

船舶搭載大気微量成分カラム平均濃度測定装置による 温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) の海洋上プロダクトの検証

○川上修司・大山博史・塩見慶・田中智章・中島正勝 (宇宙航空研究開発機構),

中野善之・三輪哲也 (海洋研究開発機構)

温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) によって観測されている大気中の二酸化炭素およびメタンのカラム平均濃度 (X_{CO_2} , X_{CH_4}) の検証を行うためには、それとは独立な観測手法から得られたより精度の高いデータを用いる必要がある。GOSATの目標精度はそれぞれ1%および2%である。現在、GOSATの X_{CO_2} , X_{CH_4} の検証に利用できるデータは主に陸上に限られ、陸上に設置された高分解能フーリエ変換分光計 (FTS) によるデータと民間航空機に搭載された CO_2 濃度連続測定装置による空港周辺のデータのみである。一方、GOSATで取得されている海洋上のデータは、陸域とは異なったサングリント観測方式で取得されたものであり、海洋上の X_{CO_2} および X_{CH_4} を独立に検証する必要がある。これまで、高分解能FTSをJAMSTEC研究船 (かいよう, かいれい, みらい) に搭載して温室効果ガスのカラム平均濃度を測定し、海洋上のGOSATプロダクトの検証を試みて成果を上げてきた [1]。ただし、高分解能FTSが大型なので船舶に搭載するための輸送のコストがかかること、また測定に際しオペレータが不可欠であったことがあり、検証データを必要な時期・地域にて取得する機会が制限され、多くのデータを取得することが容易ではなかった。本研究では、光スペクトラムアナライザを用いた小型の装置 [2]を新たに採用し、船舶搭載型大気中二酸化炭素およびメタン気柱量測定小型装置として、測定の自動化を図り、船舶に搭載して測定を実施した。また、陸上にて高分解能FTSとの比較を実施しその精度を評価した。

本研究は、海洋地球研究船「みらい」による2回の航海MR12-02 (Leg 1: 2012年6月4日-6月24日とLeg 2: 6月25日-7月12日), およびMR12-03 (2012年7月17日-8月29日) において行われた。この装置は、太陽追尾装置と光スペクトラムアナライザ (OSA:横河AQ6370C) で構成され、太陽追尾装置は「みらい」の減揺装置上の暴露甲板に、OSAは汎用観測室に設置した。太陽光は光ファイバを用いてOSAに導入した。太陽高度10度以上で太陽直達光が得られる場合は太陽スペクトルを常に取得し、連続してデータを取得した。

スペクトルフィッティングアルゴリズムを適用して、 X_{CO_2} および X_{CH_4} の導出を行った。次に、船の揺れや雲等による見かけの太陽輝度強度の変動をサンセンサで別にデータを取得しスクリーニングを行った。船の動揺やエンジンの振動等、船舶観測に特有な原因でスペクトルに微小な変動が見られたが、この補正として、低周波補正を適用した。それらにより本航海中に取得した全データから、均質な X_{CO_2} および X_{CH_4} の時系列データが取得でき、海洋上のGOSATデータの検証に資するデータを取得することができた。しかし、補正後も船体から伝わる振動に起因されると考えられる太陽スペクトルフィッティング残差がまだ残っているため、引き継ぎデータ処理方法を検討しデータの精度を良くしていく必要がある。

【参考文献】

[1] 大山他, 船舶搭載高分解能 FTS による GOSAT 海洋上プロダクトの検証, ブルーアースシンポジウム 2012, 2012 年 3 月.

[2] Kobayashi, N. et al., Atmos. Meas. Tech., 3, 1103–1112, doi:10.5194/amt-3-1103-2010, 2010.