（小特集①）

気候変動による野菜の単収の変動と畑地灌漑の効果の予測

白山　幸一

北海道K市のタマネギ産地を事例として，気候変動が農作物の単収へ及ぼす影響および適応策の効果についてシミュレーションを行うため，気象データと単収実績から単収の回帰式を統計的に導き出すとともに，気候再現・予測実験データベースd4PDF を利用し，気候変動後の気象データを回帰式に入力して単収を予測した。世界平均地上気温の 2 ℃上昇実験では大きな影響は生じないが 4 ℃上昇実験では単収が 3 割減になると予測された。適応策として栽培時期を 1 カ月前倒ししたところ，単収はかなり回復するが降雪により前倒しが十分にできない年があることが分かった。また，畑地灌漑を導入することにより，9 割まで単収が回復する効果があることが分かった。

（水土の知92-10，pp.3〜6，2024）

キーワード　アメダス，適応策，d4PDF，回帰分析，みどりの食料システム戦略，単収予測

（小特集②）

気候変動に伴う短降雨特性の変化と WEPP による水食予測

小池　健介・濱本昌一郎・山﨑　琢平
大澤　和敏・西村　　拓

GCM 出力値を MarkSim によってダウンスケールした気象データと過去の短時間降雨特性を組み合わせた従来法と，GCM 出力値を時別の気象予測値に物理的ダウンスケールしたd4PDF から将来の短時間降雨特性を得た場合の 2 つについて，確率気象ジェネレータ CLIGEN で沖縄県石垣島を対象地に将来の降雨を模擬生成し，水食予測モデル WEPP で水食量を検討した。将来の短時間降雨特性を考慮すると，将来，石垣島で年降雨量は変わらない一方，夏季の 30 分間降雨量や日降雨量が大きく増大する可能性が示された。また，これに伴い，水食量も増える傾向となった。

（水土の知 92-10，pp.7〜11，2024）

キーワード　土壌侵食，WEPP，気象変動，d4PDF，降雨特性

（小特集③）

脱炭素経営に向けた圃場巡回関連コストの「見える化」シミュレーション

山下　良平・木戸口亨平・大島　寛生・石垣　　綾

本報では，農地の効率的な管理と温室効果ガス削減の両立を目指し，圃場巡回シミュレーションモデル（FIT モデル）を構築した。FIT モデルは，現実的な担い手への農地集積が起こる状況を再現し，圃場巡回行動の環境性（車移動時間）と経済性（人件費）など，経営に関する諸要素を Excel（Microsoft 社）形式で算出し，巡回ルートを描写するという比較的操作性に優れたツールである。テストシミュレーションの結果，担い手が新規に農地を借り入れる状況において，規模拡大とコスト増が必ずしも連動しない状況を予測した。このモデルは，農業経営者の意思決定を支援するツールとして，経済性および環境性が両立する経営戦略の基礎情報を提供する。

（水土の知92-10，pp.13〜16，2024）

キーワード　圃場巡回，シミュレーション，環境性，経済性，脱炭素

（小特集④）

SWAP モデル，その特徴と日本での適用事例

濵田　耕佑・ヨス ヴァン ダム・宮本　輝仁

オランダのワーゲニンゲン大学が開発した SWAP（Soil-Water-Atmosphere-Plant）モデルは土壌と大気，植物を含めた圃場内の土壌水分，溶質，熱動態を解析でき，土壌水分ストレスや作物収量の予測も行えるモデルである。降水量が多く，透水性の低い土壌が広がり，地下水位が非常に高いなどオランダ特有の条件を考慮しながら開発されてきたものであるが，日本の農地基盤条件と共通する部分も多いため，日本人にとっても大変興味深いモデルであると考える。本報では SWAP モデルの概要・特徴と，日本の水田転換畑への適用例およびモデルの拡張性について紹介する。

（水土の知92-10，pp.17〜20，2024）

キーワード　シミュレーション，土壌水分，水ストレス，生育予測，環境保全，窒素負荷

（小特集⑤）

浸透モデルと地盤動態モデルの融合による棚田安定性解析

原田　茂樹・河原慎太郎

浸透モデル VGFlow 2D と地盤安定性解析モデル GeoFEAS 2D の連携の効果を，棚田の表層崩壊安全性解析により示した。棚田構造は簡易的に 2 段で与え，その構造を固定するかわりに降雨条件，初期水分分布，地下水面などを変化させた。土壌内各部位の水分挙動（飽和度や部位間の水分移動ベクトルなど）が異なる場合の全応力による水平方向変位を解析した。水分挙動が異なる場合には変位が大きく異なり，棚田の安定性において水分挙動を考慮する必要性が確認された。今後さらに擁壁構造や棚田構造を変えたシミュレーションを実施し，安定性担保に資する結果を得る。

（水土の知92-10，pp.21〜24，2024）

キーワード　地盤安定性，土壌内水分挙動，棚田，浸透モデル，地盤動態モデル，有限要素法

（小特集⑥）

ABM とゲーム理論による水管理問題へのアプローチ

大倉　芙美・岡　　直子・加藤　　亮

これまでの水資源配分のモデル解析は供給面からの最適水配分を目的としたが，多数の稲作農業者が関与する水利用では，関係者間の競合や協力関係のある社会的な側面が水利用の意思決定に影響することを考慮する必要がある。AI の一種であるエージェントベースモデル（ABM）は，意思決定者の振舞いからボトムアップ式に社会の挙動を再現し，ゲーム理論と組み合わせることで，現況と将来の資源利用者間の関係性を再現・予測できる。そこで，インドネシアの水利組合の資源利用を対象に，ABM による現象の再現と将来予測，ゲーム理論を用いた水利組合間の関係性の分析事例を考察し，ABM を活用した参加型資源管理の研究の枠組みを提案する。

（水土の知92-10，pp.25〜28，2024）

キーワード　水田灌漑，水管理，エージェントベースモデル，ゲーム理論，スバック，参加型資源管理

（技術リポート：東北支部）

胆沢平野地区水管理システム更新による維持管理省力化

八重樫一也・畠山　薫

岩手県奥州市中央部に位置する胆沢平野地区は，奥羽山脈に端を発する胆沢川流域に広がる胆沢扇状地内の農地約 9 千 ha を受益としている。用水供給の重要な役割を担っている水管理システムは，平成元年度から 10 年度にかけて，国営事業により遠隔監視や操作が可能となったが，完成から 20 年以上が経過し，電子機器の故障が頻発し水管理に支障を来していた。そのため，令和 3 年度から 5 年度にかけて，県営事業により，水管理システムの更新を行った。その際，通信回線を専用回線から一般に普及している光回線や地上波携帯電話回線に切り替え，タブレット端末を導入することにより，維持管理費の節減および維持管理労力の低減ができた。

（水土の知92-10，pp.30～31，2024）

キーワード　水管理システム，灌漑排水，維持管理，タブレット端末，用水管理，効率化

（技術リポート：関東支部）

ほ場整備事業計画策定時の環境配慮に係る協議事例

君塚　俊

土地改良事業の実施に当たっては，環境との調和への配慮が原則化されている。千葉県山武市と東金市との市境にある，国指定天然記念物「成東・東金食虫植物群落」の隣接地でほ場整備事業計画を策定するに当たって，成東・東金食虫植物群落保存活用計画策定委員会との協議によって，食虫植物群落周辺の農地は周辺の地下水位を下げることのないように，盛土することで排水改善および暗渠排水の深さを確保する計画とした事例を紹介する。

（水土の知92-10，pp.32～33，2024）

キーワード　圃場整備，事業計画，環境配慮，事例紹介，協議，国指定天然記念物

（技術リポート：関東支部）

老朽化した排水機場の更新・整備

坂本　一樹

山梨県の農業は果樹を中心に，野菜，水稲，花き，畜産などの産地を形成してきた。しかし，上流（甲府盆地）の流域開発が急速に進み，流出形態の変化により富士川流域では湛水被害が急増した。このため，排水機場を建設し湛水被害を防止することで農業生産の維持と農業経営の安定を図ることができたが，供用開始から長期間が経過した排水機場は，機能の低下が進行しているうえに製造終了を迎えている機器類も存在するため，施設の維持管理が困難な状況である。各排水機場の管理者は機能診断を実施し，その結果に応じて必要な更新・整備の計画を策定している。本報では，市川三郷町上野地区の排水機場の更新・整備の事例を紹介する。

（水土の知92-10，pp.34～35，2024）

キーワード　排水機場，湛水被害，排水ポンプ，更新・整備，機能診断

（技術リポート：京都支部）

ゲート設備における二相ステンレス鋼選定にかかる検討

保木井貴雄・金谷　有二・西野　芳信・米澤　亘

国営かんがい排水事業「新川流域二期地区」では，前歴事業で昭和 46 年度に造成した新川河口排水樋門の改修工事を実施している。当該樋門ゲートの材質は，既設樋門は普通鋼であるのに対して，新設樋門では二相ステンレス鋼を選定した。本報では汎用ステンレス鋼と二相ステンレス鋼を選定した際の経済比較の結果について，イニシャルコストとランニングコストに分けて整理する。また，二相ステンレス鋼が経済的である理由について，二相ステンレス鋼の特徴をもとに報告する。

（水土の知92-10，pp.36～37，2024）

キーワード　ゲート設備，大形水門，二相ステンレス鋼，SUS323L，汽水域，経済比較

（技術リポート：中国四国支部）

ため池改修工事における泥土改良工法の施工例

萩野　和憲

高知県室戸市吉良川町のため池「妙見山池」は，築造されて 140 年以上，周辺農地の取水源として利用されているが，下流に農地，農道のほか，人家や国道が存在するため，「防災重点農業用ため池に係る防災工事等の推進に関する特別措置法」に基づき，防災重点農業用ため池に指定されている。令和 2 年に本ため池において現況堤体の耐震性能照査を行ったところ，耐震性が不足する結果となったことから，早期に改修工事に着手し，令和 6 年 9 月の完成を目指して実施中である。本報では，ため池の改修において高知県内で初採用となる，泥土改良工法（ボンテラン工法）の施工例を報告する。

（水土の知92-10，pp.38～39，2024）

キーワード　ため池，震災対策，泥土改良工法，ボンテラン工法，コスト縮減

（技術リポート：九州沖縄支部）

農地防災ダムの長寿命化と水防管理機能の強化

相良　道臣・内村　雄三・上坂　大輔・出水　直也

高鍋防災ダムは，宮崎県高鍋町を流れる一級河川宮田川の渓谷に築造された農地防災ダムである。ダム建設前の宮田川は，その流域面積に対し河川断面が狭小なため，豪雨時にたびたび氾濫し町内の低平地に浸水するなど大きな被害をもたらしていた。そこで，宮田川上流において洪水を一時貯留してその量を調節し，下流農地の浸水被害や土砂災害を防ぐことを目的として昭和 43 年にダムが築造され，以後は下流農地の被害防止に大きな役割を果たしている。本報では，平成 30 年から進めているダムの改修において，施設の長寿命化と水防管理機能の強化に取り組んだ事例を紹介する。

（水土の知92-10，pp.40～41，2024）

キーワード　農地防災ダム，洪水調節，長寿命化，表面被覆工法，水防管理機能の強化