

船舶発生源から海洋へ供給される可溶性鉄に関する全球エアロゾルモデル解析

○伊藤彰記¹⁾

¹⁾ 海洋研究開発機構

緒言

エアロゾルにより供給される鉄は遠洋の植物プランクトンにとって貴重な必須元素である。しかしながら、鉱物中の鉄成分はおもに海水に不溶なため、植物プランクトンにとっては利用されにくい。一方、燃焼起源鉄は土壌起源鉄よりも海水に溶存しやすいことが知られている。本研究では、全球エアロゾル化学輸送モデルを用いて、燃焼起源鉄における鉄溶解度（鉄の全質量に対する可溶性鉄量の割合）の違いが海洋へ供給される可溶性鉄供給量の算出値に与える影響に関して議論した。

方法

我々のエアロゾル化学輸送モデルは、鉱物エアロゾル中の比較的不溶な鉄が酸性物質と化学反応し、溶解する過程を動的に表現している。一方、植生と化石燃料の燃焼起源の鉄はエアロゾルの溶液中で、一定の鉄溶解度に仮定されて、直ちに溶解する。標準実験では、重油燃焼起源鉄に対して、比較的高い値で測定された鉄溶解度（79%）を用いた。感度実験では、全球エアロゾル輸送モデルで従来仮定されている一定の鉄溶解度（4%）を用いた。

結果および考察

比較的高い鉄溶解度を重油燃焼起源鉄に適用した場合に計算される全球の可溶性鉄発生量はダストと比較して4%程度と極めて低い値に算出された。しかし、ダストは主に粗大粒子なため、その大部分が大気中から発生源付近で除去されるのに対して、船舶起源鉄は発生源が洋上にあるため、海水へと主に供給されることになる。結果として、高緯度の北大西洋および北太平洋上で観測される低い質量濃度のエアロゾル中における高い鉄溶解度は、主に船舶による重油燃焼起源が寄与していることをモデル計算により明らかにした。さらに、船舶による重油燃焼起源鉄が北半球の高緯度における大気から海洋へ供給される重要な可溶性鉄供給源となることがモデル計算により示唆された。外洋において船舶による物資輸送量が増加していること、および、船舶起源の粒子状物質への国際的な排出規制がないことから、将来に船舶による重油燃焼起源鉄の寄与が増加すると予想される。今後、船舶による重油燃焼起源鉄の海洋生態系への影響を含めた評価が重要である。

キーワード

燃焼起源エアロゾル、全球化学輸送モデル、可溶性鉄