

[成果情報名]市販土壤 EC センサを用いた海水浸水農地の土壤電気伝導度簡易測定法

[要約]海水浸水農地の簡易な土壤電気伝導度の測定法として市販の土壤 EC センサが利用できる。土壤 EC センサは、ペースト状か湿潤状態の土壤を圧密して測定すると測定値が安定する。土壤 EC センサ測定値から慣行法へ読み替えて除塩の指標とする。

[キーワード]除塩、土壤 EC センサ、簡易測定、電気伝導度、海水浸水農地

[担当]東北農業研究センター・生産基盤研究領域、生産環境研究領域

[代表連絡先]電話 019-643-3433

[区分]東北農業・基盤技術（土壤肥料）

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

海水浸水農地の土壤塩分濃度の把握には、測定が簡便な乾土 1 に対し蒸留水 5 を加えた懸濁液の電気伝導度（以下、EC1:5）が用いられている。しかし、海水浸水農地が広域である場合や下層への塩分移動を調査する場合には、EC1:5 法でも多大な労力が必要である。そこで、市販の土壤 EC センサを用い、懸濁操作を行わずに土壤 EC を簡易に測定する方法を明らかにする。

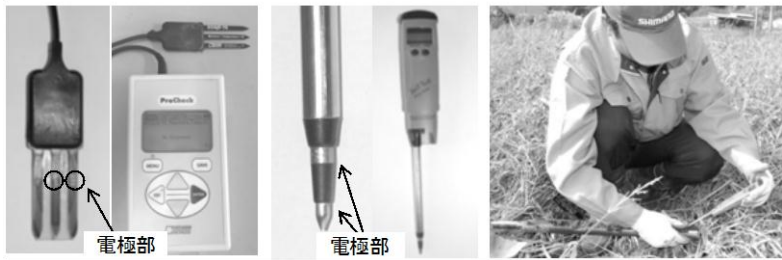
### [成果の内容・特徴]

1. 市販の土壤 EC センサ HANNA 社「土壤 EC 計 HI98331 Soil test」（以下、HI98331）、DECAGON 社「土壤水分・温度・EC 測定プローブ 5TE（データロガーに接続して使用）」（以下、5TE）を用いて、海水浸水農地の作土、下層の土壤 EC を測定する（図 1）。
2. 土壤 EC センサの測定値は、ペースト状（含水比概ね 80%以下）、または塑性限界以上の湿潤土壤を手で握る等の圧密条件で測定すると安定する（図 2）。
3. 海水浸水農地の湿潤土の土壤 EC センサ測定値と EC1:5 測定値は、圧密が強い条件ほど相関が高く（図 3、図 4）、ペースト状態で測定した場合との差が小さい（図 4）。
4. HI98331 を用いて海水浸水農地の現場での土壤 EC を測定する場合、6cm 径程度のオーガーを用いて採取した土壤をそのまま指で押し固めてセンサを挿入するか、ビニール袋に採取し、手で握りしめて圧密状態でセンサを挿入する。手で握って水分を感じる含水比の湿潤土やペースト状の土壤が測定に適しており、乾燥土壤では蒸留水を加水して測定する。EC1:5 への読み替えは、図 4 の近似式に基づき土壤 EC センサの測定値に 0.4（予測値の 95%信頼区間より判断）を乗ずる。

### [成果の活用面・留意点]

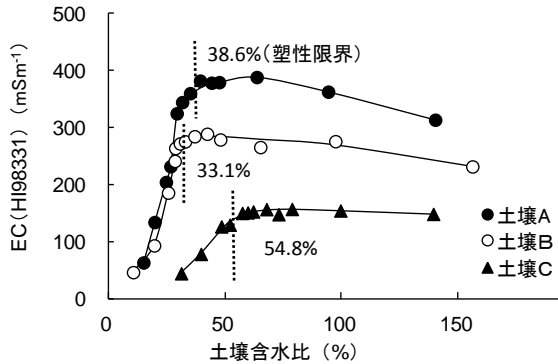
1. 農水省の除塩マニュアル等に従い、海水浸水農地の作土し、必要に応じてそれ以深の土壤調査に利用して除塩の目安とする。
2. センサの精度は、HI98331 が測定範囲  $0\sim 400\text{mSm}^{-1}$ （カタログ値、実測では  $700\text{mSm}^{-1}$  程度まで精度を維持、校正可能）、精度  $\pm 2.5\%$ （ $200\text{mSm}^{-1}$  以下）、 $\pm 15\%$ （ $200\text{mSm}^{-1}$  以上）、5TE が測定範囲  $0\sim 2300\text{mSm}^{-1}$ 、精度  $\pm 10\%$ （ $0\sim 700\text{mSm}^{-1}$ ）、である。
3. HI98331 は、16,000 円前後で市販されている。
4. 塑性限界は、ガラス板上で土壤の塊を直径 3mm のひも状にした時に切れぎれになる含水比を示す。砂土は塑性限界が示せないが、一定以上（本調査では 25%以上）の含水比で土壤 EC センサによる測定が可能である。
5. ナトリウム塩の影響が主体の岩手県、宮城県の海水浸水農地における調査結果である。

[具体的データ]



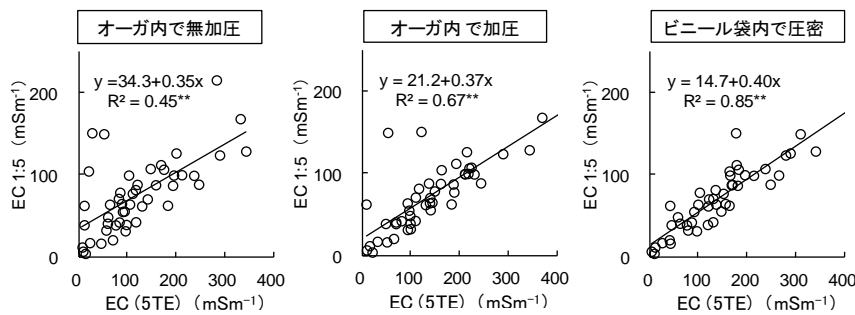
左：DECAGON 社 土壌水分・温度・電気伝導度測定プローブ 5TE (5TE)  
 中央：HANNA 社 土壌 EC 計 HI98331 Soiltest (HI98331)  
 右：φ6cm オーガで土壌を採取し、HI98331 で測定

図1 土壌 EC センサと測定状況



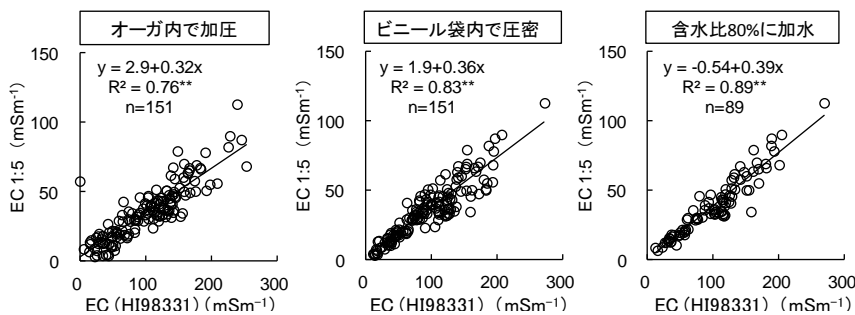
岩手県沿岸 3 カ所の土壌を供試 (8/31 採取)。土壌がペースト状になるまでは、ビニール袋内で土壌を手で握った圧密条件で HI98331 を用いて土壌 EC を測定。測定 3 反復の平均値をプロット。供試土壌は、土壌 A、B、C 順に EC1:5 が 148mS<sup>m</sup><sup>-1</sup>、121mS<sup>m</sup><sup>-1</sup>、68mS<sup>m</sup><sup>-1</sup>、土壌分類が中粗粒グライ土、中粗粒褐色低地土、黒泥土。

図2 土壌含水比と土壌 EC の関係



8/31 に岩手県沿岸で調査。n=47。2 反復の平均値をプロット。平均含水比 43.9% (砂土 25%) の手で握って固まる湿潤状態。無加圧条件では土壌にセンサ電極を押し当てて測定。加圧条件ではバネラングで強く押しつけて測定。袋内圧密条件は手で握った状態。

図3 土壌 EC センサ値と EC1:5 の関係 (センサ:5TE)



10/28~11/2 に岩手・宮城県沿岸で調査。2 反復の平均値をプロット。平均含水比 51.8% (砂土 38.7%) の手で握って固まる湿潤状態。オーガ内加圧条件は土壌を指で押し固めて HI98331 を挿入して測定。袋内圧密条件は手で握った状態。加水条件はペースト状。

図4 土壌 EC センサ値と EC1:5 の関係 (センサ:HI98331)

(関矢博幸)

[その他]

課題名：多周波数電磁探査法を用いた津波被災農地の迅速塩害調査法の開発  
 予算区分：交付金  
 研究期間：2011 年度  
 研究担当者：関矢博幸、冠秀昭、吉住佳与、大谷隆二