

テーマ 地球電磁気学研究から示唆される『鳥取砂丘の地下水分布の形状』

発表者

○ 塩崎一郎 鳥取大学工学研究科 准教授

概要 地球電磁気学とは、電氣的・磁氣的な性質に着目して地球を研究する学問分野です。この分野の研究から得られる知見は、他の地震波速度や密度、温度構造とは独立した情報を我々に与えてくれます。特に、電氣的な性質は水の存在に強く影響を受けるため、地下の水の分布を調べる際に重要な研究となります。ここでは鳥取砂丘の地下水分布の形状にテーマを絞り、研究の現状を報告します。

『目的』 地球電磁気学的手法を用いて鳥取砂丘オアシス湧水等の地下水分布形状に関する知見を得ること
『砂丘地下水の担い手』 オアシス湧水に代表される地下水の担い手の候補は何でしょうか。赤木(1991)が示した鳥取砂丘の模式柱状図を参考にすると、鳥取砂丘では基盤岩類の上、主に大山火山を起源とする大山倉吉軽石(DKP)他の火山灰層が鍵層として砂丘砂の中に存在し、この存在を境として上部を新砂丘、下部に古砂丘が存在している。火山灰層中には粘質火山灰土、粘質ローム、粘土などの水を通し難い層と軽石などのように透水性の良い層が存在するため、ここではその候補として、砂丘砂の下に不透水層、もしくは、帯水層に関連するものとして火山灰層を考えることができます。

『方法・手法』 地下の物質の状態を表す物理量として「電気比抵抗」があります。この比抵抗は、伝導性鉱物や水の存在、マグマの熔融状態や熱構造などに影響を受けることが知られています。特に、地下浅部では、「水の存在」に強く影響を受けることが分かっています。さらに、ここでは「自然電位(SP)」と呼ばれる地表で自然に存在する電位分布も測定しています。この自然電位は地下水の流れによって発生し、下流域ほど電位が高く、上流域ほど電位が低くなるという地形効果を持つことが分かっています。地下比抵抗構造やSP分布を明らかにすることにより、地下の水の存在や流れに関する基礎データが得られることが期待できます。ここでは、あまりよく知られていない、このSPについて詳しく述べます。

『自然電位測定から地下水分布を調べる』 もし、上に述べたようなメカニズムで地下水面が形成され、それがSPの発生原因となっているモデルが成り立つとすれば、上述のように、砂丘上の2地点間で測定されたSPとその2地点での砂丘表面から不透水層までの層厚の間に線形関係があることが理論的に示されるはずですが。

『結果』 そこで、まず、その両者の線形関係を示す指標として地形効果係数を見積もり、線形関係を確認しました。次に、砂丘全域の調査から導かれた地形効果係数を利用して、ボーリング資料が得られた地点に関して地下水面が存在する標高を推定し、その推定値と実際にボーリングにより明らかにされた地下水面の標高との比較を試みました。地下水面を求める方法は、既出の Zlotnicki and Nishida(2003)による(14)式を使用しました。これまで数は少ないものの砂丘域では学術的ボーリングがなされているので、本研究の推定結果とそれらとを比較しました。これらの地下水面データを対比させてみると、おおむね地下水面の深淺の傾向は再現できているようです。特に、砂丘域の西側の推定結果は東側のそれよりよく一致しており、推定誤差が少ないことがわかりました。

また、砂丘全域に関して、大局的な自然電位分布も求めました。その結果、火山灰の露出地やオアシス湧水周辺域を中心に高電位域が拡がっていること、それ以外にも高電位域はみられ、特に、オアシスから馬の背を経て、海へ続く高電位の延長がみられること等がわかりました。オアシス湧水の逃げ道を発見した可能性があります。

【ライセンス情報】 発明の名称:

発明者:

【来場者へのメッセージ】地球電磁気学的手法は地下水・流体探査の王道です！一緒に鳥取砂丘オアシス湧水の謎を解明してみませんか？

連絡先: 鳥取大学工学部土木学科 准教授 塩崎一郎

鳥取市湖山町南4-101 TEL.

E-meil:

分野

固体地球電磁気学

プレゼンタイム

有 無