

マルチ水質トレーサー法の開発とアジア版ジオアイソスケープへの展開 Development of multi-tracer of water toward Asian geo-isoscape study

中野 孝教^{1*}

NAKANNO, Takanori^{1*}

¹ 総合地球環境学研究所

¹ research institute for humanity and nature

大学共同利用機関法人である総合地球環境学研究所（地球研）は、「人と自然の相互作用環の解明」を中心課題に設定している。5年前、現在の上賀茂施設に移転してから、作用環研究に不可欠な情報を得る上で有効な安定同位体機器を中心に、実験施設を整備してきた。この整備は平成23年度で一段落することから、今後は、地球研プロジェクトなどを通して、各地の大学や研究機関との連携を強化しながら、地球環境問題の解決につながる共同研究の促進に力を入れる予定である。その一つとして、地域をベースにし、環境物質に含まれている各種の安定同位体比や溶存成分を地図化する研究を開始している。

淡水の水質は、気候や地質に加えて、植生や人間活動などの様々な環境要因を反映する。とくに、地下水やその地表流である基底流出水に含まれている各種元素の組成や安定同位体比は、時間変化が小さいことから、地域を特徴づける優れた環境指標になり、水生生態系や生物体内を移動する元素の履歴情報にも利用できる。したがって、これら水質要素の地図化は、水循環や環境汚染、生態系や健康リスク、農水産物や食品の産地判別など、さまざまな地球環境問題の解決に資する基盤情報となり、生態学や生理学、医学などの異分野研究への利活用も期待できる。水マップ情報を基にした環境管理には自治体などとの協働が、研究シーズの開拓には大学等との連携による基礎研究を推進する必要がある。そのためには、異なる空間スケールで情報をデータベース化し、その利用を促進するシステム構築も必要である。本講演では、愛媛県西条市で実践してきた水質マップ化が、環境診断研究や水管理制度につながる例を紹介し、国内や東南アジアにおいて、地域と連携しながら共同研究を展開する試みを紹介する。

西条市は、平野部の地下水を生活と産業に利用しており、四国の大都市を目指している。市と連携して採取した1000地点の地下水と、背後地である石鎚山塊150地点で採取した河川水について、50の溶存元素のほか、水・ストロンチウム・硫黄の安定同位体比をGIS化し、両水を比較検討した。その結果、(1)河川の水質の多様性に及ぼす大気降下物と流域地質に由来する元素の実態、(2)地下水の涵養域と流動系、(3)両水に対する様々な人為負荷の実態（過剰施肥による硝酸汚染、過剰揚水に伴う塩水化、廃鉱山に由来する重金属汚染、産業廃棄物の影響など）を、視覚的に捉えることができた。例えば、水同位体比や塩素濃度のマップは、涵養域からの地下水流動に加えて、塩水化や地質構造を明瞭に反映している。水の履歴情報をさらに高度化するため、水質マップを基に鍵となる地点で、市と協力したモニタリングを開始している。その結果、地下構造や地下水の流動時間、さらに塩水化機構などに関する情報が得られつつある。

得られた結果を、市民シンポジウムや書籍などを通して市や市民に還元しながら、同市の地下水管理に向けた環境リテラシーの向上を図っている。安定同位体マップは、食物網解析のほか、生物の生息域特定や移動追跡といった研究に貢献するだけでなく、農産物の産地判別や偽表示問題などの社会的要請に応えうる。例えば、ストロンチウムや硫黄同位体比の水マップは、コメ産地判別の高精度化を支持している。本研究は、アメリカのアイソスケーププロジェクトと概念的には変わらないが、水質は地域性が大きいので、広域的な比較の中で新しい情報や研究の萌芽を期待できる。地域性の強い水管理や環境保全につながる上でも、淡水水質のボトムアップ的な地図化が望まれる。

キーワード: 水質マップ, 安定同位体, 水管理, 環境診断, 環境トレーサー, データベース

Keywords: water-quality map, stable isotope, water management, environmental diagnosis, environmental tracer, database