

## 大気光イメージングにより観測された南極昭和基地 (69S,39E) 上空の大気重力波の解析 Analysis of atmospheric gravity waves observed by airglow imaging at Syowa Station (69S,39E), Antarctica

松田 貴嗣<sup>1\*</sup>; 中村 卓司<sup>2</sup>; 江尻 省<sup>2</sup>; 堤 雅基<sup>2</sup>; 塩川 和夫<sup>3</sup>; 田口 真<sup>4</sup>; 鈴木 秀彦<sup>4</sup>  
MATSUDA, Takashi S.<sup>1\*</sup>; NAKAMURA, Takuji<sup>2</sup>; EJIRI, Mitsumu K.<sup>2</sup>; TSUTSUMI, Masaki<sup>2</sup>; SHIOKAWA, Kazuo<sup>3</sup>; TAGUCHI, Makoto<sup>4</sup>; SUZUKI, Hidehiko<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 総合研究大学院大学, <sup>2</sup> 国立極地研究所, <sup>3</sup> 名古屋大学太陽地球環境研究所, <sup>4</sup> 立教大学  
<sup>1</sup>Graduate University for Advanced Studies, <sup>2</sup>National Institute of Polar Research, <sup>3</sup>Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, <sup>4</sup>Rikkyo University

大気重力波 (以下、重力波) は重力を復元力とした波動の一種であり、下層大気で励起された重力波は中間圏・下部熱圏へ運動量とエネルギーを輸送し、中間圏界面の平均風加速を引き起こすことで大循環を駆動し温度構造に影響を与える。重力波の種々のパラメータのうち、水平位相速度は波動の超高層大気への伝搬可能性を議論する上で重要なパラメータである。超高層大気下部にあたる高度 90km 付近で発光する大気光をイメージング観測することで、この領域の重力波を観測でき、水平位相速度を含めた水平伝搬特性を導出することができる。大気光イメージングによる重力波の統計解析の結果は 1990 年代以降数多く報告されているが、研究グループごとに重力波イベントの判別基準が異なることもあり、異なる観測地点で得られた結果同士を詳細に比較することは困難であった。また、近年自動観測により大気光イメージング観測データを大量に蓄積している観測点が増加してデータ量が巨大化する現状に比べ、重力波の解析方法はマンパワーに頼った統計解析であり、解析研究が追い付いていないという状況となっている。解析者の違いによる結果の偏りがなく、多地点観測や長期観測により得られた大量のデータを簡単に処理することのできる統計解析の手法の開発が急務となっていた。

我々極地研のグループでは、そのような問題を解決するために 3 次元フーリエ変換を用いた新しい解析方法を開発し、2013 年 SGEPS 秋学会 (第 134 回総会および講演会) で紹介した。解析では、まず時間的に 60 分以上連続して雲やオーロラの影響がなく取得した大気光画像を地平座標に展開し、3 次元フーリエ変換を行うことで、東西波数、南北波数、周波数空間でのパワースペクトルを求めた。次に各周波数の波数空間スペクトルから、東西位相速度、南北位相速度空間でのスペクトルに変換し、最後に周波数方向にスペクトルを積分することで 2 次元の水平位相速度スペクトルを導出した。なお、このときに重力波として伝搬する成分を取り出すために対地周波数 (対地周期) を 8-64 分、波数 (水平波長) 5-100km の成分のみを取り出して処理している。この手法を 2011 年 4 月から 9 月の昭和基地のデータについて適用し、目視により導出された水平位相速度と比較したところ、新手法が大気光画像から水平伝搬方向の統計を求めると解析手法として有効であることを示していた。

新手法により、大気光イメージングデータを効率的に処理し、解析者による偏りの影響を受けずに水平伝搬方向の年変動などを議論することが可能になった。昭和基地では、2002 年および、2008 年から現在までの毎年全天大気光イメージング観測を行っている。また、南極大陸では、Halley 基地 (75S, 26W), Rothera 基地 (67S, 68W), McMurdo 基地 (78S, 167E), Davis 基地 (69S, 78E), 南極点基地 (90S) など多くの地点で大気光イメージング観測が行われている。これらの大量のデータを解析し南極域の中間圏・下部熱圏の重力波の振る舞いを記述することは重要課題であるが、我々はまず昭和基地における 7 年にわたるデータの解析を行い、重力波の季節変動や年変動を調べることを開始した。本発表では、その解析の状況を報告する。

キーワード: 大気重力波, 大気光イメージング  
Keywords: atmospheric gravity wave, airglow imaging