

# バイオマス燃焼による一酸化炭素及び二酸化炭素の大気中濃度変動の解析

久世・齋藤研究室 13T1528Y 小坂真悟

## 1. はじめに

バイオマス燃焼により、重大な大気汚染物質である一酸化炭素や主要な温室効果ガスである二酸化炭素が放出される。先行研究[木本、2016]で、アフリカ上空の北緯10°付近においてバイオマス燃焼が頻発する時期（1-3月頃）に、上空の衛星観測データの二酸化炭素濃度がアприオリ（先験値）データの二酸化炭素濃度より2 ppm程度高くなるという結果が報告されている。これは、モデル計算に基づく先験値では再現できていないバイオマス燃焼に起因する二酸化炭素濃度の上昇である可能性が示唆される。そこで本研究では、バイオマス燃焼の頻発地域に着目し、衛星観測データを用いて、バイオマス燃焼起源の一酸化炭素と二酸化炭素の濃度の関係性について調べた。

## 2. 使用データ

GOSAT は、主要な温室効果ガスである二酸化炭素とメタンの濃度を宇宙から観測することを主目的として2009年1月23日に打ち上げられた世界初の衛星である。GOSAT 搭載の TANSO-FTS の TIR（熱赤外）バンドからは、気体の鉛直濃度分布が導出できる[Saitoh et al., 2009, 2016]。本研究では、TIR バンドのレベル2プロダクトの二酸化炭素データ（V1 データ）を使用した。

MOPITT は、1998年12月18日に打ち上げられた NASA の地球観測衛星 Terra に搭載されているセンサーである。MOPITT の TIR バンドと NIR（近赤外）バンドからは、一酸化炭素の鉛直濃度分布が導出できる。本研究では、マルチバンド（NIR バンド+TIR バンド）のレベル2プロダクトの一酸化炭素濃度データ（V6 データ）を使用した。

## 3. 解析結果

アフリカ(10°E-40°E)に着目し、地表付近(700-800 hPa)と上空(200-300 hPa)の一酸化炭素データについて、緯度 10°ごとに月平均値を計算した(図1)。北半球低緯度(北緯 5°付近)では、地表付近では12月から2月に、上空では2月から4月に、南半球低緯度(南緯 5°付近)では、地表付近では7月から10月に、上空では9月から11月に、一酸化炭素濃度が他の緯度帯より高くなっており、地表付近の一酸化炭素の濃度増加は、バイオマス燃焼の頻発時期と一致していた。また、

地表付近で発生した一酸化炭素が上空まで輸送されるのに2か月程度要することがわかった。

次に、上空(237.14-287.30 hPa)の TIR バンドとアприオリの二酸化炭素データの濃度の差分の月平均値を計算した(図2)。北半球低緯度(北緯 15°-25°)では2月から5月にかけて、南半球低緯度(南緯 15°-25°)では7月から11月にかけて、TIR データとアприオリデータの二酸化炭素の濃度差が最大値を取ることがわかった。上空の TIR データとアприオリデータの二酸化炭素濃度の差分が大きくなる緯度帯と時期は、一酸化炭素濃度が大きくなる緯度帯と時期と概ね一致していることから、TIR バンドによる二酸化炭素の観測が、バイオマス燃焼に起因する二酸化炭素濃度の増加を捉えられている可能性が示唆される。

さらに、上空の TIR データとアприオリデータの二酸化炭素濃度の時系列を調べたところ、北半球低緯度の1月から3月に TIR データの二酸化炭素濃度が明らかに増加しており、近年では2011年の増加量が大きいことがわかった。

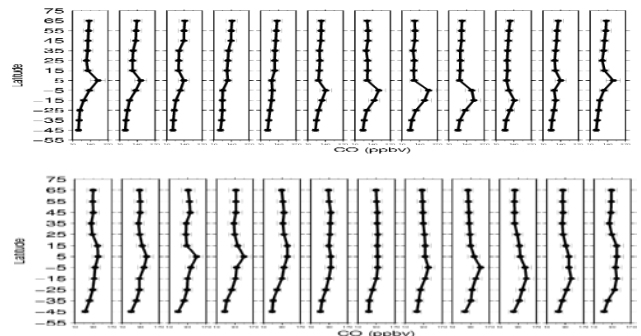


図1. 2011年の10°E-40°E、(上図)地表付近(700-800 hPa)と(下図)上空(200-300 hPa)のMOPITTの一酸化炭素濃度データ緯度10°ごとの計算した月平均値と標準偏差。左から1月から12月。

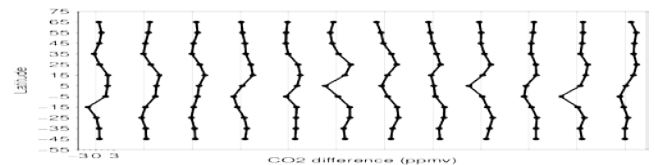


図2. 2011年の10°E-40°E、上空(237.14-287.30 hPa)の TIR データとアприオリデータの二酸化炭素濃度の緯度10°ごとの月平均値の差分。左から1月から12月。

## 4. 今後の課題

上空の一酸化炭素及び二酸化炭素の増加がバイオマス燃焼によるものかどうか、空気塊の輸送も考慮して詳細かつ定量的な議論を行う。