

農村工学通信

No.121

2020年10月



現場で被害報告、点検ができる「ため池防災支援システム」

■ 巻頭言

読みと大局観

地域資源工学研究領域長 石田 聡

■ 研究成果から

農業用水の循環の可視化による 濁水流量の予測手法の開発

地域資源工学研究領域 水文水資源ユニット 吉田 武郎

下流河床低下時の

取水堰直下洗掘深さの推計式

水利工学研究領域 施設水理ユニット 常住 直人

■ 農業農村工学会学会賞を受賞して

< 学術賞 >

農地基盤工学研究領域 用水管理ユニット 鬼丸 竜治

■ 日本農学賞を受賞して

元地域資源工学研究領域

(現秋田県立大学 生物資源科学部) 増本 隆夫

■ 農村工学研究部門の動き

 令和2年度 実用新技術講習会及び
 技術相談会をWeb開催します

技術移転部 移転推進室 難波 和聡

職員の表彰・受賞

読みと大局観

地域資源工学研究領域長
石田 聡



今年の7～8月にかけて、17歳の将棋プロ棋士藤井聡太七段が、立て続けにタイトルを獲得し、二冠になったことは、テレビや新聞で報道されましたので、ご存じの方も多と思います。17歳でなぜこれだけ勝てるのでしょうか。将棋に勝つために必要な要素は、読みと知識と大局観と言われています。読みはより深く正確に差し手を考える力、知識は序盤の戦術（定跡）の記憶量、大局観は読みの裏付けがなくてもこれまでの経験から正しい差し手や現在の形勢を類推する力です。3要素のうち読む力は若いほど強いのですが、知識と大局観の習得にはある程度時間が掛かり、棋士のピーク年齢は二十代後半～三十代前半と言われていました。しかし現在では膨大な量の棋譜（過去の対局記録）がデータベース化され、戦型別や過去の同一局面の検索が可能となり、知識の習得に掛かる時間が大幅に短縮されました。また囲碁やチェス同様、AI（将棋界ではソフトと呼びます）の棋力は人間を超えて久しく、その局面での最善手を容易に示せるようになりました。そのためこれまで棋士同士の対局経験によって培われてきた大局観を、AIと対局したりAIで棋譜を分析したりすることによって培うことが可能となりました。元々読みの力がずば抜けていた藤井氏が、短期間でトップに上り詰めることができたのは、ビッグデータとAIが将棋界にもたらした変革と無関係ではないように思われます。

研究の分野ではどうでしょうか。研究の場合、まず必要となるのは知識です。当該分野の基礎から最前線までの理論と研究レビュー、実験や調査のテクニックなどが必要となり、そ

の量は膨大です。近年では文献のデータベース化や実験・調査のマニュアル化が進められているものの、基本的には自分で文献を読み、実験・調査を行わなければ知識は身につけません。AIは将棋のように次の一手（研究の方向性）を示してくれる訳ではありませんので、研究の基本設計も自分で考える必要があり、研究者個々のスキルアップという点では、現状AIやビッグデータの恩恵は限定的です。

しかし、解析の道具としてのAIはその有用性が認識されており、農村工学研究部門においても研究成果が出始めています。AIの進歩とビッグデータ活用の流れは社会現象とも言え、今後AIを利用した研究の発展が見込まれることは間違いありません。既に研究に使える解析ツールが多数公開されていますが、新たな手法の習熟は、記憶力や適応力の高い若手に適性があります。AIを活用できる若手研究者を組織として育成し、研究成果を社会に示していくことで、農業農村工学分野においては未だ途上である、ビッグデータの形成とその活用を促していくことが必要だと考えます。

私自身は4月から研究領域長を拝命し、研究者の立場ではなくなりました。AI研究の流れにも全くついて行けておらず、具体的な研究手順の設定やAIの使い方など「知識」の部分では貢献できませんが、年の功を生かせるのは「読み」と「大局観」。AIを活用すれば何ができるようになり、それによって社会がどう変わるかを、研究者とともに考え、将棋界に起こったような変革を農業農村工学分野で実現する手助けが少しでもできれば幸いです。

農業用水の循環の可視化による 渇水流量の予測手法の開発

地域資源工学研究領域 水文水資源ユニット
吉田 武郎



1. 開発の社会的背景

日本のようにダムや取水堰、用水路による水利用・管理が広域にわたって行われている河川では、人為的な制御が河川の流量に大きな影響を与えます。河川からの取水量の約7割を占める農業用水の場合、取水された農業用水は水田地帯に配分された後、その一部が河川に還元（再度河川へ流入すること）しています。特に、渇水時には、上流から下流までの各地点での取水と還元の繰り返しにより、河川の流量が制御されています。

近年、水資源や水利用について、地球温暖化による降水・融雪の変動といった自然的条件、また農地面積や農家戸数の減少や、作付けする作物や作付け時期の変化といった社会的な条件が変化してきています。持続的に農業生産を続けるためには、今後起きつつある変化を理解し、ダム放流量の調整や取水制限などの短期的措置に加え、水利施設の整備、改修等の長期的な適応策を講じていく必要があります。さらに、平成30年6月に公布された気候変動適応法では、現在すでに生じている、または将来予測される被害の回避・軽減等を図る方策について、自治体ごとに計画を策定することが謳われています。

2. 研究の内容 / 意義

自然界の水循環（降雨、流出、蒸発や積雪・融雪）と農業水利用の水循環（取水堰からの取水、用水路による水の配分、排水路を通した還元）を考慮した、シミュレーションモデルを作成しました（図1a）。河川の流域について、1km四方のメッシュごとに、1日ごとの流量を計算

できます。本モデルを用いると、特に渇水期について、従来のモデルより高精度に河川の流量を推定できます（図1b）。関東地方の河川のある地点の例では、最も渇水が厳しい時期（図中の9月上旬）の推定値と観測値の誤差は、従来モデルでは約90%でしたが、本モデルでは5%まで縮小できました。

3. 今後の予定・期待

今回開発したモデルを用いることで、これまで評価の出来なかった流域全体での渇水規模の評価が可能になりました。現在本モデルは、北陸農政局（信濃川水系土地改良調査管理事務所）、関東農政局（利根川水系土地改良調査管理事務所）において、流域の水資源量の把握や渇水の予測に利用されています。

50年から100年後などのより長期的な気候変動予測については、現在は利水基準点の流量変化予測のみを行っていますが、今後は、農業水利施設の整備に役立てられるよう、流域ごとのより詳細な予測を行う予定です。また本モデルを用いて、ダムから放流する水の量や頭首工から農業用に取水する水の量を調整することによって、地球温暖化の水資源への影響を小さくするための方法の開発につなげていく予定です。

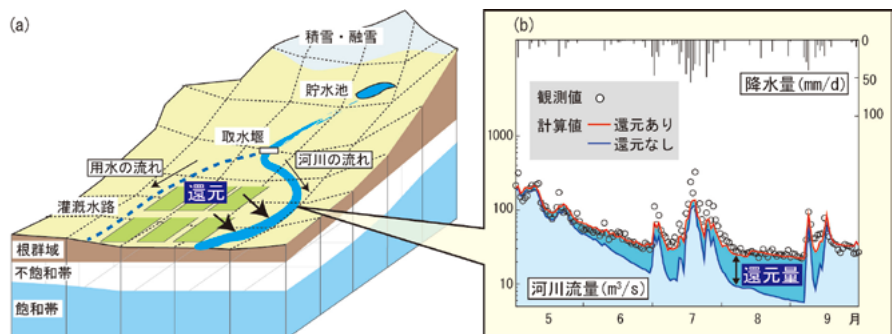
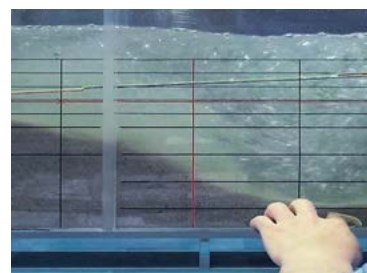


図1 (a) 分布型水循環モデルの全体像；(b) 分布型水循環モデルにより表現される河川流量と還元量

下流河床低下時の 取水堰直下洗掘深さの推計式

水工学研究領域 施設水理ユニット
常住 直人



1. 農業取水堰（セキ）の河床低下問題と推計式の必要性

農業取水堰は、河川からの取水を極力、自然流下で圃場へ送水すべく、河川の中上流域に設置されているものがほとんどです。その下流ではコンクリート材料（砂利）の採取や人口密集地の堤防決壊を防ぐため河床浚渫が行われることも多く、これにより堰直下の河床低下や洗掘が進み、堰の損壊に至る場合があります（図1）。堰の損壊を防ぐにはエプロン下流端への地中止水壁設置や護床ブロック底面への吸い出し防止マット敷設が効果的です。止水壁の打ち込み深さやマット長さを適切に設計するには、河床低下時の落下流による洗掘深さを推計する必要があります。

2. 洗掘深さの推計式

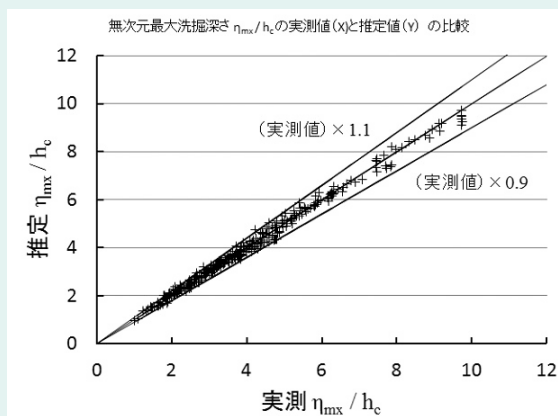
本研究では、下流河床低下が生じている条件下での堰直下最大洗掘深の推計式をフルード相似則に基づく水理模型実験により導出しました。この推計式により堰直下最大洗掘深を ±10%の精度で推計出来ます（図2）。

この推計式は、下流河床低下が問題となる農業取水堰の現場諸元を概ね網羅して導出されています。この諸元とは、洪水時の単位幅当たり河川流量で10～30 m³/s/m、堰のエプロン面から下流河床までの落差で2～7.5m、洪水通水時間0～50時間、河床勾配1/150～1/750、河床平均粒径1.9～6.1cm、堰放流フルード数2.39～3.27（堰高3m、堰ゲート全開）です。



図1 河床低下で護床が急傾斜化した取水堰（左）と堰の損壊例（右、エプロン陥没）¹⁾

1) 農林水産省農村振興局(2011): 頭首工の外観変状写真, 農業水利施設の機能保全の手引き「頭首工」参考資料編(案), pp.32.



※左図で、 η_{mx} : 堰直下の最大洗掘深、 h_c : 限界水深（単位幅当たり流量により決まる値）

図2 下流河床低下時の堰直下最大洗掘深さの推定式の精度（推定値と実測値の比較）

農業農村工学会学会賞を受賞して

学術賞

農業・農村構造の変化に対応した労力負担と 議決権のあり方に関する一連の研究

農地基盤工学研究領域 用水管理ユニット
鬼丸 竜治

このたびは、農業農村工学会学術賞をいただき、大変光栄に存じます。

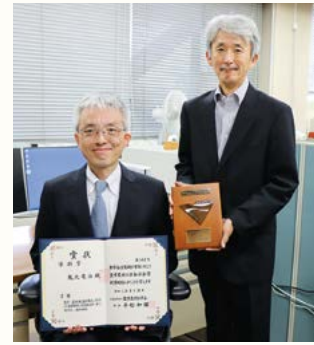
現在、わが国では、農家の高齢化や減少、大規模経営体と小規模農家への二極分化といった、農業・農村構造の変化が進んでいます。

受賞対象となった研究は、この「農業・農村構造の変化」に対応した2つの課題、「農家が高齢化・減少し、混住化も進んだ農村の集落で、農家が担ってきた水路の維持管理へ非農家にも参加（労力負担）して貰うためには、どうすればよいのか?」、「組合員が大規模経営体と小規模農家に二極分化した土地改良区で、大規模経営に役立つ水利施設の整備を進めるためには、二極分化した組合員の意味決定（議決権）をどうすればよいのか?」への解決策を模索したものです。

ご案内のとおり、農業・農村構造の変化に対応した課題は複数あり、いずれも重要と考えます。それらの中から上記の課題に取り組んだ理由は、「重要なものを研究するのは当たり前である。重要であっても、今すぐ解決しなくて大丈夫なもの、とりあえず置いておきなさい。重要かつ今解決すべきものに取り組みなさい。」という恩師の言葉が心に残っていたからです。この教えに従い研究を積み重ねてきたことが、今回の受賞に繋がったものと考えています。

最後に、難病により障害者となった私が、ここまで研究を進めていくことができたのは、農林水産省や農研機構の方々の、ご配慮・ご支援の賜物です。

関係する皆様に、改めて、心より感謝申し上げます。



受賞後、部門長(右)とともに

日本農学賞を受賞して

モンスーンアジア流域水循環の見える化と 気候変動研究への展開

元地域資源工学研究領域
(現秋田県立大学生物資源科学部)

増本 隆夫



このたび日本農学賞を拝受いたし、まことに光栄に存じます。当初、令和2年4月5日に予定されていた授賞式は、新型コロナウイルス感染防止のために中止となりました。ここに掲載される予定の晴れやかな写真は、郵送にて授与の賞状と楯に代替させていただきます。一連の研究業績が、長い伝統と名誉ある賞の対象に選ばれたことは、何にも勝る栄誉と存じる次第です。同時に、その業績は多くの関係者との共同成果に対する代表者受賞であり、これまでお世話になった先輩・同僚・後輩の関係者に心から感謝いたします。

私の研究歴は、新潟県亀田郷、白根郷、石川県河北潟、邑知地溝帯等の低平地の排水問題からスタートしましたが、大きな転機は1999年にメコン川委員会に出向したことに始まります。その後、モンスーンアジアの水循環変動と流域管理・水資源開発に関する研究に対し、分布型水循環モデルや水利用・管理モデルの開発を重層的に展開しました。それらを、気候変動問題、食料問題、農業水利権の問題、水資源のISO化の問題等の様々な場面に応用してきました。その中で、一連の研究課題は現場で見つけ、それを「地域貢献」と「国際展開」の視点から科学的に解決しようという方向は、現在の職場がある秋田県内流域においても貫いております。



表彰状と記念盾(授賞式における写真に替えて)

令和2年度 実用新技術講習会及び技術相談会をWeb開催します

農村工学研究部門では、農業農村整備に関係する国、都道府県、市町村の行政担当者、各種農業関係団体、民間企業、農業者の皆様を対象として、農林水産省の後援を得て「実用新技術講習会及び技術相談会」を毎年開催しています。

講習会では、当部門の取組みの中で普及が大いに期待でき、直接的に利用可能な最新の成果を紹介させて頂くとともに、相談会では、参加者の方々から広く技術相談をお受けし、これに対する技術支援を行っています。

本年度の講習会および相談会は、新型コロナウイルス感染防止のため、11月6日(金)～24日(火)の間、Web開催することにしました。参加申込は農研機構ホームページ「申込フォーム」https://prd.form.naro.go.jp/form/pub/naro01/r2nirejitsuyou_entry、または右のQRコードの読み取りによりお願いいたします。申込みをされた方には、講習会・技術相談会ホームページのURL、パスワードをメール送信します。11月24日(火)最終日まで申込み可能で、参加された方は期間中いつでも視聴することができます。



講習会プログラム（普及が大いに期待でき直接的に利用可能である最新の成果を紹介）

- ① 主催者挨拶（農村工学研究部門長）
- ② 農林水産省農村振興局整備部設計課長挨拶
- ③ 技術報告
 - ・「流域水循環の解析モデルによる農業用水の河川への還元量の可視化手法」
 - ・「V字状に幅広な破碎溝を構築する全層心土破碎機「カットブレイカー」
 - ・「補修材料の劣化診断手法」
- ④ ポスターセッション・インデクシング（10テーマ）

（技術移転部 移転推進室 難波 和聡）

職員の表彰・受賞

種別	氏名	所属・職名	業績等	年月日
日本農学賞	増本隆夫	元地域資源工学研究領域長 (現秋田県立大学生物資源科学部教授)	モンスーンアジア流域水循環の見える化と 気候変動研究への展開	R2.4.5
農業農村工学会材料施工研究部会 研究奨励賞	川邊翔平	施設工学研究領域施設保全ユニット主任研究員	コアビットを用いた簡便な中性化深さ測定手法の 無機系表面被覆工への適用性検討	R2.6.16
農業農村工学会学術賞	鬼丸竜治	農地基盤工学研究領域 用水管理ユニット上級研究員	農業・農村構造の変化に対応した労力負担と 議決権のあり方に関する一連の研究	R2.8.25
農業農村工学会優秀技術賞	吉迫 宏	施設工学研究領域地域防災ユニット長	減災対策を目的としたため池洪水流出モデル	R2.8.25
農業農村工学会上野賞		農村工学研究部門（部門として受賞）	先進的な調査手法、施設設計に取り組んだ 直轄地すべり対策事業「庄内あさひ地区」	R2.8.25

表紙写真：農村工学研究部門が開発した、「ため池防災支援システム」。タブレットやスマートフォンを使って現場で活用できるため、ため池防災の重要な資産として期待が高まっている。

農村工学通信 No.121

2020年10月15日発行
編集・発行／農研機構 農村工学研究部門
印刷／(株)高山



〒305-8609 茨城県つくば市観音台2-1-6 TEL.029-838-7677 (研究推進部 研究推進室 渉外チーム)

https://www.naro.affrc.go.jp/laboratory/nire/mail_magazine/index.html

農村工学研究部門では最新の情報をニュースとは別にメルマガで発信しています。
メルマガ購読（無料）は上記ホームページまたはQRコードから

