

## アルゼンチン・リオガジェゴスでのミリ波を用いた成層圏オゾンの観測

# 關博則 [1]; 水野 亮 [1]; 長濱 智生 [1]; 中島 拓 [1]; 大山 博史 [1]  
[1] 名大・宇地研

## Observation of stratospheric ozone with a millimeter-wave radiometer in Rio Gallegos, Argentina

# Hironori Seki [1]; Akira Mizuno [1]; Tomoo Nagahama [1]; Taku Nakajima [1]; Hirofumi Ohyama [1]  
[1] ISEE, Nagoya Univ.

<http://skx1.stelab.nagoya-u.ac.jp/>

Argentine Rio Gallegos (51.6 S, 69.3 W) is located at the southernmost tip of South American Continent and is located near the boundary area of the ozone hole which occurs in the sky over Antarctica. Therefore, the city is often inside ozone hole in winter to early spring season. As ultraviolet flux at the surface increases, the ozone hole has become a serious risk of environmental problems closely related to life for residents living in this region. For these reasons, our research group has been working together with collaborators in Argentina and Chile as parts of the international science and technology cooperation project (SATREPS) to solve to global environmental problems in the southernmost region of South America as the "blank area" of the earth observation network since 2013. We have been developing and operating the monitoring system of stratospheric ozone, aerosols and ultraviolet rays to construct communicating information systems about atmospheric data to domestic and foreign country. Continuous monitoring of stratospheric ozone with a ground-based millimeter wave spectrometer aims to investigate a vertical distribution of ozone and to detect its long-term and short-term variations. We observe an emission spectrum of ozone at 110.83 GHz. A heterodyne receiver with a superconducting mixer element (SIS) is used for millimeter wave detection with the radiometer. A receiver noise temperature  $T_{rx}$  is estimated at 200 K in double side band (DSB). A digital FFT spectrometer is used for the radio wave spectrometer. Its frequency resolution is 70 kHz and the band width is 1 GHz. In the observation, three directions of the sky cold, blackbody, and cold blackbody cooled by liquid nitrogen are observed every 2 minutes, respectively, to calibrate a spectral intensity. The ozone emission spectrum is acquired every 7 minutes. We derive the vertical distribution of ozone by using a retrieval method from the observed ozone spectrum. In the retrieval, we use the temperature and pressure data taken from MERRA 2 reanalysis data, spectral parameters of molecules from HITARAN 2008 database, and climatological ozone distributions over Rio Gallegos with Aura / MLS ozone data as an initial estimate of the ozone distribution. For the retrieval, we use the Levenberg marquardt method for retrieval, and we obtain the vertical distributions from altitude 20 to 60 km from the observed spectra averaged every hour. As results from 2015, we detected sharp decreases of the stratospheric ozone mixing ratio from September to October, when the ozone hole occurs near the upper stratosphere, indicating the observation site is inside the ozone hole. In the presentation, we report the observation details and characteristics of ozone variations observed since 2013.

アルゼンチン・リオガジェゴス (51.6 S, 69.3 W) は南米大陸最南端に位置しており、南極上空に発生するオゾンホールの境界領域付近にあることから、冬～早春にかけて極渦の影響によりしばしばオゾンホールの内側に入り込む。それによって地表での紫外線量が増加するため、この地域の住民にとってオゾンホールは日常生活に密着した環境問題となっている。そこで我々研究グループは、地球観測網の「空白域」である南米南端域での環境問題の対応へ向け、2013年より地球規模課題対応国際科学技術協力事業 (SATREPS) の一環としてアルゼンチン・チリと共に大気質データの国内外へ向けた情報伝達システムの構築をめざし、成層圏オゾンにエアロゾルや紫外線も含めた大気モニタリングの環境開発及び運用を行ってきた。その中で、地上ミリ波分光計による連続的なオゾンモニタリングは、成層圏オゾンの高度分布情報の取得とその長期的・短期的な動態を明らかにすることを目標としている。観測周波数 110.83 GHz のオゾンの回転遷移による放射スペクトルを観測している。ミリ波放射分光計のミリ波検出には超伝導ミクス素子 (SIS 素子) を用いたヘテロダイン受信機を用いており、その雑音温度  $T_{rx}$  (DSB) は 200 K である。電波分光器にはデジタル FFT 分光計を用い、その周波数帯域 1 GHz で周波数分解能は 70 kHz である。観測では空の方向に加え、常温黒体及び液体窒素を利用した冷却黒体の 3 つの方向を 2 分ごとにそれぞれ観測し、電波強度の校正を行っている。オゾン放射スペクトルは 7 分ごとに取得される。観測されたオゾンスペクトルからリトリーバルによってオゾンの高度分布を導出する。リトリーバルには MERRA2 再解析データから気温・気圧データを、HITARAN2008 データベースから分子の分光パラメータを、オゾン高度分布の初期推定値として Aura/MLS のオゾンデータによるリオガジェゴス上空での気候値を用いている。また、リトリーバルには Levenberg marquardt 法を用いたアルゴリズムを用い、1 時間ごとに平均したスペクトルから高度 20 から 60 km までの高度分布を得ている。これまでに解析を行った 2015 年以降については、上部成層圏の高度 40km 付近で成層圏オゾンの季節変動に加え、オゾンホールの発生する 9 月~10 月にオゾン混合比の急激な減少が見られ、観測サイトがオゾンホールの範囲内に入り込んでいた様子を検出することができた。発表では、観測の詳細と得られたオゾン変動の特徴について報告する。