

北半球高緯度の陸上生態系における炭素収支の変動について

Long term variability of the carbon budget of terrestrial ecosystems in high latitudes

○井口敬雄

○Takao IGUCHI

Terrestrial ecosystems of the northern high-latitude region are important sinks of atmospheric CO₂, but some studies suggested that their absorption is decreasing in this century. To investigate carbon fluxes of northern high-latitude terrestrial area and their decadal trend, estimated regional CO₂ fluxes by TransCom synthesis inversion method and GFED fire emission data were verified. The inversed total CO₂ flux of the boreal Asia region and the northern North America region from which flux from fossil fuel consumption was eliminated showed decreasing (*i.e.* absorption is increasing) in this century. GFED fire emission data showed that the emissions from the northern high-latitude regions are neither increasing nor decreasing significantly.

1. はじめに

北半球高緯度の陸上生態系は、地球規模の炭素循環において重要な役割を果たしていると考えられるが、その詳細については不明な点が多い。

20世紀の最後の数十年では、北極圏を含む北半球高緯度における陸上生態系による炭素の吸収量は、地球全体の陸上生態系による吸収量の最大60%を占めていたと見積もられている(Denman et al., 2007; McGuire et al., 2009)が、それが今世紀に入って大きく減少したという研究結果がある(Hayes et al., 2011)。しかし、北半球高緯度の陸上生態系は気候の変動に対する応答の感度が高く、炭素吸収量の見積もりについても不確実性が大きいのが現状である。現在のこの領域における陸上生態系の炭素吸収量を正確に知ることは、陸上生態系の気候変動に対する感度をより正確に知り、さらには今後の炭素吸収量の予測をより正確に行う事につながると期待される。

本研究では、大気輸送モデルを用いた地表面CO₂フラックスの逆解析値と、火災起源炭素フラックスデータを用いて、北半球高緯度における炭素フラックスとその変動について調べてみた。

2. 大気輸送モデルを用いた逆転法による地表面CO₂フラックスの推定

逆転法(Synthesis inversion method)は、事前に推定されたCO₂フラックスデータと大気輸送モデルを用いて輸送実験を行い、求められたCO₂濃

度分布が観測値に近くなるようなフラックス分布を逆算によって求める手法である。本研究ではTransCom 3 Layer 2 (Baker et al., 2006)で使用されている手法と事前推定フラックスデータを用いて、11に区分された陸上領域別のフラックスの推定を行った。輸送実験は井口・木田(1999)の開発した3次元の大気輸送モデルを用いて行った。また、観測値についてはNOAA/ESRLが作成したGLOBALVIEW-CO₂の1979年から2008年のデータを使用した。

逆解析の結果、北半球高緯度に位置する北米大陸北部では吸収量の減少が見られたが、逆にユーラシア北部では増加が見られた。両者を合計した吸収量についても逆に増加傾向にあるという結果が得られた。

3. 火災起源炭素フラックスデータの解析

大規模な森林火災によるCO₂の放出量もその重要性は以前から指摘されていたが、近年の衛星データよりその規模や放出量がより正確に見積もられるようになり、注目度が増している。

本研究ではORNL GFEDデータを使用して、北半球高緯度における火災によるCO₂放出量を調べてみた。その結果、ユーラシア北部では平均して年間1GtC程度の放出があったが、長期的な増加傾向は見られなかった。また、北米大陸北部における放出量はユーラシア北部に比べてかなり小さかった。