

小特集 「農業水利の本質と農業用水利用技術」

特集の趣旨

地球規模の気候変動が進む中で、降水現象の偏在化や激甚化による河川流況への影響が懸念されています。営農形態の変化や大規模化に伴い、農業用水利用の集中化や分散長期化も生じてきているため、従来の水利権上の取水パターンでは対応できなくなる灌漑地域も多くなっています。また、農地のスプロールの転用や減少に伴い、河川管理者からは用水量の再検討を求められるケースもありますが、面積減少に相当する水量を単純には削減できない特徴を農業水利は有しています。河川流況が変化し、新規水源の確保も難しい中で、水利権に係る河川管理者との技術的・行政的調整にもさまざまな工夫を必要としています。これらの課題に対し、農業農村工学の現場では、農業水利の実態や特徴を踏まえた河川管理者との協議調整や、農業水利施設の新設や改修、水管理改善などの農業水利技術を適用する事業により、課題の解決をはかってきました。

そこで、学会誌第86巻第1号では農業水利に関する小特集を組むこととしました。水利権調整や効率的な農業用水利用技術に関する取組み事例や課題、知見、調査や研究の成果について、広く報文を紹介します。

1. 圃場内外水利システムの水管理を結ぶ水理ユニットの概念

樽屋 啓之・吉田修一郎

本報では、圃場内外の水利システムをつなぐ共通の技術基盤とする上で有効な水理ユニットの従来概念の拡張と導入を通じて圃場内外水利システムの水管理を結ぶ方法を提案した。圃場外水利システムはダム、頭首工などの水源施設から水路システムに至る基幹的水利施設によって構成され、圃場内水利システムは圃場を中心とするいわゆるオンファームのシステムである。近年の農地の集積や担い手構造の変化、ICT導入による末端水利システムの自動化、地下水制御システムの導入、水田低圧パイプラインの導入などを契機として、両システムを分け隔てなく水利システム技術の共通基盤の上で議論することの重要性と水理ユニット概念の有効性を示した。

(水土の知 86-1, pp.3~6, 2018)



水利システム、水理ユニット、水田灌漑、暗渠排水、水管理、水路システム、性能設計

3. 胆沢ダム整備事業の効果とその増進方策

木下 幸雄

本報は、農業用水利用技術と農業水利の本質との関わりについて、農業経営学の立場から再考を試みたものである。岩手県南地域で水田地帯の一角をなす胆沢平野土地改良区を事例として、ダム整備が実際にもたらした農業上の効果を定性的・定量的に整理し、用水の意義を論じながら将来的な効果増進の可能性を示した。ダム整備事業によってもたらされた豊富で安定した農業用水を調達できる技術を基盤として、直結的すでに発現している短期的な農業上の事業効果が確認されたが、農業用水のイノベーション機能にも着眼すれば、ダイナミックで長期的な効果へと波及し、そこにダム整備事業の効果を増進させる方策を生み出す余地があると考えられる。

(水土の知 86-1, pp.11~14, 2018)



農村振興、事業効果、農業用水、農業用水利用技術、農業経営、イノベーション、土地改良

2. 北海道の水田地帯における今後の農業水利に求められる条件

越山 直子・中村 和正・大津 武士

近年、農業者の高齢化や農家戸数の減少が全国的に進行している。北海道も例外ではなく、作業効率の向上を目的として、地下水位制御が可能な大区画圃場の整備が進められている。こうした基盤整備を契機として、直播栽培面積の増加、田畑輪換の拡大など、営農形態が多様化しており、水需要の変化に対応した用水供給が必要になる。また、道内の水田地帯では、冷害防止を目的とした、寒冷地特有の圃場水管理が行われている。このような水管理は、水稲栽培において不可欠であり、今後もその水量を確保しなければならない。本報では、北海道における水田地帯の特徴、農業水利を取り巻く環境の変化および今後求められる農業水利の条件について述べる。

(水土の知 86-1, pp.7~10, 2018)



北海道、水田灌漑、圃場水管理、水利用、送配水、水環境

4. 越前大野における農業農村整備事業と地下水涵養の取組み

早瀬 吉雄

福井県大野市の扇状地では、1965年以降、地下水位の低下とイトヨの生息する湧水が枯渇する地下水問題が起きた。本報では、土地改良事業の推進によって真名川用水の水利権が確保されているが、コメ余りなどによる水稲作付面積の減少が地下水涵養量の減少となって、地下水問題を起こすことを解明した。河川、湧水の水質分析と水生生物の観察から、扇状地を巡る窒素・リン濃度、その重量比が、水生生物の種にも関係することを示した。地下水涵養の取組みでは、①地下水帯の貯水量が増減しないように、工場生産に必要な揚水量を休耕田などで地下水涵養する案、②市民自らが必要とするコメと生活水の地下水涵養を農家の水田1.1aに栽培委託する地産地消案を示した。

(水土の知 86-1, pp.15~20, 2018)



越前大野、農業農村整備事業、窒素・リンの比、共通価値の創造、地下水涵養、地産地消、イトヨ

5. 中長期的視点からみた農業用水由来の排水検討事例

瀧川 紀子・森田 孝治・宮島真理子・松尾 洋毅

農業用水と排水は密接な関係にあるものの、農地で利用された後の残用水が末端農業水利施設の維持管理に与える影響を定量的に比較・評価した事例は少ない。そこで、本報は地区内の水収支がわかりやすい低平輪中地域であるS地区において、実績水文データから、降雨、用水取水や排水までの一連の水の流れを追跡し、市街地流出・農業用水が排水機場の排水量に占める割合を簡易に計算した。これにより、用水の低減が排水機場の排水量ひいては維持管理費の低減に寄与する可能性を示した。

(水土の知 86-1, pp.21~24, 2018)



灌漑排水、水収支、用排水機場、施設管理、機械灌漑・排水

(報文)

国営農業水利施設の事故要因と対策に関する事例分析

山口 康晴

農業水利施設について、施設監視や機能保全対策などを講じているところであるが、近年、突発事故の発生件数が増加しつつあり、施設管理者などは、施設に不具合が生ずるたびに对症療法的な事後対策に追われているのが実情である。このような事故事例などの情報を収集・分析し、今後の事故対策や保全対策、リスク管理対策などに活用していくことは有益である。本報では、「農業水利施設に係る突発的の発生状況調査」(水資源課)をもとに、国営農業水利施設(管水路を除く)の事故実態(平成5~26年度)を整理し、工種別、施設区別に事故の内容・要因、復旧費などの傾向を整理した。また、事故事例を踏まえたリスク管理対策の視点・方向性について考察した。

(水土の知 86-1, pp.27~30, 2018)



水利施設、事故、劣化、復旧費、土木施設、機械設備、電気設備

(報文)

復興農学事業における 福島県飯館村での稲刈り体験・現場見学会

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

土壤物理研究部会では、若手部会員を中心に国立研究開発法人科学技術振興機構支援事業「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、本プロジェクトの基盤となる復興農学におけるアウトリーチ活動の実践例として、2014年から2016年までの3年間実施した福島県内での稲刈り体験および現場見学会について紹介する。現場体験企画では、NPOや教育関係者とのネットワーク構築を行うことで、多くの方に福島県内の放射性物質による被害を受けた地域の現状を把握してもらうことができた。また、地元の方やボランティアの方との交流の席を設けることで、ともに考える場を提供することができ、被災地への理解を深めてもらうことができた。

(水土の知 86-1, pp.31~34, 2018)



復興農学、アウトリーチ、稲刈り体験、現場見学、土壤物理、放射性セシウム、ネットワーク

(報文)

Google Earth Pro を用いた 土地改良区に関わる各種情報の可視化

福本 昌人

立梅用水土地改良区では無料の地図ソフト Google Earth Pro (以下、「GE」という)を業務の効率化・高度化に活用している。その取組み(3点)を紹介し、GEの可視化ツールとしての有用性について言及した。1点目は、立梅用水(世界かんがい施設遺産などに登録)の視察対応に関するものである。構造物や関連施設などのプレゼンテーションにGEを活用している。2点目は、多面的機能支払交付金の広域活動組織の事務局業務に関するものである。GEを用いて作成した調査用プリントとタブレット端末を携行して交付対象農地の現況調査を行っている。3点目は、土地原簿管理に関するものである。GEを用いて受益農地の分布を可視化している。

(水土の知 86-1, pp.35~38, 2018)



Google Earth, GIS, 土地改良区, 可視化, KMZ ファイル

(技術リポート：北海道支部)

台風被害による農業用施設の災害復旧事例

松原 靖之

平成28(2016)年8月に発生した台風9号の影響で豪雨被害を受けた北海道日高振興局内日高町の幹線用排水路では、決壊した水路から排水・土砂が水田に流入するなど、早急の復旧が望まれた。本報では、農地・農業用施設災害復旧事業制度にもとづき、農村災害復旧専門技術者の立場で幹線用排水路の災害発生から復旧工事までに従事した作業内容を時系列的に報告する。今回「事業制度」を活用することにより、査定前着工の承認を得て応急本工事を要請・実施するなど早期復旧に努めた。その結果、災害発生から50日後には水路が復旧され、水稻収穫への影響を緩和するとともに、再び発生しうる出水被害を未然に回避することができた。

(水土の知 86-1, pp.40~41, 2018)



災害復旧事業制度、幹線用排水路、農村災害復旧専門技術者、応急本工事、原形復旧、調査・設計、災害査定

(技術リポート：関東支部)

微細気泡対流攪拌装置によるため池の水質浄化

太田 純治・宇田川哲也

大島町滝川地区は、伊豆諸島最大の大島の南部に位置し、町の農業を支える重要な地域の一つである。本地区を潤す滝川野水池では、近年、用水の濁りや悪臭が顕著となっており、作物の変色などの被害が発生し、農業生産や農業収入の減量・減収を招いており、水質改善が急務となっている。建設間もない時期から魚類の放流や環境浄化の微生物資材の投入などの対症療法的な対応を試みたが、効果はなくほとんど改善できなかったため、水質調査・解析を実施し、水質改善・保全対策の工法を検討した。本報では、閉鎖性水域における生物学的な水質浄化法として「微細気泡対流攪拌装置」の採用に至るまでの経過について紹介する。

(水土の知 86-1, pp.42~43, 2018)



微細気泡対流攪拌装置、水質浄化、富栄養化、貧酸素化、温度成層化、遮水シート張り野水池

(技術リポート：京都支部)

県営ため池整備事業暮ヶ谷池地区における改良盛土工

片石 武則・辻 敬三

本ため池は、奈良県の南西部五條市に位置し、農地 15.4 ha を受益地としている農業用ため池である。また、地域防災上も重要な役割を担っている。しかし、築造以来、年月が経過しており老朽化が著しい状態であった。したがって、災害を未然に防止するとともに農業用ため池としての機能を回復するため改修工事を行った。堤体工は均一型工法を採用し、改良土盛土により補強を行った。工事施工に当たって、進入路の確保が課題であったが、関係機関との協議を重ね、京奈和自動車道の管理用道路を利用することが可能となり、工事を実施できた。

(水土の知 86-1, pp.44~45, 2018)

 耐震照査, 改良土盛土, 地盤改良, 工事用道路, 通行規制

(技術リポート：九州沖縄支部)

供用中のダムにおける洪水吐ゲート改修工事

加藤 昭二

国営嘉瀬川農業水利事業により昭和 32 年 3 月に完成した北山ダムは、建設後 50 年以上が経過し、洪水吐ゲートの老朽化など維持管理に支障をきたし、広域的な災害が懸念される状況となっていた。平成 27 年度に洪水吐ゲートの改修工事を終えたため、本報では供用中ダムにおける改修工事の特色である高所 45 m の安全対策、ラジアルゲートを支えるトラニオンガーダの改修、その上部での新たな機側操作台の新設などの内容を報告する。

(水土の知 86-1, pp.48~49, 2018)

 ダム, 洪水吐ゲート, ラジアルゲート, 改修, 供用中

(技術リポート：中国四国支部)

逆ローゼ桁橋の耐震補強の施工事例

宇治橋 真

岡山県では兵庫県南部地震や東北地方太平洋沖地震で多くの橋梁が被災したことを受け、橋梁の耐震補強に取り組んでいる。今回、耐震補強を行った橋梁は、岡山県の西部、高梁市の広域農道で架橋したもので橋長 180 m、橋梁形式は農道では珍しい逆ローゼ桁である。耐震性能の照査は立体骨組みモデルによる動的解析により行い、粘性ダンパーや制震ストッパーを活用して当て板の補強範囲を減らすなど、経済的な耐震補強を行った。本報は、アーチリブピン支承の補強ではメナーゼヒンジを採用するなど、特殊橋梁の耐震補強の事例を紹介するものである。

(水土の知 86-1, pp.46~47, 2018)

 耐震補強, 逆ローゼ桁, 粘性ダンパー, 制震ストッパー, メナーゼヒンジ, 低降伏点鋼, 鋼製せん断パネル

(講座)

農業農村整備のための生態系配慮の基礎知識 (1)

— 農村生態系における環境配慮対策の課題 —

森 淳

生態系配慮に関する講座を再開するに当たって生態系配慮に関する課題を提起した。すなわち、①技術的課題として、河川との連続性・流域としての保全、効果検証の必要性、放流の是非について、②技術者としての意識として、生物多様性に対する意識、制度の PDCA について、③社会的課題として、地域資源管理機能の低下、土地改良長期計画について、それぞれ述べた。

(水土の知 86-1, pp.51~54, 2018)

 農業農村整備, 生物多様性, 水域の連続性, モニタリング, 魚類の放流, 地域資源管理, 土地改良長期計画

目次

第1章 性能設計の現状

- 1.1 はじめに
- 1.2 包括設計コード
- 1.3 性能設計の技術論的特徴
- 1.4 他分野の状況
- 1.5 農業・農村整備事業と性能設計
- 1.6 性能設計とストックマネジメント(マクロマネジメント)
- 1.7 補修・補強と性能規定化(ミクロマネジメント)
- 1.8 性能設計の到達点

第2章 信頼性の照査

- 2.1 施設の信頼性
- 2.2 部分安全係数法の理念と現状
- 2.3 レベルⅡ信頼性設計法
- 2.4 レベルⅠ信頼性設計法
- 2.5 感度係数とその意味
- 2.6 水利構造物に適した部分安全係数の値
- 2.7 開水路側壁基部の安全性に関する信頼性設計例
- 2.8 信頼性設計法の今後

第3章 安全性の照査

- 3.1 限界状態設計法の概要
- 3.2 構造物における安全性の照査

- 3.3 曲げモーメントおよび軸方向力に対する安全性の照査
- 3.4 せん断力に対する安全性の照査
- 3.5 終局限界状態の照査例

第4章 使用性の照査

- 4.1 使用限界状態の検討
- 4.2 断面力および応力度の算定法
- 4.3 曲げひび割れ発生の照査
- 4.4 曲げひび割れ幅の照査
- 4.5 ひび割れの使用限界状態の照査例
- 4.6 今後の課題

第5章 耐久性の照査

- 5.1 長期構造性能の照査
- 5.2 農業水利構造物の耐久性設計
- 5.3 性能照査型のコンクリートの配合設計
- 5.4 鉄筋コンクリート開水路の耐久性設計例

第6章 機能保全

- 6.1 農業水利施設の機能保全
- 6.2 農業水利施設の機能診断

第7章 施工および補修・補強

- 7.1 RC開水路の施工
- 7.2 RC開水路の補修・補強

体 裁：A 5 判 約 200 ページ

定 価：4,628 円（税込・送料学会負担）

会員特価：2,675 円（税込・送料学会負担）

申込先：〒105-0004 港区新橋 5-34-4

公益社団法人 農業農村工学会

FAX：03-3435-8494 E-mail：suido@jsidre.or.jp

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ください。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（社外領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ください（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