

III-A 371 渓流水の電気伝導度測定

（財）電力中央研究所 会員 猪原芳樹

1. まえがき

降雨水・地下水が地盤中のどのような過程を経て浸透・流出するのかを評価する際に、調査の初期段階の簡便な方法として、渓流水の電気伝導度の測定が行われる事が多い。一般に、渓流水の電気伝導度は、地下水と岩盤が接する時間が長いほど岩盤からの溶存成分が増える事になり、より大きな電気伝導度を示すようになるといわれている。つまり、地盤の中を長い時間又は長い径路を経てきた水と降水直後で岩盤と接する時間の短い水とでは、両者の伝導度に違いが現れる事を示している。この特徴を利用して、渓流水の電気伝導度の測定を行ない、天水・流出水・湧出水から溪流を流れている水の浸透経路を推定しようというものである。

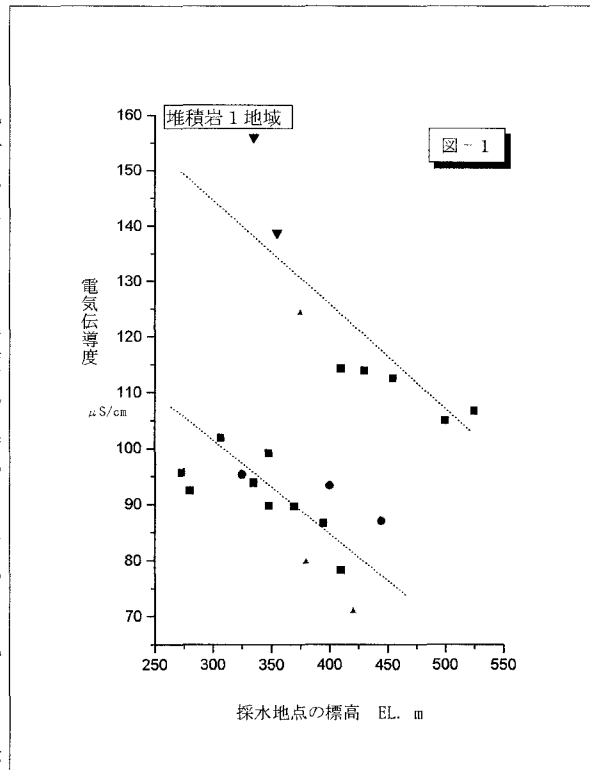
このような簡便な調査手法の適用により、降水や地下水の浸透・流出特性の概要が明らかにできれば、その後の地下水の浸透に関して調査目標を明確に定める事が出来るようになると思われる。例えば、特定の調査対象となっているような地域において、ボーリング孔などを利用した観測体制を整え地下水などの動きを監視している場合に、その地域での降雨量などの気象観測、孔内水位の変動、比抵抗トモグラフィーなどの物理探査的な調査手法や水質分析などの地球化学的な手法の適用、を組み合わせを行っている例があり、周辺溪流での電気伝導度の測定資料なども調査地点の浸透経路を推定する有効な資料となっている。

また、調査を行う地域に分布する岩石・地盤の種類、地盤の風化作用を受けている程度の違い、地盤中の顕著なみず道が存在などにより、特徴的な電気伝導度が計測されるのであれば、調査地域の地盤特性・モデルを評価する上で有効な資料となりうる可能性がある。

2. 測定例

測定は携帯式の電気伝導度計を用いて行なった。採水した箇所の高標により電気伝導度を整理すると、電気伝導度は標高に対して負の相関性を示すといわれ、標高が低い渓流水ほど大きな電気伝導度を示すことが一般的であるといわれている。

標高が530mから280mにわたる地域において渓流水の電気伝導度を測定したところ、ここには明らかに異なる電気伝導度を示す二つの群がみられた（図-1）それぞれの群毎に見ると、一般的な傾向と同様に電気伝導度は標高が低いほど大きな値となっている。この地域には凝灰岩、砂岩や頁岩からなる堆積岩類が広く分布しており、これらの岩種の持つ透水性の違いや岩石中に含まれている溶存成分の違いなどにより異なる伝導度の群が存在すると考えた。近接する地域での孔内透水試験結果を見ると、やや凝灰岩が大きな透水性を示すことや頁岩には黄鉄鉱が多く含まれていた。また、同一の溪流での電気伝



導度の変化だけを見ると、沢が合流する410m付近で伝導度の異なる渓流水が混合しているようにみえた（図-2）。電気伝導度の大きな値を示す沢側には、比較的頁岩の分布が多く卓越しており、それぞれの沢に分布する岩種が異なっていることが電気伝導度が変わった理由と考えた。

標高が400mから150mで花崗岩が分布する地域の渓流水の電気伝導度を測定した。ここでの計測では、前例とは異なり標高により電気伝導度は変化せず、50～60 $\mu S/cm$ の間のほぼ一定の値を示した（図-3）。分水嶺をはさんだ反対側の河川を流れる渓流水はやや低い値の40～20 $\mu S/cm$ を示すことや、近接する箇所での孔内透水試験結果によると花崗岩の透水係数は非常に小さい事（ $\times 10^{-6} \sim 10^{-5}$ ）などから、この渓流の地盤表層を流れる水は、表層部で浸透・流出するものの地下深部へ浸透していった水は計測を行なった渓流付近には浸出していないと考えた。つまり、渓流を流れる水のほとんどは降雨水を主体するものであり、渓流水がそのまま流下・流出していく箇所であることから、標高により電気伝導度が変わらなかったものと考えた。

3. あとがき

渓流水の電気伝導度の測定例として、標高が低い渓流水ほど大きな電気伝導度を示す一般的な傾向を示すものと共に、同一地域で異なる電気伝導度が計測された例と標高によりほとんど変化しない例を紹介した。この他に、考えられるパターンとしては、浸透径路に分布する岩盤の透水性が大きく異なっていたり地下深部から浸透してくる湧水点などが分布する事により、途中で伝導度の値が大きく変化するもの、途中から伝導度の値が変わらないものなどが想定される。

