

手取川扇状地における地下水の涵養源と流動状況 ～ 安定同位体と化学成分による評価～

遠藤 誠

手取川扇状地は石川県加賀地方に位置する国内でも有数の扇状地である。同扇状地では多くの工場が進出し、また金沢のベッドタウン化が進行している。本研究では、手取川扇状地における地下水の涵養源と流動状況及び、それに対する人間の影響を調査することを研究の目的とした。

2003年6～7月に地下水を83試料、河川水を3河川（手取川・犀川・梯川）において9試料採取した。また10～11月にも同様に試料を採取した。

地下水の $\delta^{18}\text{O}$ 値は約 -10.0‰ ～ -8.0‰ であった。手取川右岸周辺と、左岸の扇端付近に -10.0‰ ～ -9.0‰ の地下水が分布し、主に手取川($\delta^{18}\text{O}:-9.8\text{‰}$)起源であることが示された。右岸側の川からより遠い地域と左岸の扇頂付近の山沿いにかけては、 -9.0‰ ～ -8.5‰ の地下水が分布していた。これは手取川起源の地下水と、降水(-8.0‰)起源の地下水が約1:1の割合で混合したものと考えられる。また山沿いや左岸海岸部に -8.0‰ 前後の地下水があり、降水起源と考えられる。左岸扇央部には、周囲に比べ降水起源の地下水が川岸付近まで浸入している地域があった。この地域と手取川の間には大規模な工場が存在しており、大量に地下水を揚水しているために、河川水の浸透がさえぎられ、降水起源の地下水が川岸付近まで流入していると考えられる。

次に主要化学成分について見てみると、地下水のほとんどがCa-HCO₃型であり、手取川から離れるにつれてCaとHCO₃濃度が増加していた。これは、手取川から浸透した地下水が流動していく過程で、植物の呼吸や有機物分解によるCO₂が炭酸となって石灰石を溶出し、CaとHCO₃に富む地下水を生じることを示している。しかし扇状地の右岸側では、手取川から6kmほど離れた所でCa濃度はピークに達し、さらに離れた所では逆に低下した。またNO₃濃度もCaと同様の变化を示した。この濃度变化を土地利用と対比したところ、高濃度の所は水田であり、これに対して低濃度の所は市街地であった。このことから水田では土壌有機物から生ずる多量のCO₂が高濃度のCa・HCO₃を作り出し、肥料起源のNO₃と共に地下水に付加していることがわかる。逆に市街地ではCa・HCO₃はもとより、意外なことにNO₃の付加も少なかった。手取川右岸の山沿いと左岸の一部にNa-HCO₃型の地下水が存在した。この地下水はケイ素濃度が高く滞留時間が長いので、Naを含む鉱物とのイオン交換によって生じたと考えられる。また、一部においてNa-Cl型の地下水が見られた。塩水化された地下水とも考えられたが、 $\delta^{18}\text{O}$ 値が -8.0‰ 前後であり降水の値に近いために、主に降水からの起源であると考えられる。また梯川付近の地下水に、極端にNaとClの濃度が高いものが2つ存在した。この付近には温泉が存在し、化学成分をはじめ安定同位体比も類似しており、温泉水が希釈されたものであると考えられた。

