

巻頭言

農業技術における工学の役割



水利工学研究領域長
中 達雄

平成24年度も農研機構の内部研究所から成果情報として多くの重要な知見や先端的な農業技術が世に出ようとしています。今後、これらの技術が農業現場で活かされるためには、その受け皿となる地域の基盤が重要です。農業工学は、多様な地域資源の物理的機能の知見を活かし、水、土、施設などの最適化を図る基盤を構築する技術です。

最近の土地利用型農業での工学分野の新技术として、圃場レベルでの地下水位制御技術や排水性を向上させる補助暗渠工法などは、作物の生産性に直結する成果の例です。栽培など他の分野の成果も含め、圃場レベルの先進的な技術を広域な地域や事業レベルに適用するためには、末端圃場から基幹的な用排水施設までを一体化する技術が必要です。これは、圃場レベルの新技术を活かす新たな機能を有する基盤的な技術です。このため農工研では、数年前から作物の多様化が進む低平地水田をフル活用し、圃場レベルから地区・事業レベルまでを俯瞰した上で、高機能型水田と地域用排水施設を一体的に整備・運用する技術の開発に着手し、今年度から外部資金に

より本格的な総合研究を展開しています。本研究では、広域の用排水機能の最適化手法、老朽化した既存水利施設を低コストで再生する戦略的保全管理技術の開発（ストックマネジメント）など、新技术の開発とともに、各技術を適合させ、さらに最適化を図る技術の開発を目指しています。その最終目的は、水田土壌の作物栽培に対する好適な水分・養分・通気環境を用排水管理技術面から制御し、主食米ばかりでなく、生産性が低位な大豆などの作物の増収を図ることです。基盤が整った先進的な日本の農家では、多様な技術を駆使し、たとえば大豆では米国の平均的な値を越える収量を得ている場合もあり、今後、地域や事業レベルに適用する総合的な技術開発により、日本の大豆の平均収量を米国並みに向上させることも不可能ではありません。現在、攻めの農業が議論され始めていますが、要素技術を総合的に組み合わせ、その最適化を図れば、日本の特色ある農業の競争力を飛躍的に向上させることも可能と考えます。

そのために、農業工学の使命が益々重要になると考えています。

施設工学研究領域
土質担当主任研究員
松島健一

石川県農林水産部
農業基盤課課長補佐
池田俊文

石川県七尾市役所
産業部農林水産課技師
中谷成良

「被災した宮ノ本ため池の強化復旧事例の紹介」 段階的整備による被災リスク低減に向けた取り組み

1 現状復旧から強化復旧に向けて

ため池は近代の設計法が適用される以前に築堤されたものが多く、毎年のように数多くのため池が地震や豪雨により被災しています。全国の21万カ所のため池のうち、早急に改修が必要な老朽化ため池は約2万カ所に及びます。このため、豪雨や地震によるため池の被災リスクを低減していくには、現状復旧から強化復旧を積極的に進めていく必要があります。本報ではその事例として、決壊した石川県宮ノ本池を対象にした強化復旧対策について紹介します。

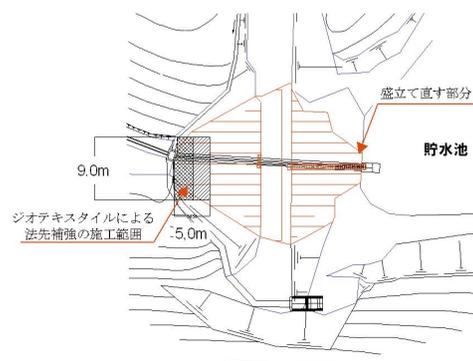
2 構造的弱部の強化対策

2011年4月13日に決壊した宮ノ本池は、下流法尻部に貯水や降雨が集まりやすく、降雨時に堤体強度の低下が引き起こされていた可能性が高いことが判りました(写真-1)。このため、法先部の耐震補強と排水強化を兼ね備えた新しい補強対策を適用しました。図-1のようにジオテキスタイル(高分子材料でできたネット)を用いて下流法先部の補強対策を実施しました。従来の地盤材料のみを突き固めた伝統的な方法だけではなく、積極的に補強対策を導入することで、ジオテキス

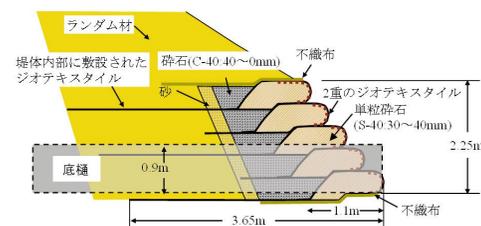
タイルによる堤体の耐震補強対策、浸透に伴う堤体の強度低下を防止する対策を実現することができました。

3 段階的整備に向けた取組み

ため池やパイプラインなど農業用施設の老朽化が深刻な問題になっています。一方、財政的な観点でこれらの施設を完全に造り直すことは困難であり、可能な限り既存の施設を有効に活用していく必要があります。施設群全体の健全性を維持するため、個々の施設の老朽箇所を適切に抽出できる診断技術、さらに劣化状況に応じた改修技術の開発について取り組んでいます。



(a) 平面図



(b) 断面図



(c) 復旧工事後の状況

写真-1 2011年4月13日に決壊した宮ノ本池の被災状況:(a) 貯水側から見た堤体の欠損部、(b) 下流側から見たV字状に欠損した堤体

図-1 ジオテキスタイル補強土工法を用いた法先部の補強対策



資源循環工学研究領域
水資源工学担当研究員
吉本周平

地下ダムの貯水量および 硝酸性窒素濃度を予測するモデル

はじめに

南西諸島では、農業用水源の開発のために地下ダムが建設されており、適正な管理の下に良好な水質が保たれています。しかし、気候変動や土地利用変化などによって、流域の水質が変化する可能性があります。そこで、地下ダム貯留域の地下水位や硝酸性窒素濃度の変化を予測するモデルを開発しました。

モデルの特徴

モデルは、水収支サブモデルと窒素収支サブモデルから構成されます（図1）。水収支サブモデルでは地下ダム流域における水の移動を、窒素収支サブモデルでは化学肥料の溶解や硝化など窒素の複雑な形態変化を、それ

ぞれ数値計算によって表現しています。

モデルに入力するデータは、降水量や気温、揚水量や施肥等の窒素負荷量の日変動などです。また、水収支サブモデルの構造やパラメータは、地下ダム建設時の地質調査や水文調査による情報に基づいて決定します。

このモデルを、沖縄県の地下ダム流域を対象として構築しました。検証のために地下ダム建設後のシミュレーションに適用したところ、計算された貯留域の地下水位や硝酸性窒素濃度の挙動は、観測されたものを良好に再現していることが確認できました（図2）。

農村環境の保全管理への活用

将来予測される気温や降水量の変動パターンをモデルに入力することで、気候変動が地下ダム水資源に与える影響を推算することができます。また、土地利用や作種の変更に伴う影響や、減肥などの環境保全施策の効果の見積りにも適用が可能です。

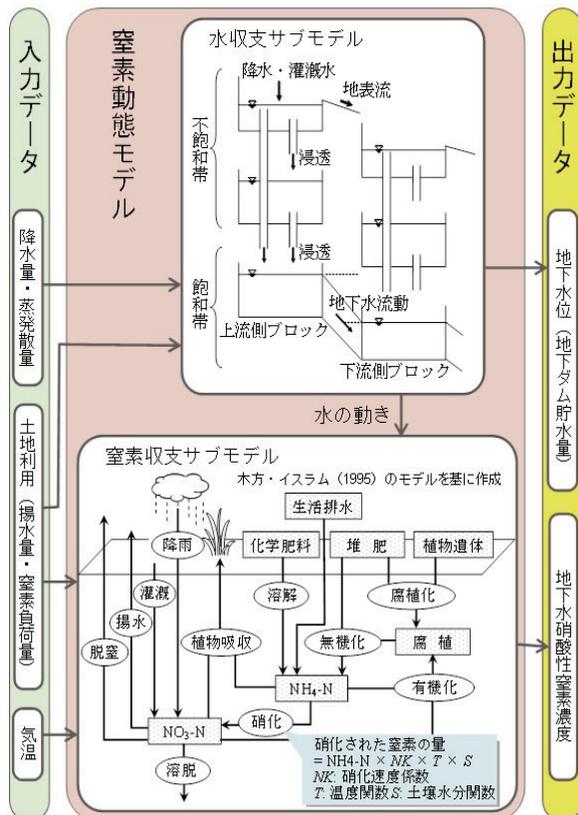


図1 窒素動態モデルの概要

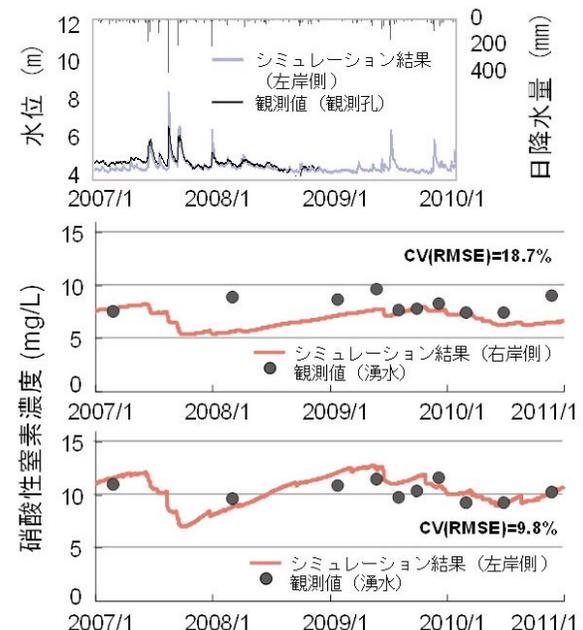


図2 モデルの検証結果

2012年5月6日の竜巻によって被災したパイプハウスの実態調査

「SATテクノロジー・ショーケース2013」において「ベスト新分野開拓賞」を受賞

茨城県つくば市、および栃木県真岡市および益子町において、竜巻によって被災したパイプハウスを調査しました。現地調査結果に基づいて被災パターンを整理し、パイプハウスと風圧力の関係を整理しました。その結果、パイプハウスは一般建築物に比べて弱い構造のため、上昇流に至る前に、竜巻外縁の回転流によって破壊されたこと、台風接近時と異なり竜巻は急速に風速が増加するため、被覆材が破断する時間的余裕が無く、風圧力が骨組に伝達したことなどを明らかにしました。今後、F0クラスの竜巻や突風にターゲットを絞った対策の立案、構造材の回転を抑制する接合金具の開発、竜巻のような局所被害のための保険制度の充実が必要です。この調査は、1月22日(火)につくば国際会議場にて開催された「SATテクノロジー・ショーケース2013」において、新分野の開拓を最も進めたと認められ、江崎玲於奈

くばサイエンス・アカデミー会長から「ベスト新分野開拓賞」を授与されました。



授賞式で、江崎玲於奈会長（右）と記念写真

（企画管理部情報広報課長 西田信博）

福島県農林水産部からの「東日本大震災からの復旧・復興に関する技術支援要請」に対する回答書の手交

平成25年2月4日(月) 福島県庁において、福島県農林水産部から提出されていた「東日本大震災からの復旧・復興に関する技術支援要請(1月25日)」に対して、高橋順二農工研所長から畠利行同県農林水産部長に円滑な支援を行う旨の回答文書を手渡しました。

東北地方太平洋沖地震及びこれに伴う東京電力福島第一原子力発電所事故により被災した福島県の農業の復興・再生を図るには、農業生産基盤の早期復旧が必要不可欠となっています。このため、福島県からは、農業・農村の復旧・復興を推進する上で課題となっているいくつかの技術的課題に関して、農工研からの職員派遣、技術アドバイス等の幅広い支援が要望されました。

これらの要望に対して、農工研は、農業農村工学にかかる総合的な専門研究機関として、福島県及び関係機関との調整等を踏まえつつ、復旧復興の円滑な支援を推進していくこととしました。



福島県庁での回答文書の手交（左が高橋農工研所長、右は畠農林水産部長）

（企画管理部業務推進室企画チーム主任研究員 亀山幸司）

表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
(財)茨城県科学技術振興財団つくばサイエンス・アカデミー「SATテクノロジー・ショーケース2013」ベスト新分野開拓賞	森山 英樹	農地基盤工学研究領域主任研究員	「2012年5月6日の竜巻によって被災したパイプハウスの実態調査」	H25.1.22

農工研ニュース No.84

2013年(平成25年)3月29日発行
編集・発行 農研機構 農村工学研究所

〒305-8609 茨城県つくば市観音台2-1-6
電話 029(838)8169,8175(情報広報課)
<http://www.naro.affrc.go.jp/nkk/>