

地球環境（地球温暖化）問題と農業農村工学

特集の趣旨

地球環境問題は、「人類史的」な課題としてとらえられるようになってきている。たとえば、地球温暖化に伴う気候変動は、地球規模の水循環変動の問題とも結びつき、また食料・エネルギー問題の側面もあって、人間の生存の基盤にかかわる課題となっている。この問題には、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）など国連の関連機関をはじめ、多くの国際的な機関が、さまざまな側面から、異なる方法で取り組んでいる。こうした国際的な取り組みには、政治的、あるいは社会経済的な影響や貢献も大きいことから、多くの第一線の研究者が参画し、多額の研究費や活動資金が提供されている。

生物多様性の保全も、地球環境問題の中でも喫緊の課題として位置づけられ、農業・農村における対応も強く求められるようになってきている。生物多様性条約の第 10 回締約国会議（COP 10）が、2010 年に名古屋市で開催されることになっていて、これに向けて国内外の関心はさらに高まり、調査研究の成果やその公開・発信への期待が一層高まると予想される。

このほかの森林破壊や砂漠化なども、農業・農村の環境と深く関わる地球環境問題で、「全球地球観測システム」（GEOS）など地球規模の観測と情報整備の組織的な実行も含め、今後もその解決に向けての研究の展開には、農業農村工学の貢献が強く求められている。

農業農村工学会においても、研究者やそれらが所属する大学などの研究機関だけでなく、技術者・実務者を含む多くの会員が、地球環境問題に対する農業農村工学分野の取り組みの必要性和貢献の可能性を、強く認識するようになってきていると考える。それは、地域のさまざまな環境問題に対する研究展開と事業施策の両面において、地球環境問題としての認識に基づくアプローチを強化して、取り組みを拡大する傾向にみられる。

こうした状況を踏まえ、農業農村工学会では、分野における地球環境研究を、今後どのように推進していくべきかを検討するために、研究委員会に「時限的な」検討組織として、「地球環境（地球温暖化）問題に関する研究推進小委員会」を設けて、現状の分析と研究課題の整理を行ってきた。今般、この小委員会の検討が進んで、中間的な取りまとめがなされたのを機会にして学会誌に特集を組み、農業農村工学分野における地球環境問題への取り組みのこれまでの成果を振り返り、今後の課題を洗い出すことにした。

1. 農業農村工学分野における地球環境研究の方向と課題

渡邊 紹裕

地球環境問題には、地球温暖化の影響評価や適応・緩和、生物多様性や生態系の保全など、農業農村工学分野が解決に貢献すべき分野も多く、責任も大きい。具体的に課題が組織的に設定されて、研究が着実に進展しているとは言い難い。この状況に鑑み、農業農村工学会では「地球環境問題に関する研究推進小委員会」を中心に対応を検討しているが、その中間まとめを軸に、研究展開の実態と喫緊に取り組むべき課題を整理した。本報では、その概要を紹介するとともに、地球環境問題の性格とその取り組みの課題を踏まえて、農業農村工学分野のビジョンとして追究をめざしている「水土の知」の地球環境問題への取り組みにおける役割を論じた。

（水土の知 78-1, pp. 3~7, 2010）



地球環境, 地球温暖化, 生物多様性, 農業農村工学, 研究課題, 水土の知

2. 地球温暖化と農業農村整備における技術的対応

高橋 順二

地球温暖化に伴う気候変動により水の時間的・地域的な偏在性が強まると予測される中で、農地・農業用水等の農村資源を最大限に活かし、温暖化に対して強靱な地域社会を構築していくことが重要な課題となっている。本報では、まず温暖化に関連する気象・水象や関係府省等の取り組みを概括した。次に、農業農村整備における温暖化リスクへの対応に当たっては、施設・水管理等の既存の取組みの中やその延長上に適応・緩和の視点を組み込むことや、相乗的に対策の効果を増進させる視点を持つことが、現在の問題解決につながるるとともに、将来の効率的な対応策を検討する上でも有効であることを指摘し、当面取り得る具体的な適応策・緩和策と技術開発の展開方向を提言した。

（水土の知 78-1, pp. 9~14, 2010）



気候変動, 温室効果ガス, 適応策・緩和策, 水循環, 水資源, 農地・水管理

3. 地球温暖化が流域水循環・食料生産に及ぼす影響

増本 隆夫

農業農村工学会の「地球環境（地球温暖化）問題に関する研究推進小委員会」が、地球温暖化に関連して喫緊に取り組むべき研究分野として検討したいくつかの分野の中から、水循環変動ならびに食料・エネルギー分野に焦点を絞り、現在進めている。温暖化が流域水循環や食料生産に及ぼす影響の研究の現状について紹介した。ここでは、各種農業水利用を組み込んだ分布型水循環モデルやそれを基礎とした水-食料モデルの特徴を示し、開発したモデルが将来の対策シナリオの検討や温暖化の影響評価に利用できること、さらに実際にメコン川流域や関川流域の温暖化による灌漑や灌漑施設に対する影響が具体的な数値として示せることなどを明らかにした。

(水土の知 78-1, pp. 15~19, 2010)



気候変動、分布型水循環モデル、水-食料モデル、温暖化実験、影響評価、適応策

6. 衛星データによる農村生態系の地図化と生物多様性の評価

高橋 俊守

生物多様性の保全は、持続可能な発展を維持するために取り組むべき重要な課題の一つとされている。生物多様性を適切に管理するためには、生態系の変化やそれに伴う生物群集のモニタリングが求められるが、これにリモートセンシングを適用することができる。本報では、ASTERに着目し、二時期の衛星データを用いて農村生態系の空間構造を地図化する基本的な方法を紹介した。リモートセンシングは、農村生態系の空間構造を、迅速に把握する有効な手法となる。リモートセンシングを用いて生物群集の出現を効率的に予測することができれば、農村生態系における生物多様性の維持管理計画を立案するために有効な手段を得ることになるであろう。

(水土の知 78-1, pp. 29~32, 2010)



生物多様性、農村生態系、地図化、リモートセンシング、衛星データ、ASTER

4. 農耕地からの温室効果ガス発生緩和策

八木 一行

農耕地から発生する温室効果ガスである、二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)、および亜酸化窒素(一酸化二窒素:N₂O)について、その発生・吸収と発生緩和策について、研究の現状を紹介する。加えて、モニタリングとモデリングの連携、LCAによる総合的な評価、社会経済的評価の追加、発展途上国への展開など、今後、必要な研究の方向について意見を示す。

(水土の知 78-1, pp. 21~24, 2010)



地球環境、温室効果ガス、発生緩和策、土壌炭素、メタン、亜酸化窒素

(報文)

地域バイオマスによる土壌炭素貯留に向けた技術開発の展望

山岡 賢・柚山 義人・中村 真人

木炭等の炭化物は固定炭素を多く含有し、農地施用することで土壌炭素貯留が期待される。しかし、農業生産の観点からは炭化物を積極的に施用する費用対効果が見いだせない場合が多い。著者らは、メタン発酵の残さである消化液の濃縮・減量の観点から開発した新たな技術を、炭化処理と連携することで、炭化物の農地施用を支援できる展望を得た。同技術では、消化液中のアンモニア性窒素を抽出し炭化物に添着する。本技術を適用した炭化物は、土壌施用後、短期的には窒素肥料としての働きが期待され農業生産に貢献でき、長期的には炭化物本来が持つ土壌改良効果が期待されるとともに、炭素貯留となることが期待できる。筆者らが開発した手法および作成した計画案の特徴を紹介する。

(水土の知 78-1, pp. 39~42, 2010)



地球環境、メタン発酵、炭化、消化液、土壌炭素貯留、窒素、アンモニア

5. 石川県における里山利用・保全の取り組み

勝山 達郎・平山 周作・美作多加志
北出 一郎・家元 雅夫

石川県では、「里山」を、人と自然とが共生するモデルとして、未来の世代に継承していかなければならない貴重な「財産」と位置付け、利用・保全する取り組みを進めている。県行政においては、県庁の部局横断組織として「里山利用・保全プロジェクトチーム」を設置し、モデル事業等に取り組んでいる。大学においては、里山に関する調査・研究や人材育成の取り組みが行われているほか、H20年4月には里山・里海の研究を行う国連大学高等研究所の研究施設が金沢市に設置された。このような中、農業農村整備事業では、従来からの取り組みに加え、里山の生き物に配慮した施設の整備や、里山の水と土に関する調査を新たに進めている。これらについて概要を報告する。

(水土の知 78-1, pp. 25~28, 2010)



里山、SATOYAMA、生物多様性、部局横断、高等教育機関、水土保全、農業農村整備

(報文)

国営総合農地防災事業「香川地区」における小川下池の改修

木下 勝義・山下 雄彦・橋本 里詩

国営総合農地防災事業「香川地区」は平成5年度に着工し平成20年度に完了見込みである。本事業では198カ所のため池および関連施設を改修した。本報は本事業では最大級のため池である「小川下池」の改修内容について報告するものである。小川下池は昭和20年代に築造された中心遮水ゾーン型フィルタイプ、堤高26.8mのため池である。後年、漏水対策としてカーテングラウチングが施工されており、現況堤体構造としては特殊である。改修設計では堤体・底樋の現況調査や漏水経路調査の結果を踏まえ、確実に経済的な前刃金タイプの改修工法を採用した。現在、改修後の初期湛水中であるが、計測漏水量は許容値の20%程度となっている。

(水土の知 78-1, pp. 43~47, 2010)



ため池、老朽化、底樋、推進工法、刃金土、地山ブランケット、ドレーン

(報文)

堰下流河床洗掘の発生メカニズムと深掘れ軽減対策

高井 和彦・三輪 弼

砂利採取や河道掘削に伴う河床低下によって堰下流河床の局所洗掘が発生し、多くの堰でその安全が脅かされている。河川には、淵と瀬をもつ砂礫堆が形成され、水流が左右に大きく蛇行することから、堰下流の河床洗掘形状は、堰と砂礫堆との位置関係で変化する。堰下流河床の局所洗掘現象を、水路実験によって、全体的な河床低下と3次元形状を持つ砂礫堆との両面から分析し、現地事例との対応を明らかにした。次に、深掘れ軽減対策として、現場で採用されることの多い護床工の延長の効果について実験的検証を行った。この結果、2段式や斜路式護床工により、深掘れ範囲や深さが軽減されることが確認できた。

(水土の知 78-1, pp. 49~52, 2010)



頭首工, 砂礫堆, 河床洗掘, 河川災害, 堰下流護床工, 水路実験

(技術リポート：関東支部)

地すべり防止指定地域の旧水路トンネル微粉土グラウト閉塞工

諸田 正喜・中野 徳久

生枝地区水路は、沼田市内への農業用水および飲料水の供給を目的とした延長約 21.1 km の用水路である。本水路は昭和 32 年に設置された後、近接する地すべり頭部が昭和 45 年の地震時に崩壊するなどによりトンネルの変状が進んだため、地すべりの影響区間を特定し、新たにバイパストンネルを地すべり影響範囲外に付替え、変状区間のトンネルに対して「微粉土グラウト充填工」による閉塞処理を行った。本報では、この工法を選定するに至った経過ならびに施工上の工夫について紹介する。なお、微粉塵グラウトとは、砕石工場から排出される副産物の脱水ケーキにセメント・水を練り混ぜて生成したスラリー状の充填材である。

(水土の知 78-1, pp. 66~67, 2010)



微粉土モルタル, グラウト閉塞工, 充填工, 地すべり, 既設トンネル

(技術リポート：北海道支部)

網走地域の傾斜畑における土壌流亡と保全対策

高木 優次・野本 健・谷口 博喜

自然環境・水産環境と近接する農村地域において、農地・土壌の保全は、営農の持続のみならず、環境保全の視点からも重要な課題である。北海道の網走東部地域において、圃場の土壌流亡状況について現地調査を実施し、農業農村工学的対策および営農的対策の評価を行った。その結果、土壌流亡状況では、畑作地域の大区画傾斜圃場における侵食の多発、凹地形における集水によるリル侵食の発生などが確認され、大雨時には 10 t/ha を超える流亡土量が発生した。また、対策としての勾配修正時における凹地形の緩和、圃場内沈砂池や心土破碎の効果なども確認された。USLE (Universal Soil Loss Equation) の各係数を評価し、本地域における対策が必要な土壌条件 (土壌統), 地形条件などを明確にした。これらの圃場条件に応じた農業農村工学的対策の実施および営農の継続が重要である。

(水土の知 78-1, pp. 62~63, 2010)



土壌保全, 土壌侵食, USLE, リル侵食, 傾斜畑

(技術リポート：京都支部)

豊田土地改良区による水田魚道の設置とその効果

佐藤 邦彦・青地 宣之

愛知県は 2010 年 10 月に名古屋市で開催される「生物多様性条約第 10 回締約国会議 (COP 10)」に向けた事業として、水田地域に生息する魚類等の生物多様性を保全する「水田魚道」の取組みを実施している。これは県が公募により団体を募集し、審査・確認を経て選定された団体が「水田魚道」(県が提供)を設置するものであり、9 団体により県内 10 カ所で展開している。団体は設置のみならず維持管理、魚類等の調査、観察を行う。土地改良事業において環境への配慮は不可欠の要素であり、農業水利施設の維持管理においては多面的機能を活かし地域住民と一体となった水利施設の維持管理方策が求められている。本報では、その具体例として豊田土地改良区による「水田魚道」の取組み状況を紹介する。

(水土の知 78-1, pp. 68~69, 2010)



水田魚道, 生物多様性, COP 10, 環境配慮, 土地改良区

(技術リポート：東北支部)

日本酒および自然薯の雪室 (ゆきむろ) 貯蔵効果

五十嵐昭弘・遠藤 裕治

山形県は、全国でも特別豪雪地帯に地域指定されている市町村が多いことから、平成 18 年度に雪と共生した活力ある県土づくりを推進するために「山形県雪対策基本計画」を策定した。この基本計画の付加価値創出の取組みとして、平成 20 年度に雪室と電気冷蔵庫の保存特性に対する比較調査を、「日本酒」と「自然薯 (じねんじょ)」を対象に実施した。その結果、日本酒 (純米吟醸) では味覚値として、雪室の方が後味と関連する旨味コク、苦味が低く、先味と関連する旨味が高かった。また、自然薯では雪室の方が温湿度の変動が小さく、高湿度で貯蔵が可能であることから、重量比の減少がほとんどなく、貯蔵 4 カ月まで表皮劣化がみられず、商品の外観品質に優れた。

(水土の知 78-1, pp. 64~65, 2010)



雪室, 雪むろ, 自然薯, ジネンジョ, 純米吟醸, 貯蔵, 保存特性

(技術リポート：中国四国支部)

老朽化したダムの設備改修

土井 祥久・仙波 昌夫

国営かんがい排水事業で建設し、40 年を経過したダムの主な設備の老朽化の現状についてふれ、設備改修のため実施する、基幹水利施設ストックマネジメント事業での取組みについて紹介する。特に本年度から実施する、取水および放流設備の改修工事について、通常水位を保持した状態での工事施工となるため、工事期間中の取水方法や課題について紹介している。高度な技術を要する現地での作業は来年度以降であり、具体的な施工事例や現地作業における課題等については、改めて報告したい。

(水土の知 78-1, pp. 70~71, 2010)



ダム設備, 設備改修, 老朽化, 取水設備, 仮締切, ダム管理

(技術レポート：九州支部)

北新地地域の暗渠排水における排水不良の原因解明と対策

磯本佐知子・永井 寿治

本地区は熊本県の南部に位置し、八代海に面した干拓地であり、県営事業により平成18年度から暗渠排水を施工したにもかかわらず、一部の圃場で、想定した機能が発揮されず、事業の目的でもある営農状況の改善および水田の汎用化に支障をきたしている箇所があるとの報告があった。本報では、排水不良となった原因解明と対策について述べる。

(水土の知 78-1, pp.72~73, 2010)



暗渠排水, 透水係数, 水みち, 弾丸暗渠, 干拓地

農業農村工学会選書 17

機能保全における性能設計入門

(社) 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

A5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

転写される方へ

本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。但し(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の社員による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：(中法) 学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル

電話(03)3475-5618 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、学術著作権協会では扱っていませんので、直接発行団体へご連絡ください。

また、アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は、次の団体に連絡してください。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone 1-978-750-8400 FAX 1-978-646-8600