

化学トレーサーを用いた沿岸域における堆積物の起源推定における基礎的検討

東海大学 学生会員 ○木村瞭 東海大学 正会員 仁木将人
総合地球環境学研究所 非会員 岡本侑樹 総合地球環境学研究所 非会員 石川智士
東海大学 学生会員 渋谷亮祐 東海大学 学生会員 西村健人

1.はじめに

三河湾は閉鎖性の強い穏やかな内湾であり、豊川や矢作川から流れ込む土砂や栄養を背景に砂浜・干潟を形成し生態系を育んでいる。また40以上の河川が流入しており、河川からの栄養塩の供給により水産資源が豊富である。このように沿岸域での物質循環は流域からの影響を強く受けるため、三河湾の物質循環を解明するには流域と一体となった循環を解明する必要がある。

三河湾に流入する主要河川である豊川・矢作川の河床堆積物を採取しサンプル中の微量元素に関し誘導結合プラズマ質量分析装置により分析を行い、表面電離型質量分析装置(TIMs)でストロンチウム同位体の分析を行った。分析結果と流域の地質分布、および土地利用、沿岸域の堆積物の起源推定に化学トレーサーを用いた化学分析が有効であるか基礎的研究を行った。

2. 観測および分析の方法

矢作川での観測点である Stn.1 から Stn.5 は 2014 年 2 月 7 日に、豊川での観測点である Stn.6 から Stn.12 は 2014 年 6 月 26 日に、沿岸域の観測点である Stn.13 から Stn.16 は 2014 年 7 月 29 日に採泥を行った。各地点で採泥した堆積物は現地で 1000 マイクロのフルイにかけ、持ち帰った。

採取したサンプルは後日蒸留水で洗浄した後、乾燥するまで数日間室内で保管した。その後地球環境学総合研究所にて粉碎器で粉碎し、硝酸、フッ酸、過塩素酸を添加した後ホットプレート上で溶解し、乾固させたものを再び王水で溶解・乾固後、硝酸で溶解した。以上の手順にて溶解した試料を適切な濃度まで希釈し、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)で 51 元素の分析を行い、さらに表面電離型質量分析装置でストロンチウム同位体の分析を行った。ストロンチウム同位体は土壌の特徴を反映して地域別に特徴的な分布を示す。その性質を利用し土砂の起源推定を行う。

3. 結果と考察

まず、分析結果の検証のため、地球化学図(産業技術総合研究所 地質調査総合センター)のデータから Stn.11(豊川河口付近)の観測地点に近い豊川河口付近(35005)の結果を、特に微量な希土類濃度のデータを比較した。その結果 Stn.11 のデータ(図 1)は地球化学図のデータに近い値を示し、おおむね良好な結果を得ることができた。また過去のデータと比較し大きな差が見られないことから土壌サンプル中の希土類元素は安定した化学トレーサーとして利用できる可能性が考えられる。

ストロンチウム同位体比は地質による影響を受けることが知られている。図 2 には、ストロンチウム同位体比の分析結果を地質図上にプロットしたものを示す(シームレス地質図、産業総合研究所地質調査総合センター)。分析中に Stn.1 のデータが欠測したため図中から観測地点を除いている。ストロンチウム同位体比は、矢作川で高い数値を示し、豊川(0.707053~0.710122)では概ね矢作川(0.710948~0.711740)に比べ低い数値を示していた。矢作川河口 Stn.16 は 0.711272 で一色海岸 Stn.15 は 0.711102 と矢作川の数値と近い値が見られ矢作川からの影響が見られる。幡豆干潟 Stn.13 は 0.709858、Stn.14 は 0.709975 であり豊川河口 Stn.12 は 0.709901 と近い値を示していた。以前の観測において東幡豆干潟での水のストロンチウム同位体比を測定しているが、海水の比率に近い値に近い値を示し、水をトレーサーとして活用することが困難であった。中間

にあたる地点の観測点が無いいため判断は難しいが海水とも距離的に近い矢作川とも異なる値を示しており、沿岸域での測点が少ないものの、堆積物中のストロンチウム同位体比が堆積物追跡のための化学トレーサーとして活用できる可能性が見られた。

河床堆積物中の 51 元素は地層の詳細な地質組成の情報を保持している可能性が示されている。今回の調査での希土類濃度データは信頼できるものと判断できた。今後詳細な分析を行い希土類の含有量や存在比が矢作川と豊川でどの程度差があるか分析し、河口や沿岸域への分布状況を調べる。

参考文献

産業技術総合研究所地質調査研究センター(編)(2014)20 万分の 1 日本シームレス地質図データベース
2014 年 9 月 4 日版

産業技術総合研究所 地質情報データベース 35005 2007 年 1 月 10 日版

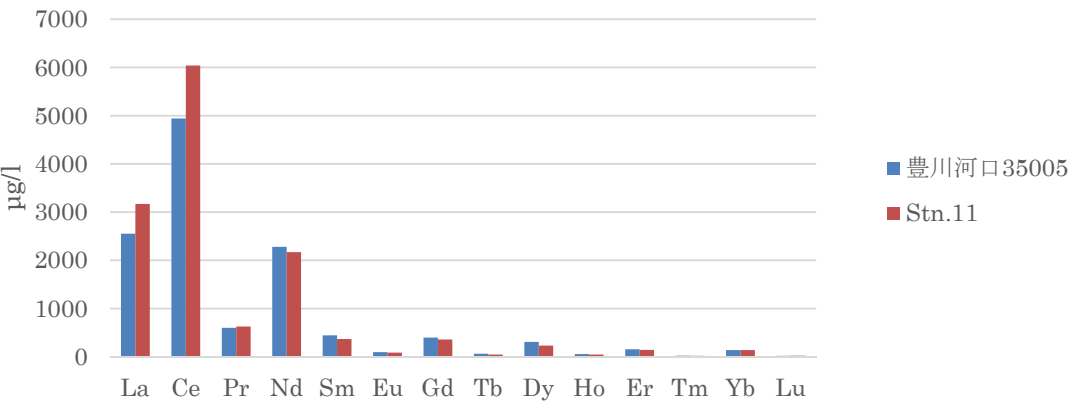


図 1 今回の観測と地球化学図での豊川河口の希土類濃度の比較

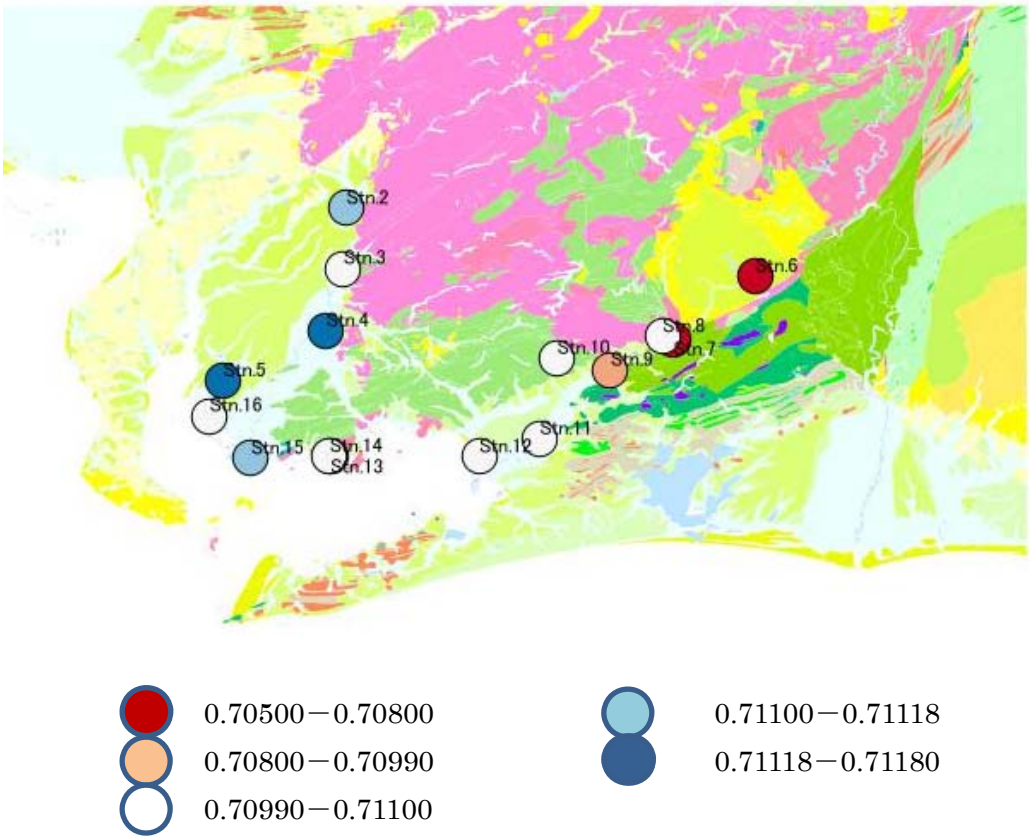


図 2 矢作川と豊川流域のストロンチウム同位体比