

## 利根川旧河道の地下比抵抗分布と地表の土壌水分率との関係 Underground electrical resistivity and soil water content on the surface around former river channel of Tone River

中埜 貴元<sup>1\*</sup>; 小荒井 衛<sup>1</sup>  
NAKANO, Takayuki<sup>1\*</sup>; KOARAI, Mamoru<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 国土地理院  
<sup>1</sup> GSI of Japan

2011年東北地方太平洋沖地震では、旧河道などの旧水部埋没地形において液状化が多発したが、液状化の発生箇所は旧河道内などでも地域的な偏りが見られた。これについては様々な要因が考えられるが、我々は地下水の分布や旧河床地形（旧河川の水深）が影響していると考え、千葉県神崎町の利根川旧河道において、旧河道内から旧河道外までの範囲で電気探査（比抵抗二次元探査）を実施し、測線沿いの水理地質構造を反映する地下の比抵抗分布を測定し、地下水分布や旧河床地形の推定を試みた。併せて、電気探査測線上において地表の土壌水分率を測定し、比抵抗分布等との関係を考察した。なお、同地域では、産業技術総合研究所及び千葉県環境研究センターによりトレンチ調査やボーリング調査が実施されており（水野ほか、2013；宮地ほか、2013）、トレンチ断面の観察結果及びボーリング層序との対比が可能であったため、この地点を選定した。

電気探査（探査機器：応用地質社製 McOHM PROFILE R4）は、測線長 280m、電極間隔 1m で、二極法により行い、深さ 15m 程度までを対象とした。土壌水分率測定は、誘電式土壌水分計（ThetaProbe type ML2x）と交流二電極式土壌水分計（FUSO PMS-714）の 2 種類の機器を用いて電気探査測線上を 10m 間隔で行い、各点 3 回ずつ測定し、それぞれの平均値を求めた。なお、前者は体積含水率、後者は重量含水率が測定される。

電気探査により比抵抗二次元断面図を作成した結果、相対的に高比抵抗（20~30 Ω・m 以上）な旧河道内部の埋積土と、相対的に低比抵抗（20~30 Ω・m 未満）な旧河道外の地盤との違いを明瞭に捉えることができた。この境界が地表付近に達する位置は、東北地方太平洋沖地震時に液状化（噴砂）が発生した範囲の境界とほぼ一致した。ただ、この比抵抗分布は当初の考えとは逆の傾向であり、比抵抗値には土壌水分よりも土質の影響が大きく効いていると考えられる。また、地下水面は、飽和した砂質地盤での一般的な比抵抗値が 80~100 Ω・m（地盤工学会、2003）であることから、深さ約 1~1.5m 付近にあると推定されたが、境界は不明瞭であった。なお、水野ほか（2013）による今回の探査地点付近のボーリング調査では、地下水面は深さ 0.7m にあり、地下水面の比抵抗値はより高い可能性がある。

地表面付近の比抵抗値と地表の土壌水分率とを比較した結果、重量含水率では高比抵抗部で含水率が低いという相関が見られたが、体積含水率では見られなかった。また、比抵抗分布から地下水面が明確に推定できなかったことから、土壌水分率と地下水位との関係を確認することができなかった。

今回の調査結果だけでは、旧河道内の地下水分布と地表の土壌水分率との関係を十分に検討することができなかったが、旧河床地形の検出と、地表の比抵抗値と土壌水分率との相関を見出すことができた。今後、同地点や他の旧河道において地中レーダ探査なども実施することで、旧河道内の液状化に関する指標を見出したいと考えている。

### <引用文献>

- ・地盤工学会（2003）：地盤工学への物理探査技術の適用と事例。地盤工学・実務シリーズ 14, 445pp.
- ・宮地ほか（2013）：利根川下流低地における液状化層のトレンチ調査ー 2011 年東北地方太平洋地震における液状化現象の解明ー。日本地球惑星科学連合大会 2013 年大会予稿, HQR23-03.
- ・水野ほか（2013）：利根川下流域における液状化層の地質学的総合調査。日本地球惑星科学連合 2013 年大会予稿, HQR23-01.

キーワード: 利根川旧河道, 千葉県神崎町, 電気探査, 比抵抗分布, 土壌水分率

Keywords: former river channel of Tone River, Kozaki Town, electrical prospecting, distribution of electrical resistivity, soil water content