

農工研ニュース

巻頭言

複雑化する豪雨災害に 向けた備えを

水工学研究領域長 桐 博英

巻頭言

- ・ 複雑化する豪雨災害に向けた備えを

研究の紹介

- ・ ため池の事前放流を支援する「ため池水位管理情報システム」
- ・ ため池ハザードマップ作成のための浸水想定区域算定マニュアル（案）
- ・ 家畜ふん炭中の肥料成分の作物利用可能性が高くなる原料畜種と炭化温度の選定

特集

- ・ 農業農村工学会賞を受賞して



複雑化する豪雨災害に向けた備えを

水利工学研究領域 領域長

桐 博英（きり ひろひで）

今年も台風が日本に上陸し、台風 10 号（サンサン）では全国で浸水被害が発生しました。被害に遭われた皆様に心よりお見舞い申し上げます。

今年の台風 10 号は、8/22 にマリアナ諸島付近で発生し、日本に上陸する 8/28 頃には中心気圧が 935hPa、鹿児島県の枕崎で最大瞬間風速 51.5m/s を観測する非常に強い勢力にまで達しました。台風 10 号は発生から消滅までの期間が 10 日にも及ぶ長寿の台風であり、移動速度が遅いうえに進路が定まらず、9/1 に東海道沖で熱帯低気圧に変わるまで鉄道が計画運休されるなど国民生活に大きな影響がありました。

今回の台風 10 号と同様に迷走する台風によって大きな災害は過去にも発生しています。それは、2016 年の台風 10 号（ライオンロック）による十勝川水害です。以前は「北海道には台風は来ない」と言われたものですが、2016 年は 8 月中旬の 1 週間の間に台風 7 号、11 号、9 号が順に北海道に上陸するという、観測史上初めての年でした。これら 3 つの台風に続き、8/30 には津軽半島を通過した台風 10 号が日高山脈沿いに大雨をもたらし、札内川の氾濫などにより十勝地方に甚大な被害が発生しました。この台風 10 号も当初は比較的高緯度で発生したのち西に進み、進路が定まらないうまま南へ移動してから東向きに進んだのちに進路を北西に変えるという特異な進路をたどりました。

洪水による被害を軽減するため、流域のあらゆる関係者が協力する流域治水へと治水の方針転換が進んでいます。流域治水では、農業分野において農業用ダムやため池の事前放流や田んぼダムの取組への期待が大きく、農工部門でも技術開発に取り組んでおり、一部の技術は実用化されています。流域治水における農業分野の取組は、個々の効果は薄いものの取組の数や面積によるポテンシャルが大きいことが最大の魅

力です。このため、農業生産に影響しない範囲で取組が円滑に行えるよう、技術開発に加え、効果の見える化等、取組の最適化に貢献する活動を今後も進めてまいります。

一方、流域治水において、迷走する台風は新たな脅威となりつつあります。それは農業用ダム、ため池の事前放流といった洪水を低減する効果が高い取組は、気象予測が意思決定を左右するためです。気象予測に用いられる数値予報にアンサンブル予報が導入され、予測技術が向上しています。また、線状降水帯の発生も予報として提供されるようになりました。このため、農業用ダム、ため池の事前放流においても空振りの危険性を減らして実施できる日が来ることが期待されます。しかし、移動速度が遅い台風の予測は現時点で難しく、迷走する台風に対しては事前放流の判断を複雑化する可能性が考えられます。迷走する台風は、現在は“特異な”台風ですが、気候変動の影響による日本近海の海水温の上昇とともに何度も発生する年が出てくるかもしれません。

農村地域における洪水被害の軽減に対しては、農業用ダム、ため池の事前放流や田んぼダムのような河川への流入負荷を抑える取組に加え、農業排水システムの適時適切な運用が両輪で行われることが必要です。河川への流入負荷の軽減と農業排水システムの運用は参考とする予測情報の時間スケールに違いがあります。前者は 1 週間から 3 日程度までの予測が求められるのに対し、農業排水システムでは数時間先の予測で操作を判断するためです。また、災害を完全に防ぐことは困難ですので、災害の低減に加え、災害後の早期復旧に向けて関係機関が情報共有しやすい環境づくりが必要です。これらの技術開発は、現在、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「スマート防災ネットワークの構築」において当部門で取り組んでおりますので、今後の成果の創出にご期待ください。



ため池の事前放流を支援する 「ため池水位管理情報システム」

農地基盤情報研究領域地域防災グループ
吉迫 宏（よしさこ ひろし）

1. はじめに

ため池が持つ洪水調節機能は、大雨の前に流入水を貯留する「空き容量」を確保することで強化できます。「空き容量」を設ける方法には、降雨予測（天気予報）に基づいて事前に貯水の放流を行う方法（事前放流）があります。この事前放流において、大雨の前に放流可能な水位を計算する手法とシステムをベジタリア（株）と共同で開発しました。

2. 事前放流に関わる水位の計算

ため池はかんがい用水を貯水する施設です。かんがい期間中に事前放流を行う場合には、かんがいに支障のない範囲内で放流する必要があります。そこで、「ため池水位管理情報システム」では、大雨による貯水の回復量を予測し、事前放流可能な水位を計算します。

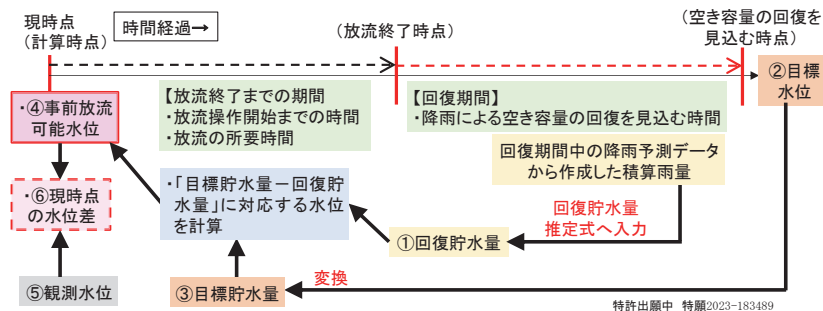
計算（図1）では、まず気象庁配信の予測降雨データにより、放流終了時点（1～3日先に設定）から空き容量の回復を見込む時点（4～11日先に設定）までの期間の「①回復貯水量」（降雨による貯水の回復量）を求めます。次に、降雨による回復目標水位として設定する「②目標水位」に対応する「③目標貯水量」から「①回復貯水量」を差し引き、この貯水量に対応する水位である「④事前放流可能水位」を求め

ます。さらに、管理者が直感的に分かり易い指標として、現時点の水位から放流で低下させる水深となる、水位センサによる「⑤観測水位」と「④事前放流可能水位」の水位差として「⑥現時点の水位差」を求めます。

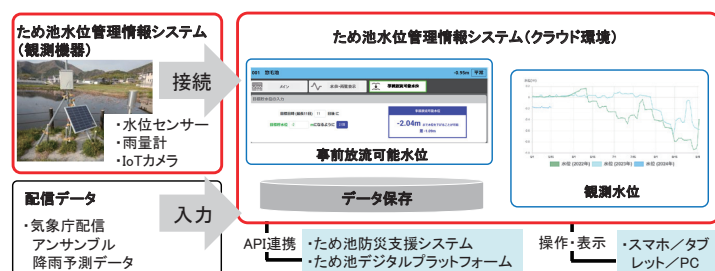
なお、回復貯水量推定式は、ため池ごとに水位・雨量観測データに基づいて一連降雨時の雨量と回復貯水量を集計し、両者の間で回帰式（一次式）として作成します。また、求めた「事前放流可能水位」には、降雨予測の誤差や回復貯水量推定式の予測誤差が少なからず含まれるものと考えられます。そこで、かんがいに最低限必要な貯水量に対応した「放流下限水位」をあらかじめ設定し、事前放流はこの水位までの放流で止めるものとしています。

3. 「ため池水位管理情報システム」の機能

「ため池水位管理情報システム」（図2）は、「事前放流可能水位」等の計算・表示機能とともに、ため池に設置した水位センサ等のデータ保存と時系列グラフ等での表示の機能を備えます。観測データの可視化により、貯水の余裕度を期別に客観的なデータとして把握することができ、「放流下限水位」や低水位管理時の水位の設定等に活用できます。



▲図1 計算手法の概要



▲図2 ため池水位管理情報システム（全体構成: 主要な機能のみ記載）



ため池ハザードマップ作成のための 浸水想定区域算定マニュアル（案）

農地基盤情報研究領域地域防災グループ
小嶋 創（こじま はじめ）

1. はじめに

近年の豪雨災害では毎年のようにため池が被災しています。中には堤体が決壊に至り、貯水が流出して下流域に被害をもたらす事例も発生しています。ため池の大半は古い時代に経験的な技術で築造されたもので、どうしても豪雨や地震に対して脆弱な可能性を孕んでいます。したがって、特に決壊に伴い家屋や公共施設等への被害が想定される防災重点ため池においては、防災工事による強靱化と併せ、浸水想定区域図やハザードマップを整備し、万一決壊した場合のリスクの可視化と避難対策を行うことが求められています。

2. ため池決壊時の浸水想定手法

浸水想定では、一般に氾濫流の挙動をシミュレーションする氾濫解析が行われます。農工研では、ため池決壊時の氾濫解析における解析条件を、ため池の諸元値や国土地理院基盤地図情報等のオープンデータから簡便に設定する「簡易氾濫解析」を提案（2013年度主要普及成果情報）し、浸水想定の実務においては既に広くお使い頂いているところです。一方、解析条件の設定方法について体系的に整理したマニュアル等はなく、氾濫解析において、農村部の土地利用や、貯水池の決壊に伴う氾濫の特徴といったため池決壊時の浸水想定に特有の条件を反映する手法に関して、土地改良技術者が参照できる技術資料は十分に整備されてきませんでした。

3. 「ため池ハザードマップ作成のための浸水想定区域算定マニュアル（案）」の作成

農工研では、平成29年九州北部豪雨、平成30年7月豪雨等において被災直後に行ったため池決壊氾濫流の調査（図1）に基づく氾濫解析手法の検証事例を蓄積してきました。その中で、「簡易氾濫解析」では、微地形や地物が反映されない等によって、実際の浸水深からみて妥当な結果が得られない事例があることもわかってきました。

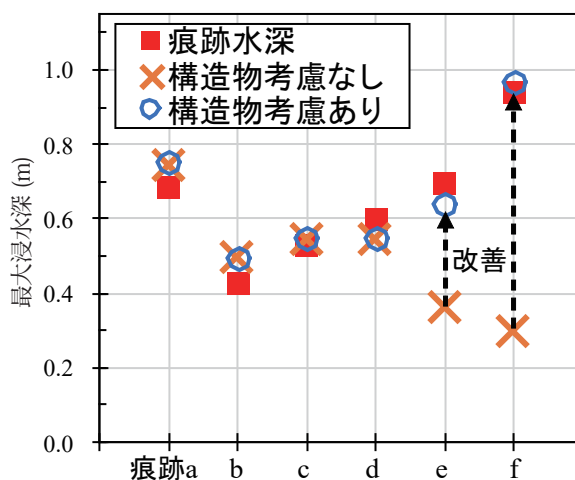
それらの研究成果を踏まえて、この度「ため池ハザードマップ作成のための浸水想定区域算定マニュアル（案）」を作成

しました。本マニュアルでは、まず「簡易氾濫解析」に対応する基本的な解析条件設定項目について、典型的な設定ミスの例なども交えながら解説しました。さらに、「簡易氾濫解析」では妥当な浸水深が得られないと予想される場合の改善策として、家屋や、ブロック塀等の線状構造物、降雨の影響を反映する方法とその効果（図2）、設定上の留意点を記載しています。

現在は試行版の段階ですが、農村工学専門技術研修の関連コースで教材として使用するとともに、今後、関係機関からご意見を頂きブラッシュアップを図り、令和7年度の完成を目指す予定です。



▲ 図1 決壊ため池下流での浸水痕跡調査



▲ 図2 構造物の反映により痕跡浸水深を再現する解析結果が得られた事例

※ 図1、2とも福岡県下ため池での事例



家畜ふん炭中の肥料成分の作物利用可能性が高くなる原料畜種と炭化温度の選定

農地基盤情報研究領域農地整備グループ
久保田 幸（くぼた ゆき）

1. 家畜ふんから“バイオ炭”を製造

脱炭素社会の実現に向けた取組のうち、炭素貯留効果のあるバイオ炭の農地施用は対応策の一つとして注目されています。バイオ炭とは、木材や家畜ふんなどのバイオマス为原料として、低酸素条件かつ350℃以上の温度で加熱して作られる固形物のことを指します。家畜ふんは、リンなどの肥料成分を多く含んでおり、炭化をすることで減量・減容化、臭気の低減、肥料成分の濃縮などの効果が得られます（図1）。バイオ炭の性質は、原料と炭化温度に依存しており、目的や土壌に合わせて畜種（採卵鶏、ブロイラー、豚）と炭化温度を選ぶことで肥料成分の効率的な利用が可能になります。

2. 畜種と炭化温度が肥料成分濃度・溶出性に影響する

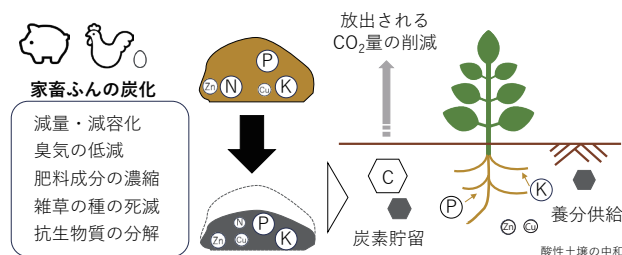
多量要素（リン、カリウム）は採卵鶏、ブロイラー、豚の全ての畜種に同程度含まれており、炭化温度が高いほど全量濃度も高くなります。ただし、植物による利用可能性を考慮すると、リンは500℃以上で作物に吸収されやすい形態の可溶性濃度が減少傾向を示し、より溶け出しにくいク溶性形態の割合が高くなります（図2）。微量元素は、飼料の違いにより畜種ごとに多く含まれる成分が違います。採卵鶏ふん炭は亜鉛、ブロイラーふん炭はマンガン、豚ふん炭は鉄と銅が多く含まれます。銅と亜鉛は400-600℃の炭化で作物に利用されやすい形態である可溶性濃度が高くなり、一方

700℃以上の炭化では難溶化あるいは損失してしまいます。含有濃度や溶出性を調べた結果、多量要素は400-500℃、微量元素は400-600℃で炭化をすると養分が供給されやすい家畜ふん炭が製造できることが分かりました。

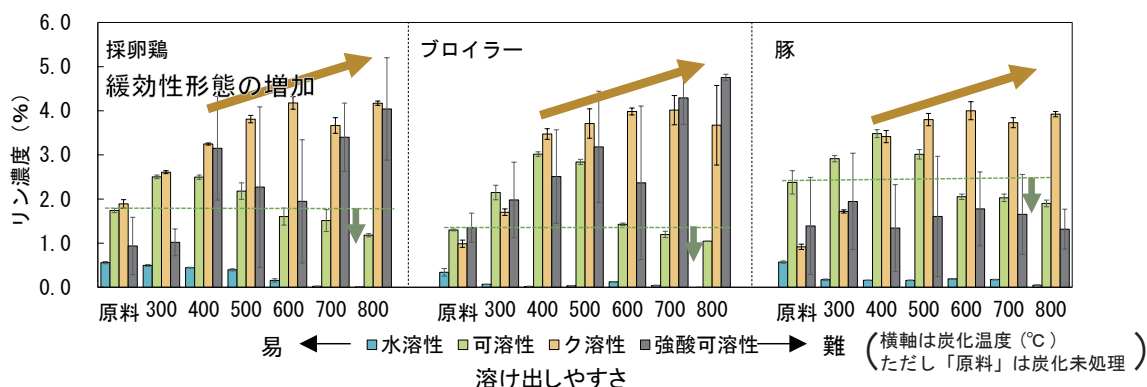
3. バイオ炭の活用

バイオ炭の農地施用によって炭素貯留効果を得るには、製造過程や利用時の輸送においての炭素排出を低減することが重要です。特に家畜ふんは原料の水分の低減にエネルギーがかかるため、発酵乾燥・太陽熱乾燥などの自然エネルギーの活用が必要不可欠です。

家畜ふん由来バイオ炭は高いpHを示すため酸性土壌のpH矯正資材としての利用や、炭化時に温度に関わらず黒色になるため、雪面に散布した際に日射反射率（アルベド）が下がって日射吸収量が増えることで雪が溶けやすくなるなど降雪地域での融雪剤としての利用など多様な用途に用いることが可能です。



▲図1 家畜ふんの炭化と利用の概要



▲図2 異なる温度条件の家畜ふん由来バイオ炭に含まれるリン濃度

農業農村工学会賞を受賞して

2024 年度（第 73 回）農業農村工学会大会講演会にて、農村工学研究部門の研究職員が賞を受賞しました。

研究奨励賞

地球化学的手法による地下水資源開発を中心とした一連の研究

水利工学研究領域 流域管理グループ 吉本周平



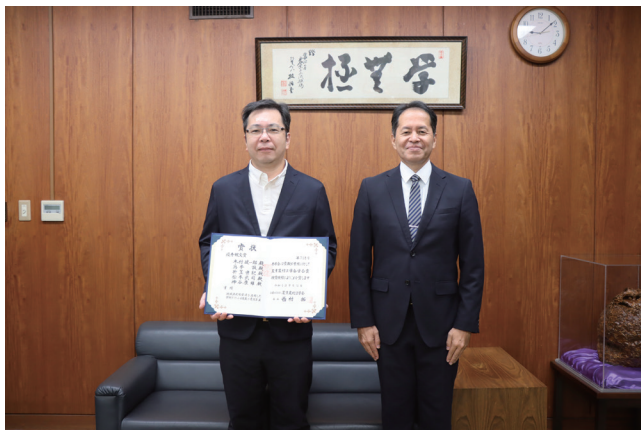
▲左から吉本上級研究員、渡嘉敷所長

先日の農業農村工学会大会にて研究奨励賞を賜りました。これまでご指導ご協力いただいた皆様にあらためて厚く御礼申し上げます。地上に住まう私たちにとって地下水の流れを直接見ることはできないため、これまで多くの先輩方が地下水の「可視化」に取り組まれてきました。その方法は多岐に亘り、うちひとつが地下水に含まれる物質を観測する、いわゆる「地球化学的」な方法です。地下水にはいろいろな物質が含まれ、その特徴も様々で、複数の物質を観測することで初めて見えてくる現象もあります。今後の水資源・水環境の保全の現場において、一連の研究が地下水をよりよく見るための足場の一部となれば幸いです。

優秀報文賞

地域未利用資源を活用した燃料ブリケットの改良と普及方法

資源利用研究領域 地域資源利用・管理グループ 木村健一郎
(他 4 名と共同受賞)



▲左から木村上級研究員、渡嘉敷所長

このたび、農業農村工学会優秀報文賞をいただき、誠に光栄に存じます。本調査では、モンゴルの遊牧民の皆様をはじめ、多くの関係者の皆様にご協力を賜り、心より感謝申し上げます。黄砂発生源である砂漠の緑化では、寒波により苗木が薪として使われるため、木材の代替燃料の開発が重要でした。地域資源を活用した代替燃料と普及システムを考案し、森林保全と牧民の所得向上を達成できました。このシステムが 15 年以上現地で活用されていることを大変嬉しく思います。

特集

優秀技術賞

画像解析を用いたゲート開度監視システムの実用化に向けて

水理工学研究領域 水利制御グループ 中田 達・島崎昌彦・福重雄大・吉瀬弘人・吉永育生



▲左から福重研究員、吉永グループ長、中田主任研究員、渡嘉敷所長、島崎教授、吉瀬研究員

このたびは、優秀技術賞を賜り、大変光栄に存じます。

本報では、画像解析を用いて水門の水位とゲート高さを計測するシステムを開発し、低コストで構築可能な遠隔監視システムの実用性を示しました。ゲート設備等の緊急時操作は、土地改良区や地元農家の管理者らの使命感に頼っていたところですが、今後も遠隔監視・制御技術の研究開発を進展させ、安全に「流域治水」を発現するための一助となれるよう推進していきます。

優秀技術リポート賞

透水性改良体を用いたため池堤体の安定化工法の開発

施設工学研究領域 施設整備グループ 泉明良
(他2名と共同受賞)



▲左から泉主任研究員、渡嘉敷所長

このたびは農業農村工学会の優秀技術リポート賞を賜り、大変光栄に存じます。

受賞は透水性改良体を用いたため池堤体の補強工法の開発であり、堤体の老朽化及び頻発する自然災害に対する改修方法として有益な工法であると評価され受賞に至りました。本工法は堤体下流部に透水性改良体と止水性改良体を配置することで、浸透及び地震に対するため池の安定性を向上させる工法です。今後、本工法が普及に進むよう関係者と連携して取り組んでまいります。

農工研ニュース No. 137 2024. 10. 16

編集・発行／農研機構 農村工学研究部門

〒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.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

