

高田平野における被圧地下水の水質と安定同位体組成

On the water quality of groundwater in Takada Plain, Niigata Prefecture Japan

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

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

[1] 上越教大・社会; [2] なし; [3] 産総研

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

はじめに

高田平野の被圧地下水について、主要化学成分等の水質や水素及び酸素の安定同位体組成分布をもとに、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。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 と呼ばれており、特に利用の多い層が G4 層である。これまでに、地盤沈下を始めとする地下水障害を被った歴史があり、地下水位については詳しく観測されている。しかし、水質等のデータはあまり詳しく採られていない。本研究において、平成 15 年に G4 層を中心として水質や水素・酸素の安定同位体組成を調査した。今回は、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・酸素安定同位体比の調査を実施した。

調査地点及び結果

採水等の現地調査は、2004 年 11 月から 2005 年 2 月にかけて、高田平野内の消雪用井戸を中心に 20 地点を選定し実施した。対象井戸は、地下水利用が活発な G4 層のものが 8 地点、G2 層が 4 地点、G1 層と G3 層がそれぞれ 2 地点、複数の帯水層から取水しているもの 2 地点、河川水が 2 地点の計 20 地点である。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、鉄濃度、水素及び酸素の同位体比を測定した。

水温・主要化学成分・鉄濃度の測定結果は、前年の結果と合わせて考察する。水温は G1 層が 9.0~16.0、平均 12.9、G2 層で 11.9~21.3、平均 14.6、G3 層で 13.2~18.0、平均 14.3、G4 層で 12.0~23.0、平均 16.3 であった。各井戸によるバラツキは多いものの地温上昇率を考慮すると概ね妥当な値といえる。主要化学成分組成の分布をみると、G4 層は全地点とも溶存成分が少ない傾向がみられ、炭酸水素イオンとナトリウムイオンが卓越する Na - HCO₃ 型が多かった。また、海岸に近づくにつれてナトリウムイオンと塩化物イオンの増加がみられた。G1~G3 層では、G4 層に比べて溶存成分が多い傾向がみられ、特に局所的に多いところが目立った。G2 層の井戸では、旧新井市街部から海岸部に向かうにつれて炭酸水素イオンが多くなる傾向がみられた。鉄濃度は全般的に高く、平均でそれぞれ G1 層 6.93mg/L、G2 層 6.98mg/L、G3 層 4.24mg/L、G4 層 1.62mg/L であり、このことから G4 層の水質が良好であることがわかる。

水素・酸素の同位体組成では、D 値は G4 層で - 60.4 ~ - 51.2 ‰、G3 層で - 53.3 ~ - 51.4 ‰、G2 層で - 59.4 ~ - 57.4 ‰、G1 層で - 53.6 ~ - 51.5 ‰と、G4 層と G2 層で軽くなる傾向がみられた。G1 層は前回、他の帯水層に比べて明らかに軽い値となっていたが、今回は G3 層の値とほとんど変わらなかった。18O 値は G4 層で - 10.32 ~ - 9.08 ‰、G3 層で - 9.37 ~ - 9.21 ‰、G2 層で - 10.01 ~ - 9.80 ‰、G1 層で - 9.41 ~ - 9.15 ‰と、D 値と同様に G4 層と G2 層で軽かった。d 値は 1 地点を除いて、20~23 ‰の値となっていた。河川水については、矢代川で D 値が - 71.1 ‰、18O 値が - 11.53 ‰と地下水に比べてかなり軽い値となっていたが、別所川では D 値が - 58.7 ‰、18O 値が - 10.36 ‰と G4 層の値と大差がなかった。

まとめ

高田平野の被圧地下水について、水質や安定同位体比を測定し各帯水層の特徴を考察した。その結果、主要化学成分は G4 層で Na - HCO₃ 型が多く、海岸に近づくにつれてナトリウムイオンと塩化物イオンの増加がみられた。安定同位体組成では、G4 層では D 値、18O 値ともに小さく、河川水はさらに小さい値となっていた。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。記して深く感謝致します。