年 3 月間、200m セジメントトラップで観測された沈降粒子の季節変動

(2) S1 における高い基礎生産

S1 の基礎生産を測定したところ約 $330 \pm 30 \text{ mg m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ であった。この値は過去の夏季観測データと比較すると若干高い値であった (図 3)。何故、栄養塩が極めて少ないか枯渇している夏季にこのように高い基礎生産が見られたのか？ 栄養塩の分析の結果、表層付近にのみ、同海域の有光層としては高い栄養塩濃度が観測された (図 4)。表層のみで高いことから大気経由で栄養塩が輸送されてきた可能性が示唆された。一方、S1 では珪藻に共生しているシアノバクテリアが観測された (写真 1)。このことから S1 では窒素固定が行われ、それが同海域の窒素供給メカニズムの一つである可能性も示唆された。

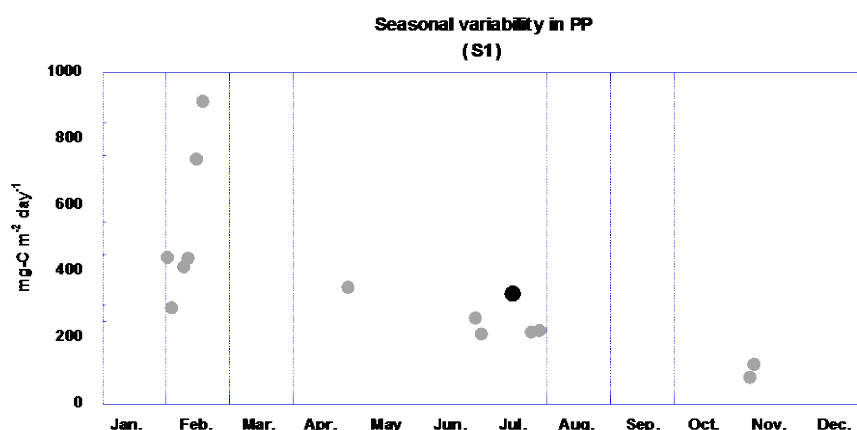


図 3 S1 における基礎生産力の季節変動。黒丸が本航海で観測された値。

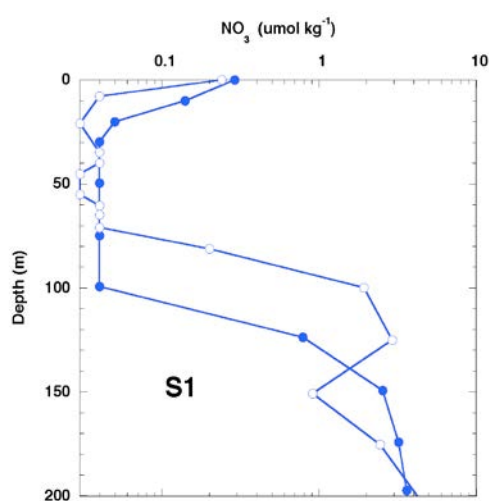


図 4 NO_3 の鉛直分布

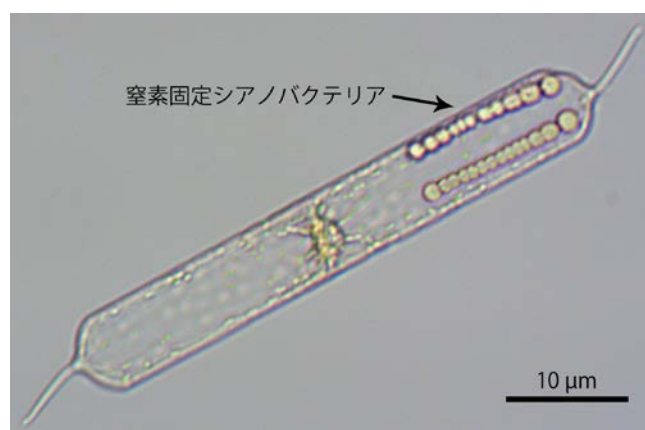


写真 1 珪藻に共生する窒素固定シアノバクテリア (国立環境研 山口博士提供)