

## 東北地方太平洋沖地震による宮城県の農業被害と農地復旧に向けた取り組み (追録)

大川 茂 範\*

Agricultural damage and farmland restoration of Miyagi Prefecture after the 2011 off  
the Pacific coast of Tohoku Earthquake (postscript)

Shigenori Okawa\*

キーワード：東日本大震災，宮城県，農業被害，農地復旧

### はじめに

東北地方太平洋沖地震とその後の大津波により，宮城県の農地は沿岸部を中心に大きな被害を受けた。すでに震災の発生から2年が過ぎようとしており，被災農地の復旧も大分進んできている。今回の震災については，これまでに様々な分野から被害の実態報告や復旧・復興に向けた提言について述べられており，著者らも各方面に被害状況と復興に向けた取り組みについて報告している（大川 2012，星・大川 2012）。本会においては震災後間もない6月28日に青森市内で開催された第13回東北雑草研究会講演会において，東北大学伊藤豊彰先生と共に，著者からも，当時までに把握していた被害状況と雑草分野における対応について報告させて頂いた。その際の講演資料については，異例な対応であるが被災直後の状況を伝える即時性の高い資料として，本誌11号に掲載されている（大川 2011）。しかし，投影資料のみの掲載であったため，一見して理解しにくい面もあったかと思う。そこで，当時の講演内容の詳細について，その後の経過も一部交えながら，改めてここに報告させて頂く。本誌第11号に掲載された資料と合わせて参考にして頂ければ幸いである。

### 宮城県の農業被害と震災対応の概況

最新の情報では，宮城県農林水産部発表の農林水産業関係被害額は，1兆2,952億円余にのぼる（平成25年1月10日現在）。このうち農業関連の被害は5,453億円で，その大部分は農地・農業用施設の被害であり，沿岸部用排

水機場の損壊と農地浸水が主なものである。津波被災農地面積は約14,300haにのぼるが，市街地周辺等1,300haを除く，13,000haが農地復旧事業の対象である。このうち被災当年5～6月の緊急的除塩事業によって復旧できた面積は，海水流入のみの被害程度の軽い1,150haに限られ，対象面積の1割にも満たなかった。しかし，その後，復旧の妨げになっていた瓦礫の除去が秋口までに大部分終了し，流入土砂の排出，排水路・畦畔の復元の後，新たな除塩事業が実施され，農地復旧着手面積は平成23年度内には合計5,780ha，平成25年1月末までに約9,800haと，復旧対象面積の約75%となっている（宮城県ホームページ 平成25年2月14日発表「復興の進捗状況について」）。

### 農地復旧に向けた農政部局の取り組み

今回の震災を受け，宮城県農産園芸環境課では，海水流入田における対応や除塩作業後の水稲作付けの留意点といった技術情報，福島第一原子力発電所事故関連情報等を随時ホームページ等を通じて提供してきた。また，農業振興課を中心に，農地復旧支援チームが平成23年4月28日に「東日本大震災」農林水産部復興推進本部プロジェクトチーム会議の下に設置された。本チームは関連各課と各農業試験場から構成され，オブザーバーとして東北大学，宮城大学等の大学関係，東北農業研究センター等独法研究所が加わっている。本チームはJA宮城中央会・水土里ネットみやぎ等の関係団体と連携しながら，各地方振興事務所の農業改良普及センター等を通じて，各地域の被災市町村，JA，土地改良区，NOSAI等との総合調整と被災農業者の支援にあたるものである。

\* 宮城県古川農業試験場 〒989-6227 宮城県大崎市古川大崎字富国 88

Miyagi Prefecture Furukawa Agricultural Experiment Station 88 Fukoku, Ousaki, Furukawa, Miyagi 989-6227, Japan

試験研究分野では、同年5月に県の農業試験研究機関(農業・園芸総合研究所、古川農業試験場、畜産試験場)により、「農業の早期復興に向けた試験研究機関連携プロジェクト(早期復興プロ)」が立ち上げられ、被災水田の実態調査と除塩法・作付け対策に関わる試験研究や、東北大学や山形県等の協力も得ながら県内全域の堆積泥土の分布や物理化学性に関する調査等に取り組んできている。

#### 農地復旧に向けた雑草分野関連の取り組み

早期復興プロにおいて主に雑草防除関連の課題を担当する著者は、はじめに、1) 塩害圃場を想定したモデル試験として各雑草種の耐塩性比較や塩分存在下での除草剤の効果・葉害の変動等について検討した。あわせて、2) 被災農地の実態調査として、早期に作付けが開始された除塩対策圃場と、すぐには作付け再開が難しい泥土堆積圃場(被災休耕圃場)における雑草植生を調査してきた。今後は、過去に雑草発生状況の全筆調査が行われた気仙沼市内の圃場整備地区等について(島津ら2008 本会において口頭発表)、復興の過程での長期的な雑草植生分布の変化や、その特徴に応じた防除対策について検討していく必要があると考えている。

#### 1) 塩害圃場モデル試験

現地状況が定かでない時期にまず取り組んだのが試験場内での塩害モデル試験である。場内の除草剤試験の移植がほぼ落ち着いた5月20日、(公財)日本植物調節剤研究協会の水稲用除草剤適用性試験に準じた各雑草種の種子や塊茎、イネ稚苗およびイネ直播栽培を想定したカルパーコーティング催芽粉を、乾土当たりNaCl含量が最大1%となるよう海水を添加・代掻きしたバット内に埋め込んだ。6月21日の観察では、0.1% NaCl相当の海水添加では無添加に比べ、移植イネ・直播イネとも草丈が抑制され下位葉の枯れ上がりが目立つ状況であったが、イヌホタルイ、コナギ、ミズガヤツリの初期生育は優れ、シズイ、クサネム、タウコギ、イボクサ等は抑制された。一方で1% NaClの高塩濃度では、移植イネは完全に枯死し、直播イネも出芽が見られない状態であるが、ノビエ、イヌホタルイ、ミズガヤツリ、オモダカ、クログワイ、シズイは出芽生育しており、その後最終的に優占したのはノビエ(試験土壤中に内在したタイヌビエが中心)であった。また、0.1% NaCl下でノビエ2葉期(6月7日)にイマゾスルフロン・ピラクロニル・プロモブチド水和剤を規定量散布した結果、除草効果に特に問題はなく、処理時出芽前であった直播イネの出芽は抑制されたものの移植イネへの葉害については問題がなかった。なお、この試験ではコウキヤガラ塊茎の埋め込みも行っているが、塊茎の保存状態に問題があったためか無処理

区でも萌芽が確認できなかった。しかし、翌年行ったピラクロニル・プロピリスルフロン水和剤およびピリミスルファン・フェントラサミド粒剤を処理した追試験では、0.1%の塩濃度ではコウキヤガラに対する除草剤効果に問題が無いことを確認している。

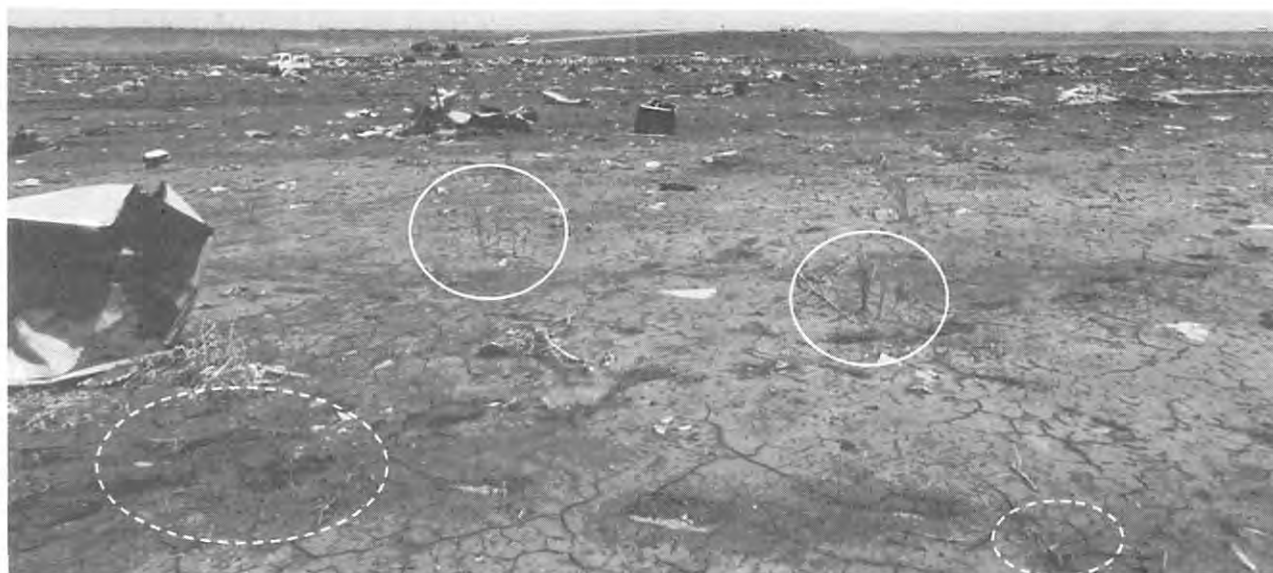
耐塩性雑草として知られるコウキヤガラについては、これまで水稲用除草剤の特殊雑草対象の適用性試験として、3カ年の沿岸部での現地試験を実施しており、ピラクロニル剤の防除効果が高いことを確認している(宮城県 普及に移す技術2011)。また、大豆作の事例では、不耕起状態で越冬させようとしてダイズ播種前に出芽の揃ったコウキヤガラにグリホサートカリウム塩液剤を処理することで高い防除効果が得られている(佐伯ら2011)。今後さらなる除草剤の適用性試験が必要と考えられたが、過去にそれらの試験を行った現地圃場はいずれも津波被害を受けてしまった。そこで、クミアイ化学工業(株)生物科学研究所東北研究センターよりコウキヤガラ抜き取り株と塊茎を分譲頂き、当試験場内圃場に移植・導入し、増殖を試みたところ、平成24年度にはコウキヤガラの適用性試験を実施できるまでになった。

#### 2) 雑草植生調査

震災発生から103日が経過した6月22日、石巻農業改良普及センター管内の被災農地に震災後初めて立ち入り調査することが出来た。石巻管内では主に代掻き法による除塩対策により960haの被災農地において水稲の作付けが行われていた。このうち農業改良普及センターが生育調査を行っている除塩対策調査圃場5地点と、早期復興プロにおいて先行して5月中旬に土壌EC・堆積泥土厚等の調査が行われた(島ら2012)、未復旧の休耕田3地点において雑草の発生状況を調査した。

除塩圃場5地点の観察では、概ねイネの生育は順調であったが、一部の圃場のイネにおいて下位葉の葉先から黄褐変症状が広がる塩害症状を呈している株もみつかった。また、ユーグレナやアオミドロ等の藻類の発生が目立ち、土壌還元が進んでいるためか二価鉄の皮膜が浮遊している状況も一部圃場で確認された。残草状況をみると、圃場内には花茎抽出期のイヌホタルイや後発のアゼナ等の残草がみられる圃場もあったが、除草剤の効果・葉害に重大な問題のある圃場はなかった。被災前に大豆転作に取り組んでいた地域の圃場では畦畔際にアメリカセンダングサが確認され、畦畔際に大きく成長したウキヤガラ類が唯一個体確認された圃場もあったが、いずれも問題になる程度ではなかった。ちなみに、調査した全ての除塩対策圃場において、除草剤はJAの栽培基準掲載剤であるイマゾスルフロン・ピラクロニル・プロモブチド剤(剤型は不明)を使用していた。

泥土堆積圃場として初めに調査した圃場は、一級河川



第1図 瓦礫も片付かない被災休耕田にコウキヤガラ（実線丸）やイヌビエ（破線丸）の植生が目立ち始めている（平成23年6月22日東松島市）



第2図 ノビエが広がる被災休耕田（平成23年6月22日石巻市渡波）



第3図 塩分の浮き立つ被災休耕田にコウキヤガラのみが分株形成を始めている（平成23年6月22日石巻市橋浦）

鳴瀬川の河口に面した東松島市内の1ha規模の圃場整備済みの圃場で、被災以前には水稲・大豆輪作も行われ、近隣圃場ではウキヤガラ類が問題となったこともある地域である。堤防を乗り越えた津波により厚く泥が堆積した地点であり（堆積土厚：泥のみ11.3cm、泥土EC：6mS/cm）、瓦礫の撤去も進んでいない状況であった。茶褐色を呈し乾燥によりひび割れの始まった堆積泥表面の所々には緑色の植生が確認されたが（第1図）、これは主に、草高50cm程度に生育し地下茎で分株を始めたコウキヤガラであった。次いでイヌビエやイヌホタルイソそしてアメリカセンダングサが圃場内に散見され、畦畔上にはシロザが70cm程に生育していた。

泥土堆積圃場二カ所目は、石巻市渡波地区の市街地後背部の1筆10～30a規模の水田地帯に位置している。瓦礫の流入はほとんど無く、堆積泥土も少なく（堆積土

厚：砂のみ0.1cm、作土EC：3.7mS/cm）、秋耕した状態で昨年の稲株も確認できた。圃場全面に4～5葉期のノビエが広がり（第2図）、所々に匍匐茎を伸ばしたアシカキやクログワイ茎葉の抽出も散見された。

泥土堆積圃場三カ所目は、石巻市橋浦地区の新北上川の河口に近い1ha規模の圃場整備が行われた地域にあり、やはり堤防を乗り越えた波により大量の泥土が流れ込み（同一圃区内の別圃場において堆積土厚：泥5.5cm、砂12.6cmの合計18.1cm、EC：泥17.5mS/cm、砂2.8mS/cm）、大型瓦礫も未撤去の圃場である。乾燥した圃場表面には白く塩分の結晶が浮き出て見えたことから、滞水期間が長く、土壌塩濃度も高まっていることが伺えた。圃場内には目立った植生はほとんど無かったが、唯一コウキヤガラだけは圃場中央部で出芽し分株を形成していることが確認された（第3図）。流れ込んだ堆積土によ

第1表 石巻農業改良普及センター管内の津波被災水田に確認された雑草種 (平成23年6月22日調査)

除塩対策圃場 (5地点)		泥土流入圃場 (3地点)	
圃場内	畦畔	圃場内	畦畔
アオウキクサ	アメリカセンダングサ	アシカキ	アメリカセンダングサ
アオミドロ	イタドリ	アメリカセンダングサ	イヌタデ
アシカキ (2地点)	イヌムギ (2地点)	イヌビエ (3地点)	イネ科
アメリカセンダングサ	イネ科多年生	イヌホタルイ	オオバコ
イヌビエ	ウキヤガラ類	オモダカ	ギシギシ
イヌホタルイ (5地点)	オオチドメグサ	クログワイ	クサヨシ
セリ	オオジシバリ	コウキヤガラ (2地点)	ハマアカザ
タウコギ (3地点)	カモジグサ (2地点)	ミズアオイ	シロザ
ヌカキビ	ギシギシ		シロツメクサ
ノビエ	シロザ		スカシタゴボウ
表層剥離 (2地点)	スギナ		スギナ
ユーグレナ	セリ		セリ
ヨシ	ツククサ (2地点)		ネズミムギ
	ノボロギク		ノビエ
	ヨシ		マコモ
			メヒシバ
			ヨシ (ツルヨシ)
			ヨモギ
			地這性イネ科

り圃場中心部より高くなった畦畔際にはイヌビエやイヌタデ等の発生が見られ、さらに一段高い畦畔上にはオオバコやギシギシ等、県内の水田畦畔に一般的に見られる草種とともに、海浜性のハマアカザや、本地域の河川敷にも群生するヨシといった特徴的草種も確認された。周辺には津波による浸食や陥没により部分的に滞水している圃場もあり、滞水部分を中心にミズアオイやオモダカの発生も見られた。

以上、6月22日時点での被災農地の状況をまとめると(第1表)、除塩対策圃場ではイネに塩害が見られる圃場も一部にはあるが概ね生育は順調であり、イヌホタルイやアゼナの残草が見られた圃場もあるが、特に問題のない程度であった。泥土流入圃場では依然瓦礫の撤去も進まず手付かずの状態、塩濃度が高く堆積土がかなり厚い圃場もあった。そのような極端な被災圃場でもコウキヤガラは優占して発生し、イヌビエも各圃場内に確認され、クログワイやオモダカ等の多年生難防除雑草も発生が確認された。畦畔には比較的植生が多く残っていたが、耐塩性の高いことで知られるアカザ科や多年生イネ科雑草が特に目立っていた。

この後、上記の調査地点と合わせ県内45地点の被災農地の調査を同年7月27日から10月31日にかけて実施しており、被災初年目の植生の特徴、さらに次年度までの変化についての調査結果を現在とりまとめ解析中である。

今後の課題 (平成23年6月28日当時の課題とその後の情勢)

#### 1) 水稲作の大幅な遅れ

震災にともなう停電や断水により、沿岸部のみならず、内陸部でもイネ種籾の播種の遅れや、圃場整備の点検に伴う作付け準備作業の遅れがあったことから、水稲の移植時期が県内平均で平年よりも8日遅れた。この影響で水稲用除草剤の処理時期が高温になったこともあり、例年になく葉害の発生事例が内陸部砂壤土地帯を中心に多数報告された。しかしその後の水稲の生育は、被災復旧田も含めて概ね順調であり、収量面においても特に問題はなかった。

#### 2) 水稲作付け面積の減少と転作への影響

津波被災により県内の水稲作付面積はおよそ1割減少したが、除塩後作付け復旧田においても県産米の特別栽培ブランドである「環境保全米」への取り組みが行われ、収量的にも一般圃場と遜色が無い結果となった。津波被災地域(沿岸15市町)における震災前の平成22年産水稲作付面積19,449haに対し、平成23年産は12,393haと約64%、平成24年産は、15,876haと約82%まで回復している(平成25年2月14日発表「復興の進捗状況について」)。

水田輪作に関しては、被災当年の除塩水田における大

豆作で深刻な塩害症状により収穫皆無となった圃場もあり、平成23年は大豆の作付けが見送られた地域も多い。しかし、平成24年は十分な除塩対策を行うことで大豆作・麦作が再開された地域もあり、今後も順次被災農地での水田輪作が回復していくものと期待される。

### 3) 新たな技術連携の取り組みとそのコーディネート

震災直後は津波被災農地の復旧に資する新技術の導入が各方面から提案され、それらの実証・導入には、受け入れ側との調整・マッチングの難しさが予想された。しかし結果的には、各自治体や市民団体が適時、技術提案者側と連携し、様々なプロジェクトが実現しており、農地復旧・被災地復興に大きく貢献している。現地技術指導への人的支援についても、県農政部局においては沿岸部普及センターへの重点的な人員配置が実現し、被災市町村・JA等農業団体との連携を強め、復旧に取り組む生産者への技術支援に注力している。

試験研究関連では、平成24年度から農林水産省の委託研究事業として「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」が始動している。古川農業試験場では、土地利用型営農技術の実証研究に主に取り組んでいるが、このうち雑草関連の研究課題については、(独)中央農業総合研究センター生産体系研究領域雑草管理プロジェクトチームが中心となり、県内のモデル地域である名取市において、津波被災農地の類型化に基づく適正な雑草・植生管理指針の作成に取り組んでいる。

また、日本雑草学会では震災復興支援プロジェクトが平成23年度より始動しており、ウェブサイトを通じた震災復興支援情報の発信や、現地植生調査への支援員派遣等の協力を頂いている。平成24年8月30・31日には、東北雑草研究会が宮城県で開催され、被災地・復興地の現地視察にも多数の本会会員の参加を頂いた。雑草防除研究に携わる皆さんに被災地の復旧状況を直にご覧頂き、様々な問題をより深くご理解頂ける好機になったかと思う。

### おわりに

本稿では、正確な記録を残す目的で、あえて、被災後間もない時期に行った講演会の報告内容に解説を加えさ

せて頂きました。本来であれば震災当年に、速やかに原稿に起こして報告すべきところ、諸般の事情により、講演資料のみの報告が先行した事をお詫びします。

震災発生直後より今日に到るまで、各方面より多大なる御支援・御協力、そして励ましのお言葉を賜りましたこと、心より深く感謝いたします。今後とも継続的な御支援と御助言、被災地の復興過程に御注目を頂けますよう、よろしくお願い致します。

### 引用文献

- 星 信幸・大川茂範 2012. 東日本大震災による宮城県の農業被害と除塩を中心とした農業研究の対応. 植調東北支部会報. 47: 14-19.
- 大川茂範 2011. 東北地方太平洋沖地震による宮城県の農業被害と農地復旧に向けた取り組み. 東北の雑草 11: 36-43.
- 大川茂範 2012a. 東日本大震災により津波被害を受けた農地における雑草の発生実態日本植調東北支部会報 47: 27-33.
- 大川茂範 2012b. ミニシンポジウム「東日本大震災による被災農地の復興に向けての植生管理上の課題と対策」宮城県の被災農地における雑草発生の実態. 雑草研究 57(別): 31.
- 大川茂範 2012c. 東日本大震災により被害を受けた農地の現状と復旧に向けた取り組み. 植調 46: 127-142.
- 佐伯研一・平 智文・大川茂範 2009. 秋耕・春耕の省略とグリホサートカリウム塩のダイズ播種前処理の組み合わせによる難防除雑草コウキヤガラ対策. 東北の雑草 9: 17-21.
- 島ら 2012. 東日本大震災における津波堆積物の化学的性質(県北部). 宮城古川農試報. 10: 33-42.
- 宮城県「農業の早期復興に向けた試験研究機関連携プロジェクト」ホームページ  
[http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res\\_center/revival.html](http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/revival.html)  
 宮城県「復興の進捗状況について」ホームページ  
[http://www.pref.miyagi.jp/res\\_center/revival/revival.html](http://www.pref.miyagi.jp/res_center/revival/revival.html)
- 宮城県 2011. 新規褐変剤ピラクロニルによる難防除雑草コウキヤガラ対策. 普及に移す技術. 86: 参考情報 1.  
<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/69437.pdf>  
 (2013年2月7日受理)