

都市の浅層地下水の起源に関する同位体的研究—東京都品川区を例として—

An isotopic study on shallow groundwater origins in a densely-populated area in Shinagawa, central Tokyo, Japan

*安原 正也¹、稲村 明彦²、中村 高志³、浅井 和由⁴

*Masaya Yasuhara¹, Akihiko Inamura², Takashi Nakamura³, Kazuyoshi Asai⁴

1. 立正大学地球環境科学部、2. (国)産業技術総合研究所活断層・火山研究部門、3. 山梨大学国際流域環境研究センター、4. (株)地球科学研究所

1. Risscho Univ., 2. Geological Survey of Japan, AIST, 3. Yamanashi Univ., 4. Geo Science Laboratory

近年、都市の地下水は大規模災害時の非常用水源（防火用、生活用、飲料用）として、また親水環境の保全や創生、ヒートアイランド現象の緩和といった各種取り組みを推進する際の環境用水源としてその重要性がクローズアップされている。都市にとって自己水源である地下水を将来にわたり適切にかつ有効に利用してゆくためには、質と量の両面からその実態を正確に理解しておくことが必要である。しかし、都市の地下水の水質についてはこれまでいくつか詳細な報告（たとえば、黒田ほか、2007；安原ほか、2014）がある一方で、地下水の起源をはじめとする量的な検討は進んでいないのが現状である。

そこで、都市の地下水の形成に果たす1) 降水浸透水、2) 水道漏水、3) 下水漏水の役割を地球化学的手法に基づいて定量化することを目的に、東京都品川区北品川ならびに南品川の人口密集地帯（南北約1 km、東西約500 m）の浅層地下水を対象に予察的な研究を実施した。同地域の浅層地下水は関東ローム層あるいは埋立土層中に賦存し、地下水面は地表面下数m程度にあるものと考えられる。2016年4月に採水した井戸水の分析結果から、南北約1 km、東西約500 mという非常に狭い範囲であるにもかかわらず、同地域の浅層地下水は電気伝導度：28 mS/m～70 mS/m、アンモニウムイオン濃度：0.0 mg/L～9.1 mg/L、硝酸イオン濃度：0.1 mg/L～36.2 mg/L、塩化物イオン濃度：4.8 mg/L～46.6 mg/L、酸素同位体比：-8.7‰～-7.4‰と、その地球化学的性状は著しく不均質であることが明らかとなった。この事実は、都市の地下水はその起源としてpoint sourceに依存するところが大きいことを示唆している。塩化物イオン濃度と酸素同位体比に基づく降水浸透水、水道漏水、下水漏水をエンドメンバーとする3成分混合解析の結果、同地域の浅層地下水の形成に果たす下水漏水の寄与率は最大で70%と推定された。同時に、地表面の大部分が不透水性であるにもかかわらず、浅層地下水の形成に果たす降水浸透水の役割が80%以上と非常に大きい地点も存在することが明らかとなった。今後、窒素・硫黄等の同位体トレーサーの測定や地下水の起源となる上記3成分の相対的重要性の季節変化の調査を通じて、都市の地下水の形成プロセスをさらに詳細に評価・検討してゆく必要がある。

キーワード：東京、浅層地下水、地下水の起源、水道漏水、下水漏水、同位体

Keywords: Tokyo, shallow groundwater, origins of groundwater, water leakage, sewage leakage, isotope