

研究課題番号	2-2006
研究課題名	メタン吸収能を含めたアジア域の森林における土壌炭素動態の統括的観測に基づいた気候変動影響の将来予測
研究代表者名（所属）	梁 乃申（国立環境研究所）
研究期間	2020年度～2022年度
研究キーワード	メタン、温暖化操作実験、広域推定、土壌微生物、土壌放射性炭素

研究概要と成果

森林土壌からの膨大な量のCO₂放出と森林土壌におけるCH₄吸収、およびその気候変動応答を総合的に評価するため、日本を中心に、モンスーンアジア地域の十数ヶ所の森林における土壌に対する温暖化操作実験を行うとともに、土壌CO₂/CH₄フラックス観測を同時展開する。得られた観測データに基づき、機械学習などのモデルを用いてアジア域の森林土壌CO₂/CH₄フラックスの広域推定と将来予測の精緻化を行う。

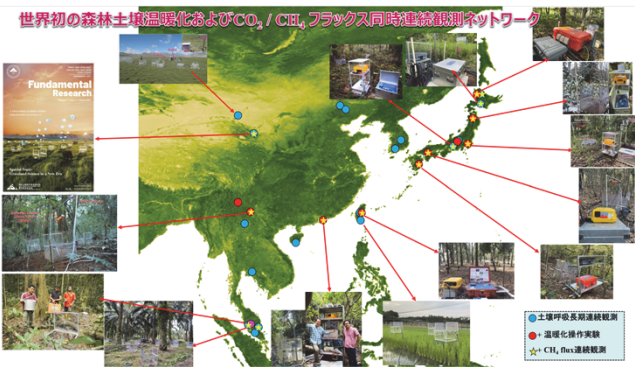


図1. 本課題で整備した世界最大規模の土壌CH₄/CO₂フラックス観測ネットワーク

サブテーマ1: 長期的な温暖化操作実験及びCO₂/CH₄フラックスの同時連続観測による土壌炭素動態に対する気候変動影響の定量化

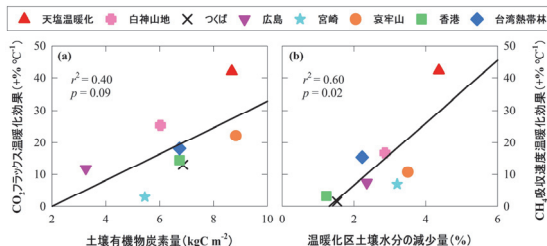
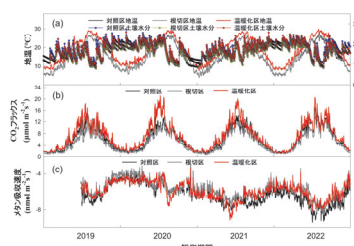


図2. 土壌有機炭素蓄積量が多く、湿潤なモンスーンアジア域の森林では、温暖化に伴う土壌CO₂放出量の増加率（温暖化効果）が大きく、かつ長期間に渡って維持される。一方、温暖化に伴う土壌水分の低下は、CH₄の吸収能力を増進した。

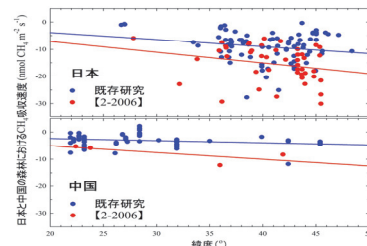
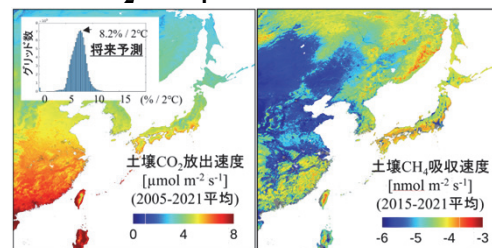


図3. アジアや世界の森林土壌に比べ、主に火山灰由来の日本の森林土壌のCH₄吸収能は極めて高い：世界温帯林の平均値の2.2倍、中国森林の平均値の5倍。

サブテーマ2: 長期的観測データに基づいたアジア森林土壌におけるCO₂/CH₄フラックスの広域推定と将来予測

右図. 本研究の観測データベースに基づき、機械学習を用いたモンスーンアジア域の森林土壌のCO₂排出能とCH₄吸収能を1km分解能で可視化に成功した。既往モデルに比べて、**本研究の広域化が細かい分解能と妥当な空間分布**を示した。特に、**日本の森林土壌のCH₄吸収能は既往モデル値の約3倍**でした。



環境政策等への貢献

- 世界最大規模の土壌CH₄/CO₂フラックス観測ネットワークを確立：アジアモンスーン域の多様な森林におけるCH₄吸収能を高精度に評価
- 日本の森林土壌が有する極めて高いCH₄吸収能を発見：従来観測値の1.7～2.5倍、モデル値の約3倍；森林管理指針の策定に新たなツールを提供
- 将来生じうる気候変動が森林土壌が有するCH₄吸収能に及ぼす影響を解明：気候変動影響の将来予測の高精度化
- アジア域の森林土壌CH₄/CO₂フラックスの高精度の広域推定：様々な気候変動対策、環境政策の立案に貢献