「東日本大震災における農地・農業用施設等の技術支援報告会」

農地塩害及び除塩対策

農研機構　農村工学研究所
農地基盤研究領域　上席研究員

2011.5.31
於：東京大学弥生講堂一条ホール

1

派遣等経過

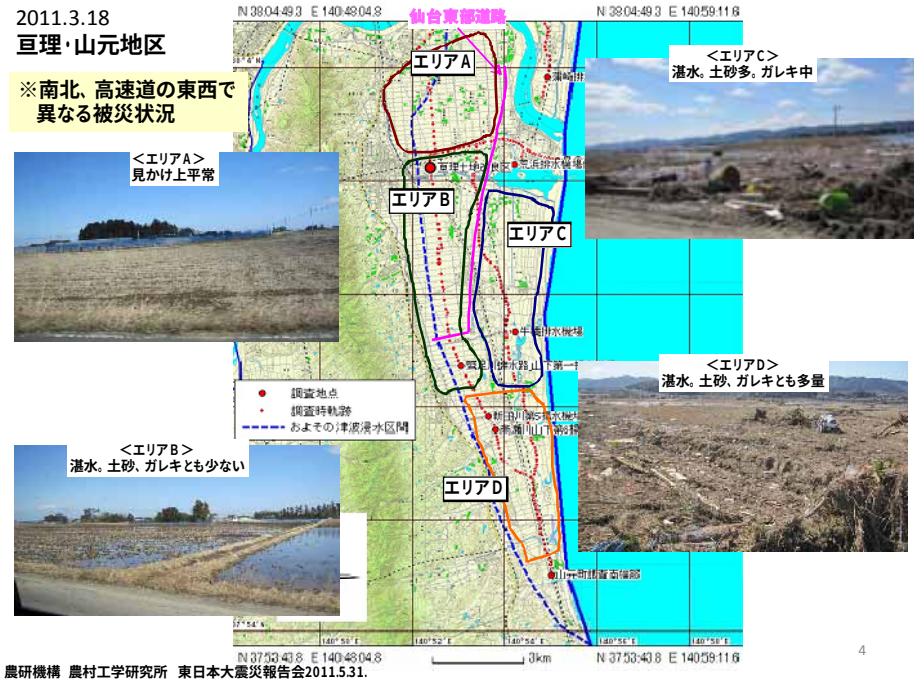
- 3/18　宮城県亘理・山元地区、名取・岩沼地区
  現地視察（震災後初期の農地の被災状況）
- 4/6-7　宮城県亘理・山元地区
  津波到達区域内における簡易な土壌調査
- 4/15　宮城県石巻地区
  現地視察（海水のみ流入した水田の塩害状況）

講演内容

- 津波到達区域における低平農地の被災状況
  （亘理・山元地区を中心、塩害含む）
- ほ場レベルの除塩について
  （※地区レベルでの除塩時の留意点は、農工研HPに掲載）

2011.3.18
亘理・山元地区

※南北、高速道の東西で
異なる被災状況



2011.4.6-7

亘理・山元地区

※3/18の観察と**土砂の堆積状況等から被災状況を4つに仮区分**

暫定データ（4月時点）の概要と今後想定される問題点

※被害は複合しており、“除塩”以外に複数の問題がある

データの概要

- ○Ⅳ（海岸付近）：土壌EC：堆積砂（2mS/cm）、作土（0.8〜1.7mS/cm）。砂堆積厚（10cm以上）
- ○Ⅲ（内陸部）：土壌EC：堆積ヘドロ（10mS/cm以上）、作土（1.1〜3.6mS/cm）。ヘドロ堆積厚（数cm以内）
- ○Ⅱ（内陸部）：土壌EC：堆積ヘドロ（概ね10mS/cm以上）、作土（2.2〜3.6mS/cm）。ヘドロ堆積厚（数cm以内）
- ○Ⅰ（内陸部）：土壌EC：作土（0.6〜2.7mS/cm）

問題点

- ●「除塩（＋土砂排除）→ 次年度作付」が可能なところばかりではない
  - 特に、Ⅳ（海岸付近）：砂が厚く堆積。畦畔が確認できない。沈下も懸念される。
  - 再整備に近い復旧工事が必要でないか
- ●見かけは被災が軽微な農地（例えば、上記のタイプⅠ、Ⅱ）でも問題は単純ではない
  - ○用排水路の経路が確保されなければ除塩作業、営農再開はできない
    - ・機械排水地区では排水機場が被災した場合、復旧に時間を要する。
    - ・また、地盤沈下の用排水への影響を確認する必要がある。
  - ○ほ場の整備水準によって、除塩作業に難易がある。
    - ・排水路が浅い場合、用排兼用水路の場合、除塩作業での排水が困難
  - ○一部で営農を再開すると、そこを含む地区全体の再整備が難しくなる。
    - ・営農を再開した農家から再整備への同意を得ることは難しい。

※当面は、「除塩 → 次年度作付」が可能なエリアの見極めが必要と思われる

ほ場レベルの除塩について

●日本の気象条件と除塩

- ○降水量(1500mm)＞蒸発散量（600〜800mm）→ 塩分を含む土壌水は下方に移動
- ○排水条件が良好であれば、降雨による自然の除塩が期待できる
  - （干陸後初期の干拓地や一部の施設園芸農地では、この原理で除塩）

●かんがいを利用した除塩方法

- ○二通りの方法が報道されている
  - ① 排水改良（組み合わせ暗渠）、かんがい水導入、塩分を下方に抜く
  - ② 代かき（攪拌）・落水し、地表排水とともに塩分を抜く
- ○被災農地の整備水準・排水条件等は一様でなく、ほ場条件等に見合った方法の採用が現実的
  - （なお、①の方法では除塩に降雨をより有効に活用できる）

●津波（高潮）を被った農地の除塩に関する文献情報

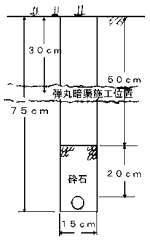
- ○津波（高潮）が起こる頻度は小さく、かんがいによる除塩に関する文献はごく少ない
  - （基本的な技術情報の不足：“何mmを何回かんがいすれば良いか”）
- ○最近では、平成11年の不知火海高潮時の除塩の報告が唯一の公表資料
  - （兼子 健男：水と土133号、48-53 (2003)）

公表資料による除塩データ（例）

（兼子 健男：水と土133号、48-53 (2003) より）

※1回目のかんがい（約200mm）で作土のCl含量は約1/3に低下
→ 組み合わせ暗渠の効果
※降雨による塩分(Cl)除去効果のデータあり

［排水強化による下方への除塩］



弾丸暗渠施工機

スタブルカルチ

- ●報告例では、30cm深さの弾丸暗渠では暗渠につながらないことを確かめ、50cm深さの弾丸暗渠を1m間隔で斜めに施工
- ○表層は耕耘（スタブルカルチ）

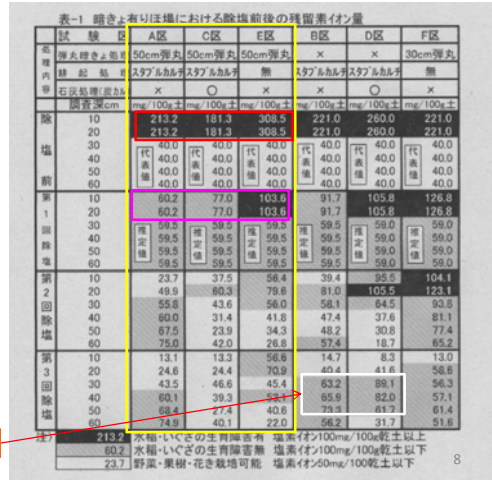


表-1　暗きょ有りほ場における除塩前後の残留塩素イオン量

試験区		A区	C区	E区	B区	D区	F区
処理内容	弾丸暗きょ施工	50cm弾丸	50cm弾丸	50cm弾丸	×	×	30cm弾丸
	耕起	スタブルカルチ	スタブルカルチ	無	スタブルカルチ	スタブルカルチ	無
	石灰処理(炭カル)	×	○	×	×	○	×
	調査深cm	mg/100g土	mg/100g土	mg/100g土	mg/100g土	mg/100g土	mg/100g土
除塩前	10	213.2	181.3	308.5	221.0	260.0	221.0
	20	213.2	181.3	308.5	221.0	260.0	221.0
	30	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	40	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	50	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
	60	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
第1回除塩	10	60.2	77.0	103.6	91.7	105.8	126.8
	20	60.2	77.0	103.6	91.7	105.8	126.8
	30	59.5	59.5	59.5	59.5	59.0	59.0
	40	59.5	59.5	59.5	59.5	59.0	59.0
	50	59.5	59.5	59.5	59.5	59.0	59.0
	60	59.5	59.5	59.5	59.5	59.0	59.0
第2回除塩	10	23.7	37.5	56.4	39.4	95.5	104.1
	20	49.9	80.3	79.6	81.0	105.5	123.1
	30	55.8	43.6	56.0	58.1	84.5	93.8
	40	60.0	31.4	41.8	47.4	37.6	81.1
	50	67.5	23.9	34.3	48.2	30.8	77.4
	60	75.0	42.0	26.8	57.4	18.7	65.2
第3回除塩	10	13.1	13.3	56.6	14.7	8.3	13.0
	20	24.6	24.4	70.9	40.4	41.6	58.6
	30	43.5	46.6	45.4	63.2	89.1	56.3
	40	60.1	39.3	53.1	65.9	82.0	57.1
	50	68.4	27.4	40.6	79.3	81.7	61.4
	60	74.9	40.1	22.0	56.2	31.7	51.6
注）	213.2	水稲・いぐさの生育障害有		塩素イオン100mg/100g乾土以上			
	60.2	水稲・いぐさの生育障害無		塩素イオン100mg/100g乾土以下			
	23.7	野菜・果樹・花き栽培可能		塩素イオン50mg/100乾土以下			

※下層のCl含量の上昇もデータに示されている

被災農地の除塩に関わる懸念事項

●湛水が長期化している海岸部農地
塩分を含む水の動きが遅い証拠 → 塩分除去の長期化？
(複数の要因が関係 → 沈下 (高地下水位)、土壌透水性の低下、排水系統の未回復)

●震災前かんがいに利用されていた地下水の塩水化
津波により塩水化 → 除塩に伴う塩分流入 → 長期塩水化？

海岸部農地における湛水の長期化

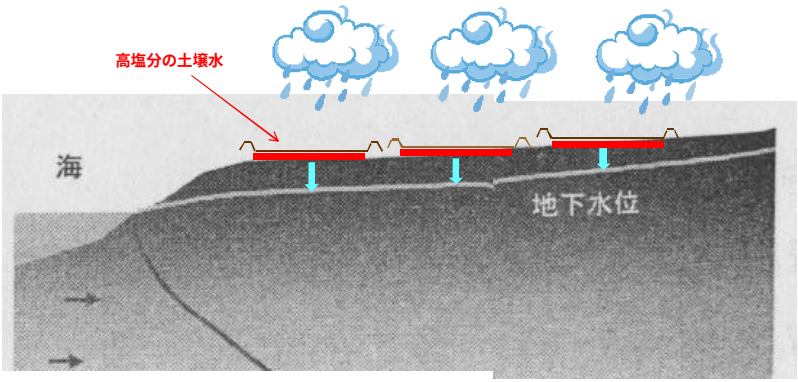
スライド5枚目の「IV-2」付近の斜め写真 (5/18)

※震災から2ヶ月以上、土壌調査時から1ヶ月以上経過。未だ湛水

(浅層) 地下水の長期塩水化

○津波により、現状で (浅層) 地下水は塩水化
○降雨等により、地表の塩分が下方移動 → 長期塩水化？

※水質監視 → 注意喚起
※代替水源 (深井戸) などの検討



終わりに

●被災農地の復旧に関わる問題は複合しており、
地区レベルに及んでいる
○除塩は共通の問題
○被災状況は、海岸～内陸にかけて異なる。除塩だけで済まない農地も少なくない。
○地区の排水条件が確保されていない
○人的な問題も関与している
○復興構想との関係もある

こういった状況、刻々と変化する現地の環境を見極めつつ、
専門の立場から復旧・復興を支援して参りたい

最後に：今回の災害で被災された方々に、心よりお悔やみお見舞い申し上げます。