

## 大規模波動の鉛直構造にもとづく木星下層大気の安定度推定の試み An attempt to estimate the stability of Jupiter's atmosphere based on the vertical structure of large-scale disturbances

川下 彰志<sup>1\*</sup>, 中島 健介<sup>2</sup>

Shoji Kawashita<sup>1\*</sup>, Kensuke Nakajima<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 九大院理, <sup>2</sup> 九大院理

<sup>1</sup>Graduate School of Sciences, Kyushu Univ, <sup>2</sup>Faculty of Sciences, Kyushu Univ

### 1. はじめに

木星の直接観測は1995年のガリレオ探査機のプローブによる1度だけである。そのため今日でもその鉛直構造、特に深部の大気組成は未解決のままである。Sugiyama et al.(2006)などは、木星の対流圏に3成分の雲が存在することを示唆しているが、それらは深部大気組成を仮定することで推定される結果であり、観測に基づく検証が必要である。

その手掛かりとなりそうな現象として北赤道帯 (NEB) で観測される大規模波動が挙げられる。Lindal et al.(1981) はボイジャー1号の電波掩蔽観測で得られた成層圏の温度の鉛直構造より、鉛直伝播する波を見出した。Allison(1990) は、その波が共鳴的に励起されている赤道ロスビー波であると仮定し、1層の雲層を含む単純な4層構造大気モデルについて解析的に求めた鉛直固有モードとの比較を行い、雲層の厚さと安定度を推定した。本研究では、Allison(1990) の推定手法をより複雑な大気鉛直構造に適用できるように一般化し、その手法を Sugiyama et al.(2006) の安定度の鉛直分布に対して用いることで木星の大気構造の推定を行った。

### 2. 研究方法

現実的な大気構造を想定した鉛直構造方程式を様々な等価深度を仮定して熱源応答問題として数値的に解き、成層圏での応答が共鳴的に強くなるときの等価深度を求める。それを Lindal et al.(1981) から示唆される等価深度と比較することで、木星の鉛直構造の推定を試みる。推定に用いる安定度の鉛直構造は、Sugiyama et al.(2006) の3種類 (凝結気体成分の存在度が太陽組成の1倍・5倍・10倍) の場合の鉛直構造である。加熱は、雲層の高度にデルタ関数的に与える。

### 3. 結果

それぞれの鉛直構造の場合で、共鳴的応答を示す等価深度が離散的に存在することが分かった。そのような等価深度の値は加熱を与える高度によらず、1st mode の等価深度の値は、凝結気体成分の存在度が太陽組成の1倍・5倍・10倍の場合、それぞれ0.4km, 1.9km, 3.9kmであった。

Lindal et al (1981) に見られる波動の鉛直波長は等価深度2.2kmを示唆するが、これが本研究で得られた1st modeに対応すると考えると、凝結気体成分の存在度が5倍の場合が最もよく説明することになる。この5倍という値は、他の観測から推定される値の範囲にも入っている。今後、凝結気体成分存在度についてきめ細かく刻んだ場合を含めて追加計算を行い、観測をもっとよく説明できる組成があるか否か検討する予定である。

キーワード: 木星大気

Keywords: Jupiter's Atmosphere