

高解像度LESによる火星ダストデビルの統計的性質

Martian dust devil statistics from high-resolution large-eddy simulations

*西澤 誠也¹、小高 正嗣²、高橋 芳幸³、杉山 耕一郎⁴、中島 健介⁵、石渡 正樹²、竹広 真一⁶、八代 尚¹、佐藤 陽祐¹、富田 浩文¹、林 祥介³

*Seiya Nishizawa¹, Masatsugu Odaka², Yoshiyuki O. Takahashi³, Ko-ichiro SUGIYAMA⁴, Kensuke Nakajima⁵, Masaki Ishiwatari², Shin-ichi Takehiro⁶, Hisashi Yashiro¹, Yousuke Sato¹, Hirofumi Tomita¹, Yoshi-Yuki Hayashi³

1.理化学研究所計算科学研究機構、2.北海道大学、3.神戸大学、4.宇宙科学研究所、5.九州大学、6.京都大学
1.RIKEN AICS, 2.Hokkaido Univ., 3.Kobe Univ., 4.ISAS, 5.Kyushu Univ., 6.Kyoto Univ.

火星大気大循環においてダストデビルは重要な役割をもつと考えられている。そこでダストデビルの統計的性質を調べるため、高解像度広領域のLES実験を行った（解像度 5 m, 領域サイズ 約 20 x 20 km²）。用いたモデルは、理化学研究所計算科学研究機構で開発を行っている SCALE-LES (Nishizawa et al. 2015, Sato et al. 2015) である。境界層が最も発達する 14:30 および 15:00 における強い鉛直渦を抽出し、その統計的性質を調べた。本研究では、強い鉛直孤立渦をダストデビルと定義している。ランキン渦 (Rankine 1882) フィッティングやバーガースロット渦 (Burgers, 1948, Rott 1958) フィッティング、最大接線風速抽出の3通りの方法で渦を抽出し、ダストデビルのサイズや強さに関する頻度分布を明らかにした。鉛直渦度は指数分布を、サイズや循環は冪則分布をもつことを示した。

また、グリッドリファインメント実験をおこない、これらの性質の実験解像度依存性の考察をおこなった。これにより、結果のロバスト性を検証するとともに、ダストデビルを解像するために必要な解像度の議論を行った。

本研究は、地表から大気に供給されるダスト量のより正確な見積もりや、大循環モデルにおけるダストパラメタリゼーションの高度化に資するものである。

キーワード：火星、ダストデビル

Keywords: Mars, dust devil