

普及技術

分類名 [土壌肥料]

## 海水流入土壌における塩素等の簡易分析法

### — 震災復興関連技術 —

農業・園芸総合研究所

#### 1. 取り上げた理由

海水流入土壌の除塩の指標と各作物の塩害耐性の指標は塩分（塩化ナトリウム）濃度および塩素濃度で示されている。土壌の塩素濃度はECと相関が高いことが報告されているが（熊本県，香川県），通常の分析は煩雑であり時間を要することから簡易に測定可能な手法について検討し，精密分析法に比して実用的であると考えられたので，普及技術とする。

#### 2. 普及技術

- 1) 土壌中塩素濃度について，機器等を用いない簡易な手法として，検知管やカンタブを用いた簡易分析値と，イオンクロマトグラフによる精密分析値には高い相関がある（図1～4）。手振とう20秒程度で十分な測定値が得られる（表1）。
- 2) コンパクトイオンメーター（RQフレックス）による塩化物イオンの簡易分析値と，精密分析値には高い相関がある（図5）。
- 3) ナトリウムイオン濃度について，コンパクトナトリウムイオンメーター（カーディ）による簡易分析値と精密分析値には高い相関がある（図6）。
- 4) 土壌のEC値と抽出液中塩化物イオン濃度には高い相関があり，EC値から土壌中塩素濃度を推定可能である。除塩・作付等の状況により推定式は異なる（図7～8）。
  - ア) 除塩・作付け前： $Cl^{-}(\text{mg}/100\text{ g})=174\times EC(\text{mS}/\text{cm})-41$  ( $R^2=0.940$ ,  $n=225$ )
  - イ) 除塩・作付け後： $Cl^{-}(\text{mg}/100\text{ g})=106\times EC(\text{mS}/\text{cm})-10$  ( $R^2=0.771$ ,  $n=165$ )

#### 3. 利活用の留意点

- 1) 本普及技術のうち，検知管やカンタブを用いた分析法の適用場面については，除塩程度の推定等，塩素濃度を直接測定したい場合が想定される。ほ場1筆単位でも，高価な装置を購入する必要がなく，短時間で，未経験者でも測定が可能である。
- 2) RQフレックスやカーディーを用いた分析法については，普及センター等，機器の備付けがある場合に有効である。
- 3) 除塩前，作付を行う前は，EC値からの塩素濃度推定式が活用できる。除塩の進行に従い相関が下がってくるため，本普及技術のうち検知管，カンタブを用いた分析法が有効となる。
- 4) 本普及技術のうち，検知管，カンタブを用いた分析法の流れは以下の通りである。
  - ①抽出：土10gと水50mLをふた付き容器に入れ，手で振り，静置する。
  - ②測定：検知管あるいはカンタブで測定する。
  - ③土壌中濃度の求め方は次の通りである。



#### 4 背景となった主要な試験研究

1) 研究課題名及び研究期間 海水流入農地の実態把握と早期改善 (平成23年度)

2) 参考データ



図1-1 製品

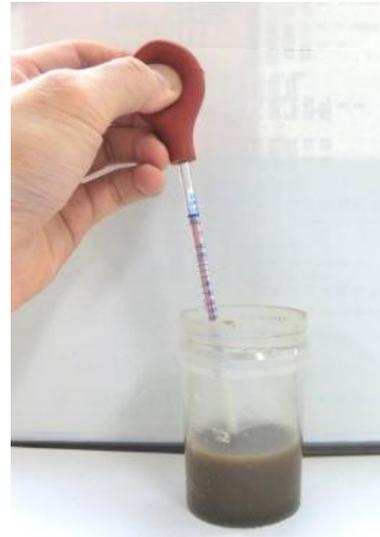


図1-2 測定中

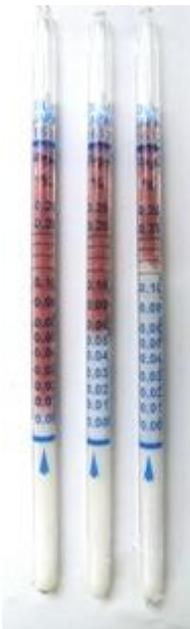


図1-3 測定例

(左 : 0.01%,  
中 : 0.06%,  
右 : 0.12%)

#### [使い方]

- ① 検知管の両端をカットする
- ② 上部に付属のゴム球をつける
- ③ 抽出液を吸い上げる
- ④ 変色域の境目の数値を読む  
(土壤中塩素濃度) = 読み値 (直読)

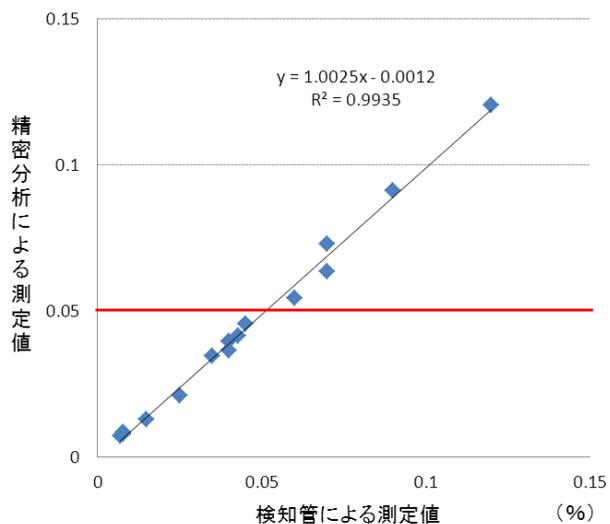


図2 土壤塩素検知管による塩素濃度  
簡易分析/精密分析値の比較



図 3-1 製品（内袋から取りだしたところ） 図 3-2 多検体の測定

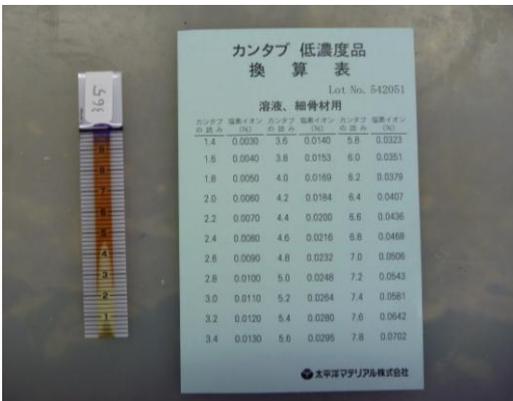


図 3-3 測定例と換算表

[使い方]

- ① 下端が抽出液につかるように容器の縁にテープで留める。  
土に刺さらないように注意する。
- ②黄色い部分が青くなったら変色域を読む
- ③換算表から土壌中濃度を求める  
土壌中塩素濃度 = 読み値 → 換算値 × 5

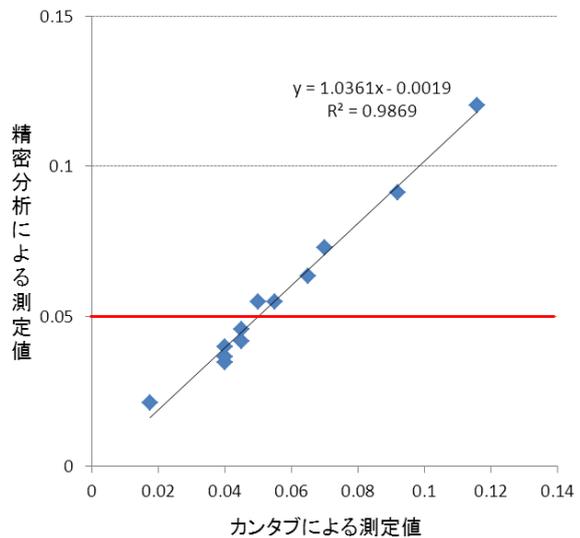


図 4 カンタブによる塩素濃度分析値  
簡易分析/精密分析値の比較

表 1 振とう時間（手振とう）と測定値

振とう時間 (秒)	10	20	30	40	50	60
測定値 (%)	0.105	0.110	0.110	0.115	0.110	0.115

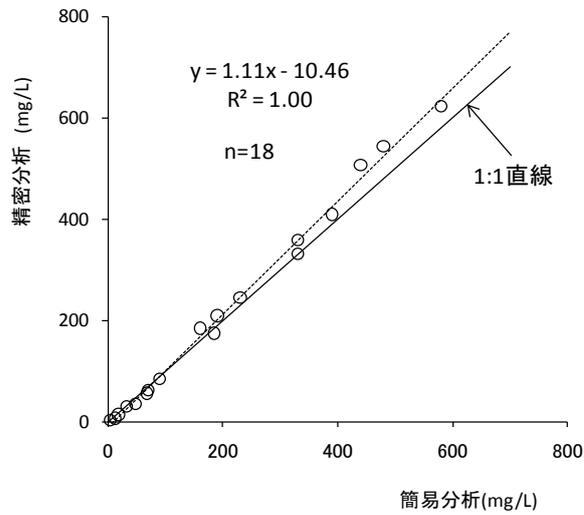


図5 RQフレックスプラスによる分析値の簡易分析／精密分析値の比較

[使い方]

1. バーコードにより、測定項目等を RQ フレックスプラスに記憶させる。
2. 抽出液に付属の試薬を添加し、専用セルに分注。
3. 専用セルを RQ フレックスにセットし、画面にデジタル表示された濃度を読み取る。

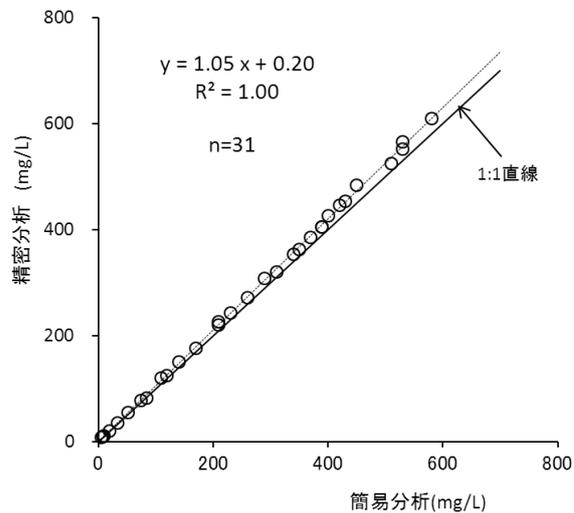


図6 Na カーディによる水溶性ナトリウム濃度分析値の簡易分析／精密分析値の比較

[使い方]

抽出液をセンサ部にのせ、数値を読み取る。

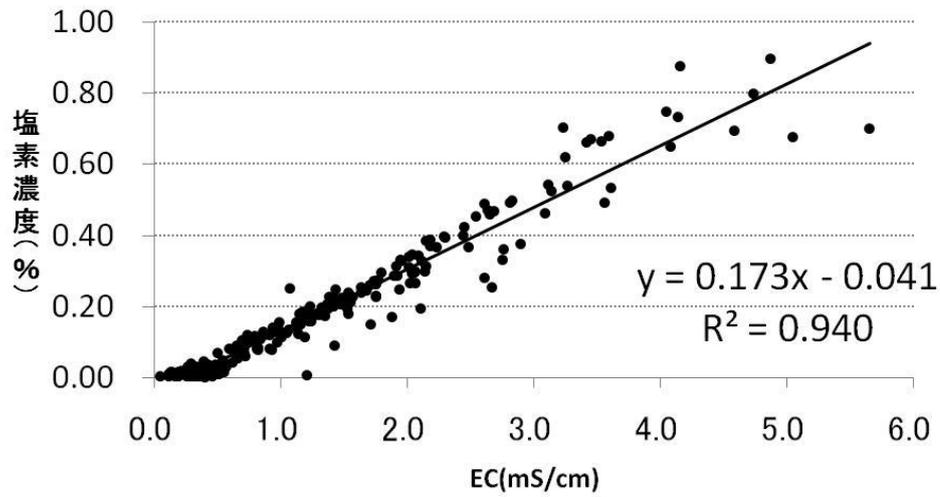


図7 ECと塩化物イオンとの相関（除塩・作付け前）

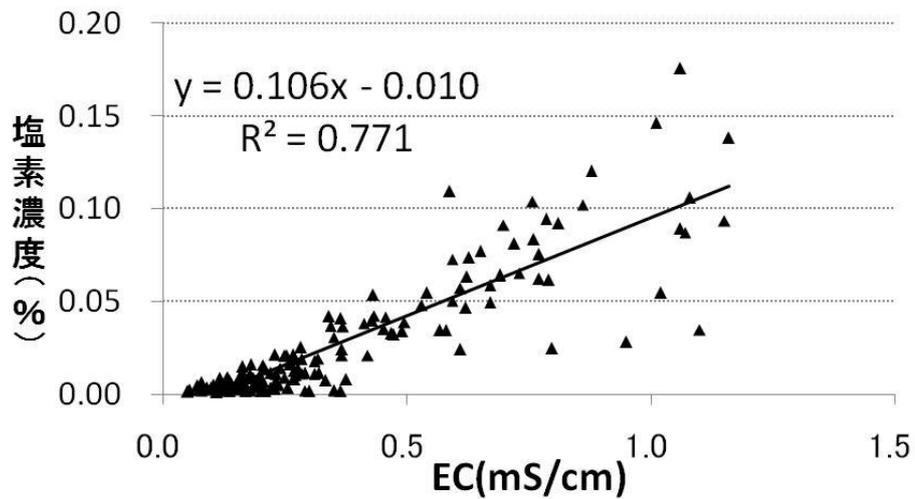


図8 ECと塩化物イオンとの相関（除塩・作付け後）

- 3) 発表論文等
- 4) 共同研究機関