

CO₂ フラックス観測に基づく東南アジア熱帯林生態系の炭素循環研究と今後の展開Carbon cycle studies based on CO₂ flux measurements at tropical forest ecosystems in Southeast Asia

三枝 信子 [1]; 近藤 裕昭 [1]; 蒲生 稔 [1]; 前田 高尚 [1]

Nobuko Saigusa[1]; Hiroaki Kondo[1]; Minoru Gamo[1]; Takahisa Maeda[1]

[1] 産総研

[1] AIST

大気中における二酸化炭素 (CO₂) 濃度の上昇速度やその季節変動・経年変動に対し、陸域生態系と大気との CO₂ 交換過程が大きな影響を与えている。しかし、大気中 CO₂ の変動に対する陸域生態系の役割は気候帯や地域 (生態系タイプ) によってさまざまに異なる。東南アジア熱帯地域においては、熱帯林の炭素吸収・放出量は、2~数年に一度発生するエルニーニョ/南方振動やアジアモンスーン変動などの影響を直接的に受け、光量子密度や土壌水分量、大気飽差といった物理的環境要因と、光合成の効率や展葉・落葉のタイミングといった生態系機能の変化、森林火災などの撓乱による影響を強く受け、季節的にも経年的にも大きく変動していることが、最近行われているインバースモデル解析、衛星データ解析、地上での CO₂ フラックス観測などにより多面的に明らかにされつつある。

1990年代後半以降、FLUXNETの活動拡大とともに、東南アジア諸国の熱帯林でも、国内外の研究機関によって微気象観測タワーを用いた熱・水蒸気・CO₂ フラックスの長期観測が行われるようになり、学術的に貴重な研究結果やデータが蓄積されつつある (Gamo *et al.*, 2005; Kosugi *et al.*, 2008)。しかし、南米や欧州のグループによる研究活動に比べると、日本および東南アジア諸国のグループは、研究機関やプロジェクトの枠を超えて地上観測データを集積し、品質管理を施し、共同で解析して統合的な知見をまとめ、衛星観測や生態系モデルへ地上データを統合して広域評価の精度を向上させ、さらに新たな解釈を見出すことをめざす研究の分野においては遅れをとっていると云わざるを得ない。

2002年以降、環境省地球環境研究総合推進費の課題「21世紀の炭素管理に向けたアジア陸域生態系の統合的炭素収支研究 (2002-2006年度)」や、JapanFlux/AsiaFluxの活動の一環として、東南アジア熱帯林を含むアジアの各気候帯の森林で CO₂ 収支を観測し多点で比較する試みが国内外の多くの大学・研究機関の連携のもとで実施された。その結果、森林の CO₂ 収支は気候帯や森林タイプの違い、森林の撓乱履歴などに伴い大きく変動することが明らかになってきた (Hirata *et al.*, 2008)。特に東南アジア熱帯林では年間の光合成総生産量が日本の温帯林の2~3倍にも達すること、熱帯季節林では乾季に光合成による吸収量と呼吸による放出量がともに雨季の半分前後まで低下することなどの実態が詳細に明らかになってきた (Saigusa *et al.*, 2008)。同時に、いくつかの熱帯林サイトでは、これまでに標準的な手法として確立してきた渦相関法の観測手法と補正方法で夜間の CO₂ 放出量過小評価の問題がまだ十分に回避できないこと、この問題解決のために新たな手法の開発が必要であることもわかった。

海外の観測点、特に東南アジア熱帯林で長期的に熱・水・CO₂ フラックス観測を維持継続し、その品質を向上させてデータ公開を進める一方、新規性のある研究結果を継続的にまとめていくのは、人的にも資金的にもきわめて困難なことである。しかしながら、困難を克服して地上観測を継続し、データ提供者に負担の少ない方法で観測ネットワークの活動を進展させ、東南アジア熱帯林でようやく端緒についた広域での炭素・水・エネルギー循環の評価と生態系機能の年々変動などに関する新しい知見の蓄積を、研究機関や課題の枠にとらわれない研究者の連携に基づいて長期継続的に推進することが必要不可欠である。

References

- Gamo *et al.*, 2005: In Proc. Int. Workshop on Advanced Flux Network and Flux Evaluation, p. 86.
Hirata *et al.*, 2008: Agric. For. Meteorol. (in press)
Kosugi *et al.*, 2008: Agric. For. Meteorol. (in press)
Saigusa *et al.*, 2008: Agric. For. Meteorol. (in press)