

稀土類キレート化合物のアクチバブルトレーサーとしての感潮汚濁河川への利用

—その2—

堀口泰裕 永塚澄子 鈴木浜治
中島澄 岡野安宏 田伏勝義

(都アイソトープ総合研究所業務)

1 目 的

河川・湖沼・海洋・地下水ならびに大気などの流況・拡散・関連性などを調査する方法として、放射性トレーサーは精度の高さの点や簡便さなどの点からこの方面の研究利用に諸外国をはじめとして本邦でもかなり各種の実験で使われてきている。しかし、大都市をはじめ人口密度の高い地域においては放射線に対する安全性の点から近年ではこれにかわる方法としてアクチバブルトレーサーの利用が極めて広く行なわれるようになってきた。

アクチバブルトレーサー法は原子炉ならびに加速器などで放射化しやすいごく少量の元素を調査対象に使用し、その後その一部を採取して原子炉などにより照射して、照射後の生成放射能の分析を行なうことにより目的対象の状況を解析する方法であるため、住民に対する危険性は全く考慮する必要がない。

このため筆者らはアクチバブルトレーサー法を利用して都市汚濁感潮河川の流況調査を数度にわたって行なってきた。都市感潮汚濁河川の測定にアクチバブルトレーサーを使用する場合は汚濁物の種類ならびに感潮作用による海水に含まれる成分により使用元素の種類・化学形にかなりの制約を受ける。

このため前報に報告したごとくかかる河川などの測定には稀土類キレート化合物が極めて有利なことがわかり特に元素の種類としてはEu (ユーロピウム) Dy (ディスプロシウム) が良好なことが判明した。また、前報においてはこれら元素のEDTA化合物を使用して実験を行なったが、その後の研究によりこれら元素のDTPA化合物はEDTA化合物より、鉄・マンガンなどを多量に含む汚濁河川中では有利と判断された。したがって今回はEu : Dy-DTPA化合物をアクチバブルトレ

ーサーとして室内ならびに実際の感潮汚濁河川で使用し実験を行ない有用性についてたしかめたので、それらの結果の一部について報告する。

2 方 法

室内における実験は汚濁河川水中の他の物質ならびに砂泥に対するEu-DTPA・Dy-DTPAの吸着損失量を得ることを主目的とし、前報とおなじくカラム中に砂泥 50 g を充填してEu-DTPA・Dy-DTPA 1~10 ppm を含む溶液を通過させ、通過前後の両液を原子炉により放射化しγ線スペクトロメトリーにより濃度を求めた。また、この実験においてはDTPA-2Na をマスキング剤として添加しトレーサー損失量の減少度合をしらべた。

河川における実験は、都内日本橋川九段地点約500mの区間において2回にわたって満潮時から干潮時にかけて行なった。

第1回の実験ではEu・Dy各10gを含むDTPAを21溶液として河川の表層から点投入した。このトレーサー投入と同時にDTPA-2Na 800g/81溶液をマスキング剤として投入した。その後、適当な時間に下流2箇所 の採水点で一定時間ごとに河川の左、右および中央に設置した採水器を使用し、それぞれの表層(深さ50cm)・中層(120cm)・深層(190cm)から採水した。この採水試料を放射化分析法を利用して濃度を求めトレーサー分布を求めた。

第2回の実験はEu15gを含むEu-DTPAを21溶液として深さ190cmから点投入、マスキング剤はポンプにより同深度で同時投入した。トレーサーの採取分析方法は第1回実験と同様な方法で行なった。投入・採水の概

図1 トレーサーの投入および採水

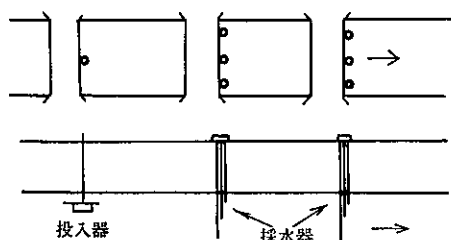


図2 カラム法によるトレーサー損失実験の結果

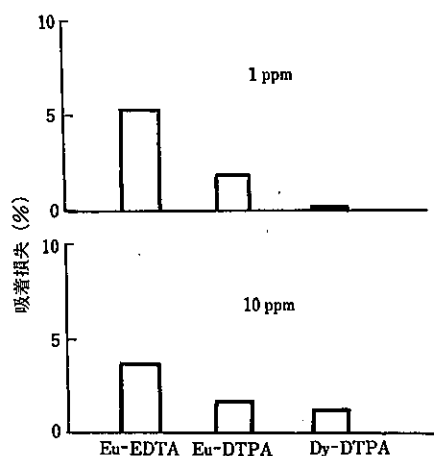
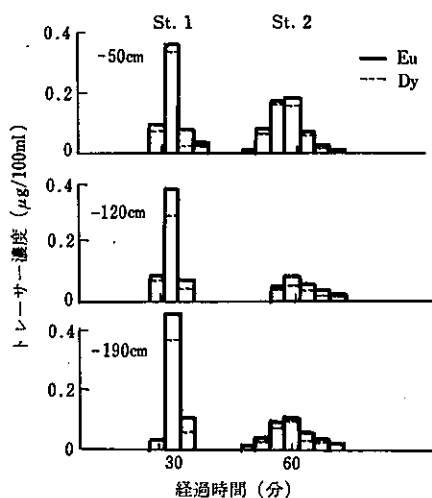


図3 河川実験結果 (中央部分)



略を図1に示す。

この1, 2回の実験はトレーサーの有用性を検討するとともにトレーサーの投入深度の変化に伴う分布状況の変化を求めるために行なったものである。

3 結果

室内における吸着実験により得られた結果の一部を図2に示す。

この結果からDTPA化合物は前報において行なったEDTA化合物に比較してより良いトレーサーであることがわかった。また、DTPA-2Naをマスキング剤として加えれば吸着損失をより減少せしめることが判明した。

また、河川実験から得られた結果の一部を図3に示すが、この結果からもわかるように稀土類DTPAトレーサーの使用により汚濁感潮河川の流況は明確にわかった。

また、この実験からこの種の河川においてはトレーサーの深度にかかわらず深さ方向の分布は均一とみなすことができる。しかし、左・右方向の分布は河川の流向などによりかなり異なることが明瞭にわかる。したがってかかるトレーサー利用は汚濁河川自体の測定はもとより、流入汚水の拡散状況の解明、またさらには地下水の動向の測定などに有利な研究手段と考える。また、放射化学分析法そのものも河川水中・食品などの有害元素の微量な存在量を求めるうえで今後より有効に利用を考えるべきであろう。