PR0168

微量元素濃度およびリチウム同位体比分析による熊本地域広域地下水の起源推定

○髙橋誠拓[1]、栗林千佳[1]、相原泰斗[2]、細野高啓[3]、谷水雅治[1]
（[1]関西学院大院・理工、[2]熊本大院・自然科学教育、
[3]熊本大院・先端科学研究）

近年、地下水中に溶存する硝酸性窒素や有害元素の濃度上昇が問題となっている。これらの濃度上昇の原因を特定するには、地下水の起源や流動様式を正確に把握する必要があり、元素の同位体比がトレーサーとして利用されている。本研究では、詳細な研究データが蓄積されている熊本地域の地下水について微量元素濃度およびリチウム同位体比を分析し、その起源を把握することを試みた。

浅層地下水は主に天水の涵養により維持されているが、停滞水、海水、熱水の混合もみられる。地下水中の溶存元素はこれらの水塊の流入により変化するとともに、岩石、大気降下物、人為由来成分等からの寄与も考えられる。地下水中の微量元素濃度のなかでも、本研究では特に Li、B、As、P に着目し、加えて $^{7}Li/^{6}Li$ 比の分析を行った。Li は 2 つの安定同位体の間の大きな相対質量差から、環境中で同位体比が大きく変化する。$\delta^{7}Li$ 値では、海水は約 +30 ‰、火山性熱水では 0 ‰に近い値をとるため、海水や熱水を起源とする地下水の流入の有無の推定に有用である。

測定には熊本市上下水道局と合志市水道局が管理している井戸から地下水約 50 試料を利用した。微量元素濃度は、内標準を添加した 5 倍希釈試料を用いて、Li と B 濃度は ICP-MS のヘリウムコリジョンモードで測定した。As と P は、微量な濃度領域まで正確に定量するため、5 倍希釈試料を ICP-MS/MS の酸素リアクションモードでそれぞれ AsO^{+}および PO^{+}として測定し、干渉を低減した。$^{7}Li/^{6}Li$ 比は、陽イオン交換樹脂を用いて Li を単離後、MC-ICP-MS を用いて測定した。

分析の結果、Li 濃度は 0.1 ~ 27 ppb、B 濃度は 0.2 ~ 470 ppb、As 濃度は 0.2 ~ 7.8 ppb、P 濃度は 2.8 ~ 250 ppb、$\delta^{7}Li$ は-2.2 ~ +28 ‰の値をとった。先行研究より、熊本地域地下水の代表的な $\delta^{7}Li$ 値は約 +8.0 ‰と考えられており、熊本市北部に位置する金峰山の東部で得られた約 +7.0 ~ +9.0 ‰の $\delta^{7}Li$ 値と整合的であった。また、金峰山の北側から東側にかけて、高 Li 濃度かつ低 $\delta^{7}Li$ 値をとる地点が複数存在した。これは温泉の湧出地域分布と類似しており、As も比較的高濃度である地点と重なることから、火山性熱水が浅層地下水に流入している可能性がある。一方、金峰山の南側から有明海にかけて、高 Cl/Li 濃度比かつ高 $\delta^{7}Li$ 値をとる地下水が存在しており、地下水に化石海水が混入している可能性が示唆された。

Origin of regional groundwater in Kumamoto area from trace element concentration and lithium isotope analysis

*M. Takahashi[1] , C. Kuribayashi[1] , T. Aihara[2] , T. Hosono[2] , M. Tanimizu[1]
([1]Kwansei Gakuin Univ., [2]Kumamoto Univ.)