

大気大循環モデルを用いた、火星の大気力学がCO₂氷雲の形成に与える影響の研究

黒田 剛史 [1]; Medvedev Alexander[2]; 笠羽 康正 [1]
[1] 東北大・理; [2] ドイツ・マックスプランク研

Study of the influence of atmospheric dynamics on the CO₂ ice cloud formation on Mars using a general circulation model

Takeshi Kuroda[1]; Alexander Medvedev[2]; Yasumasa Kasaba[1]
[1] Tohoku Univ.; [2] MPS, Germany

CO₂ atmosphere on Mars condenses when temperature drops below saturation temperature, and CO₂ ice clouds can likely form at lower altitudes in winter polar regions, and in the mesosphere (above ~60 km) of low- and midlatitudes. The formation of CO₂ ice clouds is expected to be related to the temperature disturbances associated with the atmospheric dynamics, but the investigations of particular mechanisms have never been attempted before. We implemented a CO₂ cloud formation scheme into our Mars general circulation model (DRAMATIC MGCM) to investigate the interactions between atmospheric dynamics and CO₂ cloud formation using numerical simulations. The MGCM well reproduces the observed seasonal and latitudinal dependences of the mesospheric CO₂ ice cloud formation as observed by Mars Express (SPICAM, OMEGA and HRSC) and Mars Odyssey (THEMIS), and also indicated a strong dependence of the cloud formations in northern polar winters with the dynamical processes such as baroclinic waves in the lower atmosphere (~20 km height). This result even indicates the potential significance of the observation of CO₂ ice cloud movements to investigate the atmospheric disturbances. Detailed analyses of the influence of the atmospheric eddies (planetary waves, tides, etc.) on the cloud formation will be presented.

火星において、冬の極域と低～中緯度の中層大気(高度約60km以上)では大気温度がCO₂の凝結温度よりも低くなることもあり、そこではCO₂氷雲が形成される。その形成には大気力学による温度の擾乱が密接に絡んでいることが予想されるが、そのようなメカニズムを調べた研究はまだ前例がない。我々は火星大気大循環モデルDRAMATIC MGCMにCO₂氷雲形成スキームを導入し、数値シミュレーションによる大気力学とCO₂氷雲形成との相互作用についての研究に着手した。このMGCMでは中層大気でCO₂氷雲が形成される季節および緯度についてMars Express (SPICAM, OMEGA, HRSC)やMars Odyssey (THEMIS)による観測と整合する結果を示しており、また冬の北極域の高度20km付近ではCO₂氷雲が傾圧不安定波と密接に絡んで形成されている(図参照: 温度(影)とCO₂氷雲分布(コンター)、横軸経度・縦軸日数, $L_s=260^\circ-280^\circ$, 北緯75度, 高度20km)。この結果は観測からCO₂氷雲の動きを探ることが大気擾乱の様子の理解につながる可能性も示唆しており、本発表にてより詳しい結果の解析と議論を行う予定である。

