

窒素および硫黄安定同位体比による水質汚染源の特定 千葉県利根運河の例 - Nitrogen and sulfur isotope analyses of river water in the Northwestern Chiba Prefecture

村松 容一^{1*}, 福本 亜紀¹, 千葉 仁²
MURAMATSU, Yoichi^{1*}, FUKUMOTO, Aki¹, CHIBA, Hitoshi²

¹ 東京理科大学理工学部教養科, ² 岡山大学理学部地球科学科

¹Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science, ²Department of Earth Science, Okayama University

1. 目的

都市部における河川の硝酸態窒素汚染は主として生活雑排水と工業排水によってもたらされる。この窒素汚染源を特定する手段として、従来窒素安定同位体比が用いられているが、正確に特定できていない。利根運河の水質汚染は、江川と立山用水路から流入する生活雑排水と工業排水によってもたらされており、本研究では、両用水路における主成分と窒素・硫黄安定同位体比の特徴を把握し、これらの同位体比を併用することによって生活雑排水と工業排水の違いを明らかにすることを目的とした。

2. 試料採取および分析方法

利根運河3箇所、江川8箇所、立山11箇所で500mlポリエチレン容器に3本ずつ採水し、現地にてpH、水温、水深、電気伝導度を測定した。全リン、全窒素はモリブデン青吸光度法、主要イオンはイオンクロマトグラフィとHCO₃⁻-硫酸酸性標準溶液による滴定法、窒素・硫黄安定同位体比は安定同位体比質量分析計でそれぞれ分析した。

3. 結果および考察

土地利用形態によれば、江川周辺には梅郷団地という大きな住宅街、立山用水路周辺には野田南部工業団地・野田工業団地がそれぞれ広がっており、江川と立山用水路の水質汚染は生活雑排水と工業排水によってそれぞれもたらされていると考えられる。両用水路の大まかな水質汚染の現状を掴むため、主成分分析を行った結果、立山のSO₄²⁻、Cl⁻、Na⁺イオン濃度は江川に比べて2~3倍高いが、両用水路でNO₃⁻イオン濃度の差は認められなかった。

利根運河の汚染源である生活雑排水と工業排水の窒素・硫黄安定同位体比を分析した結果を表1に示す。生活雑排水(洗剤を除く)は窒素安定同位体比+12.6‰以上、硫黄安定同位体比+5.8‰以上を示す。江川の水質汚染は生活雑排水(洗剤を除く)と生活雑排水(台所洗剤)がさまざまな割合で混合することによってもたらされている。主成分のNa⁺とCl⁻濃度はこの結果を支持している。

次に、工業排水は2種類存在し、工業排水Aは窒素安定同位体比+11.5‰、硫黄安定同位体比-1.0‰、工業排水Bは窒素安定同位体比+6.4‰、硫黄安定同位体比-0.5‰をそれぞれ示す。立山の水質汚染はこれらの両工業排水によってもたらされているが、上流域と下流域では住宅地(理科大学方面を含む)からの生活雑排水の影響を受けている。

キーワード: 窒素汚染, 窒素安定同位体比, 硫黄安定同位体比, 河川水, 利根運河

Keywords: nitrogen pollution, nitrogen isotope, sulfur isotope, river water, Tone canal