

電気探査を利用した水田土壌の電気伝導度の測定 Measurements of the electrical conductivity of soil using electrical resistance survey of paddy fields

○高橋郁成* 山本清仁**

TAKAHASHI Fuminari* and YAMAMOTO Kiyohito**

1. はじめに

電気探査は土木・建設分野を中心に、地盤内部の状態を予測するために用いられている調査方法である。一方、農地では良好な収量を維持するために土壌の状態を把握し、その結果に基づき対策を行うことが重要である。ここでは電気探査を行い、収穫後の水田において地中内部の電気伝導度（EC）と充電率を計測した。また、現地表土を土壤 EC センサにより EC、土壤水分計により体積含水率を計測し、コンパクト EC メーターにより採土試料の 1 : 5 法溶液の EC を計測した。これらの計測結果について考察することにより、電気探査による農地土壌の状態について検討する。

2. 調査地

調査地は岩手県滝沢市岩手大学附属滝沢農場水田と岩手県陸前高田市竹駒町水田である。図 1 と図 2 に調査地概要図を示す。電気探査測線を赤色で示す。滝沢調査地では、電気探査測線 L1, L2 を設定し、調査を行った。竹駒調査地では、電気探査測線を A1, A2, B1 を設定し、調査を行った。現地における表土の測定及び採土は電気探査測線上及びその延長線上に行った。

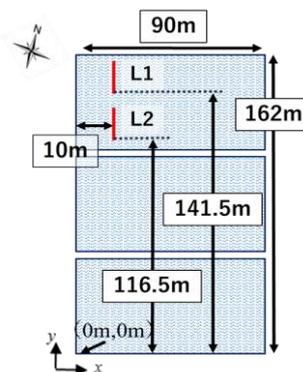


図 1 滝沢調査地概要図
Fig.1 The schematic view of Takizawa site

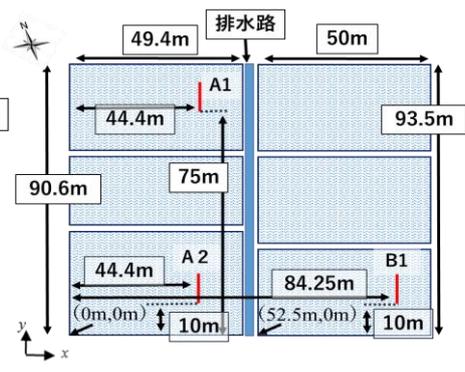


図 2 竹駒調査地概要図
Fig.2 The schematic view of Takekoma site

3. 方法

電気探査については AGI 社製 SuperSting を用いて行った。測定はダイポール・ダイポール法により行い、打設した電極により電流を流し、電圧を計測して比抵抗を求め、比抵抗の逆数より EC を算出する。強制分極法（IP 法）による充電率も同時に測定し、AGI 社製ソフト Earth Imager 2D を用いて逆解析を行い、EC 分布と充電率分布を得た。電極は 0.5m 間隔で 28 箇所を設置し、13.5m の測線長になる。

現地において、表土の電気伝導度は土壤 EC センサを用いて、直接センサを地面に差し込むことにより EC を測定した。体積含水率は TDR 土壤水分計を用いて測定した。

採取土壌については、室内において 1 : 5 水浸出法による溶液を作製し、コンパクト EC メーターを用いて EC を測定した。ここで、1 : 5 水浸出法による溶液の作製については、地盤工学会における土懸濁液の電気伝導率試験法¹⁾に準拠した。

*岩手大学大学院総合科学研究科 Graduate School of General Science, Iwate University

**岩手大学農学部 Faculty of agriculture, Iwate University

キーワード：電気探査、電気伝導度、水田土壌

4. 結果

滝沢調査地における電気探査結果について、測線 L1, L2, の電気伝導度分布 (EC 分布) を図 3, 充電率分布を図 4 に示す. 竹駒調査地における測線 A1, A2, B1 の EC 分布と充電率分布について図 5 と図 6 にそれぞれ示す. さらに表土の現地測定及び採土試料の 1 : 5 法溶液の測定結果とそれらの位置に対応する電気探査結果から抽出した EC

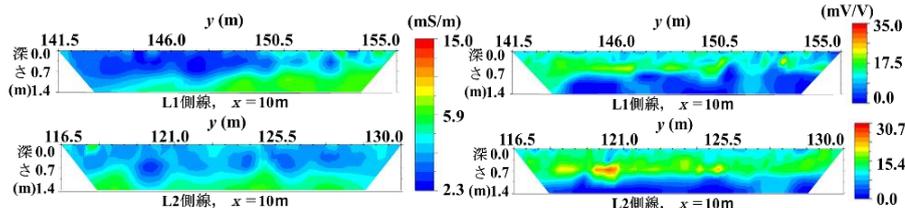


図 3 滝沢調査地 EC 分布
Fig.3 Electrical conductivity distributions of Takizawa site

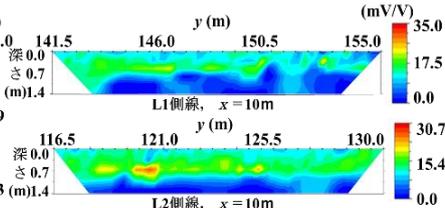


図 4 滝沢調査地充電率分布
Fig.4 Induced Polarization distributions of Takizawa site

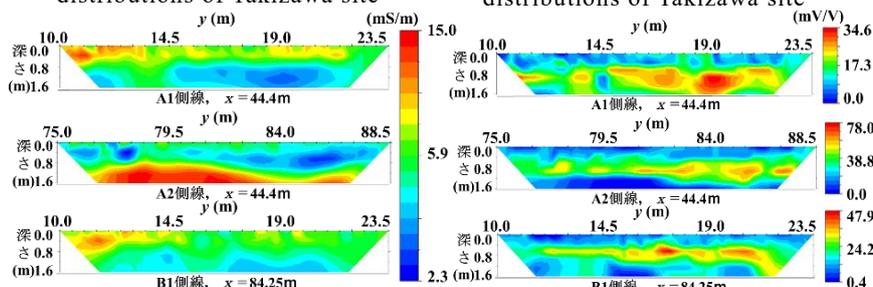


図 5 竹駒調査地 EC 分布
Fig.5 Electrical conductivity distributions of Takekoma site

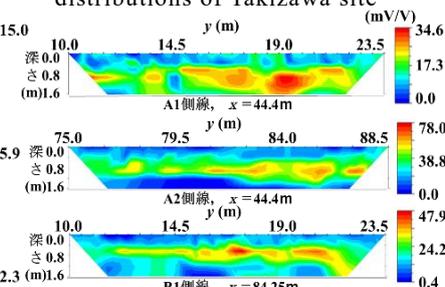


図 6 竹駒調査地充電率分布
Fig.6 Induced Polarization distributions of Takekoma site

の値の一覧を滝沢調査地について表 1, 竹駒調査地について表 2 に示す.

滝沢調査地の測線 L1, L2 の EC 分布 (図 3) について, L1 測線は L2 測線より全体的に低い EC 値を示している. 竹駒調査地の測線 A1, A2, B1 の EC 分布 (図 5) について, A2 測線において深さ 0.8m 付近までの領域では全体的に低い値を示している. A1, B1 測線では $y=10\text{m} \sim 13\text{m}$ の表土付近で高い値の領域がある. 充電率分布 (図 4, 6) は, EC 分布 (図 3, 5) で低い値を示している部分で高い値を示す結果となった.

滝沢調査地において, 表 1 の結果より, 電気探査 EC 測定値に比べ 1 : 5 法 EC 測定値が高い傾向であった.

5. まとめ

滝沢調査地, 竹駒調査地の各水田において電気探査を行い, EC 分布, 充電率分布を得た. また現地表土 EC を土壌 EC センサ, 体積含水率を土壌水分計により測定し, 採土試料の 1 : 5 法溶液の EC の測定した. 電気探査による EC 分布において, 測線によって異なる傾向があるとなった.

参考文献

- 1) 公益社団法人 地盤工学会, 地盤材料試験の方法と解説 二分冊の 1, 丸善出版株式会社, P317-320, 2013