

広域的土壌健全性評価のための土壌水の電気伝導度とイオン濃度の測定

Measurement of electrical conductivity and ion concentration of soil water to evaluate soundness of soil for wide area investigation

○山本清仁*, 小林晃**, 原科幸爾*, 武藤由子*, 倉島栄一*

○YAMAMOTO Kiyohito*, KOBAYASHI Akira**, HARASHINA Koji*, MUTO Yoshiko* and KURASHIMA Eiichi*

1. はじめに

電磁探査は広域的に電気伝導度 (EC) を測定する手法であるが, これを用いて塩分等の土壌水のイオン濃度を推定する場合, 土壌水の EC と実際の土壌全体の EC (見かけの EC) の関係を把握する必要がある. ここでは, 2 種類の抽出方法により溶液を作製し, EC とイオン濃度を測定し, 土壌水イオン濃度の推定について検討する.

2. 調査地

調査地は岩手県陸前高田市小友町の大船渡線跨線橋東部の水田である. 広田半島の付け根に位置し, 東西の海より津波が押し寄せた地域である. 水田は盛土により復旧し, 2014 年から営農を再開している. 盛土および水田表土は津波ガレキを分級して再利用したものである. 図 1. に示す小友町水田の航空写真において, 四角で囲まれた範囲が調査地であり, その概要図を図 2. に示す. 図 2. の赤線で示される $y=40\text{m}$ の測線上において, x 方向に 10m 間隔で計 26 箇所を表土を採取した.

3. 試験方法

採土試料について, 測定箇所ごとに 1 : 5 水浸出法による溶液を作製し, ナトリウムイオン (Na^+), カリウムイオン (K^+), 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 EC を HORIBA 社製 LAQUA twin コンパクトイオンメータを用いて測定した.

また, すべての測定箇所の土を混ぜ合わせ, 突固めによる土の締固め試験を行い, 各水分状態の試料について 1 : 5 水浸出法による溶液と遠心分離機の抽出による溶液を作成し, 前述のイオン濃度と EC の測定を行った. ここで, 締固め試験の試料において, まず, 何も添加しない状態で試験を行い, 次に, 試料を赤外線乾燥機を用いて乾燥させた後, 土 1kg 当たり海水 100g を添加して試験

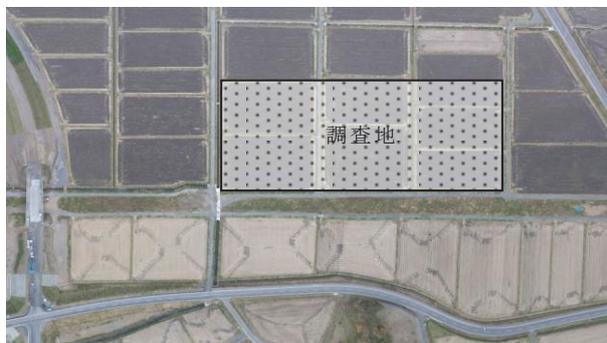


図 1. 小友町水田航空写真

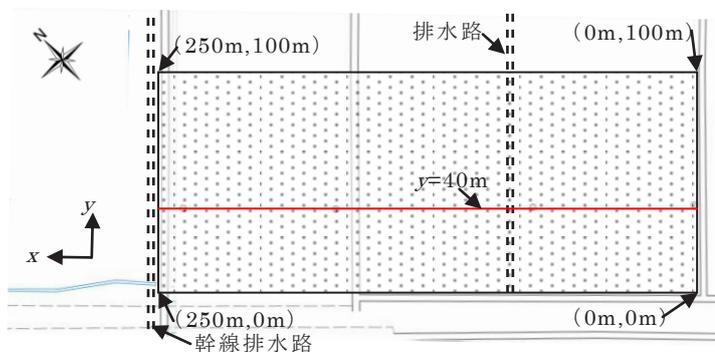


図 2. 小友町水田調査箇所概要図

*岩手大学農学部, Faculty of Agriculture, Iwate University, **関西大学環境都市工学部, Faculty of Environmental and Urban Engineering, Kansai University キーワード: 土壌, 電気伝導度, イオン濃度

を行い、さらに、その試料を同様に乾燥して土 1kg 当たり海水 100g を添加して締め固め試験を行った。よって、海水無添加試料、海水添加 100g/ 土 1kg 試料そして海水添加 200g/ 土 1kg 試料について締め固め試験を行ったことになる。

4. 結果

図 3. ～ 図 5. に小友町水田の表土における EC とイオン濃度の関係を示す。ここで、 K^+ 、 NO_3^- および pH については EC との決定係数が低値であったため割愛した。また、図 6. に遠心分離機抽出溶液による EC と 1 : 5 水浸出法溶液による EC の関係を示す。以上の結果より、吸着の状況により土壤水のイオン濃度が変化するが、実際の土壤水に近いと考えられる遠心分離機抽出溶液と比較的に測定できる 1 : 5 水浸出法溶液の 2 種類の溶液において、イオン濃度と EC の関係を把握し、さらに見かけの EC から 1 : 5 水浸出法溶液の EC を推定することにより、広域的な土壤水イオン濃度推定手法を提案できるものとする。

謝辞 本研究は、公益財団法人 JFE21 世紀財団の 2015 年度技術助成により実施されました。ここに謹んで謝意を表します。
引用文献 山本清仁, 小林晃, 原科幸爾, 倉島栄一, 武藤由子, 塚田泰博 (2015) : 電磁探査調査により測定した津波被害を受けた水田の塩分濃度の変化, 農業農村工学会誌, 83(8), 671-676

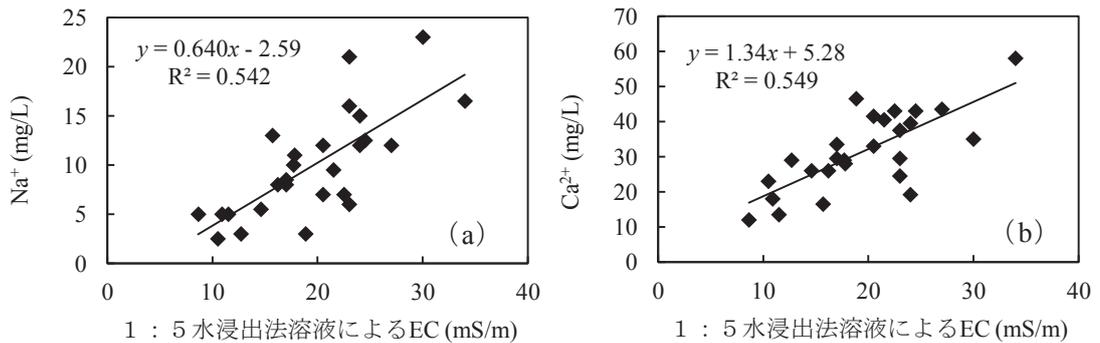


図 3. 小友町水田の表土における EC とイオン濃度の関係

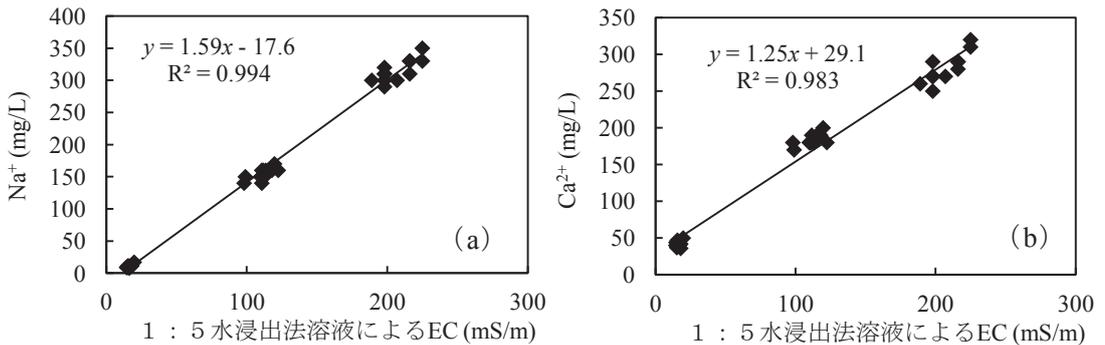


図 4. 小友町水田の表土における EC とイオン濃度の関係 (試料を海水で調整)

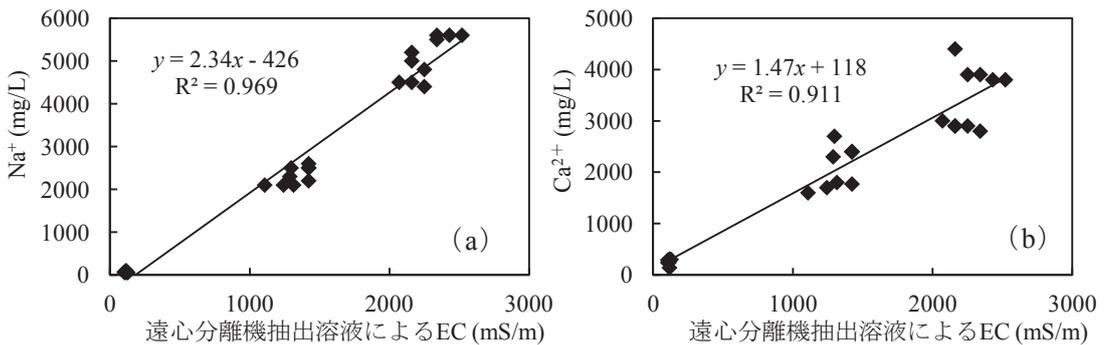


図 5. 小友町水田の表土における EC とイオン濃度の関係 (試料を海水で調整)

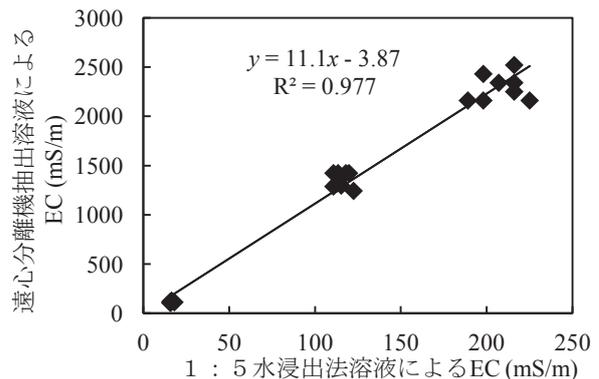


図 6. 抽出方法が異なる 2 種類の EC の関係