

東北地方太平洋沖地震による海水侵入及び土砂流入被害調査

江上宗信・常盤秀夫*・朽木靖之・佐々木園子*・渡邊仁司

(福島県農業総合センター浜地域研究所・*福島県農業総合センター)

Researches of Sea Water Invasion and Earth and Sand Inflow Damage by Offing Earthquake
of the Tohoku District Pacific Ocean

Munenobu ENOUE, Hideo TOKIWA*, Yasuyuki KUTIKI, Sonoko SASAKI* and Hitoshi WATANABE

(Hama-dori Research Centre, Fukushima Agricultural Technology Centre・

*Fukushima Agricultural Technology Centre)

1 はじめに

東北地方太平洋沖地震に伴う津波被害により、福島県における推定被害面積は、水田 5,588ha、畑 335ha とされている。福島県農業総合センター浜地域研究所では、平成 23 年度に被害水田の実態を調査した。

2 試験方法

(1) 水田土壌及び流入土砂の EC、pH の経過

調査地点は図 1 に、土砂の状況は表 1 に示した。新地町 2、相馬市 9、南相馬市 2、合計 13 地点の水田土壌及び流入土砂を 1 地点当たり 3 ヶ所を採土管で定期的に採取し、乾燥後に EC 及び pH(H₂O)を測定した。なお、水田土壌は表層から深さ 15cm を採取し 5cm 毎 3 層に分けた。

(2) 流入土砂の水稲生育への影響

1) 石灰資材施用量と代かき回数

前述の調査地点から新地町谷地小屋 03、相馬市大曲 04、南相馬市鹿島 03 の水田土壌及び土砂を、5 月中旬に深さ 15cm (土砂有区は、現地の土砂の厚さを含め 15cm、土砂無区は、土砂を除去し作土のみで 15cm とした) 採取し、混合した後、1/5000 a ワグネルポットにつめた。その後、石灰資材(炭酸カルシウム)を散布量を変えて施用後土壌と混和し、代かきを回数を変えて処理した。なお、対照区として場内水田土壌を使用した。

2) 現地事例

新地町駒ヶ嶺地区で、津波により EC 3.67mS/cm の土砂が 1.5cm 堆積した水田に対し、石灰資材として炭カルを 100kg/10a 施用し、代かき 3 回の除塩実施後に水稲を移植したほ場を調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 水田土壌及び流入土砂の EC、pH の経過

積算降水量は、津波被災後から 9 ヶ月経過した 12 月中旬までに 1200mm 以上となった。

EC は、4 月下旬以降、低下が確認された。12 月中旬時点で作土の表層から深さ 15cm までの平均換算塩分濃度が、水稲で減収が生じる 0.2% (EC 0.67mS/cm。乾土当たり土壌塩分濃度は、(EC-0.434)/17.755 × 6 で算出。*) を下回ったのは、浸水の水田と、土砂堆積 10cm 未満の水田 8 地点中 5 地点、土砂堆積 10cm 以上の水田 3 地点中 1 地点だった(表 2)。12 月中旬時点の pH は、土砂及び作土の表層か

ら深さ 15cm までの平均ではほぼ全ての地点で pH5 以上だったが、土砂中硫黄成分含有率の高かった大曲 3、4 の土砂及び作土表層では pH5 を下回り、酸性化の傾向がみられた(表 3)。

(2) 流入土砂の水稲生育への影響

1) 石灰資材施用量と代かき回数

移植 7 日後の発根量が対照区の 50 % 以下だった区の EC は、土砂無区では 0.8 mS/cm 以上、土砂有区では 0.7 mS/cm 程度だった(図 2)。

土砂の EC が高く、また堆積が 8 ~ 10cm と厚い場合は、石灰資材と代かきだけでは水稲苗が安定して活着する EC 0.7mS/cm 程度まで低下しなかった(図 3)。

除塩処理前の EC 値が 2.0 mS/cm 程度の場合、これを 0.7mS/cm 程度にするためには代かきを 4 ~ 6 回行い、石灰資材は 50 ~ 100kg/10a を施用することが必要であると考えられた(図 3)。

EC が高く、堆積が厚い土砂をすき込んだ場合、移植苗の発根量が少なくなり(図 4)、苗が活着しても葉色が濃く経過するため、施肥に関しては減肥し、いもち病の発生にも注意が必要である(図 5)。また、移植時の EC が 2.0mS/cm 以上と高い場合には、生育抑制がみられた。

2) 現地事例

除塩作業によって作土の EC は 0.41 に低下した。また、移植後に葉先枯れが確認されたが、常時湛水管理をすることで、生育は津波被害の無かった水田と比較するとほぼ同等に経過し、収量は 90 % 程度確保できた(データ省略)。

4 まとめ

津波により高塩分の海底土砂が水田に流入したが、その後 9 ヶ月が経過し、降雨等により土壌塩分が低下している。さらに、流入土砂の堆積が少ない場合には、これをすき込んでも水稲移植が可能と考えられる程度まで土壌や土砂の塩分が低下していることが確認された。

EC が高く、堆積が厚い土砂をすき込んだ場合には生育抑制がみられるが、除塩処理前の EC が 2.0mS/cm 程度の場合、石灰資材施用と代かきによる除塩作業によって発根量が確保される EC 0.7mS/cm 程度まで低下し、水稲作付けが可能となる。

引用文献

1) 木田義信, 佐藤正一, 佐藤紀男. 2007. 福島県南相馬市 北海老地区の高潮流入による塩害の実態. 第 1 報

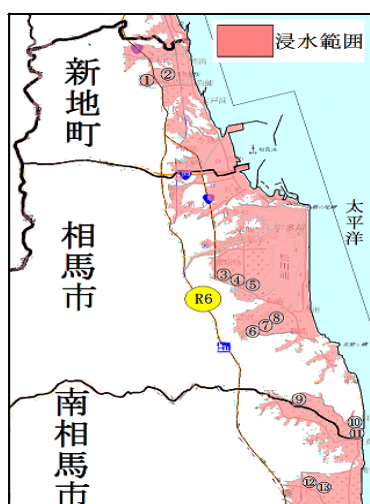


図1 調査地点

表1 調査地点の状況

地図番号	調査水田名	海岸からの およその距離 (km)	土砂の厚さ (cm)	土砂の土性
①	谷地小屋2	1.83	3~7	シルト
②	谷地小屋3	1.40	8	表層1cmシルト、以下砂
③	大曲2	1.68	浸水のみ	
④	大曲3	1.30	5	シルト
⑤	大曲4	0.55	10	シルト
⑥	日下石2	2.38	浸水のみ	
⑦	日下石3	2.38	7	シルト
⑧	日下石4	2.38	8	シルト
⑨	柚木2	3.80	5.5~6.5	表層3~4.5cmシルト、以下砂
⑩	柚木3	0.93	4.5~5.5	表層3~4.5cmシルト、以下砂
⑪	柚木4	0.90	18	表層2.5cmシルト、以下砂
⑫	鹿島2	2.80	3	シルト
⑬	鹿島3	2.60	10	シルト

表2 作土の換算塩分濃度 (2011年12月)

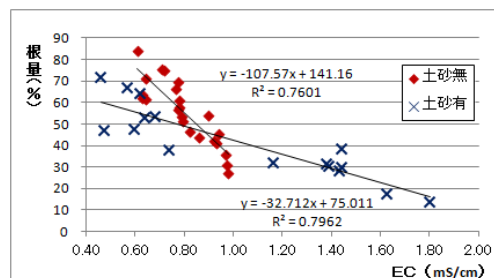
換算土壌塩分 (NaCl)濃度 (%)	被害程度		
	浸水	土砂流入 (10cm未満)	土砂流入 (10cm以上)
0.2%以上	-	柚木2 新地2	新地3* 大曲4 柚木4*
0.2%未満	大曲2 日下石2	大曲3 鹿島2	日下石3* 日下石4* 柚木3*

注) *が付いているのは、土砂の換算塩分濃度も0.2%未満の地点。
 ・土壌塩分濃度は作土を層別に測定後平均した値で区分けをした。
 ・換算土壌塩分濃度(%)=(EC-0.0434)/17.755×6

表3 土砂と作土のpH (2011年12月)

土壌	pH(H ₂ O)		
	pH<4.0	4.0≤pH<5.0	5.0≤pH<6.0
堆積土砂	大曲4	大曲3	柚木2
作土	-	-	大曲2 大曲3 日下石2 日下石3

注)pHは作土を層別に測定したものを平均した値で区分けをした。



注1) 土砂無は土砂を除いたもの、土砂有は土砂をすぎ込んだもの
 注2) 根量は、発根数×最長根長で、対照区を100%とした対比%

図2 ECと水稲移植苗の根量

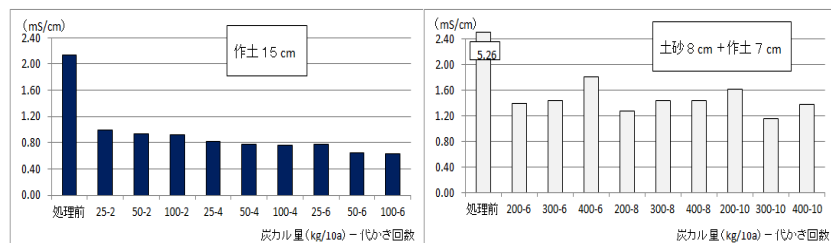


図3 石灰資材施用と代かき回数による土壌ECの変化

地点：鹿島3、左：土砂無、右：土砂有（土砂のECは13.48mS/cm、土砂堆積は8cm）

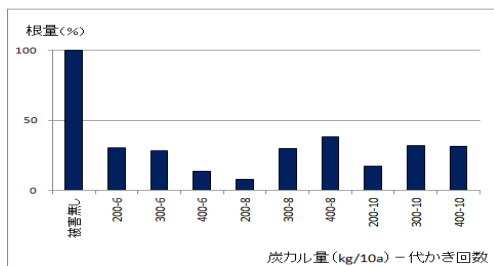


図4 除塩作業と根量(鹿島3、土砂有)

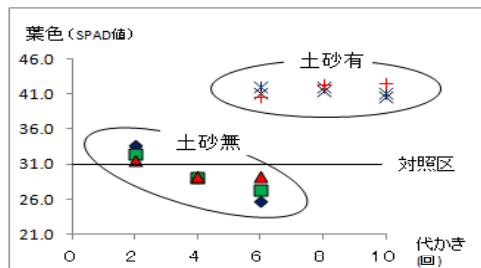


図5 代かき回数と葉色(鹿島3、8月11日)