

都市域における湧水の涵養源に関する同位体水文学的考察 - 東京都黒目川流域および石神井川流域の例 -

Isotopic evaluation of spring water recharge in urban areas: A case study in Kurome and Shakujii river basins, Tokyo, Japan

稲村 明彦 [1]; 安原 正也 [2]; 林 武司 [3]; 宮川 健一 [4]

Akihiko Inamura[1]; Masaya Yasuhara[2]; Takeshi Hayashi[3]; Kenichi Miyakawa[4]

[1] 産総研; [2] 産総研; [3] 東大・新領域; [4] 東大院・新領域・自然環境

[1] GSJ, AIST; [2] Geol. Surv. J.; [3] FS, U-Tokyo; [4] Natural Environmental Studies, Frontier Sciences, The Univ. of Tokyo

都市域の湧水・浅層地下水は、環境用水としての役割のみならず、災害時の水源としても注目されている。その利用・保全にあたっては、あらかじめ都市域特有の地下水循環系を正確に理解しておく必要がある。この観点から、複雑な地下水循環系の評価・定量化手法の確立は都市水文研究の最重要課題の一つと言える。本発表では、都市域に位置する2つの河川流域をモデル地域として、流域に分布する湧水の涵養源を同位体水文学的手法に基づき定量的に評価した事例を報告する。

対象地域は東京都黒目川流域および石神井川流域である。黒目川流域は埼玉県境より上流の東久留米市内、石神井川流域は本川の水流が湧水期においても恒常的に見られる西東京市・練馬区境界付近より下流において、流域に分布する湧水を調査した。これらの湧水は浅層地下水が段丘崖もしくは河道沿いに湧出したものである。なお、石神井川流域は便宜上、西東京市および練馬区を上流域、板橋区および北区を下流域と区分した。調査は湧水期（2006年3月）と豊水期（2006年7月）に実施したが、一部の湧水を除いてその安定同位体比には顕著な変動は認められなかった。湧水期には涸渇する湧水も存在するため、本発表では豊水期の結果に基づき議論を進める。

黒目川流域における湧水（15地点）の水素安定同位体比（ δD ）は-55~-54‰で、分析誤差程度の非常に小さい範囲に集中していた。これらの湧水の中には、その涵養域と推定される地域に林地・農地が広く分布するものも含まれることから、観測された-55~-54‰という δD 値は同地域の降水浸透成分の値を示しているものと考えられる。開発が進んだ市街地の湧水も同じ δD 値を示すことから、黒目川流域においては、すべての湧水について涵養源はほぼ100%降水浸透成分によるものとみなしてよいであろう。一方、石神井川上流域（30地点）については-57~-54‰ δD で、黒目川流域よりも低同位体比の地点が一部に見られた。また、石神井川下流域（25地点）では同上流域よりもさらに低同位体比の地点が存在し、一部の湧水で-60‰ δD 以下の値を示した。ここで、降水浸透成分以外の涵養源として想定される水道漏水成分（水道水）の δD 値は-72~-66‰で、降水浸透成分と考えられる値よりも10~15‰ δD 程度低い値を示した。水道給水区域ごとに端成分を設定して、2成分混合解析により各湧水の涵養源を定量的に評価したところ、石神井川上流域における降水浸透成分の寄与率は90~100%、同下流域は30~100%と算出された。石神井川下流域では降水浸透成分の寄与が相対的に小さい地点が存在するものの、50%を下回ったのは一部の湧水のみであり、大部分の湧水は80%以上であった。従来の研究では東京都区部における浅層地下水の涵養源として水道漏水成分の重要性が指摘されていた。本研究の結果は、都市化の進んだ都区部においても、降水浸透成分を浅層地下水の主涵養源とする地域が広く存在することを示している。