

タイ農地土壌における天然ゴムラテックス混和が温室効果ガス排出に与える影響評価

A preliminary study on the impact of natural rubber latex blending on greenhouse gas emissions in Thai agricultural soils

○大塚琉生*・宗村広昭*・前田守弘*・森也寸志*

Rui OTSUKA, Hiroaki SOMURA, Morihiko MAEDA, Yasushi MORI

1. 研究の背景と目的

タイの農地圃場では、熱帯地域特有の高温、強い紫外線および雨季の集中的な降雨による土壌有機物の欠乏、さらには重機による土壌の硬化や透水性・保水性の低下が作物生産性の低下を引き起こしている。また、タイでは、1960年頃から森林の農地化が進んだことで、雨季の大雨による土壌侵食が発生しやすくなった。一方、タイは天然ゴムラテックス（以下、NRLとする）の世界最大の生産国であるが、需要と供給の不均衡による余剰分の活用方法が問題になっている。そこで、NRLの高い凝集能を活かして土壌改良資材として有効活用することで、土壌侵食の抑制、農地土壌における作物生産性の向上およびNRL農家の収入の安定化を目指している。既往の研究（小野，2022；熊本，2023）では、NRLをタイの農地土壌に混和することで、土壌侵食が抑制されることが示唆された。しかし、NRL混和による負の作用があると、新しい活用方法として適切ではない。そこで、本研究では、2種類のタイ農地土壌から排出される温室効果ガスについて、農地土壌の種類の違いおよびNRL混和の有無による影響を評価した。

2. 試験概要

本試験では、タイの農地土壌であるSandy loam（硝酸態窒素 0 mg N kg^{-1} ，アンモニア態窒素 $13.1 \text{ mg N kg}^{-1}$ ）およびRed clay（硝酸態窒素 $16.2 \text{ mg N kg}^{-1}$ ，アンモニア態窒素 $62.2 \text{ mg N kg}^{-1}$ ）を土壌試料とし、農地土壌の重量に対して0.1%のNRLを混和する混和区および混和しない無混和区を各農地土壌で設け、計4処理区3反復で実施した。ただし、本試験で使用したNRLには、自然凝固を防止するためにラテックスの重量に対して0.23%のアンモニアが含まれていた。計算で求めた量の土壌試料と蒸留水またはNRL溶液をZiplocに入れて混和した後、UMサンプル瓶100 mLに20 g入れ、25°Cに設定したクールインキュベーター（CN-40A, MEE）で培養した。培養開始日から0, 1, 2, 8, 12日後に、 N_2O および CO_2 排出フラックスをガスクロマトグラフ（ N_2O : GC-8AIE, SHIMADZU CO_2 : GC-8AIT, SHIMADZU）で測定した。

3. 結果と考察

N_2O 累積排出量に着目すると（図1）、Sandy loamには無機態窒素がほとんど含まれていなかったため、NRL混和の有無によらず、 N_2O はほとんど排出されなかった。一方、

*岡山大学大学院環境生命自然科学研究科 Graduate School of Environmental, Life, Natural Science and Technology, Okayama University 環境保全, 農地保全

Red clay からは NRL 混和の有無によらず、約 3 mg N kg⁻¹ 排出された。NRL には、自然凝固防止のためにアンモニアが含まれていたため、N₂O 累積排出量は混和区で増加したと考えられるが、混和の有無による有意差は確認されなかった (Tukey 法, $p > 0.05$)。

CO₂ 累積排出量に着目すると (図 2), Sandy loam では、混和区において CO₂ 累積排出量は増加したが、混和の有無による有意差は確認されなかった (Tukey 法, $p > 0.05$)。一方、Red clay では、混和の有無による有意差は確認されなかったが (Tukey 法, $p > 0.05$), Sandy loam とは違う傾向を示した。そのため、Red clay では、Sandy loam とは別の要因が働いていることが示唆された。ただし、同一条件下においても、CO₂ 排出フラックスの測定値に非常に大きなばらつきがあったため、安定した測定値を得るためには、サンプル作成に留意が必要である。

4. まとめ

農地土壌の種類の違いおよび NRL 混和の有無が温室効果ガス排出に影響を与えることが示唆された。Sandy loam では、NRL 混和による CO₂ 排出抑制は期待できないと考えられた。一方、Red clay では、有意差はなかったが、NRL 混和による CO₂ 排出抑制の可能性が確認された。しかし、本研究では、温室効果ガスの測定のみ実施したため、十分に考察することが難しかった。今後は、NRL 混和が各農地土壌の化学性・生物性に与える影響を評価する必要がある。

5. 参考文献

- 小野慶人 (2022) : 天然ラテックスによるタイ農地土壌流亡抑制に関する基礎的研究, 岡山大学環境理工学部環境管理工学科卒業論文.
- 熊本航己 (2023) : 降雨強度の違いが天然ラテックス混和土壌の表面流と浸透流に与える影響, 岡山大学環境理工学部環境管理工学科卒業論文.

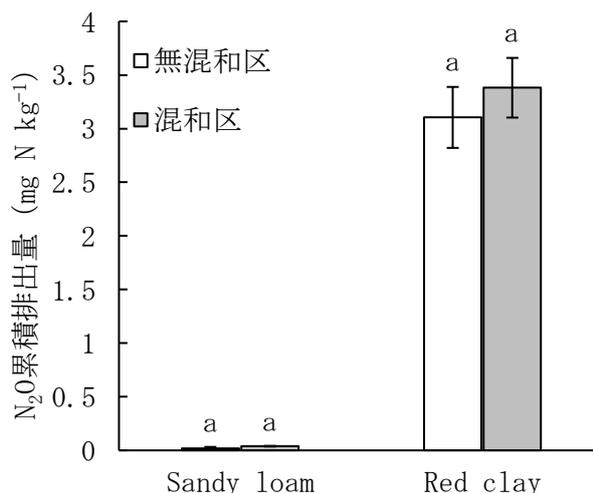


図 1 2 種類のタイの農地土壌からの N₂O 累積排出量 (12 日間) ($n = 3$)
 Fig.1 Cumulative N₂O emissions from two types of Thai agricultural soils (12 days) ($n = 3$)

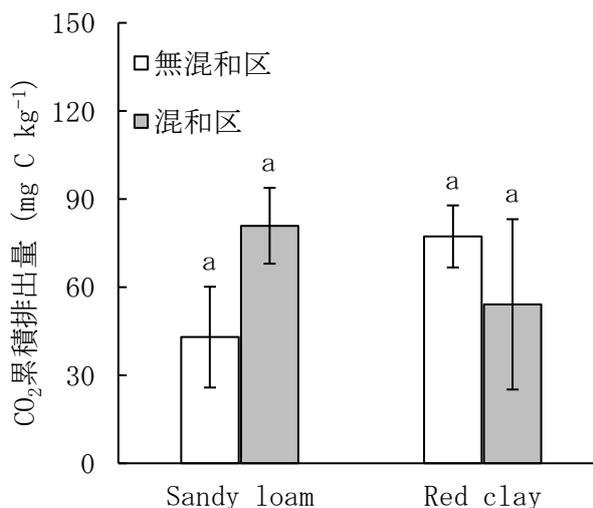


図 2 2 種類のタイの農地土壌からの CO₂ 累積排出量 (12 日間) ($n = 3$)
 Fig.2 Cumulative CO₂ emissions from two types of Thai agricultural soils (12 days) ($n = 3$)