

タイ国の水田から発生する温室効果ガスフラックスの測定
Measurement of greenhouse gas fluxes in rice paddy field in Thailand

○ 片野健太郎*, 小宮秀治郎*, 登尾浩助**, Theerayut Toojinda***, Tiwa Pakoktom****
Kentaro KATANO*, Syujiro KOMIYA*, Kosuke NOBORIO**, Theerayut TOOJINDA***,
Tiwa PAKOKTON****

1. 背景・目的

人為起源の温室効果ガス(GHG)発生量の急増が原因と考えられる20世紀半ばからの急激な地球規模での気候変動は人類が直面している重要課題の1つである。水田は農業分野由来の主要なGHGs発生源と考えられている。水田は土壌の状態が湛水と落水の間を変化をすることで、CO₂, CH₄, N₂OなどのGHGsが発生する。水田環境は水田が存在する地域の気候の特徴により大きく異なる。タイ国は熱帯地域であり温帯地域である日本と環境が大きく異なる。そのため日本と異なる環境要因が水田からのGHGガス発生に影響を及ぼしている可能性がある。しかし、タイ国の水田でGHGsフラックスの測定を行なった既往の研究は少ない。本研究では、熱帯であるタイ国の実験水田にて微気象学的手法を用いてGHGsフラックスの測定を行なった。

2. 実験方法

本研究では微気象学的手法の一つである暖和渦集積法(REA)法を用いた装置を実験地に設置し30分間隔で水田のCO₂, CH₄, N₂Oガスフラックスを測定した。ガスフラックス F_c (mg/m²/h)は式(1)を使って決定した。

$$F_c = B\sigma_w(\overline{C_{up}} - \overline{C_{down}}) \quad (1)$$

ここで、 B は無次元の実験値(≒0.6)、 σ_w は鉛直方向風速の標準偏差(m/h)、 $\overline{C_{up}} - \overline{C_{down}}$ は鉛直上向きと下向き方向の風で運ばれるガス濃度の一定時間平均の差(mg/m³)である。測定システムはUeyama et al. (2009)を参考に開発した。測定はタイ国カセサート大学カンペンセーン校内の実験水田において2012年9月1日から9月14日に行なった。また、土壌水分量、地温の土壌条件と気圧、純放射量の土壌と気象条件も同時に測定した。

* 明治大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Meiji University

**明治大学農学部 School of Agriculture, Meiji University

***Rice Gene Discovery Unit, Kasetsart University, Kamphaeng Saen, Thailand

****Department of Agronomy, Kasetsart University, Kamphaeng Saen, Thailand

キーワード：水田，温室効果ガス，微気象

3. 結果と考察

2012/9/7 から 9/14 までの CO₂、CH₄、N₂O のフラックスと土壌・環境条件の測定結果を図 1 に示す。この期間中、実験水田には稲が生育しており、水田土壌は湛水状態であった。CO₂フラックスは日中の純放射量の高い時間帯で減少し、少ない夜間では増加する変動を繰り返した。CH₄と N₂O のフラックスは日中の地温が上昇した時間帯に増加し、地温が低下する夜間で減少する変化を繰り返した。この期間中で水田土壌表層から深さ 10cm までの体積含水率に大きな変化は見られなかった。気圧は 1 日の中で早朝と夕方頃の 2 回低下した。CH₄と N₂O のフラックスのピーク時刻は地温深さ 5cm の温度のピーク出現時刻である 17:00 よりやや早かった。CO₂フラックスの変動は純放射量の増減とともに変化したことから日中には稲群落の光合成、夕方から夜間にかけては稲群落と土壌の呼吸の影響を受けて日中に減少し、夜間に増加したと考えられる。CH₄、N₂O フラックスは地温の上昇により水田土壌中の土壌微生物活動が活発になり土壌中で生成されたガスが大気中へ放出されたためフラックス値が上昇したと考えられる。しかし、CH₄と N₂O のフラックスと地温のピーク出現時刻に違いが生じていたことから、地温以外に CH₄と N₂O のフラックスの増加に影響を与えている因子がある可能性が示唆された。

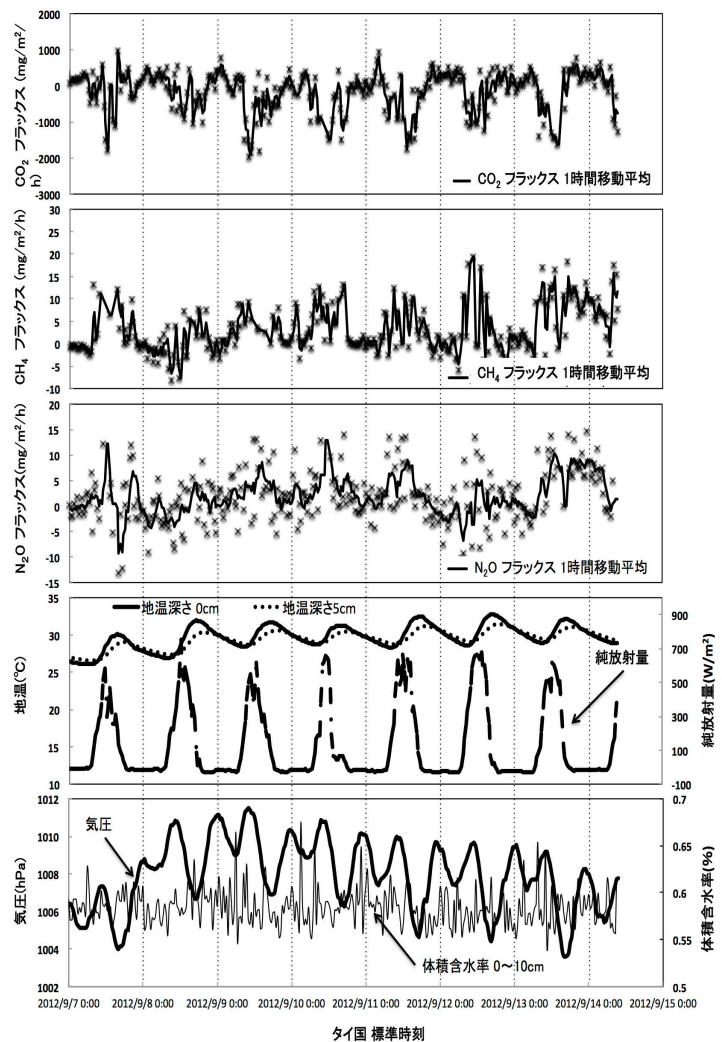
4. 参考文献

小宮秀治郎 (2009): 水田からの温室効果ガス発生に対する気候の影響, 未発表原稿, 明治大学農学部農学科
土地資源学研究室

Ueyama, M., Hamotani, K. and Nishimura, W. (2009): A technique for high-accuracy flux measurement using a relaxed eddy accumulation system with an appropriate averaging strategy. *J Agric. Meteorol* 65 (4): 315-325.

5. 謝辞

本研究の一部は、2009年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (S0901028) の助成により行なった。



タイ国標準時刻
Fig 1 タイ国での GHGs フラックスと土壌・気象条件の測定
Fig 1 GHGs fluxes and soil and weather conditions
in Thailand