

農業用河川における重金属負荷量の算出手法の確立および重金属の負荷源に関する研究 ー埼玉県福川を例としてー

Establishment of accurate estimation method of heavy metal loads in an agricultural river and origins of heavy metals in Fuku River, Saitama, Japan

*木村 真夏¹、安原 正也²、李 盛源²

*Manatsu Kimura¹, Masaya Yasuhara², Seongwon Lee²

1. 立正大学大学院地球環境科学研究科環境システム学専攻、2. 立正大学地球環境科学部環境システム学科

1. Graduate Course in Environment Systems of Geo-Environmental Science RISSHO University, 2. Environment Systems of Geo-Environmental Science RISSHO University

本研究では、埼玉県北部を流れる農業用河川である福川とその流域を対象に、無降雨時の流水断面における高精度な重金属負荷量の算出手法確立に向けた考察をおこなった。また、農業用河川特有の負荷源である水田排水を含む農業用水の流入（面源負荷）が、福川の重金属負荷量にどの程度寄与しているかを解明することを目的とした。その結果、以下のことが明らかとなった。

高精度な重金属負荷量の算出を目的に、流水断面において高密度な流速（流量）観測および採水（濃度測定）をおこなった。その結果、従来の研究で用いられてきた方法、たとえば流速の測定を流水断面の3ポイント（いずれも6割水深）でおこない流量を算出、そして流水断面中央の表層部1地点のみの濃度測定値を掛け合わせることで負荷量を算出する手法では、特に河川流量が少ない時に懸濁態重金属負荷量を大幅に過小評価する傾向があることが明らかとなった。すなわち、正確な重金属負荷量を求めるには、水平/鉛直方向の高密度な流速（流量）観測および採水（濃度測定）が不可欠となる。

続いて、この高精度な負荷量の算出手法を適用し、2019年6月下旬の福川における重金属負荷量の起源の推定をおこなった。地下水位、水質、同位体の測定結果に基づいて河川流量の成分分離をおこなったところ、地下水（基底流）からの寄与は23,000 m³/day (14 %)、一方、水田排水を含む農業用水からの寄与は160,000 m³/day (86 %)であった。そして、水田排水を含む農業用水の流入によって、1日あたりAl;160 kg, Fe;160 kg, Mn;6.7 kg, Ni;0.52 kg, Cu;0.29 kg, Zn;2.1 kg, Pb;0.22 kgの全量重金属が福川へもたらされていた。これは、地下水経由の2.2倍~70倍程度に相当する量であった。すなわち、夏期（6月~8月）においては、水田排水を含む農業用水が、福川への重金属負荷源として極めて重要な役割を果たしていることが明らかとなった。農業用河川における重金属負荷量やその起源に関するこのような知見は、今後の河川環境保全や下流域の生態系への影響を評価する上で重要であると考えられる。

キーワード：河川水、流水断面、重金属、濃度分布、負荷量

Keywords: River water, River cross section, Heavy metals, Cross-sectional distribution, Dissolved load