

腐植物質前駆体が共存した海水へのヘマタイトからの鉄への溶出挙動

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 環境適応科学コース

田中 淳

【序論】海藻が枯死してしまう磯焼け現象の原因として、海水中の溶存鉄の減少が考えられている。その対策技術として堆肥と製鋼スラグから成る施肥材を用いて溶存鉄を供給するといった試みがなされ、藻場再生の効果が長期にわたって確認されている[1]。しかし、スラグから海水へ鉄が溶出するメカニズムについては十分解明されてない。一方堆肥から海水へ抽出する有機物（SWEOM）が鉄に対して錯形成能を有することと[2,3]、腐植物質前駆体であるアミノ酸とフェノール酸が鉄(III)酸化物を触媒として腐植様物質を形成する[4]という報告がなされていることから、腐植物質前駆体が酸化重合する際に鉄(III)酸化物が2価に還元溶出し、腐植様物質と錯体を形成することで溶存安定性を高めると予想される。本研究では、スラグ中の鉄酸化物のモデルとしてヘマタイト(Fe_2O_3)を用い、 Fe_2O_3 から海水への鉄の溶出挙動に及ぼす腐植物質前駆体の影響を検討した。

【実験】100 gの人工海水を殺菌後、腐植物質前駆体をアミノ酸（Gly,Glu,Phe）とフェノール酸（PCA,GA）、アミノ酸同士、フェノール酸同士の組み合わせで各々12.5 mM加え、これと1 gの Fe_2O_3 を混合させ30日間振盪した。ある一定の期間ごとに溶液を分取し遠心分離後、ICP-AESによるFeの分析、TOCの分析、HPSECによる分子量および吸収スペクトルの測定を行った。30日間振盪後、試料液を生成したHLSとヘマタイトに分離し、それぞれを透析後凍結乾燥させ、HLSを ^{13}C -NMR、FT-IR、元素分析、py-GC/MSにて、ヘマタイトをXPSにて分析した。

【結果と考察】ICP-AESによって、海水に溶出したFe濃度の経時変化を測定した。腐植物質前駆体を加えなかった Fe_2O_3 のみ以外は1日目にFeの溶出が見られた。その後鉄の溶出が保持されたのはPCA+アミノ酸の組み合わせのみであり、他の組み合わせでは溶出量が保持されず低下した。ゆえに、アミノ酸とPCAの組み合わせが鉄の溶出を保持する上で有用と考えられる。また、Glu+PCAの方が他の組み合わせよりも多くのFeが溶出していた。これはGlu+PCAから生成したカルボキシル基の比較的多いHLSがFeと錯体を形成しFeの溶存安定性を高めていることに起因していると考えた。そこで生成したHLSを分析し、その構造的な特色を調査した。

【参考文献】 [1] Yamamoto et al., *J. Chem. Eng. Jpn.* 43, 627 (2010), [2] Iwai et al., *Anal. Sci.* 28, 819 (2012), [3] Iwai et al., *Anal. Sci.* 29,723 (2013) ,[4] Nishimoto et al., *Colloid Surf. A.* 418, 117(2013)