

## 自己評価報告書

平成23年 5月16日現在

機関番号：82101

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2008～2011

課題番号：20244077

研究課題名（和文） オゾン層破壊に関連した極成層圏雲の特性評価に関する研究

研究課題名（英文） A study on characterization of polar stratospheric clouds (PSC) related to ozone depletion

研究代表者

中島 英彰 (NAKAJIMA HIDEAKI)

独立行政法人国立環境研究所・大気圏環境研究領域・主席研究員

研究者番号：20217722

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学／気象・海洋物理・陸水学

キーワード：地球環境システム・オゾン層・極成層圏雲・PSC・FTIR

## 1. 研究計画の概要

本研究は、極成層圏雲（PSC）がからんだオゾン破壊メカニズムの定量的理解のために、地上の分光観測とオゾンゾンデ観測、衛星観測データにより、PSCの特性評価とそれがオゾン破壊に及ぼす影響を定量的に理解しようとするものである。将来の温室効果ガスの増加による成層圏の寒冷化の影響をより受けると考えられる北極域において PSC とオゾンの観測を複数年行い、北極域におけるオゾン破壊に PSC が及ぼす影響を定量的に評価し、オゾン将来予測モデルの不確定性の低減に貢献することを本研究の目的とする。

以上の目的を達成するため、本研究では以下の4つの研究を並行して実施する。1)2007年に南極昭和基地で得られた FTIR による微量気体成分及び PSC のデータの解析。2)PSC 観測装置の改造及びテスト観測。3)2007年の人工衛星センサーデータ取得及び解析。4)冬期間におけるノルウェー・ニーオルスンにおける PSC の観測。このうち 4)の観測に関しては、2008/09, 2009/10, 2010/11 の3冬に関して集約的に行う。

## 2. 研究の進捗状況

(1) 2007年南極昭和基地で得られた FTIR による微量気体成分及び PSC のデータ解析に関しては、ほぼ予定通り進めることが出来た。その結果、2007年南極上空におけるオゾンホールが発生から発達、衰退までの一連の様子を、高度別に多くの微量成分の変動の様子を、世界に先駆けて捉えることに成功した。(2)PSC 観測装置の改造を無事に済ませて、2008/09年の観測開始に向けてノルウェー・スピッツベルゲン島・ニーオルスン基地へと

輸送した。

(3)人工衛星センサーデータ解析に関しては、CALIPSO による PSC データと、Aura/MLS センサーによる O<sub>3</sub>, ClO, HNO<sub>3</sub>, HCl, N<sub>2</sub>O データを取得し、トラジェクトリー手法を用いたオゾン破壊量の定量化に関する解析を行った。

(4)ノルウェー・ニーオルスンにおいて、2008/09, 2009/10, 2010/11 の3冬に関して、FTIR, OPC ゾンデ、ライダーを用いた PSC の観測を実施した。またそれに加え、2009/10, 2010/11 には、ロシア・サレハルドにおけるオゾンゾンデ観測も実施した。

## 3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。

(理由)

南極昭和基地での FTIR 観測データ解析、PSC 観測装置による北極での PSC 観測、人工衛星データ解析、ノルウェー・ニーオルスンにおける PSC の観測は、ほぼ予定通りに遂行することが出来た。それに加え、ロシア・サレハルドにおけるオゾンゾンデ観測を立ち上げ、本研究を遂行する上で有用となるオゾンゾンデデータを取得することが出来たため。

## 4. 今後の研究の推進方策

最終年度に当たる平成23年度は、研究のまとめとして、これまで得られた解析結果を学会等で引き続き報告していくとともに、結果を論文にまとめ、科学雑誌への投稿を行っていく予定である。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

- ① 中島英彰、佐伯浩介、矢吹正教、塩原匡貴 (2011)、「南極昭和基地におけるフーリエ変換赤外分光器 (FTIR) を用いた極成層圏雲 (PSC) の特性評価」、南極資料 in press.
- ② Milz, M., T. v. Clarmann, P. Bernath, C. Boone, S. Chauhan, B. Deuber, D. G. Feist, B. Funke, N. Glatthor, U. Grabowski, A. Griesfeller, A. Haefele, M. Höpfner, N. Kämpfer, S. Kellmann, A. Linden, S. Müller, H. Nakajima, H. Oelhaf, E. Remsberg, S. Rohs, J. M. Russell III, C. Schiller, G. P. Stiller, T. Sugita, T. Tanaka, H. Vömel, K. Walker, G. Wetzel, T. Yokota, V. Yushkov, and G. Zhang (2009), Validation of water vapour profiles (version 13) retrieved by the IMK/IAA scientific retrieval processor based on full resolution spectra measured by MIPAS on board Envisat, *Atmos. Meas. Tech.*, 2, 379-399.
- ③ Khosrawi, F., R. Müller, M. H. Proffitt, R. Ruhnke, O. Kirner, P. Jöckel, J. -U. Groöß, J. Urban, D. Murtagh, and H. Nakajima (2009), Evaluation of ClAMS, KASIMA and ECHAM5/MESSy1 simulations in the lower stratosphere using observations of Odin/SMR and ILAS/ILAS-II, *Atmos. Chem. Phys.* 9, 5759-5783.
- ④ Sato, K., Y. Tomikawa, G. Hashida, T. Yamanouchi, H. Nakajima, and T. Sugita (2009), Longitudinal dependent ozone increase in the Antarctic polar vortex revealed by balloon and satellite observations, *J. Atmos. Sci.* 66, 1807-1820 doi: 10.1175/2008JAS2904.1.
- ⑤ Wetzel, G., T. Sugita, H. Nakajima, T. Tanaka, T. Yokota, F. Friedl-Vallon, A. Kleinert, G. Maucher, and H. Oelhaf (2008), Intercomparison of ILAS-II version 2 and 1.4 trace species with MIPAS-B measurements, *Atmos. Chem. Phys.* 8, 1119-1126, doi: www.atmos-chem-phys.net/8/1119/2008/.

[学会発表] (計 26 件)

- ① Nakajima, H., I. Murata, K. Shiraishi, Y. Tomikawa, K. Saeki, and M. Ohya, "Observation of polar stratospheric clouds in Ny-Ålesund and its relationship on ozone

destruction", Second International Symposium on the Arctic Research (ISAR-2) -Arctic System in a Changing Earth-, Tokyo, December 7-9, 2010.

- ② 中島英彰、大矢麻奈未、佐伯浩介、「昭和本地上空における PSC のタイプ識別とオゾン破壊量の関係」、第 33 回気水圏シンポジウム、国立極地研究所 (立川)、2010 年 11 月 30 日~12 月 1 日
- ③ 中島英彰、村田 功、佐伯浩介、白石浩二、富川喜弘、大矢麻奈未、「2010 年ノルウェー・ニーオルスンにおける PSC の特性評価とオゾン破壊」、日本気象学会 2010 年秋季大会、京都、2010 年 10 月 27 日~29 日
- ④ Nakajima, H., I. Murata, K. Saeki, K. Shiraishi, Y. Isono, and M. Ohya, "PSC observations for emission spectra by low-resolution FTIR at Ny-Ålesund, Norway and Syowa Station, Antarctica", NDACC/Infrared Working Group Meeting, Murramarang Resort, Australia, June 2-5, 2010.
- ⑤ 中島英彰、村田 功、佐伯浩介、後藤秀美、白石浩二、磯野靖子、大矢麻奈未、富川喜弘、塩原匡貴、山内 恭、「2010 年ノルウェー・ニーオルスンにおける PSC の特性評価とオゾン破壊」、日本地球惑星科学連合 2010 大会、幕張メッセ、2010 年 5 月 23 日~28 日

[その他]

新聞発表、計 3 件

- ① 朝日新聞全国版・2011.4.6 朝刊、「北極圏のオゾン層「過去最大の破壊」全量の 40% 超」
- ② 毎日新聞全国版・2011.4.6 朝刊、「北極圏：オゾンの 4 割以上が破壊」
- ③ 日本経済新聞電子版・2011.4.29、「オゾンホール破片、日本に飛来へ 紫外線に注意 肌への影響に懸念」