



北太平洋の生物生産を支える環オホーツク圏の海洋鉄循環

環境解析評価およびその関連分野

研究者所属・職名： 低温科学研究所・教授

ふりがな にしおか じゅん

氏名：西岡 純

主な採択課題：

- [新学術領域研究（研究領域提案型）「オホーツク海・ベーリング海における混合と物質循環の解明」（2015-2019）](#)
- [基盤研究（A）「海水融解水を介した極域-亜寒帯域海洋の生物地球化学的リンケージの解明」（2017-2020）](#)
- [基盤研究（S）「海洋コンペアベルト終焉部における鉄とケイ素を含めた栄養物質プロパティの形成過程」（2021-2025）](#)

分野：海洋生物地球化学、化学海洋学

キーワード：海洋生物生産、鉄、植物プランクトン、海氷、環オホーツク圏

課題

●なぜこの研究をおこなったのか？（研究の背景・目的）

日本の隣接する西部北太平洋は、世界の中でも最も大きな植物プランクトン増殖を生み出す海域である（図1、上）。また、大気から海洋への生物的CO₂吸収量の大きな海域であり、気候変動と密接に関わる。水産資源の維持機構や地球規模の炭素循環を解明するためには、海の植物プランクトンが増殖する仕組みを解明する必要がある。しかし、これまで西部北太平洋では、豊かな植物プランクトン増殖が生み出されるメカニズムは理解されていなかった。

●研究するにあたっての苦労や工夫（研究の手法）

西部北太平洋は窒素やリンなどの栄養塩が余っている状態にあり、この海域の植物プランクトンの増殖を制限している要因として微量栄養素である鉄の供給過程を定量的に調べる必要があった。しかし、汚染し易く極低濃度である海氷および海水中の鉄濃度の分析は極めて難しい。また、他国の領海を含む北太平洋を取り囲む環オホーツク圏全体の海洋循環を把握しながら、鉄供給過程を調べる必要があった。そのため、本研究では、汚染を徹底的に排除した海氷・海水サンプリング技術や分析技術を確立し、ロシアとの共同研究を実施して、国境を跨ぐボーダレスな海洋観測を実施した（図1、中、下）。

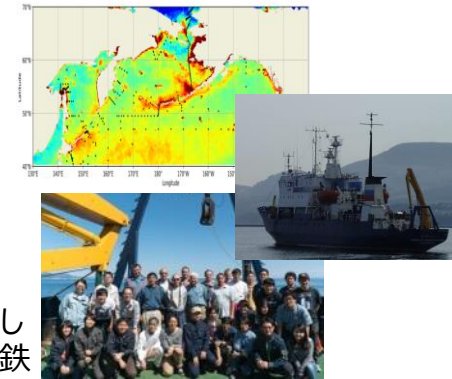


図1 日本周辺の植物プランクトン生産衛星画像（上）、ロシアとの共同観測（中、下）



北太平洋の生物生産を支える環オホーツク圏の海洋鉄循環

環境解析評価およびその関連分野

●どんな成果がでたか？どんな発見があったか？

これまで一般的に「大気ダストが海洋への鉄供給源として重要である」と考えられてきたが、本研究の観測の結果はその定説を覆し、オホーツク海の海水の生成によって駆動される中層の循環によって、オホーツク海の大陸棚からアムール川起源と考えられる大量の鉄分が北太平洋の広域に供給されているという新知見を得た。また、ベーリング海の中層に存在する高栄養塩水塊が、オホーツク海から流入する鉄と一緒に海峡部で起こる強い混合によって表層に湧き上がり、西部北太平洋表層の高い植物プランクトン生産を生み出していることを明らかにした。

これらの一連の研究結果は、これまでに予想されていた「深層に蓄積されている栄養塩が直接海洋表面に出てくることで、北部北太平洋の表層を肥沃にしている」という漠然としていた考えを改め、地球規模の海洋大循環の終焉部となるエリア（北太平洋）で、中層水形成を介した新たな「鉄と栄養塩の3次元循環像」を提示した。この詳細な循環像によって、我々の住む日本近海の植物プランクトン生産や水産資源とCO₂吸収は、縁辺海と外洋の海洋循環・物質循環がリンクする環オホーツク圏全体で成り立つ「陸と海を繋ぐ自然界のシステム」によって支えられていることが明らかになりつつある。

「海の恵み」を生み出すシステムを明らかにする本研究成果は、国連開発計画のSDG14「海の豊かさを守ろう」に掲げられた「海洋生態系の保全と持続的な海洋資源利用」の方向性を示すのに貢献する。

プレスリリース : https://www.hokudai.ac.jp/news/pdf/200526_pr.pdf
https://www.hokudai.ac.jp/news/170413_pr2.pdf

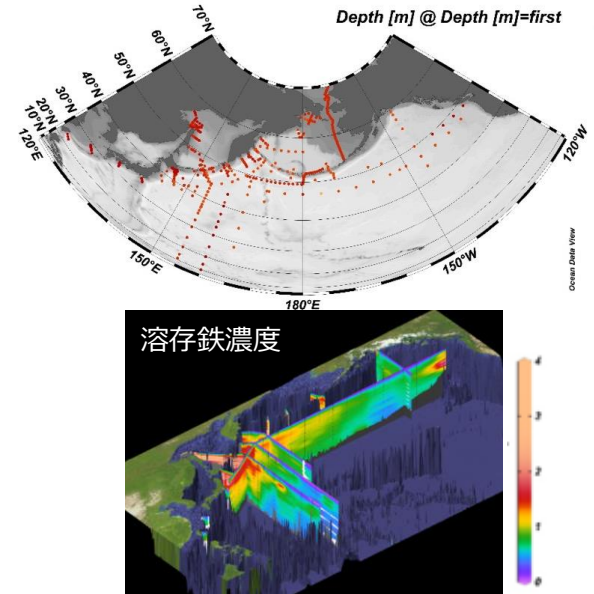


図2 環オホーツク圏で実施した海洋観測点（上）、オホーツク海から北太平洋への溶存鉄の供給（下）

今後の展望

●今後の展望・期待される効果

温暖化の影響でオホーツク海の海水の生産が減少していることが明らかになっている。我々の研究による成果は、将来の海水の減少が、海洋循環と栄養物質の循環の変化を介して、日本周辺の豊かな水産資源や生物的CO₂吸収量に対してどのような影響を与えるのかを理解し予測することにつながる。

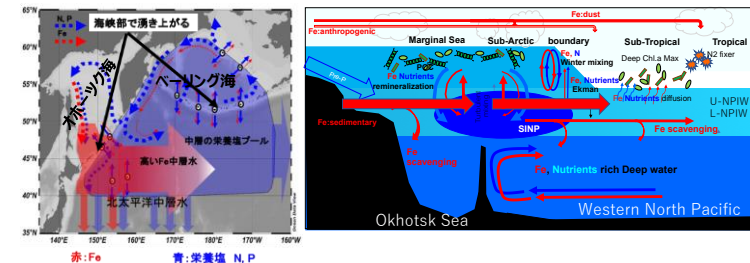


図3 環オホーツク圏の新たな「鉄と栄養塩の3次元循環像」の模式図