

A-10 衛星観測データを利用した極域オゾン層破壊の機構解明に関する研究（H16～H18）

<研究課題代表者>

独立行政法人 国立環境研究所 総合研究官 中島 英彰

<研究参画者の所属機関>

独立行政法人情報通信研究機構、独立行政法人国立環境研究所、京都大学、東北大学、奈良女子大学、東京大学、名古屋大学

<研究の概要（背景、目的、内容）>

環境省では、「オゾン層保護法」などにうたわれた国際的なオゾン層の監視の重要性を受けて、ILAS、ILAS-II等の衛星搭載大気観測センサーの開発を行ってきた。国立環境研究所では、ILAS、ILAS-IIにより観測された衛星観測生データを最新のデータ処理アルゴリズムを用いて加工し、大気微量成分濃度等のパラメータの導出を行っている。これまで様々な工夫を取り込んで改訂されたILASの最新データプロダクトは、検証解析を通じそのデータ質に関する評価が固まり、そのデータを用いた研究も進みつつある。一方ILAS-IIデータに関しては、まだ初期データプロダクトが出てきたばかりで、その検証作業を行ってデータ質を確定し、引き続きそのデータを用いてオゾン層破壊に関する物理・化学的解析を多角的に行い、その結果を国際的なオゾン研究コミュニティに向けて発信していくことが、現在の急務となっている。そこで、本研究によってILAS-IIデータ処理アルゴリズムの高度化のための研究、ILAS-IIデータの検証解析、確定されたILAS-IIデータを用いたオゾン層破壊メカニズム解明のためのプロセス研究、及びモデルとの比較研究を行うことを目的とする。

<研究終了時の達成目標>

本研究を実施することにより、世界的に見てもユニークな観測を行って史上最大規模の南極オゾンホールが発生から崩壊までを連続的に観測することに成功したわが国の大気観測センサーであるILAS-II、及び1997年に大きなオゾン破壊の起こった北極上空でのILASのデータを用いて、極域オゾン層の破壊に関する一連の物理的・化学的メカニズムに関して様々な新たな知見を得ることが出来るものと期待される。またその研究結果は国際的なオゾン層研究コミュニティに公表され、化学・力学・放射過程結合数値モデル内の化学スキームの向上化を通して、オゾン層将来予測の高度化に貢献するものと期待される。また、本研究で行われたILAS-II衛星データの品質検証により、ILAS-IIデータの利用有効性が実証されるものと期待できる。その結果、独創的なILAS-II大気微量成分データセットは、広く世界の大气科学コミュニティにインパクトを与えるものと期待される。

<平成16年度実績（56,000千円）>

- 最新のエアロゾルパラメータデータの収集、及び気温気圧リトリーバルアルゴリズムの信頼性評価を行った。
- FTIRデータ処理・GPS掩蔽衛星観測の高高度気温解析手法の高度化・改良をした。冬期北極でのエアロゾル観測を行うとともに、アラスカ・キャンペーンデータや南極エアロゾル粒径データ等を解析した。
- ILAS-IIの南極オゾン破壊メカニズムに関連したデータ解析を行った。並行して、ILAS、ILAS-IIの ClONO_2 、 N_2O_5 のデータ解析を行い、 Cl_y 、 NO_y の配分比率を明らかにした。光化学ボックスモデルを用いて配分比率を再現する大気条件を明らかにした。
- 1997年と2003年のECMWFデータを使って、空気の極渦内外輸送量、オゾン分布、 N_2O 分布の計算を行った。

<平成17年度実績（55,000千円）>

- ガス濃度・エアロゾル成分の精密推定手法の信頼性評価、グローバルフィット手法の開発・調査、及び気温気圧リトリーバルアルゴリズムの高度化を行った。
- FTIRデータ・GPS掩蔽衛星観測とILAS-IIとの比較検証解析を行った。夏季北極でのエアロゾル観測を行うとともに、北極ニーオルスンのエアロゾル粒径データの解析を行った。
- ILASの観測から北極域における極成層圏雲のタイプ識別を行った。またILAS-IIの観測から、南極域における極成層圏雲の発生頻度及びそのタイプ識別を行った。
- 1997年と2003年について、北極域における極渦の孤立性と、化学的オゾン破壊量についての解析を行った。
- 地上FTIRデータから、各種微量気体成分の高度分布を導出する手法の高度化、ならびにその手法の信憑性に関する評価を行った。

<平成18年度計画（54,800千円）>

- ガス濃度・エアロゾル成分の精密推定手法の高精度化と、その手法のILAS-IIデータへの適応を行う。
- アラスカ・キルナ・つくばFTIRデータ、オゾンゾンデデータのさらに詳細な解析を行い、ILAS-IIとの比較検証に資する。またGPS掩蔽による気温解析手法を改良し、極域対流圏・成層圏温度構造の解析を行う。
- ILAS/ILAS-IIの観測による北極及び南極域のすべての化学種のデータを比較解析し、両半球におけるオゾン破壊メカニズムの違いについて考察する。また、PSCの組成データから気温履歴と組成の関係、PSCの生成過程の推定を行う。
- 2003年の南極域におけるこれらの量の関係と、化学的オゾン破壊量についての解析を行う。成層圏物質循環と混合に関する解析を行う。

<国外の協力・連携機関、研究計画名>

ILAS-IIサイエンスチームには、米国、カナダ、ドイツ、フランス、ニュージーランド、韓国の研究者が参加し、協力して研究を進めているところである。また、本研究予算による研究成果は、成層圏プロセスの気候への影響評価計画（SPARC）が主導し、2006年ごろ発行予定の「SPARC Polar Stratospheric Clouds Assessment（SPARC極成層圏雲アセスメント）」への引用及び行政施策への反映を目指す。

研究参画者一覧（平成18年度）

研究課題名	A-10 衛星観測データを利用した極域オゾン層破壊の機構解明に関する研究
＜研究体制・組織＞	
研究代表者 中島 英彰	
	独立行政法人国立環境研究所成層圏オゾン層変動研究プロジェクト 衛星観測研究チーム 総合研究官（42才）
○	(1) ILAS/ILAS-II観測スペクトルデータからの大気パラメータ導出手法の高度化に関する研究
	杉田 考史 独立行政法人国立環境研究所成層圏オゾン層変動研究プロジェクト 衛星観測研究チーム 主任研究員
	横田 達也 独立行政法人国立環境研究所社会環境システム研究領域情報解析研究室長
○	(2) 地上・気球・他衛星データ等を利用した衛星データ検証に関する研究
	※ サブテーマ(2)の総括 村山 泰啓 独立行政法人情報通信研究機構北極域国際共同研究グループ グループリーダー
	※ 衛星データ検証のためのGPS掩蔽観測データ解析手法の開発 津田 敏隆 京都大学生存圏研究所 教授
	※ つくば・キルナ・及びアラスカにおけるFTIR観測から気体高度分布導出手法の開発 村田 功 東北大学大学院環境科学研究科 助教授
○	(3) ILAS/ILAS-II等衛星データを用いた極域オゾン破壊機構解明に関する研究
	※ サブテーマ(3)の総括 林田 佐智子 奈良女子大学理学部 教授
◎	※ テーマ全体の総括、並びに塩素・窒素酸化物の分配比率を用いたオゾン破壊の定量化に関する解析
	中島 英彰 独立行政法人国立環境研究所成層圏オゾン層変動研究プロジェクト 衛星観測研究チーム 総合研究官
	※ 成層圏水蒸気量及び気温データを用いた、成層圏気候変動の定量化に関する解析 塩谷 雅人 京都大学生存圏研究所 教授
	※ ILAS-II及びオゾンゾンデデータを用いた、南極オゾン破壊量の定量化に関する解析 佐藤 薫 東京大学大学院理学研究科 教授
○	(4) 化学輸送モデルを用いた極域オゾン破壊に関する研究
	※ サブテーマ(4)の総括 秋吉 英治 独立行政法人国立環境研究所成層圏オゾン層変動研究プロジェクト オゾン層モデリング研究チーム 主任研究員
	※ 成層圏客観再解析データを用いた極渦の孤立性と物質輸送に関する研究 菅田 誠治 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
	※ 衛星観測微量成分トレーサーデータを用いた成層圏物質循環と混合過程に関する解析 神沢 博 名古屋大学大学院環境科学研究科 教授
○	(5) 地上赤外分光データと衛星観測データの比較による成層圏微量成分変動メカニズムの解明に関する研究
	Alexandra Griesfeller Institute für Meteorologie und Klimaforschung (IMK), Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) ポスドクフェロー (EFF受入研究者：独立行政法人国立環境研究所成層圏オゾン層変動研究プロジェクト 衛星観測研究チーム 総合研究官 中島 英彰)

