

## 溶岩流の粘性に対する化学進化の影響について

## For role of chemical evolution to lava viscosity

# 本田 親寿[1], 藤村 彰夫[1]

# Chikatoshi Honda[1], Akio Fujimura[1]

[1] 宇宙研

[1] ISAS

月の sinuous rille の成因については現在低粘性溶岩流による熱侵食であるモデルが主流である。熱侵食地形が溶岩チャンネルであるか溶岩チューブであるかの議論はまだ続いているが、本研究では溶岩チャンネルを仮定する。Apollo ミッションによる岩石試料についてのレビューを行い、低粘性溶岩流の粘性率を推定した。さらに溶岩流がその下の層の物質を溶かし込んだときの化学組成の進化についてのモデルを作り、粘性率の変化について見積もった。その結果溶岩流の粘性率はほとんど変化しなかった。次の段階として、部分溶融した下層部の溶け残り物質のメカニカルな取り込みについて議論し、その影響について見積もった。

地球型惑星や月における特徴的な地形の一つに sinuous rille が挙げられる。月面上におけるその存在は、古くは 18 世紀に確認され、19 世紀後半から 20 世紀初頭にかけて詳しく望遠鏡観察された。古い観測では、この sinuous rille が運河のような特徴を持つと報告されている (e.g., Neison, 1876; Pickering, 1903)。その後は Lunar Orbiter の高解像度画像を用いた詳細な地形の観測が行われており (e.g., Schubert et al., 1970), その特徴から月面上の巨大な sinuous rille は河川の形跡を示すものだろうとされていた。しかし、Apollo ミッションによりサンプルリターンによってその岩石試料を詳細に分製した結果、月面上の岩石には含水鉱物が存在しないことと、月の海を構成する主な岩石が玄武岩であることが明らかになった。よって月面上で考えられる水以外の低粘性物質である火成活動に伴う溶岩流が着目された (e.g., Kuiper et al., 1966; Oberbeck et al., 1969; Greeley, 1971; Murray, 1971; Cruikshank and Wood, 1972; Howard et al., 1972; Gornitz, 1973; Hulme, 1973; Carr, 1974)。その中でも溶岩流が月面上を流れる際に熱侵食によって月面を溶かし込んでいく簡易的なモデル (乱流, Hulme, 1973; 層流, Carr, 1974) が提唱され、彼らは定性的ではあるけれども低粘性溶岩流が月面上に sinuous rille を形成する可能性を示した。最近 Williams et al. [1998] が地球上の先カンブリア紀に形成した高温の komatiite 溶岩流によって熱侵食されて形成したチャンネルを、より定量的に (溶岩流の化学組成の変化など) モデル化してチャンネルの長さや侵食された深さを説明した。このモデルは月面上でも試されており (Williams et al., 2000), その結果過去の古い研究同様 (e.g., Hulme, 1973; Carr, 1974) 主に次のことが推定されている。第一に溶岩流を数ヶ月から数年に渡り継続的に流す必要があること、第二に溶岩流そのものの温度を高くする必要があることである。本研究では Apollo ミッションによってサンプルリターンされた岩石についてレビューし、月の海における低粘性の玄武岩溶岩流の組成を推定した。また過去の研究におけるモデルを改良し、より現実的に考えられる溶岩流とその下の層との物質の相互作用と溶岩流の組成変化とそれに伴う溶岩流の粘性率の変化について考察した。その結果、溶岩流が下の層の物質を溶かし込んだとしても溶岩流全体の割合としては高々数%であり、それに伴って溶岩流の粘性率はほとんど変化しなかった。次の段階としては、溶岩流が下の層を溶かす際に、下の層が部分溶融する。そのとき溶け残りの物質をメカニカルに削り取る効果を考慮する必要がありその影響について見積もった。