

津波被害を受けた岩手県内の水田および畑地の状況とその後の経過

岩手県農業研究センター 技術部作物研究室 日影勝幸

1. はじめに

東日本大震災による津波で甚大な被害を受けた沿岸地域では、農業の復旧・復興に向けた取り組みが全力で進められている。このなかで、岩手県農業研究センターでは「震災復旧・復興支援プロジェクトチーム」を編成し、農業改良普及センターと共同で、津波被災した水田及び畑地の状況とそこに栽培した水稲、きゅうり、果樹の生育経過について、平成23年度に調査したのでその内容を紹介する。

2. 水稲の調査事例

(1) 調査ほ場の概要

津波により被災した水田で、平成23年から水稲作付けが可能となる水田と作付け不可能な水田を選定し、調査した。そのうち、今回は野田村、岩泉町、宮古市、大船渡市、陸前高田市の水稲作付けが可能となった被災ほ場と周辺の被災しなかった対照ほ場22ほ場について紹介する(表-1, 図-1)。この22ほ場は、被災程度や実施した除塩対策の内容が異なるほか、除塩回

表-1 調査した地点の被害状況と除塩対策

調査地点	品種名	被災の有無	津波被害の程度	除塩対策				
				資材投入	湛水除塩対策の内容	代かき回数 (過剰の代かき含む)	その他	
大船渡市	吉浜A	あきたこまち	被災	海砂層1~2cm	なし	—	2回	—
	吉浜B	〃	被災なし	—	—	—	1回	—
陸前高田市	米崎	ひとめぼれ	被災	海水のみ	なし	—	3回	—
	矢作A	ひとめぼれ	被災	堆積層1~2cm	なし	—	3回	—
	矢作B	〃	被災なし	—	—	—	1回	—
	竹駒A	ひとめぼれ	被災	海水のみ	なし	—	2回	—
	竹駒B	〃	被災なし	—	—	—	1回	—
	竹駒C	ひとめぼれ	被災	堆積層2~5cm	なし	湛水2日後強制落水×2回	1回	—
	竹駒D	〃	被災	〃	なし	—	1回	堆積層除去
	広田	ひとめぼれ	被災	堆積層1~2cm	なし	湛水数日後強制落水×1回	1回	—
宮古市	摂待A	あきたこまち	被災	堆積層2~5cm	消石灰	湛水数日後強制落水×2回	1回	—
	摂待B	どんびしやり	被災	堆積層2~5cm	なし	湛水数日後強制落水×2回	1回	—
	摂待C	あきたこまち	被災	海水のみ	なし	—	1回	—
	摂待D	〃	〃	堆積層1~2cm	なし	—	1回	—
	摂待E	〃	被災なし	—	—	—	1回	—
岩泉町	小木A	あきたこまち	被災	海水のみ	なし	—	1回	—
	小木B	〃	被災なし	—	なし	—	1回	—
野田村	長地A	つぶみのり	被災	海水のみ	なし	湛水1日後強制落水×3回、 湛水6~10日後強制落水×3回	1回	—
	長地B	いわてっこ	被災	〃	なし	〃	1回	—
	長地C	つぶみのり	被災	〃	なし	〃	1回	—
	長地D	いわてっこ	被災	海水のみ	なし	〃	1回	—
	長地E	いわてっこ	被災	堆積層1~2cm	なし	湛水数日後自然落水×3回	1回	—

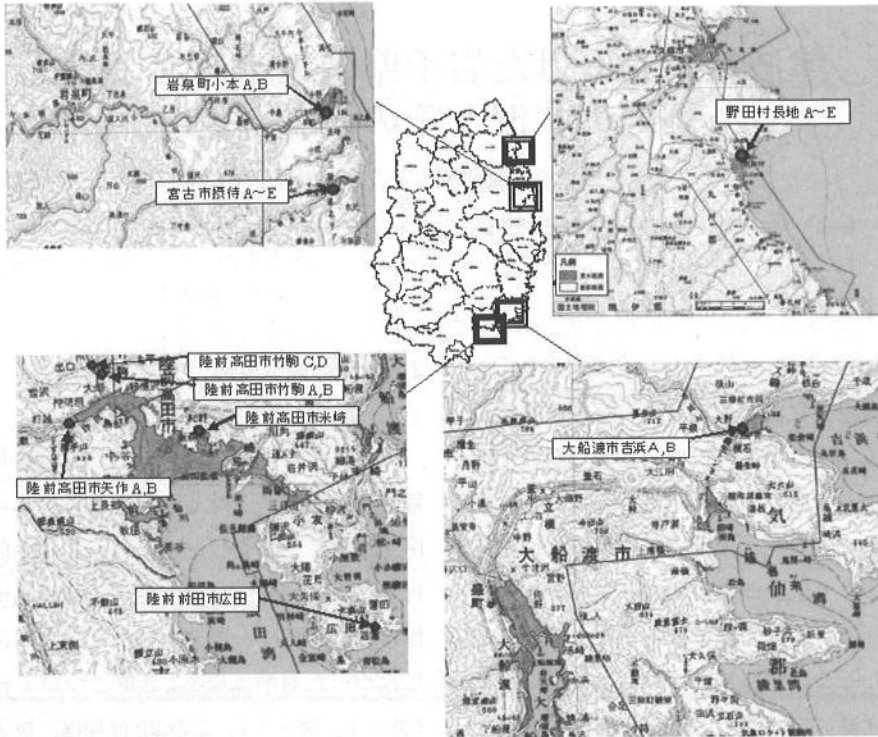


図-1 調査した地点(国土地理院の作成した図に加筆)

数も2～6回と様々であった。

(2) 除塩前の津波被災水田における電気伝導度 (以下「EC値」とする) 調査結果

久慈地域の浸水農地について、久慈農業改良普及センターと県北農業研究所が共同で、久慈

市、野田村、洋野町の主に水田219点の土壌EC値を調査 (H23年3月下旬～4月上旬) した結果、EC値は最大値11.4 dSm^{-1} 、平均値3.0 dSm^{-1} であり、水稲作付けの除塩基準EC0.6 dSm^{-1} を上回るほ場は176点と全体の約80%を占めた (図-2)。

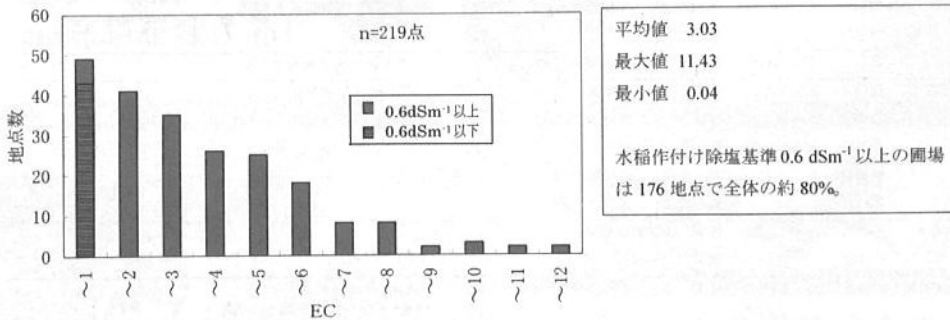


図-2 久慈地域の津波浸水農地のEC値

注) 水田212点、畑7点、作土層、調査時期：平成23年3月下旬～4月上旬

岩手農研県北研究所、久慈普及センター共同調査より ※H23.3.11～4.10までの積算降水量23.5mm

(3) 除塩後の津波被災水田におけるEC値の推移
 岩手県では作物作付け前までの除塩基準となるEC目標値を既知見をもとに0.6 dSm⁻¹と設定した。今回の調査ほ場において、EC値を目標値まで低下するのに要した除塩対策回数は、作付け前のEC値4 dSm⁻¹以上の場合6回(湛水後に排水)、EC値2~3 dSm⁻¹の場合2~3回

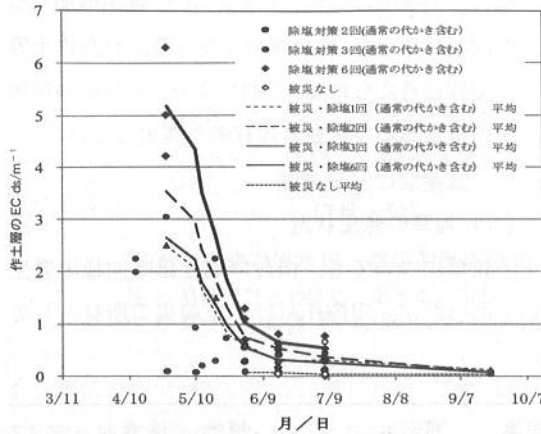


図-3 除塩対策回数によるEC値の推移

程度(湛水後に排水または代かき後に排水)であった。

岩手県内で調査した事例では、降雨後の滞水がほとんど無い排水性の比較的良好なほ場が多く、湛水後に強制排水する「湛水除塩」と代かき後に強制排水する「代かき除塩」に明確な効果の差は認められなかった(図-3)。また、石灰施用による除塩効果を調査したが、当実証圃場が砂質土壌で排水性が良いためか、石灰施用による効果は判然としなかった。

EC値の推移を見ると(表-2)、県のEC目標値0.6 dSm⁻¹程度まで除塩対策を行ったほ場では、被災しないほ場と同様のEC値の推移を示し、中干し実施後にも被災ほ場においてEC値の大きな上昇は認められなかった。また、堆積層除去を行ったほ場でも、堆積層除去を行わなかった場合と同程度のEC値の推移であり、堆積層除去によるEC値低下に対する効果は湛水除塩並みであった。

表-2 水田作土層のEC値推移 (単位: dSm⁻¹)

調査地点	品種名	被災の有無	除塩前	除塩後	6月中旬	7月上旬	成熟期	塩害症状等	
大船渡市	吉浜A	あきたこまち	被災	2.240	0.086	0.074	0.076	0.046	無し
	吉浜B	"	被災なし	-	0.056	0.045	0.049	0.033	-
陸前高田市	米崎	ひとめぼれ	被災	-	0.534	0.520	0.387	-	一部葉先枯れ
	矢作A	ひとめぼれ	被災	2.250	0.549	0.087	0.116	0.077	一部葉先枯れ
	矢作B	"	被災なし	-	0.055	0.046	0.073	0.042	-
	竹駒A	ひとめぼれ	被災	-	0.288	0.273	0.133	-	葉先枯れ
	竹駒B	"	被災なし	-	0.059	0.046	0.046	-	-
	竹駒C	ひとめぼれ	被災	0.919	-	0.140	0.059	0.045	無し
	竹駒D	"	被災	1.379	-	0.220	0.082	0.046	無し
	広田	ひとめぼれ	被災	2.500	0.600	0.613	0.122	0.122	葉先枯れ
宮古市	撰待A	あきたこまち	被災	1.710	0.060	0.080	0.050	-	無し
	撰待B	どんびしゃり	被災	3.050	0.060	0.060	0.070	-	無し
	撰待C	あきたこまち	被災	-	-	0.020	0.020	-	葉先枯れ
	撰待D	"	"	-	-	0.060	0.650	-	葉先枯れ
	撰待E	"	被災なし	-	-	0.180	0.010	-	-
岩泉町	小本A	あきたこまち	被災	-	-	0.190	0.060	-	葉先枯れ
	小本B	"	被災なし	-	-	0.040	0.060	-	-
野田村	長地A	つぶみのり	被災	6.300	1.300	0.810	0.530	-	無し
	長地B	いわてっこ	被災	5.000	1.100	0.510	0.770	-	"
	長地C	つぶみのり	被災	5.000	1.100	0.510	0.770	-	"
	長地D	いわてっこ	被災	4.200	0.700	0.630	0.330	-	"
	長地E	いわてっこ	被災	2.000	0.300	0.090	0.290	-	"

(4) 水稻の生育収量等に対する影響

除塩対策を行ったにもかかわらず、除塩が不十分なほ場の一部分で活着直後の葉先枯れが見られたところもあった。しかし、水稻移植前にEC値 0.6dSm^{-1} 程度まで除塩対策を行ったほ場では、被災しない慣行ほ場とほぼ同等の最高分けつ期茎数、穂数、精玄米重が確保されていた(表-3、図-4)。

またpH値は、無被災ほ場に比較して、被災ほ場でやや高く、この傾向は7月上旬まで認められたが、9月の成熟期には同程度であった。作土中アンモニア態窒素の推移では、同量の窒素施肥を行った近隣ほ場と比較すると無被災ほ場より高くなっている事例が多く、6月中旬で、乾土 100mg あたり最大 2.5 (平均 0.92) mg 、7月上旬

で最大 1.5 (平均 0.62) mg 多くなる傾向が認められた。これは、堆積層や津波で運ばれた作土等により高まったもの推察された。被災ほ場では土壌中アンモニア態窒素の増加などにより、無被災ほ場より、草丈及び茎数、穂数が増加した事例も見られた。

津波被災水田では、土壌中アンモニア態窒素同様に、土壌中のCaO、MgO、 K_2O 量が増加する傾向が認められ、堆積層や津波で運ばれた作土等の影響と考えられる。これにより、成熟期の稲穂中の窒素および各要素含有率も高まっていた。

(5) 雑草の発生状況

雑草についても、慣行ほ場とほぼ同様の発生であったが、実際作付けした農家の所見として

表-3 水稻の収量及び玄米品質

調査地点	品種名	被災の有無	全重 kg/10a	精玄米 重 kg/10a	(比率) %	屑米 歩合 %	検査 等級 *注)	備考	
大船渡市	吉浜A	あきたこまち	被災	1502.5	550.3	116	13.8	2下	整粒不足
	吉浜B	"	被災なし	1181.0	475.3	(100)	8.9	1中	-
陸前高田市	米崎	ひとめぼれ	被災	1067.4	445.1	-	4.8	1中	-
	矢作A	ひとめぼれ	被災	1484.0	479.8	-	12.7	1下	整粒不足
	矢作B	"	被災なし	1272.9	476.8	(100)	7.4	1中	-
	竹駒A	ひとめぼれ	被災	997.2	431.9	97	3.9	1中	-
	竹駒B	"	被災なし	1009.8	445.6	(100)	2.9	1中	-
	竹駒C	ひとめぼれ	被災	1450.0	514.4	-	9.1	2中	乳白
	竹駒D	"	被災	1306.8	462.6	-	10.5	3中	乳白
	広田	ひとめぼれ	被災	1110.2	331.8	-	20.8	3上	青未熟
宮古市	撰待A	あきたこまち	被災	1655.0	444.0	89	26.6	2中	青未熟
	撰待B	どんびしゃり	被災	1705.0	611.0	-	9.2	3上	青未熟
	撰待C	あきたこまち	被災	1183.0	461.0	93	3.2	2中	青未熟
	撰待D	"	"	1679.0	487.0	98	22.8	2中	青未熟
	撰待E	"	被災なし	1288.0	498.0	(100)	14.0	1中	-
岩泉町	小本A	あきたこまち	被災	1447.0	541.0	100	6.3	2中	死米
	小本B	"	被災なし	1462.0	543.0	(100)	12.6	1下	-
野田村	長地A	つぶみのり	被災	1545.0	640.0	-	11.2	3中	青未熟
	長地B	いわてっこ	被災	1600.0	517.0	-	14.2	2上	青未熟
	長地C	つぶみのり	被災	1589.0	553.0	-	10.8	3中	青未熟
	長地D	いわてっこ	被災	1600.0	475.0	-	19.7	2上	青未熟
	長地E	いわてっこ	被災	1322.0	516.0	-	5.0	2上	整粒不足

注)検査等級は、1等上~3等下、規格外の10段階区分で評価。

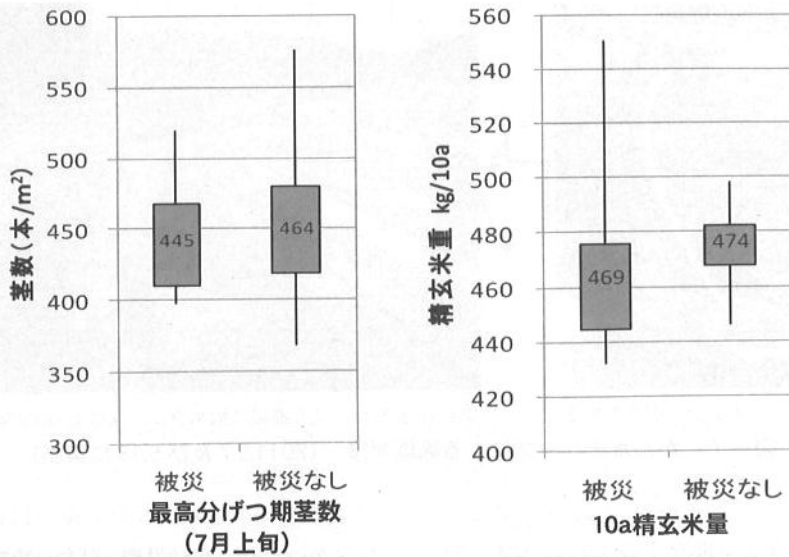


図4. 津波被災水田（除塩対策実施田）と周辺の被災なし水田の比較

注1) 品種はひとめぼれ、あきたこまち。

注2) グラフ中の値は平均値、エラーバーはデータ範囲、箱はデータ25～75%範囲を示す。

は、「雑草の発生が遅いように感じた」、「これまでと違う雑草が発生した」などであった。

また、除塩対策を行わなかった事例では、水稻の葉先枯症状がみられ、初期の生育に影響（6

月中旬茎数が慣行比61または81%）し、減収（慣行比93%）していた。このようなほ場では、雑草の生育も抑制されていることが観察された（図-5）。

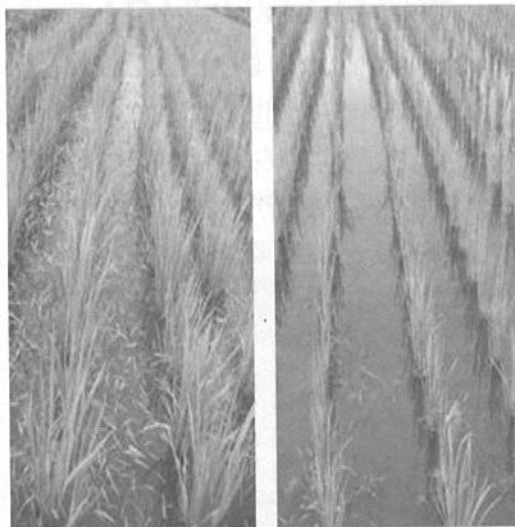


図-5 EC値の違いによるほ場の状態(7/7)

注1) 左: EC 0.4dSm⁻¹、右 EC 1.4dSm⁻¹

2) 5/31 移植で除草剤未使用ほ場の事例

3) 主要雑草はコナギであった。

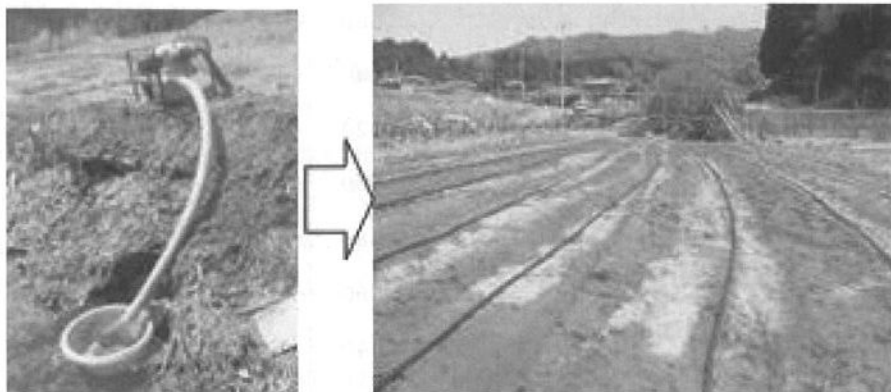
3. その他の作物の事例調査

(1) きゅうり

津波被災畑地における短期除塩対策として、EC値が高い土壌表面の泥状堆積物を除去（図-6）するとともに、雨水に加え沢水のポンプ



図-6 リアグレーダで表層を剥離



①エンジンポンプで沢水を揚水

②かん水チューブで圃場に散水チューブは1.5m間隔で配置

図-7 かん水チューブによる除塩対策 (2011.5.7 及び 5.18 に実施)

アップにより真水を散水することで(図-7)、短期的に土壌EC値を低下させることができた。この手法により4月下旬から約1ヶ月間の除塩を行ない、6月から露地きゅうりを栽培し、地域の平均とほぼ同等の収量が確保された。

(2) 果樹

津波被害を受けた樹園地では、浸水のおよそ1ヶ月後のEC値は、収量が10%低下するとされる値(2.5 dSm⁻¹)を下回っており、7ヶ月後には浸水していない土壌と同程度まで低下していた。

観察によると、落葉果樹(ぶどう、もも、うめ、かき、いちじく等)には目立った障害が見ら

れなかったが、常緑果樹(びわ、ゆず)では落葉等の障害が見られた(図-8)。

4. おわりに～雑草に関する課題～

農地の復旧には、今なお、かなりの時間を要している地域が多い。被災後1年経過した平成24年春でもECが十分低下していない水田も見られるほか、ほ場がれき撤去が完了していないほ場、客土等を行ってもう一度土づくりからはじめなければならないほ場など様々である。

昨年秋、被災後作物を作付けしていない農地では、ヒエなど雑草がかなり繁茂していた(図-9)。今後は、被災地全体での雑草管理も重要な



図-8 常緑果樹の状況(びわ、2011.7.4)



図-9 作付けしていないほ場での雑草繁茂(2011年秋)

課題の一つといえる。

今回紹介した内容は、平成23年度試験研究成果書としてとりまとめている内容から引用しており、詳細については、岩手県農業研究センター試験研究成果書を参照されたい(参考文献等1)。

4. 参考文献等

- 1) 岩手県 2012. 津波被災水田における水稲栽培事例解析. 平成23年度岩手県農業研究センター成果書. 岩手県農業研究センターホームページ(<http://www.pref.iwate.jp/~hp2088/>).
- 2) 岩手県 2011. 東北地方太平洋沖地震災害の復旧・復興に係る営農対策技術等対策マニュアル.
- 3) 福島県 2008. 海水流入ほ場で塩害を軽減するための栽培技術. 福島県実用化技術情報.
- 4) 香川県 2004. 農地への海水の流入が農作物

に及ぼす影響とその対策. 香川県農業経営課.

- 5) 木田ら 2007. 土壤塩分が水稲苗の活着に及ぼす影響. 東北農業研究 60:35-36.
- 6) 熊本県 1999. 平成11年台風18号塩害対策試験成績書. 熊本県農業研究センター.
- 7) 岩手県 1961. チリ地震津波の記録. 陸前高田農業改良普及所.
- 8) 本杉ら 1987. 数種類の台木におけるリング樹の対塩性の比較. 園芸学会雑誌.
- 9) BERENSTEIN, L. 1965. Salt tolerance of fruit crops. USDA Agr. Inf. Bull.
- 10) 中矢ら 2006. 2004年インド洋津波によるタイ南部農村地帯の長期的被害調査. 海岸工学論文集 53.
- 11) 東北農政局 2011. 東日本大震災について(農地の除塩現地実証試験の結果について). 東北農政局プレスリリース(H23.9.29)

雑草・病害・害虫の写真 15,000点と解説を 無料公開

病害虫・雑草の情報基地として
インターネットで見られます。
ご利用下さい。



Please access
boujo.net

<http://www.boujo.net/>

病害虫・雑草の情報基地

検索



電子ブックで公開

日本植物病害大事典

農業分野で重要な植物病害を写真と解説で約6,200種収録した最大の図書を完全公開。(1,248ページ)

日本農業害虫大事典

農作物、花卉、庭木、貯蔵植物性食品を含む、害虫1,800種を専門家により、写真と解説で紹介した大事典を完全公開。(1,203ページ)

ミニ雑草図鑑

水田・水路・湿地から畑地・果樹園・非農耕地に発生する483余種の雑草を幼植物から成植物まで生育段階の姿で掲載。(192ページ)

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
<http://www.zennokyo.co.jp>