

高田平野における被圧地下水の水質と安定同位体組成 (第3報)

On the water quality of groundwater in Takada Plain, Niigata Prefecture Japan (3rd)

佐藤 芳徳 [1]; 高橋 卓 [2]; 富田 洋加 [2]; 堤 孝弘 [3]; 稲村 明彦 [4]

Yoshinori Sato[1]; Takashi Takahashi[2]; Mika Tomita[2]; Takahiro Tsutsumi[3]; Akihiko Inamura[4]

[1] 上越教大・社会; [2] なし; [3] (財)上越環境科学センター; [4] 産総研

[1] Soc. Sci., Joetsu Univ. of Ed.; [2] none; [3] none; [4] GSJ, AIST

1 はじめに

高田平野の被圧地下水について、主要化学成分や水素及び酸素の安定同位体組成等の水質分布をもとに、地下水涵養域を推定し流動系を明らかにすることを目的として研究を行っている。本論は、第3報である。高田平野の被圧地下水帯水層は、沖積層の基底部と考えられる連続性の良い礫層 G1 層から、深い方に順に G2~G5 と呼ばれている。本研究では、平成 15 年に G4 層を中心として主要化学成分や水素・酸素の安定同位体組成を調査した。平成 16 年には、G1~G3 層の地下水及び河川水まで範囲を広げ、水温、電気伝導度、主要化学成分、鉄濃度、水素・酸素安定同位体組成の調査を実施した。平成 17 年度は、平野の縁辺部の井戸及び比較のために河川水を加えた。今回は、平野南部の井戸を中心に 25 地点について採水し、主要化学成分及び水素・酸素安定同位体比などを測定した。

2 調査結果

採水等の現地調査は、2007 年 12 月に実施した。対象井戸は、平野の南部で扇状地が発達している地域の井戸も多いため、帯水層の特定が困難な井戸も少なからず存在した。採取した地下水は、現地で水温、電気伝導度を測定し、実験室で主要化学成分、水素及び酸素の同位体比を測定した。

主要化学成分組成をみると、井戸深が小さく、スクリーンの位置が 50m 以浅の地点では、総イオン量が少ない傾向がみられ、炭酸水素イオンが多い Na・Mg-HCO₃ あるいは Na・Ca-HCO₃ 型が多かった。また、関川中流域の谷底部において、スクリーンの位置が 50~100m の井戸では総イオン量が少なくカルシウムイオンと炭酸水素イオンが多い Ca-HCO₃ 型、井戸深が大きい井戸では総イオン量が多く、Ca-HCO₃・SO₄ 型が卓越した。硫酸イオンが多いのは、妙高火山による火山起源のものであると考えられた。関川近傍の平野部に近い地域では、井戸深が大きくスクリーンの位置が 100m を超える井戸であっても、総イオン量が少ない傾向にあり、Na-HCO₃ 型が多くみられた。矢代川流域の井戸では、Na-HCO₃ 型が多くみられ、井戸深の違いによる組成変化をみると、深い井戸ほど総イオン量が多く、Na-CO₃ 型が強まる傾向があった。また、山地に近い地域では、塩化物イオンの割合が増え、Na-Cl・HCO₃ 型となっていた。

他の井戸に比べて総イオン量が顕著に多い井戸もみられ、水質型としては Ca-HCO₃・SO₄ 型であった。また、平野部に近い地域では、ナトリウムイオンが増加する傾向がみられた。

河川水では、矢代川は Ca-SO₄ 型であり、下流部では総イオン量が増加していた。前回調査した別所川は、Na-HCO₃ ないし Ca-HCO₃ 型であり、明らかな相違がみられた。矢代川で硫酸イオンが多いのは、火山起源であると推定された。

水素・酸素の同位体組成では、比較的軽い値を取るものがみられた。これは、標高の高い地点での降水を意味し、地下水の涵養域の特定に有効であると考えられた。

3 まとめ

高田平野南部の被圧地下水について、主要化学成分及び水素・酸素の安定同位体組成からその特性を考察した。水質型については、地域によって大きな違いが認められた。また、安定同位体組成の地域的相違は、地下水涵養域の推定に有効であると考えられた。なお、安定同位体比測定において、産業技術総合研究所の安原正也博士にご協力頂いた。