

小特集 国内外における農地での塩類集積の事例と課題

特集の趣旨

農地における塩類集積とそれに伴う塩害が世界各地に広がっています。地球人口は現在では約 70 億人ですが 2050 年には 90 億人を超えるとも予測されています。人口増加に対応するために世界的な食糧増産が求められていますが、農地における塩害の拡大が大きな障害となる恐れがあります。

塩類集積の原因にはさまざまな要因があり、それぞれ発生メカニズムも異なると考えられます。世界的に広がる塩類集積の実態や塩害事例、対策、予防などに関する知見を幅広く蓄積することが塩害の拡散防止と被害の縮小に繋がるものと考えます。

小特集では、国内外を問わず世界各地に広がる塩類集積の事例やその対策などに関する報告を広く紹介します。

1. ウズベキスタンにおける塩害農地の現状と課題

奥田 幸夫・大西 純也

ウズベキスタンの大規模灌漑開発地域では農地に塩害が生じている。本報では、同国シルダリア州での調査結果に基づき、農地の現状、実施中の主な塩害対策の課題および農業生産組織（フェルメル）に生じている変化について述べる。調査の結果、政府により排水管理や除塩対策（リーチング）が実施されているが、機能を発揮していない施設やリーチング効果が期待できない区域がある。水利組合による施設の点検精査、地下水位を考慮したリーチング指導が求められている。塩害対策に水利組合の果たす役割が大きい、フェルメルの不安定な経営により十分な活動はできていない。フェルメルの経営の安定化を図る政策的な支援も必要となっている。

(水土の知 80-2, pp. 3~6, 2012)



ウズベキスタン, 塩害, 地下水位, 暗渠排水, リーチング, 水利組合, フェルメル

3. タイ国東北部における塩類集積土壌の実態と修復保全対策

中村 貴彦・三原真智人

サッカムヅウアン ジェラヌチ・駒村 正治

タイ国東北部には地下 100~200 m にマハサラカム層と呼ばれる岩塩層があり、岩塩層から土壌表層に毛管上昇してきた塩類が集積した塩類土壌が広く分布している。本報では、タイ国コンケン県で発生している塩類集積についてその実態と修復保全対策について考察した。地下水の毛管上昇を遮断する対策法では、ジオテキスタイルを用いた室内実験を行い、その有効性を検討した。調査対象地は透水系数が低いため適度な礫の混入と灌水により、EC 値を低下できることを示した。またアカシア植林地での土壌中のナトリウム濃度を実測することで、隣接裸地より低濃度であることを確認し、植林による対策の有効性を示した。

(水土の知 80-2, pp. 11~14, 2012)



塩類集積土壌, タイ, 毛管上昇, ジオテキスタイル, アカシア

2. チェックダムにおける農地の塩類集積と地下水位変動

李 鴻・清水 克之・北村 義信・東條 雅行

中国・黄河中流域に位置する黄土高原は、世界で最も水食の被害が深刻な地域の一つである。黄土高原での水食の 60~90% がガリ内から発生しており、この土砂流出を防止する対策の一つにチェックダムシステムがある。建設直後のチェックダムは砂防、洪水調節や灌漑用貯水池として利用される。その後、土砂の堆積により平坦な土地が形成され、その土地は農地利用される。しかし、ダム農地において高い地下水位に起因すると考えられる塩類化の問題が顕在化している。そこで本報では、中国・陝西省子洲県曹峁（カオマオ）ダム農地における塩類集積の現状、地下水位変動特性の解明とその塩類集積に及ぼす影響に関する調査・分析結果を報告する。

(水土の知 80-2, pp. 7~10, 2012)



中国, 黄土高原, 砂防ダム, 天水農業, 塩類集積, 土壌凍結, 排水不良

4. 黄土高原下流域における農地の塩類化とその改善対策

北村 義信・李 鴻・清水 克之・東條 雅行

筆者らは、長年陝西省大荔県の洛惠渠灌区洛東区(32,000 ha)を対象に農地の塩類化とその改善対策について研究を行ってきた。本地区では、1950 年代に灌漑が開始されて以降、農地の塩類化の問題が発生した。約 80 の観測井での水位、水質調査とその周辺での土壌の物理・化学特性調査・分析結果から、本地区における塩類化プロセスを類型化し、さらにそのプロセスを引き起こす要因について考察を行った。塩類集積を防止するためには、これらのプロセスを阻止・回避し、その誘因を除去することが不可欠である。筆者らは、それを実現するための方策として広域水管理の立場から、適正な灌漑管理法の提案を行う。併せて、流水客土法による塩類化農地の改良効果について評価を試みる。

(水土の知 80-2, pp. 15~18, 2012)



流水客土, 塩類集積, 塩類化土壌, 黄土高原, リーチング, 土壌改良, 半乾燥気候

5. 新疆ウイグル自治区における水資源開発と耕地塩類化

阿布都沙塔尔 买买提明・田中丸治哉・多田 明夫

本報では、中国・新疆ウイグル自治区における水資源開発と耕地塩類化の関係について論じた。同自治区は降水量が非常に少なく、オアシスでの灌漑農業と草原での牧畜業が主な農業形態である。灌漑用水を確保するため、山岳部を水源とした季節性河川の水を導水する引水渠、オアシス内の用水路網、さらに麓の平原地に多数の貯水池が建設されたが、貯水池の底面浸透と非ライニング用水路の浸透損失が地下水位を上昇させ、大規模な耕地塩類化が発生している。自治区南部に位置するチラオアシスの事例では、水利施設の問題に加えて、営農上の問題と水管理制度の不備も塩類化の原因となっていることを指摘するとともに、耕地塩類化への対策について述べた。

(水土の知 80-2, pp.19~22, 2012)



乾燥地, オアシス, 塩類化, 灌漑, 水資源開発, 水管理

6. 七尾湾沿い水田地帯の塩害とその対策

村島 和男・前寺 清一・石垣 広男・中田 芳夫

2000年の収穫期に石川県七尾湾沿いの水田で発生した塩害について、現地調査を実施し、塩害の原因とその対策について検討を試みた。具体的な調査観測項目は土壌・地下水・暗渠排水の塩分濃度、暗渠排水量、地下水位、地盤の支持力などである。その結果、1)塩害の原因は隣接する海・感潮河川からの塩分を含んだ地下水の侵入と考えられる。2)ただし、その侵入経路について十分には確定されず、したがって適切な暗渠配置には至っていない。3)防止対策として緊急に施工された組合せ暗渠によって、比較的速やかに田面湛水と作土層中の過剰水の排除および地下水位の低下に機能している。4)さらに適切な塩害対策を講じるために、引き続き、塩分収支などの分析が必要である。

(水土の知 80-2, pp.23~26, 2012)



塩害, NaCl%, 水田灌漑, 暗渠排水, 七尾湾岸

(報文)

中国山西省における生態環境回復と生計向上を両立するモデルの構築と普及

奥田 幸夫・大森 圭祐・山田 雅一・丸本 充

黄土高原に位置する山西省雁門関地区は、過度の耕地拡大や過放牧により生態環境の荒廃を招き、国家指定の貧困地域が大部分を占めている。山西省政府は農民所得向上対策として家畜の舎飼い飼育を推進してきたが、地域自然資源などの十分な検討が行われておらず、持続的な営農に結びつかない状況が続いている。JICA技術協力プロジェクト「山西省雁門関地区生態環境回復及び貧困緩和プロジェクト」が4年間にわたり実施され、参加型手法による計画策定からパイロットプロジェクトの実施を通じ、生態環境回復と農民の生計向上を両立するモデルを構築し、山西省政府が今後成果を普及していくためにマニュアルとして取りまとめた。本報では、プロジェクトの概要などについて報告する。

(水土の知 80-2, pp.27~30, 2012)



黄土高原, 生態環境回復, 生計向上, 参加型手法, パイロットプロジェクト, 環境回復型草地畜産, 成果普及

(報文)

国営造成施設の長寿命化に向けた取り組み

齋藤 晴美・圓山 満久・糸賀 信之・下瀬耕三郎

わが国の食料生産に不可欠な基本インフラである基幹的な農業水利施設は、戦後集中的に整備されてきたことから順次老朽化が進行し、総資産額7.7兆円の国営造成施設のうち、老朽化のため早期に改修が必要となる施設は、今後10年間で約4分の1の2兆円に達すると想定されており、施設を計画的に保全管理していくことが重要な課題となっている。今後は、農業水利施設の新設や全面更新を中心とした取り組みから、適時適切な補修・補強を通じて施設の長寿命化を図るストックマネジメントの取り組みに力点を移していくことになる。このため、農林水産省は、平成23年度以降、国営造成施設の長寿命化の取り組みに係る「7つの取り組み」を行うこととしている。

(水土の知 80-2, pp.31~34, 2012)



国営造成施設, 農業水利施設, 長寿命化, 7つの取り組み, スtockマネジメント, 老朽化, 戦略的保全管理

(リポート)

エジプトにおける灌漑のための排水再利用の現状と課題

北村 浩二

エジプトにおいては、降水量がきわめて少ないことから、その水資源のほとんどをナイル川に依存している。また、急速な人口増加や産業発展、新規農地開発(New Lands)などに対応するために、既存農地(Old Lands)においては、水利用効率改善の一環として、排水路の排水を水質改善し、ポンプで用水路に揚水して、灌漑用水量を増大させる排水再利用が実施されている。しかし、このためには、再利用可能とする適切な水質改善の実施とともに、関連法制度の更なる整備、分野横断的な総合対策、関連組織の強化、地域住民への啓発活動の強化などが必要である。そのため、本報では、これらの現状と課題について整理した。

(水土の知 80-2, pp.35~38, 2012)



エジプト, 灌漑, 排水再利用, 水質改善, 水質基準

(技術リポート：北海道支部)

「北野地区」における区画整理計画の検討事例

南部 博幸・谷村 元介・中谷 壮範

国営農地再編整備事業北野地区は、北海道上川郡鷹栖町に位置し、石狩川上流域に拓けた約700haの水田地帯である。本事業は、区画整理事業による生産性の高い基盤の形成と土地利用の秩序化を通じ、農業経営の合理化と効率的な土地利用を図り、農業の振興を基幹とした地域の活性化に資することを目的とし、平成25年度の事業着手に向け地区調査を行っている。本報では、川沿いの平坦地から山際の傾斜地までのさまざまな地形条件を有する本地区において、整備後の営農作業の効率性を考慮し、地形条件などの自然条件を踏まえた区画整理計画の検討事例について報告する。

(水土の知 80-2, pp.40~41, 2012)



区画整理, 大区画, 土工費, 地形傾斜, 区画配置計画

(技術リポート：東北支部)

青森県での深暗渠によるナガイモ・ゴボウの生産性の向上

丸谷 有希

青森県は食料自給率が全国第4位であるほか、農業産出額は全国第8位(平成20年)であり、日本有数の食料供給県として貢献している。また、農林水産物の生産から流通・販売までを結びつけ、収益力の向上を図る「攻めの農林水産業」に取り組み、安全・安心で優れた青森県産品づくりなどの各種施策を展開している。特に、ナガイモについては、北海道に次ぐ全国第2位の生産量を誇り、北海道と合わせると全国の7割を占めるが、青森県の単収は北海道の約7割(2,560 kg/10a)で、収量増加が課題となる。本報では、排水機能の向上による収量増加と品質の向上を図るため、ナガイモとゴボウを対象に行った深暗渠の実証試験について紹介する。

(水土の知 80-2, pp. 42~43, 2012)



暗渠排水, 深暗渠, 実証試験, 地下水位, 排水機能, 収量増, 品質向上

(技術リポート：関東支部)

より遡上効果の高い魚道を目指して

大橋利一郎・飯塚 幸恵・武田 維倫

小堀 功男・綱川 孝俊

著者らは、栃木県南東部を流れる一級河川五行川に設置した大口堰の従来のハーフコーン魚道を改良することで、より泡立ちの少ない魚道を目指して石堰に改良型ハーフコーン魚道を設置し、良好な結果が得られたことを報告した。本報では、栃木県南部を流れる一級河川思川に2011年に設置した改良型ハーフコーンの遡上調査の結果について報告する。本調査により、改良型ハーフコーンで小型の突進速度が遅い種から、大型で突進速度の速い種まで、幅広い魚種の遡上がみられることを確認した。

(水土の知 80-2, pp. 44~45, 2012)



改良型ハーフコーン魚道, 遡上, ハーフコーン, 魚道, 思川

(技術リポート：京都支部)

山間を走る用水路の更新工法

井狩 康一・山本 龍仁

本報は、山間地を走る現場打ち水路、コンクリート二次製品(UF)水路の更新工法について、インパイプ工法を採用し、仮設道路の設置が困難な場所での人力施工を主に考慮した事例について紹介する。水路の曲がり部分では、薄いステンレス管を製作し、ストラブジョイントを使用することにより効率的な作業を行うことができた。今後の展望として、UF内に挿入するFRP板の試験施工についても紹介する。

(水土の知 80-2, pp. 46~47, 2012)



山間地, インパイプ, 更新工法, ステンレス管, FRP被覆, ストラブジョイント

(技術リポート：中国四国支部)

山口県における地下水位制御システムの取組み事例

俵 真二郎・佃 照久

山口県においては、「地下灌漑システム」呼んでいる地下水位制御システム「フォアス」の積極的導入に取り組んでいる。フォアスは用水灌漑機能と暗渠排水機能および表面排水機能を併せ持つことにより、水田の汎用化に大きな効果があるとされる。本報では、“チョットした工夫”をすることにより、その機能をさらに上手に、また効率的に利用できる事例を紹介する。

(水土の知 80-2, pp. 48~49, 2012)



地下灌漑, フォアス, 現場での工夫, 取組み事例, 地下水位管理

(技術リポート：九州支部)

沖縄地域のパイプライン機能診断技術

嘉数 松彦

農業水利施設のストックマネジメントへの要求の高まりを受け、機能診断にかかる手引きやマニュアルが制定され、診断技術の本格的な実践・定着が図られている。沖縄地域では、平成20年度からパイプラインの機能診断を実施した。平成21年度に前年度の診断実績および「農業水利施設機能保全の手引き(パイプライン)」の制定(平成21年3月)を踏まえて、沖縄地域の施設特性および地域特性を加味した「沖縄地域の機能診断技術(パイプライン)」を策定し、平成22年度以降の診断実務に適用している。本報では、手引きの各項目の「解説」に補足事項を追記して手引きの総論(一般論)と沖縄地域としての留意点を取りまとめた事例を紹介する。

(水土の知 80-2, pp. 50~51, 2012)



畑地灌漑, 管路, 管理施設, 機能診断手法, 機能診断調査

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

A 5 判 約 200 ページ 定 価 4,500 円 (内税・送料学会負担)
 会員特価 2,600 円 (内税・送料学会負担)
 [会員特価は、個人会員による前金購入の場合のみ適用されます]

申込先 〒105-0004 港区新橋 5-34-4
 (社) 農業農村工学会
 ☎03-3436-3418 FAX 03-3435-8494

複写される方へ

(社) 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(社)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