農業農村工学会誌第 83 巻第 7 号　報文・リポート・技術リポート内容紹介

小特集　日本の技術・知識・経験を世界の現場に生かす

特集の趣旨

2000 年の国連ミレニアムサミット以来，世界の開発目標となってきた「ミレニアム開発目標」は，目標達成年である 2015 年を迎えました。2015 年 9 月には次の開発目標である「ポスト 2015 開発アジェンダ」が採択される予定であり，その内容について議論が続けられています。過去 15 年で飢餓人口は半減したとされるものの，食料・農業分野は引き続き重視される課題です。また，自然災害への対応も課題の中に組み入れられる見込みです。

わが国には長い歴史の中で培ってきた水利，基盤整備，防災などの技術があります。それらの優れた技術は，資金協力や技術協力などをとおして提供され高い評価を受けており，わが国には今後も引き続き貢献が期待されています。しかしながら，日本で生まれた技術がすべて諸外国でそのまま受け入れられ，活用されるわけではありません。日本で各種技術が成立した背景があるように，受入れ国にも独自の自然・社会・歴史的な背景があり，それらを理解し，工夫することが必要と考えられます。学会誌 83 巻 7 号では，「日本の技術・知識・経験を世界の現場に生かす」を特集します。海外に普及すべき日本の技術とその特徴・成立要件や，実際に海外の現場に導入・普及する際の工夫などについて，報文を広く紹介します。

1．北海道の土地改良区における国際協力活動の事例

前山　啓二

北海道の土地改良区では，アジアやアフリカの国々から「農民参加型用水管理システム」の研修生を受け入れ，土地改良区が培ってきた農業用水・農業水利施設の管理などに関わる体制づくりや人材育成の技術移転に協力している。技術移転の背景や研修内容とともに，平成 25 年に札幌市で開催されたシンポジウム（「土地改良区の国際協力の意義」）から，研修生の帰国後の活動や研修の成果について報告する。また，研修生の受入れを契機として，ラオスに赴き，直接現地指導に取り組んでいる土地改良区の事例を紹介する。

（水土の知 83-7，pp.3〜6，2015）

キーワード　土地改良区，開発途上国，用水管理，技術移転，農民参加

2．ウズベキスタンにおける穿孔暗渠を活用した除塩の試行

奥田　幸夫・後藤　幸輝・北川　巌

ウズベキスタン共和国シルダリア州では，灌漑農地面積の 98％に土壌の塩類集積が見られる。除塩対策としてリーチングが実施されているが，排水路から離れた圃場中央部では排水機能が低いため高い地下水位が持続し，十分に除塩されず土壌の塩分濃度が高いままである。このような排水効果が得られない圃場に対して，日本で一般的な暗渠排水を活用した浸透水・塩分の排除方法を検討した。暗渠には日本で開発された穿孔暗渠機「カットドレーン」を使用した。カットドレーンの施工は，土壌水分状態を考慮する必要があると考えられた。リーチング時には，排水口から過剰な排出があり穿孔部に崩落が見られるなどの改善すべき課題が明らかになった。

（水土の知 83-7，pp.7〜10，2015）

キーワード　穿孔暗渠，高地下水位，暗渠，塩類集積，除塩，乾燥地，ウズベキスタン

3．ザンビアの農業普及システムを活用した簡易灌漑技術の適用

蛭田　英明・家泉　達也・千葉　伸明・佐川　喜裕

わが国の技術協力は途上国の発展に大きく貢献し，高い評価を受けてきた。こうした協力には，高度な技術パッケージの輸出にとどまらず，わが国の長い歴史の中で培われた知識や経験，ノウハウの現地への適用といったものも含まれる。本報では，貧困ライン以下で暮らす人々が人口の約 6 割を占めるザンビア国北東部において，日本で古くから実践されてきた簡易な灌漑技術を同国の農業普及システムを活用して広域普及している取組みについて紹介する。これは，技術の「深化」や「高度化」といったこれまでのアプローチとは異なり，技術の「簡易化」により「適用性」を高めていくという新しい視座を提供するものである。

（水土の知 83-7，pp.11〜14，2015）

キーワード　海外，貧困削減，小規模灌漑，農業普及システム，適正技術，研修，マニュアル

4．灌漑計画策定における衛星データの活用事例

小林　維円・菊池翔太朗・石坂　邦美

日本の ODA の重点地域であり，かつ農業農村開発協力を必要としながらも，治安やインフラの問題から調査が制約されたり，地形データ等が未整備な国において，情報収集に多くの時間・労力を費やすなど，支援が円滑に進められない状況がみられる。そのため，日本人専門家が衛星データや現地の人材等を活用して現地状況を把握し，農業水利施設整備等の計画立案の手法が求められている。そこで，基礎情報が限られているウガンダ国を対象に，農林水産省の補助事業で衛星データと現地人材を用いた計画立案手法を検討した。その結果として作成された検討手法を用いて，JICA 調査により実施するプレ F/S 段階の灌漑計画策定における地形図・土地利用図などを作成した。本報では，これらの活動事例と相手国関係者への技術移転について報告する。

（水土の知 83-7，pp.15〜18，2015）

キーワード　ODA，灌漑計画，衛星画像，GIS，人材育成，土地利用区分

5．日本の基盤整備現場からケニアの水田稲作を考える

粟生田忠雄

今日，アフリカ諸国の人口増は著しい。著者は 2014 年 11 月ケニアの水田を視察した。灌漑地区の整備拡張のため，ダムや用水路の拡充が取り組まれている。ただし，ケニアでの稲作はほとんどが手作業であり，また機械作業を前提とした基盤整備は未熟である。一方，輸出作物用の大規模な機械化農場も進出している。コメ増産のためには機械化による稲作の効率化が求められる。そのためには，用排水路，暗渠などの圃場整備，品種に適合した栽培手法の確立が課題となる。その際，日本における水利組合形成や基盤整備と農業の機械化，栽培技術の向上などの歴史に学ぶことが肝要であろう。ただし，農地の持続性，農村雇用の安定などを考慮した現地に適合した技術でなければならない。ここでは，ケニアの穀倉地帯の現状と課題について概観し，ケニアの食糧生産のあり方を考える。

（水土の知 83-7，pp.19～22，2015）

キーワード　農地収奪，基盤整備，暗渠，機械化，用排水路，農作業

6．地域の合意形成に基づく水質保全・排水再利用の取組み

進藤　惣治・山本　公一

水需要が拡大するエジプトで，排水の再利用促進は今後の水資源政策の柱となっている。一方で，エジプトの農村部では，ゴミの投棄のほか，生活排水の流入により排水路の水質汚染が深刻で，再利用の妨げとなっている。筆者らは，水利組合強化のプロジェクトに携わる中で，水利組合員や利害関係者とワークショップを開催し，問題意識を高めつつ，地域住民が参加する形でゴミ処理システムの構築と集落排水施設の設置による水質保全と排水再利用の促進を試みた。水不足と水質汚染に悩む途上国が少なくない中で，本事例は参考になると考えている。

（水土の知 83-7，pp.23～26，2015）

キーワード　技術協力，水質保全，集落排水，住民参加，合意形成，ワークショップ

7．アフリカ天水低湿地での稲作マニュアルの普及とその課題

降簱　英樹・廣瀬千佳子・藤本　直也

アジア型水田稲作技術のアフリカ内陸天水低湿地での有効性は徐々に認識されつつあるが，その実現には，用水環境，品種，栽培技術が総合的に実施される必要がある。このため，ガーナ国，エチオピア国に実証圃場を設け，農民とともに有効な水田稲作技術を検証するとともに，その内容をマニュアルとしてまとめた。また，マニュアル発行後，主にガーナ国においてその配布状況および技術の利用状況に関し，現地の関係者を対象に聞取り調査を実施した。本報では，実証圃場での実施内容およびマニュアルの内容を紹介するとともに，作成したマニュアルの配布，利用状況およびその改善点や課題について報告する。

（水土の知 83-7，pp.27～30，2015）

キーワード　アフリカ，水田，圃場整備，稲作栽培，CARD，マニュアル

（報文）

HYDRUS-1D を使ったユリ畑の上向き補給水量の算定

成岡　道男・宮本　輝仁・岩田　幸良
亀山　幸司・中村　俊治

本報では，HYDRUS-1D を使った上向き補給水量の計算法を，ユリ畑の事例を通して紹介した。ここでは，HYDRUS-1D を使ってユリ畑の土壌水分量を解析し，実測値と比較・検討した。そして，HYDRUS-1D を使って計算した上向き補給水量について考察した。その結果，蒸散量の急増や大雨などの急激な水分の移動時や耕盤付近でなければ，土壌水分量の実測値と HYDRUS-1D による解析値は近似することが示された。また，対象としたユリ畑では，HYDRUS-1D を使って計算した上向き補給水量は設計基準の適用に比べて低くなる傾向があった。

（水土の知 83-7，pp.31～36，2015）

キーワード　上向き補給水量，数値解析，土壌水分動態，HYDRUS-1D，設計基準，技術普及，RMSE

（報文）

木津用水の歴史とその役割について

中屋　俊満

愛知県濃尾平野北部に位置する木津用水は今から約 370 年前，尾張藩の直轄事業として開削された。木津用水の開削は尾張藩の財政を支え，その後何回かの災害を受けながらも復旧を行ってきた。明治時代には木曽川から名古屋を結ぶ舟運にも利用されながら現在まで用水路として水を配り続けてきた。しかしながら，都市化の進行により背後地などからの排水量の増大により機能に支障が出始めたことから，国営総合農地防災事業として改修を行うことになった。同用水の地下水涵養機能などに着目し，今後の用水供給の継続と土地改良区の役割などについて筆者の考えをまとめた。

（水土の知 83-7，pp.37～40，2015）

キーワード　木津用水，入鹿池，尾張藩，舟運，黒川治愿，濃尾用水，地盤沈下

（リポート）

アジア開発銀行によるメコン地域経済協力

北村　浩二

メコン河流域のタイ，ラオス，カンボジア，ベトナムの下流域 4 カ国に，中国とミャンマーを加えた 6 カ国を対象に，アジア開発銀行が実施する「大メコン圏経済協力プログラム（GMS プログラム）」は，交通網整備だけではなく農業分野も対象としている。これは域内農業貿易の推進によって，各国農業分野の成長を促進し貧困削減を目指すものである。一方，アジア開発銀行は世界銀行とともに，下流域 4 カ国を対象として，メコン河委員会を中心とした下流域の「バランスの取れた開発」を目指す，水資源分野の支援戦略も策定している。これらは対象地域も重複することから，両者が今後，さらに相乗効果を生み出すことが期待される。

（水土の知 83-7，pp.41～44，2015）

キーワード　アジア開発銀行，メコン地域，地域経済協力，農業，水資源

（技術リポート：北海道支部）

寒冷地海岸緑化に使用する自生種植物の検討

福田　尚人・佐藤　敏郎

海岸に接する農地・斜面・背後地の保全対策としては，侵食・飛砂の抑制など海岸の環境条件に適応した植物による緑化が有効であり，海と砂浜との間で連続性を保ちながら生物多様性を保全する必要がある。この報告では，北海道東部十勝地方の沿岸に多くみられる自生種植物（8 科 20 種）の種子を採取してその発芽能力を調査した。その結果，寒冷地海岸緑化に適用する種子の発芽能力・発現時期を確認し，植物ごとの特徴を明らかにした。また，植物相互の競合回避のため，発芽や生育の促進が必要とされる植物を特定する手がかりを得た。以上のことから寒冷地海岸緑化には，多様な自生種の効果的な適用によって法面の保全に寄与できることが示唆された。

（水土の知 83-7，pp.46～47，2015）

キーワード　海岸緑化，海岸植生，自生種植物，種子現地採取，発芽能力，農地保全

（技術リポート：東北支部）

低落差工における小水力発電施設導入に向けた検討事例

阿部　洋一・菅原　憲哉

今回検討事例を紹介する照井土地改良区は，岩手県南部の一関市に位置し，小水力発電に先駆的に取り組んでいる土地改良区である。本報では，農業用施設が有する未利用エネルギーの有効活用に向け，1 m 程度の低落差工における小水力発電導入について，農業用水の安定供給，効率的な発電手法，維持管理の低減，建設コストの低減といった視点から検討した事例を紹介する。

（水土の知 83-7，pp.48～49，2015）

キーワード　小水力発電，低落差工，用水安定供給，発電効率，維持管理，コスト低減，土地改良区運営

（技術リポート：関東支部）

大規模区画整理事業における事業効果について

佐藤加奈子

静岡県のほぼ中央に位置する静岡市清水区は，ミカンや茶の栽培が盛んであるが，狭小で急峻な地形条件であるため，厳しい農業生産活動を強いられてきた。静岡県では，圃場条件を改善し，担い手農家の経営安定化を図るため，大規模な区画整理を伴う「県営畑地帯総合整備事業」を 10 地区実施している。現在 6 地区がすでに完了し，4 地区も完了間近となり，地域はハード・ソフト両面において大きく変貌している。本報では，これまでの事業効果の検証について紹介する。

（水土の知 83-7，pp.50～51，2015）

キーワード　区画整理，ミカン，事業効果，担い手，清水

（技術リポート：京都支部）

矢作川総合第二期地区における大規模地震対策の考え方

林　　静二・樋口　孝之

矢作川総合第二地区は，愛知県の中央部に位置する矢作川の中下流部に位置し，東海地震，南海トラフ地震の地震防災対策推進地域などに指定され，また，猿投-高浜断層帯が近接しており，大規模地震対策が急がれる。国営農地防災事業における大規模地震対策型の初の事業であり，対策に当たり地区調査時より大規模地震対策評価委員会を立ち上げ，施設重要度の評価，耐震解析手法の検討，耐震照査および耐震性能の評価を行い，その対策工法を検討し事業計画を策定してきた。これらの基本的な考え方について報告する。

（水土の知 83-7，pp.52～53，2015）

キーワード　大規模地震対策，耐震化対策，農地防災，頭首工，パイプライン，農業水利施設

（技術リポート：中国四国支部）

ダム式小水力発電施設の設計事例

髙田　佳明・山中　政二

徳島県でも「自然エネルギー立県とくしま推進戦略」のなかで，夏子ダムからの河川維持用水を利用した小水力発電設備の設置が進められてきた。夏子ダムは灌漑用のダムとして，徳島県が平成 8 年に徳島県美馬市脇町に設置したダムであり，上の「推進戦略」に基づき，平成 25 年 9 月から徳島県が小水力発電施設の建設を開始し，平成 26 年 8 月に完成させたところである。本施設は従来の河川維持用水の放流ルートに小水力発電施設を設置し，新たに必要となるバイパスルートを設けたものであり，今後の河川維持用水を利用したダム式小水力発電施設の設計において参考になると思われるので，これら施設の規模決定方法などについてより詳しく報告する。

（水土の知 83-7，pp.54～55，2015）

キーワード　小水力発電，発電使用水量，河川維持流量，再生可能エネルギー，バイパスルート，流量制御

（技術リポート：九州沖縄支部）

沖永良部地下ダム止水壁の施工における空洞対策

松浦　　宏・福嶋　　博

国営沖永良部土地改良事業において，地下ダム止水壁造成中に空洞の存在が確認された。そのため，地質調査を行って空洞の規模，性状を概定し，これをもとに断面モデルを作成して二次元線形弾性解析（F.E.M.法）を行った。その結果，空洞部に面する止水壁本体に発生する引張り応力などが，止水壁がもつ許容値を超えたため対策工が必要となった。対策工法について，靱性材などによる止水壁本体の補強，あるいはソイルセメントによる置換や薬液注入といった周辺地山の改良を比較検討し，結果として止水壁本体の工法と同じ SMW 工法により地山を改良する方法を選定した。その上で，対策工を加えたモデルを用いて二次元線形弾性解析を行い，許容値以下となるように対策工の規模を決定した。

（水土の知 83-7，pp.56～57，2015）

キーワード　地下ダム，琉球石灰岩，空洞対策，SMW 工法，F.E.M.法

農業農村工学会選書 17

機能保全における性能設計入門

農業農村工学会発行

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：4,528 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下さい（連絡先は巻末の奥付をご覧下さい)。

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　9-6-41Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan
Website　http://www.jaacc.jp/
E-mail　info@jaacc.jp　Fax：+ 81-33475-5619