

インバージョン解析を用いた上空における CO₂ 濃度変動の解析An analysis of CO₂ concentration variation using inverted surface fluxes

丹羽 洋介 [1]; 今須 良一 [1]; 佐藤 正樹 [1]; 松枝 秀和 [2]; 町田 敏暢 [3]; 下山 宏 [4]; Maksyutov Shamil[5]

Yosuke Niwa[1]; Ryoichi Imasu[1]; Masaki Satoh[1]; Hidekazu Matsueda[2]; Toshinobu Machida[3]; Kou Shimoyama[4]; Shamil Maksyutov[5]

[1] 東大・気候システム研究センター; [2] 気象研・地球化学; [3] 環境研; [4] 低温研; [5] 国環研

[1] CCSR, Univ. of Tokyo; [2] GRD/MRI; [3] NIES; [4] ILTS; [5] NIES

CO₂ 地表面フラックスの正確な定量的評価は、地球温暖化の予測実験を行う上で重要であり、さまざまな手法によって地表面フラックス推定が行われている。その手法のうちの一つであるインバージョン解析は大気物質輸送モデルと大気中で測定された CO₂ 濃度データを用いて CO₂ 地表面フラックスを推定する手法であり、国際的な研究プロジェクトである TransCom (the Atmospheric Tracer Transport Model Intercomparison Project) を中心として盛んに研究が行われている。インバージョン解析に用いられる観測データは近年、急速に増加しており、これらの新しい観測データをインバージョン解析に取り込むことが検討されている。特に、JAL 航空機観測による上空の CO₂ 濃度データは観測路線が拡大したことによって大幅に増え、インバージョン解析において不確定性を軽減する新たな情報源として期待される。

そこで本研究では上空データをインバージョン解析に取り込むにあたって、大気上空における輸送モデルの再現性の検証および CO₂ 濃度変動に対する理解を深めることを目的として、各緯度帯における CO₂ 濃度の季節変動について解析を行った。正味の CO₂ 放出量がゼロの植生フラックスを用いた輸送実験においては、熱帯上空における CO₂ 濃度季節変動は概ね再現されたものの、各緯度帯において位相、振幅に観測データとの差異が見受けられた。そこで、この差異がモデルによる輸送プロセスの再現性と地表面フラックスのどちらに起因しているかを調べるため、さらに本研究ではインバージョン解析を行い、得られた地表面フラックスを用いて再度、輸送実験を行う予定である。インバージョン解析によって得られる、より不確定性の小さいフラックスを用いることによって、上空の CO₂ 濃度変動に対する輸送プロセスの影響の解析をより詳細に行えることが期待される。

インバージョン解析に取り込む観測データは従来用いられている GLOBALVIEW データに観測空白地域であったシベリアにおける観測データを加える。また、地表面フラックスとして化石燃料起源 (CDIAC)、植生起源 (NEP flux from CASA model, Randerson et al., 1997)、大気 - 海洋間フラックス (Takahashi et al., 2002) を与えて計算された CO₂ 濃度をバックグラウンドの CO₂ 濃度とする。推定領域は TransCom experiment 3 で用いられた 22 領域 (陸地 11 領域、海洋 11 領域) のうち Boreal Asia についてさらに細分化した領域を用いる。

本研究では次世代大気大循環モデル NICAM をベースとした輸送モデルをインバージョン解析、CO₂ 輸送実験に用いる。NICAM は高解像度、質量保存性など他の輸送モデルにはない優れた性質を持っており、今後のインバージョン解析において将来性のあるモデルである。