

金星大気の対流構造に関する数値的研究

報告書番号：R17JACA14

利用分野：JSS2大学共同利用

URL：<https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2017/4281/>

● 責任者

杉山耕一郎 松江工業高等専門学校

● 問い合わせ先

杉山耕一郎 sugiyama@gfd-dennou.org

● メンバ

杉山耕一郎, 安藤紘基

● 事業概要

惑星の対流構造を調べるための汎用的な数値流体モデル（雲解像モデル）の開発と、その金星大気への適用を進めることで、金星探査機あかつきの観測支援のために必要とされる数値モデル基盤の整備と数値シミュレーションデータの提供を目的とする。雲解像モデルを用いた数値実験によって得られる対流運動の特徴や対流起源の重力波の性質は、金星探査機あかつきによって観測される様々な高度での雲の形態や重力波の性質を解釈する上での基礎となるものである。数値実験の結果と金星探査機あかつきの観測結果を比較検討することで、金星の対流現象のメカニズムに対する理解が進むことが期待される。

● JSS2 利用の理由

雲解像モデルの開発および数値計算の実行にスーパーコンピュータを用いることにした。対流や重力波を表現するには数十から数百メートルの解像度が必要である。一方で、境界の影響を排除し、金星探査機あかつきのデータと比較検討するためには、数百から数千キロメートルの水平領域が必要である。このような高分解能で広い計算領域を持つ数値シミュレーションは、スーパーコンピュータでのみ実行可能である。

● 今年度の成果

我々は昨年度に行った二次元シミュレーションをさらに分析し、重力波の破壊が起こる高度と重力波の振幅が電波掩蔽測定の結果から得られたものと整合的であることを確認した。さらに、金星の対流対流と対流起源の重力波の伝播の3次元構造を調べるための数値シミュレーションを開始した。予備的結果は、対流運動と重力波の伝播を1つのモデルの枠組みの中で計算できることを示している（図1, 2）。

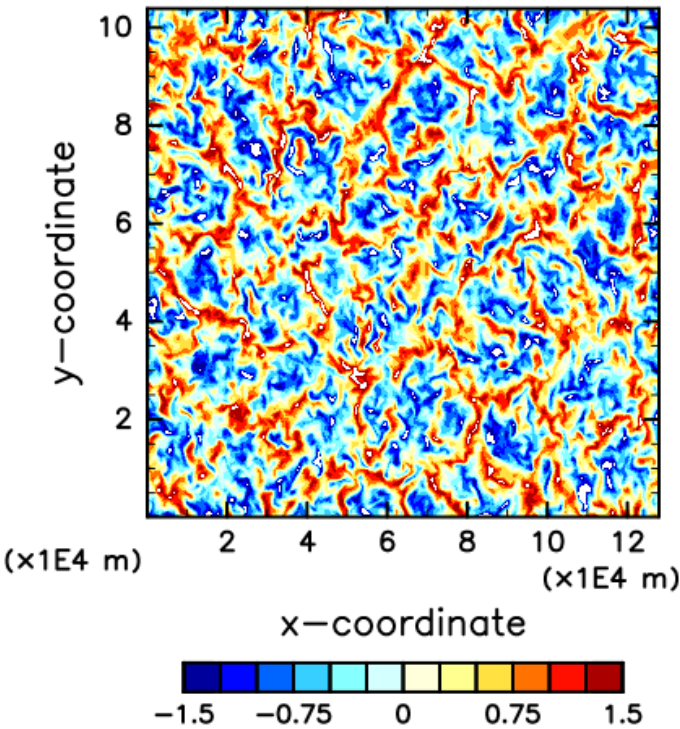


図 1 高度 51 km での対流に伴う鉛直流の水平分布.

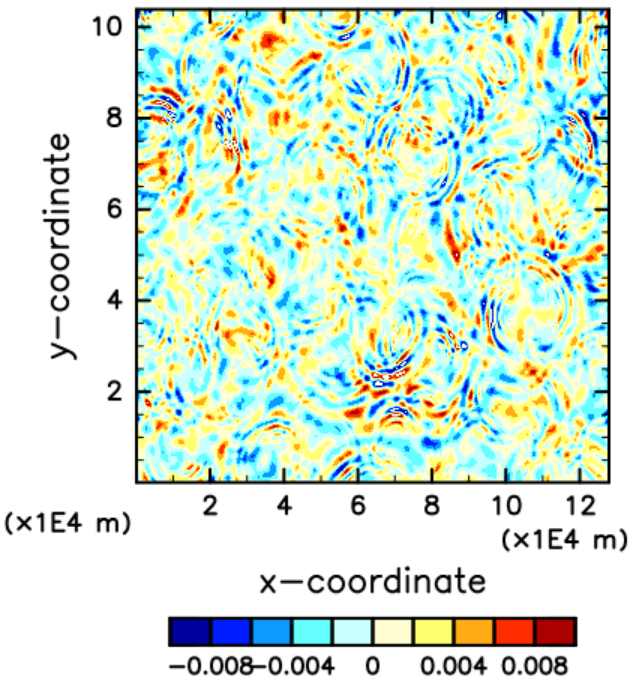


図 2 高度 59 km での重力波に伴う鉛直流の水平分布.

● 成果の公表

なし

● JSS2 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	N/A
プロセス並列数	128 - 1024
1 ケースあたりの経過時間	100.00 時間

● 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.03

内訳

計算資源		
計算システム名	コア時間(コア・h)	資源の利用割合※2 (%)
SORA-MA	226,607.97	0.03
SORA-PP	0.00	0.00
SORA-LM	0.00	0.00
SORA-TPP	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	356.71	0.25
/data	3,287.00	0.06
/ltmp	1,302.08	0.10

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合 : 3 つの資源(計算, ファイルシステム, アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合 : 対象資源一年間の総利用量に対する利用割合