

金星の衛星間電波掩蔽観測立案に向けたデータ同化による研究

杉本 憲彦 [1]
[1] 慶大・日吉物理

Data assimilation study for the Venus future mission of radio occultation measurement among small satellites

Norihiko Sugimoto[1]
[1] Physics, Keio Univ.

<http://user.keio.ac.jp/~nori/>

At the altitudes of approximately 60-70 km in the Venus atmosphere, there is a unique phenomenon called "cold collar" where the temperature of the polar region is higher than that of the surroundings (latitudes of about 60-80 degrees). The Japanese Venus Atmospheric GCM For the Earth Simulator (AFES-Venus) succeeded in the reproduction of cold collar for the first time (Ando et al., 2016). However, the temperature difference between the pole and the surroundings is small compared with that observed. Recently, using the Local Ensemble Transform Kalman Filter (LETKF), we have succeeded in developing the Venus AFES LETKF Data Assimilation System (VALEDAS, Sugimoto et al., 2017). In this study, we investigated the reproducibility of the cold collar by the data assimilation of French Venus Atmospheric GCM (IPSL Venus GCM) in which the cold collar is realistically reproduced (Garate-Lopez & Lebonnois, 2018). We prepared idealized observation data assuming radio occultation measurement among small satellites. We will report the reproducibility of the cold collar by changing the conditions such as observation point, observation number, and time interval. In the results, the cold collar was reproduced when three vertical profiles of temperature observations at 85 degrees north every 6 Earth hours are assimilated. Therefore, such kind of future mission would be promising. Furthermore, there is a bias of the horizontal mean temperature between AFES-Venus and IPSL Venus GCM. Thus, we subtracted a bias using linear interpolation. In this presentation, we will present the results for the reproducibility of the cold collar after the bias correction and discuss effectiveness of the radio occultation measurement among small satellites.

金星大気の高度約 60-70 km では、極域が周辺に比べて温度が高くなっており緯度約 60-80 度では低温になる、コールドカラーと呼ばれる現象が存在する。金星大気大循環モデル (AFES-Venus) では、コールドカラーの再現に初めて成功した (安藤他, 2016) が、実際の観測で得られる値に比べて極とコールドカラーの温度差は小さかった。本研究では、より温度差を良く再現するフランスの金星大気大循環モデル (IPSL Venus GCM) のデータ (Garate-Lopez & Lebonnois, 2018) を、局所アンサンブル変換カルマンフィルター (LETKF) を用いた金星大気データ同化システム (VALEDAS; 杉本他, 2017) に同化し、コールドカラーの再現可能性を調べた。金星の衛星間電波掩蔽を想定した擬似観測データとして、観測地点、観測数、時間間隔等の条件を変えた一連の実験を行い、コールドカラーの再現性を評価した結果を報告する。北緯 85 度の 3 地点で温度の鉛直分布の観測が 6 時間ごとに得られた場合にコールドカラーの再現は成功し、これは衛星間電波掩蔽観測が有効であることを示唆している。さらに、実験の結果から AFES-Venus と IPSL Venus GCM との間には温度バイアスが存在することを確認した。このため、両者の水平平均温度を比較し、同高度で水平平均温度が等しくなるように線形補間を用いてバイアス補正を行なった。本発表では、バイアス補正後のコールドカラーの再現性と衛星間電波掩蔽観測の有用性についても詳しく議論する。

