

平成 26 年度 工系若手奨励賞 受賞者

〔研究者〕	
	氏名 藤井 学 (ふじい まなぶ) 所属 土木工学専攻 職名 助教
〔タイトル〕	
南三陸町志津川湾における鉄の化学動態と生物利用性の解明	
〔研究の概要〕	
<p>河口・沿岸域は、元来淡水と海水が出会うことで生物生産性高く、豊かな水生生態系を形成する。河川を通して陸域から供給される栄養物質である窒素やリン、塩類、必須金属（鉄や銅等）、有機物（土壤腐植物質や糖類等）は、沿岸域での生物生産性を維持する上で重要な役割を担っていると考えられている。また、古くから森と海の繋がりは豊かな沿岸域生態系の形成に重要と経験的に知られており、漁民をはじめ多くの人々が森林生態系保全に努めてきた。森で育まれた腐葉土にはフルボ酸などの腐植物質が含まれ、このフルボ酸に配位することで鉄は水中で沈殿せずに溶存態として存在することができ、沿岸域生物に鉄分を供給する。従って、フルボ酸は鉄のキャリアとして重要であると考えられているが、その根拠となる科学的知見は極めて限定的である。また、陸由来の鉄が沿岸域生物（微細藻類）に利用されていることを直接的に示した研究例はこれまで存在しない。</p> <p>本研究では、陸域から河川を経て沿岸域に供給される鉄と有機物の動態を、鉄の化学動態や生物摂取に着目して明らかにしていくことを目的とする。具体的には、現地調査に基づく鉄の化学反応速度論モデルの構築、生物摂取試験により有機物と鉄が沿岸域生産性に果たす役割を解明する。対象地域として、東日本大震災による津波で甚大な被害を受けた南三陸町志津川湾を選定する。三陸沿岸域は養殖業が復興過程にあり、また古くから磯焼けの問題を抱えている地域でもある。本研究では、健全な沿岸域を創出するための土地利用形態や漁場整備の提案等を含め、社会的価値のある沿岸域を将来にわたり永続的に保全していくために必要な科学的知見を提供する。</p>	
〔オリジナリティ〕	
<p>国内外の既往研究より、河川から供給される鉄が沿岸域の生物生産を支配する因子の一つである可能性が示されている。しかし、既往研究の多くは溶存態鉄というバルクフラクションにのみ着目しているため、鉄の化学動態や生物利用性に関する知見は非常に乏しく、鉄が沿岸域生態系へ与える影響を正確に評価してきたとは言えない。例えば、中性 pH において第二鉄は難溶解性であるが、外洋では溶存態鉄は未だ構造が明らかにされていない有機物と結合している。ここで重要なことは、溶存鉄の多くは有機物と結合している状態であるため、微細藻類には直接利用することができず、太陽光や細胞膜酵素により還元・解離することで</p>	

生成するフリーな鉄を細胞内に取り込んでいる可能性が高いことである。すなわち、沿岸域での鉄の生物利用性を評価するためには、全溶存態鉄濃度だけではなく、有機錯体やイオン態を含めた溶存鉄の化学種ならびにその形態変化に着目していく必要がある。さらに、沿岸での鉄動態や生物への影響を明らかにするためには、反応機構や時間的な概念を考慮する必要があり、反応速度論に着目したミクロな視点からの研究アプローチが重要かつ有効となる。本課題では、速度論に関する高度な技術と知識を基礎として沿岸域の鉄摂取機構を追究するが、このような素反応レベルで鉄の化学動態を記述する研究は他に類を見ず、独創的研究である。さらに、本研究では、従来から経験的に重要とされてきた森と海の繋がりについて定量的データを提示可能であり、これはとりもなおさず、沿岸域において豊かな生態系を永続的に保全していくために必要不可欠な科学的知見となる。ここに、本研究の学術的かつ社会的重要性がある。

〔期待される成果〕

助成対象期間では、志津川湾での鉄の化学動態（課題 1）と、沿岸域で生物利用可能な鉄形態と生物摂取経路（課題 2）を明らかにすることで、森・川・海の繋がりを定量的に示すことを目標とする（図 1）。課題 1 と 2 より、最終的に、森から供給される鉄や有機物の動態ならびに沿岸域での生物生産性に寄与する程度を示すことができれば、鉄と有機物の役割という側面から森は海の恋人であることの定量的証明に繋がり、効率的な土地利用の提案など沿岸海域環境管理にむけた具体的な施策・方針に活かすための科学データが提供できる。

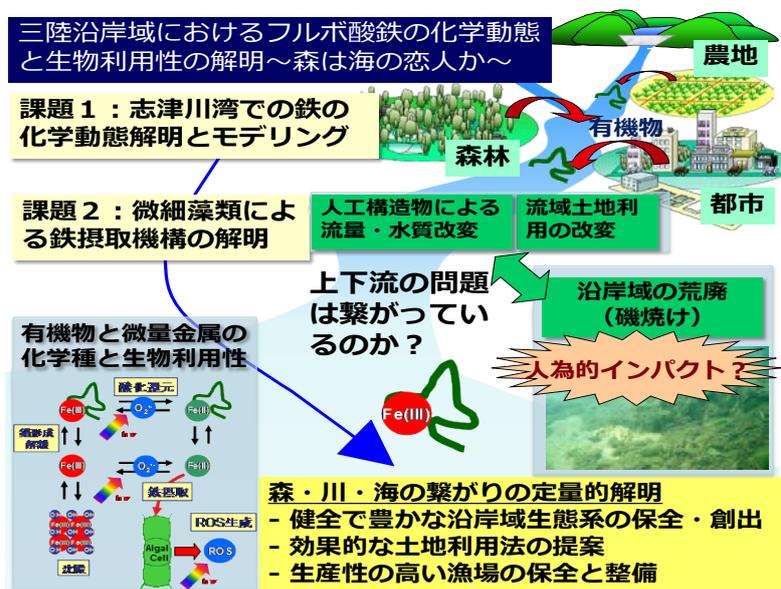


図 1. 本研究課題の枠組み