

GOSAT 熱赤外センサーの温室効果ガス観測における地表面射出率誤差の影響評価

久世・齋藤研究室 11T1508U 板津智之

成した雪被覆率分布及び海氷分布と比較したところ、

1. はじめに

今日、地球温暖化が問題となっており、主要な温室効果ガスである二酸化炭素及びメタン濃度を測定する日本の人工衛星GOSATが2009年に打ち上げられた。GOSATにはTANSO-FTSと呼ばれる温室効果ガス観測センサーが搭載されており、このセンサーの熱赤外バンド(TIRバンド)からは二酸化炭素及びメタンの鉛直濃度分布が導出される。先行研究で、冬季の北半球高緯度のTIRデータのデータ質が他データと比べて劣るという報告がなされている[Holl et al., 2015]。TIRバンドから気体濃度を導出する際には地表面射出率を与える必要がある。地表面射出率は物質ごとに固有の値となっており、正しい地表面射出率を設定しないと気体濃度の導出に誤差が生じる。そこで本研究では、冬季の高緯度のTIRバンドのデータ処理で参照されている地表面射出率を調査した。

2. 手法

冬季の高緯度のTANSO-FTSの観測視野内には雪氷及び海氷が存在している可能性が高いと考えられる。TIRバンドのデータ処理では、視野内の雪氷、海氷情報は、Aqua衛星搭載のMODIS(Moderate resolution Imaging Spectroradiometer)のプロダクトを参照している。

まず、TIRバンドのデータ処理でMODISの雪氷及び海氷プロダクトを正しく参照できているかを調べた。TANSO-FTSのすべての観測地点で最も近い

MODISの雪氷プロダクトの雪被覆率を抽出した雪被覆率分布、海氷プロダクトの「海氷」情報を抽出し、TIRバンドのデータ処理で実際に使用された雪被覆率情報と海氷分布情報と一致しているかを確認した。

さらに、冬季のTANSO-FTSの観測地点で海氷が多く存在しているハドソン湾に着目し、MODISプロダクトをもとに視野内に海氷が存在していると判定された場合と海氷なしと判定された場合について、TIRバンドのデータ処理で実際に使用された地表面射出率を調べ、それぞれの場合の二酸化炭素とメタンの導出結果の違いについて調べた。

3. 結果

MODISの雪氷プロダクト「MYD10C1」の全球0.05°グリッドの雪被覆率データから、MODISの海氷プロダクト「MYD29E1D」の全球4kmメッシュのデータから、TANSO-FTSのすべての観測地点に最も近いデータのみを抽出して雪被覆率分布及び海氷分布を作成し、TIRバンドのデータ処理で実際に使用された雪被覆率情報及び海氷情報に基づいて作

両者がほぼ一致することがわかった。このことから、TIRバンドのデータ処理では、MODISの雪氷及び海氷プロダクトを正しく参照できていることが確認できた。

次に、ハドソン湾のTANSO-FTSの観測地点で、MODISプロダクトをもとに視野内に海氷が存在していると判定された場合(2013年1月の401ケース)の、TIRバンドのデータ処理で使用された地表面射出率を調べた。この場合のすべての地表面射出率を図1に、図1の地表面射出率を設定したときに導出された二酸化炭素濃度を図2に示す。図1に示す通り、398ケースについては海氷の射出率が、3ケースについては砂土壌(陸域)の射出率が設定されていることがわかった。海氷の射出率と砂土壌の射出率では、二酸化炭素の吸収帯(14-15 μm)付近では大きな差があるため、図2に示した二酸化炭素濃度の導出結果では、砂土壌の射出率を使用した場合(赤線)の方が、海氷の射出率を使用した場合(灰線)と比べると濃度に明らかなバイアスがあることがわかった。砂土壌の射出率が設定されていたTANSO-FTSの観測地点を詳細に調べたところ、観測視野内には全く陸域が含まれていないことがわかり、海上で誤って砂土壌(陸域)の射出率が使用されていたことが明らかになった。また、雲の存在によりMODISプロダクトからTANSO-FTSの観測視野内の海氷の有無が不明の場合は水の射出率が設定されていることもわかった。

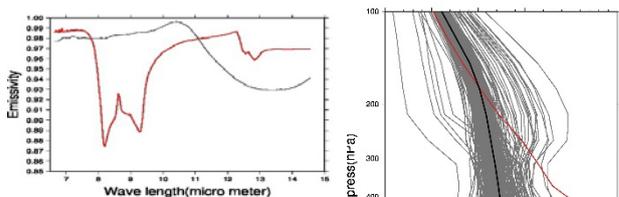


図1. MODISプロダクトで「海氷」とされているTANSO-FTSの観測地点のTIRバンドのデータ処理で使用された地表面射出率(黒線:氷の射出率、赤線:砂土壌の射出率)。

図2. 図1の射出率を用いて導出された二酸化炭素濃度(灰線:海氷の射出率を使用した場合、赤線:砂土壌の射出率を使用した場合、黒線:灰線の平均値)。

3. 今後の課題

冬季の高緯度のTANSO-FTSのTIRバンドのリトリバル処理において、TANSO-FTS視野内の海氷の有無を別の信頼性の高い海氷分布の気候値データセットや衛星搭載マイクロ波放射計データの海氷情報を併用して判断し、再処理を実施する必要があると言える。