

ボルネオ島の土地利用変化と気候変動が生態系の炭素収支に与える影響評価 Effect of land-use and climate changes on carbon budget in Borneo Island using VISIT model

安立 美奈子^{1*}, 伊藤昭彦¹, 竹内渉², 山形与志樹¹

Minaco Adachi^{1*}, ITO, Akihiko¹, TAKEUCHI, Wataru², YAMAGATA, Yoshiki¹

¹ 国環研, ² 東大

¹NIES, ²University of Tokyo

1. はじめに

人為的な炭素排出のうち約2割は土地利用変化によるものと言われ、特に熱帯林の森林減少や劣化防止によるCO₂排出削減効果 (REDD+) の評価が急務の課題となっている。熱帯林の多くは、正味の森林面積や伐採面積が不明なままであるが、最近の衛星データを解析した研究により森林伐採による炭素放出量は非常に大きいと言われている。南米アマゾンでは欧米の研究者を中心に野外観測やデータ解析研究が進んでいるが、東南アジアにおいては観測やモデル研究事例が少なく、熱帯林の炭素収支の推定は誤差が大きい。本研究では、MODISによる衛星画像を用いて森林・非森林の面積推移の結果と陸域生態系モデル VISIT を用いて、土地利用変化によるボルネオ島全体の炭素収支の変化について解析を行った。また、過去から将来の気候変化に対する VISIT モデルの計算結果より、気候変化による炭素収支への影響についても考察する。

2. 方法

本研究では、2002年から2008年のボルネオ島におけるMODISの衛星画像を用いて、森林・非森林の年々変動から森林伐採面積および農地面積を1kmメッシュで算出した。一度伐採された土地はすべて農地と仮定して計算を行い、農地はすべてアブラヤシプランテーションとした。この結果と、陸域生態系モデル VISIT を用いてボルネオ島全体の炭素収支を1kmメッシュにて算出した。土地利用変化を考慮しない場合(ボルネオ島のほぼ全体が常緑広葉樹林)の炭素収支との比較を行い、土地利用変化がボルネオ島の炭素収支に与える影響評価を行った。1948年から2011年まではNCEP/NCARおよびWorldClimの気象データ、また現在から2100年まではGCMデータを用いて計算を行った。

3. 結果および考察

土地利用変化を考慮しない場合の炭素収支は、考慮した場合に比べて、総一次生産量(GPP)やバイオマス量、土壌呼吸量などは1割から2割の過大評価となることが示された。また、高温多雨であった1986年と、低温少雨であった1999年におけるボルネオ島のGPPの平均値の差は、3.01tC ha⁻¹ yr⁻¹であったのに対し、2003年から2008年において土地利用変化を考慮した場合と考慮しなかった場合のGPPの差は3.33?5.15 tC ha⁻¹であったことから、気候変動よりも土地利用変化の方が炭素収支に大きく影響することが示唆された。この結果から、温暖化緩和の観点から土地利用管理の重要性が示された。また、将来予測の結果とも比較して、土地利用変化の影響について議論を行う。