



2016 年度土壌物理学会大会講演会 ポスターセッション 発表要旨

平成 28 年 10 月 29 日, 第 58 回土壌物理学会大会が京都大学において開催された, ポスターセッション「土壌物理研究の最前線」に対して 57 課題の発表が行われ, 熱心な討論が交わされた. ポスターセッション発表要旨の概要を資料としてここに掲載する. なお, 発表要旨の全容は学会ホームページ上で閲覧可能である.

設置方法と試料の乾燥密度が

土壌水分センサーの出力値に与える影響

岩田幸良¹, 宮本輝仁¹, 西谷麻菜美², 亀山幸司¹

¹ 農研機構 農村工学研究部門

² 筑波大学大学院

キャパシタンスセンサーの 1 つである Decagon EC-5 土壌水分計を用い, センサーの設置方法の違いと土壌の乾燥密度がセンサーの出力値と土壌試料の平均含水率の関係 (キャリブレーション式) に与える影響を調べた. その結果, 乾燥密度がキャリブレーション式に与える影響は, センサーの設置方法や実験誤差による影響よりも小さく, センサーの設置方法が同じであれば乾燥密度が異なるサンプルでも実用上十分な精度で水分量が推定できると考えられた.

キーワード: キャパシタンスセンサー, デカゴン EC-5, キャリブレーション方法, ミキシングモデル

火山灰土における塩吸着実験

中川 啓¹, 北村涼馬¹, 和田信一郎²

¹ 長崎大学大学院 · ² 九州大学大学院

肥料等に含まれる化学物質が火山灰土を通過し地下水に至るまでのメカニズムを理解することは, 肥効を検討したり, 農業活動由来の環境汚染を調べたりする場合に重要であると考えられる. 火山灰土においては, 塩吸着という機構により, 流入した溶液濃度に応じて, 見かけ上, イオン交換容量が増大する現象が起こることが知られている. 本研究では, 火山灰土中の物質輸送モデルを開発することを目的として, この塩吸着機構を簡便にモデル化するための実験を行った. 実験では 3 種類の火山灰土を試料として用いた. 実験結果によると, 溶液のイ

オン強度が大きくなると, 有効イオン交換容量が拡大する現象が確認できた.

キーワード: 塩吸着, 火山灰土

FieldScout TDR300 の校正と利用

亀山幸司, 宮本輝仁, 岩田幸良

農研機構 農村工学研究部門

日本の土壌を対象に FieldScout TDR300 のセンサー出力値と体積含水率の関係を明らかにし, 圃場内の土壌水分分布調査への適用性について検討した. 内蔵されている標準土用の校正式を用いる場合, 特に黒ボク土においては体積含水率を過小推定することが示された. このため, 土壌毎に求められた校正式を求めることが望ましいと考えられた.

キーワード: FieldScout TDR300, 体積含水率, 校正, 空間分布

暗渠流出水中懸濁物質濃度を決める要因

— 界面電気現象の寄与 —

鈴木克拓

農研機構 中央農業研究センター

粘土質転換畑の暗渠流出において懸濁物質濃度を決める要因を検討した. 降雨強度や流出流量と懸濁物質濃度の関係は判然としなかった. 一方で, 界面電気現象が暗渠流出水中の最高懸濁物質濃度を規定していることが示唆され, Ca^{2+} 濃度や導電率はその指標となり得ることが示された.

キーワード: 粘土質土壌, 暗渠流出, 懸濁物質, 界面電気現象

島尻泥岩分布地域における

地下水流動解析と地下ダム計画

阿南光政¹, 弓削こずえ¹, 濱田耕佑², 平川 晃³¹ 佐賀大学・² 九州大学大学院² 高崎総合コンサルタント

本研究は、鹿児島県喜界島において検討されている新規地下ダム候補地における地下水流動解析を行い、ダム軸の位置および地下ダム建設の効果検証を行うものである。既存地下ダムサイトを含む範囲を解析対象に設定し、広域地下水流動モデルを構築した。モデルシミュレーションにより、地下水環境の現状を分析し、新規地下ダムのダム軸位置の検証を行った。

キーワード：農業用水開発, 浸透流解析, 飽和流, 難透水層

干拓地の作物圃場における地下水の塩水化

および連続干天による複合ストレス予測

弓削こずえ¹, 阿南光政¹, 濱上邦彦², 濱田耕佑³¹ 佐賀大学・² 岩手大学・³ 九州大学大学院

本研究は、干拓地の作物圃場において地下水の塩水化や連続干天によって発生する水分および塩分ストレスを複合的に予測することを目的とするものである。土壌中の水分および溶質動態予測モデルを構築し、このモデルの妥当性を確認するため、長崎県諫早市の中央干拓地内の圃場において現地調査を行った。さらに、シナリオ分析によって水分および塩分ストレスを定量評価した。

キーワード：水分ストレス, 塩分ストレス, リーチング, SWAP モデル

地中灌漑圃場における作物根域の形成

および土壌物理性の空間分布

濱田耕佑¹, 弓削こずえ², 阿南光政²,平川 晃³, 凌 祥之¹¹ 九州大学大学院・² 佐賀大学³ 高崎総合コンサルタント

本研究は地中灌漑圃場における根系の発達に伴う土壌物理性の変化を明らかにすることを目的とし、地中灌漑圃場を模した模型実験を行った。実験終了後に採土を行い、室内実験によって透水性、作物根含有率および水分特性曲線を求めた。この結果、作物根を比較的多く含む土壌の透水係数は高くなる傾向にあることが明らかとなった。さらに、同程度の作物含有率を含む土壌の水分保持特性は、それぞれ異なることが確認された。

キーワード：土壌水分, 土壌構造, 透水性, 保水性, 節水灌漑

TDT および TDR センサーを利用した

水位・電気伝導度の測定

藏座隆寛¹, 上村将彰², 宮本英揮¹¹ 佐賀大学・² 鹿児島大学大学院

TDR-315 および TDT センサーを用いた水位・EC 計測の有効性を明らかにするために、室内において水位・EC 計測実験を行った。TDT センサーによる水位計測は、概ね良好な精度で実施できた。一方、TDR-315 では、低水位条件における水位計測誤差が拡大したが、その条件を除けば水位に加え、EC を良好な精度で決定できることが明らかになった。

キーワード：TDR, TDT, 水位, 電気伝導度

誘電分光法で測定した不飽和豊浦砂の誘電スペクトル

上村将彰¹, 岡本幸大², 中川 啓², 宮本英揮³¹ 鹿児島大学大学院・² 長崎大学大学院³ 佐賀大学

マイクロ波周波数帯における豊浦砂の誘電スペクトルと体積含水率 (θ) との関係を明らかにするために、市販のスリムフォームプローブを用いて、スペクトルの反復測定を行った。異なる θ 条件における砂の誘電スペクトルを、部分的に測定することに成功した。しかし、スペクトルが測定の際にばらつき、そのばらつきは高 θ 条件ほど大きくなる傾向が認められたため、広範な θ 条件において高い再現性が期待できる新たな計測システムを構築する必要がある。

キーワード：誘電分光法, 誘電スペクトル, 体積含水率

Maxwell-DeLoor モデルで推定した

不飽和砂の誘電スペクトル

宮本英揮¹, 上村将彰², 岡本幸大³, 中川 啓³¹ 佐賀大学・² 鹿児島大学大学院³ 長崎大学大学院

不飽和土壌の誘電スペクトルを推定するために、Maxwell-DeLoor モデルと Debye モデルとを組み合わせることにより、異なる周波数における不飽和砂の複素誘電率の実数部 (以後、誘電率) を算出し、それと実測値とを比較した。比較対象となる実測値が取得できた体積含水率が $0.27 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$ 以下の水分条件において、実測値に対するモデル計算値の適合性が確認された。

キーワード：Maxwell-DeLoor モデル

琵琶湖干拓地の水田転換畑における

地下水位・土壌水分予測

加藤千尋¹, 白岩立彦², 西村 拓³,
遠藤 明¹, 佐々木長市¹¹ 弘前大学・² 京都大学大学院・³ 東京大学大学院

HYDRUS-2Dを用い、大中の湖干拓地内圃場の地下水位と土壌水分量予測を試みた。下端からの流入フラックスを仮定し、上端は時間降雨量と蒸発散速度および灌漑データを境界条件とし、また、補助暗渠の効果を高い飽和透水係数によって再現した。その結果、モデルは地下水位変動をよく再現した。作土層の土壌水分予測の精度向上には、土壌構造を踏まえた水分移動特性関数の選択が重要であることが示唆された。

キーワード：土壌水分, 地下水位, HYDRUS-2D, 干拓, 田畑輪換

宇宙線中性子観測に基づく盛土斜面の土壌水分観測

牧野弘樹¹, 平嶋雄太², 末次大輔², 宮本英揮²¹ 佐賀大学大学院・² 佐賀大学

COSMOS (COsmic-ray Soil Moisture Observing System) を用いて、盛土斜面の高速中性子数 (Φ) の経時変化を観測し、得られた Φ 値と、雨量に基づく土壌雨量指数 (SWI) および3深度5地点に埋設した TDT センサーで測定した各深度の平均体積含水率 (θ) とを比較した。被覆植生の成長や観測面内の不均一性などが原因で、 Φ 値に基づき正確に θ を評価することはできなかったが、集中豪雨による極端な降雨条件下において、相対的な土壌水分の増減傾向を捉えることに成功した。

キーワード：COSMOS, 高速中性子, 土壌水分, 土壌雨量指数, 斜面

復興農学における

人材育成アウトリーチ活動の JST 事業報告

徳本家康¹, 西脇淳子², 坂井 勝³, 加藤千尋⁴,
廣住豊一⁵, 渡辺晋生³, 塩澤仁行⁶, 溝口 勝⁷¹ 佐賀大学・² 茨城大学・³ 三重大学大学院⁴ 弘前大学・⁵ 四日市大学・⁶ ムシテックワールド⁷ 東京大学大学院

本事業の最終年度にあたる H28 年度には、人材育成アウトリーチ活動に積極的に取り組んだ。科学館における実験教室や教員向けセミナーを実施することで土に関わる放射線教育の情報提供を行った。とくに、教員向けセミナーにおいて、福島県内の小・中学校の教員 60 名程度に対して放射線教育の資料や教材を提供できたので報告する。

キーワード：復興農学, 放射線教育, アウトリーチ活動, セシウム除染

TDR-315 センサーを用いた

土壌水分量およびバルク電気伝導度計測

丹野真衣, 平嶋雄太, 宮本英揮

佐賀大学

デジタル TDR センサー (TDR-315) の性能評価を行うために、NaCl 溶液と混合した豊浦砂を供試材料とした水分・EC 計測実験を行い、既往の TDT センサー (Acclima) の測定結果と比較した。TDT センサーと同様に、TDR-315 で測定した ϵ TDR とそれから求められた θ 値との間には、一意的な経験的關係が認められた。TDT センサーと違って、TDR-315 は低バルク EC 条件における EC 変化を感知できたことから、広範なバルク EC 条件における水分・EC 同時計測に適したセンサーであることが判明した。

キーワード：TDR-315, バルク電気伝導度, 体積含水率

TDT センサーを用いた

諫早湾干拓土中の塩分モニタリング

平嶋雄太¹, 牧野弘樹², 弓削こずえ¹, 宮本英揮¹¹ 佐賀大学・² 佐賀大学大学院

諫早湾干拓地における土中塩分モニタリング法を確立するために、TDT センサーを用いた室内の水分・EC 計測実験を行い、Hilhorst (2000) モデルを活用した土中水の電気伝導度 (σ_w) 推定法を考案した。その推定法に基づき、干拓地に埋設した TDT センサーの出力から、5 深度の σ_w の経時変化を捉えた。

キーワード：干拓地, 塩分, モニタリング

水田転作ブドウ園における

地下水位と土壌水分量の関連性

加藤 幸¹, 千葉克己²¹ 弘前大学・² 宮城大学

リンゴ産地として知られる青森県は、ブドウ (スチューベン) 栽培も盛んで、水田からの転作園が多いのが特徴となっている。本研究では、青森県弘前市の転作ブドウ園を対象に、地下水位と土壌水分のモニタリング結果から、農地排水とその関連性について検討した結果を報告する。

キーワード：水田転作ブドウ園, 地下水位, 土壌水分量

湿潤領域の不飽和透水係数計測に対応した

蒸発法装置の開発

正岡直也, 小杉賢一郎
京都大学大学院

従来の蒸発法を改良し湿潤領域の $K-\psi$ 計測に適した装置・システムを新たに開発した。その結果、蒸発法のみで $K < 2.0 \times 10^{-4} \text{ cm s}^{-1}$ ($\psi < -50 \text{ cm H}_2\text{O}$) の範囲で $K-\psi$ を良好に測定でき、同測器を応用した定常浸透法との併用により飽和付近の $K-\psi$ を正確かつ連続的に把握できることが示された。

キーワード：蒸発法, 定常浸透法, 不飽和透水係数

森林土壌の比重画分における放射性セシウムの分布

鳥山淳平¹, 蛭田利秀², 志知幸治³, 小林政広³

¹ 森林総研九州・² 福島県森林整備課・³ 森林総研

福島県内の森林で採取された土壌試料を比重分画法により軽画分と重画分にわけ、それぞれの画分に含まれる放射性セシウムの濃度と量を評価した。軽画分は重画分より8倍程度高い放射性セシウム濃度を示した。軽画分の土壌中の放射性セシウムに対する寄与は平均で4割程度であり、森林土壌においては、粒状有機物に付着した放射性セシウムが多く含まれることが示唆された。

キーワード：放射性セシウム, 比重分画法, 落葉広葉樹林, 常緑針葉樹林

浸透過程にある3種の不飽和土における

窒素の吸着と硝化

中西真紀, 渡辺晋生
三重大学大学院

土中の窒素は、吸着や硝化を経て移動する。本研究では、CECの異なる3つの土でバッチ試験と浸透実験を行い、 NH_4 の吸着量と硝化量を求めた。硝化量はバッチ試験と浸透実験で異なった。そこで、数値解析により NH_4 の吸着態および溶存態の反応速度を検討した。

キーワード：CEC, 一次分解反応, バッチ試験, カラム実験

飯舘村における森林からのCs流出のモニタリング

辰野宇大¹, 二瓶直登¹, 濱本昌一郎¹, 休石美佐²,
篠原 魁¹, 西村 拓¹

¹ 東京大学大学院・² University at Buffalo, NY

森林から流出する水を農業用水として使う周縁地区の農業を念頭に、飯舘村において山林と隣接した農地でのうちへ流入する沢水の水位、濁度をモニタリングするとともに、高水位時に採水してCs含量を測定した。

キーワード：セシウム, 森林, 流出, リター層

飯舘村の居久根（屋敷林）の除染実験

溝口 勝¹, 板倉康裕², 小原壮二³,
高橋正二³, 田尾陽一³

¹ 東京大学大学院・² ミサオネットワーク
³ NPO ふくしま再生の会

飯舘村の農家の多くは居久根と呼ばれる屋敷林に囲まれている。環境省は家屋から20mまでの屋敷林を一律に除染したが、屋内の空間線量率は依然として高い。居久根の林床部の落葉・腐植土・土壌の放射性Cs濃度を測定した結果、放射性Csが表層の腐植土に留まっていることが確認された。枯れ枝を除去し、落葉と腐植土を10cm程度剥ぎ取って現地埋設処理をしたところ、居久根内の1m高さの空間線量率が劇的 ($3.0 \sim 0.6 \mu\text{Sv h}^{-1}$) に低下することが分かった。

キーワード：居久根除染, 現地埋設工法, 放射線量率, 飯舘村

ミミズ生息土壌の保水性と乾燥密度

山端杏子¹, 西脇淳子², 小松崎将一², 岡山 毅²

¹ 茨城大学大学院・² 茨城大学

団粒の生成要因にはミミズや土壌に含まれる菌類の活動があげられる。ミミズによる団粒形成では、2mm, 4mmの大きな径の団粒量が多かった。pF試験では生物由来の団粒の保水性が高い可能性が示唆された。ミミズ投入、刈敷投入条件ともに実験開始時と比較し、乾燥密度が高くなる傾向があった。

キーワード：ミミズ, 団粒, 乾燥密度, 保水性

土壌水分センサーネットワークの

安定運用に関する考察：熊本地震前後における

土壌水分・土壌ECの経時変化

森下伊織¹, 國崎恒成¹, 大塩悠貴², 古賀つかさ¹,
中島正寛¹, 荻島真澄¹, 堀田孝之¹, 徳本家康³,
宮本英揮³, 石川洋平¹

¹ 有明高専・² 佐賀大学大学院・³ 佐賀大学

本研究で開発した土壌水分センサーネットワークを用いて、干拓農地で試験的な計測を実施した。熊本地震発生の前後に取得した比誘電率、水分量、バルクECの経時変化について考察した。また、システム開発時のトラブル対応（データ欠落・電力不足）やセンサーネットワークの親機と各子機のプログラムの改良点が明らかとなったので報告する。

キーワード：土壌水分センサーネットワーク, 熊本地震

耕起・不耕起圃場における**土壌物理性と温室効果ガス発生**

古和真理奈, 西脇淳子, 小松崎将一, 太田寛行
茨城大学

農地から発生する温室効果ガスを削減させる方法として、保全的耕耘がある。本研究では保全的耕耘と慣行により温室効果ガスの発生にどの程度違いが生じるのか、またガス発生と土壌物理性との関係を調べた。その結果、耕起・不耕起区および深度による土中温室効果ガス濃度の違いが確認され、土壌硬度や透水係数との関連が示唆された。保全的耕耘による温室効果ガス放出の削減は本研究では明らかにはできなかった。

キーワード：耕起, 不耕起, 温室効果ガス, 土中ガス, 地表面ガスフラックス

全気相率と連続気相率の関係の土壌による違い

深田耕太郎
島根大学

土壌の連続気相率を測定するための音響測定法は、これまで鳥取砂丘砂以外の土壌へ適用できていなかった。そこで、装置を改良し真砂土への適用を試みた。所定の含水比に調整した鳥取砂丘砂と真砂土の充填試料を用いて、連続気相率と全気相率を求めた。その結果、鳥取砂丘砂では封入空気の状態を確認できたが、真砂土では、連続気相率と全気相率はよく一致した。この原因は、土壌の粒度の違いにあると考えられる。

キーワード：土壌空気, 音響測定, 連続気相率, 真砂土

土中の不凍水圧変化に凍結融解速度が及ぼす影響

伴 俊和, 渡辺晋生
三重大学大学院

凍土中の不凍水圧は地温から相平衡の状態式を介して推定されることが多い。しかし、実際の土の凍結時には温度変化や移流により氷の成長が平衡に達しない場合がある。そこで本研究では露点計を用いて凍結融解速度が異なる土中の不凍水圧を直接測定した。不凍水圧は平衡の不凍水圧に比べ、凍結速度が速いと高く、融解速度が速いと低くなる傾向が見られた。

キーワード：凍土, 不凍水圧, 露点計

ブルーベリーポットでの**放射性セシウム的人工マクロポアによる移動効果**

林 匡紘¹, 森 也寸志¹, 稲生栄子²

¹ 岡山大学大学院・² 宮城県農業・園芸総合研究所

ブルーベリーの根群域が放射性セシウムで汚染されることを回避するために放射性セシウムの下方移動実験をポットで行った。ポットに人工的にマクロポアをつくり、放射性セシウムが下方に移動しうるか調査したところ、人工マクロポア、特に人工マクロポアと硫酸アンモニウムの組み合わせによって放射性セシウムの下方移動促進効果があることが判明した。吸収抑制効果のあるカリウムとの組み合わせなど、さらに改善する必要がある。

キーワード：放射性セシウム, マクロポア, 溶質移動

不耕起栽培と線状型マクロポアを用いた**沖縄県石垣島における赤土流出抑制対策**

岡 香菜子¹, 森 也寸志¹, 大澤和敏², 干川 明³

¹ 岡山大学大学院・² 宇都宮大学

³ 石西礁湖サンゴ礁基金

沖縄県石垣島では、農地からの赤土流出が大きな問題となっている。本研究では、線状型マクロポアの導入を提案し、表面流出量、土砂流出量を計測することで、流出抑制効果を検証した。その結果、耕起区、溝切葉柄区、溝切区、不耕起区で表面流出量が最も少ないのは溝切葉柄区、土砂流出量が最も少ないのが不耕起区となった。不耕起栽培と共に線状型マクロポアの効果を確認した。今後も長期的効果を観察し続け、線状型マクロポアの効果を検証する。

キーワード：赤土流出, マクロポア, 不耕起, サトウキビ

4極センサーの高電気伝導度測定への応用

青木伸輔¹, 名倉理紗¹, 登尾浩助²

¹ 明治大学大学院・² 明治大学

地下水の塩水化を観測するシステムに4極センサーを用いることを目的とし、高電気伝導度溶液（海水）の連続測定を試みた。調査船のセンサーと比較したところ、一部期間で測定結果が異なったものの、概ね測定できており、高電気伝導度の測定が可能であることを確認した。

キーワード：4極センサー, 海水, 高電気伝導度

現場における土壌の熱伝導率計測センサーの開発

青山真也¹, 百瀬年彦²

¹ 石川県立大学大学院・² 石川県立大学

本研究の目的は、現場における土壌の熱伝導率を計測するためのセンサー開発である。従来型ヒートプローブの構造を改良することによって屋外用ヒートプローブを製作し、(1) 数種類の試料を用いて従来型と屋外用ヒートプローブによる測定値が良く一致すること、(2) 大きな温度変化が生じる条件下でも、屋外用ヒートプローブは精度良く測定できることを明らかにした。

キーワード：土壌の熱伝導率、ヒートプローブ法、屋外計測

津波被災農地の高水分・高塩分における土壌溶液 EC の

推定：数値実験による潮受水路の塩害抑制効果の予測

徳本家康¹, 道脇幹雄¹, 千葉克己²,

宮本英揮¹, 溝口 勝³

¹ 佐賀大学・² 宮城大学・³ 東京大学大学院

宮城県の津波被災農地の沿岸部では、地下水を介した塩水の侵入により、2 次的な塩害が生じている。塩水侵入防止策として、潮受水路の建設が行われており、その除塩効果の評価・予測には土壌溶液 EC の推定が重要である。本研究では、土壌溶液 EC を推定することで、実測値に基づき、潮受水路による塩害抑制効果を数値実験で予測した。

キーワード：津波被災農地、土壌溶液 EC、潮受水路

土壌のマクロ団粒化が

酵素による土壌有機態窒素の加水分解に及ぼす影響

福樹純平¹, Shaw Liz², 森 也寸志¹

¹ 岡山大学大学院・² レディング大学

団粒土壌とそれに対応する団粒破壊土壌を用いて、土壌団粒が酵素活性度と窒素無機化速度の関係に及ぼす影響を調べた。団粒破壊によって主に粗大マクロ団粒(4.75~2 mm)が崩壊し、草地・農地の土壌ともに窒素無機化速度が有意に増加した。酵素活性度と窒素無機化速度の共分散分析から、粗大マクロ団粒の崩壊によって、酵素の有機態窒素へのアクセシビリティは有意に増加することが示された。マクロ団粒によって、酵素から有機物が保護されていることがわかった。

キーワード：団粒化、有機物保護、酵素、窒素無機化

大気 CO₂ 濃度と窒素施肥が水田における

メタンの生成および酸化に及ぼす影響

永澤裕人¹, 西脇淳子¹, 常田岳志², 荒井見和²,

中村浩史³, 酒井英光², 長谷川利拓³

¹ 茨城大学・² 農研機構 農業環境変動研究センター

³ 太陽計器・⁴ 農研機構 東北農業研究センター

将来予想される大気 CO₂ 濃度の上昇は水田からのメタン生成を促進する。本研究では窒素の施肥、無施肥、イネの品種が CO₂ 濃度との相互作用によってメタン生成、酸化に及ぼす影響を調べた。研究の結果、高 CO₂ 処理は品種・窒素レベルによらず、メタン生成量を平均で約 32.8 % 増加させた。また、CO₂ 濃度と窒素施肥の相互作用は有意ではなく、両者が相加的に生成量、ひいては発生量を増加させることが明らかになった。さらに酸化量は生成量に伴って増減する傾向を示した。

キーワード：二酸化炭素、メタン、地球温暖化

乾燥地灌漑農業地域における

砂丘地に隣接した塩害地の植生変化

前川健太郎¹, 赤江剛夫¹, 森 也寸志¹,

守田秀則¹, 史 海濱²

¹ 岡山大学大学院・² 内蒙古農業大学

中華人民共和国河套灌区を対象とした調査では、砂丘と湖が隣接している地点が多く観察された。そのことより、砂丘は湖へ水資源を涵養していると考えられた。そこで、中間点にあたる塩害地では、砂丘が無い場合と比べ降雨前後の植生の変化にどのような違いがあるのか、NDVI (正規化差分植生指数) を比較した。結果、降雨前後において砂丘が隣接している塩害地で、NDVI の増加量が大きいことが確認された。

キーワード：Landsat, 正規化差分植生指数, 砂丘, 塩害地

土壌パイプが閉塞した際の斜面の水文応答

山崎琢平¹, 井本博美², 濱本昌一郎¹, 西村 拓¹

¹ 東京大学大学院・² 東京大学

土壌パイプ末端の閉塞に伴う斜面、および土壌パイプ内の流れの変化を明らかにするため、人工的に土壌パイプを埋設した傾斜土槽を用いた降雨実験を行った。流出口に開放された開放土壌パイプは降雨時に斜面の水みちとなって排水を促進し、パイプ内部では開水路流が形成された。パイプ出口を人工的に封鎖するとパイプ内部に残った空気が外部へ移動できなくなり周囲の土壌からの水の侵入増加を阻害、その結果パイプの通水量は閉塞前後で変化しなかった。

キーワード：土壌パイプ、パイプ閉塞、地下水面、封入空気、室内実験

南ベトナム地域の粘性土の団粒安定性

Nguyen Thi Ca¹, 井本博美², 濱本昌一郎¹, 西村 拓¹
¹ 東京大学大学院・² 東京大学

In this study, effects of initial moisture condition and clod size on aggregate stability were studied. Four clayey soils were taken in the south of Viet Nam. Clod of the two sizes, 2 – 5 and 5 – 10 mm, showed similar behavior of breakdown. Air dried soils showed serious breakdown of aggregates under fast wetting, except for acid sulfate soil (ASS), whereas, aggregates remained stable when they were treated with slow wetting and mechanical breakdown in most soils at different moisture conditions.

キーワード：スレーキング, 水分条件, 団粒径, 遅い浸潤, 機械的破壊

土のヒートパイプ現象を利用した
 地表 – 地中間の熱輸送装置の開発
 百瀬年彦
 石川県立大学

適度に湿った土は、減圧条件下で、金属と同程度の熱伝導率を持つ。この土の熱伝導率の劇的な増加は、土の中の個々の間隙がヒートパイプとして機能し、土全体にひとつながりのヒートパイプ現象を引き起こすことに起因する。本研究では、土が大きな熱輸送を行える新素材となりうることに着目し、土を利用した熱輸送装置を製作しつつ新しい地中熱利用技術としての可能性を探る。

キーワード：ヒートパイプ, 土の熱伝導率, 地中熱利用

間隙水圧の減少による土塊の崩壊に関する研究 (II)

松浦 完¹, 西村直正²
¹ 岐阜大学大学院・² 岐阜大学

前報において、炉乾土と湿潤土の浸水処理・浸水減圧処理による崩壊に違いが見られるという結果が得られた。これに対して本研究では、浸水処理・浸水減圧処理において土塊がなぜ崩壊するのかに焦点を当て実験を行なった。脱気飽和処理を行なって内封空気を取り除いた供試体を用いて前報と同様の減圧処理を行なったところ、崩壊は見られなかった。このことから、スレーキングや減圧による土塊の崩壊は内封空気の原因があることが明らかになった。

キーワード：間隙水圧, 減圧, 土塊の崩壊, スレーキング

有機物が土壤中の重金属可給性に及ぼす影響

金森拓也, 堀野治彦, 櫻井伸治, 中桐貴生
 大阪府立大学大学院

短期的措置であっても重金属汚染土壌でリスクのない作物生産を可能とする土壌水管理を目的に、Cu, Cd, Pbを対象としたバッチ試験を行い、有機物が重金属の移行特性や化学形態に及ぼす影響を検証した。その結果、牛ふん堆肥の添加が重金属の不溶化・不動化に有効であることが示唆された。

キーワード：重金属, 有機物, 移行特性, 化学形態, 不動化

インターバル撮影画像を用いた

傾斜枠末端の流出滞留水定量化の試み

坂西研二¹, 緯宏二郎², 芝山道郎¹, 神田英司¹,
 板橋 直³, 阿部 薫³, 木村昭彦⁴
¹ 鹿児島大学・² 鹿児島大学大学院 (現鹿児島市役所)
³ 農研機構 農業環境変動研究センター・⁴ 木村応用工芸

降雨時に自動でインターバル撮影を行なうカメラを、黒ボク土壌の傾斜枠下端に設置し、その画像解析により滞留水の体積を推定した。ある流出イベントでは、最大10分間降雨量約4.5 mm (圃場内降雨総量約 $11.5 \times 10^4 \text{ cm}^3$) に対し、その直後に観測された最大滞留水体積は $2.2 \times 10^4 \text{ cm}^3$ と推定された。全5回のイベント中比較的大きな流出について、10分間の実測降雨量と流出量および推定滞留水体積の前後10分間の差分とから推算した流出率は、11.9 ~ 59.3 % だった。

キーワード：インターバル撮影, 土壌流出, 降雨, 傾斜枠

テキサス州カルスト地形における

COSMOSの水分測定精度の評価手法について

徳本家康¹, Marek Zreda², 宮本英揮¹, 長 裕幸¹
¹ 佐賀大学・² アリゾナ大学

宇宙線中性子を利用した広域土壌水分計 COSMOS は、センサープローブから半径 300 m 内の地表面の高速中性子を測定することで土壌面近傍の平均体積含水率 (θ) を観測できるが、土壌条件や植生によって θ 校正式の補正を必要とする。本研究では、テキサス州の石礫を多く含むカースト地形において、COSMOS と中性子水分計による θ の比較および石礫土壌の採取法により、COSMOS の水分測定精度の評価手法について検討した。

キーワード：COSMOS, 宇宙線中性子, 石礫土壌

ダイズポット栽培実験における

蒸散速度と蒸発散速度の日周期変化

大西一平¹, 坂井 勝¹, 取出伸夫¹, 成毛千尋²¹ 三重大学大学院 · ² Utah State University

ガラス室内でマルチの有無を与えたダイズポット栽培を対象にポットの重量変化より蒸散速度 (T_a) と蒸発散速度 (ET_a) の日周期変化を測定した. T_a が相対的に大きな条件のため, 発芽後 1 ヶ月以降 T_a/ET_a の日周期変化を示した. 水ストレスのない条件より生育期間の可能蒸散速度 (T_p) と可能蒸発散速度 (ET_p) の比の変化を推定した. また, 蒸散ポットより先に蒸発散ポットの水ストレスが生じ始めた期間の ET_a を T_a と見なして T_a/T_p の日周期変化を得た.

キーワード: 蒸散速度, 蒸発散速度, 日周期変化

銚田地域における地下水中の硝酸態窒素濃度と

土地利用の関係 — 空中写真に基づく

自作 GIS データと既存 GIS データを用いた解析 —

平野七恵¹, 江口定夫¹, 板橋 直¹, 吉川省子¹,神山和則¹, 大内孝雄², 松森堅治³¹ 農研機構 農業環境変動研究センター² 茨城県霞ヶ浦環境科学センター³ 農研機構 西日本農業研究センター

霞ヶ浦の北浦に注ぐ銚田川は硝酸態窒素濃度が高く, その原因の解明が求められている. 本研究では, 2 種類の GIS データを使用して, 銚田地域を対象に地下水中の硝酸態窒素濃度と土地利用の関係を調査した. 空中写真から自作した GIS データにより, 既存の GIS データでは区別できない施設畑の面積が露地畑に匹敵すること, 台地上の水田面積が既存 GIS データでは過小評価されていること, また, 地下水中の硝酸態窒素濃度と井戸周辺の畑面積率は, 有意ではないが正の相関を示すことを明らかにした.

キーワード: 硝酸態窒素, 地下水, 土地利用, QGIS, 空中写真

施肥量の異なる畑地根圏内における

土壌水中窒素の濃度分布と収支

西田和弘, 金子智史, 奥長知之, 塩沢 昌, 吉田修一郎

東京大学大学院

施肥量の異なる畑地根圏内の土壌水中の全窒素濃度を測定し, 土壌水中の全窒素濃度・窒素量の鉛直分布, 土壌水中の窒素収支が, 季節・施肥条件によってどのように変化するかを調べた. その結果, 施肥量の大小・有無によらず, 夏期に土壌水中の窒素濃度・量が著しく上昇することがわかった. これは, 作物による窒素吸収が無く, 無機化が盛んなためであると考えられた.

キーワード: 土壌水中の窒素濃度, 窒素収支, 畑地

酸塩基滴定曲線を用いた

CEC と AEC の pH 依存性の推定

松岡健介, 取出伸夫

三重大学大学院

3 種類の土の懸濁液の酸塩基滴定曲線に対して変異荷電モデルを用いた逆解析を行い, CEC と AEC の pH 依存性の推定を行った. 変異正負荷電にそれぞれ 3 種類の反応基を用いた滴定曲線の計算値は実測値と良く一致し, pH 4–8 の領域では既往の黒ボク土の変異荷電特性に近い推定値が得られた. 今後, 様々な土の滴定曲線を用いた推定値を蓄積することにより, 逆解析に対してより適切な初期値を土に応じて与えることが可能となり, 推定が容易になると考えられる.

キーワード: CEC, AEC, pH 依存性, 逆解析, 変異荷電モデル

ベトナム紅河デルタの水田において栽植密度と

ケイ酸肥料施用が収量に及ぼす効果

稲垣郁哉¹, 中村公人¹, 長谷川清善², 福田真司²,平田純也², 小松宏隆², Le Xuan Quang³,Pham Thanh Hai⁴, Nguyen Dang Ha⁵, Tran Hung³¹ 京都大学大学院 · ² キタイ設計³ Institute of Water Environment · ⁴ ThuyLoi University⁵ Investment Construction Management Board No3

ベトナムは米の主要な生産国であり, 今後は生産性と品質の更なる向上が必要とされる. 本研究では, ベトナムの紅河デルタを対象に栽植密度ととくにケイ酸肥料の管理がイネの生育, 収量, イネ中のケイ酸濃度に与える影響を調査した. 栽植密度が小さく, ケイ酸肥料を施用した試験区ほどイネ中のケイ酸濃度は上昇し, 穂数, 粒数, 登熟歩合の増加が確認された.

キーワード: コメ, 収量, ケイ酸, ベトナム

撥水性を有する雑草焼却灰を混入した

マサ土の水分移動特性

藤巻晴行¹, 東新十三²¹ 鳥取大学 · ² E・M テクノロジー

撥水性を有する雑草焼却灰の混入が土壌の水分移動特性に及ぼす影響を調べた. 混入率がわずか 5% であっても不飽和透水係数が 1 オーダー程度低下するとともに, 低サクシオンにおける水分が低下した. 混入率 10% ではより顕著な影響が見られた.

キーワード: 撥水性

放射性セシウム汚染畑地土壌におけるカリウムの挙動

濱本昌一郎¹, 田渕莞士¹, 二瓶直登¹, 平山孝²,
江口哲也³, 久保堅司³, 西村拓¹
¹ 東京大学大学院・² 福島県農業総合センター
³ 農研機構 東北農業研究センター

放射性セシウム (RCs) の作物への吸収抑制を目的とし、福島県では農地へのカリウム (K) 増施の対策が講じられているが、施用効果の低い土壌が存在することが知られている。本研究では、K 施肥による RCs 吸収抑制効果が低い土壌における K 挙動を明らかにすることを目的として、放射性同位体 (⁴²K) をトレーサーとしたカリウム実験を実施した。

キーワード：カリウム, 放射性セシウム, 畑地土壌, 挙動

圃場飽和透水係数の原位置測定法開発

登尾浩助¹, 伊東雄樹², 小島悠揮³,
塩澤夢久¹, 溝口 勝⁴
¹ 明治大学・² 明治大学大学院
³ 岐阜大学・⁴ 東京大学大学院

未汚染マサ土を使った重機による客土が行われた除染後の水田では、排水不良箇所が多数見られる。効果的な排水改良には透水係数の空間分布を把握する必要がある。圃場飽和透水係数 K_{fs} を原位置において測定する簡易測定法を開発した。本測定法による不耕起の関東ローム圃場では $K_{fs} = 5.80 \times 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$ となり、実験室で測定した乱さない土壌試料の $K_s = 5.73 \times 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$ とよく一致した。

キーワード：自動測定, 浸潤速度, 排水不良, 関東ローム

CTD センサと ES-2 センサを用いた**津波被災農地の地下水観測 (2)**

千葉克己¹, 宮内敏郎², 加藤 幸³
¹ 宮城大学・² 日本総合地質・³ 弘前大学

東北地方太平洋沖地震で地盤が沈下した沿岸部の津波被災農地は、復旧後も塩分濃度が高い地下水の水位上昇によって塩害が発生する恐れがある。このため、復旧後の圃場において CTD センサと ES-2 センサを用い地下水の水位変化や電気伝導度を観測した。その結果、非湛水状態では降雨の浸透が淡水レンズの形成に重要であること、湛水状態では入水後に形成された淡水レンズが維持され、塩害の発生を抑制すると考えられた。

キーワード：津波被災農地, 塩害対策, 地下水モニタリング

秋耕起の浅化による**黒ボク土壌水田からのメタン放出量の削減**

¹ 中嶋美幸, ² 程 為国
¹ 農研機構 東北農研センター・² 山形大学

東北農研内の黒ボク土壌水田では、秋の耕起深を変化させても翌年のメタン放出量に変化は見られなかった。本試験において排水性のよい黒ボク圃場からのメタン放出量は休耕期の気温に強く影響され、休耕期の土壌水分量が投入有機物の分解に与える影響は相対的に小さいと考えられる。

キーワード：メタン放出量, 寒冷地水田, 火山灰土壌, 休耕期条件

HYDRUS-3D を用いた FOEAS 設置圃場における**暗渠近傍の 3 次元水分移動の数値計算**

坂井 勝, 池田和弥, 取出伸夫
三重大学大学院

暗渠と弾丸暗渠が直交する FOEAS 設置圃場について、HYDRUS-3D を用いた数値計算を行い、降雨浸透過程における暗渠近傍および弾丸暗渠への 3 次元の水分移動を評価することを目的とした。そして、心土層の排水性が、暗渠への排水経路とタイミングに与える影響を明らかにした。

キーワード：FOEAS, HYDRUS-3D, 弾丸暗渠, 数値計算

堆積岩山地における地下水流出過程の検討

橋本宏平¹, 中村公人¹, 小杉賢一朗¹, 勝山正則²,
糸数 哲¹, 正岡直也¹, 川島茂人¹
¹ 京都大学大学院・² 京都大学

地下水は偏在性が高く、地上部の流域面積が地下部の流域面積を反映していない可能性がある。本研究では、複数の集水域を有する山地での多点の地下水位および地下水水質から地下水流出過程を推察した。その結果、地上部流域面積の範囲外の帯水層を通した地下水流出過程の存在が示唆され、流域面積を扱う際に地下部流域面積を考慮する必要があることがわかった。

キーワード：流域面積, 地下水流出, 帯水層, 地下水位, 水質

植物吸水モデルにおける フラックス制限型乾燥ストレスの評価

末継 淳, 藤巻晴行, 井上光弘
鳥取大学

蒸散量変化に基づく吸水モデルが適用可能な植物においても, 乾燥ストレスがフラックス制限によって起こる場合では, サクシオン制限による乾燥ストレスの評価関数を用いることが困難になる. 本研究では, pF 2.0 未満でも著しく低い不飽和透水係数を示す鳥取砂丘砂と, 高サクシオンでも不飽和透水係数が低下しにくい関東ローム(茨城県つくば市)を用いてトマト(CF 桃太郎ヨーク)の栽培実験を行い, その結果からフラックス制限型乾燥ストレスの評価法を検討した.

キーワード: 乾燥ストレス, フラックス制限型ストレス, サクシオン制限型ストレス, 蒸散

双子プローブ熱パルス法を用いた

マトリックポテンシャルセンサの試作

小島悠揮¹, 登尾浩助², 溝口 勝³, 川原圭博³
¹ 岐阜大学・² 明治大学・³ 東京大学大学院

双子プローブ熱パルス(DPHP)法を用いた安価で簡単に測定できるマトリックポテンシャル(ψ_m)センサを開発した. DPHP法で測定した多孔質体の熱伝導率は, 体積熱容量よりも微小な水分量の変化を感知することができ, ψ_m の推定に適していた. このセンサによって-60 m H₂O程度までの ψ_m が測定可能であった. 今後は多孔質体の改良により精度の向上が期待される.

キーワード: マトリックポテンシャル, 双子プローブ熱パルス, 低コストセンサ開発

低濃度におけるストロンチウムの粘土への吸着

Zigong Ning¹, Munehide Ishiguro¹,
Luuk K. Koopal², Tsutomu Sato³

¹ 北海道大学大学院・² Wageningen University
³ 北海道大学

Sr²⁺ adsorption on kaolinite, illite and vermiculite at low Sr²⁺ concentration under the different concentrations of NaCl solution was measured by the batch method. The calculated distribution coefficients (KD) was constant at low Sr²⁺ concentration but decreased with increasing Sr²⁺ concentration. The Sr²⁺ isotherms could be fitted well to the Langmuir adsorption equation, but the adsorption constant, KL, should be interpreted as conditional constant depending on the Na⁺ concentration because of competition between Sr²⁺ and Na⁺ for the adsorption sites.

キーワード: 吸着

地下灌漑機能による水田土壌水の制御

栗生田忠雄
新潟大学

水田の暗渠は, 余剰な土壌水排除のために不可欠な施設である. 近年, 暗渠は排水のみならず地下灌漑にも利用されてきた. ただし, 土壌の物理環境と水稻生育の相関性, 暗渠管内外の流れ環境については不明な点が残されている. ここでは, 昨年を引き続き, 土壌の物理性観測と水稻生育の相関性, および暗渠管内流量について現地観測を踏まえて考察する.

キーワード: 暗渠, 地下灌漑, 土壌温度, 地下水位, マニング式