



2014 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 26 年 10 月 25 日、第 56 回土壌物理学会大会が宮城大学において開催された。ポスターセッションは、シンポジウムテーマに沿った「宮城県における津波被災農地の復興」に対して 11 課題、例年通りの「土壌物理研究の最前線」に対して 32 課題、合わせて 43 課題の発表が行われ、熱心な討論が行われた。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。

1. 震災復興と土壌物理

飯舘村の水田における放射性セシウムの空間分布

鈴木心也, 溝口 勝

東京大学大学院農学生命科学研究科

福島県飯舘村の不攪乱水田土壌 (10 m × 20 m) の放射性セシウムの空間分布を開発した土壌放射能鉛直分布測定器「土壌くん」と土壌採取により測定した。放射性セシウム濃度は同一水田でもばらつきが大きいこと、加えて地盤高が大きい箇所周囲では放射性セシウム濃度が大きいことを確認した。また、測定器は土壌採取による測定値に比べ、空間分布を過大評価する傾向が見られたが、適切に補正を行うことで十分に現場測定に利用できる可能性があることがわかった。

キーワード：放射性セシウム, 空間分布, 除染, 土壌くん

土壌溶液 EC を推定する

Rhoades モデルと Hilhorst モデルの関係

柳井洋介¹, 宮本輝仁²

¹ 農研機構野菜茶研

² 農研機構農工研

TDR 法の普及により土壌の水分量と電気伝導率の同時計測が可能となった。これら計測結果を用いて土壌溶液の電気伝導率を推定するモデルがいくつかあるが、その利用は専門研究の内に留まっている。そこで本研究では、栽培研究への利用場面の回帰を視野に入れ、露地レタス栽培下で得たモニタリングデータを用い、Rhoades モデルと Hilhorst モデルの類似性の検証を試みた。

キーワード：電磁波計測, 逆解析, 電気伝導率, 黒ボク土, レタス畑

有機物分解過程における

水田からのガス発生量と土壌特性測定

西脇淳子¹, 登尾浩助², 溝口 勝³

¹ 茨城大学農学部

² 明治大学農学部

³ 東京大学農学部

福島第一原子力発電所の事故で汚染された農地での農業再開に向け、表土削り取り除染後水田に稲わら、または堆肥を施用し、有機物分解速度をガスフラックスの側面から検討した。落水および夏場の地温上昇により、堆肥区での有機物分解が活発となることが示唆された。

キーワード：稲わら, 堆肥, 有機物分解ガス, 土壌化学特性

海岸防災林再生における盛土された土壌の物理性

篠宮佳樹¹, 小野賢二¹, 今矢明宏², 坂本知己¹

¹ 独立行政法人森林総合研究所東北支所

² 独立行政法人森林総合研究所

宮城県仙台市の海岸防災林再生においてクロマツの植栽が予定されている人工造成された盛土の土壌物理性を調査した。深さ 40 cm より浅い部位において容積重、土壌硬度が最大、飽和透水係数が最低となる傾向が認められた。

キーワード：海岸防災林再生, 盛土土壌, 土壌物理性

海水浸水塩害農地における簡易暗渠施工に伴う

土壌塩分の変動

冠 秀昭¹, 関矢博幸¹, 大谷隆二¹,

平 直人², 千葉克己³

¹ 農研機構東北農業研究センター

² 宮城県古川農業試験場

³ 宮城大学食産業学部

海水浸水農地における大豆作の塩害対策として、除塩促進のために簡易暗渠を施工し、その前後の土壤塩分動態を電磁探査法により把握した。電磁探査法により計測したみかけの電気伝導度 EC_a と固液比 1:5 水抽出法により測定した $EC_{1.5}$ には直線関係がみられ、除塩の指標とされる $EC_{1.5}$ の値を推定できることが示唆された。圃場全体の EC_a から求めた $EC_{1.5}$ の推定値の変化から、簡易暗渠施工によって一定の除塩効果が得られたことを確認した。

キーワード：塩害、震災復興、電気伝導度、電磁探査

復興農学による

科学技術コミュニケーション推進事業の構築

徳本家康¹、西脇淳子²、坂井 勝³、渡辺晋生³、

宮本英揮¹、塩澤仁行⁴、溝口 勝⁵

¹ 佐賀大学

² 茨城大学

³ 三重大学

⁴ ムシテックワールド

⁵ 東京大学

東北被災地の「復興農学」に関する科学技術コミュニケーションの推進のため、土壌物理学会が蓄積している研究成果およびその解釈の仕方をアウトリーチ活動として市民向けに情報提供し、市民参加型“協働”コミュニティネットワークの形成を図った。主にセシウム土壤汚染地域の農業復興を目標として、研究活動へ市民のニーズをフィードバックする対話型ネットワーク、および科学館などを通じてその科学技術認知度を上げる教育型ネットワークの構築を目指した。

キーワード：復興農学、アウトリーチ活動、セシウム除染

TDI センサーによる高水分・高塩分測定の評価

— 津波被災農地への適用と課題 —

永野一輝¹、徳本家康²、千葉克己³、長 裕幸²

¹ 佐賀大学大学院農学研究科

² 佐賀大学農学部

³ 宮城大学食産業学部

津波被災農地における除塩過程を観測するために、塩類土壤および除塩処理（水洗）土壤を用いた鉛直埋設型カラム実験で時間領域透過法（TDI センサー）の校正式を求めた。津波被災農地の比誘電率（ ϵ ）-体積含水率（ θ ）関係は Topp 式よりも若干高く、バルク電気伝導度（バルク EC）が 6 dS m^{-1} 以上で計測不能となった。津波被災農地における除塩過程の観測には、高水分・塩分耐性のプローブ被覆加工の必要性が明らかとなった。

キーワード：体積含水率、比誘電率、バルク電気伝導度、TDR、TDI

下方浸透促進による地表の放射性物質削減と

根群域回避の試み

森 也寸志¹、佐藤直樹¹、宮本珠未¹、

稲生栄子²、登尾浩助³

¹ 岡山大学

² 宮城県農業園芸総合研究所

³ 明治大学

東日本大震災の際には原子力発電所の事故により東北地方を含む複数の県に放射性物質が降下した。表土はぎや天地返しは放射性物質の除去に有効とされるが、比較的広い低平地にしか適用できず、傾斜地や森林などは手つかずの状態である。本研究では、下方浸透促進に効果のあった人工マクロポアを使って表層に集積する放射性物質を下方移動させ、固定させることを試みた。さらに、根群域での吸収を防止するために根群域をバイパスする浸透の技術構築を行った。

キーワード：放射性物質、浸透、マクロポア

宮城県山元町の地中熱ヒートポンプ導入ハウスにおける

土壌水と熱の挙動

岩田幸良¹、奥島里美¹、岡澤立夫²、島地英夫²、

高杉真司³、館野正之³、宮本輝仁¹

¹ 農研機構農村工学研究所

² 東京都農林総合研究センター

³ ジオシステム株式会社

津波被害の復興のため、震災後に建設された山元町のビニールハウスに、日中の温室内の熱を地中に貯留する改良を加えた地中熱ヒートポンプを設置した。ヒートポンプの採熱量や地温の測定結果から、温室内の熱が効果的に土層に貯留されることが示唆された。ハウス内の3箇所の圧力水頭と飽和透水係数の測定結果から、熱交換器を埋設した深さの顕著な土壤水分移動はみられず、移流による水移動は無視できることが効果的な蓄熱の一因であると考えられた。

キーワード：地中熱ヒートポンプ、テンシオメータ、地温、集熱システム、熱収支

塩害農地のカルシウム資材添加による土壌の凝集条件

杉本英夫¹、辻 博和²

¹ 株式会社大林組技術研究所

² 株式会社環境科学コーポレーション

東日本大震災の塩害農地の津波堆積土に、土壌改良材としてカルシウム資材を添加した場合の凝集分散の挙動を調べた。試験は、ESP 15% 以上となる表層土壌を供試土にして、乾燥土相当量の供試土 20 g と 200 mL 有栓シリンダーを使用した水溶液を作り濁度、pH、EC を測定した。土壌の凝集条件は、pH 6.5 以下で EC 25 ~ 30 mS m^{-1} 、および pH 8 以上で EC 1,000 mS m^{-1} 以上であるが、pH 中性でもカルシウム資材の 200 mg L^{-1} 以上の添加量で凝集することを確認した。

キーワード：塩害、凝集分散、除塩、カルシウム資材

新潟県阿賀野川下流域における放射性降下物の

稲作への影響評価

粟生田忠雄, 齊藤 輝

新潟大学農学部

2011 年の福島第一原子力発電所の事故以降, 阿賀野川を水源とする米の放射性物質の汚染が懸念されている。本研究は, 阿賀野川下流域の 43 枚の水田における放射性セシウム Cs の拡散実態を把握するため, 土壌と玄米の Cs 濃度を分析した。その結果, ほとんどの水田では用水源に関わらず土壌の Cs が検出された。しかし, 玄米の Cs は検出限界以下であった。¹³⁴Cs を検出した水田は, 阿賀野川を用水源としており, その濃度は頭首工からの距離と相関性がみられなかった。

キーワード: 放射性降下物, 玄米, 粘土, 頭首工

凍結防止剤が地下水水質に与える影響と地質による

陽イオン交換の相違

佐々木 薫^{1,3}, 秦 二郎^{1,3}, 下登新一², 諸泉利嗣³¹ 西日本高速道路エンジニアリング中国 (株)² 西日本高速道路 (株)³ 岡山大学大学院

高速道路に散布される凍結防止剤 (NaCl) と周辺地下水の塩化物イオン濃度, Na⁺ 濃度および Ca²⁺ 濃度との因果関係を究明した。その結果, 塩化物イオン濃度は高速道路の下方谷側で本線に近いほど高濃度の値となっていることが明らかになった。また, 地質により陽イオン交換量が異なることが分かった。

キーワード: 地下水, 塩化物イオン, 花崗岩, 安山岩

2. 土壤物理の最前線

振動ローラによる漏水防止技術の検討

中野恵子, 深見公一郎

農研機構九州沖縄農業研究センター

水稲乾田直播のための漏水防止技術開発に向けて, 振動ローラの走行速度と作業工程による透水性低減効果を明らかにしようとした。塑性限界程度の土壌水分状態での振動鎮圧により, 作土内に透水係数の小さな部位が形成されたが, 高速 (4 km h⁻¹) 走行の場合と耕うん後に麦踏ローラによる整地をおこなう場合には, 透水係数の大きな低下は認められなかった。また, 振動ローラによる透水係数の低下は間隙総量の減少ではなく構造の変化によるものと推察された。

キーワード: 水稲乾田直播, 振動ローラ, 透水係数, 塑性限界

人工マクロポアが土壌中の有機物量に与える影響

守分秀一¹, 那須遥子², 森 也寸志¹¹ 岡山大学大学院環境生命科学研究科² 岡山大学環境理工学部

土壌は陸域最大の炭素貯蔵庫であり, 放出を減らし炭素固定をする方法が望まれている。土壌からの炭素放出を減じるために, 土壌構造に注目して, 未処理区 (裸地), 耕耘区, 人工マクロポア区の 3 つの異なる管理条件でカラム実験を行い, 有機物量の減少について観察した。その結果, 人工マクロポア区は有機物の分解速さは未処理区よりも速くなるが, 耕耘区と比較して水分保持に有利であるという初期の結果が得られた。現在, 期間を延長して実験を行っており, 水分や有機物量の観察を継続していく次第である。

キーワード: 人工マクロポア, 土壌有機物, 劣化土壌

5TE センサーで土壌水分量と電気伝導率を

推定するための簡易的利用法

武藤由子¹, 窪田有真¹, 渡辺晋生²¹ 岩手大学農学部² 三重大学大学院生物資源研究科

Decagon 社の土壌水分計 5TE とデータロガー Em50 を使い, 豊浦砂と岩手大学の畑土壌について体積含水率と土壌水の電気伝導率の簡易的な推定を試みた。体積含水率は生長有効水分の範囲で出力値の Topp 式による体積含水率を補正できた。土壌水の電気伝導率については, 簡単な検量作業で Hilhorst モデルによる推定が可能であることを確認した。ただし, 土壌の比誘電率とされる出力値が溶質濃度の影響を受け体積含水率と土壌水の電気伝導率の推定の精度が低下すること, 体積含水率が低いと土壌の電気伝導率が測定できないことがわかった。

キーワード: 土壌水分計, 静電容量型センサー, 溶質濃度, モニタリング, 検量

HYDRUS-2D を用いた人工マクロポアによる

降雨浸透促進効果の評価

崎川和起, 諸泉利嗣, 森 也寸志

岡山大学大学院環境生命科学研究科

排水不良を原因とする土壌劣化は, 表面流の発生で有機物に富む表層土壌を失うリスクがある。これまで人工マクロポアを用いた降雨の浸透促進による表面流の抑制を行ってきたが, 浸透効果の度合いが不明確であった。本研究では土中水分・塩移動予測用プログラムである HYDRUS-2D を用いて人工マクロポアによる降雨浸透現象の模擬実験を行い, その効果を再現・評価した。実験ではクラストの形成を想定しており, その土層で人工マクロポアによる降雨の浸透促進が確認できた。この結果から浸透促進による表面流の発生の抑制が可能であるという知見を得た。

キーワード: 土壌劣化, 浸透, マクロポア

砂質土壌の通気性に関する ヒステリシスの実験と確率解釈

深田耕太郎

島根大学生物資源科部

土壌の通気性に関するヒステリシスには、湿潤側での挙動の詳細やループの大きさが不明という問題がある。そこで本研究では、音響測定を用いて砂丘砂の通気性に関するヒステリシスを調べた。その結果、気相率 20% 以下で通気性にヒステリシスがないこと、その原因は、通気性のばらつきが排水過程で大きいためであることが明らかになった。

キーワード：鳥取砂丘, 土壌空気, 気相率, 音響測定

凍土の透水係数に乾燥密度の違いが及ぼす影響

長田友里恵, 渡辺晋生

三重大学大学院生物資源学研究所

凍土の透水係数を知ることは、凍結にともなう土中の水分・熱・溶質移動を考える上で重要である。地温が上昇すると、凍土の透水係数は不凍水量の増加にともない増大する。しかし融点近傍において、不凍水量が増加しても透水係数が変化しない温度領域が近年観察されており、これは比較的大きな間隙中に透水に寄与しない氷が融け残るためと考えられている。そこでここでは、融解過程にある異なる間隙率の凍土の透水係数を測定し、間隙率が透水係数に及ぼす影響を調べることで、間隙中の氷の融け残りについて検討した。

キーワード：凍土の透水係数, 不凍水, 乾燥密度

土の凍結融解にマクロポアや土質が及ぼす影響

釘崎佑樹, 渡辺晋生

三重大学大学院生物資源学研究所

マクロポアが土の凍結・融解浸潤に及ぼす影響を評価するため、黒ボクとシルトを用いてカラム実験を行った。凍結過程では黒ボクはシルトより凍結の進行が遅く、未凍土から凍土への水分移動量が多かった。氷の生成による潜熱の発生量や未凍土の透水係数の違いによると考えられる。融解過程では土質によらず同様のマクロポアの影響がみられた。シルトは黒ボクより浸潤水の流れ始めの地温が低かった。これは同じ地温でも保持できる不凍水量が異なるためと考えられる。

キーワード：凍土, マクロポア流れ, 融雪浸透, 不凍水

土中の有機物分解に伴う

アンモニア形態変化と植物根の吸収

三木真隆, 取出伸夫

三重大学大学院生物資源学研究所

窒素・炭素循環連結モデルを用いて、C/N 比の低い大豆粕と C/N 比の高い稲わらが投入された土中のアンモニア形態変化と植物根の受動・能動吸収を計算した。大豆粕の分解によって無機化したアンモニアは、稲わら

の分解によって有機化された。植物根のアンモニア吸収は、水分量が高い状態では受動吸収が卓越する。水分量の減少に伴い根の吸水速度が低下すると、受動吸収のみでは植物の要求量が賅えなくなり、能動吸収による吸収が増加した。

キーワード：窒素・炭素循環, 有機物分解, C/N 比, 受動吸収, 能動吸収

ダイズ畑の土中水分変化から推定した根の吸水特性

岡橋卓朗, 坂井 勝, 取出伸夫

三重大学大学院生物資源学研究所

植物根の吸水量を評価するには、吸水強度分布 $b(z)$ と水ストレス応答関数 $\alpha(h)$ を把握する必要がある。本研究では、ダイズ畑において体積含水率と気象データの測定を行い、吸水過程の水分変化、水分減少量に基づく蒸散速度、可能蒸散速度を求めた。降雨後の土が湿潤な期間、その後の乾燥が進行する期間の水分変化に数値計算を適合することで、 $b(z)$ と $\alpha(h)$ をそれぞれ推定した。

キーワード：植物根の吸水, 蒸散速度, 吸水強度分布, 水ストレス応答関数

ダイズ根の生長にともなう

蒸散量と水分分布の変化について

成毛千尋, 坂井 勝, 取出伸夫

三重大学大学院生物資源学研究所

植物根の生長段階における、根密度分布の変化、蒸散と吸水にともなう水分分布の変化を測定することを目的に、ダイズのポット栽培を行った。ダイズの生長に従い、下方へ根が伸長し、下層の根密度が増加した。また、実験開始後 1 ヶ月間は蒸散量が増加し、その後はほぼ一定であった。根密度が大きい下層で大きな水分減少が生じたが、上層でも比較的大きな減少が見られた。

キーワード：植物根の吸水, 蒸散, 水分分布, 根密度分布, 植物根の生長

ヒートプローブによる田面水の対流速度測定

花山 奨, 小池悠太, 安中武幸

山形大学農学部

従来の対流センサーの問題点として i) 取り扱いが難しい、ii) センサーが大きいため室内実験での使用に限られる、などがあげられる。本研究では、これらの問題に対処するため熱伝導率の測定で用いられるヒートプローブで対流速度の測定を試みた。その結果、従来の対流センサーより感度は低下するが、対流速度 0.5 mm s^{-1} から 2.5 mm s^{-1} の範囲で測定が可能であることが明らかとなった。

キーワード：ヒートプローブ, 田面水, 対流

園地モニタリングによる転作ブドウ園の

灌漑排水対策の検討

加藤 幸¹, 伊東竜太², 溝口 勝³¹ 弘前大学農学生命科学部² 岩木山の見えるぶどう畑³ 東京大学大学院農学生命科学研究科

水田から転用された樹園地は、一般園とは異なる土壤環境を有するため、条件にあった灌漑排水対策を検討する必要がある。さらに、「ゲリラ豪雨」など非常に極端な天候変化への適応策の検討にあたっては、継続的なデータの蓄積が欠かせない。本研究では、青森県弘前市近郊の転作ブドウ園におけるモニタリング結果をもとに、転作樹園地の灌漑排水対策を検討した結果を報告する。

キーワード：転作ブドウ園, 灌漑排水, モニタリング

デジタル TDT センサーを用いた不飽和土壌の

電気伝導度計測

平嶋雄太¹, 松本 薫¹, 上村将彰²,Ty P.A. Ferré³, Markus Tuller³, 宮本英揮¹¹ 佐賀大学農学部² 佐賀大学大学院農学研究科³ University of Arizona

TDT センサーを利用した低 EC 土壌の EC 計測を行う際に多発する出力値のエラー問題を改善するために、NaCl 溶液と混合した不飽和砂を対象に、バルク EC (σ_{TDT}) および波形最大勾配 (S_{Max}) を測定した。低 EC 条件の σ_{TDT} はエラー値を示したが、4 極 EC センサーで別途測定した EC 値 (σ_0) と S_{Max} との経験的關係に基づき、 σ_{TDT} を再計算した結果、エラー値問題の改善と計測レンジの拡大を実現できた。

キーワード：TDT, バルク電気伝導度, 最大勾配 (S_{Max})

重粘土水田における土壌水分モニタリング

吉田莉恵, 渡邊真子, 平嶋雄太, 宮本英揮

佐賀大学農学部

重粘土 SRI 水田の水管理に適した指標を検討するために、TDT センサーを用いて SRI および慣行稲作における重粘土中の見かけの誘電率 (ϵ_{TDT})・含水比 (w) を観測した。慣行区では、自重圧密による固相率の増加に伴った w の低下を捉えることができた。SRI 区では、土壌の乾燥に伴ってサンプリングエリア内へ伸長した亀裂に水が流出入することによって、栽培期間の w を決定できなかった。しかし、亀裂形成前に限定すれば ϵ_{TDT} から w を求められること、また、亀裂形成後は ϵ_{TDT} に基づいて、亀裂内水分の有無を判別できることなどが明らかになった。

キーワード：SRI, 亀裂, 含水比, 見かけの誘電率

粘土スラリーの含水比計測に対する

被覆型 TDT センサーの適用

上村将彰¹, Ty P.A. Ferré², Markus Tuller²,畑本珠実³, 宮本英揮³¹ 佐賀大学大学院農学研究科² University of Arizona³ 佐賀大学農学部

粘土の含水比 (w) 計測に対する SDI-12 型 TDT センサーの適用限界および感知部の被覆の有効性を明らかにするために、カオリナイトおよびベントナイトスラリーの見かけの誘電率 (ϵ_{TDT}) と w との関係を調べた。透過信号の強度が検出限界を下回らない限り、被覆材の有無や種類によらず、カオリナイトスラリーの w を決定できたが、強い誘電分散を示すベントナイトスラリーについては、 w に対する ϵ_{TDT} の明確な応答が認められなかった。

キーワード：時間領域透過法 (TDT), TDT 波形, 粘土スラリー, 含水比, 波形

土壌水分計測法としての TDR と TDT の比較

上村将彰¹, 宮本英揮², 登尾浩助³¹ 佐賀大学大学院農学研究科² 佐賀大学農学部³ 明治大学農学部

同一測定条件の土壌水分計測に対する TDT と TDR の測定感度・精度を比較するために、水分量の異なる砂の時間領域波形を取得・解析し、見かけの誘電率 (ϵ_{TDT} , ϵ_{TDR}) を測定した。水分飽和条件における両法の有効周波数の差異が小さかったこと、また、 ϵ_{TDT} および ϵ_{TDR} から算出した体積含水率の測定精度が概ね等しかったことなどから、TDT と TDR の水分計測感度・精度は同程度であることが確認された。ただし、TDT はノイズの処理が容易であるため、野外計測に適した手法である。

キーワード：TDT, TDR, 体積含水率, 有効周波数

NaCl 溶液の飽和浸透に伴うベントナイトの透水性変化

高木恭平¹, 田口明伸², 宮本英揮¹¹ 佐賀大学農学部² 日化エンジニアリング株式会社

難透水性土壌の飽和透水係数 (K_s) の測定法として、加圧型透水試験法を開発し、同法を用いたリーチング実験により、Na 飽和ベントナイト・砂混合土の飽和透水係数 (K_s) と溶液濃度 (C) との関係を調べた。加圧型試験器を適用し、 K_s の測定下限値を $10^{-4} \text{ cm d}^{-1}$ のオーダーまで測定した結果、広範な領域における $K_s - C$ 関係と、動水勾配 (i) によって生じ得る除塩効率の差異とを明らかにすることができた。

キーワード：飽和透水係数, 溶液濃度, ベントナイト

フェノール性酸の土壌団粒維持に及ぼす効果

吉川省子¹, 黒田康文², 阿江教治³

¹ 農業環境技術研究所

² 徳島県立農林水産総合技術支援センター

³ 酪農学園大学

フェノール性酸, 炭水化物を, 黒ボク土, 灰色低地土, 黄色土に混合し, -3 kPa ($\text{pF } 1.5$), 室温にて1ヶ月培養後, 平均重量直径 (MWD) を測定した. いずれの土壌でもフェノール性酸混合区で MWD が最も上昇した. また, 同処理土壌を培養せずに連続通水により透水係数の推移を測定した. 透水係数は時間とともに低下するが, いずれの土壌でもフェノール性酸混合区では, その低下の程度が抑えられた. フェノール等の団粒維持に及ぼす効果とそのメカニズムを探るために, 上記3土壌に, それらを混合, または表面塗布して団粒を作り, -3 kPa , 室温にて153日間培養し, 経時的に団粒の安定性を水滴落下試験により求めた. 黒ボク土ではフェノール性酸表面区, 黄色土ではフェノール性酸混合区, 灰色低地土ではフェノール性酸表面区と混合区とも, 最も団粒が安定に維持された. フェノール性酸の混合処理と表面塗布処理で効果が異なる理由は, 土壌の粘土鉱物, 表面荷電, 比表面積, 活性アルミ・鉄等量の違いによると考えられた.

キーワード: フェノール性酸, 土壌団粒安定性, 平均重量直径, 飽和透水係数

異なる栽培媒体におけるイネの Na^+ 移行

名倉理紗¹, M. Siangliw², 登尾浩助³

¹ 明治大学大学院農学研究科

² カセサート大学

³ 明治大学農学部

植物の塩ストレスが引き起こされる要因の1つに, Na^+ の過剰摂取が挙げられる. 粘土粒子は陽イオンである Na^+ を吸着することから, 本研究は栽培媒体が異なれば植物の Na^+ 吸収量も異なるのではないかという仮説を立てた. 水耕, 壤土, 砂でイネを栽培したときの土壌溶液・水耕溶液中の Na^+ 濃度, 根および地上部の Na^+ 濃度を測定し比較した. 土壌溶液・水耕溶液中の Na^+ 濃度は壤土, 砂, 水耕の順に高く, 地上部でも Na^+ 量は同様の傾向であったので仮説は棄却された.

キーワード: イネ, 苗段階, 塩ストレス, Na^+ 移行

タイ国水田における土壌中 CH_4 , CO_2 の

安定同位体比測定

片野健太郎¹, 小宮秀治郎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

タイ国カセサート大学の水田において, 水稻根の有無が与える土壌中のメタン (CH_4) と二酸化炭素 (CO_2) ガスの生成・分解への寄与について天然炭素安定同位体比を使って調査した. 水稻根圏の CH_4 と CO_2 の炭素安定同位体比は表層部 (深さ 3 cm) と根端部 (15 cm) で異

なる傾向を示したが, 株間では表層部と根端部の間で明確な炭素安定同位体比の変化は見られなかった. 炭素安定同位体比の変動から, 水稻根圏では表層部で炭酸還元反応, 根端部で CH_4 の酸化が起きており株間では酢酸を基質としたメチル基転移反応により CH_4 が生成されていたと考えられる.

キーワード: 水田, CH_4 , CO_2 , 安定同位体

水田における水管理の違いが

温室効果ガス放出量に及ぼす影響

常重友佑, 渡部理緒, 稲葉千明, 登尾浩助

明治大学農学部

水田において異なる水管理が, 水田からの主要な温室効果ガスである CO_2 , CH_4 および N_2O ガスの放出量におよぼす影響を調査した. その結果, CO_2 , CH_4 および N_2O ガスフラックスは水管理によって変化し, 間断灌漑を取り入れた水管理において, これら温室効果ガスの放出抑制に効果的であることが示された. 今後は, 収量調査を行い水管理の違いが収量におよぼす影響についても検討する.

キーワード: 水田, 温室効果ガス, 水管理

サーモ TDR 法を用いた不飽和土壌中の油分濃度推定

青木伸輔¹, 香原幹斗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

サーモ TDR 法を用いた不飽和土壌中の油分濃度の推定を行った. 本実験から汚染溶液だけが含まれている状態の推定は可能であることが示された. 一方で, 本手法では汚染溶液と水が混合した状態では含液率が大きくならなければ, 土壌中の油分濃度の推定が困難であることが示された.

キーワード: サーモ TDR プローブ, 比誘電率, 体積熱容量, 土壌汚染

エタノール水溶液の濃度増加が水平浸潤に与える影響

佐藤直人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

微小重力下における不飽和多孔質媒体中の溶液挙動を明らかにするため, 表面張力の変化が浸潤に与える影響を評価した. 浸潤溶液として異なる濃度のエタノール水溶液を用いて, 水平浸潤実験を行った. エタノール濃度の増加にともなう表面張力の低下により, 浸潤速度が低下し土壌中の水分分布は不均一になったが, キャピラリー数が増すと浸潤速度は上昇した.

キーワード: 微小重力, 表面張力, 水平浸潤, 不飽和透水係数

土壌パイプが降雨流出応答に及ぼす影響山崎琢平, 井本博美, 濱本昌一郎, 西村 拓
東京大学大学院農学生命科学研究科

土壌パイプの有無やその配置が降雨流出応答の時間変化に及ぼす影響を数値解析により検討した。土壌パイプには土壌からの排水を促進し土槽内の水分量を低下させる機能があるものの、下端流出量の時間変化には影響を与えないことが明らかになった。

キーワード：土壌パイプ, マクロポア, 降雨流出応答, 数値解析

雨滴侵食に対するポリイオン複合体の抑制効果山田健太¹, 小林幹佳², 藤巻晴行³¹ 筑波大学大学院生命環境科学研究科² 筑波大学生命環境系³ 鳥取大学乾燥地研究センター

土壌表層に高分子電解質複合体 (IPC) 溶液を散布し、降雨シミュレータを用いて侵食実験を行った。その結果、IPC 溶液の散布量の増加に伴い、表面流出水と流亡土の発生量が劇的に低下することが明らかとなった。表層に形成された IPC ゲルが土粒子間の結合剤として作用し土壌の構造を安定化させたため、侵食量が低減したと推察された。

キーワード：高分子電解質複合体, コロイド, 土壌侵食, クラスト, 土壌構造安定化

永久凍土地帯における活動層内の土壌の比抵抗値の変動

原田 敏一郎

宮城大学食産業学部

林野火災が発生したアラスカの永久凍土地帯において、燃焼地と非燃焼地で 2 次元電気探査を実施した。ここで得られた 1 m 深までの見掛比抵抗値を比較すると、燃焼地での値は低くなっていた。見掛比抵抗値を用いて活動層内の土壌の真の比抵抗値を求めるために、計算モデルを提案した。その結果、燃焼地では真の比抵抗値も低く、また年変動も小さいことが明らかになった。

キーワード：永久凍土, 活動層, 比抵抗値, 林野火災, アラスカ

中国塩類化圃場における作物と作土層への Na⁺ 集積田川堅太¹, 長 裕幸¹, 北野雅治², 王維真³¹ 佐賀大学農学部² 九州大学大学院農学研究院³ 中国科学院寒区旱区環境工学研究所

中国の畑地圃場において、作物栽培が Na⁺ の作土層への集積の進行に及ぼす影響を明らかにするために、ヒマワリ、ビート、コムギ、トウモロコシの栽培を実施し、土壌、植物体における Na⁺ 集積量の経時変化を調べた。その結果、栽培期間終了時の土壌の Na⁺ 集積量は、植物体の Na⁺ 吸収量が大きいビートよりも、ヒマワリやコムギの方が低い値を示した。

キーワード：乾燥地, 塩類集積, ファイトレメディエーション

湿度計併用テンシオメータ法による**繊維質シート状資材の水分特性曲線の測定**服部泰幸¹ 西村直正²¹ 岐阜大学大学院応用生物科学研究科² 岐阜大学応用生物科学部

現在、紙や布などに代表される「繊維質シート状資材」は、土木用資材、包装材料、医療材料、工業材料、家庭用品等の幅広い分野で使われている。それは、この資材が物質吸着、脱着、吸水、保水、透水、透湿、断熱、通気など、多孔質材であることに基づくさまざまな機能を有していることに加え、シート状であることの利便性を備えているためである。一方、土壌試料の土壌水分特性曲線に対しては、湿度計併用の 2 点式あるいは 1 点式のテンシオメータ法により簡易に連続測定が可能なが示されてきた。そこで本研究では、日常的に使われているような市販の繊維質シート状資材、数種に湿度計併用のテンシオメータ法を適用し、得られた水分特性曲線を比較検討した。

キーワード：繊維質シート状資材, 保水性, 水分特性曲線, テンシオメータ法, 湿度

土壌データベースを用いた農地土壌水分・温度状態の**広域予測に関する研究**加藤千尋¹, 西村拓²¹ 弘前大学農学生命科学部² 東京大学大学院農学生命科学研究科

気候変動下の任意の地点における農地土壌水分・温度状態予測に向けて、富山市吉岡近辺を対象に土壌のデータベースの適用可能性を検討した。土壌水分状態は、土壌構造など圃場ごとの不均一性の影響が強く土壌物理性データベースの保水性データを基に水分移動特性関数を決定することが望ましい。また、本研究で用いた熱伝導率データは圃場の熱伝導率を大きく見積もった。土壌の熱伝導率の推定精度は、特に土壌乾燥時の地温予測結果に影響を及ぼした。

キーワード：土壌水分, 温度予測, 土壌データベース, 気候変動

中山間地域における鉱山由来の重金属の溶出による

土壌汚染に関する研究

服部拓生¹, 西村直正²¹ 岐阜大学大学院応用生物科学研究科² 岐阜大学応用生物科学部

本研究で調査の対象とした中山間地の H 地区においては、大正 7 年まで銀や銅、鉛などの鉱石が採掘されていた鉱山があり、そこからの排水や排煙などにより土壌汚染が起きたと推定されている。著者らは本鉱山跡地とその周辺地域の土壌調査により Cd と Cu の含有量を調べて、かつて排煙由来による汚染が広がった可能性を指摘した。これに対して本研究では、地下水への流出による汚染の広がり可能性を調べるために鉱山跡地の土壌を用いて溶出試験を行った。その結果、代表的な 2 ヶ所の調査地点で基準値の 0.01 mg L^{-1} を超過していないことがわかった。また表層から数 10 cm までは深さに伴う溶出量の上昇傾向も、特に見られなかったことから、今後とも地下水汚染が生じる可能性は低いものと考えられる。

キーワード：土壌汚染, 重金属, カドミウム, 銅, 地下水

北部九州の森林土壌中における選択流の発現と水質特性

釣田竜也¹, 大貫靖浩², 壁谷直記¹¹ 独立行政法人森林総合研究所九州支所² 独立行政法人森林総合研究所

北部九州の森林斜面において、ゼロテンションライシメータとテンションライシメータを用いて土壌水の水質を調べた。表層土壌では特に斜面上部でマトリックス流とは水質が異なる、 A_0 層通過水の水質を比較的保った選択流の存在が確認され、これには夏期に集中的に供給される降雨条件と表層土壌の撥水性が関与していると推察された。一方下層土壌では選択流の発生回数が低下するとともにその水質もマトリックス流との差が小さくなった。このため、選択流の影響は表層土壌に限定的であると推察された。

キーワード：森林土壌, 土壌水質, 土壌水質, 選択流, マトリックス流, ライシメータ