

東日本大震災後の園芸産業の復興

現状と未来への提言

誌名	園芸学研究
ISSN	13472658
著者名	田淵,俊人 岩崎,泰永
発行元	園芸学会
巻/号	13巻4号
巻号補足	
掲載ページ	p. 299-305
発行年月	2014年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



東日本大震災後の園芸産業の復興—現状と未来への提言—

田淵俊人^{1*}・岩崎泰永²

¹ 玉川大学農学部 194-8610 東京都町田市玉川学園

² 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所 470-2351 愛知県知多郡武豊町南中根

Reconstruction of the Horticultural Industry after Eastern Japan Earthquake. Recommendations for the Present and Future

Toshihito Tabuchi^{1*} and Yasunaga Iwasaki²

¹ Faculty of Agriculture, Tamagawa University, 6-1-1 Tamagawa Gakuen, Machida, Tokyo 194-8610, Japan

² NARO Institute of Vegetable and Tea Science, Minaminakane, 40-1 Taketoyo, Aichi 470-2351, Japan

緒言

2011年3月11日14時46分頃、震央が三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の巨大地震が発生し（震源の深さは約24 km）、宮城県栗原市で震度7、宮城県、福島県、茨城県、千葉県の4県37市町村で震度6強を観測したほか、北海道から九州までの広い地域で最大震度6弱から1を観測した（気象庁技術報告, 2012）。地震の揺れによる直接的な被害に加えて、巨大津波によって青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県や千葉県の太平洋沿岸地帯は大きな被害を受けた。さらに、津波や地震によって制御機能が損なわれた福島第一原子力発電所からは放射性物質が放出され、周辺地域はもとより広範囲に放射能汚染が広がる事態を招いた。多くの人命が失われ、家屋や仕事を失い、心ない風評被害も発生して被災地の人々に計り知れない心的、肉体的な苦勞をもたらした産業や経済に大きな影響を与えた（気象庁技術報告, 2012; (独) 国立精神・神経医療研究センター, 2013）。

園芸学会は、2011年3月に宇都宮大学で開催される予定であったが（金浜耕基・園芸学会会長、片岡郁夫・同副会長、いずれも当時）、開催中止を余儀なくされた。当時は、震災によって園芸産業にどのような影響があったのか、状況把握すら困難であり復興支援の手掛かりが掴めない状況であった。同年9月の園芸学会・秋季大会（会場：福井県立大学）において、被災地における野菜産業の被害状況と、復旧・復興に向けた活動の現状報告のシンポジウムが開催され、野菜産業におけるほ場や設備など施設の被災状況の報告があり、復興に向けての支援方法に関する意見交換が

行われた。

東日本大震災が発生してから2年が経過し、園芸産業の復興を再考するため、2013年園芸学会・秋季大会（会場：岩手大学）において、花き園芸産業の復興を検証するシンポジウムが開催された。この中で、花き生産者の被災概況のほか、津波被害を受けても生き残った植物と地元の人々との心の結びつきについての報告も行われた。

これらのシンポジウムを通して、東日本大震災による園芸産業への被害は甚大であり、2年経過後も完全に復興したとはいえない状況であることが明らかになった。

今後の復旧・復興の支援を行うに当たっては、園芸作物ごとの被災状況を把握したうえで、どのような復興対策が行われたかについてまとめ、決して風化させることのないようにすることが重要である。

そこで、本総説ではごく限られた地域の事例ではあるが、震災から3年間ににおける野菜産業（岩崎）と花き産業（田淵）について、2014年4月までの3年間に把握し得る被災状況、今後の復興への展望について僭越ながら分担してまとめてみることにした。内容は筆者らが直接関わったり、見聞きした範囲に限られてしまわざるを得なかったことをお許し願いたい。

なお、気象庁では、国内史上最大規模の地震であったこの地震を「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震」と命名し、平成23年4月1日にはこの地震による災害について「東日本大震災」と呼ぶことが閣議決定されている（気象庁技術報告, 2012）。本報告は地震による災害の現状と復興活動について述べたものであるため、「東日本大震災」あるいは「震災」と呼ぶこととした。

1. 野菜産地の被害状況および復旧復興に向けたあゆみと取り組み

1) 概況

東北地方の太平洋側は冬季の日照時間が多く、この気象

2014年5月26日 受付. 2014年6月20日 受理.

本発表の一部は園芸学会平成24年度秋季大会および平成25年度秋季大会で発表した。

* Corresponding author. E-mail: ttabuchi@agr.tamagawa.ac.jp

条件を活かした園芸品目の生産が盛んで古くから施設園芸の産地が形成されてきた。しかし、震災の地震と津波によって甚大な被害を受けた（岩崎・大沼，2012；岩崎，2013；菊地，2013）。震災発生から2年が経過し、農地や農業施設が復旧し経営を再開した生産者も少なくない（大泉，2013）。また、新たな生産効率の高い生産方法を模索し、導入の動きも見られる（伊東，2013）。

(1) 宮城県亘理地域（亘理町，山元町）の状況

全国屈指のイチゴの産地である宮城県亘理町，山元町では栽培面積 96.1 ha のうち 91.4 ha（95%）が津波の被害を受けたが，被災した生産者のうち，16.5%が 2011 年 11 月から出荷を再開することができた。

(2) 宮城県石巻地域（石巻市，東松島市）の状況

県北部の沿岸部に位置する石巻地域は，都市近郊型園芸地帯としてトマトやキュウリの生産施設が建ち並ぶ地域であったが，津波によって大きな被害を受けた。JA いしのまきでは園芸ハウスを建設し，農事組合「イグナルファーム」と「スマイルファーム石巻」が経営を再開している（岩崎，2013）。さらに，2014 年度には津波の被害を受けた若手生産者が中心となって石巻市施設園芸団地を建設し，ハウス面積 6 ha（23 戸）でトマト，キュウリおよびイチゴを生産することになっている（私信）。

(3) 岩手県南部沿岸地域（陸前高田市，大槌町）の状況

岩手県南部沿岸地域は，平地が少なく園芸作物に取り組む農家は多くなかった。震災後はイチゴやトマト，キュウリなどの園芸作物の栽培努力が進められている。また，「(有) グランパファーム」の野菜水耕栽培のドームハウスが稼働している（私信）。

(4) 福島県（放射能汚染）の状況

福島県では地震，津波による被害に加え，これらに端を発した東京電力福島第一原子力発電所の事故により，放射性物質の広範囲の拡散を引き起こした。汚染が深刻な地域では，避難により営農活動を断念せざるを得ず，作付け可能な地域でも収穫物への放射性物質の移行の不安，被曝の問題を抱えながら営農活動を行っている。また，福島県産農産物の風評被害による販売環境の悪化という困難な問題に直面している（伊東，2013）。

2) 復興支援に向けた研究機関，研究者の取り組み

(1) 被災県の研究機関での取り組み

宮城県農業・園芸総合研究所では，復旧・復興の拠点として，必要な技術の開発に取り組んでいる。主な内容は①海水流入農地の実態把握と早期改善，②津波被災水田の実態調査と除塩法・栽培管理技術の確立，③耐塩性作物による早期経営改善対策，④現場に適した技術開発による産地の復興支援，⑤農業経営の実態把握と地域農業の再生対策などである。

(http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/revival.html)。

岩手県農業研究センター・南部園芸研究室では，陸前高田市の農業生産法人「アグリランド高田」に対して，イチ

ゴ高設栽培の導入と栽培技術指導を行い，生産されたイチゴは「復興イチゴ」として好評を博している。

福島県農業総合センターでは，2011 年 3 月末までに放射性物質対策チームを設立し，いわゆる「7つの柱」（農用地土壌の放射性物質の分布状況などを含む 7 項目（佐藤，2012）を中心に据えて，対策技術の開発に取り組んでいる（伊東，2013）。放射性セシウムについては農作物の種類により吸収しやすさが異なること，性質の似ているカリウムが存在すると吸収が抑制されることが明らかにされている（小林ら，2011；村山，2013；齊藤・高橋，2013）。

(2) 農研機構での取り組み

震災後直ちに対策本部が設置され，復旧・復興に有効な技術を抽出・整理し，解説を加えて公表した（復興のための研究プロジェクト「食料生産地域再生のための先端技術展開事業，略称：先端プロ」）。

(http://www.s.affrc.go.jp/docs/sentan_gijyutu.htm)。

このプロジェクトでは，被災地域を新たな食料生産地域として再生するため，復興地域の特色を踏まえつつ，先端的な農林水産技術を駆使した大規模実証研究を推進することを目指している。2012 年度から 2017 年度までに「生産コストの 5 割削減または収益率 2 倍化」を主な政策に掲げ，宮城県内に「農業・農村型」（後に岩手県と福島県にも設置），岩手県内に「漁業・漁村型」の研究・実証地区を設立し，実施と検証を行っている。

施設園芸分野では，山元町に大型施設（7,200 m²）を建設，イチゴ高設栽培とトマト低段栽培の実証研究を行っている（高市，2013a，b）。露地野菜分野では，耐塩性の強いアスパラガスなどや特産品目の生産，加工，機械化技術の実証の他，畑地用地下灌漑システム（OPSIS）による露地野菜の実証研究を行っている。

岩手県版農業・農村型では「中山間地域における施設園芸技術の実証研究」と「ブランド化を促進する野菜の生産・加工技術の実証研究」を行っている。前者は中山間地域でのイチゴとトマトの施設園芸を対象とし，後者では露地キュウリと冬春キャベツの高品質生産，高収益栽培体系を確立した営農モデルを構築し産地ブランド化を目指している。

福島県版農業・農村型では「野菜栽培による農業経営を可能とする生産技術の実証研究」について取り組んでいる。種苗の供給産地であった太平洋沿岸の浜通り地域では，最先端種苗産業を育成するために LED 光による育成効率向上や環境ストレス耐性を備えた苗の育成，高濃度炭酸ガスや温湯，紫外線処理による病害抵抗性苗などの実証を行う。また，育苗施設内の放射性セシウムのモニタリング技術，放射性物質除去システムの開発・導入による安全性確保を確立する。

(3) 宮城県亘理町，山元町におけるイチゴ産地復興支援

「イチゴ高設栽培システムの標準仕様の策定」の実証には，津波による土壌の塩類集積を避けるために高設栽培が有効であると判断し，導入に際しては栽培システムの効率

の利用を進めた。亘理町では共通仕様のシステムを、山元町では震災前から利用されているK社のシステムを導入することになった。前者のシステムは、ヤシ殻繊維などを充填した発泡スチロール製プランタを並べた栽培ベッド、点滴灌水チューブと給液装置で構成され、クラウン加温システム（第1図）が装備されている（岩崎，2014；漆山，2013）。この栽培システムは、土壌病害による被害の拡大を抑制し、排水が滞留せず防根シートの目詰まりによる排水不良が生じないなどの効果がある。

2. 花き産地の被害状況および復旧・復興に向けたあゆみと取り組み

花き産業に及ぼした被害については、3年経過した現在でも情報量や関連した文献が非常に少なく、シンポジウムで初めて公にされた事例も多いのが現状である。従って、一部は新聞記事やミニコミ紙による紹介もあるがご容赦願いたい。

1) 宮城県における、花き産業の被害状況および宮城県農業・園芸総合研究所の復旧・復興に向けた取り組み

(1) 花き類全般

地震や津波による宮城県の農業関連被害額の合計は、2013年3月11日現在、約5,450億円でその内の約5,120億円は津波被害である（鈴木，2013）。品目別で見ると、キクではハウスの流失に加えて附属施設の配電装置が損壊し、停電により電照が切れて使えなくなった結果、花芽が異常着生する被害があった。カーネーションやガーベラでは、津波によりハウスや附属施設の流失、損壊による停電や断水の被害があった。バラでは、津波によるハウスの流失、損壊の他にベンチの倒壊、停電により病害虫防除ができず、病害が発生して品質が著しく低下する被害があった。トルコギキョウではハウス内に附属施設などから大量の重油やガソリンが流入し、深刻な汚染環境を生じて栽培が困難になる例があった。鉢物では、津波によるハウスの流失、破損、停電や断水に加えてベンチが倒壊して栽培困難となった（鈴木，2013）。

(2) 復興対策の具体例

i) 津波による、ほ場に集積した瓦礫の除去作業

瓦礫の除去作業の大部分は手作業によるもので、家屋や工場などの残骸が集積している場所では重機を使い、小型機械や手作業で土中にある瓦礫を丁寧に除去した。

ii) 土壌中の塩類集積の問題とその対策

EC値や塩素濃度は時間の経過ごとに調査した。pHは比較的高い値を示し、塩化ナトリウム濃度も塩素濃度に比べて減少速度は遅かった。また、CECの高いほ場では、土壌が固化する現象が発生した。この対策としては堆肥や粉殻などの施用が有効であった（鈴木，2013。後述）。

iii) 地下水の塩水化とその対策

地下水の塩水化対策として、逆浸透膜を利用した除塩装置の試験を行っている。ここで用いた小型の地下水除塩システムでは、EC、塩素イオン濃度、塩化ナトリウムイオ

ン濃度は原水の10分の1以下、pHは原水よりやや低めに下げることができ、1日当たり1t程度の浄水能力が確保されている。

(3) 復興へ向けた取り組み

i) 震災後3年が経過した復興概況

農地の復旧対象面積は約13,000haであるが、震災後3年が経過した2014年4月末の復旧完成面積は約10,351haで復旧率は約80%である。園芸用ガラス室、ハウスでは復旧対象面積は約178haに対して震災後3年経過した2014年4月末現在の復旧面積は約160haで、復旧率は約90%である。農業用地や園芸施設の復旧に関しては、震災後3年を経過してはほぼ目処が立ち始めているといえる。

(<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/256830.pdf>).

ii) 宮城県農業・園芸総合研究所による、花き産業の復旧に向けた試験研究

キク、カーネーション、ワタ、ストック、スイートピーおよびユリなどを用いて海水を希釈処理し、土壌中のEC値を数段階に設定して植物体の反応を調査した。その結果、キクやスイートピーでは、EC値が $1.0 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 以上で枯れる株が発生し、 $2.0 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ 以上ではほとんどが枯れた。カーネーションでは、EC値が $2.0 \text{ dS} \cdot \text{m}^{-1}$ で30%程度が枯れた。これらの結果は生産現場に還元されて、キクの生産地の南三陸町志津川や、カーネーションの生産地の名取市で復興に役立っている（後述）。

(http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/nouenken.html).

2) 宮城県本吉地域における花き生産者の被災状況と復興対策の事例

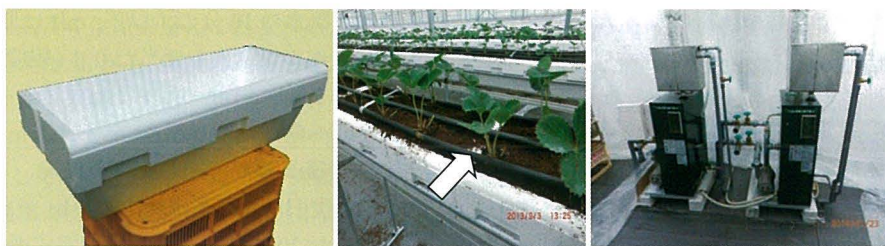
宮城県南三陸町は宮城県北部に位置し、田尻畑地区は輪ぎく栽培の生産が盛んで、周年栽培による安定供給で高い市場評価を得てきた。しかし、震災後の津波は想定外の山中の深くまで入り込み、壊滅的な被害を受けた。

(1) 震災直後の課題と宮城県本吉農業改良普及センターの活動

輪ぎくの生産者4名が2011年11月に南三陸町復興組合「華」を設立して被災ほ場の整備や施設、農機具類の復旧を進めることになり、被災農家と関係機関を含めた産地全体で検討を重ね、組合としての生産者の意志疎通の場を提供した。その結果、2011年12月にはほ場の基盤整備が開始され、翌年4月には1haの露地ほ場が、6月には1.5haの鉄骨ハウスが整備されて7月、10月には再出荷を迎えるに至った（高橋，2013）。

i) 輪ぎくの栽培の技術支援

ほ場栽培で客土した土壌は粘土質で苦土（Mg）過剰状態であったので、有機物施用の必要性、塩基バランス補正する施肥方法を助言した結果、近隣酪農家のたい肥や石灰質肥料を施用するなど、キク栽培に合う土づくり・施肥を実践できるようになった。また、キクの花芽分化を検鏡するなどの交流の機会を増やしたことで、「和」を持って生産課題に取り組もうとする姿勢や、施設回転率の向上、労



第1図 イチゴの高設栽培システムの仕様（岩崎原図）

左：イチゴ栽培槽（発泡スチロール製プランタ）

中：ク라운加温用熱交換パイプの敷設状況（矢印はパイプ）

右：加温用ボイラ



第2図 南三陸町の輪ぎくの復興事例

（提供：宮城県本吉農業改良普及センター）

上左：震災後の田尻畑地区

上右：復興工事現場

中：生産開始状況

下左：南三陸町復興組合「華」の皆さん

下右：2012年度宮城県花き品評会にて農林水産大臣賞を受賞



第3図 種差海岸のノハナシヨウブと「守る会」の活動

左：津波を被っても生き残って開花したノハナシヨウブ

（丸で囲った部分がノハナシヨウブ。矢印は津波を被って枯れた木を示す。田淵原図）

中、右：「守る会」の方々の植物観察、保護活動（提供：松本和浩氏）

力の低減化に取り組む動きが見られるようになった。2012年度宮城県花き品評会で、輪ぎくが農林水産大臣賞を受賞した（アグリシップ南三陸，2013）のはこれらの熱意の現れであろう（第2図）。

ii) 今後の普及に向けて

導入した鉄骨ハウスは、気密性や保湿度が高いので高度な環境制御ができる反面、夏季の高温や冬季の高湿度が問題となっている。また、露地栽培では客土材の物理、化学性の改善を今後とも支援する必要がある。

3) 宮城県南部における花き生産者の被災状況と復興対策の事例

名取市は宮城県の中中部、仙台市の南隣りに位置しており、ここで生産されるカーネーションは高い評価を受けていたが津波によって大きな被害を受けた。この地域のカーネーションの生産者、三浦氏は当時の状況を次のように述べている。「住んでいる小塚原地区は海岸から3 kmも離れているが、約2 mの高さの津波が押し寄せ、閑上（ゆりあげ）と呼ばれる町の建物を押し流して、私が住んでいる小塚原地区に集積、小塚原地区一帯は数メートルの高さの瓦礫の海と化した」。ここでは、生産者の立場からの復興について取りまとめた（三浦，2013）。

(1) 震災による被害状況

津波によって、パイプハウスは半数が瓦礫に押し潰されて使用不可能となり、ハウス内のカーネーションの倒伏やヘドロが堆積する被害があった。隣接する高柳地区では、手前にあった仙台東部道路のおかげで津波の浸水による直接的な被害は受けなかったが、停電で温室の加温が止まり、仙台市場の閉鎖によって出荷ができなくなる二次的な被害があった。津波による被害面積は、名取市花き生産組合全体の面積の約40%になり、特に小塚原地区は全滅となった。

(2) 生産再開までの経過

i) 瓦礫、ヘドロの除去作業

津波によって倒された資材や瓦礫、ヘドロの堆積した場所は片付けることから始めた。広大な面積が被災したため、作業はボランティアの方々の支援により行い、2011年8月までには撤去を終了した。その後、翌年夏の作付けに向けて施設の復旧・修繕や資材の購入を実施し、2012年3月には復旧を完了した。

ii) 栽培土壌の改良、除塩作業

堆肥の「ヘドロバスター」（ホームック（株））、（農耕と園芸，2013）や、除塩を目的として「ダーウィン1000」（吉野石膏（株））と「ゼオライト」（ゼオライト（株））を施用し、栽培土壌の改良を行った。

iii) 栽培再開後の問題点—1年間の休作が及ぼした影響

震災前と同様に6月中旬から定植を行ったところ、開花の開始が2か月以上早まり9月上旬となった。また、海岸の防風林が消失して海風が強くなり、塩害により農家の周囲にあった「いぐね」と呼ばれる林が消失し、海風が強くなって気温が低下した。害虫の発生も多くなり、特にオオ

タバコガによる被害は甚大であった。スタンダードカーネーションの花蕾を調べた結果によると、約90%が幼虫により食害されていた。

iv) 卸売市場の再開の遅延

仙台市の花き卸売市場が再開したのは、震災後の翌年春の彼岸需要が終わった2012年3月23日であった。その後、被災地を応援する、いわゆる「絆」需要は期待はずれで、現在に至るまで低調のままである。

生産農家である三浦氏の話聞く限りでは、支援には感謝しつつ、大変な努力によって再開にこぎつけたにも関わらず、生育不良や害虫被害により品質が回復せず、花き卸売市場での価格低迷などで苦難続きであったようである。2013年3月頃から品質も安定し、明るい兆しも見えているが未だ先行きが不透明な状態である。

(http://www.maff.go.jp/tohoku/seisan/kaki/pdf/hukkou_natori.pdf).

4) 復興のシンボルとしての花の価値

岩手県陸前高田市の通称「奇跡の一本松」は、津波による甚大な被害に耐えて「復興のシンボル」となった（陸前高田市，2011）。このように、植物は被災地の人々に復興への希望と勇気を与える「象徴」となる場合がある。ここでは、津波を被っても生き残ったノハナショウブ（東奥日報，2013）について、植物、特に「花」を通じた被災地の復興についての可能性を述べる。

(1) 種差海岸とノハナショウブ

種差海岸は青森県の南東部・太平洋岸に位置し、下北半島からの砂浜と岩手県からのリアス式海岸との接点に当たる全長12 kmの海岸である。ノハナショウブは、日本伝統の園芸植物「花菖蒲」の改良親であり（Tabuchiら，2008；田淵，2009）、日本各地の内陸から海岸までの広範囲に自生しているが東北地方には変異個体が多い（松本ら，2010）。種差海岸の個体は、葉幅が非常に広くて厚みがあり下垂すること（定延ら，2011）、花器官、特に外花被片の形や色が様々で、花色は濃紫色でベルベット状になる個体が多いことが特徴である（平松ら，2008）。

(2) 津波による影響

津波は、八戸市の沿岸部にも押し寄せ大きな被害をもたらした。2004年以来、当地で筆者らが調査を行ってきた場所も約4 mの高さの津波を受け、直後の調査では表土が流失して約半数のノハナショウブが海水を被った。

(3) 名勝種差海岸・鮫町の自然を守る会（以下、守る会）と、津波後の植物への想い、保護意識について

「守る会」は1998年に発足し、地域に密着した植物の観察会や保護活動を実施している。未曾有の津波によって被災した人々の植物に対する想いを聞き取りによって調査した結果、「強い生命力を感じ、逞しさや勇気をもらった（40%）」という回答が得られた（松本，2013）。それは自然への脅威を認めつつも、植物、特に「花」は人々に復興への勇気と希望をもたらす「象徴」になり得ることを示す

ものであろう。会長の福田まり子氏は津波で家屋が全壊した被災者である。日常生活が不自由な中、我々のノハナショウブの調査・研究・発表を快諾し次のように話した。「津波により全財産は消失したが、花だけはここに残った。生まれ育ったこの場所に花が咲いているのを見ると、負けてはいられないという勇気をもらえる」。

(4) なぜ津波を受けた後もノハナショウブは残ったか？

津波を受けた場所は、著しい土壌侵食を受けたにも関わらず、残った根茎から花茎が伸長して開花した。根茎付近の土壌のEC値は津波直後には70 mS・m⁻¹程度に達したが、同年10月には通常レベルに戻った(松本, 未発表)。元来、種差海岸の土壌中の塩分濃度は、他の自生地よりも高いこと(平松ら, 2010)、根や葉のATPase活性は淡水地の個体と比較して著しく高く(田淵ら, 2008, 2011)、その活性はNaCl処理により著しく高まること(定延ら, 2012)、葉肉細胞が厚く、液胞が発達してNaClを溜めこむ仕組みがあること(田淵ら, 2013)などの研究結果から、種差海岸のノハナショウブは、海水の存在下でもある程度生存できる、いわば塩生植物のような耐塩性システム(高橋, 1997)を保有している可能性がある。

(5) 花の持つ機能と、それを活かした復興計画

美しい花をつける植物や観賞植物は、その生産、流通、利用を通して人々に豊かな生活を提供するが(金浜, 2010; 松尾, 2010)、震災は被災地に生活する方々からそれらを奪った。自生地における被災地の花に対する想いは、花き生産現場と共通の想いであろう。園芸学には、生産園芸と、生活園芸としての両面がある(松尾, 2010)。「守る会」の方々の、花だからこそ復興に役立てることが多々あるとの想いは生活面での園芸そのものであろう。三陸復興国立公園は宮城県までの延長が予定されている(松本, 2013)。植物(花)は、今後、各地域が協力・連携していくための「象徴」として復興の一助になる機能性を保有していく可能性を秘めている(第3図)。

3. まとめ

被災地域の園芸生産は復旧・復興に向かいつつあるが、まだ始まったばかりである。今後とも長期間に渡る生産技術の導入、指導が必要である。関連学会、機関、民間企業が協力して支援する体制づくりが早急に必要である。

謝 辞 調査に当たっては、被災地の方々には聞き取りやシンポジウムにご協力・ご参加を頂きました。震災直後からの復旧・復興活動でご多忙にも関わらずどうもありがとうございました。心より感謝を申し上げますとともに、1日も早い復旧・復興を願っております。

引用文献

アグリシップ南三陸. 2013. 復興へ心ひとつにがんばろう
気仙沼! 南三陸. Vol. 125. 宮城県本吉農業改良普及
センター.

独立行政法人 国立精神・神経医療研究センター. 2013.
東日本大震災こころのケアチーム派遣に関する調査報告.
1-40.

平松 渚・中村泰基・田淵俊人. 2008. ノハナショウブにおける変異性に関する研究(第8報) 花色変異系統を用いた、外花被片を構成する細胞の形状および色素分布の組織学的な特徴. 園学研. 7(別2): 576.

平松 渚・吉田 祐・中村泰基・松本和浩・田淵俊人. 2010. ノハナショウブの変異性に関する研究(第19報) ノハナショウブの自生地における土壌の化学性について一栽培種との比較. 園学研. 9(別1): 439.

伊東かおる. 2013. 福島県における放射性物質による農作物被害の現状と福島県農業総合センターの対策試験研究の取り組み. ハイドロポニックス. 26: 6-7.

岩崎泰永. 2013. 園芸生産の復興支援一宮城県の状況一
ハイドロポニックス. 26: 2-5.

岩崎泰永. 2014. イチゴ産地復興のための高設栽培システム導入支援. 野菜茶業研究所ニュース. 50: 2-6.

岩崎泰永・大沼 康. 2012. 宮城県沿岸部施設野菜生産の地震・津波被害からの再生と復興. 農及園. 87: 397-406.

金浜耕基. 2010. 園芸と園芸学. p. 1-2. 金浜耕基編. 園芸学. 文永堂出版. 東京.

菊地秀喜. 2013. 東日本大震災からの復旧復興の現状と課題. ハイドロポニックス. 26: 10-11.

気象庁技術報告. 2012. 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震調査報告. 気象庁. 130号. 1-479.

小林智之・村松康行・大野 剛・常盤秀夫・二階堂 英・加藤義明. 2011. 福島県内土壌で栽培したキュウリにおける放射性セシウムの移行係数. 園学研. 10(別2): 205.

松本和浩. 2013. 復興のシンボルとしての花の価値一津波を受けても生き残った、青森県種差海岸のノハナショウブと地元の人々の心の結びつき一. 園学研. 12(別2): 64-65.

松本和浩・平松 渚・田淵俊人. 2010. 白神山地に自生するノハナショウブに関する研究(第1報). 深浦町行合崎に自生するノハナショウブの外部形態と花色の変異に関する研究. 白神研究. 7: 14-19.

松尾英輔. 2010. 園芸の新しい展開領域. p. 229-236. 金浜耕基編. 園芸学. 文永堂出版. 東京.

三浦智和. 2013. 宮城県南部における花き生産者の被災状況と復興対策の事例. 園学研. 12(別2): 62-63.

村山 徹. 2013. キャベツの放射性セシウム濃度と移行係数に及ぼすリン酸・カリ減肥の影響. 園学研. 12(別2): 413.

農耕と園芸 編集部. 2013. 希望を求めて. 被災地農家の挑戦. 第12回 名取市の花農家と「ヘドロバスター」の挑戦. 農耕と園芸. 68: 50-54.

大泉一貫. 2013. 被災地域復興のための研究開発を進める

- 上での課題. 日蘭研究交流シンポジウム資料. (http://www.s.affrc.go.jp/docs/pdf/ic_ichikarayon.pdf).
- 陸前高田市. 2011. 奇跡の一本松. 陸前高田市役所. (<http://www.city.rikuzentakata.iwate.jp/kategorie/fukkou/ipponmatu/pamphlet.pdf>).
- 定延葉子・松本和浩・田淵俊人. 2011. ノハナショウブの変異性に関する研究 (第 28 報) 葉姿の地域変異と耐塩性との関係. 園学研. 10 (別 2): 520.
- 定延葉子・松本和浩・田淵俊人. 2012. ノハナショウブの変異性に関する研究 (第 33 報) NaCl 処理がノハナショウブにおける根や葉の ATPase 活性に及ぼす影響. 園学研. 11 (別 2): 489.
- 齋藤 隆・高橋和平. 2013. 福島県内の現地ほ場 (淡色黒ボク土) における放射性物質の水平分布と各種野菜の放射性 Cs 吸収特性の解明 (第 2 報). 園学研. 12 (別 1): 396.
- 佐藤陸人. 2012. 福島県の放射性物質に対する研究の取り組み. 第 29 回土・水研究会講演要旨. (独) 農業環境研究所.
- 鈴木誠一. 2013. 東日本大震災後の花き生産者の被災概況と復興のための試験研究. 園学研. 12 (別 2): 58–59.
- Tabuchi, T., N. Hiramatsu, Y. Matsushita, K. Suzuki, T. Nagata and S. Shimizu. 2008. Morphological characterization in the perianth of wild Japanese iris in lowland Hokkaido in Japan. *Acta Hort.* 769: 421–426.
- 田淵俊人・市川祐介・波多腰拓朗・平松 渚. 2008. ノハナショウブの変異性に関する研究 (第 7 報) 日本各地に自生するノハナショウブにおける根の ATPase 活性の地理的変異. 園学研. 7 (別 1): 396.
- 田淵俊人. 2009. ノハナショウブ. p. 319–324. 最新農業技術 花卉. Vol. 1. (社) 農山漁村文化協会. 東京.
- 田淵俊人・小林孝至・松本和浩. 2013. ノハナショウブの変異性に関する研究 (第 34 報) 葉肉細胞, 液胞の発達と NaCl の局在性との関係について. 園学研. 12 (別 2): 473.
- 田淵俊人・定延葉子・平松 渚・松本和浩. 2011. 海岸に自生するノハナショウブにおける葉肉細胞内の ATPase 活性の酵素組織化学的研究. 園学研. 10 (別 1): 431.
- 高橋英一. 1997. 生命にとって塩とは何か. 土と食の塩過剰. p. 79–94. (社) 農山漁村文化協会. 東京.
- 高橋秀典. 2013. 宮城県本吉地区における花き生産者の被災状況と復興対策の事例. 園学研. 12 (別 2): 60–61.
- 高市益行. 2013a. 研究プロジェクト「先端プロ」による施設園芸の震災からの復興支援～1 年目の現状～. *ハイドロポニックス*. 26: 8–9.
- 高市益行. 2013b. 震災復興と野菜茶業研究所の取り組み. *施設と園芸*. 161: 9–13.
- 東奥日報. 2013. 八戸・種差海岸のノハナショウブ一順調な開花を確認—弘大と玉川大. 津波塩害を調査. 東奥日報. 2013 年 7 月 13 日版第 2 社会面. p. 6.
- 漆山喜信. 2013. 宮城県亘理町, 山元町における震災復興の取り組み. *施設と園芸*. 161: 14–20.