

溶存鉄の動態への有機物による影響に関する土壌起源別の特性評価

山形大学農学部 学生会員 ○櫻庭敬之

山形大学農学部 正会員 伊藤紘晃, 渡部徹

東京工業大学大学院理工学研究科 正会員 藤井学, 吉村千洋

1 はじめに

土壌から降雨によって溶出する有機物や栄養素, 微量必須金属は, 河川を通じて沿岸域へと供給されるため, 沿岸域は漁業, 水産業のための生物生産の場として利用されてきた。しかし, 近年各地の沿岸域で流域の森林伐採に起因する有機物, 栄養塩, 微量必須金属の供給量減少によって, 生物生産性が低下している事例が報告されている。このように森と海の繋がりは沿岸域生態系の形成に重要だと経験的に知られているが, 様々な土地利用形態がある中でそれらがどのように沿岸域に影響を及ぼしているかは未だ不明である。

沿岸域に供給される微量必須金属の中でも鉄は沿岸域生態系の根底を支える藻類の光合成, 呼吸に関与している。水中の鉄のほとんどは溶存有機物と錯形成している。そのため溶存有機物は藻類の鉄利用性に大きく関わっている。鉄と錯体を形成する溶存有機物は植物や動物の遺骸などが微生物によって高度に分解された物質であるため, 発生源によってその組成が異なる。組成の違いは沿岸域での溶存鉄の挙動に影響を及ぼすと考えた。以上の背景から, 鉄の輸送に関わる溶存有機物の発生源の違いによる特性の違いを明らかにすることを目的とする。

2 方法

2.1 土壌の採取

宮城県南三陸町志津川地区(図1)の八幡川流域の10~20年ほど前に植林されたブナ林(St.1)と桜(St.4), 混合樹林(St.2)と水田(St.3), 折立川流域の戦後間もなく植林されたであろう針葉樹(St.7,8), 畑(St.5,6)から土を採取した。畑と水田からは深さ0~10cmから, 森林土壌は深さ0~10cm, 15cm~25cmの間でそれぞれ土を採取した。

2.2 土壌有機物の抽出方法

採取した土壌はプラスチック容器に入れ, 3週間風乾させた。乾燥した土壌を2mmの篩にかけ, さらにメノウ乳鉢で細かく粉碎した。河川に流出する土壌有機物を観察するために, 擬似雨水を, 粉碎したサンプルに対して2倍量加えて, 10分間震とうさせる。擬似雨水の組成は環境省の2003年~2007年の雨水の成分データを参考にして, CaClを $5\mu\text{M}$ 、NaClを $20\mu\text{M}$ 、 H_2SO_4 を $13\mu\text{M}$ となるように調整した。さらに $4000\times g$, 40分間遠心分離し, 上澄みを $0.45\mu\text{M}$ のポリカーボネートフィルターで濾過し, 土壌有機物を抽出した。

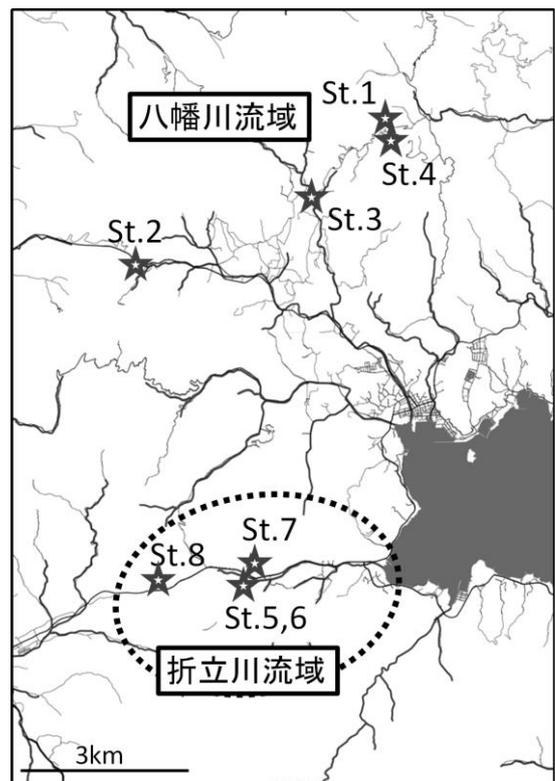


図1. サンプルング地点

キーワード : 鉄, 自然由来有機物, 錯形成, 溶解度, 生物生産性

住所 : 山形県鶴岡市若葉町 1-23 , Tel: 0235-28-2907 , Email: to-ru@tds1.tr.yamagata-u.ac.jp

3 結果及び考察

得られた土壌抽出液中の溶存有機炭素と鉄濃度を図2に示した。

リターが豊富な森林土壌から得られた土壌有機物は畑よりも多くの溶存有機炭素を含んでいた。針葉樹は、長寿ということもありDOC濃度が高く、深いところでも比較的多く有機物が溶出した。ブナ、桜は比較的若い(10~20年)ことが、深さ10~25cmで溶存有機物が少ない原因であると考えられる。

鉄濃度に関しては、畑で最も少なく、針葉樹林で最も多かった。さらに、深さによる鉄濃度に大きな変動はなかった。

さらに、得られた土壌有機物の特性を詳しく調べるために単位DOCあたりの鉄濃度を計算し吸光度(SUVA₂₅₄)を測定した(図3)。単位DOCあたりの鉄濃度は土壌有機物の鉄吸着性を表しており、広葉樹林の深いところで高い値を示した。SUVA₂₅₄は高いほど一般的に芳香族性、分子量が高い傾向があることが知られている。最も高い値を示したのが畑から得られた土壌有機物だった。鉄の吸着性とSUVA₂₅₄の関係を図4に示した、両者には正の相関が見られた。芳香族性が高く分子量が大きい有機物ほど鉄を吸着する能力が高いということがうかがわれる。

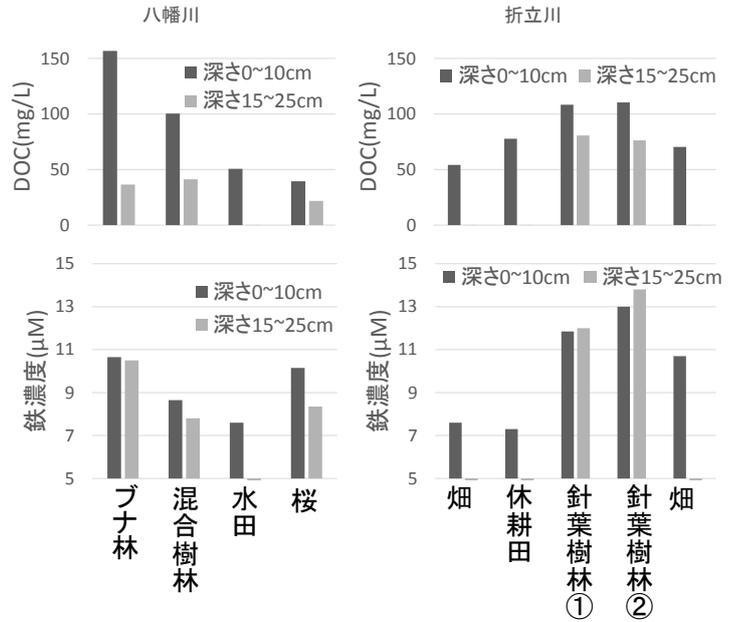


図2. 起源別の土壌抽出液のDOC濃度と鉄濃度

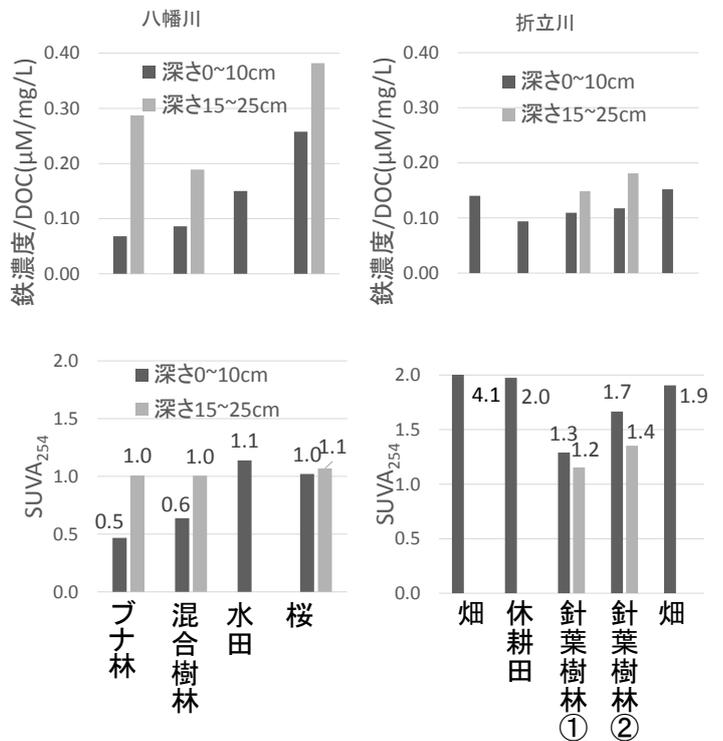


図3. 単位DOCあたりの鉄濃度と吸光度

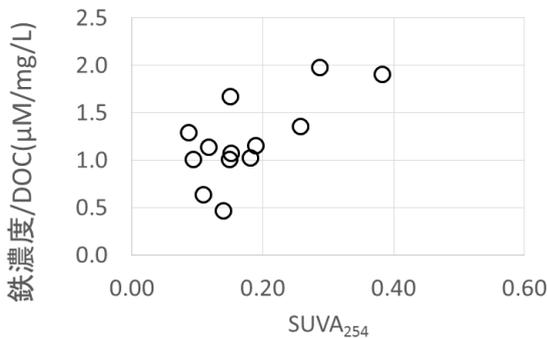


図4. SUVA₂₅₄と鉄濃度/DOCの相関

参考文献

- Kuma et al. (1999) *Chaetoceros sociale*, *Marine Biology*, **134**, 761-769. • Liu et al. (2002) *Marine Chemistry*, **153**, 255-262.
- Matsunaga et al. (1998) *Wat.Res.*32,3436-3442. • Nakano et al. (2006) *Water Air Soil Pollut*, **223(9)**, 5575-5597.
- Whishear et al. (2003) *Environmental Science and Technology*, **37**, 4702-4708. 5575-5597.