

由良川河口域における溶存有機物の光学的特性および溶存鉄の濃度分布 Distribution of dissolved iron concentration and optical characteristics of DOM in the estuarine water of Yura River

福崎 康司^{1*}, 渡辺 謙太¹, 福島 慶太郎², 山下 洋², 吉岡 崇仁²

Koji Fukuzaki^{1*}, Kenta Watanabe¹, Keitaro Fukushima², Yoh Yamashita², Takahito Yoshioka²

¹ 京都大学大学院農学研究科, ² 京都大学フィールド科学教育研究センター

¹ Graduate School of Agr., Kyoto Univ., ² FSERC, Kyoto Univ.

1. はじめに

河川を通して陸域から供給される物質は河口沿岸域の生物活動に対し大きな影響を与える。水圏の基礎生産を担う植物プランクトンにとって、鉄は必須の元素である。しかし、好氣的な環境において鉄は難溶性の水酸化物を形成するため、生物にとって利用可能な溶存態の鉄は不足しやすい。また、僅かに溶存する鉄も大部分が溶存有機物 (Dissolved organic matter, DOM) との錯体として存在することが知られている。

DOMは金属との錯形成や元素の吸脱着により、物質の輸送過程に影響を与えるだけでなく、微量金属元素の生物にとっての利用可能性にも影響を与える。また、その作用はDOMの組成・構造によって大きく異なると考えられる。従って、DOMの量的な分布を明らかにするとともに、質的な評価を行なうことが重要である。しかし、DOMの質的な情報に着目し、その分布と挙動を明らかにした研究は少ない。そこで、本研究は、生物生産の場として重要な河口沿岸域において河川中の溶存鉄の濃度分布とDOMの光学的特性を明らかにすることを目的とした。なお本研究は京都大学フィールド科学研究教育センター・木文化プロジェクトの一環として行なわれている。

2. 材料と方法

本研究は京都府北部に位置する一級河川由良川の河口域を対象に行なった。河口から約16km上流までの間に6定点を設定し、それぞれの定点に対し2または3水深の河川水を採取した。2010年7月17日、8月19日、11月18日、2011年1月21日の4回調査を行なった。採水には酸洗浄した2Lのポリエチレン製ボトルを使用した。採水時にEC、pH、水温を測定した。鉄測定用の河川水試料は、酸洗浄したガラス繊維ろ紙 (Whatman, Type GF/F) でろ過し、SCC (Surface Contamination Control) ポリプロピレン製広口びんに保存した。試料採取後、濃HNO₃を加えてpHを2にして分析まで冷蔵保存した。溶存鉄濃度は、誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES) を用いて測定した。有機物分析用の河川水試料は450℃で処理したガラス繊維ろ紙 (Type GF/F) でろ過し、全有機炭素計 (TOC-V CSH, 島津製作所) を用いて溶存有機炭素 (DOC) 濃度を測定し、蛍光分光光度計 (F-7000, 日立ハイテクノロジーズ) を用いて三次元蛍光スペクトル (EEM) を測定した。蛍光強度はラマン補正による標準化を行った後、Parallel Factor (PARAFAC) 解析にかけ、ピーク成分を分離した。

3. 結果と考察

由良川河口域の溶存鉄濃度は採水日ごとに大きく異なり、出水直後 (7月17日採水) には54ppb~86ppb、平水時 (8月19日、11月18日採水) には8~32ppbであった。ECの結果から8月、11月の採水時には塩水遡上があったことが示された。高塩分層の溶存鉄濃度は約9~15ppbで、丹後海海水の鉄濃度 (未発表) よりも高く、河床からの溶出等、陸域からの流入以外にも鉄の供給源が存在することが示唆された。またDOC濃度は約0.6~1.4ppmであった。PARAFAC解析により分離されたピークのうち、腐植様ピークを持つ成分、ピークA (395nm/480nm, Ex/EM) とピークB (345nm/435nm) の比 (A/B) が底層で高い傾向があり、特に塩水遡上があった8月、11月サンプルにおいてその傾向が顕著であったことから、沿岸域から長波長側にピークを持つ有機物成分が河川内に流入してきている可能性が示唆された。ポスターでは2011年の春季調査の結果も含めて議論する予定である。

4. 謝辞

堤直人、相本道宏 (新日本製鐵株式会社) の両氏には測定法に関するアドバイスや、ICP-質量分析計による測定結果の提供を受けた。ここに記して感謝申し上げる。

キーワード: 溶存有機物, 溶存鉄, 三次元蛍光分析, 河川水質, 塩水遡上

Keywords: Dissolved Organic Matter, Dissolved iron, EEM-PARAFAC analysis, Water quality, Salt-wedge intrusion