

熱帯泥炭地の異なる土地利用における温室効果ガスフラックスと

その制限要因の探索及びリン吸着能の評価

環境資源学専攻 地域環境学講座 土壌学研究室 延岡 裕太

1. 緒言

近年、東南アジアでは熱帯泥炭地の土地開発が急速に進んでおり、自然林がプランテーションや耕作地へと転換されている。土地利用変化は温室効果ガス放出に影響を与えるとされており、正確な見積もりが必要とされているが、熱帯泥炭地での温室効果ガス研究は限られている。そこで、本研究での1つ目の目的を熱帯泥炭地の土地利用変化が温室効果ガス放出量に及ぼす影響を評価すること、2つ目の目的を温室効果ガスフラックスの制限要因を探索することとした。また、土壌へのリンの特異的な吸着は作物による吸収を妨げるとされているが、これまでリンの吸着における研究は鉍質土壌を中心に行われてきた。一方、腐植土壌でも高いリン吸着能を持つという報告がある。そこで、熱帯泥炭地のリン吸着能を評価することを3つ目の目的とした。

2. 方法

インドネシア中央カリマンタン州 Palangka Raya 市近郊の4つの土地利用(農地、草地、火災跡地、森林)、全10地点を調査地とした。調査期間は2011年8月~2012年12月とし、月1回の頻度で調査を行った。CO₂、N₂O、CH₄フラックスをクローズドチャンバー法で測定した。リン吸着能を評価するために、リン酸イオン吸着等温線を作成した。また、Langmuir式を用いて近似的に最大吸着量を求めた。

3. 結果と考察

CO₂は森林から農地や草地に土地利用が変化することで放出量が増加していた。N₂Oは森林から農地へと土地利用が変化することで放出量が増加していた。CH₄は森林から火災跡地に土地利用が変化することで放出量が増加していた。持続可能な農業を行っていくために、農地開発に伴うこれらのリスクを考慮することが必要である。

さらに、土地利用変化に伴うCO₂、N₂O、CH₄フラックスの制限要因を探索するために、目的変数を温室効果ガスフラックス、説明変数を土壌環境因子と土壌理化学性として重回帰分析を行った。CO₂フラックスは重量含水率、pH、TC、WSOC、CECが選択された。N₂OはTC、CECが選択された。CH₄は地下水位、WFPS、CN比が選択された。この地域ではこれらの要因が温室効果ガスフラックスに影響を及ぼしていると考えられ、今後も継続した測定を行うことが必要である。

農地の表層では高いリン吸着能を示し、鉍質土壌のB層よりも最大吸着量が4~10倍高い値となった。それとは対照的に農地の下層や他の土地利用では明確な吸着能を確認できなかった。農地表層で高いリン吸着能を示した理由としては灰や砂の添加によるアルミニウム・鉄腐植複合体の増加が考えられた。今後も定期的にこれらを散布することは農地表層のリン吸着能を高めることを意味し、作物の生育に影響を及ぼす可能性が考えられた。