

秋田県六郷扇状地における自然電位測定による地形効果検出の試み Attempt to Self-potential in shallow groundwater area, Akita prefecture

*田中 宏尚¹、網田 和宏²、尾西 恭亮³

*Koushou Tanaka¹, Kazuhiro Amita², Kyosuke Onishi³

1. 秋田大学大学院国際資源学研究科、2. 秋田大学大学院理工学研究科付属理工学研究センター、3. 国立研究開発法人土木研究所

1. Graduate School of International Resource Sciences Akita University, 2. Reserch Center for Engineering Science, Akita University, 3. Public Works Reserch Institute

1. はじめに

自然電位法は1920年代に、金属鉱床の探査法として普及した物理探査法である。最近では地下で水の流れが生じている際に発生するとされる「流動電位」を測定することのできる探査法であることが着目され、多くの火山や地熱地帯などで、地熱流体の上昇域を推定することを目的とした観測が行われるようになってきた。

これら既往研究の多くでは、地表において測定される自然電位分布の様相から、地下における流体の上昇や下降、あるいは側方流動が生じている場を推定する、といった定性的な解釈は行われてきたが、地下における水の動きに直接、結びつくような物理量と自然電位値との関係などについての議論はあまり行われてこなかった。そこで本研究では、水位や水頭勾配など、地下水に関する情報が直接観測で明らかになっている浅層地下水地域において自然電位観測を実施し、水位変化などに対応した自然電位分布が観測可能であるのかどうかについて検討することを主な目的とした。

2. 調査の概要と手法

研究対象地域は、秋田県仙北郡美郷町の六郷扇状地とした。この扇状地は扇頂部から平地に向かって開く典型的な半円錐状になっており、その大きさは南北約5km、東西約4km、面積約14km²である。東側の扇頂部から西方に向かって扇が開くような形をとり、扇の中心軸がほぼ東西の方向と一致している。扇状地の各所には地下水観測用の井戸が設置されており、それらの井戸の内、幾つかのものに関しては定期的に地下水位の測定が行われている。なお本地域の主な土地利用状況は扇頂部、扇央部、扇端部で、それぞれ水田、住宅地、水田となっている。

自然電位の観測は、扇頂部から扇端部に向けて扇状地の中心軸沿いに伸びる幹線道路の約4km区間において行われた。まだ研究は継続中であるが、2015年10月から2016年11月までの期間で10回の繰り返し測定を行っている。各回とも、測定は自作の銅-硫酸銅電極を用いて行い、測点間隔は約100mとした。

3. 結果

観測より得られた自然電位分布は、扇頂部に基準点をとった場合、扇頂部から先端部にかけて、明瞭な上昇の傾向が認められた観測回と電位の上昇傾向が明瞭ではない観測回などが混在していた。ただし、これら自然電位分布にみられた特徴から分類した場合、その電位分布パターンは大きく3つに分けることが出来、基準点に対して電位上昇が顕著である2015年10月、2016年3月に得られた結果、やや上昇傾向が認められたもののその値が30mV~40mV程度の範囲にとどまった2016年9月の結果、および、その他の大部分の観測回で得られた、明瞭な上昇傾向が認められない（基準点に対して扇端部で得られる電位差が-10mV~20mV）結果である。また、電位上昇が得られた観測回のデータでは、測線内の一部区間において、標高の低下に対して自然電位が一定の割合で上昇する区間があり、仮にこれらの区間における電位上昇を「自然電位の地形効果」と考えた場合、標高1mあたり-1.0mV/mから-7.3mV/mの値であることが分かった。この自然電位の値は、これまでに火山や地熱地帯で得られている地形効果とほぼ同じ値である。

キーワード：浅層地下水、自然電位、流動電位

Keywords: Shallow ground water, Self-Potential, Streaming potential