

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		三陸沿岸域における鉄の化学動態と生物利用性の解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Iron chemical speciation and bioavailability in the Sanriku coastal area			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓) フジイ	名) マナブ	研究期間 B	2015 ~ 2016年
	漢字 CB	藤井	学	報告年度 YR	2016年
	ローマ字 CZ	Fujii	Manabu	研究機関名	東京工業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京工業大学・特任准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>鉄は微細藻類を含めほぼすべての生物に必要な微量元素である。陸域から供給される鉄は、沿岸域における高い生物生産性を維持する上で重要と考えられている。一方、三陸沿岸では鉄分が不足することにより一次生産が制限されているとの懸念があり、また流域によっては鉄動態が下水処理排水等の流域人間活動に影響を受けている可能性もある。本研究では、宮城県南三陸町志津川湾において鉄の生物利用性や藻類増殖に影響を及ぼす鉄の酸化反応、ならびに藻類による鉄摂取を調査することで、沿岸域における化学動態と生物利用性を解明することを目的とした。志津川湾と流入河川において、溶存鉄と溶存有機物(鉄の結合リガンド)の動態ならびに特性を分析するための野外調査を実施した。採取した種々の試料(海水、河川水、湧水、田面水、浄化槽排水等)について、鉄の酸化動態をケミルミネッセンス法で分析した。その結果、淡水域と異なり沿岸域では微細藻類が生産する自生有機物が鉄の酸化反応を減速させていることが明らかとなった。鉄の酸化反応は生物利用性の高い第一鉄濃度を低下させるため、この結果は藻類由来有機物が沿岸域での鉄の生物利用性を高めていることを示している。また、排水に含まれる人為由来溶存有機物は脂肪族含有量が高く、鉄の酸化速度が高い傾向が得られた。従って、人為由来溶存有機物が鉄の化学形態や生物利用性に影響を及ぼしていることが示唆された。さらに、志津川湾で採取した珪藻の増殖試験から、溶存鉄の半飽和定数が1.8 nMと算定された。湾奥では、常にこの値を超える溶存鉄濃度が確認されたが、湾央や湾外の表層で1.8 nMよりも溶存鉄濃度が低くなることがあったため、湾央や湾外の表層で鉄による増殖制限が生じている可能性が示された。以上より、本研究では鉄が沿岸域藻類増殖に及ぼす影響が定量的に示され、当該知見は陸と海の繋がりに関する物質動態の解明に貢献するものと考えられる。</p>					
キーワード FA	三陸沿岸	鉄の化学動態	一次生産	森と海のつながり	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	自然水中における鉄の化学種と生物利用性—鉄と有機物の動態からみる森・川・海のつながり—							
	著者名 ^{GA}	夏池真史, 菊地哲郎, Lee Ying Ping, 伊藤紘晃, 藤井学, 吉村千洋, 渡部徹	雑誌名 ^{GC}	水環境学会誌					
	ページ ^{GF}	197~210	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	39巻6号
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

Iron is an important micronutrient for the growth of phytoplankton. Terrigenous iron transported to coastal water is considered an important source of iron in coastal water to maintain higher primary production. However, phytoplankton growth limitation due to the lack of iron in the Sanriku coast is social and environmental concerns. In addition, iron dynamics in coastal water may be influenced by watershed human activities including discharge of wastewater effluents. This study, therefore, aimed to investigate the iron transformation kinetics and bioavailability by extensively examining iron oxidation kinetics and iron uptake by phytoplankton in the Shizugawa bay of Minamisanriku Town (Miyagi prefecture). The field investigation was conducted to analyze the characteristics of dissolved iron and dissolved organic matters (DOM, iron-binding ligand) in the Shizugawa bay and its inflowing rivers. A range of water samples (including coastal and river waters, spring water, irrigation water and wastewater effluents) were collected and subjected to measurement of iron oxidation kinetics using chemiluminescence technique. Consequently, autochthonous organic matters produced by phytoplankton decreased iron oxidation rate in coastal waters. Since iron oxidation is known to reduce biologically available iron form (i.e., ferrous iron), the obtained results indicated that organic matter production by phytoplankton resulted in increase of iron bioavailability by phytoplankton. In addition, wastewater effluents were found to contain aliphatic organic matters which accelerated oxidation rate, suggesting the potential impact of anthropogenic organic matters to iron kinetics and bioavailability in coastal waters. The incubational growth experiment using indigenous phytoplankton in the Shizugawa bay indicated that half-saturation constant for dissolved iron was 1.8 nM. Dissolved iron concentration in the inner bay always exceeded this value, whereas coastal waters in the center and outside of the bay, in some cases, contained dissolved iron concentration less than 1.8 nM, suggesting the potential limitation of phytoplankton growth due to low iron availability. Overall, this study quantitatively indicated the effect of iron on growth of coastal phytoplankton with the results being useful for understanding of elemental cycle in terms of the connection of terrestrial area and primary production in coastal water.