研究課題名：CAI 衛星解析とモデルシミュレーションの統合システムの構築

研究課題代表者：東京大学気候システム研究センター　中島映至
参加研究者：東京大学気候システム研究センター　Nick Schutgens・向井真木子・五藤大輔
実施年度：平成 19 年度～平成 19 年度

1. 研究目的

2008 年に環境省が打ち上げる GOSAT ミッションではフーリエ分光放射系(FTS)を利用して二酸化炭素の気柱量を求める。しかし、これらの衛星受信分光放射輝度のデータには、二酸化炭素以外の様々な影響が同時に含まれており、その除去が二酸化炭素量の導出精度の向上にとって不可欠である。本研究では、これらの影響のうち、エアロゾルと雲の影響除去に関する研究を行うことを目的とする。

2. 研究計画

GOSAT 衛星に同時搭載される雲・エアロゾルイメージャー(CAI)によって行われる衛星観測を支援するために、SPRINTARS エアロゾルモデルを使用しエアロゾルパラメータを運用システムに供給するシステムの構築を行う。

3. 進捗状況

SPRINTARS エアロゾルモデルの再現性の確認や、エアロゾルの気候への影響を調べるためのシミュレーションを行った。全球三次元エアロゾル輸送・放射モデル SPRINTARS は、東京大学気候システム研究センター、国立環境研究所、地球環境フロンティア研究センターが開発を行っている大気大循環モデル(AGCM)を基盤としており､扱うエアロゾルは硫酸エアロゾル、炭素性エアロゾル、土壌エアロゾル、海塩エアロゾルの 4 種類である。モデルではこのようなエアロゾルの発生、移流、拡散、湿生沈着、乾性沈着、重力落下の過程を計算している。また、エアロゾル直接効果（エアロゾルによる太陽・赤外放射の散乱・吸収）およびエアロゾル間接効果(エアロゾルによる雲粒生成機能)も計算に含まれている。

エアロゾルの影響を調べるために、燃料燃焼等の人為起源エアロゾルの増加が顕著な東アジア域におけるエアロゾルの増加とその影響について注目した。図 1 は、現在（2000 年）と産業革命以前（1850 年）のエアロゾル排出量データを用いた数値実験から求めた中国の地域ごとのエアロゾル光学的厚さである。産業革命以前の実験では、現在のデータを用いた場合にはエアロゾル光学的厚さが大きな値を示した地域でも、低い値となった。この実験結果は、燃料燃焼起源のエアロゾルが産業革命以降増加している事を明確に示している。この増加傾向が、特に顕著な地域では観測データが示す日射量の大きな減少がモデルにおいても再現され、エアロゾルの直接効果が強く寄与していることがわかった。またモデルシミュレーションではエアロゾル増加に伴って雲の光学的厚さにも増加がみられた。さらにエアロゾルの影響は放射収支の変化を介して雲量や降水量にまで及ぶことが示唆された。

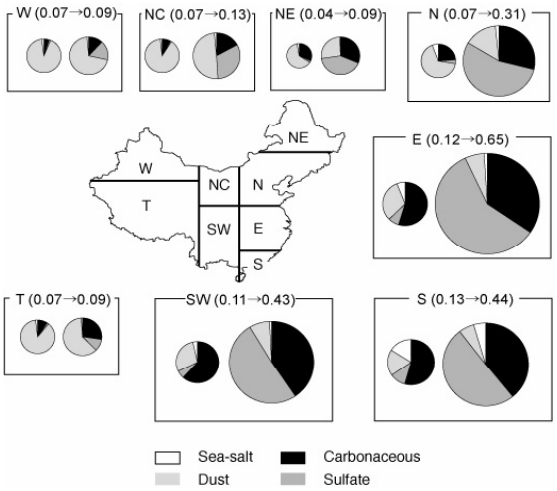

図 1　中国 8 地域における年平均エアロゾル光学的厚さ（550 nm）。左の円グラフは産業革命前、右の円グラフは現在のエアロゾル排出量データを使用したモデルシミュレーション結果。

4. 今後の計画

エアロゾルモデルによって得られるシミュレーションデータをリモートセンシングデータに結合することで、CIA データ解析アルゴリズムの初期値に役立てたり、衛星解析ができない場合の補完データとして利用するシステムの開発を行う。

5. 計算機資源の利用状況（2007 年 4 月から 10 月まで）

実行ユーザ数：3　CPU 時間：16,611 hours
ベクトル化率（平均）：98%