

B - 2 温室効果ガス観測衛星データの解析手法高度化と利用に関する研究 (H16～H18)

< 研究課題代表者 >

独立行政法人 国立環境研究所 衛星観測研究室長 横田 達也

< 研究参画者の所属機関 >

国立環境研究所、気象研究所、産業技術総合研究所、東京大学、京都大学、東北大学、名古屋大学、筑波大学、海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター

< 研究協力者の所属機関 >

宇宙航空研究開発機構、東京大学、近畿大学

< 研究の概要（背景、目的、内容） >

近年、地球規模で温室効果ガス、特に二酸化炭素の総合的な（ネット）吸収・排出量の地域分布を世界各国の地上測定局のデータを入力値とした解析から算出する試みがなされている。ところが、地上観測局の配置には地域的な偏りがあり、調査データの質もまちまちであり、推定精度向上の限界要因となっている。そのため、二酸化炭素をグローバルに測定する衛星の打ち上げが日米欧でそれぞれ計画されており、我が国では2007年度の打ち上げを目標に、温室効果ガス観測技術衛星(GOSAT)プロジェクトが進行中である。GOSATプロジェクトでは、基本的に大気中の雲やエアロゾルの極めて少ない時期・地域を対象に、二酸化炭素濃度を推定誤差1%で算出することを目標としている。しかし、薄い雲（巻雲）や、地表付近にダストや粉塵のようなエアロゾルがある地域では、それが観測に影響を及ぼして濃度算出の誤差要因となる。このような地域はかなり広範にある。本研究では、雲・エアロゾルがある場合の衛星観測データも有効に活用して、より正確に二酸化炭素の収支を推定しようとするものである。本研究の特徴は、GOSATの実用性を重視して、衛星打ち上げに先立って航空機などにより雲・エアロゾル存在下での遠隔計測データを取得し、観測データの特徴を明らかにするとともに、実用的な温室効果ガス濃度の推定手法を開発する点にある。併せて衛星データをネット吸収・排出量推定モデルと組み合わせて利用する方法（モデルへの同化手法）も研究・開発する。

< 研究終了時の達成目標 >

- ・航空機による遠隔計測データからの実用的な温室効果ガスのカラム量推定手法を研究開発する。
- ・雲・エアロゾル存在下での衛星観測データからの温室効果ガスのカラム量を高精度に導出する手法を開発する。
- ・高精度なカラム量推定のための、分子分光学的な高精度の吸収線パラメータ情報を取得する。それらは世界の大気科学コミュニティに利用される。
- ・衛星による温室効果ガスを観測研究する欧米の研究グループと情報や成果を交換し、互いに特徴や問題点、さらなる改善点を明かとする。
- ・将来的には、京都議定書の第一約束期間の開始年である2008年頃からの観測が見込まれ、環境省、宇宙航空研究開発機構、国立環境研究所が共同で開発する「温室効果ガス観測センサ」の観測データの利用促進
- ・さらに将来の、より時間的にも空間的にも高分解能で高精度なデータを得るための衛星観測手法の研究に繋げる。

< 平成16年度実績（80,750千円） >

- ・巻雲・エアロゾルの存在下における航空機・地上観測による大気観測データを、直接観測と同時に取得した。
- ・取得したデータに対してスペクトル取得可能性と問題点を検討した。
- ・実験室における温室効果ガス吸収スペクトルの高精度測定を行った。
- ・地表面反射率データなどを整備し、シミュレーションプログラムの高速化を検討した。
- ・データ同化モデルに関する必要な機能の調査を行った。

< 平成17年度実績（76,713千円） >

- ・観測方式と条件を絞り込んで巻雲・エアロゾルの存在下における飛行船・地上観測による大気観測データを取得した。
- ・それらの取得データに対する誤差要因の影響の程度の検討と、解析手法の高度化の検討を行った。
- ・実験室測定によるスペクトルを解析し、高精度パラメータを求めた。
- ・モデル計算結果を用いて、大気輸送モデルの水平分解能を向上させた場合のバイアスの評価及び感度解析を行った。

< 平成18年度計画（76,513千円） >

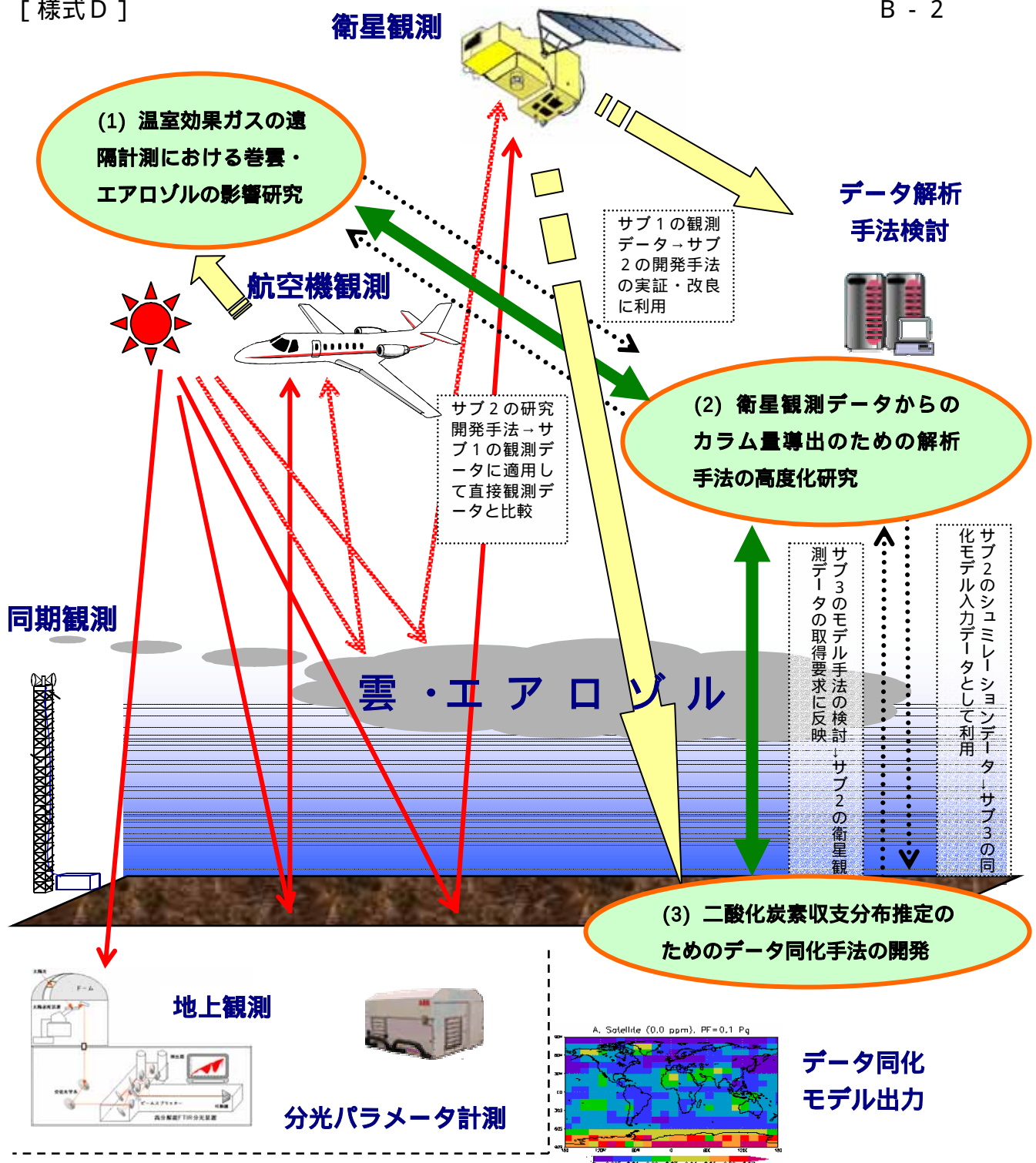
- ・雲・エアロゾルの影響量を評価して対象気体濃度の解析可能性を判定する手法を開発し、直接測定と比較してカラム濃度推定誤差を評価する。
- ・雲・エアロゾルの存在下でも目標精度を満たすようなカラム量の導出が可能となる高度化手法を開発する。
- ・実験室測定の高精度パラメータを他のデータベース値と比較評価し、解析に利用する。
- ・全球観測における衛星観測データの新たなデータ同化手法を開発する。

< 国外の協力・連携機関、研究計画名 >

NASAジェット推進研究所（米国）と情報交換を実施中

研究参画者一覧（平成18年度）

研究課題名	B - 2 温室効果ガス観測衛星データの解析手法高度化と利用に関する研究
< 研究体制・組織 >	
研究代表者	
横田 達也	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター衛星観測研究室長（50才）
(1) 温室効果ガスの遠隔計測における巻雲・エアロゾルの影響研究	
室内分光パラメータ取得及び地上・航空機観測による巻雲・エアロゾルの影響研究	
○ 森野 勇	独立行政法人国立環境研究所大気圏環境研究領域遠隔計測研究室主任研究員
小熊 宏之	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター陸域モニタリング推進室主任研究員
町田 敏暢	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター大気・海洋モニタリング推進室長
新規in situ測定装置の開発とスペクトルの精密測定	
川崎 昌博	京都大学大学院工学研究科分子工学専攻物性物理化学講座応用物性工学分野教授
地上FTIR装置を用いた観測及び高精度高度分布導出	
長濱 智生	名古屋大学太陽地球環境研究所大気圏環境部門助教授
エアロゾル補正のためのライダー観測等に関する検討	
井上 元	名古屋大学大学院環境学研究科教授
温室効果ガスの分光データの高精度化	
青木 輝夫	気象庁気象研究所物理気象研究部第3研究室室長
(2) 衛星観測データからのカラム量導出のための解析手法の高度化研究	
巻雲・エアロゾルの影響処理手法及び高度化データ処理アルゴリズムの開発	
横田 達也	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター衛星観測研究室長
日暮 明子	独立行政法人国立環境研究所大気圏環境研究領域大気物理研究室主任研究員
カラム量導出のための数理統計情報解析に関する研究	
椿 広計	筑波大学大学院社会工学系ビジネス科学研究科国際経営プロフェッショナル専攻教授
熱赤外等の他の波長帯データによるカラム量解析手法の高度化	
今須 良一	東京大学気候システム研究センター助教授
(3) 二酸化炭素収支分布推定のためのデータ同化手法の開発	
濃度データの誤差がインバースモデル解析に与える影響に関する研究	
○ 中澤 高清	東北大学大学院理学研究科附属大気海洋変動観測研究センター教授
Shamil Maksyutov	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター主席研究員
衛星観測濃度データの四次元データ同化モデルに関する応用研究	
田口 彰一	独立行政法人産業技術総合研究所環境管理研究部門地球環境評価研究グループ主任研究員
インバースモデルへの衛星データの適用方法と高分解能化に関する研究	
Prabir Patra	海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター大気組成変動予測研究領域研究員
協力研究者	
地上・航空機を用いた散乱光観測及び装置特性に関する研究	
久世 暁彦	独立行政法人宇宙航空研究開発機構 宇宙利用推進本部GOSATプロジェクトチーム副主任開発部員
巻雲・エアロゾルデータの解析及びアルゴリズム研究	
青木 忠生	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センターNIESフェロー
温室効果ガスのインバースモデルへの適用性に関する研究	
白井 知子	独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター大気・海洋モニタリング推進室研究員
巻雲・エアロゾルの特性評価及び高度化データ処理アルゴリズムの開発	
中島 映至	東京大学気候システム研究センター長
佐野 到	近畿大学理工学部情報学科講師



【期待される研究成果】

〔研究面〕1) 航空機による遠隔計測データからの実用的な温室効果ガスのカラム量推定手法の開発 2) 雲・エアロゾル存在下での衛星観測データからの温室効果ガスのカラム量を高精度に導出する手法の開発

〔行政面〕1) 日本の温室効果ガス観測技術衛星のデータ処理、データ利用に貢献 2) 本研究の成果として得られる高頻度・高精度の衛星観測結果を、温室効果ガスのネット吸収・排出量推定のためのモデルへの入力値として活用