

小特集 東日本大震災 5 年目、復旧・復興技術のいまと今後

特集の趣旨

東日本大震災から 5 年が経過しました。地震と津波のすさまじい力に圧倒された状況は、少しずつですが、着実に復旧され復興につながってきています。海水をかぶった水田は、いくつかの除塩技術の適用により生産性が回復しつつあります。土砂が堆積し大地に亀裂が走った農業生産基盤は、たゆまぬ圃場整備技術の適用により作付けがはじまり、可能などころから大規模経営への展開が図られつつあります。被災した東北 3 県の農地復旧率は平均して 70% を超えるようになっていきます。しかし、そのうち福島では、原子力発電所事故に伴う避難指示区域の農地が多くあることから率は低く、農地復旧は、農地除染の開発と合わせて引き続き重要な技術課題として取り組まれています。

復旧・復興への技術的取組みが進みいくらかの成果が見え始めると、地域コミュニティあるいは農村コミュニティの再生が重要課題として浮かんできます。除塩や除染、あるいは被災農地の区画整備などの農業農村整備技術と同じように、これらのコミュニティの再生に当たっても、組織的で信頼ある支援技術が必要とされます。

本小特集では、被災ののちこれまでに取り組まれてきた農業生産基盤の復旧・整備、あるいは農村・地域コミュニティの再生に向けられてきた支援の状況と今後の課題を紹介するとともに、息の長い現地調査や現地試験などで得られた技術・学術的な成果に関する報告を取り上げました。

1. 飯舘村における村学民協働による農地除染と農業再生の試み

溝口 勝

福島第一原子力発電所事故の 3 カ月後から飯舘村に現地入りし、NPO 法人と協働で農民自身でできる農地除染法の開発やイネの栽培試験を重ね、農業再生の道を模索してきた。その結果、試験田で収穫されたコメは 2014 年に福島県全袋全量検査に合格するまでになった。しかしながら、福島の農作物には放射性セシウムが含まれるのではないかと一部市民の不安を払拭できないために、地元の方々の必死の努力にもかかわらず「風評被害」という形で地元農業の再生を阻んでいる。本報では、これまで関係組織と協働で実施してきた農地除染法の開発と農業再生の試みをレビューし、筆者の考える農村復興シナリオについて述べる。

(水土の知 84-6, pp.5~9, 2016)



農地除染、農業再生、飯舘村、村学民協働、埋設、放射線、農村計画

3. 福島県内小学校における復興農学出前授業

加藤 千尋・坂井 勝・西脇 淳子・徳本 家康
廣住 豊一・渡辺 晋生・塩澤 仁行・溝口 勝

土壌物理研究部会の若手会員を中心としたメンバーは、平成 26 年より国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) のプロジェクト「復興農学による官民学連携協働ネットワークの構築と展開」を実施している。本報では、プロジェクトの一環で行った、放射線教育と関連付けた小学生対象の出前授業実施例を紹介する。出前授業においては、ペットボトルを用いた実験や線量計の演習実験、またイラストを用いた説明によって、児童は興味を持ちながらセシウムに対する土の働きについて理解を深めたようであった。今後、対象地域におけるネットワークの構築により、各教育現場のニーズに合わせた情報提供ができるよう努めていく必要がある。

(水土の知 84-6, pp.15~18, 2016)



復興農学、アウトリーチ、福島県、放射性セシウム、土壌、出前授業、ネットワーク

2. 仮設住宅団地のコミュニティ形成に関わる実践支援と課題

中島 正裕・塩田 光

震災発生から 1 年が経過した 2012 年 5 月より、筆者らは NPO による復興支援活動を支援するという形態で、仮設住宅団地のコミュニティ形成に関する活動に携わるようになった。本報では、筆者らが 4 年間携わってきた経験とその成果に基づきながら、震災復興への研究者 (農村計画) としての関わり方と現場で直面した課題を述べた。これまでの社会調査の経験を生かして、まずは仮設住宅団地の生活実態調査と、自治会設立支援を現場で参与観察しその手順の可視化を行った。次いで自治会設立支援の手法化を試みた。これらの過程において、成果還元のある方、継続調査の困難さ、現場での連携体制の重要性など、に関して被災地特有の知見を得ることができた。

(水土の知 84-6, pp.11~14, 2016)



仮設住宅団地、コミュニティ、自治会、実践支援、生活実態

4. 震災経験を今後の災害復旧に生かす「現場知」の収集

有田 博之・友正 達美・橋本 禪

大規模災害の復旧現場では、担当者たちは不測の事態や制度面での不適合などに遭遇したとき現実的な手段・手続きなどの工夫によって知恵 (= 現場知) を創出・選択して迅速・適切に対応している。現場知は復旧業務の中で消費されて忘れられているが、これらの記録・継承は今後の大規模災害時の事態の予測や対応のヒントとなり、混乱を抑え、適切な業務遂行に役立つと考えられる。筆者らは現場担当者を対象として東日本大震災の被災地区で現場知の調査を進めているが、予想以上に困難が多い。今後の災害復旧においても現場知の収集・蓄積が農業農村整備分野の経験値を高める上で求められるため、本報では筆者らの取組みと効果的な収集を進める上での課題について述べる。

(水土の知 84-6, pp.19~22, 2016)



情報、災害復旧、大規模地震、現場知、調査方法、経験値

5. 津波被災地域の確実な農地復旧のために必要な塩害対策

千葉 克己・冠 秀昭・加藤 幸・郷古 雅春

東日本大震災の大津波によって除塩が必要となった農地では、農地の除塩マニュアルに基づく縦浸透法が行われている。暗渠排水が整備された排水性の高い農地では確実な除塩ができるが、暗渠排水が整備されていない農地やその機能が低下した農地では塩分が残留することがある。また、沿岸部では、地盤沈下の影響により塩分濃度の高い地下水による塩害対策が必要となっている。本報では、残留した塩分によって営農再開後に塩害が発生した農地において新たに本暗渠を整備して行った再除塩の効果を解説した。また、沿岸部の復旧農地における水稲作時と大豆作時の地下水の塩分濃度と水位の動態の特徴を述べ、今後の営農に必要な塩害対策を考察した。

(水土の知 84-6, pp.23~26, 2016)



津波被災農地、塩害、除塩、縦浸透法、暗渠排水、復旧農地、地下水の電気伝導度

6. 青森県太平洋沿岸部の津波被災農地周辺の井戸水質の動向

遠藤 明

青森県沿岸部の一部の施設園芸生産者は灌漑用水を井戸水に依存している。この井戸水は不圧地下水であるため、当地域では5m程度の浅井戸を掘削することにより灌漑用水を確保している。しかし、巨大な震災津波による冠水被害を受けた青森県沿岸部低平地帯の浅層地下水は高い電気伝導率で推移し、その傾向は現在も継続している。既往の研究成果においても東日本大震災後における地下水の塩水化の長期化についての指摘がなされている。著者は2011年から現在に至るまで、青森県八戸市、おいらせ町および三沢市内の沿岸部に位置する井戸の水質モニタリングを通じ、施設園芸生産者に対して水質に関する助言を行うことを目的に継続的に調査しており、現在までにある程度の結果が蓄積されたためここに報告する。

(水土の知 84-6, pp.27~30, 2016)



青森県太平洋沿岸部、津波被災、井戸水質、施設園芸、積算降水量

7. 放射性セシウムの土壤中の挙動と水系への流出

塩沢 昌

セシウム(Cs)は陽イオンで水に溶けやすいが、土粒子とくに粘土粒子に強く固定されやすいことが著しい特徴である。このため、土壤中ではほとんど移動せずに地表面付近にとどまり、土壌から河川や地下水に流出することはなく、農地に大量に存在しても普通は作物にはほとんど吸収されない。しかし、土壌被覆から水系へのCs流出はないとよいが、市街地のアスファルトなどからの2011年の沈着直後の水系への流出は大きかった。また、ため池やダム湖には湖面に沈着したCsが底質中に存在し、河川敷や流路に沈着して土砂に固定されたCsが豪雨時に河川を移動していると考えられる。ここでは、著者や公的機関が現場測定したデータをもとに、Csの環境中の移動現象の実態を示す。

(水土の知 84-6, pp.31~35, 2016)



放射性セシウム、降雨浸透、セシウムの土壌固定、ため池の汚染、河川流出、大柿ダム

8. 東北地方太平洋沖地震による用排水機場の被災傾向分析

竹中 一行・畠中 哲也・山口 俊夫

東北地方太平洋沖地震に関する被災資料の収集・分析は、今後想定される大規模地震の想定被害、耐震計画および耐震設計に大いに役立つことから、被災した2,619カ所の農業施設(道路、堤防を除く)の情報収集(被災施設、位置、被災状況写真など)と蓄積を行った。このうち、多くが津波被害として整理されている用排水機場について地震動での被害状況の分析結果について報告するものである。その結果は、地震後の点検など今後の施設管理においては、これまでの震度階からSI値に基づく検討・管理が有効であること、後背湿地に建つ機場ではSI値がおおむね50以上を記録した場合、ポンプの稼働に障害が生じるような重大なダメージを被る可能性が高いことなどの分析結果が得られた。

(水土の知 84-6, pp.37~40, 2016)



ため池、整備優先度、スクリーニング、耐震性能、数量化Ⅱ類、社会的影響度、判定表

9. 東京農業大学における東日本大震災に関するこれまでの研究

藤川 智紀・中村 貴彦・岡澤 宏
竹内 康・細野 衛・宮林 茂幸

本報では、「東京農業大学・東日本支援プロジェクト」およびその他のプロジェクトにおいて取り組まれた研究活動のうち、農業農村工学に関連する研究について報告するものである。震災直後の現地調査からは津波による堆積物が粒径の大小によって2種類に分けられ、それぞれの粒子の密度や有機物含有量が異なることを明らかにした。続いて、除塩を想定して、海水のみが浸入した水田において畝立ての効果を検討したところ、20cm程度の畝立てで耐塩性のある畑作物の栽培が可能になることが示された。また、車両搭載型レーザー計測装置(MMS)を用いて、被災地の3次元デジタル地図を取得し現場での利用を検討したところ、得られた地図データによって復興計画の合理化が進む可能性が示された。

(水土の知 84-6, pp.41~44, 2016)



震災復興、津波、堆積物、除塩、3Dマッピング

10. 東日本大震災から5年間の農研機構農村工学研究所の技術支援

鈴木 尚登・中里 裕臣・田中 良和・竹村 武士

東日本大震災に対し、災害対策基本法の指定公共機関である農研機構農村工学研究所は、発災直後に「災害対策支援本部」を立ち上げ、災害派遣によって二次災害防止と迅速復旧に向けた技術支援を開始した。本報では、大震災から5年間、農業農村工学分野の研究機関として農村工学研究所が被災地に寄り添った技術支援活動を通じて担ってきた役割や震災復興と防災・減災に関する具体的取組みを紹介するとともに、支援内容の多様化と段階的な拡大を前提とした技術支援の基本的な考え方、防災基本計画の基本理念に基づいた個々の活動の位置づけなどを概観する。

(水土の知 84-6, pp.45~50, 2016)



地震・津波、東日本大震災、インフラ災害、技術支援、災害対策基本法、防災・減災、復旧・復興

(報文)

国営造成農業用ダムでの耐震性能照査における解析条件の検証

愛宕 徳行・北谷 康典・林田 洋一
峰野 佳厚・渡部 大輔

農林水産省では、平成24年3月に閣議決定された土地改良長期計画に基づき、国が造成し所管している農業用ダムを対象に、レベル2地震動に対する耐震性能照査を行っている。その過程の中で、要素分割サイズ、解析領域や境界条件の設定など、数値解析における技術的な課題について、全国統一的な観点での取扱いが必要となる事項が明らかとなってきた。このため、農業用ダム全国総合調整評価委員会（委員長：長谷川高士京都大学名誉教授）を設置して検討を行っている。本報では、同委員会での検討をもとに、個々のダムを広範囲に検証するに当たっての実用問題として、解析結果を統一的に評価するため、これら解析条件の違いが解析結果に及ぼす影響について検証を行った結果を報告する。

(水土の知 84-6, pp.53~58, 2016)



ダム, 耐震性能照査, 数値解析, 解析条件, 有限要素法

(リポート)

タイムラプス・赤外線機能付きカメラを用いた 生息環境モニタリング

森 淳・渡部 恵司・小出水規行・竹村 武士

生態系配慮では、動物や水の行動・状態のデータを可能な限り得ることは、誤った判断を防ぐ上で重要である。タイムラプス・赤外線機能付きカメラを用いて生物と水の連続的な撮影を行った。三面張り区間に造成された深みは魚類の溜まりとなっており鳥類の餌場として機能しているが、冬期は餌場として機能しなくなったこと、冬期間は水位が上昇しても魚類は角落としを遡上しない可能性があることが示唆された。千鳥X型水田魚道において魚類を遡上させるための目安である、水面幅が堰板の幅の2/3程度にする頻度は、中干しまでの間38.2%だった。このカメラを用いれば、生物行動や流況の変動による誤差と、調査に要する費用と労力をかなり軽減することができる。

(水土の知 84-6, pp.59~62, 2016)



生態系配慮, 生物調査, 生態ピラミッド, サギ類, 水田魚道

(技術リポート：北海道支部)

農業用排水路の洪水被害とその発生要因

山根 隆志・竹内 毅・綿谷 一樹

近年、排水施設の流下能力不足に加えて、ゲリラ豪雨による農地・宅地被害が頻発している北海道中央部上富良野町の2つの排水路を対象として、現況の土地利用や降雨パターンを考慮した流出解析を実施した。旧況（昭和47年度）と現況（平成27年度）の水文データを用いて混成特性曲線法および貯留関数法により解析した結果、土地利用の変遷および降雨量の増加が新たな洪水被害の発生要因となっていた。検討対象の2つの排水路では計画流量が現況通水能力を上回り、1/10年確率雨量による洪水被害の発生が予測された。さらに、コスト低減を視野に入れた施設整備の視点から、2つの排水路の全流路延長(5,921m)に対する要改修流路延長は69%(4,076m)と試算された。

(水土の知 84-6, pp.64~65, 2016)



農業用排水路, 洪水被害, 発生要因, 流出解析, 土地利用変化, 1/10年確率雨量, 現況通水能力

(技術リポート：東北支部)

野川地区の農業用幹線用水路を利用した小水力発電の事例

柴田 三郎・山宮 広光・阿達 治

山形県野川地区では、野川幹線用水路の減勢バルブ室で減勢されていたエネルギーを発電用エネルギーとして有効活用する小水力発電を導入した。当該発電所は固定価格買取制度を活用した県内第1号の稼働となった。農業用水を利用した小水力発電では、流量の期別変動が大きいことから、この変動幅に効率的に追従可能な発電方式の確保が課題となる。ここでは、この課題に対し、年間を通じ安定した発電を可能とする非灌漑期水量の範囲内で使用可能な発電用水量を検討し、その後灌漑期に増加する取水量を対象に発電用水量について検討した。年間の発電効率およびFIT単価などを考慮し検討した結果、同規格水車発電機を2台並列設置し、非灌漑期は1台運転、灌漑期は2台運転とした実施例を紹介する。

(水土の知 84-6, pp.66~67, 2016)



小水力発電, 固定価格買取制度(FIT), 従属発電, 発電効率, 灌漑水利権量, 横軸プロペラ水車, 2台並列設置

(技術リポート：関東支部)

農業用排水路の流域変更整備による防災対策

大沼 拓矢

潤井川地区は、静岡県富士市の市街地に位置し、南側を潤井川、東側を伝法沢川に挟まれた低平水田地帯である。地区内を流れる小潤井川は本地区の農業用排水路であるが、流域の都市化の進行に伴い流出率が増加し、洪水時には溢水して地区内が湛水し、農作物への被害は甚大である。そのため、平成23年度から26年度にかけて農村地域防災減災事業（ため池等整備事業）により、潤井川堤体へ樋門を設置し、小潤井川の上流部である清水川の洪水を潤井川へと直接排水する工事を行った。本報では事業内容の説明を踏まえ、事業効果について報告する。

(水土の知 84-6, pp.68~69, 2016)



湛水被害, 洪水調節, 計画洪水量, 流域変更, 排水樋門

(技術リポート：京都支部)

パイプラインを活用した水田園芸実証試験

大谷 寛幸

福井県の一大穀倉地帯である福井・坂井平野において、国営農業用水再編対策事業「九頭竜川下流地区」および関連県営事業の一体的な実施により、水源から圃場までをパイプライン化し、良質な水を自然圧で安定的に供給することが可能になる。この効果を示すために、関係機関と連携して用水を活用した野菜栽培の実証試験を行った。その結果、散水チューブによる灌漑では秋冬ニンジンの苗立ち率は良好であった。ただし、河川取水口に設置された除塵機に比べ散水用フィルターの目合いが小さいため、目詰まりが頻発した。また、出穂期など稲作の水需要が大きい時期には水圧低下による散水ムラが生じたため、末端分水工地区内での利用調整が求められる。

(水土の知 84-6, pp.70~71, 2016)



パイプライン, 水田園芸, 散水灌漑, 秋冬ニンジン, 九頭竜川下流地区

(技術リポート：中国四国支部)

坝樋堰の施工事例

大野 誠司

国営かんがい排水事業岡山南部地区は、岡山県の南部地域に位置し、一級河川高梁川、二級河川前川および足守川沿いの岡山市、倉敷市、総社市に広がる稲作を中心とした水田地域を対象として、平成10年度から老朽化した高梁川合同堰、坝樋（いりひ）堰および湛井十二ヶ郷用水路の改修を実施している。本報では、平成25年1月に着工し、平成27年4月に完成した坝樋堰の洪水吐ゲート型式の選定、耐震性能および施工における基礎工の選定など施工事例について報告する。また、坝樋堰は平成27年度灌漑期から供用開始しており、財産の引渡しに向けて実施した洪水吐ゲート（ゴム堰）の安全性能や取水に関する機能確認内容について併せて報告する。

(水土の知 84-6, pp.72~73, 2016)



ゴム堰, 耐震性能, 杭基礎, PHC 杭, 機能確認

(技術リポート：九州沖縄支部)

山口ダムの機能診断事例

清田 真帆・福田 寛

本報では、福岡県京都郡苅田町に位置する山口ダムの機能診断事例を紹介する。本ダムは、農水と上水の供給を目的に築造された多目的ダムであり、供用開始から約20年が経過する。施設は土木構造物、ゲート設備および水管理設備に大別される。「機能保全の手引き」に基づき診断を行ったところ、土木構造物およびゲート設備では大きな変状は見られないものの、水管理設備はすべての設備の耐用年数が超過し、故障が発生している状況である。上水利用もあり安定した運用が求められることから、水管理設備のうち生産が中止されているS-1~S-3評価の設備を優先して更新し、その他の設備は劣化状況を把握しながら対策時期を検討することとした。

(水土の知 84-6, pp.74~75, 2016)



機能診断, 健全度評価, ダム, 機能保全計画, 施設監視計画, 潜水調査

複写される方へ

公益社団法人 農業農村工学会は下記協会に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、同協会より許諾を受けて複写して下さい。ただし公益社団法人 日本複写権センター（同協会より権利を再委託）と包括複写許諾契約を締結されている企業等法人の社内利用目的の複写はその必要はありません（社外頒布用の複写は許諾が必要です）。

権利委託先：一般社団法人 学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル

FAX(03)3475-5619 E-mail: info@jaacc.jp

なお、著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、同協会に委託していませんので、直接当学会へご連絡下さい（連絡先は巻末の奥付をご覧ください）。

Reprographic Reproduction outside Japan

Making a copy of this publication

Please obtain permission from the following Reproduction Rights Organizations (RROs) to which the copyright holder has consigned the management of the copyright regarding reprographic reproduction.

Obtaining permission to quote, reproduce; translate, etc.

Please contact the copyright holder directly.

→ Users in countries and regions where there is a local RRO under bilateral contract with Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Users in countries and regions of which RROs are listed on the following website are requested to contact the respective RROs directly to obtain permission.

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Website <http://www.jaacc.jp/>

E-mail info@jaacc.jp Fax : + 81-33475-5619