

水田における電磁探査による電気伝導度分布と土壤溶液イオン濃度の測定 Measurements of EC distribution using electromagnetic survey and ion concentration of soil solution of paddy fields

○今野雄太* 山本清仁**

KONNO Takato* and YAMAMOTO Kiyohito**

1. はじめに

陸前高田市は、東日本大震災時の津波による農地被害面積が岩手県内において最大の地域であり、震災当時は多くの農地で塩害の影響を受けた。現在では除塩作業が完了し営農を再開している農地も存在する。そのような農地においては被災前と同様の農業生産が期待されるとともに、収量の向上が課題とされている。そのためには、定期的な土壌診断と農作物の生育状況や収量との関係性の把握が必要であると考えられる。ここでは、営農再開後の津波被災水田と、津波被害を受けていない水田において電磁探査によるみかけの電気伝導度 (ECa) の測定と現地における表土の土壤溶液のイオン濃度を測定し、結果を比較、検討する。

2. 調査地

調査地は岩手県陸前高田市竹駒町の水田と岩手大学農学部滝沢農場内の水田である。

図 1 に竹駒調査地、図 2 に滝沢調査地の概要図を示す。電磁探査は竹駒調査地では (a) ~ (c) において、滝沢農場では (d) ~ (h) において実施した。表土の電気伝導度および体積含水率の測定、表土の採取は竹駒調査地では L1, L2 線上、滝沢調査地では L3, L4 線上でそれぞれ y 方向に 10m 間隔で実施した。

3. 方法

電磁探査は Geophex 社製 GEM-2 を用いて推測航法により測定した。測定周波数を 2,025Hz から 650,25Hz の間に 7 つ設定し、得られたデータを (独) 産業技術総合研究所による比抵抗断面分布推定 1 次元逆解析プログラム¹⁾を用いることにより、深さ方向の比抵抗分布を求め、ECa を算出した。

表土の EC と地温は土壤 EC センサを用い、体積含水率は TDR 土壤水分計を用いて現地にて測定した。採取した土壌は、室内において 1 : 5 水浸出法により溶液を作製し、ナトリウムイオン (Na⁺)、カリウムイオン (K⁺)

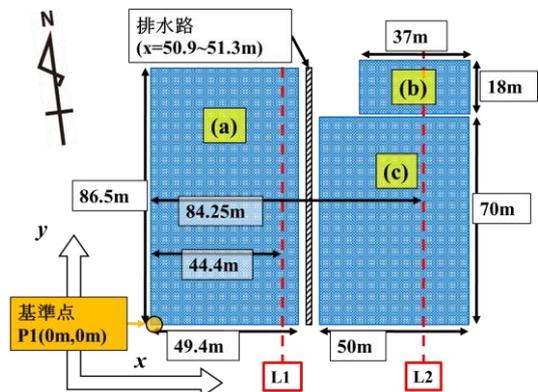


図 1 竹駒調査地概要図

Fig.1 The schematic view of Takekoma site

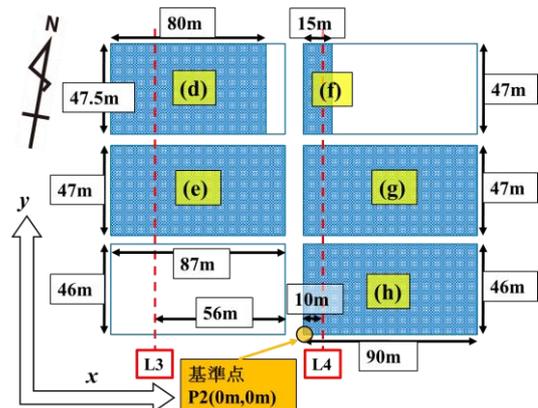


図 2 滝沢調査地概要図

Fig.2 The schematic view of Takizawa site

*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：電磁探査、電気伝導度、水田

カルシウムイオン (Ca^{2+}), 硝酸イオン (NO_3^-) の 4 種類のイオン濃度と pH および電気伝導度 ($\text{EC}_{1:5}$) をコンパクトイオンメーター, 塩素イオン (Cl^-) 濃度を北川式塩分濃度検知管, 硫酸イオン (SO_4^{2-}) 濃度を, デジタルパックテストを用いて測定した.

1:5 水浸出法による溶液の作製については, 農林水産省における農地の除塩マニュアル²⁾の電気伝導度の測定方法, 地盤工学会における土懸濁液の電気伝導率試験法³⁾の両者に準拠している. 作製した土壌懸濁液を JIS 規格 6 種のろ紙で吸引ろ過したものを 1:5 水浸出法溶液として作製した.

4. 結果

竹駒及び滝沢調査地の電磁探査結果である深さ 0.06m の EC 分布を図 3, 図 4 に示す. 全調査地において, 0~10mS/m の領域が多いが, 場所によっては 100mS/m を超える値も観測された. 竹駒調査地 (図 3) では 5mS/m 前後の値が, 滝沢調査地 (図 4) では 10mS/m 前後の値が観測された. 図 4 の (d) においては EC の値が高い領域と排水不良の領域が一致している事が確認された.

竹駒及び滝沢調査地において, 1:5 水浸出法溶液で測定した Ca^{2+} 濃度と 1:5 水浸出法溶液による $\text{EC}_{1:5}$ の関係 (図 5)と, 同じく 1:5 水浸出法溶液で測定した K^+ 濃度と 1:5 水浸出法による $\text{EC}_{1:5}$ の関係 (図 6)にそれぞれ相関が認められた.

参考文献

- 1) Mitsuhashi, Y., Uchida, T., Matsuo, K., Marui, A., and Kusunose, K. (2006) "Various-scale electromagnetic investigations of high-salinity zones in a coastal plain", *Geophysics*, 71, B167-B173
- 2) 農村振興局 (2011) 農地の除塩マニュアル, 農林水産省, pp.5-6
- 3) 地盤工学会 (2009) 地盤材料試験の方法と解説, 丸善, pp.317-320

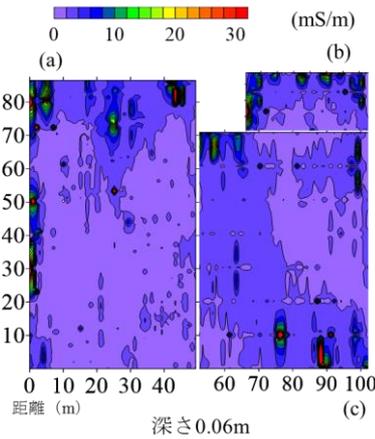


図 3 竹駒調査地 ECa 分布
Fig.3 Distributions of EC at Takekoma site

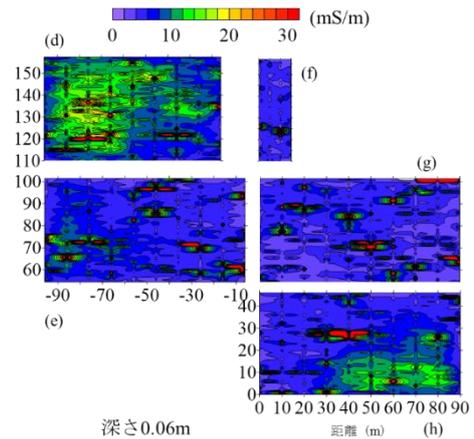


図 4 滝沢調査地 ECa 分布
Fig.4 Distributions of EC at Takizawa site

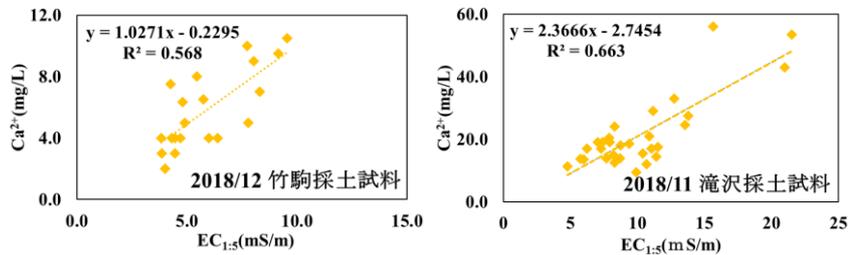


図 5 1:5 水浸出法溶液による $\text{EC}_{1:5}$ と Ca^{2+} 濃度

Fig.5 Relations between $\text{EC}_{1:5}$ and Ca^{2+}

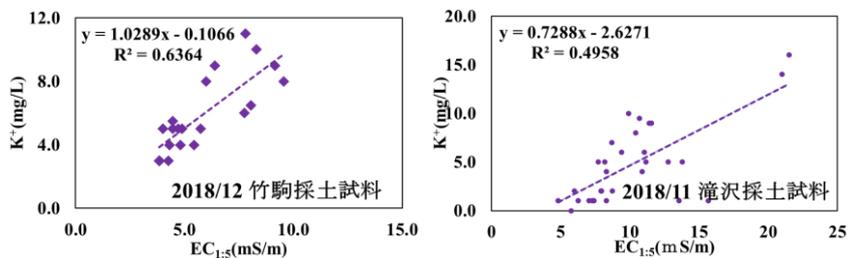


図 6 1:5 水浸出法溶液による $\text{EC}_{1:5}$ と K^+ 濃度

Fig.6 Relations between $\text{EC}_{1:5}$ and K^+