



2017 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 29 年 10 月 14 日、第 59 回土壌物理学会大会が北海道大学において開催された。ポスターセッションは 51 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。

森林土壌の保水性データから有効水分を推定する

— 水分保持曲線モデルの選択が

推定結果に及ぼす影響 —

釣田竜也

森林総合研究所

pF 3.2 以上の乾燥域の実測値がない森林土壌の保水性データを関数化して有効水分を適切に評価するため、van Genuchten (VG) モデルと Fayer and Simmon (FS) モデルにより有効水分を算出しモデル間での違いを検討した。有効水分の値は FS モデルの方が VG モデルより平均で 1.5 倍大きくなった。また FS モデルの方が、実測範囲の違いがモデル出力値に影響しにくかった。森林土壌の保水性データは実測範囲が様々であるため、このようなデータセットの解析には FS モデルが適していると考えられた。

キーワード：森林土壌、有効水分、土壌の保水性モデル、VG モデル、FS モデル

双子プローブ熱パルス法による

凍土の熱特性決定時における温度変化の感度解析

小島悠揮¹、Joshua L.Heitman²、登尾浩助³、

Tusheng Ren⁴、Robert Horton⁵

¹ 岐阜大学工学部

² Department of Soil Science,
North Carolina State University

³ 明治大学農学部

⁴ Department of Soil and Water Sciences,
China Agriculture University

⁵ Department of Agronomy, Iowa State University

双子プローブ熱パルス (DHP) 法を凍土中で用いると、熱パルスによって氷が融解し、熱伝導率 (λ) と体積熱容量 (C) の精度良い決定が困難となる。本研究では、DHP 法を凍土中で用いる際に、凍土の特性がその温度変化に与える影響を数値解の感度解析によって明らかにした。その結果、DHP 法によって λ と凍結特性曲線を決定できる可能性が示されたが、 C の決定は難しいことが明らかになった。

キーワード：凍土、熱特性、双子プローブ熱パルス法、感度解析

地下水面より上の地盤を対象とした透水試験方法の検討

西村 拓

東京大学大学院農学生命科学研究科

現場で生じる現象と不かく乱試料を用いた室内透水係数試験の結果が必ずしも整合しないことはよく知られている。そのため、実務上、原位置透水試験が必要となり、試験方法の確立が求められている。これに関して、人工的に締め固められた地盤の透水試験 (JGS 1316-2003) とは別に、地下水面より上の不飽和地盤を対象とした透水試験法の基準化が地盤工学会において検討されている。

キーワード：原位置透水試験、現場飽和透水係数

チゼルプラウ耕による湿害の緩和技術の評価

坂口 敦¹、村田資治²、清水裕太³、望月秀俊³

¹ 山口大学大学院創成科学研究科

² 山口県農林総合技術センター

³ 農研機構西日本農業研究センター

山口県の水田における大豆作時や麦作時の問題として湿害がある。暗渠排水が整備されていない水田における非稲作時の排水技術として作付け前のチゼルプラウを使用した耕起が有望視されており、その有効性を山口県美祢市の水田において大豆作時と麦作時の畝の土壌水分を観測する事で評価した。

キーワード：水田、チゼルプラウ、排水、大豆、麦

多孔質媒体内のナノバブル挙動に関する室内実験と

DLVO 理論による考察

濱本昌一郎¹, Scott A. Bradford², 竹村貴人³,
鈴木健一郎⁴, 西村拓¹

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科

² US Salinity Laboratory, USDA

³ 日本大学文理学部・⁴ (株) 大林組技術研究所

本研究では、ガラスビーズ充填カラムへのナノバブル (NB) 水注入試験を行い、pH 条件が NB の多孔質体内移動特性に与える影響を調べた。結果、NB は通水中にカラム内に捕捉され、捕捉率は低 pH 条件で大きいことがわかった。また、ガラスビーズと NB 間の相互作用エネルギーの計算から、NB とガラスビーズ間に付着のための高いエネルギー障壁が存在することがわかった。しかし、ガラスビーズ表面の凸凹を考慮することで、このエネルギー障壁は大きく低下した。

キーワード：ナノバブル、移動メカニズム、付着、DLVO 理論

重力の変化が接触角に与える影響

長沼菜摘¹, 佐藤直人², 丸尾裕一²,
野川健人¹, 登尾浩助¹

¹ 明治大学農学部・² 明治大学大学院農学研究科

微小重力・1 G 環境における蒸留水の接触角の変化を明らかにするために、液滴径ごとの接触角の変化を観察した。その結果、5.46 mm, 6.75 mm, 7.85 mm, 9.07 mm では、接触角が増加したが、1.96 mm では変化は見られなかった。したがって、液滴の大きさが微小重力下における接触角の変化に大きく関係していると考えられる。

キーワード：微小重力、接触角

Effect of potassium ion with different anion sources on the displacement and mobility of nickel ion in soil

Kyosuk Lee and Doug Young Chung

Department of Bioenvironmental Chemistry College of Agriculture and Life Sciences, Chungnam National University, Daejeon Korea

Nickel, the fifth most common element on the Earth and essential for the physiological functions of many organisms, may be toxic to living organisms and accumulates in the soil. Therefore, we need to develop the technology to remove it by considering the concentrations and reaction of nickel with anions as soluble phase.

キーワード：potassium, anions, displacement, nickel, soil

溶存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
東京大学大学院農学生命科学研究科

土壌有機物はセシウムの移動に寄与する可能性があることが報告されている。本研究では溶存有機物の有無や、その種類の違い (溶存有機物, フミン酸, フルボ酸) が放射性セシウムの移動に与える影響を調べることを目的に室内実験を行った。その結果、溶存有機物がセシウムの移動担体として作用する可能性があること、また有機物種によってカラム土壌からのセシウムの流出濃度が異なることを示した。

キーワード：セシウム, 溶存有機物, 腐植物質

GeoWEPP を用いた森林小流域からの

Cs 流出予測に関する検討

山崎琢平¹, 休石美佐², 濱本昌一郎¹, 西村拓¹

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科

² Department of Geography, the University at Buffalo

森林からの放射線セシウムの流出量を、セシウムが吸着した懸濁物質の流出量から推定することを検討した。GeoWEPP を用いた計算は、期間全体としては日流量を精度よく再現したが、各降雨イベントの流量計算誤差が土壌侵食量の推定精度を低下させた。また、流域内の侵食は河道近傍に集中しており、放射性セシウムが局所的に流出していることが示唆された。

キーワード：放射性セシウム, 懸濁態, 土壌侵食, GeoWEPP

蒸発過程にある土中の硝化反応速度定数と

ATP 量の関係

武藤由子¹, 堂山貴広², 中西真紀³, 渡辺晋生³

¹ 岩手大学農学部・² 山梨大学大学院医工農学総合教育部

³ 三重大学大学院生物資源学研究科

近年開発された簡易 ATP 量測定法を土壌のバッチ試験と一次元カラム蒸発実験に適用し、体積含水率 (θ) と硝化の反応速度定数 (k_{nit}), ATP 量の関係を調べた。その結果、バッチ試験とカラム実験ともに ATP 量は θ が低いほど少なく、また飽和に近い θ でも少なくなった。バッチ試験で得られた θ と k_{nit} の関係も同様の傾向を示した。以上の結果から、土壌の ATP 量の測定により k_{nit} を推定できる可能性が示された。

キーワード：蒸発過程, 硝化, 反応速度定数, ATP 量, 土壌微生物

蒸発散量と茎内流量を指標とした自動養液点滴栽培システムを用いたピーマン栽培における灌水量の評価

伊東雄樹¹, 八重樫聡太², 竹迫 紘³, 小沢 聖³,
喜多英司⁴, 登尾浩助²

¹ 明治大学大学院農学研究科・² 明治大学農学部
³ 明治大学黒川農場・⁴ ルートレック (株)

ZeRo.agri はクラウド上で環境条件の実測値をもとに灌水量を決定する自動養液点滴栽培システムである。ZeRo.agri により決定された灌水量を、ペンマン法により蒸発散量および茎熱収支法により茎内流量を推定し評価した。灌水量と蒸発散量とよく一致した。また、茎内流量の結果より、ペンマン法により推定された蒸発散量は、蒸散量をよく表していることが明らかになった。ZeRo.agri はピーマンの要求水量を適切に決定可能である。

キーワード：蒸発散量，茎内流量，ペンマン法，茎熱収支法，点滴灌漑

Arduino を用いた

安価なデータロガーの屋外測定への適用

丸尾裕一¹, 登尾浩助²

¹ 明治大学大学院農学研究科 ² 明治大学農学部

Arduino は安価なデータロガーとして利用できる可能性を秘めている。本研究の目的は Arduino データロガーが環境測定に適用しうるか、従来のデータロガー (CR1000) と比較して十分な精度を持ちうるかを検証することである。Arduino データロガー、CR1000 の気圧、気温、地温の測定データは概ね一致し、Arduino データロガーが環境測定に有効であることが示された。

キーワード：データロガー，自動計測，屋外計測

東京都府中水田における

二酸化炭素とメタンフラックスの季節変動

國保 凛¹, 小宮秀治郎², 本林 隆³, 登尾浩助⁴

¹ 明治大学大学院農学研究科・² マックスプランク研究所
³ 東京農工大学 FS センター・⁴ 明治大学農学部

東京都府中市内にある東京農工大学部付属圃場 (FM 本町) の実験水田において CO₂, CH₄ フラックスを調査した。栽培期間における CO₂ フラックスは大体 CO₂ 吸収を示したのに比べて、休閑期においては CO₂ 放出がみられた。CH₄ フラックスにおいては土壌の水条件に依存していることが確認できた。

キーワード：水田，CO₂，CH₄，フラックス

根圏の体積含水率測定による自動点滴灌漑量の評価

青木伸輔¹, 伊東雄樹¹, 本多隆太², 登尾浩助²

¹ 明治大学大学院農学研究科

² 明治大学農学部

点滴灌漑の灌漑量を自動で決定するクラウドベース型自動点滴栽培システム (ZeRo.agri) が近年開発された。本研究では ZeRo.agri が決定した灌漑量を評価するために、土壌中の体積含水率の分布の時系列変化と根圏より下層の体積含水率の測定をピーマン栽培条件で行った。実験結果から、灌漑された水分は根圏でほとんど消費されたことがわかった。

キーワード：ZeRo.agri，点滴灌漑，体積含水率分布

微小重力下における毛管中の接触角変化

野川健人¹, 長沼菜摘¹, 丸尾裕一²,

佐藤直人², 登尾浩助¹

¹ 明治大学農学部

² 明治大学大学院農学研究科

微小重力下において多孔質体中の水分移動が遅くなった原因を明らかにするために毛管中での接触角の変化を観察した。その結果、微小重力下では接触角が大きくなり 90° に近づき、水分上昇が停止した。この事から接触角の変化が多孔質体中の水分移動速度低下の原因の可能性はある。

キーワード：微小重力，多孔質体，接触角，水分移動

排水性の異なる水田転換ダイズ畑における

土壌水分変動予測

加藤千尋, 佐々木長市, 遠藤 明, 松山信彦

弘前大学農学生命科学部

設定地下水位の高低によって、排水不良および良好の水田転換ダイズ畑を想定したダイズ栽培試験を行い、作物栽培期間中の各深さの土壌水分変動の測定および数値シミュレーションを行った。排水良好畑における土壌水分変動に関して、土塊や亀裂などの土壌構造に加え、開花日以降に作物根による吸水の寄与が大きくなることが示唆された。

キーワード：水田転換畑，ダイズ，圃場排水性，土壌水分，根量分布

カッパドキア岩窟教会の凍結環境の調査

渡辺晋生¹, 小泉圭吾², 伊庭千恵美³, 谷口陽子⁴,
朴春澤⁵, 佐野勝彦⁶

¹ 三重大学大学院生物資源学研究所

² 大阪大学大学院工学研究科

³ 京都大学大学院工学研究科・⁴ 筑波大学人文社会系

⁵ ハイテック (株)・⁶ (株) ディ・アンド・ディ

カッパドキア岩窟教会の凍結環境を明らかにすべく現場観測を行った。地表(教会表面)が氷点下に晒される機会が各年10数回あった。教会の日向側と日陰側の基部では、日向側の方が地温の日振幅が大きく平均地温が数度高かったが、地表凍結期においてはこれらに大きな違いは見られなかった。気温が氷点下に達しても凍結深は数mmから1cm程度と浅かった。地表への水分供給は結露や融雪水に依存しており、凍上を伴うような凍結の頻度は少ないと考えられた。

キーワード: 岩石風化, 地盤凍結, 環境調査, 土壌水分動態

凍結・融解実験による地表面熱境界条件の検討

奥田涼太, 渡辺晋生

三重大学大学院生物資源学研究所

空気層を介して地表面温度を制御するカラム凍結・融解実験を行なった。空気層では、温度分布が一定になるまでに時間を要し、凍結過程において地表面近傍に大きな温度勾配が生じた。土中では、凍結・融解過程ともに0°C近傍での温度の停滞が観察された。凍結面の進行は凍結初期は時間に、その後時間の平方根に比例した。この際、凍結初期の継続時間は土質によって異なった。

キーワード: 凍土, 地温, 不凍水, 境界条件, 温度制御

超音波距離センサを利用した植物草高マッピング

蔵座隆寛¹, 牧野弘樹², 原口智和¹, 宮本英揮¹

¹ 佐賀大学農学部・² 佐賀大学大学院農学研究科

超音波距離センサを用いた草高マッピングの可否を明らかにするために、同センサによる草高分布計測実験を行った。近接条件ほど草高の面的分布を効果的に評価できること、そして測定される草高は、ものさしのそれよりもやや小さく評価されることが判明した。

キーワード: 超音波距離センサ, 草高

火山灰土斜面の土壌水分および土壌雨量指数

牧野弘樹¹, 平嶋雄太², 中村真也³, 宮本英揮²

¹ 佐賀大学大学院農学研究科・² 佐賀大学農学部

³ 琉球大学農学部

TDI センサ網を用いて、計5地点の火山灰土斜面の見かけの誘電率分布およびそれらの深度別平均値(ϵ TDT)を計測し、雨量から求めた土壌雨量指数(SWI)との変

化の差異を調べた。降雨に対して、SWI値と ϵ TDT値は概ね類似した変化傾向を示したが、短時間の豪雨においては異なる変化傾向が認められた。

キーワード: 土壌水分, 土壌雨量指数, 火山灰土斜面

VNAによる不飽和土壌の複素誘電スペクトル計測

上村将彰¹, 生野慎太郎², 中川啓³, 宮本英揮²

¹ 鹿児島大学大学院連合農学研究科・² 佐賀大学農学部

³ 長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科

不飽和土に適した複素誘電スペクトル計測システムを構築するために、自作センサとベクトルネットワークアナライザ(VNA)とを用いて、水分量の異なる豊浦砂と真砂土の S_{11} パラメータを測定した。既往の報告と類似した水分依存型のスペクトルが計測されたものの、砂においては、不規則なスペクトルの増減が認められ、計測に及ぼす粒径の影響が示唆された。

キーワード: 誘電分光法, 複素誘電スペクトル, 体積含水率

長期にわたる堆肥の連用が土壌のコロイドに含まれる

リンと亜鉛の化学形態に及ぼす影響

山本航介¹, 橋本洋平¹, 佐藤恵利華², 福永亜矢子²

¹ 東京農工大学農学研究科

² 農研機構西日本農業研究センター

豚ふん堆肥を連用した土壌に含まれるコロイド粒子を超遠心操作によって分離し、これらについて粒径分布、元素組成、ならびにリンと亜鉛の化学形態を土壌全体の性質と比較して明らかにした。堆肥連用後の土壌のコロイドでは、リンが鉄に吸着した形態が増加し、亜鉛が炭酸亜鉛およびリン酸亜鉛として存在することが分かった。

キーワード: colloids, manure, phosphorus, zinc

リン酸吸着が粘土コロイドの分散凝集性に与える影響

小杉重順¹, 石黒宗秀²

¹ 北海道大学大学院農学部

² 北海道大学大学院農学研究科

リン酸の吸着が粘土コロイドに与える影響を調べるため、吸光度法による分散凝集性の測定とゼータ電位の測定を行なった。試料としたゲータイトおよびカオリナイトではリン酸の吸着量増加に伴いゼータ電位が減少した。鉱物種およびpHによりリン酸吸着の影響は異なり、正電位が抑制される場合凝集が促進され、負電位が高められる場合分散が促進された。以上の結果をDLVO理論から得られる理論曲線と比較し評価した。

キーワード: リン酸吸着, 粘土コロイド, 分散凝集性, ゼータ電位, DLVO理論

粘土鉱物の添加が土壤中のRCsの形態に与える影響本間雄亮¹, 濱本昌一郎¹, 小暮敏博², 西村拓¹¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科² 東京大学大学院理学系研究科

放射性セシウム (RCs) 汚染土壌では作物へのRCsの移行を低減する手段として, カリウム (K) 施肥が用いられることが多い。しかし, 牧草地ではK濃度の高い牧草を食べた牛がMg欠乏病にかかるリスクがあるためK施肥に代わるCs吸収抑制対策が求められている。本研究ではRCs汚染草地土壌を対象に, 粘土鉱物の添加が土壌中のRCs形態に与える影響を明らかにすることを目的とした。粘土鉱物の添加に伴い, 交換態RCsは減少するという結果が得られた。

キーワード: 福島, セシウム, 粘土鉱物

除染後斜面における放射性セシウム濃度の経時変化砂川優樹¹, 伊東雄樹², 高木悠輝², 本多隆太¹, 西村拓³, 登尾浩助¹¹ 明治大学農学部・² 明治大学大学院農学研究科³ 東京大学大学院農学生命科学研究科

福島第一原子力発電所の事故により放射性セシウム (Cs) による土壌汚染が発生した。除染後の斜面上部には未除染土壌が残存している場合があり, 除染地の再汚染が起きることが懸念される。そこで, 除染後の斜面土壌におけるCs濃度の経時変化と降雨量との関係を明らかにするため調査を行った。Csが斜面下方へと移動していることが確認されたが, Cs濃度の経時変化と降雨量との間に明確な関係は見られなかった。

キーワード: 放射性セシウム, 除染, 斜面

凝集したNa型モンモリロナイト懸濁液の準希薄状態におけるGel-Collapse前保持時間

足立泰久

筑波大学 生命環境系

The duration of initial flocculation stage; required time for waiting prior to the gravitational collapse of Na-montmorillonite suspension in the semi-dilute coagulated regime (with solid volume fraction of 1.097×10^{-4}) was analyzed as a function of ionic strength for the two different pH values (pH = 4.0 (acid) and pH = 9.5 (alkaline)). The obtained result clearly demonstrated that the duration time correlates the coagulation rate of clay particles.

キーワード: sodium montmorillonite, coagulation, sedimentation, flocculation time, gravitational collapse, rate of coagulation

放射線教育のための**子供向けアプリケーションソフト開発**大塩悠貴¹, 國崎恒成¹, 徳本家康², 西脇淳子³,坂井勝⁴, 加藤千尋⁵, 廣住豊一⁶,渡辺晋生⁴, 溝口勝⁷¹ 佐賀大学理工学部・² 佐賀大学農学部³ 茨城大学農学部・⁴ 三重大学大学院生物資源学研究科⁵ 弘前大学農学生命科学部・⁶ 四日市大学環境情報学部⁷ 東京大学大学院生命科学研究科

3ヵ年における福島の「復興農学」に関する科学技術コミュニケーション事業の推進により, 小学校の義務教育機関では放射線教育の教材や情報のニーズが高いことが明らかとなった。その有効な手段として, 放射線教育のための子供向け絵本作成および絵本に基づくアプリケーションソフト開発が考えられる。本稿では, 開発中のアプリの紹介に加え, オンラインコンテンツの充実化について述べる。

キーワード: 復興農学, 放射線教育, アウトリーチ活動, アプリケーション開発

3D-クリノスタットを用いた**擬似微小重力下における浸潤実験**佐藤直人¹, 丸尾裕一¹, 登尾浩助²¹ 明治大学大学院農学研究科・² 明治大学農学部

微小重力下における多孔質体中の水分移動の模擬を目的として, 3D-クリノスタットの適用性の評価を行った。透水性の高い豊浦砂ではクリノスタットの回転に伴う重力の変化の影響が大きく現れた, 一方で, 透水係数の小さいガラスビーズでは重力浸透の影響が見えなくなり, Washburnの式の関係が確認されたが, ISSの実験で観察されたような浸潤速度の低下は模擬できなかった。

キーワード: 3D-クリノスタット, 浸潤

音響法による砂質土壌の通気係数の測定

深田耕太郎

島根大学生物資源科学部

土壌の気相率と通気係数を測定するための音響法は, これまで鳥取砂丘砂に対して適用され, 他の土壌での検討が不十分である。そこで, まさ土の通気係数を測定できるか調べた。まさ土を所定の含水比に調整し円筒容器に充填した。音響法と通気試験それぞれの方法で求めた通気係数を比較した結果, 音響法の推定式の中の l (音の反射面までの距離) が気相率に依存するとした場合に, 通気係数を $0.01 \sim 1 \text{ cm s}^{-1}$ 程度の範囲で測定できることが明らかになった。

キーワード: まさ土, 土壌空気, 音響測定, 通気係数

植物根が砂質土壌の水分特性に及ぼす影響

田川堅太¹, 徳本家康¹, 長裕幸¹, 森牧人²
¹ 佐賀大学農学部・² 高知大学農林海洋科学部

植物根による土壌水分変化を明らかにするため、土壌水分特性パラメータを逆解析的手法で求めた。地下水水位制御および蒸発散量の計測可能な大型円筒カラムを用いて、裸地条件の水分移動解析後、ヒマワリ苗を移植栽培した植生条件の土壌水分移動解析を行った。裸地と植生条件の解析結果の比較において、水分特性曲線に明瞭な違いは認められなかったが、植物根の伸長による飽和透水係数の大幅な低下が確認された。

キーワード：植物根，水分保持，透水性，数値解析

農業用ため池が及ぼす

水中放射性 Cs の存在形態への影響

小川あすか¹, 中村公人¹, 保高徹生², 辻英樹³,
 宮津進⁴, 川辺能成², 鈴木弘行⁵,
 栗原モモ², 川島茂人¹

¹ 京都大学農学研究科・² 産業技術総合研究所

³ 国立環境研究所・⁴ 農研機構農村工学研究部門

⁵ 千葉大学薬学研究院

福島県のため池周辺水系で水中放射性 Cs 濃度の調査と水質分析を行った。その結果、水系の上流から下流にかけて、溶存態 Cs 濃度の増加により溶存態および懸濁態を合わせた全 Cs 濃度が上昇することが確認された。これは、集水域の山地や畑地、水田からの放射性 Cs の流入とリター、底泥からの溶存態 Cs の溶出によるものと考えられる。また、ため池内の TOC, K などの各種イオンが高い環境下では Cs の分配係数が低下し、溶存態 Cs 割合が高く保たれていると推察される。

キーワード：放射性セシウム，ため池，懸濁態，溶存態

コマツナの重金属吸収に及ぼす

土壌水分制御と重金属共存の影響

宮崎直紀¹, 中村公人¹, 烏英格¹, 堀野治彦²,
 櫻井伸治², 中桐貴生², 川島茂人¹

¹ 京都大学大学院 農学研究科

² 大阪府立大学 生命環境科学研究科

重金属汚染土壌での作物栽培において、可食部に移行しないような土壌水分管理の検討のために、Cd, Cu をコマツナ栽培土壌に添加するポット試験を行うことで、植物による重金属種の吸収に対する土壌水分状態及び2種の重金属の共存の影響を調べた。その結果、Cd と Cu の共存により、可食部である葉部内の Cd, Cu 濃度が上昇すること、土壌中の水溶態 Cd 濃度が上昇すること、さらに、乾燥側の土壌水分管理によって、これらの傾向が大きくなることが示された。

キーワード：重金属，コマツナ，土壌水分制御，重金属共存，化学形態

傾斜枠末端パーシャルフルーム内の土壌堆積による 水位増分と流出量の関係

坂西研二¹, 荒木祐和², 横山明良¹, 芝山道郎¹,
 神田英司¹, 阿部薫³, 木村昭彦⁴

¹ 鹿児島大学農学部・² 鹿児島大学農学部 (現長崎県庁)

³ 農研機構農業環境変動研究センター

⁴ (有) 木村応用工芸

灰色低地土壌の傾斜枠末端のパーシャルフルーム内に堆積する流出土壌により水位の増分が見られ、降雨量を超える過大な流出量が計算された。そこで、その堆積高を水位ハイドログラフとの関係でモデル化し、水位値を補正した結果、降雨量 26 mm のイベントにおける積算流出量は補正前が 60.2 mm に対して補正後は 12.1 mm となった。4 イベントについて降雨量に対する補正前流出率が 164.9 ~ 271.2 % であり、補正後のそれは 14.3 ~ 46.7 % であり、過去の同サイズ、同勾配の傾斜枠の測定結果に比較しても妥当な範囲に分布した。

キーワード：土壌流出，降雨，傾斜枠，パーシャルフルーム

線状型マクロポア導入による

サトウキビ畑からの土壌流亡削減

森岡瑛世¹, 森也寸志¹, 大澤和敏², 干川明³

¹ 岡山大学大学院環境生命科学研究科

² 宇都宮大学農学部・³ 石西礁湖サンゴ礁基金

赤土が広く分布する沖縄県石垣島では、サトウキビ農地を源とする土壌流亡の発生が問題となっている。本研究では、下方浸透促進をその対策として線状型マクロポアを提案し、人工雨滴装置を用いた室内カラム実験を行った。その結果、線状型マクロポアによる赤土流出抑制効果及び下方浸透促進効果が確かめられた。また、浸透試験中の透水係数を算出したところ線状型マクロポア区における明らかな透水性維持効果が認められた。

キーワード：赤土，表面流出，土壌流亡，マクロポア，サトウキビ

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 岡山大学大学院環境生命科学研究科

² 宇都宮大学農学部・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、表面流出水量、流出土砂量、土壌水分を計測することで、流出抑制効果を検証した。その結果、線状型マクロポアの流出抑制効果を確認した。栽培管理が収量に与える影響を調査するため収量調査も行ったが、栽培管理間での差はみられなかった。今後も長期的に調査を

続け、線状型マクロポアの効果、収量を検証する必要があると考える。

キーワード：赤土流出、マクロポア、不耕起、サトウキビ

水田土壌由来の

水分散性コロイドの元素組成と鉄およびリンの化学形態

安達 遙¹, 橋本洋平¹, 伊藤大輔²

¹ 東京農工大学農学研究院・²(株)環境管理センター

水田の代掻き時に発生する濁水には、水分散性コロイド粒子が多く存在し、これらが河川へ流出することによって、流域への元素の移動や水質汚濁を引き起こす。本研究では、(1)コロイドの元素組成、(2)バルク土壌およびコロイドに含まれる、リンおよび鉄の吸着形態を明らかにすることを目的とした。コロイド粒子に含まれる元素はケイ素、アルミニウム、鉄、炭素、硫黄であること、ならびにコロイド粒子中のリンは主として鉄酸化物に吸着して存在することが明らかとなった。

キーワード：コロイド、リン、化学形態

衛星搭載マイクロ波放射計を利用した

土壌水分量推定に向けた土壌誘電率のモデル化

辻本久美子, 森也寸志

岡山大学大学院環境生命科学研究科

衛星搭載マイクロ波放射計によって観測される地表面の輝度温度データからは、地表面の反射率、誘電率を介して、土壌水分量や土性の広域的な情報を推定することが可能である。本論では、そのアルゴリズムの中の土性-土壌水分量-誘電率の関係式について検討した。

キーワード：誘電率、土壌水分量、マイクロ波リモートセンシング、衛星観測、有機物量

ポット栽培におけるダイズの蒸散速度を再現する

水ストレス応答関数の推定

大西一平¹, 坂井勝¹, 取出伸夫¹, 森優奈²

¹ 三重大学大学院生物資源学研究科・² 三重県立明野高校

ダイズのポット栽培実験を行い、乾燥ストレスを与えない湿潤ポットと乾燥ストレスを与える乾燥ポットの蒸散速度をそれぞれ可能蒸散速度 T_p 、実蒸散速度 T_a として測定した。そして、乾燥ポットの土中水分移動の数値計算を行い、測定した T_a を再現する $\alpha(h)$ を推定した。 T_a が T_p より低下する乾燥ストレスが生じる1日目よりも2日目の乾燥ストレスの耐性を高め、さらにそれぞれの午前より午後の乾燥耐性を高めた $\alpha(h)$ を与えると、 T_a の計算値は実測値と全体的によく一致し、 $\alpha(h)$ が乾燥過程で変化することが示唆された。

キーワード：蒸散速度、植物根の吸水、水ストレス応答関数、数値計算

大土塊の多い粘土質転換畑の作土における水分移動

松本宜大¹, 吉田修一郎¹, 大野智史²,

西田和弘¹, 塩沢昌¹

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科

² 農業・食品産業技術総合研究機構

北陸地方の重粘土質転換畑では、耕耘時に大きな土塊が生じるために、乾燥が進みやすいと考えられる。そこで、土塊の有無や径の違いが土壌中の水分分布と水分移動に及ぼす影響を現地調査で調べた。その結果、大土塊が存在すると、降雨後8日間の蒸発量は等しい一方で、下方からの液状水移動が制限されるために、乾燥が急激に深いところまで進むことが分かった。

キーワード：粘土質転換畑、土塊、乾燥、蒸発

水田土中における

還元過程に伴う窒素成分の形態変化と移動

松岡健介, 取出伸夫

三重大学大学院生物資源学研究科

窒素・炭素循環モデルに酸化還元平衡反応を加えた有機物分解モデルを PHREEQC により構築し、HP1 により HYDRUS-1D と連結することで、水田土中における還元過程と各種成分の移動のモデル化を行った。有機物分解に伴い酸化還元電位に応じた還元反応が順に進行し、分解量の大きい土層の Eh が大きく低下した。表層の O_2 の生成により硝化が生じ、 O_2 の生成速度が増すと硝化量が増加した。表層で多量に生成した NO_3^- が下方に浸透すると、脱窒が下層まで継続的に進行し、Eh の低下が遅れた。

キーワード：酸化還元反応、有機物分解、PHREEQC、HYDRUS

施肥管理の違いが

団粒土の団粒安定性の温度依存性に与える影響

関口寛人, 斎藤広隆, 田中治夫, 向後雄二

東京農工大学大学院連合農学研究科

近年注目を浴びている熱水土壌消毒は、消毒効果については多く研究されているが、土壌に対して与える影響は考慮されてこなかった。本研究では、団粒構造の安定性が異なることが報告されている施肥管理の異なる土壌の団粒構造の安定性の温度依存性について検討した。その結果、施肥管理の違いによらず、団粒安定性は温度の上昇によって低下した。また、有機肥料によって管理された土壌では化学肥料によって管理された土壌にくらべて、土壌団粒は温度の上昇によっても安定であることが明らかとなった。

キーワード：熱水土壌消毒、施肥管理、土壌団粒、土壌糖類

諫早湾干拓地表層土の pF プロファイルの変動

平嶋雄太¹, 牧野弘樹², 弓削こずえ¹, 宮本英揮¹

¹ 佐賀大学農学部・² 佐賀大学大学院農学研究科

諫早湾干拓地表層土中の pF の変動特性を解明するために、5 深度に埋設した TDT センサにより誘電率 (ϵ) プロファイルを測定し、それらを水分特性曲線を介して pF へ変換した。夏季の露地栽培期間と冬季～春季のマルチ栽培期間では、-25 cm 以浅の pF プロファイルの勾配が逆となることが判明した。

キーワード：干拓地, pF, 誘電率

FieldScout TDR300 を用いた圃場内の

土壌水分分布の測定に基づく代表地点の選出

亀山幸司, 宮本輝仁, 岩田幸良

農研機構農村工学研究部門

大豆圃場を対象に FieldScout TDR300 を用いて土壌水分の空間分布調査を行い、その結果に基づいて圃場内で平均的（代表的）な土壌水分を示す地点の選出を試みた。測定された体積含水率の平均相対差と相対平均絶対偏差から、圃場内土壌水分の代表地点の選出が可能と考えられた。

キーワード：土壌水分センサー, 体積含水率, 空間分布, 代表地点

イモゴライトに対する

フミン酸の吸着および吸着複合体膜に対する水の接触角

山下祐司, 梅本陽平, 足立泰久

筑波大学大学院生命環境科学研究科

イモゴライトに対するフミン酸 (HA) の吸着特性および吸着複合体で成形した薄膜の接触角を様々な pH 条件において評価した。pH4.5～11.0 の範囲で、イモゴライトに対する HA の吸着等温線を得た。その結果、pH が高いほど HA の最大吸着量が低くなることが示された。吸着複合体膜の接触角は HA 吸着量が増加するほど増加し、その増加割合は pH が高いほど低かった。すなわち、HA 吸着量が等しくても、膜成形時の pH が高いほど濡れやすくなることが示された。

キーワード：イモゴライト, 腐植粘土複合体, 吸着, 土壌の濡れ性, pH

水稲栽培水田土壌中における

メタンと二酸化炭素の生成経路

山崎 悟¹, 登尾浩助¹, 國保 凜², 小宮秀治郎³

¹ 明治大学農学部・² 明治大学大学院農学研究科³ マックスプランク研究所

水田は主要な人為起源のメタン放出源と考えられている。水稲栽培中の水田土壌におけるメタンと二酸化炭素の生成経路を濃度分析と炭素安定同位体比分析により推定した。湛水土壌中では、有機物からメタンと二酸化炭素が生成され、さらにこの二酸化炭素が還元されてメタンが生成されていることがわかった。また、水稲の通気組織から酸素が供給される水稲株下の土壌では、メタンが酸化されて二酸化炭素に変化していることがわかった。

キーワード：温室効果ガス, 安定同位体, 通気組織

湛水期および非湛水期の黒ボク土における

N₂O ガス生成経路の推定

土井俊弘¹, 山岸遥香², 登尾浩助²

¹ 明治大学大学院農学研究科・² 明治大学農学部

農用地土壌で放出される亜酸化窒素 (N₂O) の生成経路は硝化, 脱窒および硝化菌による脱窒の 3 通りであり, 窒素安定同位体比を利用することで生成経路の推定が可能とされる。本研究では、黒ボク土を対象として湛水および落水後に放出される N₂O の生成過程が硝化か脱窒どちらに寄与するかを明らかにすることを目的とした。室内ポット実験を行い、実験開始時から湛水直後と落水後に N₂O ガスフラックスは増加したが、湛水期と落水期で SP 値の挙動は異なった。

キーワード：亜酸化窒素, 黒ボク土, 窒素安定同位体比

水田からのメタン放出量に対する

秋耕起深の影響モデリング

中嶋美幸

農研機構東北農研センター

国内 6 箇所の水田で行った試験では秋の耕起深を変化させた場合に翌年のメタン放出量に現れる変化は地点の影響を大きく受けた。DNDC-rice モデルを用いてこの再現を試みたところ、単純な入力値の変更では秋耕起の変化によって表れる地点間のメタン放出量変化の違いを表現できなかった。DNDC-rice で管理方法に対応するモデリングを行うためには更なる工夫が必要である。

キーワード：メタン放出量, 休耕期条件, モデリング

UAV と地中レーダーを用いた**鳥取砂丘の広域地下水・地下構造の探査**齊藤忠臣¹, 西本貴之², 河合隆行³, 小山亮輔⁴,猪迫耕二¹, 安田裕³¹ 鳥取大学農学部・² キタイ設計 (株)³ 鳥取大学乾燥地研究センター⁴ 中央コンサルタンツ (株)

鳥取砂丘において UAV と地中レーダー (GPR) を用いた広域地下水・地下構造の探査を行った。UAV より撮影した空中写真を SfM ソフトで解析して 3 次元モデルを作成し、砂丘全体の標高データを得た。この結果と GPR 探査の結果を組み合わせることにより、広域の地下水・地下構造の 3 次元分布図を作成した。結果より、これまで未解明であった砂丘の地下水の涵養域、流向、帯水層の厚み等が明らかとなり、UAV と GPR を組み合わせた地下探査の有用性が示唆された。

キーワード：空中写真測量、湧水、GPR、ドローン

畑地土壌水分の広域観測

田尾 聡, 坂口 敦

山口大学大学院創成科学研究科

山口県内の 2 市 (山口市および萩市) において、黄色土および灰色低地土の畑地、計 4 地点の土壌水分の経時変化を 1 年間観測した。地域間および土壌種間に生じる土壌水分推移の差異を検討した結果、両市ともに黄色土では 20 cm 深および 40 cm 深の吸引圧はほぼ同程度で推移していた一方で、灰色低地土では両深度の吸引圧の経時変化に大差が見受けられた。

キーワード：土壌水分、pF 値、広域観測、黄色土、灰色低地土

Effects of electrolyte concentration on the strength of Na-Montmorillonite floccs

Chuan Di and Yasuhisa Adachi

Graduate School of Life and Environmental Science,
University of Tsukuba

Size of montmorillonite floccs suspended in the NaCl solution of sufficiently high ionic strength c was measured in the Taylor-Couette devices in order to analyze the strength of flocc in a flow field. The obtained data qualitatively verified the theoretical prediction of flocc diameter against shear rate. It was confirmed the flocc strength increases monotonously with an increase of ionic strength.

キーワード：Floc strength, Na-Montmorillonite, Taylor-Couette device, high speed camera

無肥料・無農薬多数回中耕除草水田の養分動態小林静紗¹, 小日島毅尚², 塚窪裕梨²,柏木淳一³, 石黒宗秀³¹ 北海道大学大学院農学院² 北海道大学農学部³ 北海道大学大学院農学研究院

作物の品質・食の安全や環境への配慮などの観点から無肥料・無農薬による作物の栽培が一部で注目されているものの、化学肥料・農薬を使用する慣行農法が主流である。一方、多数回中耕除草すると慣行農法の稲作に劣らぬ収穫量を得られることが報告されている。そこで我々は無肥料・無農薬水田における多数回中耕除草の効果を明らかにするため、無肥料・無農薬中耕除草水田と慣行農法水田において、窒素、リン、カリウム、pH、酸化還元電位及び電気伝導度等の経時的測定を行い、比較検討した。アンモニウム態窒素の濃度が、慣行区で大きかったが、それ以外の明瞭な差は認められなかった。今後、作物体中の量や窒素固定量を調べていく予定である。

キーワード：中耕除草、無肥料・無農薬、養分動態、pH、酸化還元電位