

再生水の農業利用に関する動向と課題

特集の趣旨

限られた水資源を有効に利用するため、下水処理水を再生し農業に利用することに世界的な感心が高まっている。アメリカ（カリフォルニアなど）やイスラエルは再生水の農業利用に積極的で、ISO において国際基準の策定の動きも出ている。わが国においても水利用の多様化や水不足などにより、このような需要が高まることも考えられる。本特集では、国外での事例紹介、世界的な動向、再生水利用に期待できることを中心に、再生水の農業利用における現状と課題などを特集する。

1. 世界で進展する農業灌漑下水再生水プロジェクト

田中 宏明・岡本誠一郎

大規模な灌漑の開発は、急速な都市人口の増加や工業化とともに、水資源の枯渇をもたらしている。灌漑用水は世界の水消費量の 4 分の 3 を占めているため、水使用量を削減しつつ、農業需要を満たすため新たな水資源を見出すことが、水資源問題解決への鍵となると考えられている。この一つの解決法として下水処理水の再利用があり、世界的にその重要性が認識され、拡大している。本報では、下水処理水の再利用の利点、再生水のリスクマネジメントの必要性、海外での下水処理水の農業利用、わが国での下水処理水の農業利用、下水再生水のチャレンジとして現在実施している研究プロジェクトを概説する。

(水土の知 79-11, pp. 3~6, 2011)



下水処理水, 再生水, 農業用水, 灌漑, 病原微生物, 化学物質, 再利用

3. 沖縄県における施設農業での再生水灌漑利用適用性評価

比嘉 明美

沖縄県本島南部地域に位置する島尻地域では農業用水は小規模なため池や河川水、地下水の汲上げに頼っており不安定なものとなっている。このため、これらの地域での農業用水源のひとつとして、再生水（下水再生処理水）の利活用に着目し、新たな農業用水の水源としての可能性について検討した。再生水中に含まれる窒素を利用した窒素肥料の低減効果については判然としなかった。塩類濃度が高い処理水の散布はカルシウムの吸収を抑制することが示唆され、栽培後の土壌の化学性は再生水区で水道水区に比べ EC、交換性ナトリウムの増加が確認された。施設栽培では塩類集積作用がより一層発生しやすいので塩類濃度の高い処理水の利用は希釈利用が必要になる。

(水土の知 79-11, pp. 11~15, 2011)



施設栽培, 再生水利用, 塩類濃度, 窒素濃度, EC

2. 水田での再生水利用の現状と発展性

治多 伸介・中矢 雄二

下水再生水の水田への灌漑水としての利用には、日本のみならず世界各国で期待が高まっている。本報では、日本での再生水の水田利用の現状や、これまで日本で得られてきた主な知見をとりまとめ、今後の発展性を論じた。すなわち、従来から広く行われてきた「再生水の希釈利用や減肥条件下での利用」の背景と重要性を示すとともに、近年の高度処理技術の発展に伴う、通常の施肥条件下における「再生水の無希釈利用」の普及への期待を示した。さらに、再生水のため池貯留の有効性や、窒素・リンと、それ以外の成分についての再生水の肥料効果と水田での水質浄化効果についても言及し、それらの効果の活用が、今後の再生水利用のさらなる発展性に大きく寄与する可能性を示した。

(水土の知 79-11, pp. 7~10, 2011)



下水処理水, 水再生利用, 農業集落排水, 水田灌漑水, 水質浄化, 資源再利用, ため池

4. 再生水の生産技術と農業利用への展開

高島 寛生

現在、世界各国で下水再生水の農業利用展開が進んでいる。その再生水生産として従来から利用されている技術は、下水二次処理水を凝集(沈殿)処理した後、砂ろ過して濁質を除去し、さらに殺菌処理する方法である。一方、特に設置面積の削減、処理水質の安定性などから、膜を利用した再生技術が急速に普及してきている。再生水の農業利用展開においては、その安全性が求められる。特に、ウイルスは、限外ろ過(UF)膜の孔径と大きさがほとんど同じであるために完全な除去が困難である。そこで、本報では、UF膜処理技術で米国カリフォルニア州の Title 22 で求められるウイルス除去率 5.2 log を達成するための研究を中心に整理した。

(水土の知 79-11, pp. 17~20, 2011)



下水再利用, 農業用水, 膜, ウイルス, Title 22

5. 再生水の農業利用におけるわが国の現状と国際規格化の動き

濱田 康治・白谷 栄作・人見 忠良

限られた水資源を有効に利用するため、下水処理水の再利用（再生水利用）が着目されている。乾燥地などでは再生水の農業利用にも積極的であり、国際標準化機構では2013年に処理排水の灌漑利用に関するガイドラインを作成する予定である。わが国における再生水の農業利用は、年間の農業用水利用量の約0.02%にすぎないが、ISO国際規格への対応として再生水の農業利用に関して科学的な情報を蓄積し何らかのガイドラインなどを準備する必要がある。また、科学的な検証に裏付けされた安全性を確保するだけでなく、消費者に食の安全とリスク管理について正しく理解してもらうためのさまざまな努力も求められる。

(水土の知 79-11, pp. 21~24, 2011)



下水処理, 灌漑用水, リスク管理, ISO, 畑地灌漑, 農業用水基準

(報文)

ラオスにおける灌漑施設の管理移管政策

渡邊 和眞・小谷 匡

ラオスでは1990年代中頃から本格的な灌漑開発がはじまり、アジア開発銀行やオランダの支援により、灌漑政策にかかる法制度の整備や組織強化などが進められるとともに、灌漑施設の農民への管理移管政策が導入されたが、維持管理に関する農民組織への技術指導などは十分に行われず、組織の管理運営能力も不十分であった。この結果ポンプ施設や幹線水路の維持管理に支障をきたし、折からの燃料費高騰などもあって、2002年以降灌漑栽培面積は減少に転じ、2005年には61,000 haまで落ち込んだ。本報では、このような状況に関して移管制度や現場の実態について報告するとともに調査データを用いて分析し、ラオスにおける今後の灌漑開発の進め方について考察する。

(水土の知 79-11, pp. 25~28, 2011)



灌漑開発, 管理移管, 水利組合, IMT, WUA, ラオス

(報文)

頭首工および用排水機場における補修の傾向分析

山下 正

土木構造物と施設機械から構成される頭首工および用排水機場の補修は、地域の営農、気象、管理方法などに沿って実施されている。完成直後からの平均的な傾向が把握できれば、個別施設の適時適正な補修の判断に役立つと考えられる。しかしながら、完成直後からの補修費、補修間隔の推移の分析はこれまで行われていない。そのため、全国の完成直後からの補修記録を、土木構造物と施設機械に分類するとともに、平均補修費や平均補修間隔の推移などを分析し、頭首工および用排水機場における補修の傾向を取りまとめた。その結果、平均補修費は年数が経つにつれて増加する傾向があること、ゲートの塗装などの平均補修間隔は1回目よりも2回目の方が大きいことなどが明らかとなった。

(水土の知 79-11, pp. 29~32, 2011)



頭首工, 排水機場, 用水機場, 土木構造物, 施設機械, 補修費, 参考耐用年数

(技術リポート：北海道支部)

水田圃場整備整地工における温室効果ガス排出量の実態

赤坂 浩・高木 優次

農業農村整備事業の工事の実施段階で排出される温室効果ガス(GHG)は、整備工種・工法により発生様態は異なる。整地工の工事におけるGHGの排出は、建設機械の稼働によるものが主体であり、GHG排出量削減の可能性の検討と削減への取組むのために、圃場整備(整地工)の工事段階のGHG排出実態を把握した。調査の結果、標準切盛工法のGHG排出量は6.71 t-CO₂/haに比べ、施工時間・消費燃料の少ない反転均平工法は1.16 t-CO₂/haで、5.55 t-CO₂/ha削減されることがわかったことから、施工条件に適応する圃場では、反転均平工法を積極的に採用すべきと考える。

(水土の知 79-11, pp. 34~35, 2011)



水田圃場整備, 整地工, 反転均平工法, 基盤切盛工法, 温室効果ガス

(技術リポート：関東支部)

女男石頭首工魚道における改築計画と遡上調査

前多 陽子・島田 晃成

両筑平野用水二期事業では、事業の一環として女男石頭首工の改築工事を実施し、平成23年5月に改築工事が完了した。改築前の魚道は、勾配が急で、流速が速く魚類が遡上しにくい状況であった。そこで既存の魚道の構造を活かしつつ改善を図るため、流下速度の低減のための隔壁、流末部における落差の低減のためのプールおよび流末部での流量低減による集魚効果の低減の防止のための呼び水水路をそれぞれ設置する計画を策定した。また、魚道改築の効果を把握するために模擬的に現地での試験を実施した結果、遡上数の増加を確認した。本報は、女男石頭首工魚道の改築計画、改築前の状況と現地試験による遡上調査結果について紹介する。

(水土の知 79-11, pp. 36~37, 2011)



魚道, 遡上, 堰板, 呼び水, プール

(技術リポート：京都支部)

地域住民の直営施工による鳥獣害対策

小橋 成行・下浦 隆裕

平成14年3月、農林水産省から「農業農村整備事業等における農家・地域住民等参加型の直営施工について」が通知された。奈良県では、平成22年度に県営農地環境整備事業を活用し、約21 kmに及ぶ広範囲な「鳥獣害防止柵」の設置を直営施工で実施した。本報では、取組みの状況と直営施工に伴う効果について紹介する。

(水土の知 79-11, pp. 38~39, 2011)



直営施工, 鳥獣被害, 鳥獣害防止柵, コスト縮減, 地域資源, コミュニティ, 農地環境整備事業

(技術リポート：中国四国支部)

平成 22 年 7 月の梅雨前線豪雨災害からの復旧に向けて

田邊 直巳・兼久 真二

平成 22 年 7 月に広島県で発生した梅雨前線豪雨災害では、5 名の尊い人命が失われ、公共施設などでは、総額 182 億円の被害が発生し、うち農業関係は、39 億円余りの被害となった。本報では、この局所的に甚大な被害が発生した災害の、被災後の対応および復旧に向けた取組みについて報告する。また、県が本年度から新たに取り組む、防災・減災対策についても併せて報告する。

(水土の知 79-11, pp. 40~41, 2011)



災害復旧, 梅雨前線豪雨, 復旧計画, 災害査定, 防災・減災

(技術リポート：九州支部)

ため池の洪水吐における「らせん流水路」の適用

佐藤 和亮

満川ため池は沖縄県本島北部名護市に位置する農業用ため池で、現在県営ため池等整備事業により改修を行っている。築造後 40 年余りが経過し、洪水吐については断面不足に加え老朽化により改修が必要となった。当初設計では USBR III 型減勢工を採用したため、その終端部が大型化し、周辺樹木を伐採する必要に迫られた。そこで、施設規模が小さい「らせん流水路」の適用について検討した。その結果、設計洪水量と現地地形条件から不等流計算を行い、本地区におけるらせん流水路の適用が可能であることを示した。さらに、小型化にともない、約 4 割のコスト縮減になることと伐採が不要になり、環境への負荷が軽減できることを明らかにした。

(水土の知 79-11, pp. 42~43, 2011)



らせん流水路, ため池, 洪水吐, 減勢工, 不等流計算

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 assigned 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