

「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の
開発と応用」

H28 年度
実績報告書

平成 28 年度採択研究代表者

佐藤 薫

東京大学大学院理学系研究科
教授

大型大気レーダー国際共同観測データと高解像大気大循環モデルの融合による
大気階層構造の解明

§1. 研究実施体制

(1) 「代表者」グループ

① 研究代表者: 佐藤 薫 (東京大学大学院理学系研究科、教授)

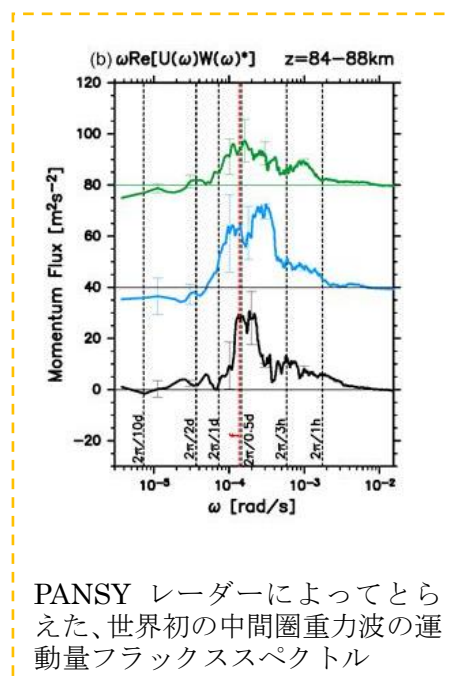
② 研究項目

・南極大型大気レーダー (PANSY レーダー) 夏季連続観測に基づく中間圏重力波の力学特性の解明

§2. 研究実施の概要

大気は水平数キロメートルから地球規模(4万キロメートル)までの様々なスケールの現象が階層構造をなしシステムを形成している。このような階層構造を丸ごととらえるには、高解像度高精度の観測機や数値モデルを用いた研究が必要である。本研究では、これまで独立に研究に利用されてきた高分解能な大型大気レーダー観測データと高解像大気大循環モデルを融合させることにより、大気現象の階層構造やリモートな結合過程を明らかにすることである。また、多くの研究がなされてきた対流圏と成層圏だけでなく、中間圏と下部熱圏にも研究対象を広げることが特色である。観測とモデルの融合には、データ同化を主要な手段として用いるが、中間圏と下部熱圏は対流圏・成層圏とは異なる物理的性質を持つ現象が卓越すること、また、観測データが限られることから、技術開発の余地が大きい。初年度となる平成 29 年度は、まず、南極昭和基地大型大気レーダーの 3 年にわたる高解像高精度連続観測データを用いて、中間圏の大気重力波(浮力を復元力とする大気波動)の統計的特徴と、大気大循環の駆動力の定量解明を行った。

中間圏には夏極から冬極に向かう地球規模の大気大循環が存在するが、最近これを介した南極と北極の気候結合が指摘されている。この中間圏大循環は大気重力波により駆動されていると考えられており、観測による重力波の特性解明が待たれていた。大型大気レーダーは中間圏重力波の運動量輸送が観測可能な唯一の測器であるが、日射による大気電離が条件であり、中低緯度では観測時間が限られていた。ところが、南極の夏季は太陽の沈まない白夜となるため 2 か月以上にわたる連続観測データが可能である。本研究では 2012 年 5 月より連続観測が開始された南極昭和基地の大型大気レーダー(PANSY レーダー)過去 3 年間の夏季連続観測データを用いて解析を行い、それまでの予想に反して、比較的長周期(一時間~1日)の重力波が運動量輸送を担うこと、観測により推定された重力波による大循環駆動力が大循環のスピードと整合的であることを突き止めた。



Sato, K., M. Kohma, M. Tsutsumi, and T. Sato (2017), Frequency spectra and vertical profiles of wind fluctuations in the summer Antarctic mesosphere revealed by MST radar observations, *J. Geophys. Res. Atmos.*, **122**, 3-19, doi:10.1002/2016JD025834.