

提 案 者 白鳥英（東京都市大学）
テ ー マ 名 月でのものづくりに向けた溶融月レゴリスの熱物性
値測定

○研究の背景

近い将来計画されている月面での有人宇宙活動を持続的なものにするには、月のその場資源（月レゴリス）を溶融・凝固させて建材や構造物等を造形する技術が必要になると考えられ、そのためにはそのプロセスの数値シミュレーションが重要になるが、月レゴリスの溶融状態の熱物性値は殆ど整備されていない。高温融体の熱物性値測定手法として各種の液滴浮遊法があり、実験で表面振動周波数と減衰時定数を得られれば、液面振動の理論から表面張力と粘性係数に換算できるが、この理論には時間平均場として液滴が真球であり内部対流が無いことが前提となっている。月レゴリスの主成分である酸化物は導電性がなく帯電しにくいため、電磁浮遊法と地上の静電浮遊法では原理的に浮遊できず、地上ではガスジェット浮遊法（ADL）が唯一の方法であるが、ADL では液滴内に対流が発生すると振動周波数と減衰時定数が既存の理論から乖離する。本テーマの研究グループでは、将来的には地上の ADL で必要な熱物性値データを網羅的に測定することを考えており、この既存理論からの乖離を補正する方法を構築してきたが、その妥当性を検証するためのベンチマークとなる正確な熱物性値データが存在しないことが大きな課題となっている。

○研究の目的

月レゴリスの熱物性値データの整備に必要な、構築中の ADL における液滴振動から物性値への換算方法とその妥当性（特に内部流れの粘性への影響）を検証することを目的とする。本研究では、具体的には「きぼう」の静電浮遊炉（ELF）にてレゴリス模擬砂およびその構成鉱物の正確な熱物性値データ（密度、表面張力、粘性係数）測定を行い、ベンチマークデータとする。

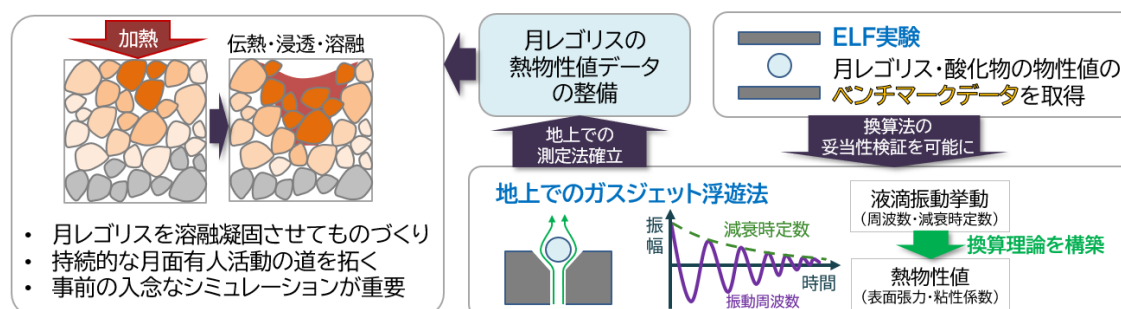


図: 研究の位置付け

○研究の意義

本研究によって、月レゴリスの熱物性値のベンチマークデータが得られれば、構築中の補正理論の妥当性検証が可能になり、ADL による熱物性値測定法の精度と適用範囲が明らかになり、測定法として完成する。月レゴリスは多数の成分から構成されており、採取する場所によっても組成が異なる。これらの多様な材料の物性値を ADL によって地上で取得できるようになり、月レゴリスを熔融凝固させて建材や構造物を製造するプロセスのシミュレーションが可能になる。これにより持続的な有人月面活動の道を拓くことが可能となる。