

金星の雲層における対流の数値実験 Numerical modeling of cloud-level convection on Venus

樋口 武人^{1*}, 今村 剛², 高木 征弘¹, 前島 康光³, 杉本 憲彦⁴, 安藤 紘基¹

HIGUCHI, Takehito^{1*}, IMAMURA Takeshi², TAKAGI Masahiro¹, MAEJIMA Yasumitsu³, SUGIMOTO Norihiko⁴, ANDO Hiroki¹

¹ 東京大学, ² 宇宙航空研究開発機構, ³ 名古屋大学, ⁴ 慶應義塾大学

¹The University of Tokyo, ²Japan Aerospace Exploration Agency, ³Nagoya University, ⁴Keio University

金星は高度約 45-70km に存在する硫酸の雲に覆われている。過去に行われた VEGA の Balloon 観測で、赤道上空高度 55 km 付近にて対流に伴うと考えられる鉛直風が観測された。また、伝播掩蔽観測により得られた気温分布から雲層下部 50-55km 付近に中立成層があることが知られており、対流活動の存在を示唆している。この対流は下層大気からの上向き熱放射が雲底で吸収されることで生じていると考えられる。Venus Express 探査機搭載 Venus Monitoring Camera の雲頂付近でみられる水平スケールが数 100km にも及ぶセル状の構造も雲層下部の対流を反映するという説があるが、対流層と雲頂は高度が隔たっているため、関連は明確でない。

Baker et al.[1998] は、雲層高度での背景密度・温度分布や正味熱流束を仮定して、安定層へ貫入する対流の 2 次元の数値実験を行った。しかし、本来は放射輸送によって雲層を出入りする熱流速を拡散によって表現していることが問題点として挙げられる。また、再現されたセルの水平スケールが雲頂のセル状構造と比較してかなり小さく、十分に理解されたとは言い難い。金星の雲層における対流の基本構造を決める要因を理解するためには、より現実的な放射加熱をもとにした対流計算を行う必要がある。

本研究では、メソスケールの数値気象モデル CReSS[Tsuboki and Sakakibara, 2007] を使って金星の雲層における対流を計算する。短波放射は Baker et al.[1998] のものと同じであるが、長波放射は先行研究よりも現実に近い形で与える。そして加熱強制の大きさなどを変化させることで対流の性質がどのように変化するのか、計算結果をもとに議論を行う。

キーワード: 金星, 対流, 放射

Keywords: Venus, convection, radiation