

温室効果ガス観測技術衛星 GOSAT による植生の観測 Observation of vegetation by GOSAT

菊地 信弘^{1*}, 吉田 幸生¹, 内野 修¹, 森野 勇¹, 横田 達也¹

Nobuhiro Kikuchi^{1*}, Yukio Yoshida¹, Osamu Uchino¹, Isamu Morino¹, Tatsuya Yokota¹

¹ 国立環境研究所

¹National Institute for Environmental Studies

温室効果ガスの観測に特化した世界初の人工衛星である温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)は、2009年1月の打ち上げ後、4年以上にわたって順調にデータを取得し続けている。GOSATに主センサーとして搭載されているフーリエ変換分光器 TANSO-FTS は、主要な温室効果ガスである二酸化炭素とメタンの気柱量を測定するためのバンドに加えて、酸素 A バンドの吸収帯である波長 0.76 ミクロンにもバンドを備えている。TANSO-FTS に酸素 A バンドの観測波長帯を持つ目的は、酸素(あるいは乾燥空気)の気柱量すなわち地表面気圧を測定することと、雲やエアロゾルが温室効果ガスの測定に与える影響を補正するための情報を取得することである。最近になって、TANSO-FTS が観測する酸素 A バンド吸収帯が、植物の発するクロロフィル蛍光の検出に利用できることが示され(Joiner et al. 2011, Frankenberg et al. 2011)、GOSAT 観測データの科学利用目的が拡大しつつある。

酸素 A バンドにおけるクロロフィル蛍光は、強い場合には衛星到達輝度の数パーセントに達する場合があります、これを無視すると二酸化炭素のカラム平均濃度(二酸化炭素の気柱量を乾燥空気の気柱量で除した量)に最大 2ppm 程度の正のバイアス誤差を観測領域・季節に依存して生じる可能性がある。温室効果ガス濃度の導出値に領域や季節に依存するバイアス誤差が存在すると、GOSAT プロジェクトの科学目的である温室効果ガスの吸収・排出量の推定精度が下がる。そのため、我々はクロロフィル蛍光と温室効果ガス濃度を同時推定するアルゴリズムを開発している。図(左)は、2009年7月における北アメリカのクロロフィル蛍光強度を 2.5 度グリッドで月平均した値を示している。TANSO-FTS 視野内に雲がある場合は解析値が得られないため、クロロフィル蛍光強度が導出されないグリッドも存在するが、北アメリカの東側と西側の植生の違いを反映してクロロフィル蛍光強度が分布していることが認められる。

GOSAT は補助センサーとして TANSO-CAI (雲・エアロゾルセンサ) を搭載している。TANSO-CAI の主な役割は、FTS の観測視野内の雲の検出と、エアロゾルの影響を補正するための情報を取得することで、更に正規化植生指数 (NDVI) も算出している。図(右)に図(左)と同じ領域・時期の NDVI を例示する。

このように、GOSAT は温室効果ガス濃度のみだけでなく、クロロフィル蛍光と NDVI という植生に関わる情報も取得・解析している。NDVI は GOSAT の標準プロダクトとして一般にも提供されている。GOSAT は打ち上げ後 4 年を経過したが、その後継機や諸外国による類似の衛星観測も計画されており、今後も同種のデータが長期にわたって継続的に取得されることが期待される。このようなデータの利用が植生モデルに関する研究に役立つ可能性がある。

キーワード: クロロフィル蛍光, 植生指数

Keywords: chlorophyll fluorescence, vegetation index

