

医薬品類等の人為起源物質に基づく

都市の浅層地下水の起源についての検討

*伊東優希 (立正大・院), 安原正也, 李 盛源 (立正大・地球環境)
林 武司 (秋田大・教育文化), 小西千絵 (ムラタ計測器サービス株式会社)

1. はじめに

都市化が進んだ東京都品川区北品川地区および南品川地区の浅層地下水を対象として、都市の浅層地下水の起源と水質形成プロセスの解明を目的とした研究を実施中である。本発表では、医薬品類をはじめとする人為起源物質をトレーサーに用いて、研究地域の浅層地下水の起源について考察する。なお、同地域の現在の地表面被覆率は90%以上、また下水道普及率は1980年代にほぼ100%に達している。

2. 材料と方法

北品川地区の7本(図1(A)), 南品川地区の3本の井戸(いずれも深さ約10m以浅)の浅層地下水を対象に、現地調査と採水を2021年8月の夏季豊水期に行った。現地で水温, EC, pH, DO, ORP, 地下水位を測定し、実験室で主要溶存成分, 重金属類, 水の酸素($\delta^{18}\text{O}$)・水素(δD)安定同位体比, 医薬品類, 陰イオン界面活性剤, 大腸菌・大腸菌群を分析した。

3. 結果・考察

都市の地下水の涵養源と考えられる(1)降水浸透水, (2)水道漏水, (3)下水漏水をエンドメンバーとして、北品川地区における $\delta^{18}\text{O}$ と Cl^- 濃度に基づく3成分混合解析の結果を図1(A)に示す。北品川地区では全地点において下水漏水の混入が認

められ、特に地点N2では地下水中に占める下水漏水の割合が約50%と推定された。

続いて、人為起源物質である医薬品類, 陰イオン界面活性剤, 大腸菌をトレーサーとして、地下水への下水漏水混入の有無を検証した。医薬品類は、分析を行った北品川地区の地点N2~N4, 南品川地区の地点S10の4地点の全てでBezafibrate(高脂血症用剤), Carbamazepine(抗てんかん剤), Crotamiton(鎮痒剤), N,N-diethyl-m-tolamide(昆虫忌避剤)が検出された。地点N2では, Bezafibrate(4000 ng/L)をはじめとする特に高い濃度の医薬品類が検出された(図1(B))。さらに、陰イオン界面活性剤は10地点中8地点で、大腸菌は10地点中5地点で検出され、これらも地点N2でそれぞれ0.25 mg/L, 2967 CFU/100 mLと最高濃度を示した(図1(B))。

以上のように、本来地下水中に存在しないはずの生活雑排水や尿尿由来の成分が高濃度で検出されたことで、本研究地域では下水漏水が浅層地下水の重要な涵養源の一つであることが明らかになった。これは図1(A)の3成分混合解析の結果とも整合的である。今後は地下水の水質形成プロセスの解明に向け、上記の結果に加え、地下水水質の季節変化や同地域で発生・進行している脱窒(伊東ほか, 2021)について、さらに研究を進めていく予定である。

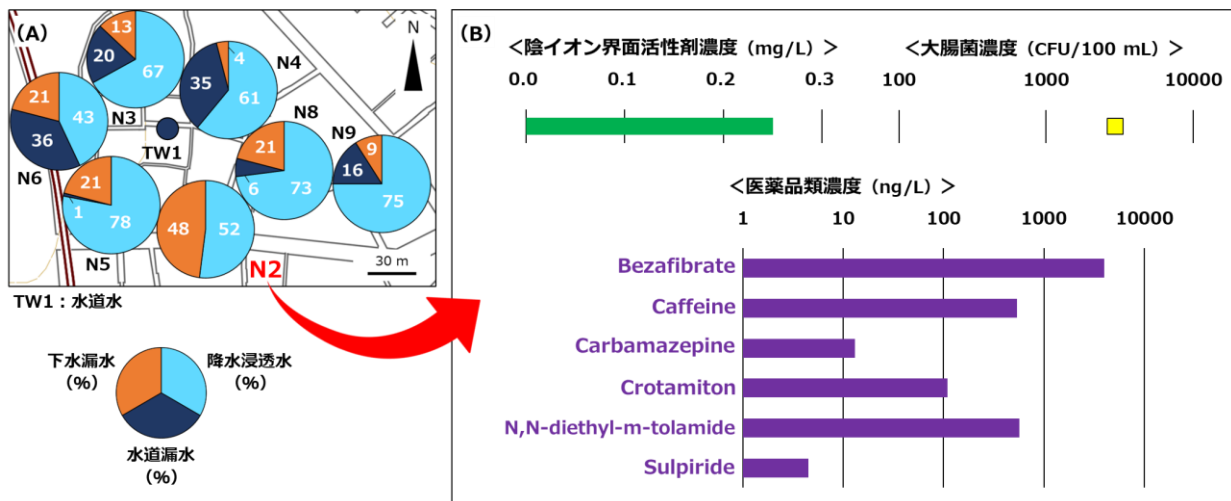


図1 (A): 研究地域(北品川地区)の浅層地下水に占める降水浸透水・水道漏水・下水漏水の割合。(B): 地点N2における医薬品類, 陰イオン界面活性剤, 大腸菌の分析結果。