

島根県東部・鳥取県西部の河川の水質マップ

Water quality map of rivers in the eastern Shimane and western Tottori Prefectures

池田友里恵¹, 酒井 哲弥^{1*}, 中野 孝教², 申 基³

IKEDA, Yurie¹, SAKAI, Tetsuya^{1*}, NAKANNO, Takanori², SHIN, Ki Cheol³

¹ 島根大総合理工, ² 総合地球環境学研究所, ³ 産業技術総合研究所

¹Shimane Univ, ²Research Institute for Humanity and Nature, ³AIST

根県東部から鳥取県西部に分布する河川の水質マップを作成し、その持続的水利用に向けた基盤情報の獲得を試みた。本地域は花崗岩が広く分布するが、沿岸域には中新世の堆積岩類、東部には第四紀の大山火山岩が分布している。農業や水産業の他、たたら製鉄など江戸時代から鉱山活動が活発に行われた地域である。一方で本地域には、日本海からの塩害やアジア大陸から汚染物質が偏西風によってもたらされることが知られている。流域で昔から行われてきた様々な人間活動や最近の大気環境の変化は、本地域の水圏生態系に影響を与えていると考えられる。2009～2011年の春から秋にかけて、291地点で基底流出時の河川水を採水し、4種類の元素の安定同位体比、55成分の元素組成を分析し、水質影響評価を行った。結果は以下のように要約できる。

1. 地質由来成分の寄与：表流水のストロンチウム同位体比は、東部の大山地域 (0.705～0.706)、酸性火成岩地域 (0.706～0.707)、中新世堆積岩地域 (0.707～0.709) で異なり、流域の地質環境に応じた変化が見られた。カルシウムとストロンチウムの濃度は強い相関を示し、両元素の多くが岩石起源と言う一般的な考えと調和的である。バリウム、セシウム、バナジウムなどの微量元素も地質と強い相関を示しており、これらは水文地質トレーサーとして利用できる。

2. 大気由来成分の寄与：塩素、ナトリウムの濃度は沿岸地域で高く、中国山地側に向かって減少しており、大気を通してもたらされる海塩粒子成分の寄与が、海岸から離れるにつれて減少すると言う一般的な傾向を反映している。両元素は島根半島でとくに高かったことから、同半島が松江市や出雲市に対して塩害防止の役割を果たしている可能性を指摘できる。水同位体 ($d^{18}O$, dD) も沿岸から山地域に向かって減少したが、 d 値 (deuterium-excess) は山地に向かって高くなる傾向を示した。島根県南東部の山地域は降雪量が多いが、この地域の表流川は低い水同位体比と高い d 値 (20～23) を示しており、降雪の影響が強く現れている。島根半島の表流水は高い SO_4 濃度 (10～30mg/L) と低い硫黄同位体比 (-2～5‰) を示し、岩石由来の硫黄の寄与が強い。いっぽう、斐伊川流域の多くの表流水は SO_4 濃度 (2～6mg/L) が低く、硫黄同位体比 (8～12‰) が高かったことから、花崗岩硫黄よりも海水硫黄や大陸からの人為由来硫黄の寄与が大きいと考えられる。水同位体に加えて硫黄の安定同位体比や塩素などは、大気を通してもたらされる物質の情報を反映しており、それらを統合することにより、水文大気トレーサーとして利用できる。

3. 人間活動の寄与：硝酸濃度は人間活動が高い下流地域ほど高い傾向が明瞭に見られる。

鉄はクロム (Cr)、ヒ素 (As)、セレン (Se) などとも比較的良好な相関がみられるが、たたら製鉄が行われた斐伊川流域で特徴的な傾向を見出すことはできなかった。

キーワード: 河川水水質マップ, ストロンチウム同位体比, 斐伊川水系, 日野川水系

Keywords: Riverine water quality map, Strontium isotope ratio, Hiikawa River System, Hinogawa River System