

「大気中 CO₂ の鉛直分布から推定された北半球で弱く熱帯域で強い陸上の炭素吸収」について

国立環境研究所 町田敏暢

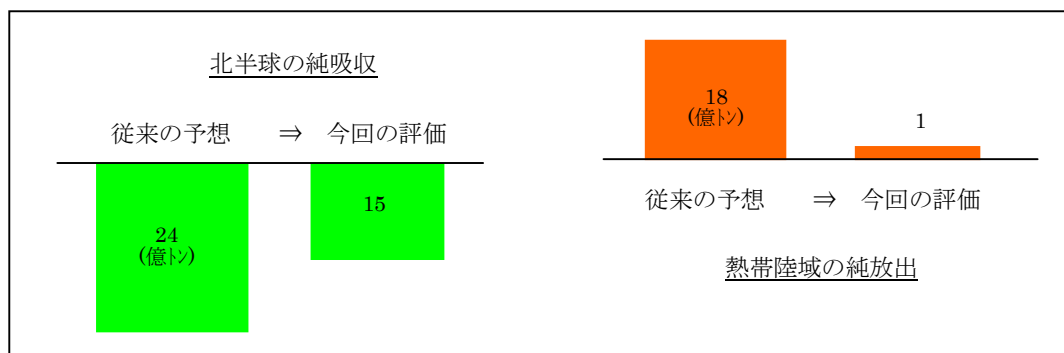
2007年6月22日に米国の科学雑誌「サイエンス」に、CO₂の放出・吸収に関する従来の説を大きく覆す論文が掲載されました。その論文では、「北半球の森林はこれまで考えられていたほどCO₂を吸収していない。対照的に、熱帯の森林がより多くのCO₂を吸収していた」、という結果が記されています。

著者のStephenseらは、大気中CO₂濃度の分布や時間変化からCO₂吸収・放出量（フラックス）の分布を推定する「インバースモデル」を使った解析を行いました。インバースモデルでは、世界中の大気輸送モデルの相互比較研究グループ「Transcom」に参加している12のモデルを使って、まず12通りのCO₂フラックス分布を出します。

12のモデルでは大気輸送の計算のしかたが少しずつ違うので、解として出てくるフラックス分布も少しずつ違ってきます。Stephenseらはこれらの中で、大気の鉛直分布を現実に近く再現できるモデルがフラックス推定量も現実に近いとみなしました。

そこで使ったのがCO₂濃度の鉛直分布観測値です。世界中で散発的に行われている航空機を使った観測で得られた鉛直分布の値を包括的に集約し、12の大気輸送モデルと比較することによって、モデルの鉛直輸送を評価しました。ここで使われた航空機観測結果の中には、東北大がJALと共同で実施している仙台/福岡上空の観測データと環境研のシベリア上空の観測データが含まれており、モデルの評価に大きな貢献をしています。

北半球の陸域におけるCO₂吸収量は炭素量にして1年あたりネットで24億トンだと言われてきましたが、鉛直分布観測値を比較的良く再現するモデルの計算値は15億トンでしかないという結果でした。これに対して熱帯の陸域ではネットで18億トンの放出があると従来考えられてきましたが、この放出量はわずか1億トンであるとの結果になりました。この数字は熱帯域での森林伐採などによる人為的な「CO₂放出」を含んだ値ですので、現存している熱帯の森林は大量のCO₂を吸収していることになります。（下図参照）



今回の Stephense らの解析は、複雑なモデルの中身をいじったりすることは一切せず、出てきた12種類の解のうち、航空機観測の結果との比較によっていくつかを選んだ、という大変シンプルなものです。従来の説を大きく覆す結果であるにも関わらず、シンプルな解析であるが故に批判もされにくい論文であると言えます。

私の率直な感想は、「まだまだ観測データが不足しているんだな」ということです。さらには、航空機観測の重要性がますます高まったとも感じました。CONTRAIL プロジェクトはこれまでと比べものにならないくらい多くの CO₂ 濃度の鉛直分布が得られる上に、Stephense らの論文ではデータのなかった熱帯域でも観測値がありますので、今後データを蓄積して同じような解析をしたらどうなるか楽しみです。

Stephense らの結果では、北半球の吸収の少なさに目が奪われがちですが、熱帯の森林が CO₂ を吸っているという結論にも注目すべきだと思います。これまで熱帯と言えば「森林伐採」を想像しがちでしたが、現存する森林の持つ力を再確認することによって森林保護や森林再生の機運が高まればと思います。

今回の結果は、我々大気の観測者ばかりでなく、植物学者やモデル研究者の見る目を少しだけ変えたかもしれません。今までとは違った切り口で研究が進むと、今までに考えられなかった結論がさらに出てくる可能性も高まります。Stephense らの投じた一石はそんな影響力を感じさせます。

参考論文

Stephens, B., K. Gurney, P. Tans, C. Sweeney, W. Peters, L. Bruhwiler, P. Ciais, M. Ramonet, P. Bousquet, T. Nakazawa, S. Aoki, T. Machida, G. Inoue, N. Vinnichenko, J. Lloyd, A. Jordan, M. Heimann, O. Shibistova, R. L. Langenfelds, P. Steele, R. Francey, S. Denning

Weak northern and strong tropical land carbon uptake from vertical profiles of atmospheric CO₂.

Science, 316, 1732, DOI: 10.1126/science.1137004. 2007.