

企画セッション

■ 2026年8月26日(水) 14:20～16:00 | Ⅱ 第2会場(302教室)

[T-4] 企画セッション④：農地保全研究の現場への適応〈農地保全研究部会〉

座長: 藤川 智紀(東京農業大学地域環境科学部)

14:20～14:35

[T-4-1] 研究プロジェクト「陸域と海域をつなぐ土砂動態の健全化に向けた土壌侵食・土砂流出の統合評価法の構築」の実施報告

*大澤 和敏¹、藤川 智紀²、中村 真也³、鶴木 啓二⁴、中野 拓治³ (1. 宇都宮大学 農学部、2. 東京農業大学 地域環境科学部、3. 琉球大学 農学部、4. 土木研究所 寒地土木研究所)

14:35～14:50

[T-4-2] 粘土質転換畑におけるダイズ作付期の土壌酸素濃度測定

*松本 宜大¹、宮本 輝仁¹ (1. 農研機構農村工学研究部門)

14:50～16:00

セッション総括

研究プロジェクト「陸域と海域をつなぐ土砂動態の健全化に向けた 土壌侵食・土砂流出の統合評価法の構築」の実施報告

Final Report of a research project “Development of an integrated assessment method for soil erosion and sediment discharge aimed at enhancing the integrity of sediment dynamics from terrestrial areas to coastal marine zones”

○大澤 和敏*, 藤川 智紀**, 中村 真也***, 鶴木 啓二****, 中野 拓治***
○OSAWA Kazutoshi*, FUJIKAWA Tomonori**, NAKAMURA Shinya***, UNOKI Keiji****,
NAKANO Takuji***

1. 背景及び研究プロジェクトの概要

南西諸島では、微細土砂や栄養塩の流出が海域における富栄養化の主要因となり、サンゴ礁生態系をはじめとした自然形態を破壊する要因として課題視されている。農業農村工学会農地保全研究部会では、鹿島学術振興財団一般研究助成「陸域と海域をつなぐ土砂動態の健全化に向けた土壌侵食・土砂流出の統合評価法の構築」に申請したところ採択され、2024年度から2年間研究を実施した。

本研究課題は、沖縄県石垣島をフィールドとして、情報分析、室内実験、現地試験、数値シミュレーションを通して、土壌侵食・土砂流出の統合評価法を構築する応用研究である。目的を達成するため、以下の課題1から課題4に取り組んだ。

2. 成果概要

(1) 課題1 営農形態や土壌侵食・土砂流出に関する情報分析

- ・石垣島轟川流域を対象として、2002年、2016年、2021年の土地利用や営農形態を分析したところ、主要な作物の土地利用や営農形態が変化していることが分かった。
- ・轟川流域における観測実績データを用いて土砂流出の過去から現在までの推移を整理・分析した結果、土砂流出量は経年的に減少傾向にあることが分かった。

(2) 課題2 土壌侵食・土砂流出抑制に関する意識調査・分析

- ・内閣府沖縄総合事務局や沖縄県と意見交換会を重ね、国や県の土壌侵食・土砂流出抑制に関する方針を把握することができた。
- ・農業環境コーディネーターに対してヒアリング調査を行い、地元農家の営農形態や対策意思、営農的対策の実施状況に関する情報を収集した。

(3) 課題3 土壌侵食・土砂流出に関する観測・試験・解析

- ・轟川の河川内外に自動計測機器を設置し、土砂流出量を連続的にモニタリングした結果、土砂流出量の減少傾向が続いていることが確認された。また、土砂流出量のヒステリシス現象などの流出動態を明らかにした。
- ・湛水がなく直接降雨が地表面にあたる状態では、地表面に湛水がある状態で降雨を与えるよりも飽和透水係数が小さくなった。地表面のクラストの形成が地表流と土壌侵食の促進につながっている可能性が示された。
- ・コンシステンシーを考慮したリル侵食に関する新たな受食係数推定式の構築、土壌粒度分析結果の不確実性がWEPPの侵食解析に与える影響の評価、エチレン酢酸ビ

* 宇都宮大学 農学部 (School of Agriculture, Utsunomiya University)

** 東京農業大学 地域環境科学部 (Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture)

*** 琉球大学 農学部 (Faculty of Agriculture, University of the Ryukyus)

**** 土木研究所 寒地土木研究所 (Civil Engineering Research Institute for Cold Region, PWRI)

キーワード：農地保全、土壌侵食、赤土流出、沖縄、研究プロジェクト

ニル（EVA）系土壌改良剤による予防的侵食抑制手法の提案を行った。

- 区画ごとの WEPP の入力-解析-出力過程を自動化するプログラムを作成し、WEPP の作業性を向上させる広域解析システム（ExWEPP）を開発した。
- USLE における係数設定手法の違いが侵食量の予測に及ぼす影響の評価を行った。

(4) 課題 4 陸域対策のシナリオ分析

- 課題 3 で開発した広域土壌侵食解析システム ExWEPP を用いて轟川流域を対象としたシナリオ分析を行った。課題 2 のヒアリング調査で得られた沖縄県の対策方針に沿って、4 つのシナリオ（①現況、②営農対策、③土木対策、④営農対策＋土木対策）を作成した。
- 解析結果を図 1 に示す。営農対策によって約 51%削減できる見込みとなった。営農対策では、さとうきびの株出し栽培への転換による効果が大きいことが分かった。また、土木対策によって約 21%削減できる見込みとなり、勾配修正が効果的であった。加えて、営農対策と土木対策を組み合わせることによって約 64%削減できることが推定され、全ての対象農地で対策が実施できなかつたとしても沖縄県が設定している 2031 年までの目標値の 40%削減（2021 年比）を達成できる見込みがあることが分かった。

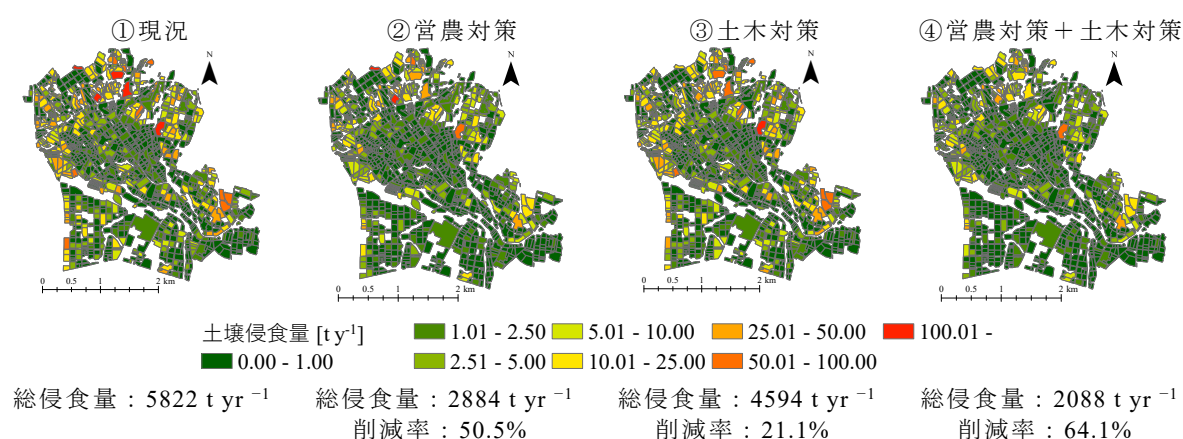


図 1 轟川流域を対象とした赤土等流出抑制対策のシナリオ分析の解析結果

Fig. 1 Results of scenario analysis for measures to control soil erosion in the Todoroki River basin

(5) アウトリーチ

農業農村工学会大会講演会企画セッションにおいて 2024 年にプロジェクトの紹介、2025 年に進捗報告、そして 2026 年に実施報告を行っている。また、沖縄県や石垣市等の地方自治体に対して成果の社会実装を積極的に働きかけている。

3. 今後の研究展開

本研究課題で得られた土壌侵食・土砂流出の評価手法を国内外の地域で展開する。また、気候変動に伴う将来気象予測データを用いた解析を行い、将来の土地利用や営農形態の変化と気象現象の変化などから予測される土壌侵食・土砂流出の将来リスクを定め、流域土砂動態の健全化に向けた対応方針の提案を目指す予定である。

【謝辞】本研究助成の申請にあたり、農業農村工学会の推薦を頂きました。また、プロジェクトの推進にあたり、内閣府沖縄総合事務局農林水産部、沖縄県農林水産部及び環境部、沖縄県土地改良事業団体連合会八重山支所から多大なる協力を頂きました。厚く御礼を申し上げます。

粘土質転換畑におけるダイズ作付期の土壌酸素濃度測定 Measurement of soil oxygen concentration in clayey paddy field during soybean growing season

○松本 宜大*

宮本 輝仁*

MATSUMOTO Yoshihiro MIYAMOTO Teruhito

1. はじめに

水田転換畑において畑作物の収量が低い要因の一つに、排水不良に伴う湿害がある。畑作物が湿害を受けない土壌の条件としては、気相率が 10%以上であることが挙げられている。また、畑利用を行う水田の計画排水量は、4 時間雨量を 4 時間で排除可能であることが目標とされている。一方で、湿害は、土壌中の酸素欠乏により根の生育や活性が阻害され、作物の蒸散速度が低下することで生じるのが実態である。そのため、実際に湿害が生じているかどうかを判断するためには、特に降雨や灌水後の土壌中の酸素動態を明らかにする必要があるが、その測定例は限られている。本研究では、特に湿害が問題となる粘土質な転換畑において、ダイズ作付期間中の土壌中の酸素濃度の経時変化を観測した。

2. 方法

酸素濃度の観測は、農研機構農村工学研究部門内にある粘土質転換畑で行った。前年度に水稻の作付が行われていた圃場であり、中央付近の 20 m × 30 m の範囲に、2025 年 6 月 23 日にダイズ（里のほほえみ）を播種した。作土層の厚さは 15 cm であり、粘土含量は 48%であった。作土層の飽和透水係数は耕うんの実施により非常に高かったが、下層土の飽和透水係数は $10^{-8} \sim 10^{-7} \text{ cm s}^{-1}$ のオーダーであり、非常に低かった。播種直後から収穫の直前（2025 年 11 月 7 日）まで、圃場内の 3 地点（10 m 間隔）の深さ 10、20、30 cm に酸素センサー（SO-120, Apogee）を設置し、酸素濃度をデータロガー（CR1000X, Campbell Scientific）により 2-10 分間隔で記録した。また、圃場内の 1 地点の深さ 10、20、30 cm に土壌水分計（EC-5, Meter）を設置し、体積含水率をデータロガー（ZL6, Meter）により 1-10 分間隔で記録した。体積含水率は、センサー撤去時の乾燥密度に充填した攪乱土を用いてキャリブレーションした。降水量については、農研機構内の气象台で記録された値を用いた。7/31、8/26、10/1 には地表灌漑を実施した。

3. 結果

Fig. 1 に、ダイズ作付期間中の深さ 10、20、30 cm における土壌水分量及び酸素濃度の経時変化を示す。土壌水分量については、粘土質な圃場であるため、ごく表層を除き、飽和に近い状態で推移した。そのため、気相率は、ほとんどの期間および深さで 10%を下回っていた。酸素濃度については、降雨や灌水による気相率の急激な低下と比べて緩やかに減少したが、回復する際には、気相率と比べて急激に増加した。また、酸素濃度の低下時には、深さが同じであっても、地点間で大きなばらつきが見られた。深

*農研機構農村工学研究部門(Institute for Rural Engineering, NARO)

ダイズ、湿害、酸素

さ 20 cm では、観測期間を通して酸素濃度がほぼ 0% となった地点（図中一点鎖線）が見られ、深さ 10 cm でも、7/1 の酸素濃度低下時には、地点間で 15% 程度酸素濃度に違いが見られた。酸素濃度を平均値（Fig. 1 中の太線）で見ると、深さ 10 cm では、6 月下旬から 7 月中旬にかけて、酸素濃度は 10% 前後まで低下した。しかし、7 月下旬以降は、酸素濃度は低下しても 15% 程度までであり、極度な酸欠状態にはならなかった。一方で、深くなるほど、酸素濃度の低下幅および低下時間は長くなった。今後は、引き続き現場観測を行うと同時に、各酸素濃度低下イベントごとの酸素収支を解析する。

謝辞 本研究は、JSPS 科研費（24H00535）の助成を受けたものです。

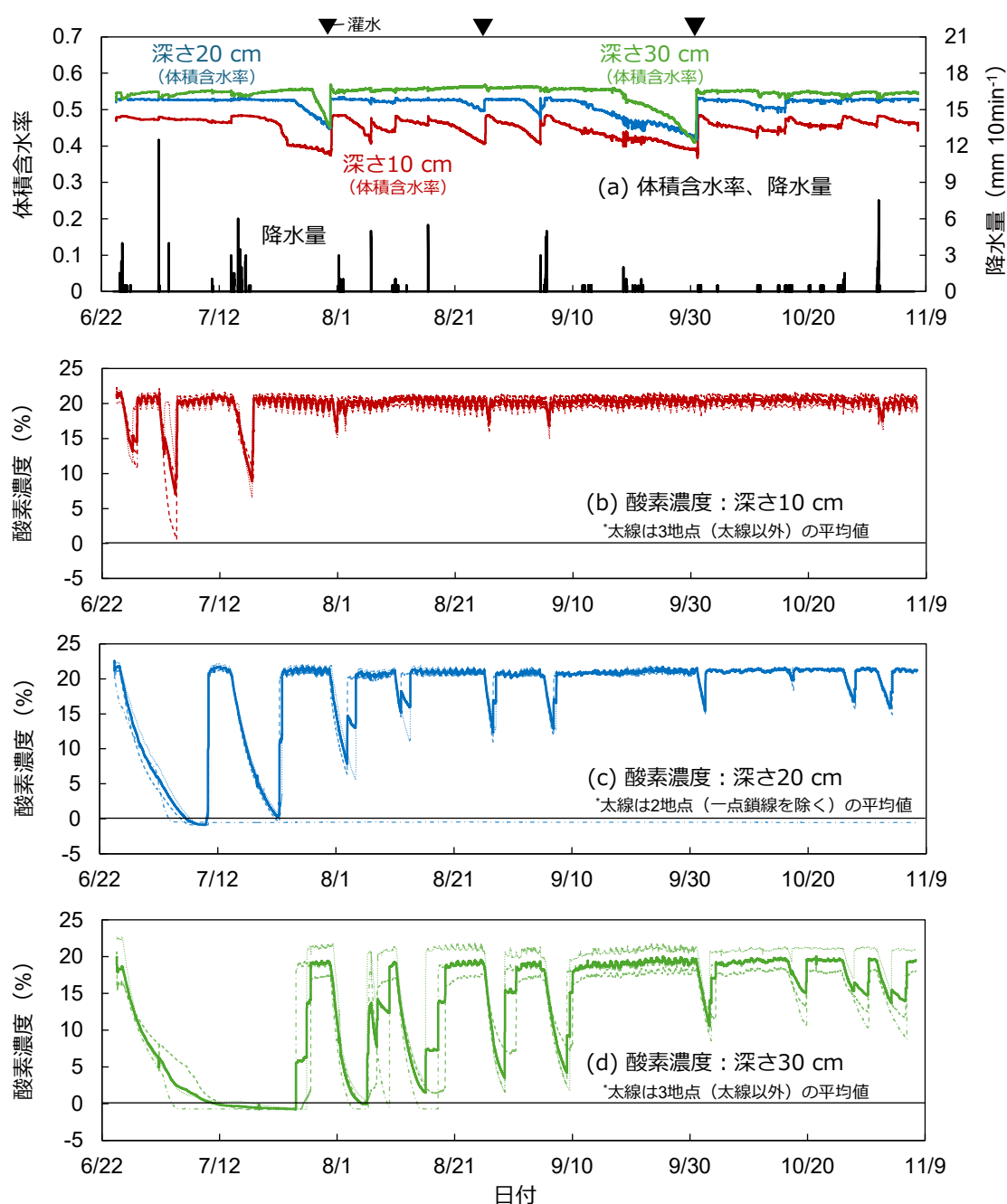


Fig. 1 ダイズ作付期の(a)体積含水率および降水量と(b-d)酸素濃度の経時変化.