

持続的な地下水の利活用に向けた涵養起源の推定と環境教育の実践及び評価
—北海道札幌市を事例に—

北海道大学大学院 環境科学院
環境起学専攻 実践環境科学コース
松原 一平

【背景と目的】

地下水は陸域に普遍的に存在し水温や水質が安定している事から、有用な水源として重要な機能を果たすが、人為起源物質による水質汚染や汲み上げの増加による地盤沈下等の問題も顕在化している。地下水涵養起源の推定は、適切な管理保全を行う上で重要である。一方で、持続的かつ有効に地下水資源を利活用するために、その地域に住む人々の理解の促進を図る事が重要である。本研究は、北海道札幌市豊平川・厚別川流域の積雪、降水(降雨と降雪)、河川水及び地下水(汲み上げと湧水)を対象に涵養起源を明らかにすると共に、得られた知見を地域の人々に還元する環境教育プログラムを実施し、その有効性に係わる評価を行う事を目的とした。

【方法】

地下水の涵養起源を明らかにするため、豊平川と厚別川流域 45 キロ圏内で 2014 年 4-12 月にかけて複数タイプの水試料(積雪、降水、河川水および地下水)を不定期で採取し、水温、電気伝導度(EC)、pH、水安定同位体比および水素放射性同位体(トリチウム)濃度を測定した。また、各地点における地下水の涵養標高を求めるため、尾根付近で採取した地下水の同位体比と中間標高(採水標高とその流域の最高標高の平均値)から回帰直線(地下水涵養線)を得た。トリチウム濃度による地下水年代推定は、実測値と 1956-2010 年のトリチウム濃度の推定値を比較した。環境教育活動の目的・対象の設定及び詳細設計は、地下水を利用する飲料メーカーや専門民間コーディネーターとの議論に基づいた。前述の涵養起源推定研究の成果を用い、水安定同位体比分析や地下水管理保全の重要性を体系的に理解できるような内容の活動を、高校生を対象に 2014 年 11 月 1 日に実施した。事前と事後のアンケート調査、スタッフによるプログラム実施の振り返り及び参加者への事後ヒアリング調査からプログラム実施の評価を行った。

【結果と考察】

豊平川と厚別川流域の地下水は水安定同位体比が有意に異なり、各流域における降水の同位体高度効果による影響であると考えられた。地下水涵養線から、豊平川と厚別川流域はそれぞれ標高 510-1100 及び 300-420m の森林域の降水を起源とする事が推定された。また、流域の扇端部から湧出した地下水は低地の降水を起源としており、トリチウム濃度と EC の結果から、20-39 年の比較的短い滞留時間で人為起源物質が溶けた降水を含んでいる可能性が示唆された。前者の地下水が飲料メーカーの利用している水資源であり、より深層に位置し、長い滞留時間を有して人為起源の汚染からは隔離されていると推察された。したがって、各流域の地下水資源の適切な涵養のため、人為起源物質による水質汚染対策だけでなく流域ごとの管理保全が必要であると考えられた。環境教育プログラムの参加者からは水安定同位体についてさらに主体的に理解を深めたいといった意見が得られた。最新の科学的知見に基づいた横断的かつ体験型の活動内容がプログラムを魅力的にし、その水資源利用に係わる科学的理解の促進における有効性が確認された。今後は、溶存物質の水質測定によるより詳細な起源推定や、プログラム実施の検証及び改善の継続等をして行く必要がある。