

# 電気探査による森林斜面表層部の不均質な水分挙動の把握

京都大学大学院農学研究科 ○隅田順・山川陽祐・小杉賢一朗・梁偉立・水山高久

## 1. はじめに

これまでの山地水文過程に関する研究によって、斜面の表層崩壊発生に関して、斜面土壌内の水分挙動に関する情報が重要であることが指摘されてきた。これまで地盤内の水分挙動を把握するために、埋設型の土壌水分計が用いられてきたが、センサーの空間的な分解能が低くセンサー数によって計測範囲が限定されるという問題がある。一方、Suzuki *et al*, 2001 や Michot *et al*, 2003 によって電気探査法が広範囲を対象とした土壌内水分探査に有効である可能性が示された。しかし山地斜面の表層部を対象としている研究例は極めて少ない。本研究では、山地斜面の同一測線上で電気探査と高密度に配置した土壌水分計による経時観測を行い、その観測結果を比較することで電気探査の水分挙動に対する探査精度を検証することを目的とした。

## 2. 方法

計測は2008年11月と2009年の6月に、京都市北区に位置する京都大学上賀茂試験地内にて行った。勾配約28度の斜面において、縦断方向に電気探査と水分計の測線を10cmほど離して並列に設置し、電気探査に用いた装置はE60CN MERS(GeoPen社製)で、電極間隔は水平距離で50cmとした。11月中の計測では計11か所に電極を設置し、測線全長5.0m(水平距離)とした。6月中の計測では計14か所に電極を設置し、測線全長を6.5m(水平距離)とした。一方、土壌水分計にはキャパシタンスメーター(Sentek社製, EasyAG-5P)を用い、水平距離で約50cm間隔、計10か所(上流側より、No.1~10)埋設し、全長約4.7m(水平距離)の測線を設定した。電気探査による解析領域における水分計の位置を図1に示す。

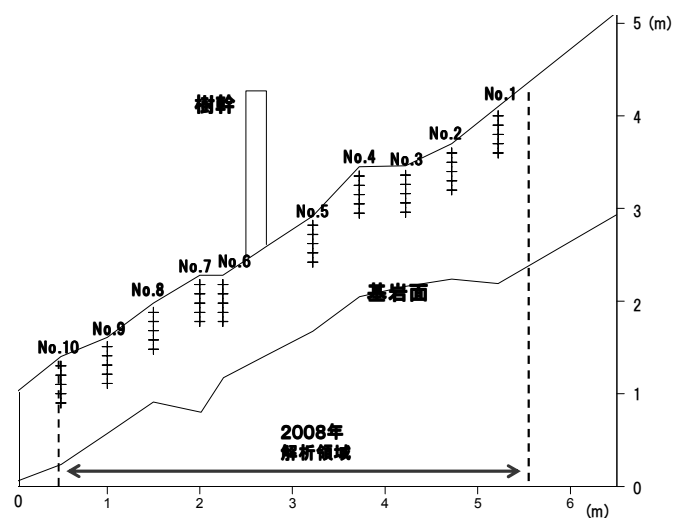


図1 水分計配置

11月の計測では解析領域中の樹幹に樹幹流をバイパスする装置を取り付け、樹幹流を遮断した。電極配置はdipole-dipole法を用い、11月は1時間ごと、6月は10分ごとの自動計測を行った。水分計は1か所につき深度10cmから50cmまでの10cmごとの計50地点について5分間隔で自動計測を行った。

## 3. 結果と考察

図2に2008年11月24日11時からの降雨に対する比抵抗変化率と2009年6月29日15時からの降雨に対する比抵抗変化率を示す。樹幹流をバイパスしている11月に比べ、バイパスしていない6月では樹幹の下流側、特にNo.7地点において短時間で深い深度まで比抵抗値が減少しているのが分かる。また、図3のNo.7地点の50cm深度における体積含水率と比抵抗値の時間変化を見てみると、11月、6月ともに比抵抗値が体積含水率と非常によく対応しながら変化しているのが分かる。この結果から、本実験において電気探査によって樹幹下流側に発生した樹幹流を検知していると考えられ、電気探査法を用いて山地斜面における不均質な水分挙動を把握できる可能性が示された。

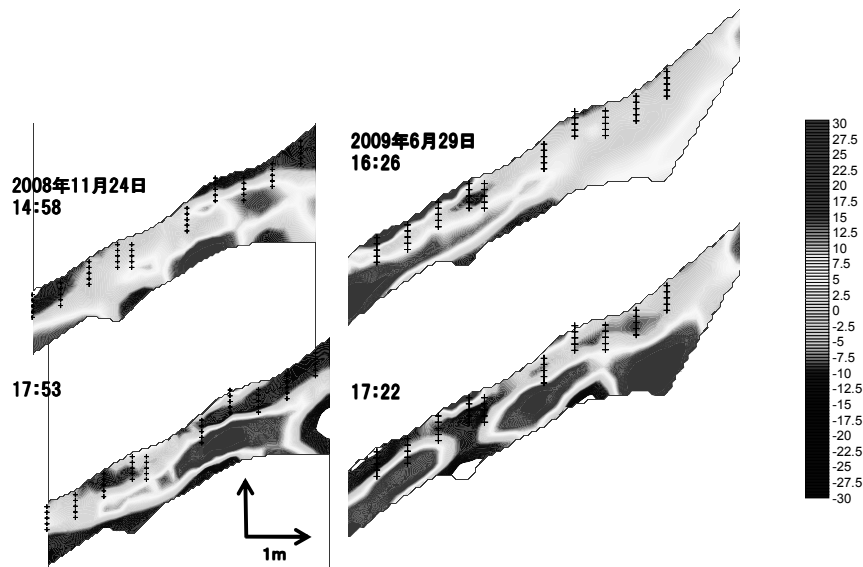


図2 2008年11月と2009年6月 降雨中の比抵抗変化率

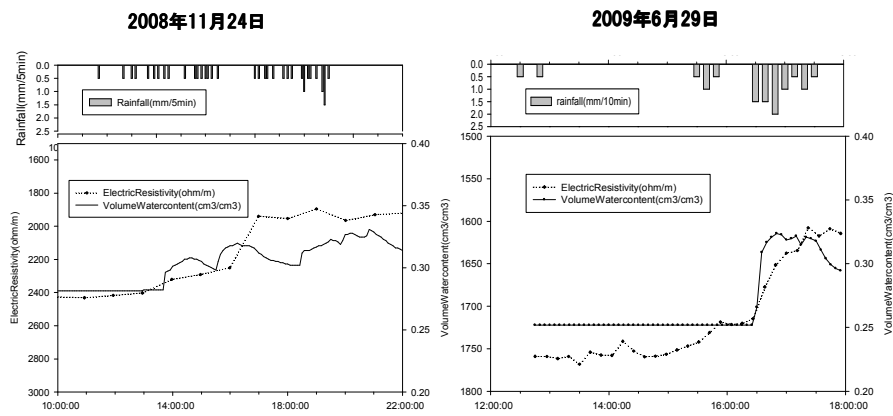


図3 2008年11月と2009年6月の降雨量およびNo.7地点 50cm深度の体積含水率・比抵抗値の時間変化

### 参考文献

- Michot, D. et al, 2003: Spatial and temporal monitoring of soil water content with an irrigated corn crop cover using surface electrical resistivity tomography. Water Resources Research 39 (5), 1138–1157.
- Suzuki, K. et al.,2001: Groundwater flow after heavy rain in landslide-slope area from 2-D inversion of resistivity monitoring data, Geophysics, 66(3), 733-743
- 島ら, 1995: 建設・防災・環境のための新しい電気探査法—比抵抗画像法, 古今書院, 206 pp.