

研究 成 果 報 告 書

研究テーマ (和文)	南米南端部におけるオゾンホール観測と紫外線短期予測の高精度化		
研究テーマ (英文)	Improvement of UV radiation forecast and ozone hole observation capability in the southern tip region of South America		
研究期間	2019年 ~ 2023年		研究機関名 名古屋大学宇宙地球環境研究所
研究代表者	氏名	(漢字)	水野 亮
		(カタカナ)	ミズノ アキラ
		(英文)	Akira Mizuno
	所属機関・職名		名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授
共同研究者 * 2名をこえる場合は、【別紙追加用紙】(P3)に3人目以降を追記してください。	氏名	(漢字)	長濱 智生
		(カタカナ)	ナガハマ トモオ
		(英文)	Tomoo Nagahama
	所属機関・職名		名古屋大学宇宙地球環境研究所・准教授
	氏名	(漢字)	秋吉 英治
		(カタカナ)	アキヨシ ヒデハル
		(英文)	Hideharu Akiyoshi
	所属機関・職名		国立環境研究所・室長→シニア研究員

概要 (600字～800字程度にまとめてください。)

南米南端部は、南極大陸を除く5大陸の中で最も南の高緯度まで張り出した地域であり、しばしばオゾンホール内部に入り込む世界的にもユニークな地域である。同地域の住民にとっては、オゾンホールは南極の特別な現象ではなく日常生活に密着した現象であり、地域住民に対し高い確度のオゾンホール予報、紫外線強度予報を提供することが求められている。本研究では化学気候モデルに JICA・JST-SATREPS プログラムの下で整備した SAVER-Net 測器群(特に世界最高レベル感度の超伝導ミリ波分光計)から得られる準リアルタイムのオゾン混合比鉛直分布実測値を同化することで、オゾンホール境界部通過時も含めて予報確度を向上させることを目的とした。

研究期間途中でコロナパンデミックの影響で渡航できず、現地の測器にアクセスできなくなり、2020年2月に超伝導ミリ波分光計の冷凍機コンプレッサを冷却するチラーに発生した障害を解決できなくなった。これにより観測運用を2年以上停止せざるを得なくなり、研究期間を延長した。パンデミック明けの2023年1月に渡航し、チラーポンプの応急修理を行ったが、長期間のメンテナンス不全に伴い PC、極低温冷凍機、超伝導ミキサ等多くの部分に不具合が見つかり、観測の再開をめざした。その後2023年10月、2024年3月に渡航し、濾過フィルタによるチラーの不純物除去、極低温冷凍機へのヘリウムガス供給、PCの修理、超伝導ミキサの交換と受信器動作点の最適化調整を行い、観測を再開させることができた。

モデル予報に関しては、これまで進めてきた化学気候モデルの開発を継続し、さらに化学気候モデルに気象データとオゾンデータを同化することによって全球のオゾン・気象場データを作りそれを初期値にして2～3週間程度のオゾン層予報を行うシステムを開発した。予報を行う際、気温や風の計算に気候値のオゾン分布を使うよりも予報されたオゾン分布を直接使って放射や力学に逐次反映させる方が、オゾン予報のスコアが良くなる、といった結果が得られた。

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）						
雑誌	論文課題	Red de Monitoreo de la Irradiancia Solar UV-Total en Argentina "SAVER-NET"				
	著者名	Orte, P.F. et. al.	雑誌名	Meteorologica		
	ページ	E016.1～13	発行年	2 0 2 2	巻号	47
雑誌	論文課題	Projecting ozone hole recovery using an ensemble of chemistry-climate models weighted by model performance and independence				
	著者名	Amos, M. et al.	雑誌名	Atmospheric Chemistry and Physics		
	ページ	9961 ～ 9977	発行年	2 0 2 0	巻号	20
雑誌	論文課題	Analysis of a southern sub-polar short-term ozone variation event using a millimetre-wave radiometer				
	著者名	Orte, P.F. et. al.	雑誌名	Atmospheric Chemistry and Physics		
	ページ	613 ～ 629	発行年	2 0 1 9	巻号	37
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	

英文抄録（100 語～200 語程度にまとめてください。）

The southern tip of the South American continent is a unique region in the world except for Antarctica because this region often enters the interior of harmful ozone hole. So, highly accurate ozone hole and UV intensity forecasts are important to the local residents. This study aimed to improve the forecast accuracy by assimilating the quasi-real-time data obtained from the SAVER-Net instruments developed under the JICA/JST-SATREPS program, particularly vertical profiles of ozone mixing ratio derived from a superconducting millimeter-wave spectrometer. However, due to the COVID19 pandemic, we could not access to our instruments and not recover from hardware troubles on site. As a result, the observations had to be suspended for more than two years. The damaged parts including cryo-refrigerator and superconducting mixer were repaired and replaced through the two rounds of maintenance trips in October 2023 and March 2024. After tuning the receiver parameters to optimize the receiver performance, the observations were finally resumed.

Concerning the ozone hole forecast, we developed a chemistry climate model by assimilating meteorological field and ozone vertical profile, allowing us to predict the ozone hole distribution for two to three weeks. We found that the score of the ozone forecast is improved by directly using the predicted ozone distribution and incorporating it into the radiation and dynamics in real time, rather than using the climatological ozone distribution to calculate temperature and winds.

【別紙 追加用紙】

* 記入がない場合は、この用紙を削除してください。

研究代表者名 水野 亮

共同研究者	氏名	(漢字)	杉田 考史	
		(カタカナ)	スギタ タカフミ	
		(英文)	Takafumi Sugita	
	所属機関・職名		国立環境研究所・主任研究員→主幹研究員	
	氏名	(漢字)	大山 博史	
		(カタカナ)	オオヤマ ヒロフミ	
		(英文)	Hirofumi Oyama	
	所属機関・職名		国立環境研究所・研究員→主任研究員	
	氏名	(漢字)	神 慶孝	
		(カタカナ)	ジン ヨシタカ	
		(英文)	Yoshitaka Jin	
	所属機関・職名		国立環境研究所・特別研究員→主任研究員	
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)	エリアン ウォルフラム	
		(英文)	Eliau Wolfram	
	所属機関・職名		レーザー応用技術研究センター・シニア研究員→アルゼンチン気象局・観測ネットワーク部長	
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				