

大気重力波による金星中間圏・熱圏大気の西向き加速

Westward acceleration of the mesospheric and thermospheric atmosphere in Venus caused by gravity waves

星野 直哉¹, 藤原 均^{2*}, 高木 征弘³, 笠羽 康正¹

HOSHINO, Naoya¹, FUJIWARA, Hitoshi^{2*}, TAKAGI, Masahiro³, KASABA, Yasumasa¹

¹ 東北大学・理・地球物理, ² 成蹊大・理工, ³ 東大・理・地球惑星科学

¹Dep. Geophysics, Tohoku Univ., ²Fac. Sci. Tech., Seikei Univ., ³Dep. Earth and Planetary Science, Univ. Tokyo

本講演は、数値実験から大気重力波が与える金星中間圏・熱圏風速場への影響を数値実験により示すものである。重力波によって高度約 90km 以上で高速東西風が形成され、また高度 110km において西向き加速は主に夜側で生じ、昼側では高速東西風の有無にかかわらず、昼夜間対流が卓越することを初めて示した。

金星中間圏・熱圏(高度 100km 以上)における大気大循環の理解にとって、雲層起源の大気重力波による運動量輸送効果は不可欠な要素である(e.g., Bougher et al. [2006])。Zhang et al. [1996] は重力波パラメタリゼーションを用いたシミュレーションを行い、高度約 140km 以上において、重力波運動量輸送効果により約 15-30m/s の西向きの高速東西風が駆動されることを示唆した。

本研究は、重力波同士の相互作用や分子粘性による重力波減衰などの物理過程を考慮してこの問題の核心に迫ることを目標とした。Medvedev and Klaassen [2000] により開発された重力波パラメタリゼーション(以下 Medvedev スキーム)を我々が開発した金星中間圏・熱圏大気大循環モデル(80-180km)へ導入することで、重力波の波動-波動相互作用や分子粘性による重力波減衰などの物理過程を考慮しうる数値実験を実現した。

Medvedev スキームのパラメータは、モデル下端における重力波の「典型的水平波長」と「鉛直波長スペクトル」である。本研究では、Kasprzak et al. [1988] より、重力波の水平波長を 500km とした。また、モデル下端の重力波スペクトルとしては、地球大気中の重力波に一般的に見られる Desaubies スペクトルを仮定した。モデル下端風速分布としては、スーパーローテーションを模擬し、赤道風速 40m/s の剛体回転を仮定した。

計算の結果、重力波による西向き運動量の上方輸送により、高度約 90km 以上で高速東西風が形成された。風速は、高度約 90-125km において高度とともに増大し、高度約 125km で最大約 120m/s となった。より上層では高度 140km にかけて高度と共に減少し、高度 140km 以上では約 60m/s で一定となった。東/西向き伝播する大気重力波強度の高度変化により、この高速東西風強度の高度分布は「背景風による東向き伝播重力波のフィルタリングの結果」と示唆される。

また、高度約 110km の風速分布の解析より、高速東西風に寄与する大気の西向き加速は主に夜側で生じ、昼側では高速東西風の有無にかかわらず、昼夜間対流が卓越することが、初めて示唆された。

(本結果は、J. Geophys. Res. に投稿予定である。)

キーワード: 金星, 大気大循環モデル, 中間圏・熱圏, 風速場, 重力波

Keywords: Venus, GCM, mesosphere and thermosphere, wind velocity field, gravity wave