

機械学習と衛星観測データを駆使した陸域CO₂吸収排出量の推定

～地球観測ビッグデータを用いたデータサイエンスによる地球温暖化問題への貢献～

■概要

- ・アジアで展開されている陸域生態系CO₂吸収排出量観測ネットワークデータと衛星観測データに、機械学習を適用することで、アジア広域における陸域CO₂吸収排出量の空間分布を明らかにしました。
- ・本手法は、1km²程度の細かい空間スケールのCO₂吸収排出量の推定に拡張できるため、国別・都道府県別などの空間スケールでのCO₂吸収排出量を推定するためのデータになると期待されます。

■研究の背景など

- ・地球温暖化など気候変動を抑えるために2015年にパリ協定が策定され、関係各国は温室効果気体の吸収排出量を把握することが必要となりました。
- ・陸域生態系は人為排出されたCO₂のうち約1/4を吸収しており、気候変動の将来予測には、陸域生態系によるCO₂吸収排出量を正確に知ることが重要です。
- ・従来は、主にモデル計算により陸域のCO₂吸収排出量が報告されてきました。しかし、現地観測値との違いが大きく、推定手法の改善が必要とされていました。
- ・本研究では、現地観測値と衛星観測値に対し、機械学習を用いてアジア域のCO₂吸収排出量を推定しました。既存手法に比べ、格段に多くの観測データを利用したのが特徴です。

■研究の手法および成果

- ・アジアにおける陸域CO₂吸収排出量観測ネットワーク(AsiaFlux観測網等)の現地観測データを収集し整備しました(54サイト)。また米国地球観測衛星Terra搭載のMODISセンサデータ等を入力とし機械学習を行いました。
- ・2000-2015年について8日単位約30kmの空間解像度で光合成量とCO₂吸収排出量を推定しました。
- ・本研究の推定結果は、既存の推定結果(数値モデルの推定等)に比較して精度が大幅に向上しました(例:光合成量の現地観測結果に対する誤差が年値で約30%減)。
- ・アジアでは2000-2015年の間に陸域でCO₂をより吸収する傾向にあります。特にシベリア、中国、インドでは顕著な増加を示しました。一部減少した地域もあります。

■開発担当者の想い(市井 和仁・教授)

- ・アジア各国の観測データの収集や整備は非常に困難な作業でした。我々は、大阪府立大学と共同で30名以上の国際共同研究体制を構築し、現場観測を行う研究者のデータを収集・整備し、本研究を実現させました。本結果は現存のアジアの観測データを最大限に駆使した結果です。このような観測事実に基づいたデータは、温暖化予測の精度向上につながります。今後は、2017年12月に打ち上げられた「しきさい」による観測結果を適用することで、更なる精度向上を目指します。

成果: Ichii K. et al. (2017) New data-driven estimation of terrestrial CO₂ fluxes in Asia using a standardized database of eddy covariance measurements, remote sensing data, and support vector regression. *Journal of Geophysical Research Biogeosciences*. 122, 767-795, doi:10.1002/2016JG003640.

謝辞: 本成果は、環境省環境研究総合推進費(2-1401, 2-1701)による成果である。

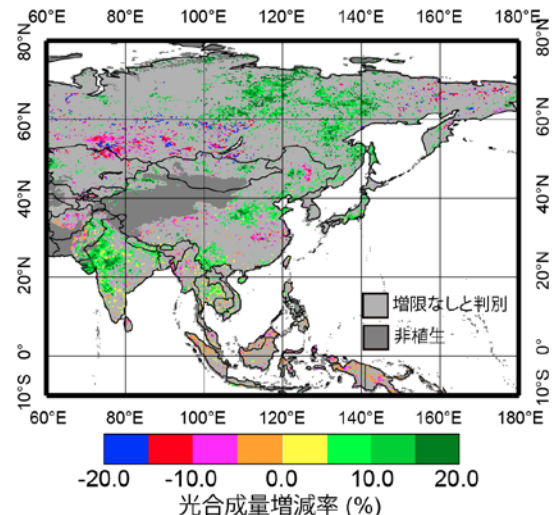


図. 本手法で推定された光合成量増減率(2000-2015年の期間全体での増減率)

本件に関するお問い合わせ
千葉大学環境リモートセンシング研究センター (CEReS) 教授 市井 和仁
TEL: 043-290-3855 メール: ichii@chiba-u.jp
研究室ホームページ: <http://ichiilab.weebly.com>