

研究課題名：陸域炭素循環モデルと衛星観測データの融合実験

課題代表者：国立環境研究所地球環境研究センター連携研究グループ 市井和仁
共同研究者：福島大学共生システム理工学類（現：独立行政法人海洋研究開発機構） 近藤雅征

実施年度：平成 25 年度～平成 25 年度

1. 研究目的

現在、地球システム統合モデルなどを利用した温暖化実験が行われているが、陸域炭素循環モデルの不確実性が温暖化予測に大きな不確実性を与えると考えられている。陸域炭素循環モデルの不確実性の原因の一つとしては、検証・制約データの不足が挙げられるが、近年、衛星観測をベースにした広域物理量プロダクトが提供されるようになってきた。従って、様々な衛星データを用いて、モデルに組み込む（モデルデータ融合）ことが望まれており、これによって、陸域炭素循環モデルの精度が向上されると期待される。

2. 研究計画

衛星観測と地上観測データを組み合わせた経験的広域化手法を用いて推定されたアジア域の炭素フラックス・水フラックスデータをモデル制約に利用して、陸域炭素循環モデル Biome-BGC のモデルパラメータ最適化とモデルの改良を行った。

最適化の際には、モデルパラメータの自由度を減らし、最適化をシンプルにするために、モデルに含まれるプロセスとその独立性に着目して、いくつかのサブモデルに分割することによって最適化を行うこととした。例えば、まず、蒸発散量を用いた最適化、次に光合成量を用いた最適化、の 2 段階の最適化などを行う。

3. 進捗状況

蒸発散量を用いた最適化については、最大気孔コンダクタンスを手動でチューニングをしたのに、根の深さのパラメータを Golden Section Search アルゴリズムによって推定した。最大光利用効率については、MODIS GPP アルゴリズムのモデルに従って、最大気孔コンダクタンスを Levenberg-Marquardt 法により推定した。

本研究により推定された、植生の根の深さと最大光利用効率を図 1 に示す。これらのパラメータの空間分布は現実的であり、本課題の手法の妥当性を示すことができた。根の深さについては東南アジアにおける雨季・乾季の違いが明瞭であると考えられるインドシナ半島における森林地域において深い値が推定された。

これは、アマゾンの熱帯林においても同様に乾季が比較的長い地域において深い根が推定されていることと一致し、妥当であると考えられる。最大光利用効率については、インドや中国などの耕作地において最も高い値を示している。耕作地においては肥料や灌漑などによってより生育に適した環境に置かれ、最大光利用効率も高くなる傾向にある。

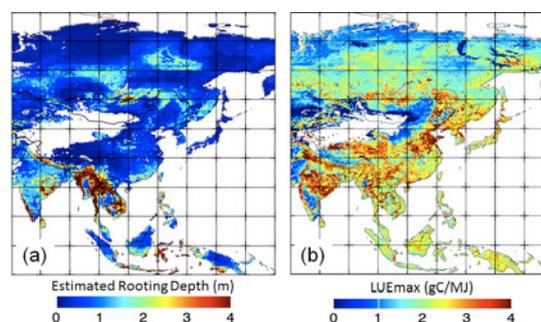


図 1. 本研究で推定された(a)根の深さと(b)最大光利用効率の空間分布。

4. 今後の計画

引き続き、葉面積指数、バイオマス、土壌炭素量などの様々なデータをモデルの制約として用いることによって、モデルを改善し、アジア域・全球を対象にした炭素収支の見積もりとその予測を行う予定である。

本課題で構築されたモデルは従来の陸域炭素循環モデルに比較して観測への再現性が高くなるため、大陸スケールや国別の温室効果気体の収支推定の高精度化や温暖化予測などにおける陸域炭素循環モデルの改良に寄与することとなる。

本課題で扱う陸域炭素循環モデルや衛星データについては、個々のグリッドが独立しているために、ベクタ計算機よりはスカラ計算機が適切であることが判明したために、平成 26 年度よりスカラ機に移行することで本課題を実施している。

5. 昨年度計算機資源の利用状況（2013 年 6 月 1 日～2014 年 3 月 31 日）

実行ユーザ数: 2

CPU 時間 v_deb: 0 hours, v_cpu: 0 hours, v_8cpu: 0 hours, v_16cpu: 0 hours, 計: 0 hours