

## 鳥取砂丘に堆積した火山灰層と湧水発生メカニズムの関係 Correlation of a groundwater discharge with a tephra layer in Tottori sand dune

河合 隆行<sup>1\*</sup>, 塩崎 一郎<sup>2</sup>, 齊藤忠臣<sup>3</sup>, 多田泰之<sup>4</sup>, 大田将平<sup>5</sup>, 熊田隆行<sup>2</sup>

Takayuki Kawai<sup>1\*</sup>, Ichiro Shiozaki<sup>2</sup>, Tadaomi Ssaito<sup>3</sup>, Yasuyuki Tada<sup>4</sup>, Syohei Ota<sup>5</sup>, Takayuki Kumada<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 鳥取大学 乾燥地研究センター, <sup>2</sup> 鳥取大学大学院 工学研究科, <sup>3</sup> 鳥取大学 農学部, <sup>4</sup> 森林総合研究所, <sup>5</sup> 鳥取市役所

<sup>1</sup>Arid Land Research Center, Tottori Univ., <sup>2</sup>Graduate School of Engineering, Tottori, <sup>3</sup>Faculty of Agriculture, Tottori Univ.,

<sup>4</sup>Forestry and Forest Products Research In, <sup>5</sup>Tottori city government

### 1. はじめに

山陰海岸国立公園内に位置する鳥取砂丘の貴重な自然現象の一つに、オアシスの存在が挙げられる。オアシスとは砂丘内に自然に形成された地下水起源の湧水地のことであり、まとまった降水イベントの後に、鳥取砂丘内で最大の比高差を有する第二砂丘列末端部（砂丘東部）に発生する。このオアシスの発生地点は観光客の多くが利用する砂丘出入口の眼下にあたり、鳥取砂丘の自然景観を形成する因子として重要な役割を担っている。

このオアシスの発生メカニズムは古くからの学術的関心でもあり、特に2010年10月に山陰海岸が世界ジオパークに登録されてからは、域内の地質現象の科学的説明が一般からも強く求められている。しかし、現在に至るまでに砂丘内の地質分布を解明する試み等が行われているものの、オアシスの発生メカニズムは推測の域を出ていない。

本研究では比抵抗映像法と呼ばれる探査法を砂丘に適用し、地表面から深度20m付近までの浅層部の水文地質構造の2次元分布を探査することで、オアシスの発生メカニズムを明らかにする。なお、国立公園特別保護区および天然記念物である鳥取砂丘内での地質調査は、環境省からの許可を得ている。

### 2. 研究方法

本研究では、地質構造の解析のため二次元比抵抗映像法による探査を行った。比抵抗は堆積物を構成する物質によって値が異なるため、この比抵抗が相対的に大きく変動する地点が堆積構造、あるいは水文構造の変換点であると判断できる。本研究では電極に銀-塩化銀の非分極電極を用い、電極間隔を3mに設定して深度約20mまでの探査を実施した。また、オアシスの降水反応を見るため、オアシス湖底に圧力式水位計を設置し湛水時の水深を計測した。降水データは、鳥取砂丘西部に位置する鳥取大学乾燥地研究センターの気象露場の雨量計により測定した。

### 3. 結果と考察

2010年4月から5月にかけて発生したオアシスの湛水深および日降水量の結果から、オアシスの水位変動は日単位で降水に呼応していること、無降水日が続くとオアシスが消失することが分かる。なお、筆者らは鳥取砂丘西部の乾燥地研究センター内で7年間の地下水水位観測を行っているが、地下水水位が降水に呼応して日変動するのは、水位が地表面から5m程度以内であることを確認している。これらのことから、鳥取砂丘内のオアシスは、地表面に近い5m程度の浅い地下水を集水して発生していることが示唆される。

次に、比抵抗モデルの結果から水文地質境界を推定した結果、地表面から数mの深度に、比抵抗が200以下の低比抵抗の物質が水平状態に堆積していることが明らかになった。一般的に、吸水した粘土は他の鉱物と比較して低い比抵抗値を有するため、今回検出された低比抵抗物質は大山倉吉層（DKP）に代表される火山灰層と考えられる。実際、今回の調査地点の一部では、DKPやローム等の火山灰層が地表面に露出していることを目視にて確認している。また、低比抵抗堆積物の下部層には、比抵抗値が800-1200の相対的に高比抵抗層が堆積している。この層は、過去の報告から古砂丘層と判断できる。

今回の比抵抗モデルからは明確な地下水面が検出されなかった。難透水層である火山灰層とその上部の帯水層が区分不可能であるためであると考えられる。このことから、オアシスに集水されている地下水の帯水層は非常に薄層であり、難透水層としての火山灰層の上に貯留されている宙水であることが示唆される。

キーワード: 湧水, 火山灰層, 鳥取砂丘, 比抵抗映像法探査

Keywords: Groundwater discharge, Tephra layer, Tottori sand dune, Resistivity tomography