

火星南極氷床の力学的性質に関する予備的実験

Preliminary experiments on mechanical properties of the Martian south polar cap

梶原 由美 [1]; # 久保 友明 [1]; 加藤 工 [2]
Yumi Kajiwara[1]; # Tomoaki Kubo[1]; Takumi Kato[2]

[1] 九州大・理; [2] 九州大理
[1] Kyushu Univ.; [2] Kyushu Univ.

火星の極地方には地球の氷床と類似した氷床の存在が知られている。火星環境下での氷床の起源や火星の気候における氷床の役割を考えたとき、火星氷床の構造を明らかにすることは、火星環境進化を解き明かすための鍵になる。

この氷床は北極と南極ではその構造は大きく異なり、特に南極氷床はCO₂の氷とH₂Oの氷、及びダストで構成されていると考えられている。近年の火星探査で得られたデータにより、その密度は約1.2g/cm³と推定されているが、それらの構成比は明らかではなく、またCO₂氷のみでは粘性が小さすぎるため厚い氷床を維持できないことが指摘されている。

それらの氷床の構成比を解明し、その安定性を議論するためには、構成物質の力学的性質、流動特性が重要となる。これまでの研究では主にCO₂氷の単成分系での実験が行われているが、実際の氷床で予想されるようなCO₂氷とH₂O氷の混合相についてほとんど研究が行われていない。本研究ではCO₂氷とH₂O氷の混合相について力学的性質を解明するための予備的な実験を行った。

まず、CO₂氷とH₂O氷を用いて圧密実験を行った。CO₂氷とH₂O氷をよく粉砕し混合したものをピストンシリンダ容器につめ、圧力40.9MPa、温度-100~-70 のもと約4分間圧縮し、焼結させることにより空隙率の小さい円柱状試料を作成した。続いて、その試料を用いて常圧下において応力約0.7MPa、温度-110 ± 5 の条件下で一軸圧縮による変形実験を行った。

圧密実験では、CO₂氷100wt%とCO₂:H₂O=8:2それぞれについて、空隙率1.23%、9.10%の試料が作成でき、H₂O成分が多くなるほど焼結しにくくなることが分かった。また、変形実験において得られた歪み速度は、CO₂100wt%の場合 $7.2 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$ 、CO₂:H₂O=8:2の場合 $1.6 \times 10^{-6} \text{s}^{-1}$ であり、歪み速度はH₂O成分が多くなるほど遅くなる傾向が見られた。しかしCO₂氷100wt%の歪み速度の結果は過去のデータより2桁程度速いものであり、今後 Porosity の影響や、精密な温度制御、歪み量などを検討していく必要がある。