

データ同化による鉄分布の再現

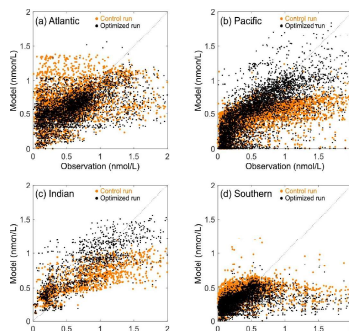
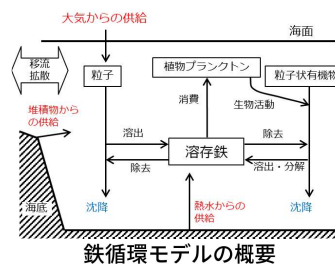
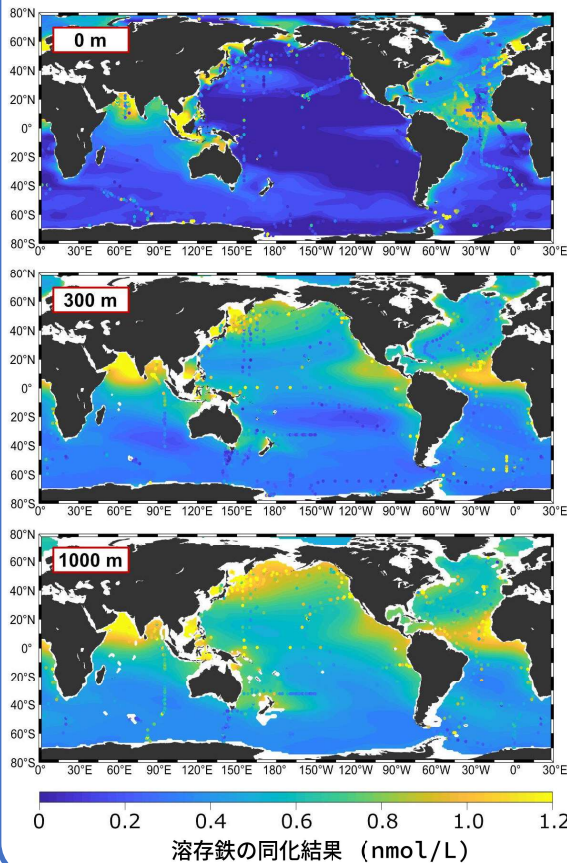
数値モデルに鉄の海洋観測データを同化することで、全球海洋全層における溶存鉄濃度分布を再現することに成功しました。

なぜ鉄の分布が大事か？

海洋に溶けている鉄は、海洋の食物連鎖の起点となる植物プランクトンが光合成によって成長するのに必要な栄養素の一つです。ところが、必須栄養素にもかかわらず、海洋に溶けている鉄の濃度は極めて低く、光合成に必要な量が足りていないためにあまり植物プランクトンが増殖できないという海域があります。植物プランクトンは、光合成で海洋中の栄養素や炭素を取り込んで体を作るので、海洋の物質の移動(循環)にとって非常に重要な役割を果たしていることから、成長の制限要因となる鉄の分布を全球海洋で正しく把握することは、地球環境変動に対する海洋の役割を解明していく研究にとって極めて重要な課題の一つです。

鉄分布の再現結果

鉄循環数値モデルに観測値を同化



同化により、数値モデルと観測値との対応の改善に成功。
(橙色：同化前，黒：同化後)

データ同化の効果

- ＊まばらな観測値を格子状のデータに変換。
- ＊物理場の力学に沿った分布が得られる。
- ＊これまで不明だった鉄の海洋内部での分布や動き、季節変動を調査することができる。

海の鉄はどこから来るか？

海洋の鉄は、

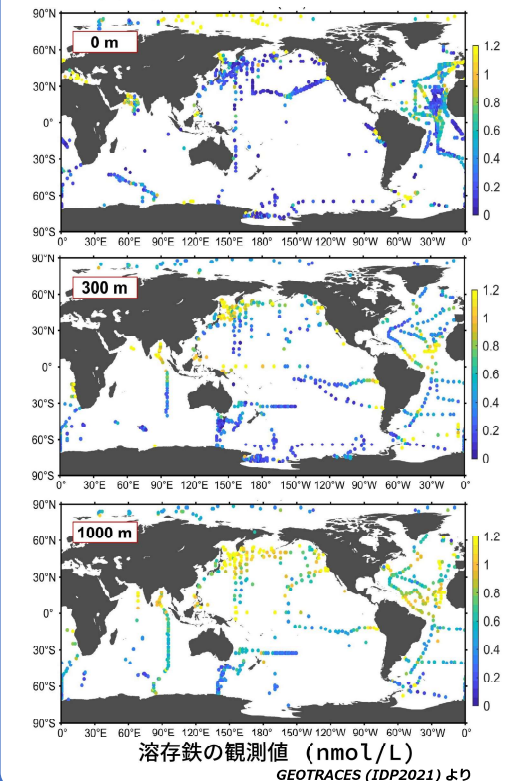
- ・ 大気中エアロゾルに含まれる粒子
- ・ 海底の熱水噴出
- ・ 沿岸の海底堆積物
- ・ 河川
- ・ 氷床・海氷

から供給されていると考えられています。

鉄の観測点は少ない

海洋溶存鉄の観測が世界中の研究機関によって進められていません。しかし、鉄の海洋中の拡がりや変動を観測値のみから把握するためには、観測の数が全く足りていないのが現状です。

図は現在公開されている溶存鉄の観測値をプロットしたもので、データの有る海域は限られている様子がわかります。色は濃度を表しています。



海洋物理場の再現

鉄循環モデルに使用する物理場も、データ同化手法によって作成されたものを使用しました。

長期海洋環境再現データセット

(Estimated State of Global Ocean for Climate Research)

船舶観測データ、Argoフロートデータ、衛星観測データなどの利用可能な観測データを、四次元変分法データ同化技術によって海洋大循環モデルと統合して、全球全層の海洋環境再現データセットを作成し、JAMSTECのホームページで公開しています。

(<https://www.godac.jamstec.go.jp/estoc/j/>)

Osafune et al. (2022), *Oceab Modelling*, doi:10.1016/j.ocemod.2022.102111.

機構内外で取得されるさまざまな海洋観測データ

アプローチ
地球シミュレータの高度な数値計算力を利用して、全球大規模な海洋データ融合システムを構築・運用する。

目的
データ融合システムおよび作成したデータセットを用いて、新たな科学的知見の発見に結びつける。
=> 力学の解明・現象の予測

音声ガイド



右の二次元コードより音声ガイドを聞くことができます。



土居 知将

地球環境部門 海洋観測研究センター
海洋データ統合研究グループ