

【第2講演会場】農村計画

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[2-1]

頭首工管理者の小水力発電導入に対する課題の解明

○三木昂史・福田浩二・後藤眞宏・上田達己

本報告は、小水力発電に対する地域の課題や意識および意欲の把握を目的として、小水力発電の既導入7地区と未導入8地区の頭首工管理者に聞き取り調査した。既導入地区は、地区ごとに課題を抱えつつも、エネルギーの自給や売電による利益により、小水力発電を導入したことに満足していた。未導入地区は、小水力発電に対して関心を示しつつも、地理的課題や制度的課題、資金的課題が懸念されるため、導入には消極的であった。

[2-2]

施設栽培におけるヒートポンプ加熱能力の推定

○森谷慈宙・荒木将太・南條宏肇

本研究では、まずCOPや圧縮機電力について、簡単に測定できる凝縮器および蒸発器タンク水温の2変数による経験式として表した。次に、加熱能力のシミュレーションは、これら経験式および実験条件に合わせた初期水温、注排水速度、注水温度などのパラメータを用いて行った。その結果、実測値とある程度合致したことから、簡易的な測定によりヒートポンプにおける加熱能力の予測が可能となった。

[2-3]

土地改良事業の実施を通じた農村協働力の活性化に関する調査分析

○大須賀寿樹

ソーシャル・キャピタルの観点から農村における社会的資本を捉えるため、アンケート調査により農村協働力を定量的に算出し、平成18年度に実施された既往調査結果との比較により、土地改良事業による農村協働力の活性化の把握を試みた。平成18年度と28年度時点の協働型SCと互助型SCの変化について、事業実施集落と未実施集落、農地整備事業とかんがい排水事業等の事業種による違いなどの観点から比較分析を行った。

[2-4]

長大な灌漑用水路施設における大規模地震災害に備えた施設管理体制の最適化

○大久保 天・立石信次・山口 健・中村和正

大規模地震災害時に幹線用水路が被害を受けた場合、施設管理者はそれぞれに割り当てられた取水ゲートあるいは放流ゲートへ急行して、緊急的に幹線用水路内の流水を可能な限り減じる対応を行う。そのとき、最も減水の効果が大きい各ゲート設備への人員配置計画を策定する手法を考案した。また、同手法を実際の幹線用水路に適用した結果、震災時の施設管理体制を検討する際に有用となる知見が得られた。

[2-5]

水利施設の維持管理活動における負担と価値の構造

○工藤庸介・木全 卓

わが国の基幹的水利施設の大半が更新時期を迎えている現在、維持管理の重要性が高まっている。維持管理を担う地域の共同活動を活性化するには、活動への参加意欲を高めなければならない。本報では、維持管理活動に対する負担感と価値観の構造を整理した。その結果、負担感是人的体制の整備や金銭的支援によって軽減され得ること、参加意欲向上には施設や活動の持つ価値を適切に提示して認識させる必要があることが示された。

[2-6]

栃木県思川西部地区における「田んぼダム」導入の洪水被害軽減効果

○白髭祐未・樋口慶亮・後藤 章・田村孝浩

本研究では、田んぼダムによる洪水被害軽減効果を定量的かつ経済的に評価することを目的とした。栃木県南部の低平地において、低平地タンクモデルを基本とした流出モデルを作成した。水田と河道の諸データを整理し入力した結果、貯水容量増加分としては約34万 m^3 であることが明らかになった。代替法に基づいて建設費用を評価した結果、ダムや遊水池よりも低コストで経済的であることが明らかとなった。

[2-7(P)]

地域を対象とした小売電気事業者(地域電力)に関する実態把握

○鈴木耕太・牧山正男

電力自由化に伴い電力小売事業に参入した事業者のうち、特定地域を対象とした小規模事業者(地域電力)に注目し、その実態を把握した。地域電力の抽出には経済産業省のリストを用い、悉皆的に84事業者が抽出された。それらのホームページ等から情報収集した結果、新規参入、既存企業の事業拡大、行政が関与している事例が確認できた。これらの中には営利のみを目的とせず、当該地域への貢献を意図している事例も確認できた。

[2-8(P)]

国内の農業用水を利用した小水力発電の実態分析

○見屋井一輝・千家正照・大西健夫・伊藤健吾・乃田啓吾

国内の2015年11月時点で稼働していた小水力発電設備661件及び農業用水を利用した発電設備116件の設置状況について取りまとめを行った。その結果近年では、より出力規模の小さい発電設備を中心に増加していた。特に農業水利施設の比較的小さい既存落差を利用し、水路に発電設備を直接設置する形式においてその傾向が顕著である。出力の小さい地域資源として小水力を地域ごとの需要に合わせて活用することが求められる。

[2-9]

多面的機能支払交付金の地域振興効果

○國光洋二・上田達己・沖山 充・徳永澄憲・石川良文

農村協働力を活かした多面的機能支払い交付金の取り組みがもたらす地域経済への影響を、47都道府県からなる地域間産業連関表を活用して計測した。その結果、取り組みが実施されている市町村に帰属する効果(付加価値誘発額)は、M県T町での事例では交付金の52%、全効果の30%になることが明らかとなった。今後、多面的機能支払い交付金の効果を国民に示すため、他の地区においても同様な評価が有益であると考えられる。

[2-10]

中山間地域等直接支払制度における取組面積減少の要因分析

○下元隆志・大須賀寿樹

農業条件の不利な中山間地域の支援を目的に開始された中山間地域等直接支払制度について、平成27年度の第4期対策への移行時に取組を断念した集落協定と、取組を継続した集落協定を対象に統計データやアンケート調査等を通じた比較分析を行った結果、取組を断念した集落では高齢化の進行や基盤整備の遅れ、果樹作中心等の営農形態、地域リーダー後継者の不在等の課題を抱え、交付金の活用用途等にも特徴があることがわかった。

[2-11]

地域おこし協力隊員と地域住民の間でのインフォーマルな関係の構築の阻害要因とその解決方法

○栗原良樹・中島正裕

本研究では、地域おこし協力隊員と地域住民との間でのインフォーマルな関係の阻害要因とその解消方法の解明を、意識面・空間面・時間面の3つの分類から行った。その結果、意識面で5つ、空間面で2つ、時間面で3つの阻害要因を抽出した。阻害要因の解消において、集落行事や住民組織などを通じた両者間の交流が重要であった。また、協力隊事業の運用方法に起因する阻害要因が存在し、その解消には柔軟な事業運用が必要であった。

[2-12]

新潟県上越市の大規模整備地区における農地集積状況

○矢挽尚貴・風間十二朗・玉井英一

新潟県上越市の大規模整備事業2地域(柿崎区・吉川区と三和区)に伴う担い手への農地集積状況を分析した。両地域とも担い手の規模拡大が進むとともに事業地区外にも耕作地をもつ担い手が多数存在する。柿崎区・吉川区では借地による規模拡大が大部分を占めるのに対し、三和区では所有地の拡大が約半分を占める。このような状況から、土地改良事業計画において、担い手の農地利用状況に着目した整備計画が必要と考えられる。

[2-13]

他出子による地域社会組織と活動へのコミットメントー茨城県常陸太田市里川地区を事例にー

○木納勇佑・福与徳文

過疎・高齢化が進む中山間地域において、地域との関わりが元々強い他出子との交流は地域活性化のために重要である。茨城県常陸太田市里川地区全世帯を対象としたヒアリング調査に基づき、他出子の出身地域における地域社会組織と活動へのコミットメントの実態を明らかにした。他出子にとって地域社会組織へのコミットメントは出身地域との繋がりをより強固にするものであり、帰郷を考えている者にとってその役割は大きいと言える。

[2-14]

大規模災害時の農業農村整備分野での受援体制

○落合基継

発生が想定されている南海トラフ巨大地震での被害は甚大とされており、単独の自治体のみでの応急・復旧・復興対応は難しく、他自治体等からの応援を受けることは民生対応に加え農業農村整備分野でも必須と言え、そのための具体的な受援方法を事前に検討しておくことは意義がある。本稿では、大規模災害時の農業農村整備分野における受援体制の現状と課題について、すでに策定されている農業版BCP等により検討する。

[2-15(P)]

青森県におけるシカ被害の未然防止対策の担い手に対する意識調査

○高松利恵子・島田 駿・岡田あゆみ・落合博之・長利 洋・服部俊宏

近年、青森県ではニホンジカの目撃数が急増し、シカは侵入初期段階にあると言われている。本研究では県内の未然防止策を行う担い手となる市町村担当者・猟友会代表を対象に、防止策への取り組みの実態や危機感、実践力について検討した。津軽地域の市町村担当者はサル対策の経験から県南地域よりもシカ対策に対して積極的かつ実践力があることがわかった。猟友会はシカ被害への危機感が市町村担当者より高いことが示された。

[2-16]

子どもの多様な川遊びの安全性を支える地域の社会構造に関する考察

○新田将之・中島正裕

子どもの情操教育において川遊びは多様な効果が期待されている。一方、その前提である川遊び場の安全性が問題視されている。本研究では郡上八幡を対象に、子どもの多様な川遊びの安全性を支える地域の社会構造を考察した。その結果、多様な主体の働きかけにより、子どもの溺れ時の救助機能の向上が図られていた。さらに、こうした社会構造を3つの観点(主体の働きかけ、働きかけの効果、溺れ時の救助機能)から階層的に整理した。

[2-17]

児童クラブと子ども教室に関する取組事例

○山口佳奈子・坂田寧代

放課後児童クラブや放課後子ども教室により子どもの集まる場をつくる国の制度があるが、農村地域では遅れている傾向にある。農村地域で子どもの集まる場をつくるために、市町村が独自に事業を創設する方法も考えられる。本報では、市町村の単独事業により子どもの集まる場をつくる方法を明らかにすることを目的として、新潟県長岡市山古志地区で市単独事業により実施されている児童クラブと子ども教室の取組事例を紹介する。

[2-18]

三重県津市における沈下橋への意識調査

○西脇祥子・岡島賢治・稲垣晃樹

沈下橋は昭和初期より地域住民が生活する上で重要な役割を担い地域の景観に溶け込んでいた。現在も日本全国に多くの沈下橋が存在するが、抜水橋の新設による利用頻度の低下等を理由に姿を消しつつある。一方で、四万十川流域では地域の文化的景観、観光資源として保存する動きもある。このような沈下橋は、三重県内においても存在する。本研究では沈下橋の地域資源としての利用の可能性を探るため、三重県津市で意識調査を行った。

[2-19]

土地改良施設管理者のBCP策定における「現場知」の活用

○友正達美・有田博之・内川義行・落合基継

NN分野の災害復旧現場に根差した個人・集団の知識や知恵である「現場知」を土地改良施設管理者による業務継続計画(BCP)策定に活用する方法として以下を提案する。①策定者の「わがこと」感の醸成、②緊急点検での安全対策等の「現場知」の反映、③二次以降の点検での「見えない被害」の留意等の反映による被害把握漏れの防止、④災害復旧事業に寄与する早期の被害の記録と保全、⑤訓練時の多様なシナリオ作成。

[2-20]

「イノベーションの普及」に基づいた技術普及に関する評価法の課題

遠藤和子・○大塚芳嵩・國光洋二

VIMSの試験導入における発話とイノベーションの5属性を事例に、質的研究法の観点から技術普及の評価法における課題を抽出した。この結果、相対的優位性、両立可能性、複雑性の3属性は、対象者からの発話を得やすく比較的検証しやすい評価項目と考えられた。一方、試行可能性と観察可能性の評価は、技術の性質や研究計画に依存するため、技術開発段階からの事前準備が必要と考えられた。

[2-21]

ラオス国における魚発酵食品パデークの流通の特徴と課題

○羽佐田勝美・丸井淳一郎

ラオス国における魚発酵食品パデークの流通の特徴と流通経路、各ステークホルダーが抱える課題を明らかにした。パデークの流通は7つに類型化され、農家－仲買業者－小売業者－消費者の流通経路が主流であると示唆された。また、農家の70%が魚の確保(資源)、仲買業者の31%がパデークの確保(資源)と市場での競争(市場競争)、小売業者の39%がパデークの購入資金や販売場所の場所代(資本)、の問題を抱えていた。

[2-22]

田んぼダムの普及に向けた公的支援策と農家の参画動機の解明

○近藤万希子・田村孝浩・白髭祐未・樋口慶亮・後藤 章

田んぼダムに取り組む地区の農家を対象にアンケート調査を行い、田んぼダムへの参画動機と普及のための公的支援策について分析を行った。その結果、農家の参画動機は「田んぼダムの認知度」や「回答者の洪水被害経験」を下地としつつ、「設置費用の負担」や「維持管理の多寡」によって諾否を判断する二重構造になっていると考えられた。また田んぼダムの普及には、設置費用の補助や取組内容の広報など公的な支援が有用と考えられた。

[2-23]

大都市郊外における農村集落整備の方向づけ

○小池 聡

名古屋都市圏に位置する岐阜県可児市での現地実態調査に基づく報告である。郊外農村集落の整備について、単に宅地需要へ都市計画的に対応するだけではなく、農村環境文化を活かしたむらづくりや市民農の新たなうごきを促進する形での総合的アプローチの必要性を指摘した。30年前に制定された集落地域整備法の理念を現段階の実態に即して見直し、簡易なほ場整備や地区計画制度を活用して実現させていく必要がある。

[2-24]

南九州地域における畜産用水利用のための暫定水利権取得

○服部 寛・井野秀義・高木克己

全国各地でかんがい事業が実施されており、ダム等の水源施設や幹線水路等が国営事業で、末端かんがい施設が県営事業等で整備されている。近年、南九州地域で発生した口蹄疫等による影響もあり、畜産農家の経営状況は厳しく、水道水より安価なかんがい用水を畜産にも利用したいとの要望が高い。本稿では、国営事業完了後で関連事業が完了するまでの期間、畜産用水を利用するための暫定水利権取得について報告する。

[2-25]

地域特性を活かした地域づくりのための景観評価手法の検討

○大野 研・田邊祐里子

近年、地域特性を活かした地域づくりが注目されてきている。そこで必要となるのが、地域特性を適切に把握する方法である。地域特性を適切に把握すれば、地域の独自性を生かした地域づくりが行え、地域の魅力が増加すると考えられるからである。英国では、景観特性評価手法(LCA)が提案され、着実に実施されてきている。そこで本研究ではその手法を三重県津市に適用し、地域特性を生かしたエリアマップが作成できるかを検討した

[2-26]

台湾の農村再生計画の進捗とその背景に関する考察

○九鬼康彰・彦田恵里・武山絵美・中島正裕

台湾の農村再生政策の特長や課題を解明するための基礎研究として、本報では縣市単位の統計指標を用いた民主化以降の動態を把握するとともに、それらの特徴と社區単位の農村再生計画の進捗との関連性を考察した。計画の認定は都市化が進む北部以外で進んでいるが、全体に偏りなく取り組まれている縣市と特定の基礎自治体に集中して取り組まれている縣市が見られた。またいずれの縣市でも、人口の社会減が特徴としてあげられた。

[2-27]

秋田県の無居住化集落の管理水準と元住民の居住形態

○林 直樹・浅原昭生・関口達也

秋田県の無居住化集落(62地区)の管理水準に対する「元住民の現在の居住形態(分散的・集住的)」の影響を確認した。筆者らは、集落管理上、「集住的」のほうが有利と考えている。統計的な有意差は見られなかったが、田畑の発見率、家屋の発見率、神社の発見率のいずれについても、「転出後の集住あり」のほうが「転出後の集住なし」の場合よりも高いことがわかった。今後、追加的な調査を行い、仮説を検証したい。

[2-28(P)]

断水時における生活用水供給施設としての農業用水路の評価手法の再検討—九州地方を対象として—

○谷口智之・池田健太・氏家清和・凌 祥之

発表者らは、これまでに農業用水路を断水時の生活用水供給施設として活用することを提案し、その効果を評価する手法を検討してきた。しかし、既存の評価手法では活用できるデータの制約もあり、実際の災害現場との適合性についてまでは検討できていない。本研究では、九州地方、特に熊本地震の断水被害を事例として、これまでの農業用水路の評価手法を再検討した。

[2-29]

農業集落排水施設における水量負荷特性の把握と運転効率化への試み

○李 雨桐・阿部真己・畑 恭子・山岡 賢・中野拓治

農業集落排水施設の流入水量負荷について、実態把握と変動要因の検討を行うとともに、連続流入間欠ばつ気活性汚泥方式のBOD性能の確保と運転効率化を試みた。流入水量負荷には、立地・土地利用条件、水道水量、降水量、管路延長、供用率、流入人口比率が関与しており、BOD除去性能の安定を図るためには、流入水の水温と流入負荷に応じてばつ気槽内のMLSS濃度、ばつ気空気量等を適切に設定することの重要性が示唆された。

[2-30]

ベトナムホーチミン市における生ごみメタン発酵消化液の液肥としての安全性とからし菜への肥効の検討

○折立文字・山岡 賢・中村真人

ベトナム国ホーチミン市における生ごみメタン発酵消化液の液肥としての安全性とからし菜に対する肥効について検討を行った。消化液中の重金属および細菌類は現地肥料登録における制限値未満であり、肥料としての安全性の具備が確認できた。また、栽培試験の結果から、消化液は肥料として有効であり、施肥時の作物の必要窒素量を満たすような施肥設計により、化学肥料と同等の収量や生育効果が得られる可能性が示された。

[2-31]

インドネシアにおけるSRI導入の課題

○ザハラツニサ エカプツリ

インドネシアは人口増加が著しく、人口増加による食糧不足に対応するために、米の生産性向上が望まれている。SRIは化学肥料を使わずに収量増加が期待できる稲作農法である。1997年の導入から、浸透している。本研究の目的は、SRIの阻害要因を特定し、SRIの普及促進に寄与することである。現地調査による農家面談を通じて、質的情報を元に要因特定を行った。土地所有の状態と農家のやる気がSRI導入に関係していた。

[2-32]

原発事故が飯館村のコミュニティの現状と社会的機能へ及ぼした影響

○齋藤朱未・服部俊宏

本報告は2017年3月時点での飯館村民のコミュニティの現状とそれに関連する社会的機能に原発事故による避難がどのような影響を及ぼしていたのかを明らかにするものである。避難時のコミュニティについては、村民同士が積極的に連絡を取り合おうとしない限りお互いの近況を把握することは出来ない状況であった。そのため、コミュニティを基盤として成り立っていた社会的機能へ及ぼす影響は大きく、村民の不安要素となっていた。

[2-33]

津波被災地で加速する農地流動化の実態と課題－宮城県七ヶ浜町の事例－

○幸田和也・重岡 徹・福与徳文

東日本大震災の津波被災地である宮城県七ヶ浜町では、被災農家の離農により、中心となる経営体が大きく入れ替わり、担い手に農地の8割が集積されている。農地の権利移動は、被災前は相対小作を含め多様だったが、現在は農地中間管理事業の活用によりほぼ一本化されている。一方で、急速な農地流動化により、利用集積した圃場の分散、草刈り作業の負担増大など、地域での合理的な土地利用や資源管理などに課題が生じている。

【第3講演会場】 土壌物理

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[3-1]

人工マクロポアを用いた不耕起栽培条件下の水分移動

○徳本家康・庵原紳吾・藤巻晴行

人工マクロポアを用いた不耕起栽培法として、不耕起圃場に鉛直方向にドリルで穴(人工マクロポア)を形成して苗を移植する栽培法がある。本研究では、点滴灌漑下において、籾殻を充填した人工マクロポア周辺の水分移動を考察することで、適切な灌水量の決定について検討した。

[3-2]

封入空気が土壌パイプ閉塞時の斜面の水移動に与える影響

○山崎琢平・濱本昌一郎・西村 拓

土壌パイプの出口が閉塞した際の斜面の水移動変化を明らかにする室内実験を行った。土壌パイプは出口が開放された状態では、高い集水性・排水性によって降雨時の斜面の地下水面を低く保った。パイプ出口が閉塞した際には土壌パイプ内に残った空気と外気の連続性がパイプ内部の流れに影響し、パイプ内と外気が連続した条件のみパイプ閉塞後も土壌パイプの高い透水性が維持された。

[3-3]

パーコレーション理論を用いた多孔質媒体への侵入流体の挙動に関する考察

清水雅俊・○竹内潤一郎・岩間憲治・藤原正幸

多孔質媒体へ流体が侵入する際に生じる選択的侵入などの様々なパターンは、毛管圧によって決まる多孔質媒体内のサブネットワークが原因と考えられる。このことを数値実験と軟X線を用いた可視化実験で確かめた。

[3-4]

現場浸透試験における土壌浸透モデルパラメータの最適化に及ぼす土壌物理性要因

○白木秀太郎・アン チュウ トウン

ミャンマーにおいて現場浸透試験から既往の土壌浸透モデルにより、飽和透水係数等のパラメータの特定を試みた。しかし、多くの測点でパラメータを最適化することができなかつたため、土壌物理的な観点から最適化に及ぼす影響を考察した。その結果、浸透初期の吸水性の大きさが浸透モデルの近似精度に影響を及ぼすこと、また、初期と終期の吸水性の比が大きいほど、パラメータの最適化を困難にしていることが分かった。

[3-5]

樹木の水分・塩分・樹液流速・水ポテンシャルの同時モニタリング

○齊藤忠臣・櫻井未優・猪迫耕二・藤巻晴行

樹木は樹種ごとに異なった水利用特性を有しており、これを解明することでできれば、高品質果樹の生産、効率的な灌漑、森林水文、生態系保全等の広い分野に貢献できる。本研究では、物理センサー群を用いて樹体水分・塩分・樹液流速・水ポテンシャルの非破壊同時モニタリングを行い、各項目における日内や長期の変動、季節による違い、環境要因に対する応答等を観測し、各項目間の相互関係を解明することを目的とした。

[3-6]

ポット栽培におけるダイズの蒸散速度から推定した水ストレス応答関数

○大西一平・坂井 勝・取出伸夫・森 優奈

蒸散速度 T を用いた水ストレス応答関数 $\alpha(h)$ の推定を目的に、ダイズのポット栽培実験を行った。異なる水分条件を与えた2つのポットから可能蒸散速度と実蒸散速度を求め、それらの比から α を推定した。結果、 $h = -1880$ cmからストレスを受け、 $h = -16,530$ cmで蒸散が0となる $\alpha(h)$ が推定できた。また、推定した $\alpha(h)$ を用いた数値計算では、乾燥ストレスによる T の減少と水分量の低下をおおよそ再現できた。

[3-7(P)]

pHおよび電解質濃度が多孔質体中のナノバブル挙動に与える影響

○濱本昌一郎・竹村貴人・鈴木健一郎・西村 拓・Per Moldrup

近年、ナノバブル(NB)水の土壌環境への適用が注目されており、土壌内のNB挙動の理解が求められている。本研究では、異なるpHおよび電解質濃度条件に調整したNB水を用いて、ガラスビーズ充填カラムへのNB水注入実験を行い、NB水の化学的特性がNBの流出特性に与える影響を明らかにすることを目的とした。結果、低pHおよび高電解質濃度条件でNBの捕捉率は増加することが分かった。

[3-8]

土中の有機物分解と硝化に伴う酸化還元状態の変化について

○松岡健介・取出伸夫

湛水条件の水田土中の有機物分解と硝化反応に伴う窒素・炭素成分の移動を予測するため、PHREEQCによる酸化還元平衡反応を加えた有機物分解モデルをHYDRUS-1Dと結合させた。有機物を与えた土層に湛水を与え重力排水させたところ、表層土では有機物分解と硝化に伴う酸素の消費により pe は低下するが、排水により酸素の供給量が消費量を上回り pe が再び上昇した。また、還元の進行した下層土ではメタンが発生した。

[3-9]

湛水土中の酸化還元電位とFeの還元に水の浸透が及ぼす影響

伊藤由莉・○渡辺晋生

水の浸透が土の還元と鉄の動態に及ぼす影響の解明を目的にカラム実験を行った。浸透がない場合、表層では有機物分解によりEhとpHが低下し、Fe²⁺が溶出した。下層ではpHが7に上昇し、Fe²⁺は溶出しなかった。一方、浸透がある場合、上層で発生したH⁺の輸送により下層のEhとpHが低下し、全層でFe²⁺が溶出した。湛水土中への水の浸透は、還元を下方へ伸張りFeの可溶化と流出を促すと考えられる。

[3-10]

熱対流が湛水土壤の硝酸態窒素除去速度に及ぼす影響

雨澤毅明・○松井宏之・杉崎芽依・大澤和敏

本研究は、水田での硝酸態窒素除去機能に着目し、水田において熱対流を誘発する田面水-気温の温度差および蒸発が湛水土壤中の硝酸態窒素除去速度に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。室内実験の結果、田面水-気温の温度差および蒸発量が硝酸態窒素除去係数と比例することを示した。また、蒸発の影響は水深が浅いほどその影響が大きくなることを示唆した。

[3-11]

地下灌漑による水田土壤の温度制御と水稻収量

○粟生田忠雄

近年の温暖化のため、水稻の生育障害対策が課題となっている。そこで本研究は、高温登熟対策として地下灌漑水稻栽培が有効であることを検証する。その実証結果、地下灌漑は地表面下10cmの土壤温度を抑制することが分かった。特に出穂期やフェーン現象などの生育環境がシビアな時期に効果があった。また、土壤温度の抑制は水稻収量に正の効果があることも分かった。

[3-12]

大区画圃場整備後の土壤物理性の変化

○桑原 淳・大友秀文・中山博敏

農地の大区画化が実施される圃場において、施工段階ごとの土壤性状の変化を検証した。結果、基盤層に泥炭土が分布している圃場では、分割施工などの施工が行われたため、施工前後において表層土の排水性などに土壤物理性の悪化はなかった。ただし、切盛土後の盛土区域で飽和透水係数がやや悪化する傾向があった。これは、切土作業で発生した泥炭土を運土する際に、繰り返しを受けて土壤構造がある程度破壊されたためと考えられた。

[3-13]

イモゴライト-フミン酸複合体膜に対する水の接触角のフミン酸吸着量およびpH依存性

○山下祐司・梅本陽平・足立泰久

様々なpH条件での合成イモゴライトに対するフミン酸(HA)の吸着実験を行った上で、HA吸着量の関数としてイモゴライト-HA複合体膜に対する水の接触角を液滴法で評価した。pHが高いほどHAの最大吸着量が減少することが示された。イモゴライト膜の接触角はpHによらず約30°であった。また、HA吸着量の増加にともなって接触角が増加したことから、HA吸着により膜の疎水性が増大することが確認された。

[3-14]

吸着性アニオンの存在下における異符号帯電コロイドのホモおよびヘテロ凝集

○杉本卓也・ティアンチ カオ・イシュタバン スジラギ・グレゴール トレファルト・ミシャル バーコベック・小林幹佳

栄養塩であるリンや毒性の高いヒ素は、溶存状態でアニオンとして存在し、正に帯電した土中の粘土コロイドや金属酸化物に強く吸着し、コロイド間に働く静電力およびその凝集分散挙動を大きく左右する。本研究では、吸着性陰イオンの存在下でのコロイド粒子のゼータ電位と異種粒子間のヘテロ凝集の安定度比を測定した。その結果、同種粒子間よりも異種粒子間の凝集がより遅くなることがわかった。この結果は理論とも良好に一致した。

[3-15]

シリカ粒子へのリゾチームの最大吸着量に静電的な力を与える影響

○山口敦史・小林幹佳

環境中では有機物が粘土などの無機コロイドに吸着し複合体として存在する。この複合体の表面の性質や、移動特性は有機物の吸着量に左右される。そこで本研究では、吸着量を決める要因を調べるモデル系として、リゾチームのシリカ粒子への吸着量を測定と理論解析を行った。その結果、材料それぞれの電気的な性質が最大吸着量に与える影響を定性的に表現できた。さらに、リゾチームの有効荷電の減少や、規則的な配置が示唆された。

[3-16]

吸光度法による土壤コロイドの分散凝集性評価：リン酸吸着の影響

○小杉重順・石黒宗秀

土壤コロイドの分散凝集性に溶液のpHおよびリン酸吸着が与える影響を吸光度法により測定した。また、ゼータ電位の測定とDLVO理論の適用により理論的な評価を行なった。カオリナイトの場合、pHの増加およびリン酸吸着はコロイドの表面に負荷電を与え、粒子を分散させた。その挙動はDLVO理論と定性的に一致した。

[3-17]

土壌・地下水中におけるリン酸塩の輸送形態

○野崎真司・安元 純・安元 剛・飯島真理子・新城竜一

本研究では、沖縄本島南部地域の地下ダム流域において、従来リンの分析に用いられてきた方法に加え、³¹P-NMRやICP-AESなどの分析を用いて土壌および地下水中のリン酸塩の輸送形態の把握を試みた。その結果、オルトリン酸以外の溶存無機リンや溶存有機リンの存在が示唆され、土壌の³¹P-NMR分析では、オルトリン酸以外に重合態リン酸であるピロリン酸や、有機リンであるリン酸エステルの存在が確認できた。

[3-18]

施肥・生育に伴う畑地根圏の土壌水中窒素および固体貯留窒素の変動

○佐藤 寛・西田和弘・塩沢 昌・吉田修一郎・金子智史

施肥条件の違いや作物の生育が、土壌水中の窒素量、および、土壌中に固体で貯留された窒素量(固体貯留窒素)の時間変化に与える影響を、圃場試験と窒素収支に基づく計算により調べた。結果、土壌水中窒素量は、夏季に無機化によって施肥量を上回る増加を見せること、固体貯留窒素量は、化学肥料施用では非栽培期に減少、栽培期間中に増加するが、堆肥施用では施肥直後の非栽培期のみ増加し以降は減少することがわかった。

[3-19(P)]

セルロースナノファイバーの帯電および凝集挙動

○佐藤雄介・日下靖之・小林幹佳

環境中のナノファイバー状有機物の輸送が汚染物質の輸送を促進することが指摘されている。ナノ粒子は水中で凝集分散し、その輸送特性を変化させる。有機ナノファイバーのモデルとしてセルロースナノファイバー(CNF)の帯電挙動を明らかにし、凝集挙動を動的な光散乱法により調べた。さらに凝集捕捉効率を理論的に計算した。実験および理論の結果から、緩速凝集領域においてCNFは垂直配向で凝集することが示唆された。

[3-20(P)]

アロフェンブロックに対するナノ粒子測定技術の適用

○増田浩太郎・小林幹佳

土壌中のコロイド粒子の移動現象を解明するためには、コロイド粒子の基本的物性を明らかにする必要がある。粘土鉱物のアロフェンは、懸濁液中で数百nmのブロック(凝集体)として存在することが知られているが、懸濁液中での個々のブロックの大きさや数、構造は明らかになっていない。本研究では、近年確立されたナノ粒子測定技術であるNTA、TRPSをアロフェンブロックに適用し、大きさと数の測定を試みた。

[3-21(P)]

リゾチームがシリカに吸着することによる電荷不均一性が凝集挙動に与える影響とその理論解析

○黄 逸・山口敦史・小林幹佳

シリカとタンパク質は環境中に広く存在しており、懸濁液の性質はシリカの凝集現象の影響を強く受ける。従って、シリカとタンパク質の混合系における吸着と凝集挙動を理解することが重要となる。本研究では、リゾチームがシリカ粒子の電気泳動移動度と凝集速度定数に与える影響を調べた。さらに、DLVO理論モデル、拡散層電位の分布を考慮したモデル、荷電の不均一性を考慮したモデルを用い、凝集速度定数の解析を試みた。

[3-22]

多孔質体の熱伝導率および体積熱容量同時測定を利用したマトリックポテンシャルセンサの開発

○小島悠揮・登尾浩助・溝口 勝・川原圭博

多孔質体と双子プローブ熱パルス(DPHP)を用いた ϕ_m センサを開発した。既存のセンサ類と比較しその性能を評価した。測定した多孔質体の体積熱容量(C)と熱伝導率(λ)は2つの1次式で ϕ_m に換算した。 ϕ_m の推定精度は λ から換算した場合に高かった。また C を ϕ_m 推定に用いることで温度依存性を抑えられた。DPHP ϕ_m センサは圃場環境に応じて C と λ を使い分けられる有用なセンサであった。

[3-23]

土壌水分収支の精密計測・制御法の開発(XV)ー隘路で制限される水分移動とその水質ー

○谷川寅彦

研究では、今後の発展の方向として「量に加え質の問題」、底面貯留槽を深い土層と見立てその上に負圧設定可能な親水不織布を敷設した下層から上層への微小連続給水装置を用い、積載した各種の鉢植栽を対象にして、肥料分などについて底面(下層)貯留水からの移動特性について検討を加えた。また、低窒素・低カリウム栽培や農薬の効率化などに関しても外部環境へのゼロエミッション化も視野に入れた検討を行った。

[3-24]

厚層腐植質多湿黒ボク土畑の作土層・硬盤層における粗孔隙

○内田大智・成岡 市

本論では、三重県Y市S地区の厚層腐植質多湿黒ボク土畑地の作土層と硬盤層に形成されている管状孔隙の実態を調べた。畑地硬盤層の粗孔隙密度が小さいことによって、畑土壌に湿害が発生した理由が示唆された。粗孔隙密度のあり方が土壌環境条件に影響することに注目したい。湿害対策として、硬盤層の排水機能を高めるための方策を検討する必要がある。

[3-25]

作物根圏における土壌間隙の分布特性の評価

○濱田耕佑・弓削こずえ・阿南光政・平川 晃・凌 祥之

本研究では、作物根圏の土壌における間隙の分布特性を評価することを目的とし、栽培実験を行い、毛管束モデルによって作物根を含む土壌の間隙の分布を評価した。これにより、土壌水分状態が高い深さに作物根が発達し、圃場容水量を保持する間隙の割合が増加することが明らかとなった。この結果から、高い土壌水分を示す深さでは、作物根の吸水や生長などの生理活性が高く、土壌間隙構造の変化が顕著であったことが推察される。

[3-26]

除礫施工から3年後までの畑土壌の理化学的性質について

○山本弘樹・桑原 淳・横濱充宏

北海道内では除礫工法として石礫除去工が多用されているが、近年では石礫破碎工の施工が検討されている。本報では前年度に引き続き畑圃場作土層における両工法の施工から3年後までの粒径組成・化学性などの理化学的性質を検討した。その結果、両工法とも除礫施工3年後も除礫の基準を満たし、作土層の土壌硬度や透水性の物理的性質などについて経年による大きな変化はなく、工法の違いによる理化学的性質に大きな違いはなかった。

[3-27]

土壌の粒径分布と土壌の水ポテンシャルが風蝕に与える影響について

○佐藤泰一郎・川谷真輝

風蝕は、農地の肥沃度低下のみならず、農地と住宅が混在する地域では、風塵被害を与える。そこで、本研究では、真砂土に様々な粒径の材料を混入し、さらに土壌の水ポテンシャルを制御した条件で風蝕試験を行った。その結果、土壌の粒径による顕著な風蝕の影響は見られなかったが、土壌の水ポテンシャルの影響を強く受けることを示した。

[3-28(P)]

粒度分布に基づくPTFを用いた土の水分保持曲線の地球統計学的補間

○斎藤広隆・志賀 渉・向後雄二

不飽和土の透水係数や水分保持曲線などの水理特性の空間分布を求める際に、比較的測定しやすい土壌特性から間接的に水理特性を求めるペドトランスファー関数(PTF)とクリギングによる空間補間法を組み合わせる方法について土壌水理特性データベースを用いて検討した。粒度分布から水分保持特性を推定するPTFを用いた結果、データによる校正が可能なPTFであれば、どれも高い精度での予測が可能であることが示された。

[3-29(P)]

盛土斜面における宇宙線中性子数の季節変動

○牧野弘樹・平嶋雄太・末次大輔・宮本英揮

COSMOS(COSmic-ray Soil Moisture Observing System)を用いて、盛土斜面の高速中性子数の経時変化を観測し、土壌雨量指数およびTDTセンサーによる土壌水分観測データと比較した。植物群落内水分量の増減や観測面内の不均一性などが原因で、高速中性子数に基づき正確に土壌水分量を評価することはできなかったが、極端な乾湿条件において高速中性子数の季節変動を捉えることが出来た。

[3-30(P)]

ホタテ貝殻資材施用がりんご園土壌の理化学性に及ぼす影響

○加藤千尋・遠藤 明・佐々木長市

りんご園におけるホタテ貝殻資材の施用が土壌の理化学性分布およびりんごに及ぼす影響を把握することを目的に、現場試験と、ポットに貝殻資材をすき込んだ土壌を充填し降雨を模した散水を行うリーチング試験を行った。その結果、貝殻資材をすき込んだ土壌深さにおいて、目標pHに近い値となること、また、高温焼成した貝殻資材は焼成していない資材と比較してカルシウムが溶けやすく、下方に移動しやすいことが確認された。

[3-31(P)]

竹林間伐材から製造した粉末肥料を施与した水田の土層構造および物理化学性

○廣住豊一・近藤海斗・永井雄大・伊藤寿信・伊藤旭人・坂井 勝

三重県三重郡菰野町にある試験田では竹林間伐材を粉砕して製造した粉末肥料の施与効果を調べる実験が行われている。竹粉の施与が農地に与える影響を調べるため、この試験田における土層構造および物理化学性を調べた。その結果、竹粉施与区および無施与区には、土壌pH、保水性および有機物含有量に違いがあることがわかった。

[3-32(P)]

無施肥条件の灰色低地土りんご園における土壌水分・間隙水ECおよび地温の特徴

○遠藤 明・伊藤大雄・加藤千尋・佐々木長市・加藤 幸

本研究では青森県津軽地域の無施肥りんご園土壌中における無機態窒素の時空間的な動態を明らかにすることを最終的な目標としている。この目的を受け、2016年5月中旬～2017年3月中旬の約10ヶ月にわたり無施肥条件の灰色低地土りんご園において、土壌中の体積含水率、マトリックポテンシャル、間隙水電気伝導率(ECp)および地温の同時連続計測を行うことにより土壌環境の周年変化を把握したのでここに報告する。

【第4講演会場】 生態環境

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[4-1]

アキアカネを利用したデング熱媒介蚊の駆除手法の開発

○神宮字寛・熊谷 祐

本研究では、仙台市内のヒスジシマカの季節的消長を把握するための蚊の産卵数調査を行うとともに、オビトラップを用いたアキアカネ幼虫のボウフラ捕食能力の推定実験を行った。以上の結果、アキアカネを用いた生物防除手法の有効性について議論する。

[4-2]

メソコスム試験を用いたドジョウの餌資源に対するフィプロニルおよび

クロラントラニリプロールの生態毒性評価

○宮井克弥・神宮字寛

ドジョウは農薬使用による生息環境の悪化が指摘されている。そこで本報では、隔離水界による擬似生態系を用いたメソコスム試験により、宮城県環境保全米の推奨薬剤に指定されている育苗箱施用殺虫剤の有効成分を曝露させることで、ドジョウの放流環境下における水生生物に対する薬剤の影響をPRC解析から評価を実施した。調査結果から、コントロール区と比較し、薬剤成分の違いにより影響を受ける種が異なることが確認された。

[4-3]

シカ・イノシシによる農作物被害要因の特定

○早川雄也・大野 研

昨年、三重県内のシカ・イノシシによる農作物被害への被害要因について分析する発表を行った。しかしながら被害要因を特定するには説明不足であった。そこで本発表では新たに耕作放棄地面積の指標を加え、被害状況のデータ年数を増やして分析を行った。その結果、昨年同様に森林面積の影響が最も大きくなった。また、イノシシについては、耕作放棄地面積が被害に関与していることが示された。

[4-4]

銃猟で捕獲した野生鳥獣をジビエに利用するための課題

○成岡道男・関亦孝二

本研究では、筆者自らがシカの巻き狩り猟に参加し、その経験をもとに、銃猟で捕獲した野生鳥獣を厚生労働省のガイドライン(野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針)に沿ってジビエに利用するための課題について考察した。

[4-5]

宇都宮市宮山田町における里地里山の食用植物の利用実態とその変遷

○吉田直樹・守山拓弥・田村孝浩

里地里山では森林などから生活に用いる生物資源を採取し利用してきたが、現在ではほとんど行われていない。本研究では生物資源の中でも植物に着目し、昭和30年頃の里地里山から得られる食用植物の利用とその変遷を明らかにすることを目的とした。研究対象地は中山間地域である栃木県宇都宮市宮山田町とし、聞き取り調査を行った。結果として里地里山の環境変化と生活の変化により食用植物の利用が変化していることを把握した。

[4-6(P)]

食の安全と生物多様性の保全を目指した米づくり

○高崎哲治

食料・農業・農村基本法において、農業基盤は食糧を生産する機能を持たせると共に、農業・農村が持つ多面的機能を有した農業基盤であることが求められている。本校では、岐阜県農政課農村振興課。県水産研究所、県情報技術研究所と連携を取り、校内の水田に魚道を設置し生物多様性の保全と食の安全が両立できる米づくりを目指している。また、食の安全をアピールしてブランド化を図り地域農業を活性化させていきたいと考えている。

[4-7]

栃木県田川流域におけるトウキョウダルマガエルの生息状況と環境要因の解明

○中島直久・守山拓弥・森 晃・田村孝浩

田川流域にてトウキョウダルマガエルの生息分布を調査した。生息量は夜中に鳴き声調査とラインセンサスを行い階級化した。環境調査は圃場構造や微環境を取得した。その他、地下水位の指標となる地形分類を行った。越冬環境を評価する試みとして周辺畑地の面積を集計した。決定木解析を行った結果、本種の流域における分布には、土水路の存在、地形条件、畑地の有無が有意な分岐を示すことが判明した。

[4-8]

異なる抑草技術を用いた有機圃場間での出現植物の比較

○南谷拓哉・守山拓弥・田村孝浩

本研究では、抑草技術の効果が植物の出現に影響を与えているのかを明らかにする。栃木県河内郡上三川町の有機圃場33枚にて植物出現調査を実施し、42種確認することができた。ゴロ押し、冬期湛水、生鶏糞の3種の実施・未実施と抑草したい3種の出現割合との比較を実施した。特定の植物に抑草技術の影響があると考えられたが、どの要素が原因かを明らかにすることはできなかった。量的な植物調査を行うことが課題として挙げられた。

[4-9]

コハクチョウ越冬による冬期湛水水田への施肥削減効果の検証

○毛利竜也・宗村広昭

冬期湛水水田は、ロシア極東から飛来する渡り鳥の越冬場としても利用される。渡り鳥(特にコハクチョウ)が冬期湛水水田へと排出する糞尿は有機肥料としての活用が期待される。本研究では、コハクチョウによって水田へと供給された肥料分(窒素・リン等)を定量的に把握し、次期の稲作において、どの程度、施肥を削減できるか評価することを目的に研究を進めた。

[4-10]

水田地帯に造成された湿地における魚類相・環境条件の変化と泥上げの影響

○西田一也

造成後約10年にわたって人工湿地の魚類相と環境条件、維持管理を調査した。維持管理として行われた泥上げにより、湿地は一定の水深を維持した。造成初期にはドジョウ、ホトケドジョウ、モツゴのCPUEが高く、仔稚魚が採捕されたことから湿地が繁殖場として利用されたと考えられた。しかし、その後アブラハヤ・タカハヤを除く魚類のCPUEが減少したことから、繁殖・成育場としての湿地の機能が低下した可能性が示唆された。

[4-11]

宇都宮市内における過去の魚類分布推定図作成の試み

○横田敦也・守山拓弥・田村孝浩

本研究では、1950年代の分布推定図の作成とそれを基にした産物書上帳の記述内容の確認という試みを通じ、過去の魚類相とその分布を明らかにするための手法を考察した。魚類相情報は聞き取り調査を用い情報収集を行った。圃場整備を行なう以前の魚類相の記憶がある世代が今後減っていくことは明白である。このような情報の蓄積は、農村生態系の今後を考えていく上でも貴重な情報になりうるため、早急に行なうべき課題である。

[4-12(P)]

水田におけるナゴヤダルマガエルの越冬場所に影響を及ぼす環境条件

○多田正和・伊藤邦夫・中田和義

ナゴヤダルマガエルの越冬場所における土壌環境条件を解明することを目的とし、岡山県内の水田においてコドラート法による調査を実施し、本種の越冬・非越冬場所の調査地点でデータを収集した。その結果、ナゴヤダルマガエルの越冬・非越冬場所間では、土壌硬度に有意差が認められた。水田にナゴヤダルマガエルの越冬場所を創出する場合には、土壌環境条件(表土の土壌硬度)が重要となることが示唆された。

[4-13]

環境学習会を通じてクリークの多様な役割を伝える活動

○加藤修一・佐田俊彦・古田栄次・赤松洋児

国営筑後川下流右岸農地防災事業等によるクリークの整備とともに環境保全活動の裾野を広げていくため、クリークの有する多様な役割を地域住民だけではなく、次世代の地域の担い手である子どもたちに理解させることが重要である。このためクリークの多様な役割を伝える活動として、平成26年度から28年度にクリーク工事地点及び周辺において環境学習会を行ったので、その成果及び今後の留意点について報告する。

[4-14]

環境に配慮した排水路整備について－熊本県E地区の事例－

○荒川浩成

本報では、農業農村整備事業の一環として、熊本県E地区にて行われた環境調査より、排水路整備における環境配慮対策のあり方について考察した。外来生物法の施行に伴い、各種工事では移入種から在来種へシフトする動きが出てきているが、移入種の多い水域で生物多様性の保全を図るためには、環境配慮工の施工のみならず移入種の定期的な駆除・管理が必要であり、地域社会への理解・協力や意識啓発が必要であることを指摘した。

[4-15]

塩ビ管水尻構造における魚類の遡上を可能とする技術開発に向けた予備実験

○竹村武士・森 淳・渡部恵司・小出水規行

塩ビ管の水尻構造をターゲットに特化し、塩ビ管に設置と回収が容易な挿入物を加えることで、水尻を通じた水田への魚類遡上を可能とする技術開発に向けた予備実験を行った。アクリル管を用いて2個の水槽を接続した実験から、容易に遡上可能と感じられる状況であっても予想以上に遡上が困難である可能性が示唆された。本予備実験からブラチェーンのような挿入物で状況改善を図る余地は大きいものと考えられた。

[4-16]

農業水路の急勾配区間に適用可能な簡易魚道の提案

○三澤有輝・長尾涼平・高橋直己・柳川竜一・多川 正

農業水路の急勾配区間に射流が発生することで、農村地域に生息する水生生物の移動経路が分断されている。そこで、本研究では急勾配区間に後付可能な簡易魚道を提案した。また提案魚道にて流れの減勢に用いる隔壁の配置間隔の違いが、魚道内の流速・水深特性に与える影響について実験的検討を行った。跳水区間を考慮した隔壁の配置によって射流の流れを制御し、魚道内に移動経路及び休息場となる流れを創出できた。

[4-17]

農業用排水路における魚巢と魚溜での乱流特性と魚の推定消費エネルギー

○前田滋哉・曲渕 光・吉田貢士・黒田久雄

排水路に設置された魚巢、魚溜での乱流特性の実態調査およびヌマチチブ成魚の消費エネルギーの推定を行った。瞬間流速データから、乱れエネルギー、乱れ度、レイノルズ応力を算出した。魚巢、魚溜では消費エネルギーが対照区に比して有意に小さく、それぞれ1/146, 1/9に低下していた。また、魚巢では乱れエネルギー、レイノルズ応力が有意に小さく、魚巢は対象魚の休息場として好ましいことが示唆された。

[4-18]

模型実験による魚溜工および合流枡の魚類の退避場としての機能の検証

石井ちぐさ・山本達也・○皆川明子・西田一也

出水時の魚類の退避場としての機能を比較するため、深さ30cmの魚溜工と合流枡に3L/s、5L/sの水を流し、ミナミメダカが遊泳できた時間および施設内の流速分布を測定した。その結果、両施設とも流量が大きくなるほど遊泳時間が短くなった。また、流速の全測点のうち、供試魚の最大瞬間遊泳速度未満の流速であった測点の割合を比較すると、合流枡の方が緩流域がより広く、流量の増加に対して緩流域が安定して維持された。

[4-19]

クラスタリングを用いた府中用水の水生植物相と魚類相の生息環境解析

○相原星哉・福田信二

本報では、水生植物の生息環境特性と魚類相の関係性を評価するために、月1回の定点調査とクラスタリングによる類型化の結果について報告する。定点調査では、10mの調査区を14地点設定し、水生植物相および魚類相の記録と物理環境を調査した。その結果、クラスターごとの物理環境特性の比較により、水生植物および魚類の生息環境特性が明らかになり、水生植物の種別の生息環境特性および魚類相との関係性を可視化できた。

[4-20]

水生生物の生息場創出を目的とした梯子型減勢装置に関する実験的検討

○高橋直己・三澤有輝・長尾涼平・柳川竜一・多川 正

水生生物の生息場創出を目的として開発した減勢装置を緩勾配水路に設置し、水制ブロックの配置間隔と流れの減勢効果の関係について実験的に検討した。本装置により水路内の流れを減勢し、設置区間内の流れに多様性をもたせることができた。水制ブロックの配置間隔を50cmから75cmに変更しても装置内の流況に大きな変化はみられず、配置間隔を広げたより簡易な構造の減勢装置の作製が可能であると考えられた。

[4-21]

開水路に発生する糸状性藻類の抑制に向けて(予報)

○嶺田拓也・山岡 賢・吉永育生・渡部恵司・小出水 規行

茨城県南部の幹線開水路で大量に流下する糸状性藻類が繁殖しやすい環境条件を明らかにするために、流下している藻類の種類や用水水質・水温、水路内構造物への付着状況について予備調査を行ったところ、優占種は緑藻類の *Cladophora* sp. や珪藻類の *Pleurosira laevis* であった。また、通水期間中の用水はやや窒素濃度が高かったものの藻類が発生する要因を水質環境や水温に求めることは難しかった。

[4-22]

宮川用水末端パイプライン内でのタイワンシジミの集積

○鈴木 唯・西村元輝・岡島賢治

三重県南西部の宮川用水では、タイワンシジミの発生により給水栓の詰まりなどの通水障害が近年生じている。本研究では、末端パイプラインである県営支線の水路を対象として、タイワンシジミが集積しやすい箇所を明らかにするため、末端パイプラインの管理者へのヒアリング調査とタイワンシジミの除去を目的とした代かき期前の排泥操作におけるタイワンシジミの排出状況を調査した。

[4-23]

農業用水路の沈砂池が有するイシガイ類の生息場所としての特性

○中西 毅・池田新吾・菅本次郎・田井浩朗・近藤美麻

三面張水路に設置されている水利施設の沈砂池は、その構造特性から生物の生息場所としても有効に機能している可能性があるため、形状や付随する環境要素が異なる沈砂池においてイシガイ類の生息状況を調査した。その結果、沈砂池上流側がスロープ状で小水路等の流れ込みがやや離れた上流に接続している場合、スロープ上に腐泥が溜まりにくく適度な土砂供給を受けることから、イシガイ類の良好な生息環境になっていると考えられた。

[4-24(P)]

農業用水路の改修時に整備された魚類及びイシガイ科二枚貝への環境配慮工法の効果検証

○佐貫方城・齊藤光男

香川用水土器川沿岸農業水利事では、既存の用水路等の補修・改修時に農業用水路生態系の維持・向上を図った。魚介類の生息に配慮した全8箇所の「生態系水路」では、マツカサガイやアブラボテ等を象徴種とし、緩流域の形成と堆砂機能を有する水路を検討・施工した。改修後、概ね3か年のモニタリング調査により、配慮対象種の生息が確認され、魚種は17種増加したことから、生態系水路では概ね当初目標が達成されたと考えられる。

[4-25(P)]

安定同位体を用いたカワシンジュガイにおける部位別ターンオーバー周期の評価

○平松麗奈・伊藤健吾・千家正照・乃田啓吾

安定同位体比を用いたカワシンジュガイの食性の解明のために必要な餌が組織に同化されるまでの時間(ターンオーバー周期)を把握することを目的に実験を行った。本種の安定同位体比の異なる2流域間で移設・畜養し、部位別に分析した結果、安定同位体比の変化は未成熟個体(S個体)では鰓が最も早く成熟個体(L個体)では生殖細胞が最も早かった。また、成長量の大きかったS個体の方がその変化率も大きかった。

[4-26(P)]

ペルチエ素子を使った田面水の対流にともなう水温変動の測定

○花山 奨・安中武幸

対流によって生じる田面水中の微小な温度変化をペルチエ素子によって測定可能か検討した。その結果、対流が大きくなるにつれ水中の温度変動が大きくなることが確認された。また、ペルチエ素子をつかって野外における水田の田面水の対流測定が可能であることが示唆された。

[4-27]

いさわ南部地区の農業水路における魚類の移動距離

○渡部恵司・森 淳・小出水規行・竹村武士・嶺田拓也

農業水路において魚類の生息場を保全する上で重要な魚種別の移動距離を把握するため、岩手県いさわ南部地区において標識採捕調査を実施した。2227個体を標識放流し、ギバチ27個体(移動距離:上流1500~下流1500m)、アブラハヤ31個体(下流200~上流400m)、タナゴ類9個体(0m)が再採捕された。ギバチは移動する傾向が調査対象種の中で最も強く、アブラハヤは同じ場所に留まる傾向が強かった。

[4-28]

農業水路における魚類群集と微生物環境

○大平 充・福田信二

農業水路における微生物環境の構造と魚類の分布の関係から、必要な水路構造の要件について検討することを目的とした。平均約6mの流路幅の水路において、流路長75mの区間を設定した。流路を3mおきに区切り、水面幅を横断面方向に3等分した、3m×約2mの計75メッシュをつくり、メッシュごとに魚類の採捕を行った。メッシュの水深のレンジとは正の関係が示され、平均水深とは負の相関が示された。

[4-29]

高速度センサーを用いたホトケドジョウの生息環境評価

○福田信二・ジェフ タータン・ファンフランシスコ フェンテスペレス・マーヤ クルースマ

本報では、ホトケドジョウのホトケドジョウが分布する流況パターンの類型化を目的に現地調査と予備的なデータ解析の結果について報告した。矢川全体の流況パターンとホトケドジョウ分布域の両方の調査から特徴的な流況パターンを抽出した。より明確な流況パターンの類型化には、機械学習等を援用した高精度モデリングが有効であると考えられる。

[4-30]

室内開水路実験によるホトケドジョウの臨界遊泳速度の定量評価

○松澤優樹・青木興成・福田信二

本報では、人間活動の影響により、個体数が減少しているホトケドジョウについて、生息環境修復手法の開発を目的とし、遊泳能力の定量評価を行った。幅40cmの室内開水路に2mの遊泳区間を設定し、60分間の臨界遊泳速度(CSS)に基づいて、ホトケドジョウの遊泳能力を評価した。その結果、対象種の平均CSSは20.9 cm/sであり、礫等による流速緩和が同種の生息環境の造成に効果を発揮する可能性が示唆された。

[4-31]

環境DNAメタバーコーディング法'MiFish'を用いた農業水路に生息する魚類の予備推定

○小出水規行・成 成南・中田和義・宮 正樹・佐土哲也・渡部恵司・森 淳・竹村武士・嶺田拓也・
吉永育生・山岡 賢

環境DNAメタバーコーディング法を用いて、農業水路に生息する魚類の予備推定を行った。広島県内の5つの農業水路で採水した水1リットルを分析した結果、水路全体で26魚種のDNA配列が検出された。各水路では9~21種が確認され、ヤリタナゴ、オイカワ、カワヨシノボリ等の計6種が全水路で共通した。現行の個体採捕調査によってこれだけの種を一度で確認することは難しく、本手法の高精度さが追証された。

[4-32]

医療用超音波画像診断装置を用いた魚類資源量調査手法の開発に関する研究

○佐藤太郎・石村謙太・吉川夏樹・元永佳孝・小間航介・内田浩勝・矢田谷健一・齋藤和興

著者らは農業用水路等の透視度の低い浅水条件下において、魚類資源量の縦断的かつ連続的な把握を目的として、超音波技術を応用した自律航行型の魚類資源量調査手法の開発に取り組んでいる。本研究では、医療用超音波画像診断装置を用いた魚類資源量調査手法の適用性を検証した。屋内水路実験の結果、超音波映像による確認個体数と水路内の魚類の個体密度との間に正の相関関係が認められ、本調査手法の有効性が確認された。

[4-33(P)]

小河川内の整備区間と保全区間に生息する魚類の個体数変動の推定

—階層モデルを用いた欠損値を含む長期モニタリングデータの解析—

○森 晃・守山拓弥・水谷正一

栃木県宇都宮市の谷川では整備区間と保全区間が存在し、長期間魚類相のモニタリング調査されてきた。モニタリングデータを保全区間と整備区間に分けて、個体数変動を把握することは、水田水域の魚類の保全の貴重な情報を提供すると考えられる。しかし、魚類調査は欠損値や調査方法の変更があった。そこで、本研究では、欠損値や調査方法を考慮した階層モデルを適用し、整備区間と保全区間に生息する魚類の個体数変動を推定した。

[4-34(P)]

農業水路における簡易な魚類生息環境評価手法のさらなる簡略化と調査精度向上の検討

○細川晴華・久保田由香・中田和義

2015年度の多面的機能支払制度により、農業従事者が水田水域の環境保全に取り組む機会は増えると予想される。その取り組みの1つに「生き物調査」がある。本研究では、一般の農業従事者に向けた簡易な魚類・環境調査手法の簡略化と調査精度の向上を目的とし、野外調査を実施した。ピンポン玉での流速測定および環境調査の断面数削減を試みた結果、精度の高い環境データが得られ、簡易調査の簡略化が可能であることが示された。

【第5講演会場】 水文・水質・気象

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[5-1]

長波放射計による地表温度とLag-timeを考慮した潜熱と顕熱の逆解析法の精度

○丸山利輔・瀬川 学

本研究はこれまで提案してきた純放射 R_n 、地中熱フラックス G を使って1高度の気温 T_z と湿度 $rehz$ から顕熱 H 、潜熱 LE を分離し、蒸発散量 ET を推定する新しい方法の推定精度を、長波放射計により実測した地表面温度(T_s)を使って検討したものである。この場合、 R_n と T_s および T_z 時間差(Lag-time)の影響も併せて検討し、2変数の場合と1変数(今回)の間に大きな差がないことを明らかにしたものである。

[5-2]

暖地積雪地帯の森林内における多地点積雪深観測について

○藤原洋一・高瀬恵次・長野峻介・一恩英二・小倉 晃・田中健二

森林内において多地点積雪深観測を行い、積雪深と標高、斜面方位、開空度との関係について調べた。その結果、堆積期においては標高と積雪深との相関が強いが、融雪期においては斜面方位、開空度との相関も強くなる。降雪の樹冠遮断率は約21%で降水の遮断率よりも大きいこと等が分かった。さらに、オープンと森林内における積雪深の減少速度を比較すると、融雪期はオープンの方が早い、堆積期は森林内の方が早い結果となった。

[5-3]

TDR霜センサを用いた霜と凍露の判別

○澁谷和樹・登尾浩助

日本における農作物の凍霜害被害は、2014年には被害見込金額が75億円に上り、被害は決して軽微ではない。本研究では、凍霜害の実態解明を行う上で必要な情報である霜(水蒸気が昇華したもの)と凍露(結露が凍結したもの)の2つの形態を判別した観測に、TDR霜センサを用いることで成功した。形態が変化する環境要因は気温と湿度であり、量が増加する環境要因は露点と風速が大きな要因としてあった。

[5-4]

既往最大面積雨量データに基づく洪水比流量曲線の推定

○近森秀高・吉村祐也

全国15個の各地域における50~60年間の最大面積雨量のDAD関係に基づいて、地域別に最大洪水比流量曲線を推定し、これまで地域最大洪水比流量の推定に用いられてきた洪水比流量曲線と比較した。その結果、北海道南部地域、山陰地域などで推定された洪水比流量曲線が、従来用いられてきた角屋・永井やクリーガーによる洪水比流量曲線を上回る場合が見られ、将来のダムの安全性に関する検討の必要性が示唆された。

[5-5]

合成開口レーダを用いた天水田分類に適した状況をもたらす降雨履歴の特定

○星川圭介・渡辺一生・小寺昭彦・長野宇規・藤原洋一

詳細な現地調査により行われてきた水文条件に基づく天水田の分類を、SARの後方散乱係数を用いて行うことを目的に、分類に適した降雨履歴の特定を行った。5年間21時点のALOS-PALSARの後方散乱係数を分析した結果、水分貯留が急速に進んだ際に水田カテゴリ間の後方散乱係数に顕著な差が生じることが示された。また筆単位の教師付き分類では、後方散乱係数の中央値と四分位偏差を変数とした際に高い精度が得られた。

[5-6]

雨水の酸素・水素安定同位体比特性ならびに地表での動的分別特性

○中桐貴生・石川奈那・櫻井伸治・堀野治彦・藪崎志穂

地上到達直後の雨水と、それをバットに溜め屋上で自然蒸発させたときの酸素・水素安定同位体比特性について実験的検討を行った。その結果、雨水は、蒸発作用によって比較的速やかに重くなり、それと同時に酸素および水素の安定同位体比の対応関係が、地上到達直後とは異なるものへと変化することが明らかとなった。この結果から、湖沼やため池の水はもとより、田面水についても水同位体比によって雨水との区別が可能と思われた。

[5-7(P)]

融雪流出量と融雪期間に流域の標高が及ぼす影響

○玉井幸治

日本の森林は降水量の多い山岳地域に主に分布しており、特に積雪のある森林流域では、融雪に伴う流出量の増加が田植え時の水資源供給に大きく寄与している。それは山岳地域の標高の高さが、融雪時期を遅らせ、融雪による流出量を増やす効果があると考えられるからである。利根川上流域で観測を行っている、標高の異なる4つの小流域でのデータを用いて、小流域間での融雪流出量と融雪期間の違いを調べた。

[5-8(P)]

リモートセンシングを用いた荒沢ダム流域の積雪面積および積雪水量の推定

○砂川卓哉・藤井秀人

赤川上流域を対象に豪雪地帯流域の積雪水量の推定方法を検討した。積雪面積はLandsat8の画像に林床雪の有無を判別できるS3指標を使用する。閾値は山形県内13地点の積雪深とS3値を照合し0.0を使用した。積雪深は周辺流域18地点の実測値をもとに求めた。積雪密度は高標高のデータがないため4地点の実測値(平均標高283m)と250~400kg/m³を50kg/m³間隔で比較する方法で推定した。

[5-9]

大型藻類の酸素生産に対する影響を考慮したLED照射による水質改善効果の検討

○原田昌佳・一安美希・平松和昭・田畑俊範

有機汚濁水域の無酸素化対策として、LED照射による藻類の光合成を利用した水質改善技術の可能性を室内実験より検討した。とくに、植物プランクトンに加えて付着性藻や糸状藻の大型藻類によるDO改善効果に着目した。その結果、照射光の光質・光強度がDO改善効果に与える影響は、糸状藻の光合成速度に対する光制限因子として現れること、植物プランクトン・付着性藻が持続的なDO改善に果たす役割は小さいことを示した。

[5-10]

海岸帯水層における塩水侵入制御に関する実験的検討

○靱井和朗・高橋昌弘・柏 虹輝・ロジャー ルユン

本研究では、地下淡水域への侵入塩水に対して、止水壁を設置した場合、内陸部から海側への淡水流れがある条件下では塩水が海側に排除され、その排除過程は、初期に速やかに排除され、次第に時間を要することを室内実験と数値解析により明らかにした。また、地表面からの涵養による塩水侵入制御では、塩水楔先端位置直上部での涵養が、塩水楔を海側に最も後退させるが、止水壁に比べると、塩水侵入制御効果は小さいことを示した。

[5-11]

津波により地下水が塩水化した沿岸域におけるパッカー付き揚水装置を用いた揚水試験

○石田 聡・白旗克志・土原健雄・紺野道昭・中里裕臣

津波によって地下水が塩水化した宮城県亶理町にて、観測用井戸の塩淡水境界部にパッカーを設置して淡水域のみから揚水する装置を作成し、揚水試験を実施した。揚水終了時のECが揚水前のECを上回ったのは7地点中1地点であり、揚水試験終了直後の井戸内ECは、揚水前より特定の深度で上昇したが、翌日には揚水前に戻った。本試験の揚水量(毎分10L弱)では間断運転により低ECの地下水の揚水が可能であると考えられた。

[5-12]

ため池における水温成層化と藻類の日周期鉛直移動の関係

○濱上邦彦・樋渡さつき

藍藻の鉛直移動特性を把握するため、水理学的要因に着目しアオコの発生する浅いため池において水温成層化の日周期変動と藻類の挙動の観測を行った。その結果、浮上速度は水温成層強度を示す浮力周波数と負の相関性がみられた。また、水面付近へ移動した藍藻群の移動速度は既往の室内実験結果よりも大きく、フィールドでは外力として鉛直混合流が働くために、藍藻自身が持つ浮力調節能力よりも移動速度が増すことが推察された。

[5-13]

地すべり地での融雪水の浸透の把握に向けた環境同位体・水質変動の観測

○土原健雄・奥山武彦・吉本周平・白旗克志・石田 聡

地すべり地での融雪水の浸透の影響を評価するため、地下水の環境同位体および水質の変動の観測を行った。水素・酸素安定同位体比から求められるd-excessが融雪期に上昇し、また放射性同位体のラドン濃度、主要イオン濃度にも変化が生じた。ただし、同位体の変化が小さい地点があり、またイオン濃度の変化が一様ではないことから、複数の地下水流動形態の存在が示唆された。

[5-14]

電気伝導度観測による塩水浸入阻止型地下ダム残留塩水塊の挙動の把握

○白旗克志・吉本周平・土原健雄・石田 聡

塩水浸入阻止型地下ダム貯留域の残留塩水塊について、観測孔に自記計を設置して水位と電気伝導度を時系列連続的に観測することにより、短時間の塩水塊の挙動、特に降雨に応答した挙動を把握した結果を報告する。

[5-15(P)]

パラオ共和国沿岸地域のタロイモ圃場における地下水位・塩分観測

○木村匡臣・飯田晶子・乃田啓吾・安瀬地一作

島嶼国沿岸地域に位置する農地では、海面上昇や高潮、台風等による塩害のリスクが懸念されている。パラオにおけるタロイモの栽培は、食料自給の面のみならず、伝統文化の伝承においても重要な役割を果たしており、その持続性が求められているが、その労働生産性や塩分濃度の上昇などの問題が原因となり放棄地の増大が顕著となっている。本報告では、沿岸地域のタロイモ圃場における地下水位および塩分濃度の観測結果を示す。

[5-16]

灌漑用水門管理にみる順応型水管理と農村防災計画の立案事例

○増本隆夫・吉岡有美・橋本 晃・皆川裕樹・吉田武郎

雨季に洪水が頻発する典型的な流域として、ラオス国ナムチェン(Nam Cheng)川流域を取り上げ、乾期の灌漑用に利用される水利施設(灌漑用水門)の管理と氾濫との関係を、分布型水循環モデル(DWCM-AgWU)を利用した流出・氾濫現象や水門管理のモデル化により明らかにした。ここでは、その実証過程で現地管理者や住民を巻き込んだ順応型水管理や防災対策作りに繋がった興味ある結果を紹介する。

[5-17]

重ね池を含む流域において事前放流で確保できる雨水貯留容量

○田中丸治哉・鎗本賢太・多田明夫

著者らは、総合治水の一手法として、台風期限定のため池事前放流による雨水貯留容量の確保について検討してきた。本研究では、複数の重ね池を含む兵庫県洲本市の相原川流域において、事前放流で確保できる雨水貯留容量を見積もる方法を提示し、単独ため池と重ね池が混在した同流域の雨水貯留容量は、全ため池を単独ため池と仮定した場合の約8割になることを示した。この結果に基づいて、淡路地区全体の雨水貯留容量を見直した。

[5-18]

Evaluation of SWAT Hydrological Model for Streamflow Simulation in Yasu River Basin, Japan

○Kimengich B. Kibet・Junichiro Takeuchi・Masayuki Fujihara

琵琶湖南東部の野洲川を対象として、SWATを用いて流出解析を行う。流域内に存在する主要なダムにおける流入流出や頭首工からの取水を考慮に入れ、SWAT-CUPを用いてパラメータのキャリブレーションを行った。

[5-19]

小流域における田んぼダムの洪水抑制機能の解析

○八丁信正・松野 裕・高橋 颯

奈良県では、排水枡にオリフィスを設けた水位調整板を設けることにより水田に降雨を貯留し、洪水抑制機能を持たせようとする田んぼダムの設置が検討されている。本研究では、大和川水系の小流域を対象として、ArcGISを用いた流域データベースを構築し、HEC-HMSにより小流域レベルでの流出モデルを策定した。流出量の実測値との比較によりモデルの有効性の検証を行うとともに、田んぼダムの効果を明らかにした。

[5-20]

排水の地目別成分の可視化を目的とした内水氾濫解析モデルの開発

○高野陽平・吉川夏樹・田巻翔平・山田健太郎

下水道整備が都市化進展速度に追いつかず、既設の農業用排水施設が基幹的排水施設として位置付けられているケースが散見される。こうした地域では、農業用排水施設の維持管理費等の負担のあり方の再検討が求められているが、農業側と都市側の適正な負担割合の定量的な把握はなされていない場合が多い。本研究では、吉川らにより開発された内水氾濫解析モデルを用いて、洪水時における地目別排水成分の可視化モデルを構築した。

[5-21]

高能率CSMT 法電磁探査による地下水調査

○中里裕臣・土原健雄・白旗克志・石田 聡・北川典俊・川添雅弘

農研機構では、沿岸域の広域的な地下水調査を短期間で実施可能な高能率CSMT 法電磁探査システムを開発した。兵庫県南あわじ市で実施中の兵庫県営経営体育成基盤整備事業国衙地区において、補助水源としての地下水開発地点選定のための調査手法として、本システムによる比抵抗調査が選定された。探査深度300mの26点の探査は3日間で実施され、高比抵抗層の分布に着目した地下水開発地点検討を行った。

[5-22(P)]

静岡市における5mメッシュ標高データによる津波浸水シミュレーション

○梶山直輝・串田圭司・宮坂加理

これまでのハザードマップに関する研究は、津波の浸水予測の精度の向上の研究が主であった。そこでは過去の大きな地震に基づいた浸水計算がされている。これに対して、多種多様な津波発生条件で浸水予測を比較する研究は和歌山県のものを除いてほとんどない。静岡市の海岸線で、8m、12mの最大津波高さ、半周期10分、20分、30分の正弦波を仮定した6つの条件で、津波浸水の数値シミュレーションを行い、比較する。

[5-23]

南スマトラ感潮湿地水田の気候変動影響評価のための作付日推定手法の検討

○辻本久美子・太田 哲・本間香貴

インドネシア南スマトラの大流域(ムシ川流域)の河口部に広がる感潮湿地水田地帯を対象に、その作付日が水文環境に応じてどのように決まっているのか検討し、水文諸量から作付日を推定する方法を提案した。こうした手法は、水文環境が大きく変わろうとする気候変動下での水資源・農業生産量の将来予測計算を行う際に有用になると考えられる。

[5-24]

不確実性を反映させた気候変動リスク評価のための豪雨の模擬発生法

○皆川裕樹・増本隆夫・池山和美

気候予測の不確実性を考慮した豪雨の模擬発生法を提案した。まず複数の気候シナリオから豪雨量と発生頻度の統計値を抽出し、両値の出現確率を確率分布を当てはめた。その分布から取り出した値を組み合わせると疑似の気候シナリオを多数設定し、それらの特徴を反映させた豪雨を模擬発生させた結果、将来にかけて発生頻度、豪雨量が増加する傾向を表現でき、さらに気候変動の不確実性を考慮した確率雨量の推定分布を得ることができた。

[5-25]

北海道上川盆地流域における田んぼダムによる洪水流出抑制効果

○樋口慶亮・栗原一裕・後藤 章

気候変動による治水施設の安全度の低下に対して、流域治水対策の必要性が高まっている。そこで本研究では、河川流域レベルにおける田んぼダムの洪水流出抑制効果を定量的に評価した。田んぼダムの機能を組み込んだ洪水流出モデルを作成し、洪水流出が平滑化されることを示した。また、田んぼダム導入による流域の貯水容量の増加量を算出し、同じ貯水容量を持つ治水ダムの建設費用と比較することで、その経済的有利性を示した。

[5-26]

干拓低平地土水路の水田群における田んぼダム洪水緩和機能評価の試み

○近藤 正・逢坂祐香・高橋順二・永吉武志・北川 巖・皆川裕樹・宮津 進

八郎潟干拓地では集中豪雨による湛水被害や排水ポンプへの負荷集中の抑制対策として、田んぼダムの取組みが開始されたが、十分な実施と効果発揮には至っていない。そこで本地区を代表する大区画圃場・土水路排水路系の水田群において、田んぼダムの洪水緩和効果の測定を試みた。洪水時には背水があり水田群排水路での測定では流出抑制効果を直接測定できなかったことから、簡易モデルを作成し緩和効果の分離を試み効果を推定した。

[5-27]

Impact of Flood to Residential Areas in Van Coc Lake, Hanoi Vietnam

○Sai Hong Anh・Toshinori Tabata・Kazuaki Hiramatsu・Masayoshi Harada・Le Viet Son

1971年にベトナムでは、紅河の大氾濫が発生し首都ハノイにおいて甚大な洪水被害をもたらされた。ベトナム政府は緊急時にハノイを洪水から防ぐため上流側に位置する氾濫原であるVan Coc Lakeに洪水を誘導する対応策について検討を行っている。そこで、本研究ではVan Coc Lakeを対象とした洪水解析を行った。その際、Manningの粗度係数が洪水の挙動に及ぼす影響についても評価を行った。

[5-28(P)]

気温変化に対する積雪融雪過程の感度が影響評価の不確実性に与える影響

○工藤亮治・吉田武郎・増本隆夫

GCMの不確実性と非線形過程を有する積雪融雪モデルの複合作用による不確実性について、地域ごとの不確実性の大きさやその発現メカニズムを吟味し、(1)温度変化に対する積雪融雪過程の感度の違いが評価結果の不確実性の差をもたらすこと、(2)積雪融雪過程の不確実性は、積雪融雪モデルの非線形な応答とGCMの不確実性の複合作用によって主にもたらされ、その大きさは予測気温とモデル閾値の関係に依存することを示した。

[5-29]

洪水調整機能向上に向けたため池群の用水調整手法の検討

○吉迫 宏・吉田 明・草 大輔・嶺岸憲一・出井宏樹

用水計画手法に基づいて、ため池の水収支を降雨による貯水池への流入水量と受益水田の必要水量から計算するモデルを作成し、かんがい期間を通じて日単位で求めた貯水率を指標とする利水余裕度から洪水調整機能向上に向けたため池の用水調整を行う手法を検討した。兵庫県高砂市内のため池群を対象として、減災対策でため池の貯水容量を減少させた場合における各ため池の利水余裕度と用水不足対策としての用水調整の検討例を示した。

[5-30]

ため池の取水管理労力軽減に関する考察－鳥取市七谷池の事例－

○清水克之・村山正知・吉岡有美

鳥取市七谷池の水収支と取水管理労力の実態を調査し、取水管理省力化の検討を行った。平水年の場合、1日取水した後に2日取水しない管理方法では2016年の取水回数に比べて約25%の労力軽減が示された。また、取水を1日おきにすると平水年と10年確率渇水年において、取水回数では取水労力を軽減できないが、降雨による不定期の取水管理をする必要がなく、取水管理の規則化が可能になることが示された。

[5-31]

灌漑期におけるため池事前放流とその洪水軽減効果に関する研究

○立林信人・鎗本賢太・田中丸治哉・多田明夫

兵庫県・淡路地区では、ため池の治水活用を目的として、非灌漑期に当たる台風限定のため池事前放流が進められているが、本研究では事前放流を灌漑期に拡張するための方策とその洪水軽減効果を検討した。角道らの研究に準じて、渇水要貯水量曲線法による基準貯水ラインまで水位を下げることによって雨水貯留容量を確保する方法を検討し、淡路地区の既往7豪雨を対象として、この事前放流によるため池流出量の低減量を示した。

[5-32]

Water Availability Assessment for Rice Production in Solok Regency, West Sumatra

○Nova Anika・Tasuku Kato

スマトラ島ソロ郡におけるコメ生産のために、流域スケールでの水収支を評価した。本流域はスマトラ島のコメ生産の中心地であるが乾季の生産性を向上するために、灌漑設備を充実させる必要がある。流域の河川は年間流出量が多いものの、乾季の流量が0.84mm/dと少なく、今後のインフラ整備や農業セクターへの投資が大きな鍵となる。

[5-33]

東北タイにおける農業被害とコメ生産量－季節降水量の関係

○吉田貢士・Supranee S.・Mallika S.・前田滋哉・黒田久雄

これまで長期間の農業統計データと気象データより生産変動を分析する研究や手法がいくつか提案されているものの、その生産変動を金銭評価し被害額を評価する研究は多くない。このような被害額の可視化は国や地方行政担当者に対して施策の効果や優先度を評価する重要な判断材料を提供する役割を果たしている。そこで、本研究ではタイ東北部17県を対象として、コメ生産量と季節降水量の関係を評価し、各県の農業被害額を推計した。

[5-34]

自然環境適応型灌漑の実態分析－カンボジアのメコン川氾濫原を対象として－

○池園京佳・久保成隆・飯田俊彰・木村匡臣

熱帯モンスーン気候に属するカンボジアのメコン川およびトンレサップ湖の氾濫原は、毎年雨季に洪水が発生するため、氾濫原一帯は冠水してしまう。これらの地域では厳しい自然環境に適応した地域特有の灌漑方法が発達しており、タムノップを用いた灌漑システムはその代表例である。本研究では、現地調査を重ね実態を明らかにするとともに、同地域の水収支解析を行うことにより、灌漑システムの安定性等を評価しようと試みている。

[5-35]

ラオス・ビエンチャンにおける湿地の水質浄化機能に関する予備調査

○乃田啓吾・木村匡臣・牧野達哉・山縣 聖・Somphasith Douangsavanh・Keouangchai Keokhamphui・濱田浩正・沖 一雄

本研究では、ラオス・ビエンチャンにおける湿地の水質浄化機能の評価を目的とした予備調査として、2015年-2016年に実施した流量観測結果を報告する。観測の結果、都市部および水田地域からの流入水量の季節変動を把握し、都市部からの排水が湿地で浄化される過程で、水田地域からの流入水による希釈の寄与が示唆された。

[5-36]

水・物質収支解析による低平地水田地帯の排水路管理と流域水環境への影響

○加藤 亮・小美野聡子・岩本智寛・アジズ ムラドフ

印旛沼水田地帯における水収支、物質収支の検討を行った。表面水、地下水、排水路の3つの収支式から水田圃区の流出特性を明らかにした。排水路水位が灌漑期に高く設定されているため、灌漑期の水田後背地から流出する台地からの地下水は抑制され、非灌漑期に流出することが示され、水田の下層構造における水質測定から、灌漑期、非灌漑期の流出と排水路流出の特徴を明らかにした。

[5-37]

インドネシアBatutegiダム流入河川の水質の特徴

○宗村広昭・Rahmah Dewi Yustika・Slamet Budi Yuwono

インドネシアBatutegiダム湖に流入するSekampung川とSangharus川を対象に2016年3月から7月にかけて河川水サンプリング調査を実施し2河川の水質の特長を把握した。その結果、殆どの水質項目において、隣接する両河川に比較的に明瞭な濃度の違いが確認され、土地利用との関係が示唆された。

[5-38]

水田灌漑流域の地表・地下水の交流現象解明に向けた⁸⁷Sr/⁸⁶Srトレーサーの利用可能性

○吉田武郎・中野孝教・申 基澈・土原健雄・宮津 進・皆川裕樹・久保田富次郎

地表水・地下水の交流現象が卓越した水田灌漑流域での流出の空間構造を把握するため、ストロンチウム安定同位体(⁸⁷Sr, ⁸⁶Sr)の存在比に着目した。Sr同位体比には、時間変化を無視でき、同位体分別効果が小さい。鬼怒川扇状地の五行川は、二つの流出経路をもつ端成分の混合によって構成され、Sr同位体比を使えば、それぞれの寄与率の定量化や流出経路の時間的な変化を捉える可能性がある。

[5-39]

沖縄県の沿岸域におけるSuspended Particles in Sea Sediment(SPSS)予測モデルの構築

○酒井一人・仲村渠 将

沖縄県では、赤土流出防止対策の海域汚染防止に対する評価可能なSPSS予測モデルが求められている。そこで、本研究では既存モデルの問題点を改善し、流出赤土の海域流入、海域での巻上げ・沈降などの土砂収支を考慮し、計算ステップが日単位のSPSS予測モデルを構築し、それを複数の流域に適用した。その結果、ほとんどの海域でトレンドを再現することができたが、多くの場合期間最大値は過小評価される結果となった。

[5-40]

帯水層の給水条件に関わる μ 値と流域特性

○奥野日出・黒田和男

国内の地下水流動域の大半は、「帯水層は、有限の広がりを持ち、地下水は有限の範囲からくる。」という視点から、帯水層の給水条件を地形地質、流域面積や井戸に隣接する境界条件などから検討することが望ましく、本文では数地域の揚水試験事例から検討結果を述べる。

[5-41]

灌漑主体流域における還元水の空間分布の推定－鬼怒・小貝川の事例－

○宮島真理子・吉田武郎・村山 香・森田孝治・増本隆夫

大規模な水田灌漑地区を有する流域では、頭首工からの取水量決定やダムへの放流要請等の水運用を行う上で、還元水の時空間分布を把握することが重要である。そこで本研究では、大規模な頭首工が連続し水運用の難しい鬼怒・小貝川流域を対象に構築された分布型水循環モデルを利用して、上流頭首工から水田に供給され、地中に浸透した農業用水が下流で再流出する形態を表現し、還元水の空間分布の定量化を試みた。

[5-42]

ダム流域における生産土砂量予測とその評価

榎木勝利・坂 征樹・猿渡農武也・○武藤 啓

ダムの耐砂量に重大な影響を及ぼす流域の生産土砂量について、その発生メカニズムを分析して予測システムを開発しその妥当性を検証した。

[5-43]

土砂崩壊に伴う高濃度濁水が手取川扇状地水田の地下水涵養機能に与える影響

○田中健二・瀬川 学・藤原洋一・高瀬恵次・丸山利輔・長野峻介

石川県手取川上流において発生した大規模な土砂崩壊により、高濃度濁水が長期間にわたって発生し、下流扇状地の地下水水循環に与える影響が懸念されている。そこで本研究では、濁水発生前に実施された既調査(水田浸透量調査、河川流量観測)と同様の調査を実施することで、水循環特性の変化を比較した。その結果、水田からの浸透量、河川からの伏流量が共に減少し、扇状地全体の地下水涵養量が減少したことが明らかとなった。

[5-44]

手取川扇状地における地下水位と河川水位との関係

○伊藤真帆・中村公人・吉岡有美・瀧本裕士・川島茂人

石川県手取川扇状地内の扇中部手取川周辺域において、2015年と2016年に急激な地下水位低下が発生した。この要因を主に河川水位との関係性の観点から考察した。その結果、地下水位低下が河川水位低下に伴うものであり、例年と比較して河川水位が低く、かつ扇状地内の降水量が少なかったことにより地下水位低下量が大きくなったことが推察された。ただし、これだけでは説明できない点も残され、他の要因の存在も示唆された。

[5-45]

現地観測からわかったため池における特徴的な溶存態放射性Csの動態

○久保田富次郎・申文浩・宮津進・万福裕造・濱松潮香・八戸真弓・保高徹生

東日本大震災に起因する東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴い放出された放射性Csは、農業用ため池にも底質として堆積しており、その動態に注目が集まっている。本発表では、ため池で実施した放射性Csの動態調査でわかってきた溶存態画分の動態の特徴について、「底質中に蓄積した放射性Csから、どのような条件で溶出するのか?」「ため池の水位管理は、動態にどのような影響を及ぼすか?」という点に絞って報告する。

[5-46]

流出負荷量の不偏推定法の一般化

○多田明夫・田中丸治哉

ある特定の期間に河川を流下して水域に流入する物質の総量である流出負荷量の不偏推定法について、どのようなサンプリング方法に基づく水質濃度に対しても適用できるよう手法の一般化を行い、この手法をIR(Importance resampling)法と名付けた。本報告では、奈良県の山林流域での高頻度水質水文データによりこの手法の検証を行い、その有効性を示した。このための効率的な水質モニタリング法も提案した。

[5-47]

時間に関する重み付き回帰によるLQ式を用いた流出負荷推定法の改良

○橋本航・多田明夫・田中丸治哉

IR法は、水質データのサンプリング法に依存しない、面源流出負荷量の不偏推定法である。しかしこの方法は、時間とともにLQ式が変化する場合の推定精度に改善の余地がある。このため時間方向の重み付き回帰を用いて、LQ式の時間的変化を負荷推定法に組み入れ、IR法を改良した。高頻度観測データでの検証の結果、本改良法により上記の問題に対応し、かつ、負荷量の推定精度の向上が可能なが示された。

[5-48]

回帰Curve Numberを用いて推計した親子ため池システムにおける灌漑可能面積

○廣瀬千佳子・廣内慎司・山田雅一・降旗英樹

サブサハラアフリカ地域の内陸低湿地で、既存のため池を水資源とした水田開発を計画する時、現行の主な用途である生活用水と競合しないことを前提に灌漑可能面積を算出する必要がある。途上国では少ない要素でかつ精度のよい算出法を用いることが望ましい。本研究では、降水量と旱天日数から導いた回帰式によるCurve Numberを組み込んだ水収支式を用いて、本地域における水田開発の可能性について考察する。

[5-49]

水質観測頻度が河川水質モデルの再現性に与える影響に関する研究

○山本楓子・田中丸治哉・多田明夫

奈良県五條市の山林小流域で高頻度観測されているナトリウムイオン濃度データに対して、長短期流出両用モデルにLQ式、CQ式を組み合わせた河川水質モデルを適用し、パラメータの決定に用いる水質データの観測頻度を10分間隔から2週間間隔まで低下させたときの流出負荷量、水質濃度の再現性の変化を調べた。その結果、観測間隔が大きくなるにつれて再現性は悪化し、特に出水時の再現性が著しく悪化することが示された。

[5-50]

タイ東北部における水資源量と窒素負荷量推定モデルの構築

○寺家谷勇希・吉田貢士・Supranee S.・Mallika S.・前田滋哉・黒田久雄

本研究では、タイ東北部を対象に人口分布・土地利用・営農の違いが考慮可能な水資源量・窒素負荷量推定モデルを構築した。先ず降雨流出解析には完全分布型TOPMODELを用いた。次に、降雨流出解析から得られる各土地利用メッシュにおける水収支と窒素動態モデルを用いて、全窒素排出負荷量を推定した。河川流量の計算値は季節変動を精度良く再現した。全窒素排出負荷量については、観測値と計算値はR=0.69で一致した。

[5-51]

ランダムフォレストを用いた手取川扇状地における地下水位変動解析

○長野峻介・野村和哉・藤原洋一・田中健二・高瀬恵次・一恩英二

2015年、石川県手取川扇状地では著しい地下水位低下が観測された。本研究では機械学習手法の一つであるランダムフォレストを用いて、手取川扇状地における地下水位変動特性のモデル化と水位変動の要因分析、2015年の水位低下の特徴を分析した。その結果、2015年に異常な水位変動が発生した期間は特に5~7月であり、この期間に異常低下の原因があると考えられ、水田と手取川からの涵養量を減少させたと推測された。

【第6講演会場】環境保全，応用力学

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[6-1]

大規模酪農地域の土地利用と水質環境

○村上 功・鶴木啓二・中村和正

北海道東部の大規模酪農地域において平水時の河川水質と土地利用との関係について検討した。酪農専業地帯でも飼養牛頭数密度は集落ごとに異なり、全窒素の主要成分である $\text{NO}_3\text{-N}$ の濃度はそれを反映していた。流域の土地利用と $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の関係では、単位流域面積当たり飼養牛頭数と比較的高い相関があったが、草地率等その他の要因によるばらつきがみられ、複数の要因を加味した評価の必要性が示唆された。

[6-2]

広域的土壌健全性評価のための土壌水の電気伝導度とイオン濃度の測定

○山本清仁・小林 晃・原科幸爾・武藤由子・倉島栄一

水田土壌について2種類の抽出方法により溶液を作製し、ECとイオン濃度を測定し、土壌水イオン濃度を推定する手法について検討した。その結果、実際の土壌水に近い遠心分離機抽出溶液と比較的に容易に測定できる1:5水浸出法溶液の2種類の溶液において、イオン濃度とECの関係を把握することにより、電磁探査を用いた広域的な土壌水イオン濃度推定手法を提案できるものとする。

[6-3]

CO_2 ガスからみた更新が草地土壌中の炭素貯留に与える影響

○大崎薫子・高松利恵子・落合博之・藤川智紀・長利 洋

近年、温暖化対策として草地による炭素貯留が期待されている。採草地管理の一つとして更新があり、更新が土壌中の炭素貯留に与える影響を土壌中の CO_2 挙動から検討した。結果、更新が土壌 CO_2 挙動に及ぼす影響は約10年間と、長期的であることを捉えた。また、炭素貯留量増加のための採草地管理として数年に一度堆肥を下層まで供給する更新を行うことが効果的である。

[6-4]

2次元移流分散モデルによる集中豪雨に起因する大量の淡水流入の博多湾における挙動追跡

○福田晃大・田畑俊範・本田裕理・平松和昭・原田昌佳

集中豪雨に起因する大量の淡水流入が沿岸海域に及ぼす影響を解析する第一歩として、ネステイングを適用した2次元移流分散モデルを用いて博多湾における淡水の挙動追跡を行った。豪雨時の河川流量を算定するためにタンクモデルを用いた。本モデルは潮流速および塩分の実測値とよく適合し、有用性が示された。集中豪雨の影響解析において、塩分の分布図から、河口域に位置する干潟の生態系へ重大な影響を及ぼす可能性が示唆された。

[6-5]

圃場整備の小さな構造物も水理設計の必要性

○大西亮一・大野木常行・内山恭昌

佐々木^{1), 2)}は環境に配慮した圃場整備施設として、水田魚道は維持管理が必要だと指摘している。筆者らは圃場整備の小さな構造物に対する水理学的な検討事例を紹介し、福井県小浜東部地区の水田魚道を見た結果、水理設計の視点として、降雨による流量の変動や頻度、魚道として必要な水理条件に対する満足度、及び、水田の排水に対する落水口との役割分担を、まず、検討することの必要性を議論したい。

[6-6]

宮城県の津波被災農地における復旧後の地力の実態

○ロイ キンシュック・岩田聖生

本研究は、宮城県亘理町、山元町を調査対象とし、津波被災後の復旧作業の過程で実施された客土により農地土壌の地力がどのように変化したのかを検討した。比較検討のために採取土壌を①客土農地、②無客土農地、③客土材、④内陸農地の4つに分け、土壌の化学性、物理性、生物性、収穫量について分析を行った。研究の結果、客土農地では、土壌地力や生産性の低下が全体的に確認された。

[6-7(P)]

におい嗅ぎガスクロマトグラフィー(GC-O)および臭気指数をもちいた農業用水および

堆積物の臭気評価に関する基礎的検討

○松尾美咲・長 裕幸・阿南光政・佐田俊彦・佐藤克久・上村智子・上野大介

農業用水路の多面的機能を利用・維持していくことが求められているが近年の水質汚濁進行により農業生産環境や生活環境に支障をきたしている例もある。本研究は生活環境への影響が大きい臭気に着目し“におい嗅ぎGC(GC-O)”を用いた臭気の原因物質特定と評価法の簡易化に取り組んだ。堆積物試料を対象にGC-O分析を実施したところ堆積物臭の原因物質として6-メチル-5-ヘプタン-2-オンが候補としてあげられた。

[6-8]

嫌気性消化汚泥堆肥の施用がコマツナの発芽および生育に及ぼす影響

○前田守弘・森本貴之・藤原 拓・井上大介

嫌気性消化汚泥堆肥の利用促進が期待されている。本研究では、コマツナの発芽およびポット試験を行い、3種類の堆肥を評価した。その結果、発芽率には影響しないものの、対象とした堆肥には根の伸長を阻害する物質が含まれている可能性が示唆された。また、可給態窒素が少ない場合、施用量を増やしてもコマツナ生育が化学肥料区より劣った。以上より、消化堆肥を利用する際には、化学肥料と併用するなどの配慮が必要である。

[6-9]

農業集落排水汚泥及び刈草のメタン発酵原料としての適用性に関する基礎的検討

○中村真人・山岡 賢・折立文子

農業集落排水処理施設の維持管理費は、大部分を汚泥処理費と電気料が占めることから、汚泥のメタン発酵システムの導入は有望な解決策である。本研究では、その実現に向けたデータを取得するため、汚泥からのバイオガス発生量を測定するとともに、刈草の副原料としての可能性を検証した。その結果、集排汚泥のガス発生量は少ないことが確認された一方、刈草からのガス発生量は多く、メタン発酵原料として有望であることが示された。

[6-10]

集落排水施設の汚泥に対する生活排水由来医薬品と分解中間生成物の混入実態

○治多伸介・川原健太郎・中野拓治・久米 崇

集落排水施設の貯留槽の汚泥に対し、季節を変えた2回の調査を行った。その結果、調査した4施設の全てで、常に、多様な医薬品と分解中間生成物が検出され、濃度変動に明確なパターンはなかった。従って、医薬品や分解中間生成物が汚泥に含まれるのは、集落排水施設では、季節によらず一般的であることが分かった。ただし、それらの検出濃度は公共下水道よりも低い成分が多く、貯留槽での嫌気分解が寄与している可能性が考えられた。

[6-11]

稲わらを原料とした乾式メタン発酵室内実験の発酵立ち上げ

○山岡 賢・中村真人・折立文子

作物残渣を対象とした簡易なメタン発酵プロセスの研究開発のため、牛ふん尿を原料とした中温湿式メタン発酵の消化液を種汚泥に、稲わらを原料に高温乾式メタン発酵(55℃加温)を実験室内に立ち上げた。発酵槽として500mlのボトルを用い、立ち上げ開始後268日間の積算ガス発生量は約186L、ガス発生が安定した200日経過以降日平均発生量は600ml/d程度となった。

[6-12]

有機物が水田土壌の重金属不動態に与える影響

○櫻井伸治・堀野治彦・佐原大理・金森拓也・中桐貴生・中村公人

重金属で汚染された農地において、有機物を投与することで重金属を不動態化させ、農作物への移行を抑制する試みがなされている。しかし、土壌種による不動態化効果のメカニズムや発現の程度に関する知見は少ない。本研究では、水田土にて有機物による不動態化効果が認められるかを把握するために、重金属添加パッチ試験を実施した。重金属の可給態濃度の結果から、水田土において重金属の不動態化効果が確認できた。

[6-13]

小松菜栽培試験による農業集落排水処理水の生育効果の検討

○中野拓治・モハメド アムザド ホサイン・中村真也・治多伸介・凌 祥之・山岡 賢・中村真人・大山盛嗣・李 雨桐

農業集落排水処理水の水質特性と作物生育効果を確認するため、小松菜栽培試験を実施したところ、処理水による作物生育への悪影響の可能性は低いことが確認された。小松菜の生育状況は水道水対照区が最も低く、灌漑水対照区と処理水区が同程度となっており、液肥水対照区で最も高かった。処理水中には窒素、リンの栄養塩類等が含まれており、処理水の栽培利用により減肥を通じた肥料の節約に繋がる可能性があることが示唆された。

[6-14(P)]

水田の排水過程におけるメタンガス放出の要因及び水稻の影響

○佐々木達・澤田大輝・長利 洋・高松利恵子・落合博之

温室効果ガスのうちの一つであるメタンは農業分野において、水田の稲作による放出が大半を占めている。水田からのメタンガス放出量を抑制する方法として、中干しなどの水管理を行うことが挙げられる。この中干しに着目し、排水過程に伴うメタンガス放出の要因を把握することを目的とした。その結果として、中干しの初期段階でメタンガス放出が行われたことが確認され、湛水深の変化に伴う水圧の変化が要因であることを示した。

[6-15(P)]

イモゴライトによる臭素酸の吸着除去特性に関する検討

○竹下千裕・颯田尚哉・立石貴浩・小林幹佳

日本最大級の不法投棄事件である青森岩手県境不法投棄事件の現場周辺では、各種塩類、VOC、1,4-ジオキサンが一般的な河川等に比べ高濃度で検出されている。1,4-ジオキサンを分解処理する際に副生成物として無害な臭化物イオンから有害物質である臭素酸が発生し、周辺環境への放出が問題となっている。臭素酸イオンを環境水中から除去するため、イモゴライトなどの土壌を用いて臭素酸吸着除去を試みた。

[6-16]

土壌有機物がセシウムの移動に与える影響

○辰野宇大・濱本昌一郎・二瓶直登・西村 拓

土壌有機物はCsの移動に影響を与える可能性がある。本研究はカラム通水実験により、有機物及びその種類の違いが土壌中のCsの移動に与える影響について明らかにすることを目的とした。有機物と混合したCs溶液を通水した場合、土壌カラムからのCs流出濃度はCsのみの溶液を通水した場合より大きく、有機物錯形成態Csの吸着が下層の土壌でも確認された。溶液中の有機物はCsの土壌深くへの移動を促進させる可能性がある。

[6-17]

灌漑水中の放射性セシウムによるイネへの影響

○鶴田綾介・吉川夏樹・中島浩世・原田直樹・鈴木啓真・飯塚大河・野中昌法・宮津 進・久保田富次郎・申 文浩・田中 豊・伊藤健太郎・引木信也・月館瑞寛

灌漑水に含まれる放射性セシウム(以下Cs)が水稲へ与える影響を、水田内流下過程における田面水中のCs濃度変化から検証した。田面水・イネ試料のCs濃度測定結果から、両試料共に流入点からの距離が大きくなるにつれ試料中のCs濃度が低下することが明らかとなった。一方で試験区間のイネに吸収されたCs総量は試験区間で低減した田面水中の溶存態Cs総量より一桁小さく、その影響が限定的であることが明らかとなった。

[6-18]

農業用水を介して新規流入した放射性セシウムの水田圃場内動態

○宮津 進・久保田富次郎・吉川夏樹・中島浩世・鶴田綾介・鈴木啓真・飯塚大河・原田直樹・野中昌法・申 文浩・田中 豊・伊藤健太郎・引木信也・月館瑞寛

本稿では水稲試験栽培を実施して、農業用水を介して新規流入した放射性Csの圃場内動態を把握し、灌漑水が玄米への放射性Cs移行に与える影響を検証した。その結果、圃場内流下過程における田面水の溶存態・懸濁態¹³⁷Cs濃度には低下傾向が確認された。また、当該圃場においては、灌漑水に含まれる放射性Csの玄米への移行の影響範囲は水口周辺に限られる可能性が示唆された。

[6-19]

福島県の森林小流域から流出する放射性Csの特徴

○西村 拓・濱本昌一郎・篠原 魁・二瓶直登

福島県飯館村内の森林小流域で流出水の水位、濁度を連続的にモニタリングするとともに、採水器で一定の水位を超えた時に採水した。モニタリングデータは、携帯電話を通じてサーバーに転送され、web上で確認できる。6月から11月まで6か月間の降雨1103mmのうち、702mmが流出した。流出水と共に、1743MBqの¹³⁷Csが流出した。これは、沈着量の0.1~0.4%に相当する。

[6-20]

福島県飯館村の2河川における放射性セシウム流出の形態と経年変化

○大澤和敏・野中優衣・西村 拓・溝口 勝・松井宏之

福島県飯館村の比曾川と真野川における放射性セシウムの流出は、降雨時懸濁態の流出成分が大部分を占めており、細粒成分や有機物に吸着して流出する割合が高いことが分かった。土壌の沈着量に対してCs流出量は微少であり、流域内にほとんどが残存している状況下で、Cs流出量は自然崩壊による減少よりも著しく減少した。これは雨水に流されやすい細粒成分や有機物に吸着したCsから選択的に流出したことによると推察される。

[6-21]

請戸川水系における農業用水の水質項目と放射性セシウム濃度の関係

○申 文浩・久保田富次郎・宮津 進・引木信也・倉田高士・太田 健

今後、本格的な営農再開が期待される福島県浜通り地域の請戸川水系において、用水中の放射性セシウム濃度(¹³⁷Cs)の実態を把握するとともに、水質項目による水中の¹³⁷Cs濃度の推定方法を検討した。その結果、濁度、SS濃度と懸濁態¹³⁷Cs濃度の関係を用いれば、懸濁態¹³⁷Cs濃度を推定することは可能であり、溶存態¹³⁷Csは濃度の変化が少ないことから、全¹³⁷Cs濃度の推定も可能であると考えられた。

[6-22]

ガラス繊維強化ポリエチレン管システムの開発

○時吉充亮・日野林譲二・加後郁也・花山一典・栗山 卓・河端俊典

ガラス繊維強化ポリエチレン管システムは、製管成形条件により管周方向および管軸方向それぞれの曲げ特性(剛性及び強度)を制御できる。したがって、不整形地盤での不同沈下があっても、管周方向の内外圧強さを保持したまま、不等な地盤変位に追随することが期待できる。本報告では、そのガラス繊維強化ポリエチレン管システムについて紹介する。

[6-23]

ガラス繊維強化ポリエチレン管システムの曲げ特性

○青山勇基・時吉充亮・日野林譲二・加後郁也・花山一典・中村和正・栗山 卓・河端俊典

ガラス繊維強化ポリエチレン管システムは、製管成形条件により管周方向および管軸方向それぞれの曲げ特性(剛性及び強度)を制御できる。したがって、不整形地盤での不同沈下があっても、管周方向の内外圧強さを保持したまま、不等な地盤変位に追随することが期待できる。本報告では、大口径ガラス繊維強化ポリエチレン管を用いた曲げ試験を実行し限界性能評価を検討した。

[6-24]

ガラス繊維強化ポリエチレン管システムの曲げ特性(継手)

○瀬戸敦詞・高原源太郎・日野林譲二・加後郁也・花山一典・中村和正・栗山 卓・河端俊典

ガラス繊維強化ポリエチレン管システムは、製管成形条件により管周方向および管軸方向それぞれの曲げ特性(剛性及び強度)を制御できる。したがって、不整形地盤での不同沈下があっても、管周方向の内外圧強さを保持したまま、不等な地盤変位に追随することが期待できる。本報告では、大口径ガラス繊維強化ポリエチレン管を用いた曲げ試験を実行し限界性能評価を検討した。

[6-25]

地盤沈下に伴うポリエチレン管及びその継手部近傍の変形挙動に関する模型実験

○上田前向・高原源太郎・日野林譲二・澤田 豊・河端俊典

近年、泥炭地などの超軟弱地盤内において、地盤の不同沈下によるパイプラインの突発事故が増加している。そのような突発事故を防止するため、農業用管路として高密度ポリエチレン管(PE管)の需要が高まっている。本研究では、地盤沈下を再現した模型実験を実施し地盤沈下に伴うPE管の力学挙動を検討した。その結果、地盤の沈下によるPE管のひずみ分布および沈下は、管種や継手の有無、種類によって異なることがわかった。

[6-26]

泥炭地盤におけるガラス繊維強化ポリエチレン管システムの埋設挙動

○高原源太郎・日野林譲二・加後郁也・花山一典・中村和正・栗山 卓・河端俊典

ガラス繊維強化ポリエチレン管システムは、製管成形条件により管周方向および管軸方向それぞれの曲げ特性(剛性及び強度)を制御できる。したがって、不整形地盤での不同沈下があっても、管周方向の内外圧強さを保持したまま、不等地盤変位に追随することが期待できる。本報告では、大口径ガラス繊維強化ポリエチレン管を用いたフィールド試験を実際の泥炭地盤に敷設し泥炭地盤内の曲げ挙動と継手部の健全性を評価した。

[6-27]

基床部の緩みが継手を有するたわみ性埋設管の力学挙動に及ぼす影響

小野耕平・○石川拓也・澤田 豊・春本朋洋・森上浩伸・河端俊典

近年、農業用管路は、剛性管からたわみ性管へと主流が移行している。一般的に埋設管の破損事故は、継手部付近で発生しやすく、その原因として、近年多発する集中豪雨に伴う基礎地盤の緩みが指摘されている。本研究では、基床部の緩みが埋設管継手部に及ぼす影響を検討するために、模型実験を実施した。実験結果から、基床部の緩みにより、継手部の管底では、引張ひずみが局所的に増大しており、応力集中の可能性が示唆された。

[6-28]

管内面から局所荷重を受けたRC管に対する挙動解析

○大山幸輝・兵頭正浩・緒方英彦・石井将幸

埋設管の耐力評価手法である内面載荷法の実用化には、測定した管の剛性を合理的に評価する基準が必要である。評価基準の一形態としては、数値解析を用いて埋設管の標準モデルを構築し、実測値と比較評価することを想定している。本研究ではその第一階として、RC管の管体に対して内面載荷法を適用した際の管の挙動を解析した。その結果、RC管の挙動が実測値と同様な傾向を示し、標準モデルとしての妥当性が確認できた。

[6-29]

強化プラスチック複合管の長期性能評価

○間宮 聡・大塚 聡・有吉 充・毛利栄征

フィラメントワインディング成形(FW成形)による強化プラスチック複合管(FRPM管)は、農業用水路に使用され始めてから45年以上が経過している。今後、多くの用水施設が標準耐用年数を超える中、長期性能およびその信頼性を明確に示す必要がある。本報では、FRPM管の長期性能を確認するためISO規格に基づき外圧および内圧試験を行い、その安全性を評価したので報告する。

[6-30]

現場硬化型更生管の設計値と物性試験値の比較

○大塚 聡・藤本光伸・竹田 誠・有吉 充・毛利栄征

現場硬化型更生管の構造設計は、土圧、活荷重等の外的荷重、内水圧及び外水圧が更生管に作用した時の必要管厚を計算することで安全性を照査する手法は周知されている。しかし、更生管の構造設計に関する考えは、各メーカーのノウハウであり公開されていないのが現状である。そこで、本報では、構造設計から設計値を満足する更生管を試作し、物性試験結果と設計値を比較した内容を報告する。

[6-31]

現場硬化型更生管の低温硬化特性に関する検討

○平田真樹子・霜村 潤・有吉 充・毛利栄征

現場硬化型管更生工法は、熱硬化性樹脂を含浸した円筒状更生材の内径側から水圧や空気圧で膨張させ、既設管内面に圧接した状態で内部媒体の温度を上昇させることにより硬化し、既設管内面に更生管を築造する工法である。既設管に滞水や浸入水が発生する悪条件下においても完全に硬化反応が進み、更生管として十分な物性を得るため、熱硬化性樹脂に常温硬化性触媒を添加することにより非加熱状態での硬化性を確認する実験を行った。

[6-32]

農業用パイプライン向け洗管工法の排水量低減に関する実験

○霜村 潤・間宮 聡・山本政和・有吉 充・毛利栄征

供用から長期間経過した農業用パイプラインの内部は、夾雑物の蓄積による流路縮小や機能診断(カメラ調査)の実施が困難な状況が想定される。夾雑物の効率的な除去方法としてボールピグ型洗管工法があるが、同工法の実用上の課題は、洗管口径の拡大に伴い排水発生量が指数的に増加する点である。この対策として管路内に複数ピグを通過させ排水量低減を図る連球法について模擬管路による実験を行なった結果について報告する。

[6-33]

パイプライン機能診断調査事例

○奥田康博

パイプラインの機能診断調査事例として、陸上から行う間接的定量調査や直接的定量調査でも管内の水を抜き近接目視による調査や水抜きができずや水中ロボットカメラを使用した調査について調査手法、留意点等を紹介する。

[6-34]

熊本地震被災パイプラインモニタリング技術

○兼子健男

平成28年4月14・16日に震度7の大きな揺れに見舞われた平成28年熊本地震では農業用施設にも大きな被害があり、その把握に大変な労力を要した。中でも農業用水パイプラインは地下に埋設されているため被災箇所の確認が困難であり、パイプライン内部へ内視カメラの挿入にグラスファイバー線を束ねた挿入器具と車輪とソリを取り付けたカメラハウジングを利用することで被災箇所を証明することができた。

[6-35]

泥炭地盤におけるパイプラインの機能診断調査方法

○立石信次・大久保 天・山口 健

泥炭地盤におけるパイプラインの機能診断手法は確立されておらず、このため①重点監視区間の概定方法を定めるための泥炭地盤等における事故事例分析②管体縦断面の経年的な変動量を確認するための管頂高測量③管体周辺地盤の変形特性を地上からの調査により把握するための孔内水平載荷試験と各種サウンディング試験を実施してきた。その結果等より、既往の機能診断調査基本フローに加えるべき内容について検討したので報告する。

[6-36]

非破壊検査による地表面からのパイプライン損傷箇所調査に関する研究

志賀大輝・豊田和希・○藤川智紀・竹内 康・平井和典・佐藤公俊

本研究では、岩手県陸前高田市で実施された県営ほ場整備事業気仙川地区内のA工区の農道下に敷設されたパイプラインを対象に、電磁波レーダなど、道路の路面下空洞調査に用いられている非破壊検査装置を利用し、損傷箇所の検出方法について検討したので報告するものである。

[6-37]

内圧及び輪荷重が作用した塩化ビニル管の現地計測

○有吉 充・田中良和・泉 明良・河端俊典

破損事故が生じている地区で、埋戻し時、輪荷重及び内圧作用時の塩化ビニル管の挙動を計測した。その結果、土圧によるひずみは管上部の締固めの影響で設計値の2倍以上になるが、輪荷重によるひずみは設計値の1/10以下になることが分かった。また、内圧が頻繁に変動し、輪荷重よりも内圧の変動によるひずみの方が大きいことを確認した。本地区では疲労による破損が指摘されているが、内圧の変動が主な原因として考えられる。

【第7講演会場】材料・施工

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[7-1]

アンカー機構の治具による下地コンクリートの付着強さ試験方法の開発に関する基礎的研究

○緒方英彦・加藤 諭・清水邦宏・金子英敏・石神暁郎

既存の付着強さ試験は、鋼製治具を接着剤でコンクリート表面に固定する方法であるため、表面の付着物や水分状態の影響を受け、試験面が滞水している場合には試験そのものが実施できない。この課題を解決するために著者らは、アンカー機構の治具による下地コンクリートの付着強さ試験方法の開発を進めている。本文では、大型壁体試験体および凍害により劣化した開水路側壁で本試験方法の試験条件などを検討した結果について示す。

[7-2]

ひび割れ損傷の顕在化が圧縮応力場のAEエネルギー特性へ与える影響評価

○鈴木哲也・島本由麻

本報では、コンクリート・コアを用いた圧縮強度試験にAE計測を導入し、検出波のエネルギー特性から損傷状態の相違を評価した結果を報告する。検討の結果、コンクリート損傷度は、AE発生頻度と比較して、検出波強度を考慮したAEエネルギーを用いることにより詳細評価が可能であり、無損傷コンクリートと損傷コンクリートの比較検証により、損傷蓄積によるAE指標の変質が明らかになった。

[7-3]

ゴム引布の疲労損傷特性に関する実験的検討

○川邊翔平・浅野 勇・森 充広・川上昭彦

農業水利施設である頭首工の一つにゴム堰がある。ゴム堰の損傷形態は、転石等流下物による損傷、ゴム袋体継ぎ目の剥離など多岐にわたる。本稿では、ゴム堰の損傷形態の内、接合部の剥離などのゴム袋体に使用されるゴム引布の力学的特性に依存する損傷形態に着目した。力学的に弱点となりやすいゴム引布の接合部を主たる対象とした疲労試験（繰返し載荷試験）と破壊特性について報告する。

[7-4]

現場からの報告(モータ駆動横軸斜流ポンプのドライ始動について)

伊藤 裕・○佐々木 築・菅原 強・木下竜介・千葉 真

宮城県北東部に位置する五ヶ村第1堀排水機場に新設するモータ駆動ポンプの工事にあたり、周辺地域の電気障害を防止するため、モータの電力使用に制限を受けた。これを受けて電気障害の発生を抑制するため導入した技術がドライ始動である。本技術はポンプケーシング内部に水が無い状態でポンプを始動することにより負荷トルク、始動電流を低減する。本技術を新設導入した機場は本機場が全国初であるため、現場から報告を行うもの。

[7-5]

富山県内における基幹的農道の路面凹凸管理レベルの現状

○竹内 康・武石亮真・川名 太・竹沢良治

本研究では、効率的な農道ストックの維持管理を検討するために、富山県内の基幹的農道のアスファルト舗装を対象として、路面凹凸の評価指標である国際ラフネス指数(IRI)を計測するとともに、軽交通舗装の重要な路面管理指標であるひび割れ率との関連性についての調査結果を示した。

[7-6]

電気探査による水路トンネル周辺地盤の湧水経路調査

○井上敬資・森 充広・石村英明・松岡 樹

水路トンネル周辺地盤の湧水経路を特定することを目的として、断水時期と通水時期において電気探査を実施し、比抵抗分布の変化率から湧水経路の特定を試みた事例を報告する。

[7-7(P)]

アンカー治具を用いたPCMの付着強さ試験方法に関する研究

—2層平板における破壊箇所の違いが付着強さに及ぼす影響—

○加藤 諭・清水邦宏・金子英敏・兵頭正浩・緒方英彦

PCMで補修した開水路で付着強さ試験を行なった際の破壊箇所は4箇所存在し、破壊に及ぼす要因によって変化する。よって付着強さ評価を行う際に破壊箇所の考慮は欠かせない。しかし、現状において破壊箇所の考慮は曖昧である。本文では、湿った開水路表面にも設置可能な新開発のアンカー治具を用いたPCMの付着強さ試験方法に関する研究の一環として、2層平板における破壊箇所の違いが付着強さに及ぼす影響について考察した。

[7-8(P)]

AEエネルギー特性に基づく凍害コンクリートの損傷実態評価

○永田瑞穂・島本由麻・鈴木哲也・石神暁郎

コンクリート損傷の検出とその診断は、農業水利施設の長寿命化に不可欠な技術課題である。本論では、凍害環境に立地したコンクリート水路構造物より採取したコア供試体を対象に圧縮載荷過程で発生するAEとそのエネルギー指標による損傷度評価を試み、X線CT法を用いた供試体の内部評価との関連性を実証的に検討した。その結果、コンクリート損傷度評価におけるAEおよびそのエネルギー指標の有用性が明らかになった。

[7-9]

プレキャストコンクリート水路における石灰質粗骨材の欠落に関する研究

○金平修祐・北辻政文

宮城県内のコンクリート二次製品水路において、中性化や凍害、摩耗などの現象と異なり、水路内面の骨材が選択的に窪んだ状況が確認された。詳細調査の結果、石灰質粗骨材使用され、接水面で(Ca)の濃度が低いこと及び水質分析の結果軟水であることが明らかになった。水質分析の値から、全国平均とそれほど違いがなく、国産の石灰石骨材成分分析結果より純度が高く産地間の差がないことから、全国で発現する可能性がある。

[7-10]

無機系補修材料とコンクリート母材の界面剥離強さの評価に関する研究

○浅野純平・長束 勇・石井将幸・松本 拓・西山竜朗

無機系被覆工法における付着性の照査を行うため、松本らは接着界面でのせん断強度を計測可能な新たな剥離強度試験方法を提案し、基礎的試験を行った。本報では、供試体躯体部の圧縮強度の変化が、試験結果に与える影響について報告する。三軸圧縮試験より、躯体部の強度を上昇させると、一様モルタル供試体の強度と剥離強度の差が明確になった。しかし、供試体端面の傾きによる軸力の偏心が、試験結果に影響することが考えられた。

[7-11]

促進養生がコンクリート製品の耐凍害性に与える影響

○周藤将司・高田龍一・松浦知希

プレキャストコンクリートを寒冷地において使用する場合には、耐凍害性を考慮しなければならない。本研究では、十分な耐凍害性を有するプレキャストコンクリートの製造条件の確立を目的とし、圧縮強度と相対動弾性係数を指標としてプレキャストコンクリートの養生条件に着目した検討を行った。促進養生の条件は、圧縮強度については大きく影響するものの、気泡間隔係数や凍結融解抵抗性に及ぼす影響は少ないことが確認された。

[7-12]

再生骨材を用いたPCaコンクリート製品の塩分環境下における耐凍害性に関する研究

○北辻政文

著者らは再生骨材Mを用いたPCaコンクリート製品の研究を進めており、宮城および福島県においては、普及しつつある。しかし国道交通省からの通達(国官技第379号)により塩分環境下では再生骨材を用いたPCaコンクリート製品が利用できない状況にある。そこで、それらを払拭するため凍結防止剤が散布される国道沿いに設置したPCaコンクリート製品の6~7年経過後の追跡調査を行ない、健全であることを報告する。

[7-13]

かき殻モルタルによる屋上被覆が夏季の室内温度に及ぼす影響

○石黒 覚・山中正善

かき殻を細骨材としたセメントモルタルを用いて建物の屋上を被覆し、その遮熱効果を検討した。実験においては、モルタル被覆の前後において、夏季の屋上表面温度、室内温度、日射、気温等を測定し、モルタル被覆が室内温度に及ぼす影響を調べた。その結果、かき殻モルタルにより屋上を被覆した場合、被覆前に比べて夏季の室内温度の変化は小さくなり、また、最高温度も低下するなど、室内温度の低減効果が確認できた。

[7-14]

バイオシリカを利用したコンクリート二次製品の開発に関する基礎的研究

○森脇慶幸・周藤将司・梅田純子・道浦吉貞・高田龍一

バイオシリカは、農業副産物である籾殻を加工処理し、不純物を取り除くことでシリカ純度を高めた材料である。本研究では、バイオシリカを混和材として利用したコンクリート二次製品を製造することを目的とし、モルタルによる力学特性の検討を行った。試験は促進養生を施し、圧縮強度試験とした。その結果、強度面から見れば、バイオシリカはコンクリート二次製品への利用が可能であることが示唆された。

[7-15(P)]

フライアッシュ粉体およびジオポリマー硬化体からの溶出イオン特性について

八谷英佑・○近藤文義・高島千鶴

波長分散型蛍光X線を用いてフライアッシュ粉体およびジオポリマー硬化体から溶出するイオンの分析を行った。溶出したイオンで最も多かったものはフライアッシュ粉体ではCaであり、ジオポリマー硬化体ではNaであった。フライアッシュ粉体からは1日経過でイオンの溶出がほぼ完了したのに対し、ジオポリマー硬化体からは28日経過までイオンの溶出が続いたが、28日から56日でイオンの溶出はほとんど止まると考えられた。

[7-16(P)]

砕石ズリを用いたコンクリートの配合設計と強度評価

○鈴木麻里子・足立優斗・林 和彦・小竹 望

近年、骨材資源の枯渇や環境保全の観点から海砂の採取が禁止され、コンクリート用骨材の安定供給が危ぶまれている。また、骨材は運送上の問題等から採取地近辺で利用されることが望ましいが近場での採掘が困難である。そこで、本実験では、香川県で産出される庵治石に着目し、庵治石ズリのコンクリート用粗骨材への有効利用を考え、スランプ、空気量、圧縮強度試験を行い最適なコンクリート配合を明らかにすることを目的とした。

[7-17]

モニタリングデータに基づく無機系被覆工の摩耗予測手法

○浅野 勇・川上昭彦・森 充広・川邊翔平

開水路の表面補修工の約60%以上を無機系被覆工が占めるが、無機系被覆工の摩耗進行に関する定量的な現場データは少なく、実際の被覆水路における摩耗進行特性は未解明な部分が多い。本報告では、農林水産省のストックマネジメント技術高度化事業により平成23年度に栃木県鬼怒川南部幹線水路に施工された無機系被覆工の5年間の摩耗モニタリング結果の報告と無機系被覆工の年摩耗速度に着目した摩耗予測手法を提案する。

[7-18]

摩耗計測における測定面の清掃方法について

○川上昭彦・浅野 勇・森 充広・川邊翔平

無機系表面被覆材で被覆された水路は流水等で摩耗し劣化する。その摩耗についてはレーザ法等により各地で調査が行われている。一部の地区において、摩耗量が国の基準や他地区と比べ平均の倍以上大きい地区が出てきている。地区の測定法は他地区と同じながら、測定面の清掃方法が他地区と異なり、そのウォータージェット洗浄が使用されていた。今回現場試験により、その清掃方法が測定に与えるの影響を検討した。

[7-19]

評価板を用いたコンクリート開水路の粗度係数の推定

○藤山 宗・伊藤祐二・靱井和朗・中田 達・樽屋啓之

開水路の機能診断において通水性能を評価する場合には、粗度係数の既往の参考値と現地での計測値とを比較して、その性能の低下具合を評価する。粗度係数は、通水時の計測値をマンニングの平均流速公式に代入して求められるが、この手順は、労力とコストがかかる上、観測誤差による不確実性が生じやすい。本研究では、湿潤および浸水状態で、容易かつ省力的に粗度係数を評価するために、粗度係数評価板を用いた推定法を提案する。

[7-20]

空気吸収減衰が空中超音波粗さ測定に与える影響

○長岡誠也・岡島賢治・石黒 覚・伊藤良栄・渡部 健・伊藤 哲

長岡ら(2014)は空中超音波を用いた摩耗測定手法を提案した。本研究では空気吸収減衰が測定結果に与える影響を確認し、適切な補正を検討することを目的とした。温度・湿度・大気圧が異なる条件下で空中超音波測定をし、空気吸収減衰の程度を確認した。実測値に対してISO9613-1に基づき補正を行った。空気吸収減衰による増減率が粗さに依存しないことから、増減率と温度の関係式を用いた補正方法を提案した。

[7-21]

空中超音波法による供用中の農業用水路の粗度係数計測の実用化に向けて

○岡島賢治・渡邊真人・長岡誠也・伊藤良栄・渡部 健

空中超音波法による農業用水路の粗度係数計測の実用化に向けて、空中超音波法で求めた合成粗度係数の予測値が潤辺で粗さの異なる模型水路実験での粗度係数の実測値を予測できるかの検証したところ、予測値は実測値を比較的よく再現できた。また、不陸のない堆砂した水路底面での空中超音波法の粗度係数の計測条件は、河床材料の平均粒径以下まで水位を下げることであった。

[7-22]

選択的摩耗を再現可能な代替摩耗試験法の開発

○西尾拓朗・松本 拓・小嶋啓太・上野和広・佐藤周之・長束 勇

現在、農業用水路に使用される補修材の耐摩耗性評価は、水砂噴流摩耗試験によって行われている。しかし、この試験機は国内に一基しか存在せず、また一度の試験に非常に長い時間を要することから、補修材の耐摩耗性評価を必要としている各メーカー等のニーズに十分に答えることが出来ていないのが現状である。そこで、本研究では水砂噴流摩耗試験を代替する新たな耐摩耗性評価試験を開発することを目的とした。

[7-23]

農業用鉄筋コンクリート開水路の断面内剛性を用いた耐力評価手法の検討

○兵頭正浩・緒方英彦・石井将幸・藤本光伸・清水邦宏

農業用開水路の機能診断における評価項目は、おもに開水路の一部分に着目しているもしくは全体に着目していたとして定量的な評価は困難となっている。そこで、本研究では構造物全体を定量的に評価するための耐力評価手法について検討した。その結果、本報で報告した水路壁載荷法の内面載荷、外面載荷より得られた荷重-変形量の関係は、線形形で評価することができた。つまり、開水路の剛性を評価できることが明らかとなった。

[7-24]

鉄筋コンクリートフリームの断面方向剛性の軸方向変化に関する検証

○藤本光伸・清水邦宏・兵頭正浩・石井将幸・緒方英彦

著者らは、水路壁載荷装置を用いた鉄筋コンクリート開水路の構造安全性を現地で評価できる診断手法の開発を進めている。本手法は、開水路側壁を載荷した際の変位量を測定し、荷重と変位量の関係から剛性を評価するものである。今回、鉄筋コンクリートフリームによる軸方向位置による断面方向剛性の違いを評価し、フリームの剛性を逆解析的に評価するために、弾性理論に基づく計算結果と比較検討した。

[7-25]

積雪寒冷地における排水路鋼矢板の腐食診断

○石神暁郎・星野香織・工藤吉弘

近年、農業用排水路を構成する鋼矢板の腐食が問題となっている。積雪寒冷地である北海道内に敷設された鋼矢板では、腐食が進行して倒壊に至る場合もあり、周辺地盤の陥没など、社会的安全性に影響を及ぼす事例もみられる。筆者らは、北海道空知地方に敷設された鋼矢板の腐食・倒壊の発生要因究明のための検討を行っている。本報では、腐食の診断結果の事例を示すとともに、腐食・倒壊の発生・進展のメカニズムについて考察する。

[7-26]

熱画像データの空間統計指標に基づく鋼矢板-コンクリート複合材の欠損検出

○高橋 航・鈴木哲也・小林秀一

本研究では鋼矢板排水路に顕在化した腐食部分に対し行った鋼矢板-コンクリート複合材による補修工法を対象に、赤外線サーモグラフィ法を用いて施工不良部の検出の可能性について検討した。補修工事時に内部に人工的に作った欠損部を赤外線カメラを用い撮影しその画像をセミアリオグラム法を用いて解析した結果、温度変化が顕著な異時点の画像より内部欠損の大きさが推定できる事が示唆された。

[7-27]

空洞を考慮したコンクリート水路トンネルの補強検討

森 充広・○堀越直樹・小森篤也・高橋謙一

農業用水路トンネル側面付近の軸方向に伸びるひび割れは、トンネル天端背面の空洞の影響により生じた可能性、ならびにトンネルの安全性を喪失させることが懸念されており、適切な対策の適用が求められている。本研究では、コンクリート橋床版などで多数実績のある補強材料をトンネル試験体に適用し、トンネル天端の空洞やひび割れ状況を模擬できる覆工モデルによる破壊実験を行い、その補強効果を検証した。

[7-28]

個別要素法を用いた農業用水路トンネルの変形挙動の解析

○村上 椋・石故有生也・柴田俊文・田本敏之・西村伸一・珠玖隆行

高度経済成長期やそれ以前に施工された農業用水路トンネルは、安定的な農業生産に必要な構造物であるが、老朽化の進行のため補修・補強が喫緊の課題となっている。そのため、トンネルの変形挙動を把握し、変状の発生原因を議論することが非常に重要である。本論文では、地山とトンネル覆工との相互の挙動の把握を行うため、大型模型実験と個別要素法(DEM)による解析を行い、その結果を比較する。

[7-29]

農業用水路におけるけい酸塩系表面含浸工法の施工性および施工上の留意点

○谷村 成・長谷川雄基・上野和広・佐藤周之・長束 勇

本報では、けい酸塩系表面含浸材を使用した含浸工法について、主にPCMと併用した場合の施工性や施工上の留意点を整理した。結果として、含浸工法の塗布工程は塗布量によらず簡易性に優れていること、本試験で使用した含浸材では、躯体の状況に応じて適切に散水し、躯体表面の水分率を調整すること、の二点が重要であることを確認した。また、事前の既設躯体のひび割れ処理の重要性とPCMの薄塗りの有効性を確認した。

[7-30]

農業用水路におけるけい酸塩系表面含浸工法の施工後の追跡調査

○谷口孝裕・長谷川雄基・上野和広・佐藤周之・長束 勇

本報では、農業用水路におけるけい酸塩系表面含浸工法の追跡調査の事例を通して、含浸工法の施工後の性能評価に必要な調査項目について検討した。得られた結果として、補修後一年経過時点では、本研究で実施した補修工法は、すべて補修効果を発揮していることが確認できた。複数の種類の試験を組合せることで、含浸工法や表面被覆工法の性能を多角的に評価できることが示された。

[7-31]

けい酸塩系表面含浸材による無機系材料の耐摩耗性改善効果

○上野和広・長谷川雄基・山本昌宏・高橋慶吉・佐藤周之・長束 勇

けい酸塩系表面含浸材は、コンクリート中の水酸化カルシウムと反応してC-S-Hゲルを形成する。コンクリート表層の緻密化が可能であるが、農業用水路への適用事例は少ない。本報告では、含浸材を塗布した無機系材料の耐摩耗性の特徴を述べる。モルタルの耐摩耗性は含浸材により向上したが、ポリマーセメントモルタルでは含浸材との組合せにより、耐摩耗性が低下する場合もあることが確認された。

[7-32]

けい酸塩系表面含浸材と無機系被覆材との複合工法における基礎特性の評価

○長谷川雄基・上野和広・佐藤周之・長束 勇

本報では、室内試験で得られた複数銘柄のけい酸塩系表面含浸材の特性について概説した。加えて、含浸材単独の特性が複合工法の性能に及ぼす影響を検討した。結果として、同一銘柄の含浸材であっても、試験ごとに良好な結果を示す項目とそうでない項目のあることが確認できた。また、含浸材の浸透性や改質効果は、塗布対象となる母材の性質により大きく変化することが示唆された。

[7-33]

強度発現性, 耐水・耐熱性に優れたシリコーン系シーリング材の開発

○西谷啓太郎・上條達幸・松田展也・森 丈久

目地充填工法の課題として開水路補修における期待耐用年数が、無機系表面被覆工法等と比較して半分以下の設定となっている状況を解決すべく、高耐熱・耐水性能を持つ多成分型シリコーン系シーリング材を開発中である。開発中のシーリング材に対して低温硬化性試験および50℃温水浸漬耐久試験を実施した結果、従来品と比べて、低温下での強度発現性、長期耐水性、耐熱性および耐アルカリ性に優れていることを確認した。

[7-34]

開水路目地近傍の補修材変状発生メカニズムに関する実験的検討

○森 充広・川上昭彦・浅野 勇・川邊翔平

目地近傍の無機系表面被覆材に発生する浮き、ひび割れなどの変状発生メカニズムを解明するために、ポリマーセメントモルタル(PCM)とコンクリートとの積層角柱供試体を作製し、各材料の硬化・収縮課程におけるひずみ挙動を観測した。その結果、PCM端部に最も大きい圧縮ひずみが生じること、コンクリートとPCMとのひずみ差は、中央部よりも端部で大きくなること、が明らかとなった。

【第8講演会場】土質力学

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[8-1]

遮水シート工法により改修されたため池堤体の動的挙動に関する小型振動実験

重元凜太郎・○眞木 陸・澤田 豊・小竹 望・鈴木麻里子・清水敬三・井上和徳・神信浩一・中澤博志・小田哲也・河端俊典

近年、遮水シートを用いたため池改修が増加している。しかしながら、遮水シート工法の設計手法は確立されていない。本研究では、小型振動台を用いた模型実験により、遮水シートの敷設方法が堤体の動的挙動に及ぼす影響を検討した。その結果、シートの敷設により堤体の補強効果が得られ、天端の増幅率が減少する傾向が見られた。また、シートを直線状に敷設することでシートに沿ってすべり面が生じる可能性があることがわかった。

[8-2]

三面一体化堤防の動的挙動に関する遠心載荷実験

○泉 明良・堀 俊和

粘り強い海岸堤防としてプレキャストブロックとジオグリッドとセメント改良土を用いた三面一体化堤防が開発されている。既往研究として津波越流時においても堤防が破堤しないことが明らかになっているが、耐震性に関しては未解明である。本研究では、三面一体化堤防の動的挙動を解明するために動的遠心載荷実験を実施した。実験結果から、従来堤防と比較して堤防の形状が小さく、耐震性を有していることが明らかとなった。

[8-3]

鋼矢板を活用したため池堤の耐震補強に関する実験的検討

○藤原覚太・靱山 嵩・奥田洋一・原 忠・棚谷南海彦

ため池堤の被害を抑えるため、押え盛土による補強がなされることが多いが、主に円弧すべりを想定した対策工法であるため、基礎地盤の液状化を伴うような大規模な地震に対しては、堤体の沈下抑制に寄与しない可能性がある。そこで著者らは、海岸堤防の耐震補強にも実績のある鋼矢板を堤体内に配置する工法に着目した。本研究では、押え盛土工法および鋼矢板を用いた補強工法を対象に振動台模型実験により地震時の挙動を検証した。

[8-4]

熊本地震による熊本市の石垣棚田における法面の被災傾向について

○加納奈樹・岡島賢治

2016年4月の熊本地震を受け、熊本市の棚田地区である熊本市西区河内町と熊本市西区松尾町の石垣棚田の調査を行った。この調査において熊本市西区河内町面木地区で石垣棚田の法面崩壊が確認された。また、隣接する熊本市西区松尾町平山地区では棚田法面の崩壊は確認できなかった。本研究では、この石垣棚田の両地区についてGISによる地形解析を行い、棚田の立地条件の違いを示し、面木地区の被災状況との関係性を分析した。

[8-5]

静的圧入締固め工法を用いた既設構造物直下の耐震対策

○武田耕造・新坂孝志・佐々木清貴・小林賢志・林 孝明

高精度の掘削ができる曲線ボーリング(ガイドアーク工法)と静的圧入締固め(CPG工法)を組み合わせ、構造物の隣接地から施工することにより、施設の稼働を妨げずに、また構造物を削孔することもなく直下の地盤を強化しての耐震対策が可能となった。喫緊の課題である国土強靱化に貢献できる新技術である。

[8-6(P)]

フィルダムの斜面安定計算手法に関する検討

○青木謙治・太田知之・松浦正一

フィルダムを対象とするレベル1地震動の静的解析(斜面安定計算)では、農水省基準と国交省基準とで算定される安全率に異なる場合があることが指摘されていた。本研究では、安全率算定式の抵抗力と起動力について両基準の差分量に着目し、算定される安全率の差違を検証した。この結果、下流側円弧すべりの場合、水位が低下するスライス範囲が大きく、起動力と抵抗力の差分量の影響が安全率の差違に現れることを確認した。

[8-7]

ため池堤体での不攪乱試料採取手法と地盤強度特性について

○森 洋・島根涼太

本研究では、ため池堤体での不攪乱試料採取手法の確立と、3種類の試験方法による地盤強度特性を比較検討した。内部摩擦角に着目すれば、一面せん断試験、スウェーデン式サウンディング(SWS)試験、ベーンコーンせん断試験の順に大きく、また、粒度試験結果からSWS試験による土性判定とは異なる場合も見受けられた。更に、ベーンコーンせん断試験と一面せん断試験結果から、両者の相関性を見出す可能性を示した。

[8-8]

スウェーデン式サウンディング試験による内部摩擦角の推定

○金本拓也・柴田俊文・西村伸一・珠玖隆行

従来のスウェーデン式サウンディング試験(SWS)では N 値や一軸圧縮強さ、支持力を求める式は報告されているが、粘着力や内部摩擦角を直接得ることは困難である。本研究では三軸圧縮試験を二種類の珪砂を対象に単位体積重量を変化させて内部摩擦角を測定し、同様の珪砂を用いてSWSを単位体積重量を変化させて行う。これら2つの結果を比較することで、SWSの試験結果から内部摩擦角を推定する式を導出する。

[8-9]

サウンディングと物理探査の合成によるまさ土斜面表層強度分布の評価

○植田起也・西村伸一・今出和成・柴田俊文・珠玖隆行

サウンディング試験と物理探査の結果を地質統計学手法のインディケーターシミュレーション(IS)によって合成し、詳細な表層部のN値分布を求め、表層崩壊の危険性を評価することを目的とし、簡易動的コーン貫入試験(DCP)と表面波探査(SWM)の結果をもとにISを行った。今回はISに用いる補助データを作成する際に、SWM結果のS波速度からN値への換算誤差を考慮し、補完データを用いていない点が特色である。

[8-10]

貫入試験用モールド径を変化させた場合の支持力とすべり面破壊形状について

森 洋・○木村一登

本研究では、2種類の地盤材料を用いた貫入試験用モールド直径を変化させた場合の支持力測定とモールド内でのすべり面形状を観測し、Terzaghiと須田らの支持力算定式と比較・検討した。地盤材料の違いやモールド径の大きさによって、ピーク支持力やすべり面の破壊形状が変化することが分かった。また、Terzaghiよりも須田らの支持力算定式の方が、実測値と一致する傾向にあった。

[8-11]

地すべり地域の排水トンネル坑内で採取された粘土のせん断特性

○川本 治・塚田華世・藍 友美

地すべり地域の排水トンネル内ではらみ出しを生じた粘土試料を対象として、今後の地すべり防止対策を立案する上で重要な資料と考えられるリングせん断試験・三軸圧縮試験で測定した結果を示した。残留強度・完全軟化強度の測定結果と間隙比の関係等を明らかにした。

[8-12]

地質統計手法に基づく複数の材料が混合されたため池堤体内部の強度分布評価

○今出和成・西村伸一・柴田俊文・珠玖隆行

本研究では、ため池堤体でコーン貫入試験を実施したデータに対して、地質統計手法を適用し詳細に地盤強度の空間分布を評価した。まず強度データを平均データ、高強度データ、低強度データの3つに分類した。さらに、それぞれのデータ群に対して空間構造を考慮した空間補間シミュレーションを実施し、結果を再統合して詳細な強度分布を評価した。提案手法により、高強度部位の存在確率分布を適切に推定することが可能となった。

[8-13]

ため池堤体強度データベースの構築と新たな強度予測式の提案

○林 真美・王 博涵・毛利栄征・三谷浩司

ため池堤体に適用する強度は土質試験から求めることを原則としているが、指針「ため池整備」にはN値から強度を予測する式が示されている。それらの式はN値10以下の予測値が大きく異なり、強度の低いため池堤体に用いるには大きな課題となっていた。本報告では、ため池の安全性を簡易的に予測するシステムの構築を目的とした「ため池堤体強度データベース」の構築と「ため池堤体強度予測式」を提案する。

[8-14]

ため池築堤材料の力学特性に関する基礎的研究－静置時間の違いが三軸圧縮特性に及ぼす影響－

○木全 卓・高台敦義・工藤庸介

ため池築堤材料の力学特性に関して、最適含水比に締め固めた試料の三軸圧縮試験を行い、静置時間の違いがせん断時の強度特性に及ぼす影響について検討した。その結果、静置時間が長くなると、含水比や乾燥密度などの物理特性は見かけ上同じであっても、せん断強度は増大していくことがわかった。また、この要因について粘着力や内部摩擦角を求めて検討した結果、粘着力の増加によるところが大きいこともわかった。

[8-15]

築造過程の締め固めの影響を考慮した、既存ため池の強度評価に関する考察

○野村英雄・向井亮介・赤坂幸洋・島田徹也

ため池の殆どは築堤年代が古いので、堤体土は人力によって締め固められているが、締め固めエネルギーの堤体強度に対する影響の評価方法は明確ではない。ため池の耐震性能の評価において、既存堤体の強度特性に対する締め固めの影響はあまり注意が払われていないのが現状である。本報告では、現存するため池の堤体土を用いて、築造過程の締め固めの影響を圧密試験とせん断試験から調べ、適切な強度の評価方法について考察した。

[8-16]

ため池堤体内に設置されるベントナイト系遮水シートの力学特性に関する検討

○重元凜太郎・澤田 豊・清水敬三・西村達也・神信浩一・河端俊典

ため池の改修時に、上流側堤体にベントナイト系遮水シートを用いる事例が増えつつあるが、その設計手法は確立されていない。本研究では、堤体内におけるシートの遮水性、せん断特性を検討するために、圧密試験ならびに一面せん断試験を実施した。その結果、覆土前にシートが浸潤すると遮水性は低下すること、シートの浸潤によりせん断強度が低下することが明らかとなった。

[8-17]

土砂流入時のため池堤体に作用する荷重に関する基礎的実験

○正田大輔・小嶋 創・笹倉萌子・斎藤広隆・吉迫 宏

集中豪雨等の影響により土石流が発生し、下流に位置するため池が被災する事例がある。本報告では、ため池へ土砂が流入した場合を想定した小型模型実験を実施し、ため池堤体に作用する最大荷重について、砂防分野における既往の公式(たとえば国土交通省国土技術政策総合研究所, 2016)を用いて算出を行った。また、算出時に使用する流動中の深さ・速度及び堆積挙動についての基礎的検討を行った。

[8-18]

小型二次元矢板締切り地盤において相対密度が浸透破壊に及ぼす影響

○前田直人・田中 勉・笠松晃次・藤井理央・井上一哉

小型二次元矢板締切り地盤において相対密度 D_r が浸透破壊に及ぼす影響を実験的に考察し次の結論を得た。(1) $D_r \leq 60\%$ の緩い地盤では変形が開始する前に透水性が低下する。(2) $D_r \leq 60\%$ の密な地盤では H_y が H_c を上回る。(3) $D_r = 84\%$ の地盤では変形が突発的に生じ同時に破壊する。

[8-19]

小型二次元実験地盤における相対密度の異方透水性への影響

○阪本達彦・田中 勉・上野夏貴・井上一哉

小型二次元浸透破壊実験地盤の異方透水性の値を算定すべく、また高感度点分布を把握するためFEM浸透流逆解析を行い次の結論を得た。(1)実験地盤では相対密度が大きいほど異方透水性の値が小さくなる。(2)高感度節点は異方透水性の値が大きくなるほど地盤底部水平方向に広がるように分布する。(3)高感度節点を用いた逆解析は、全節点水頭値を用いた逆解析に対して、高い精度で異方透水性の値を求めることが可能である。

[8-20]

内部侵食に伴う細粒分流出の小型模型装置内での観察

○清野 颯・福元 豊・大塚 悟

土構造物が被害を受ける主要な要因の1つに内部侵食が挙げられる。内部侵食によって、様々な地盤災害の引き金となる。内部侵食は直接観察できず、土の侵食や流亡を扱うための基礎的な知見がまだ十分ではない。そのため、通常は見えない内部侵食が発生・進行する様子を詳しく観察できる方法の研究開発が必要である。本研究では、小型模型装置内で、内部侵食によって生じる細粒分流出を観察できる方法の検討を行った。

[8-21]

津波越流により生じる海岸堤防背後における洗掘形状の推定

○竹川尚希・澤田 豊・河端俊典

津波越流による海岸堤防背後地盤の洗掘は、破堤の要因として指摘されている。対策工を検討する上で洗掘形状の推定は重要である。本研究では、最大洗掘深及び洗掘長を推定するため、洗掘孔内に生じる渦及び次元解析に基づく2種類の手法について検討した。前者の手法では、東日本大震災における現地調査の結果と推定式が概ね一致した。また、両推定式において洗掘長及び最大洗掘深は、流量の約0.5乗に比例することが示された。

[8-22]

ジオグリッドを用いた海岸堤防背後地盤の洗掘対策に関する模型実験

竹川尚希・○堀尾有加・澤田 豊・河端俊典

東日本大震災において、津波による海岸堤防背後地盤の洗掘が破堤の原因として指摘されており、有効な洗掘対策工法の確立は重要な課題である。本研究では、ジオグリッドを用いた洗掘対策工法を提案し、その効果について検証するため水理模型実験を実施した。実験結果から、ジオグリッドを地盤表層に設置することにより、洗掘が大幅に抑制されることが明らかとなった。

[8-23]

フィルタープレス機の改良による浚渫土砂の有効利用に向けた模型実験

○下元愛美・西村伸一・柴田俊文・珠玖隆行

浚渫されたため池の底泥は、軟質な粘性土の割合が高く、有効利用のために改良が必要な上、高含水比であることが運搬によるコストへ大きな負担となる。そこで、本研究では既製フィルタープレス機の模型を改良し、新たなプロセスを加えることによって脱水効果を向上させ、より運搬しやすく、さらに農業資材および土質材料として利用価値の高い土への改良を目指し模型実験を行い、その効果を確認した。

[8-24]

カキ殻を用いた土の固化処理技術に関する研究

○金山素平・藤井芽衣・工藤 基・進藤あきほ・八矢園子

本研究では、産業廃棄物であるカキ殻を有効利用するとともにリン酸を用いた土の固化処理について実験的に検討した。カラムによる養生試験結果から、カキ殻とリン酸水溶液が反応しリン酸カルシウム化合物が析出することを確認した。また、一軸圧縮試験結果と画像観察から、養生日数の増加に伴い供試体の強度が増加すること、析出したリン酸カルシウム化合物が供試体の強度増加に寄与することを確認した。

[8-25]

AEエネルギー指標に基づくセメント改良土の割裂破壊挙動評価

○島本由麻・鈴木哲也・森井俊広

引張応力に対するひび割れの発生や進展の挙動を把握することは構造物の破壊現象解明において重要な課題である。本研究では、セメント改良土の割裂応力場におけるAEエネルギーとエネルギー解放率との関係を考察した。エネルギー解放率が増加する以前に、AEエネルギーが急増することが明らかになった。AEエネルギーはエネルギー解放率を推定する指標として有効だと考えられる。

[8-26]

地中レーダを用いたキャピラリーバリア機能の非破壊診断手法の開発

○石井伸幸・黒田清一郎・森井俊廣

土のキャピラリーバリア(CB)を用いた廃棄物や汚染物質の盛土式保管工を対象に、盛土施工後の品質管理と性能照査のための試験法を検討した。CB土層の厚さは小さくかつ数十年にわたり稼動するため、遮水・保水機能を照査するにあたり、土層表面から非破壊的に水分動態を計測し可視化できる試験法がのぞまれる。本報告では、表面レーダー法をとりあげ、CB土層の施工厚さの間接計測と土層内の水分動態の計測結果をまとめた。

[8-27]

土のキャピラリーバリアを用いた盛土式廃棄物貯蔵施設の遮水機能

○花田義徳・宇津野真人・戸谷 翼・森井俊廣

砂層の下に礫層を重ねた層状地盤(Capillary barrier; CB)では、両層の土の相対的な保水性の違いにより、砂層内で降下浸潤水が捕捉され、集積流として境界面にそって流下し、以深の領域は一定の範囲に渡って遮水される。危険な廃棄物を水理学的に安全に隔離するため、CBを敷設した低盛土式廃棄物貯蔵施設を提案してきた。本文では、CB機能が発揮される限界長の発現特性を室内大型土槽試験により検証した。

[8-28]

中規模溶質輸送実験によるマクロ分散現象の評価

○小尾泰輝・井上一哉・田中 勉

透水係数の不均質性に起因するマクロ分散現象は、汚染予測に重要であり、実験的・数値解析的定量化が検討されている。本研究では、ラボレベルの溶質輸送実験によるマクロ分散現象と溶質通過領域を定量評価した。その結果、マクロ縦分散長のスケール依存性が確認され、動水勾配がマクロ分散長へ及ぼす影響は極めて小さい結果を得た。また、溶質は透水係数が相対的に高い領域を通過する点が示された。

[8-29]

Darcy-Brinkman 式による浸透流解析とLES のカップリング計算

○藤澤和謙・村上 章・福元 豊

多孔質中を流れる浸透流と流体領域(流体のみで占められた領域)の水の流れを同時に解析することは、幅広い応用性を有する。本論では、流体領域の流れにLarge Eddy Simulation(LES)を適用するとともに、多孔質体中の浸透流と同時に解析する数値解法を提案し、その結果を報告する。

[8-30]

水中での砂柱崩壊実験に基づく土粒子-間隙水連成計算手法の高度化

○齋藤雅史・福元 豊・大塚 悟

液状化や内部侵食のような間隙水を伴う地盤の破壊現象を微視的に調べるために、土粒子と間隙水の両方をDEM(Discrete Element Method, 個別要素法)とLBM(Lattice Boltzmann Method, 格子ボルツマン法)を連成させて直接解くことが出来る数値計算について検討した。特に本研究では、計算の妥当性を検証するために水中で砂柱崩壊実験を行い、解析で得られた結果と比較した。

[8-31]

地下水揚水法による溶質流入空間の確率的推定手法

○藤白沙都・井上一哉・田中 勉

本研究では汚染物質の揚水井への流入空間を”集粒域”と称して、確率的に集粒域の推定手法を考案した。不均質性による集粒域の差異を、集粒域の実質的な体積とエントロピーにて定量評価した。その結果不均質性の増加に伴いエントロピーは増大し、集粒域の実質的な体積は不均質性によらず一致する結果を得た。さらに、PCE汚染サイトに提案手法を適用し、深い位置にある汚染物質は下流側の揚水井に流入する可能性が示唆された。

[8-32]

粒子-流体連成計算モデルを用いた浸透破壊後の解析

○森田健太郎・岡田紘明・福元 豊・藤澤和謙・村上 章

日本に現存するフィルダムやため池などの土構造物は、古くに築造されたものが多く、改修が必要とされており、浸透破壊や内部侵食によって崩壊することがある。土構造物に発生する被害を予測するには、浸透破壊の開始だけでなく、浸透破壊後の土の挙動を予測することが求められる。本研究では浸透破壊後に焦点を当て、個別要素法と格子ボルツマン法による粒子-流体連成計算を用いて、土と流体のミクロな挙動を同時に解いた。

[8-33]

粒子フィルタと弾性波探査シミュレーションによる地盤パラメータの推定

○古川智大・高松亮佑・村上 章・中畑和之・藤澤和謙

ダムやため池などの土構造物や農業用施設を建設する際、地中に空洞などの欠陥があると工事の大きな妨げになることがある。本研究では粒子フィルタと弾性波探査シミュレーションを組み合わせることで、地中に存在する欠陥の位置や特性を推定することを目的とした。欠陥が岩など密度のあるものである場合、空洞と仮定するのではなく密度があるものと仮定して推定すると、高精度でパラメータが推定できた。

[8-34]

根-土接触計算コードの開発とベンチマーク計算による検証

○友部 遼・藤澤和謙・村上 章

根-土接触面の摩擦特性を明らかにすることは、倒伏のメカニズムや斜面に対する植生の保護効果を明らかにするために必要である。これまでに、根-土接触面の摩擦特性を計測する試験機を開発し、根-土接触面の構成モデルを提案した。そこで、得られたモデルを実問題へ適用するために接触計算コードを開発した。コードの検証のため、ベンチマーク計算であるIroning problemを計算し、先行研究の結果との比較を行った。

【第9講演会場】水理，農地造成・整備・保全

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[9-1]

宮崎県世界農業遺産認定地域における山腹水路の地形的特徴

○竹下伸一・北村優衣

本研究では、宮崎県の世界農業遺産認定地域である高千穂郷・椎葉山地域の山腹水路を対象に、幹線水路、受益水田、水源河川の標高分布をGISにより解析した。五ヶ瀬町、高千穂町、日之影町の13の用水路を対象に検討した結果、水源河川と受益水田の標高差が高く、受益水田のほとんどが水源河川ではなく、幹線水路と同じ高さに集中していた。これらは本地域の地形的特性を表し、山腹水路成立の背景となることが示された。

[9-2]

揚水水車の分水施設としての性能の検討

○廣瀬裕一・後藤眞宏

揚水水車の分水施設としての性能を検討した。事例の水車は水路床勾配約1/1000の地点に設置された。水路には中央にメッシュ網が備わる隔壁が設置され水車設置水路と用水通過水路に分けられた。測定の結果、両水路の間に約0.1mの落差があり、水車2基で0.015m³/sを揚水したが、これは水路の流量(0.525 m³/s)の約3%であった。揚水水車は下流への通水を阻害せず分水できることが明らかになった。

[9-3]

水撃作用による管路内の圧力波形と漏水との関係について

○浅田洋平・木村匡臣・安瀬地一作・飯田俊彰・久保成隆

管路の漏水を管内の圧力や流量などの水理量を計測することで検知することを検討した。定常状態流れでは漏水による水理量の変化は非常に小さく捉えることが難しいので、今回は水撃作用によって大きな圧力変動を起こし圧力変化量を大きくすることで漏水による圧力変化を捉えやすくすることを考えた。以上から本研究では水撃作用による圧力波形から漏水位置と漏水量を推定することを目的とした。

[9-4]

ため池決壊氾濫解析における流入ハイドログラフ形状の影響

○小嶋 創・向後雄二・島田 清・正田大輔・鈴木尚登・斎藤広隆

東日本大震災を契機として、ため池決壊時のハザードマップ作成を目的とした氾濫解析手法の研究が進められている。小嶋ら(2016)は、ため池決壊時の氾濫流況に影響を与える地物の種類を調べた。さらに、これらの地物の形状をより精度よく表現するため、有限要素法による氾濫解析モデルを構築し、決壊ため池の氾濫解析に適用した。ここでは、決壊氾濫流の流入ハイドログラフ形状の違いが解析結果に与える影響について検討した。

[9-5]

擬似気泡関数とCIP法による浅水長波モデル

○桐 博英・安瀬地一作・関島健志・中田 達

河口低平農地における洪水や高潮などの氾濫災害において、水路内の流れを安定で再現性よく解析するため、擬似気泡関数要素とCIP法を用いた浅水長波モデルを構築した。1次元浅水長波流れの有限要素モデルとして、擬似気泡関数要素とCIP法を適用したモデルを構築し、解析の安定性を検証した。本モデルはシンプルでありながらCIPを適用しないモデルで必要だった人工粘性項がなくても安定した解析を行うことができた。

[9-6]

排水路による津波の減勢効果について

○関島健志・桐 博英・安瀬地一作・中田 達・向後雄二

低平農業地域の減災対策として研究されてきている、海岸線と平行する排水路を活用した津波浸水の減勢対策について、幅と深さが異なる排水路を設置した水理模型実験を行い、排水路規模による減勢効果を検証した。その結果、津波水位が低い場合に、排水路が広く、深い排水路で減勢の効果があり、排水路が狭い場合には、継続する浸水に対して減勢効果があることが分かった。

[9-7(P)]

AEパラメータを用いたパイプライン水理機能評価に関する研究

○本田泰大・鈴木哲也・中 達雄・樽屋啓之

本研究では、AE法を用いたパイプラインの水理機能診断について検討を行った。検討の結果、室内実験ではAMPとy軸方向流速に相関がみられた。現地計測では、排水時のバルブ操作による流れ場の変化を検出した。パイプラインからの流出流速とAEパラメータに相関関係が見られた。以上より、AEを用いることでパイプライン内部の流れ場を明らかにでき、非破壊検査手法による水理機能診断の有効性が示唆された。

[9-8(P)]

止水バンドの設置間隔と損失水頭の関係について

○松田亮二・浪平 篤・樽屋啓之・猪迫耕二

止水バンド工法はパイプラインの継手部からの漏水に対し止水バンドを管内面に施工することで継手部の止水補修をする工法である。本工法は単体で用いられるだけでなく、対象区間の継手部に対し予防保全的に100箇所以上連続して施工される場合もある。本研究では、止水バンドの設置間隔を300mm以下にすることにより複数個の止水バンド施工の設置間隔と損失水頭の関係を明らかにすることを目的とし、水理模型実験を行った。

[9-9(P)]

ドローンを活用した頭首工周辺の河床の空中写真撮影

○永吉武志・齋藤大樹・金崎 彩・佐藤 新・柿崎杏奈・今西洋平

頭首工の保安全管理においては、施設周辺の河床の変化を定期的にモニタリングし、状況に応じて効果的な機能保全対策を講じることが求められる。頭首工周辺の河床の状況を把握するにあたっては、河川測量データや航空写真等を活用する方法があるが、費用や時間、情報の鮮度等に課題を残している。本研究では、ドローンの空中写真撮影機能に着目し、頭首工周辺の河床等の状況をモニタリングするツールとしての有用性について検討した。

[9-10]

Forchheimer則に基づく非ダルシー流の数値解析モデル

○泉 智揮・水田純也

粒径の大きな砂や礫中の高動水勾配下での水分移動はダルシー則を満たさない非ダルシー流となることが指摘されている。本研究では、このような非ダルシー流の解析モデルとして、連続式とNS方程式に非線形抵抗項を付加した運動方程式を支配方程式とし、MPS法を用いて離散化するモデルを構築し、浸透実験との比較から検証を行った。その結果、解析流速は実験流速より過大となることから、モデルの修正が今後の課題である。

[9-11]

管水路流れ解析を結合した地下水集水井周りの海水侵入解析

○安瀬地一作・桐 博英・関島建志・中田 達

移流項を省略した一次元管水路流方程式を陰的に離散化することで、移流速度および圧力伝播速度が著しく異なる管水路流れと地下水流れの効率的な連成解析が可能となった。これにより、これまでは考慮されていなかった集水管内の流れおよび圧力分布も考慮できるようになり、集水井による淡水レンズからの取水に伴う海水侵入解析が可能となった。

[9-12]

塩分を含む閉鎖性水域の降雨によって形成される塩分成層に関する実験的研究

○尾崎彰則・グエン ヴァン ティン・ミンハズ アハメッド

本研究では、水産養殖池等の塩分調整を行っている閉鎖性水域を対象として、降雨現象によって形成される塩分成層に着目し、初期塩分濃度および降雨強度の違いによる降雨後の塩分成層状態について実験的に検討した。実験結果から、降雨後の塩分成層が、塩分濃度安定層、塩分濃度遷移層、混合層に分かれること、また、塩分濃度安定層および混合層における初期塩分濃度に対する塩分濃度割合が実験条件に依存しないこと等を明らかにした。

[9-13]

マルチボックス生態系モデルを用いた有明海の海域環境に対する人的活動の影響評価

○田畑俊範・中島広大・平松和昭・原田昌佳

本研究では、有明海における水理現象の全体像を把握するために、浮遊系-底生系結合マルチボックス生態系モデルを構築し、水質動態解析を行った。更にシナリオ分析を行った結果、佐賀県における養殖ノリへの施肥は、有明海の海域環境に対して長期的な影響は及ぼしていないこと、陸域からの排水を適切に処理し、河川流入負荷を削減することで、有明海の海域環境は大幅に改善されることが示唆された。

[9-14]

土砂排出機能を考慮した階段式魚道の潜孔形状の検討

井澤智堯・○小島信彦

階段式魚道の隔壁に設置される潜孔には、水生生物の移動を補助するだけでなく、プール内に堆積した土砂の排出機能も有している。本研究では先行研究結果に基づいて水理模型実験を行い、潜孔を隔壁の中央に配置し半楕円形状としたとき、最も土砂排出能力が高いことを示した。また、プール内の流速分布から、魚類の生息可能な領域の生じることを明らかにし、粒径の小さい河川中下流域での適用可能性を示した。

[9-15]

小型通し回遊魚の遊泳能力について—ワカサギの臨界遊泳速度に関する実験(予報)—

○杉本亜里紗・泉 完・東 信行・丸居 篤

小型通し回遊魚の一つであるワカサギの遊泳能力の解明を目的として現地の河川水を直接開水路に通水し、供試魚を60分間ごとに流速を増加させながら遊泳させ、臨界遊泳速度の検討を試みた。臨界遊泳速度を体長の倍数で表すと平均7.0 BL/s(4尾)となった。既往のヤマメ稚魚(5.5BL/s)より大きく、オイカワ(7.3BL/s)と同程度であると考えられるが、今後も実験を重ねてデータを蓄積する予定である。

[9-16]

雨水ハーベスティングシステムの運用に対する動的計画法の応用

○藤倉大和・宇波耕一・藤原正幸

動的計画法の枠組みで、貯水槽における取水についての最適制御戦略を検討するために、雨水ハーベストにおいて、単位時間あたりの流入量が一定であるモデルを考える。このモデルでは、非線形偏微分方程式の1つであるHJB方程式が基礎式となる。貯留量が不足している場合の最適取水量は、任意だが目標取水量以下でなければならぬと判明した。また、比較定理を用いて、HJB方程式の粘性解となる価値関数の一意存在性を示した。

[9-17]

ICTを活用した需要主導型配水システムの提案

○山村愛二・久保成隆・飯田俊彰・木村匠臣

農農用水の支線や末端水路で管路化が進んでいることを受けて、TM/TCによるチェックゲート操作で需要主導型配水システムを実現できないか検討したい。そこで、プール下流側チェックゲートの上流水位をもとにプール上流側チェックゲートの下流水位を制御するMC方式が考えられる。今回、DC方式とMC方式で非定常流シミュレーションを行い、比較した。

[9-18]

大規模営農地区における給水栓の開度調整の効果についての水理解析

○浪平 篤・中矢哲郎・樽屋啓之

ICT 技術を活用した自動給水栓が普及した場合を想定し、大規模営農地区における給水栓の開度調整による給水量の不均衡の解消効果を水理解析によって検討した。その結果、事例地区では、目標値との相対誤差が大きい圃場のみを優先して開度変更を行うことで、目標値との相対誤差の地区平均は、最小の年が13.5%(開度調整なしでは89.7%)で最大の年が18.1%(同156.0%)であり、大きな効果が確認された。

[9-19]

幹線水路末端の調整池による水利システム再編手法

○武馬夏希・松田亮二・樽屋啓之

弾力的な水利用を目的とした農業水利システムの再編手法について述べる。幹線水路末端に調整池を追加整備し、その水位情報に応じて上流側農地への分水量を変更するような、下流制御を導入したシステム再編手法の検討を行う。仮想的な水利システムを対象として開水路及び調整池の非定常流計算を行ったところ、調整池の整備及びその容量増加は、調整池上流側の農地における水利用の弾力性を改善する可能性が示唆された。

[9-20]

モンゴル・ダルハン市の拡大と水需要予測の試み

○斎藤大貴・メンドバヤル・平松 研・千家正照・大西健夫

モンゴル・ダルハン市を対象に、一時的居住地であるゲルを組み入れたセルラオートマトン法を用いた都市拡大のモデルを構築し、さらに水資源量を制約とする簡易なシステムダイナミクスを組み入れることにより、当該都市の発展と水資源量の推定を行った。フラクタル次元による検証で、モデルが都市拡大の傾向を示しうる事が確認されたが、シナリオにおける水資源の制約やゲルとアパートとの関係性などに改善が必要と考えられた。

[9-21]

藻菌類の土壌被覆による土壌侵食抑制対策の評価

○小島 壘・大澤和敏・藤澤久子・富坂峰人・松井宏之

土壌侵食・土砂流出解析モデルであるWEPPで用いられている侵食係数に着目し、室内実験により藻類や菌類などの土壌被覆(BSC)の有無の条件で係数を同定し、BSCによる侵食抑制効果を評価した。実験の結果、BSCはインターリル侵食をある程度削減させ、リル侵食を受けないことがわかった。得られた侵食係数を用いて、WEPPによる解析を行った結果、リル侵食係数の違いが侵食量の削減に大きく寄与することがわかった。

[9-22]

排水改良による土壌流亡抑制効果のWEPPを用いた評価

○鶴木啓二・巽 和也・村上 功・中村和正

新たな土層改良技術である有材補助暗渠「カットソイラー」施工によって圃場の排水性が改良された場合の土壌流亡抑制効果を、土砂流出モデルであるWEPPを用いて推測した。対象は北海道の畑地流域で、試験圃場の暗渠排水量がカットソイラー施工により2.87倍増加したことから、WEPPのパラメータである土壌の有効透水係数を2.87倍に設定して計算を行ったところ、流域末端の土砂流出量が34%減少する結果が得られた。

[9-23]

ガーナ国において植生工が土壌の理化学性に及ぼす影響

○團 晴行・広内慎司・オフォリ エマニュエル・廣瀬千佳子

ガーナ国の内陸低湿地では、日常的に生じる激しい降雨や維持管理不足などの理由により、水田水利施設が機能を満足に発揮していない状況にある。植生工は、雨滴の落下衝撃を緩和し土粒子の剥離を防止することから、用排水路や水田畦畔の補強対策工として期待されている。現地の自生植物を活用した植生工が水田水利施設に及ぼす影響について、土壌の理化学性の観点から施工直後と施工4年後の土壌分析結果を中心に報告する。

[9-24]

成層水田モデルの浸透型が水稻の銅吸収に及ぼす影響

○范 津理・佐々木長市・佐々木喜市・松山信彦・加藤千尋・遠藤 明

本研究では、3層構成の成層水田モデルを作製し、下層の15cm厚の銅濃度を70mg/kgと250mg/kgと変え、この層の浸透型を開放浸透と閉鎖浸透に制御し、浸透型の相違が植物体の銅吸収に及ぼす影響を検討した。但し、作土層は非汚染土とした。その結果、生育収量には大きな差異は認められなかったが、玄米中の銅濃度は、下層が開放浸透モデルにおいて同層が閉鎖浸透モデルに比べ濃度が高まる事が確認された。

[9-25]

ミャンマー国エーヤワディデルタにおける塩水遡上と土壌塩分濃度の現状

○大森圭祐・堀川直紀

エーヤワディデルタを流れるイエ川沿いの水田を対象に、地表面から深さ60cmまでの土壌の電気伝導度(EC)と河川のECを雨期終了前の11月上旬と乾期の3月中旬に測定し、ECの変化を比較した。11月と3月測定時の河川ECの結果から、河口からそれぞれ17km、62km内陸まで塩水遡上が生じていた。デルタ下流域では、塩水遡上により塩水が輪中堤防内の水田に浸透し、乾期に塩類集積が生じていることが確認された。

[9-26]

復旧後の津波被災農地における淡水レンズの動態

○千葉克己・加藤 幸・郷古雅春・富樫千之・宮内敏郎

東日本大震災で被害を受けた沿岸部では、地下水の塩水化が進み、復旧後に塩害が発生している地域がある。こうした塩害を防止するためには、淡水レンズを形成させることが有効である。本研究では、宮城県石巻市内の復旧後の津波被災農地において地下水の塩分濃度、電気伝導度を観測した。その結果、地下水の塩水化は認められるが、まとまった降雨や湛水により淡水レンズが生成され、大豆や水稻の塩害を防いだと考えられた。

[9-27]

真の低コスト稲作のための巨大区画水田の圃場水利施設と水管理

○石井 敦

日本の平野部でも、5ha以上の巨大区画水田群を連坦して整備し、250馬力を超える大型トラクター等で直播稲作を行うことで、農業経営体専従員あたりの経営規模を60~80ha/人に拡大でき、豪州なみの低コスト稲作農業が実現可能である。その際、巨大区画水田では用排水施設を大幅に再編・削減でき、圃場整備事業の建設費や維持管理費・労力の節減や節水効果が得られることを、国内外の事例を参照・分析して論考する。

[9-28]

オーストラリア大区画水田の整備と水管理

○山路永司

オーストラリア稲作は大区画および効率的な水管理で知られている。本稿では主産地であるニューサウスウェールズ州における圃場整備の進展および栽培方式の改善事項(地上筋蒔き直播、バンクレス方式の灌漑、冷害対策のための深水管理、衛星画像を用いた精密農業)を紹介し、日本での整備および水管理の参考とする。

[9-29]

ミャンマーにおけるモデルほ場整備を通じた農業機械化の進展

○花田潤也・稲田善秋・石井克欣

日本水土総合研究所は平成26年度にミャンマー国オクトウイン郡で約40haのモデルほ場を整備した。モデルほ場整備地区の事業実施前、事業実施1年後・2年後において、受益農家27戸を対象に農業機械利用状況と農業機械導入意欲等を確認したところ、ほ場整備により農業機械の導入が大幅に進んでいたことから、ほ場整備と農業機械等のインフラシステムをパッケージ化して輸出することが有効であることが実証できた。

[9-30]

暗渠による地表排水効率向上効果の評価

○栗橋英徳・長利 洋・落合博之・高松利恵子

地表排水効率の悪化が懸念される大区画水田における排水対策のために、従来土中の過剰水と地表残留水の排除を目的とされてきた暗渠排水を地表排水に利用した排水シミュレーションを行った。その結果、暗渠を利用することで排水時間の短縮や地表排水終了後の地表残留水量の低減効果が期待できること、対策作業が不要になるメリットを得た。このことから暗渠の新たな機能として地表排水に利用することを提案する。

[9-31]

低出力トラクタによる浅層暗渠の施工方法の開発と評価

○道合知英・鈴木桂輝・冠 秀昭

農家の所有するトラクタで、本暗渠を簡易に施工できる浅層暗渠施工器が開発された。本器は64kW(85ps)以上のセミクローラ型トラクタが必要とされているが、本研究では低出力トラクタで施工を可能とする方法を開発する。今回は暗渠溝開削位置を事前に掘削した状態での浅層暗渠の施工性能の検証を行った。その結果、暗渠溝開削時の抵抗を低減でき、安定な施工には推定抵抗値を18kN以下にすることが必要と推察された。

【第10講演会場】 灌漑排水，農業土木教育・農業情報

ポスター発表は講演番号の末尾に(P)を付記

[10-1]

多機能排水柵を用いた簡易な地下灌漑システムの評価

○細貝知広・馬場純恵・榎本信之・粟生田忠雄

地表排水及び暗渠排水機能に地下水位調整機能を併せ持つ多機能排水柵を用いた簡易な地下灌漑システムが、水稻栽培における水利効率や収量等にもたらす効果を実証試験により明らかにした。その結果、地下灌漑により目標とした水分状態が維持され、かつ給水量は従来の地表灌漑よりも約60%節減できた。また、収量、品質も従来型と比べて同等もしくはそれ以上となり、地下灌漑による水利効率の向上効果が明らかとなった。

[10-2]

白根郷地区における排水課題の検討

○瀧川紀子・森田孝治・宮島真理子・吉川夏樹

都市化が進展する中、農業用排水施設は、農地や宅地の湛水被害を防止する公益的機能を有している。この状況のもと、新潟平野における適切な排水負担形態を策定する一環として「排水の見える化」を産学官連携で取り組んでいる。本検討では白根郷地区を対象に、低平地特有の氾濫、屈曲・鋭角曲がりの分水、排水量の地目別区分を考慮した排水解析モデルを構築した。結果、地区の排水状況を忠実に再現し、排水負担算出を可能とした。

[10-3]

複数回の冠水が稲の伸長および収量に与える影響

○坂田 賢・大野智史・皆川裕樹

集中豪雨等による都市域の浸水被害を軽減する手法として、水稻の被害に配慮して水田の洪水緩和機能を発揮させることが考えられる。本研究では、ポット試験で複数回の冠水処理による水稻の収量および耐倒伏性の影響を調査した。その結果、出穂30日前の冠水では草丈の一部が露出した水稻で下位節間が伸長した。また、出穂30日前または成熟期のみの冠水と同様に、両時期に2回冠水を行った場合にも収量への影響はみられなかった。

[10-4]

温州ミカン栽培におけるマルチ・ドリップ灌漑の実態

○中村公人・温 承翰・月足元希・小谷あゆみ・安積暁彦・堀野治彦

高品質ミカン生産のために導入されているマルチ・ドリップ灌漑と慣行的なマルチなし・スプリンクラ灌漑の灌水実態、土壌水分、葉の生理学的特性、果実品質の調査を行い、栽培管理上の問題点を考察した。マルチによって土壌水分が低く保たれたにも関わらず、葉の水ポテンシャルが十分に低下しなかった時期があったために、目標糖度に達しない状況が確認された。葉の水ポテンシャルは土壌水分管理のみでは制御しきれない場合がある。

[10-5]

トウモロコシの草高と葉面積密度を指標とした作物係数の評価

○鈴木 純・北野晶子

トウモロコシは草高 h が高く2.5~5.0m、葉面積指数LAIは5.0を超えることもある。このように「 h とLAIが大きい作物」の a について、草高 h とLAIを指標として評価した。蒸発散が旺盛な時期は、作物係数 a は1.2となるが、LAIをそのままに h を圧縮すると a が1.0~1.1に減少した。多層モデルの詳細な解析は、トウモロコシの大きな a が粗な群落を風が通り抜けることが蒸散を活発にすることを示した。

[10-6]

徳之島と種子島のサトウキビ圃場の実蒸散量の算定

○竹内真一・靱井和朗・肥山浩樹

鹿児島県徳之島と種子島における基幹作物であるサトウキビを対象に、茎内流量測定を行って、実蒸散量を評価した。両島の植栽密度が異なるのに対し、茎内流量の最大値はほぼ同様の値を示した。一方、水深単位の蒸散量は高温乾燥条件となる徳之島が一日あたり2.1mm/dであったのに対し、頻繁に降雨のある種子島は3.3mm/dであり、植栽密度と降雨量の差異が蒸散量の算定結果に大きく影響を及ぼした。

[10-7(P)]

熊本地震が白川中流域の水田に与えた影響

○濱 武英・今藤賢也・島 武男・桑原 悟・川越保徳・伊藤紘晃・石田 桂

白川中流域の水田地区は、熊本地域の地下水涵養において大きな役割を果たしている。2016年4月の熊本地震により用水路が損壊し、灌漑期の用水供給ができなくなった。本研究では、熊本地震が水稻作付に与えた影響について明らかにした。地震の影響は、夏期湛水事業に最も顕著に見られた。一方で、熊本地震以前からすでに水稻の作付は用水路の下流部に集中していたため、地震の水稻作付への影響は顕著に現れなかった。

[10-8(P)]

掛流し灌漑の灌漑強度・時間帯が出穂後の平均水温に与える影響

○西田和弘・柴田里子・吉田修一郎・塩沢 昌

水田内水温予測モデルを用いた数値実験により、灌漑強度(間隔)、灌漑の時間帯が出穂後の平均水温に与える影響を調べた。その結果、同一灌漑水量の下では、灌漑強度が高いほど、水口付近の水温は高温となるが、水尻付近は低温となることがわかった。この結果より、掛流し灌漑によって水田内の広範囲に冷却効果を与えるには、低灌漑強度かつ長時間の掛流し灌漑よりも、高灌漑強度かつ短時間の掛流し灌漑の方が良いと考えられた。

[10-9(P)]

用水路壁面温度が用水路水温に与える影響

○新村麻実・谷口智之・石井 敦

本研究は、用水路壁面温度が水温に与える影響を支線用水路での観測によって明らかにし、その影響を用水路水温推定モデルに組み込むことで推定精度への効果の検討をおこなった。その結果、壁面温度は用水路上部ほど高温で、水中の壁面温度は水温より1.2℃程度高温であることが明らかになった。また、用水路壁面から水塊への伝達熱の影響を用水路水温推定モデルに加えた結果、用水路水温の推定精度が向上した。

[10-10(P)]

FOEAS圃場の転換畑利用時の地下水位と土壤水分の関係

○宮本輝仁・亀山幸司・岩田幸良

FOEAS圃場の転換畑利用時における地下水位制御方法を検討するため、ダイズ栽培圃場で観測を行った。その結果、地下水位を地表面まで上昇させた後、速やかに下げる地下水位制御により、1日後にはpF1~2、数日後にはpF2.7まで乾燥が進む土壤水分状態ができた。ただし、地下水位と水分ポテンシャルは連動しなかったため、地下水位を上げるタイミングは、水分ポテンシャル測定をもとに判断する必要がある。

[10-11(P)]

FieldScout TDR300を用いた圃場内の土壤水分分布の測定

○亀山幸司・宮本輝仁・岩田幸良

FieldScout TDR300の出力値と体積含水率の関係と温度依存性を明らかにした上で、圃場内の土壤水分分布調査への適用性について検討した。15~35℃の温度範囲内においてはTDR300出力値の変動は小さく、圃場での地温や水分量の変動幅を考えると温度依存性は問題ないレベルにあると考えられた。圃場内における土壤水分分布調査の結果から、圃場内でより乾燥しやすいエリアの特定等が可能となった。

[10-12(P)]

水田モデル実験の通年湛水による水質浄化機能変化

○山崎高洋・石川重雄・長坂貞郎・笹田勝寛

これまで単年調査であった水田モデルを通年湛水することで、複数年にわたる水質浄化機能変化を浸透路長の異なる2試験区で検討した。CODおよびTOCは、浸透路長が長くなると汚濁傾向が大きくなった。窒素成分は、灌漑用水量および降下浸透水量を2倍程度にすることで初年度と同様の結果が得られた。リン成分は、浸透過程中発生する土壤中の金属イオンによるリン吸着が継続的に作用していると示唆された。

[10-13]

ウズベキスタン共和国におけるカットドレーンの施工が畝間灌漑に及ぼす影響

○大西純也・パラショバ ガオファ・ユリア シロコバ

ウズベキスタン共和国は、ソ連時代の大規模な灌漑開発によって農業生産が増大したが、過剰な灌漑や不十分な排水機能によって、塩類集積が生じている。本報では、リーチング効果の向上が期待できるカットドレーンの施工が、現地で広く用いられている「畝間灌漑」及び「畝間ひとつ置きに通水する手法」に及ぼす影響について検証した結果を報告する。カットドレーン施工により土壤水分は低下したが、10%以下の減収に留まった。

[10-14]

Water Management of Onfarm irrigation for Stabilizing Agricultural Productivity

○ Mohammad Waseel Masood・Hiroaki Somura

アフガニスタン北東に位置するカーピーサー州マームディアラキ県にある3次水路を研究対象とした。マームディアラキ県では土地の広さに応じて灌漑水が配分されており、蒸発と浸透が損失水量の主な要因である。灌漑水は作物必要水量に関係なく配分されているため無駄が多い。今後灌漑計画やスケジュールを見直すことが重要である。

[10-15]

Effects of Anthropogenic Water Demands Against Ecological integrity in Lower Limpopo River

○ Osvaldo Silva Zefanias Nhassengo・Hiroaki Somura

モザンビーク・リンポポ川は、かつて豊富な流量を有していたが、人口増加等に伴って汲み上げ量が増加した結果、下流域において流量不足を引き起こしている。その傾向は特に乾期に強く、下流域の水利用者や生態系に影響を与えている。本研究では、人為的な活動と健全な生態系とのバランスを考察するため、リンポポ川下流の生態系の健全性に対する水需要の影響を評価した。

[10-16]

Demand and supply balance analysis in irrigation plan towards improvement of water use efficiency

-Case study of water balance simulation in Mwea Irrigation Scheme, Kirinyaga County, Kenya-

○George Akoko・Tasuku Kato

ケニア国ムウェア灌漑地区における水収支解析を行った。本灌漑地区は、山間部の河川を水源として水田灌漑を実施している。受益地域では乾季における慢性的な水不足が生じており、圃場スケールでの節水灌漑に興味もたれている。SWATモデルにより、水の供給量を把握し、蒸発散量から水需要を求め、需給状態を把握した。現地では、取水量から考えられる潜在的な作付面積に実態を近づけるため間断灌漑の導入が検討されている。

[10-17]

Hydrological model SWAT application to terraced paddy field

—Case study of Keduang watershed, Wonogiri, Indonesia—

○Atiqotun Fitriyah・Tasuku Kato

SWATモデルをインドネシア国ケドゥアン地区の棚田地域に適用した。傾斜地の多いインドネシアでは棚田が多く存在し、その水収支や水循環が収量に与える影響を解明することは、今後の食料生産の増強に貢献することが期待できる。本モデルの適用により、棚田の流出特性をSWATモデルに組み込むための基礎的な知見を得た。

[10-18]

サバンナ地帯における親子ため池による補給かんがい稲作

○廣内慎司・山田雅一・廣瀬千佳子

ガーナ北部州はコメの生産が最も多い地域であり、多くのため池があるが、これらは主に飲用水等に利用されており、農業利用は少ない。しかし、ため池は雨季になると越流が発生し、その水は有効に利用されないまま下流へと流れている。この越流水を貯留して水稲栽培を行うシステム(親子ため池システム)を考案した。限られた水資源を有効に利用するため、イネの収量に最も影響する時期に限ってかんがいする補給かんがいを導入した。

[10-19(P)]

経済開発下のタイ各地域における米植付け方法の変化動向

○中村周平・後藤 章・Sudsaisin Kaewrung

タイでは現在、経済発展が農業生産方式に大きな影響を与えており、稲作における米植付け方法も変更を余儀なくされている。そこでタイの3地域(中央平原、北タイ、東北タイ)で植付け方法の変化動向について現地調査を行い植付け方法の展開を考察した。その結果、水・圃場条件の充実を前提とした機械化が基本方向として示された。一方で条件の及ばない農家では、ばら撒き直播や投げ植えがコスト面から有利となることが示唆された。

[10-20(P)]

河川水資源の利用からみた韓国近代前期の水田開発の特徴

○李 相潤・石井 敦・申 文浩・谷口智之・佐藤政良

近代前期の韓国を対象に主要河川流域の河川灌漑田の利水安全度を求め、当時の水田開発の特性を考察した。治水等の河川自流量以外の問題により灌漑田の開発が制限された漢江を除くと灌漑田は水不足の年発生確率が40~90%と利水安全度が低く、近代前期で夏期渇水時流量をほぼ使いきって開発されていたこと、コメ需要に対する河川の夏期渇水時流量が少ないため利水安全度が低い灌漑田や天水田が多かったこと等が明らかになった。

[10-21(P)]

キャピラリーバリアの敷設がハバネロの水利用効率に及ぼす影響

○猪迫耕二・宮川 卓・齊藤忠臣・トロヨ エンリケ

本研究では、乾燥地での適用を念頭に、キャピラリーバリア(CB)の存在が作物の水利用効率に及ぼす影響を明らかにするために栽培実験を行った。その結果、CBの敷設により、下層からの毛管上昇は確実に遮断されることが明らかとなった。また、水利用効率は高くなったことから頻繁灌漑は必要なく、作土層の保水力強化の効果がうかがわれた。すなわち、CBの利用によって、より節水的な圃場水管理が可能となることが判明した。

[10-22]

再生可能エネルギーと2タンク方式利用でサポートされたマイクロ灌漑の用水計画

○山本太平・森谷慈宙

本研究では、マイクロ灌漑用水計画のシミュレーション・モデルの開発と利用を目的にしている。ここでは農地のみならず市街地の生産緑地条件下において1エプロンと2タンクが配置される2タンク方式灌漑システムについて検討する。乾燥と湿潤気候下の主要都市を中心に、70箇所以上の灌漑プロジェクトを想定してモデルの事例計算を試みた。

[10-23]

豊川用水にかかる複合水路システムの配水シミュレーションについて

○吉久 寧・山田英和・千家正照・西村眞一

豊川用水は、農業・水道・工水を供給する開水路系の水路施設で昭和43年に全面通水している。現在、豊川用水二期事業により管水路系の併設水路を新設し、複合水路システムの構築を進めている。これにより下流部の需要変動に伴う用水不足に対して、伝播速度の速い併設水路を利用することで効率的な配水管理が期待される。本報文は、複合水路システムのシミュレーションモデルによる効率的な配水管理の検討について報告する。

[10-24]

圃場水管理システムを導入した圃場の水位変動と実証事例

○鈴木 翔・若杉晃介

水稲作における水管理の省力化や最適化を目指して開発された圃場水管理システムの節水・省力の効果をより詳しく把握することを目的とし、農工研所内において作期を通じた水位変動および給水状況の把握を行い、合わせて所外での実証試験も行った。システムの自動制御はセンサーによるセンシングを常に行うため、水位を安定的に維持した。また、少量の用水を頻繁に灌漑することが自動制御による水管理の特徴であることがわかった。

[10-25]

揚水機稼働時間からみた水利用実態評価と減水深の推定

○伊藤良栄・前田泰希・加治佐隆光・近藤雅秋

自動給水栓設置地区の揚水機稼働時間を計ることにより、水利用実態を把握し、自動給水栓の節水効果と問題点の探求を試みた。津市久居桃園西部地区を対象とした調査の結果、揚水機の稼働時間から給水量を算出し、降水量との関係を見ることで、対象地区では自動給水栓の節水効果が50%以上であることが確認できた。さらに今回開発した手法により地区全体の減水深を簡易的に推定可能なことが示唆された。

[10-26]

水管理の遠隔・自動制御が可能な圃場水管理システムの開発

○若杉晃介・鈴木 翔

近年の農地集約に伴い、担い手の水管理労力増大と複雑化が問題となっている。そのため省力化と緻密な水管理を両立するための灌漑・排水技術が求められている。そこで、本研究ではICTを活用し、遠隔で水管理状況をモニタリングし、それに基づいて灌漑・排水を遠隔かつ自動で制御するための装置及び高度な水管理を実現するためのサーバーソフトを一体的に開発した圃場水管理システムの概要と機能について報告する。

[10-27]

北海道美唄地区における水稻栽培方式ごとの水田水管理と水収支

○越山直子・酒井美樹・中村和正

北海道の水田地帯では、農作業の効率化をめざして、圃場の大区画化や地下水位制御システムの整備が進められている。大区画化および地下水位制御システムの整備が行われた地区において、移植栽培、乾田直播栽培、湛水直播栽培を行った圃場を対象に、水管理および水収支を調査した。この結果、栽培方式ごとに異なる水管理が行われており、それぞれの栽培管理用水量により圃場用水量が変化するものと推察された。

[10-28(P)]

石狩川流域篠津地域における計画断水の実態と課題

○西村 収・山本忠男

篠津地域を対象に、灌漑のための揚水を一時的に停止する計画断水の実態を把握した。その結果、電気料金の値上がりに対応して計画的に断水を実施しているものの、営農には大きな影響は無いことが示された。20mm/日の降雨で断水可能と仮定した場合、計画断水の増加の余地はあると判断できるが、維持管理労力の負担が大きな問題となっており、いま以上に計画断水の回数を増やすことは難しいといえよう。

[10-29]

中解像度衛星画像を用いた毎筆作付判別

○長野宇規・浅野 剛・小寺昭彦・藤原洋一・吉川夏樹

兵庫県篠山と新潟県上越市吉川を対象に、オープンアクセスの中解像度衛星画像(Sentinel-1, Sentinel-2, ASTER)と水土里ネットが配信する農用地耕区データの併用し逐次抽出法による農地判別法の開発を行った。水稻・大豆・耕作放棄地の判別総合精度90%以上、Kappa係数0.75以上を得た。水稻は16.1a以上の圃場で98%の抽出精度を得た一方、耕作放棄地の抽出精度は低かった。

[10-30]

湿原環境把握における小型UAV導入の評価

○内藤義樹・笹田勝寛・串田圭司・對馬孝治

貴重な湿原の環境把握において、その環境負荷を与えないICT技術を生かした手法が求められている。本研究では、小型UAVを用いて湿原の地形把握を試み、精度と実用性についての検証を行った。さらに、従来の測量手法との比較を通じて精度的、経済的な評価を行った。その結果、色別標高図や等高線図で、現地測量と同等の測量成果が得られ、外業期間の短縮と約90%のコスト削減の効果が見込まれた。

[10-31]

復興農地整備における土地改良区支援GIS換地システム

○郷古雅春・友松貴志・勝又俊博・三品裕二・原野三男・千葉克己・山本徳司

復興農地整備における換地等の合意形成の鍵を握る土地改良区の業務を支援するため、宮城県の大田土地改良区を対象として農地基礎地理情報システム(VIMS)を活用した土地改良区支援GIS換地システムを開発した。本システムは実際に作業を行う土地改良区職員のニーズをもとに開発し、パート職員が操作可能な簡易性を有しており、作業労力の大幅な削減が期待できる。現在その成果と経験を他の被災土地改良区にも移転中である。

[10-32]

電子地図を使って圃場の大区画化が可能となる農地を抽出表示する試み

○江部春興

中山間傾斜地に連なる農用地の中で、簡易土地改良を行えば低コストで圃場の大区画化が可能となる農地を大縮尺地図上に精度よく表示させることのできる電子地図を試作しました。地図は高齢化、過疎化が進行している中山間地域集落等の自治組織が自ら認定農業者等への農地集積に取り組む際に活用してもらおう事を想定しています。

[10-33]

Intercropping の変遷と採用条件

○久保田滋裕・谷口智之・凌 祥之

Intercroppingに関する既往の文献を精査し、採用された条件や国の状況をGISで分析した。その結果、気象と営農条件からIntercroppingを採用している国を抽出できた。精度や信頼性の高い統計データなどがあれば更に細かい解析が可能であり、将来の栽培作物の選定、作付期間や作付手法に関する将来動向の予測も可能となる。

[10-34]

モバイル型地域博物館GIS(MMG)を用いた棚田にまつわる知の可視化

○栗田英治・八木洋憲・石本敏也・嶺田拓也・友松貴志

モバイル型地域博物館GIS(MMG)を用い、棚田地域において棚田にまつわる生業、栽培・経営、生物・生態、土地環境・履歴などの知の可視化を試みた。開発中のMMGの概要と新潟県十日町市での実践の内容、棚田地域におけるランドスケープ・リテラシーの整理と土地環境の可視化について報告する。

[10-35(P)]

空間情報解析による都道府県別耕作放棄発生要因の解析

○川下拓希・星川圭介

本研究では富山県、石川県、福井県、愛知県、山形県を対象に県単位で耕作放棄発生要因を重回帰分析によって求めた。石川県、福井県、愛知県において米に代わる代替作物の栽培面積の割合が高い地域で耕作放棄率が減少するという結果が見られた。一方、代替作物の数が少ない富山県では耕作放棄率の減少が見られなかった。富山県のような水田比率が高い県では代替作物の推進を行うことで耕作放棄を抑制できる可能性がある。

[10-36]

農業水利情報サービス提供システムのユーザインタフェイスの設計

○飯田俊彰・友松貴志・利根伸隆・木村匡臣・溝口 勝

農業水利情報サービス提供システムの普及を目的とし、農家のIT機器への不慣れを払拭する使いやすいユーザインタフェイスを設計した。システムを対象農家へ実装してユーザからのフィードバックを得た。実際には農作業中に使用される場合が多く、まず全体の概況を即時に把握できること、操作回数が少ないことなどがユーザインタフェイスに求められていた。ユーザが操作に慣れてくると、新たなニーズが生じる状況が確認された。

[10-37]

情報通信技術(ICT)導入を契機に顕在化する農業水利システム再編上の問題点

○樽屋啓之

農業水利システムにおける情報通信技術(ICT)の導入については、従来幹線システムへの導入を中心に進められてきたが、近年農業のスマート化に向けた社会からの要請や農業の担い手構造の変化や農地集積などの動向を背景として、圃場システムへの導入が加速化しつつある。本研究では、圃場システムへのICT導入を契機として顕在化する、幹線から末端までを含む農業水利システム全体から見たシステム再編上の問題点を整理する。

[10-38]

フィールドモニタリングによるセリ栽培のメソッド化

○加藤 幸・藤倉早希・松岡名月・千葉克己

セリは、冬期の野菜として東北を中心に古くから栽培されてきた。伝統野菜は、栽培技術を秘匿し独自性を守ってきた側面があり後継者が不足する今日、技術の途絶が心配される。栽培過程をモニタリングし、篤農家の感覚知を数値化することで技術継承に繋げることができればその意義は大きい。本報告では、セリ田をモニタリング調査し、セリ栽培のメソッド化と技術継承の可能性を探った結果を報告する。

[10-39]

PITタグを用いたトウキョウダルマガエルの越冬場の把握

○野田康太郎・中島直久・守山拓弥・森 晃・渡部恵司・田村孝浩

東日本に広く分布するトウキョウダルマガエルを対象種として、好適な越冬環境の把握に向けて、まず越冬する土地利用を把握したので報告する。PITタグを用いた調査の結果、越冬する本種を30個体確認した。そのうち28個体は畑地にて越冬しており、さらに多くの個体が水田から畑地へ移動していたことから、畑地が水田より良好な環境であることが示唆され、越冬場所の探索において本手法が有効であることが確かめられた。

[10-40]

CIM対応に向けた3次元CADの試行的取り組み

○西山浩典

CIM(Construction Information Modeling)は一連の建設生産プロセスを3次元モデルデータで取り扱い生産性向上と建設コスト低減を図る手法で、近年建設現場への展開が進んでいる。当社においてもCIMに対応すべく3次元CADシステムを導入し、農業生産基盤事業への展開の可能性について試行を行っている。本報告は、現段階で得られている成果の報告と今後の課題について述べるものである。

[10-41(P)]

AE指標を用いた植物体から発生する弾性波の検出と定量評価

○大岡綾美・島本由麻・鈴木哲也

本研究では、栽培土に対し保水性試験を行い、精緻な土壌水分コントロール下でAE法を用いた水ストレス評価を試みた。検討の結果、水ストレス期初期において、水ポテンシャルが増加するとストレス起源のAE発生数が増加することが確認された。AEパラメータであるA-FRQとRA値の関係から、水ストレス期にA-FRQ 100kHz以下かつRA 10 mms/V以上の特定のAEが検出されることが示唆された。

[10-42(P)]

農業農村工学会サマーセミナー2016参加報告

○前田 顕・辰野宇大・今出和成・小杉重順・田中宣多・樋口慶亮・宮井克弥・崎川和起

サマーセミナーは、年に一度、農業農村工学会本大会が開催される際に、複数の大学から学生が集まり、農業農村工学に関わるいくつかのテーマに関する様々な議論や、お互いの研究活動について情報交換を行う学生主体の企画である。サマーセミナー2016では、「農業、農業工学の現状・課題・将来についての意識の共有」をメインテーマとして議論した。本稿ではサマーセミナー2016の活動報告および参加者の感想を報告する。
