

## 電気探査と地中レーダの繰り返し測定による地中水分のモニタリング

## Repeated electrical and GPR surveys for the monitoring of subsurface water content

# 高倉 伸一 [1]; 西 祐司 [2]; 鈴木 敬一 [3]; 杉原 光彦 [4]; 石戸 経士 [5]

# Shinichi Takakura[1]; Yuji Nishi[2]; Keiichi Suzuki[3]; Mituhiko Sugihara[4]; Tsuneo Ishido[5]

[1] 産総研; [2] 産総研; [3] 川崎地質(株); [4] 産総研; [5] 産総研

[1] AIST; [2] AIST, GSJ, GREEN; [3] KGE; [4] GSJ; [5] GSJ/AIST

<http://staff.aist.go.jp/takakura-s/>

比抵抗は水の存在に敏感なパラメータであることから、電気探査によって広い範囲の水理構造の状況を把握できると期待される。一方、地中における電磁波速度は誘電率に支配され、誘電率は主として地中の含水率を反映するため、地中レーダにより地中の詳細な含水状態の変化が把握できると期待される。我々は、比抵抗構造や電磁波速度構造の変化から土壌水分の空間的な時間変化を把握する方法の確立を目指し、地下水観測井(KR-1)が掘削された北関東地下水観測サイトにおいて、電気探査や地中レーダ探査の繰り返し測定を実施してきた。このサイトでは気象観測とともに土壌水分や温度の連続観測が10分間隔で実施されている。土壌水分は0.6mから10mまでの10深度で、土壌温度は1m、3m、10mの深度で観測されている。

電気探査の測定は2006年8月15日から開始し、約1ヶ月ごとに現在まで継続している。測線は土壌水分計や土壌温度計のすぐそばを通る長さ24mの測線で、その上に1m間隔で25本の電極が常設されている。データの取得はダイポール・ダイポール配置とウェンナ配置で行い、測定ごとに2次元解析で比抵抗構造を求め、その変化を把握している。得られた比抵抗変化を土壌水分や土壌温度のデータと比較した結果、比抵抗変化への影響は水分の変化より温度の変化の方が卓越していると判断できた。

地中レーダ探査は、観測井が掘削される前の状況を把握するため、2006年2月に行った。その後、2006年12月、2007年1月、2月および7月に実施した。これらの繰り返し測定では、中心周波数350Hzのパルス波地中レーダ探査と周波数が5~150MHzの連続波地中レーダ探査を実施した。前者は土壌水分計や土壌温度計を含む16m×17mの範囲における浅部3次元的構造の把握を、後者は53mと55mの測線に沿って深度約15mまでの深部構造の把握を目的としている。連続波地中レーダ探査の測線上では、電磁波速度の変化を定量的に求めるため、ワイドアングル測定も実施した。その結果、GPR測定の電磁波速度から計算された体積含水率は、土壌水分計が求める体積含水率の変化と調和的であることがわかった。また、土壌水分の変化に起因すると思われる電磁波速度の変化や反射断面の変化をとらえることができた。