

高温下における火星マグマの粘性測定

Viscosity of Martian magmas at high temperatures

葛西 志津[1], 後藤 章夫[2], 大谷 栄治[3], 谷口 宏充[2], 近藤 忠[4]

shizu kasai[1], Akio Goto[2], Eiji Ohtani[3], Hiromitsu Taniguchi[4], Tadashi Kondo[5]

[1] 東北大・理・地学, [2] 東北大・東北アジア研セ, [3] 東北大、理、地球物質科学, [4] 東北大・理

[1] Inst. of Mineralogy, Petrology and Economic Geology, TOHOKU Univ., [2] CNEAS, [3] Institute of Mineralogy, Petrology, and Economic Geology, Tohoku University, [4] CNEAS, Tohoku Univ, [5] Sci., Tohoku Univ.

本研究では、Viking, Mars Pathfinder の着陸船による岩石の分析値を基に、火星マグマの球体引き上げ法による粘性係数の測定を 1175 ~ 1450 の範囲で行った。

Mars Pathfinder の岩石の分析値 (McSween et al. 1999) より、最も TiO₂ が多い組成 (MPW) と、最も SiO₂ が多い組成 (MPS) の二つのマグマの粘性係数を測定した。

その結果、両組成での粘性係数は Shaw (1972) による計算値と比較して実測値は非常に大きな値となった。本研究では、実測値と計算値との違いの原因や、マグマの組成が粘性係数に与える影響について考察する。

火星には、地球と同様火山活動があったと考えられている。火星最大の盾状火山であるオリンパス山の存在は良く知られており、実際に火星表層にマグマが流れた跡がある事も探査機 Mars global surveyor によって観察されている。地球内部で融体が分化して地表に噴出したものがマグマである。そのため、マグマの物性値は、それらの火山活動がどのようなであったかを考える際に役立つ。本研究では、Viking, Mars Pathfinder の着陸船による岩石の分析値を基に、火星マグマの球体引き上げ法による粘性係数の測定を 1175 から 1450 の温度領域において行ったので報告する。

McSween et al. (1999) によって報告されている Mars Pathfinder の着陸船による岩石の分析値は 5 種類あり、それらの組成は地球の岩石では、玄武岩から玄武岩質安山岩の領域に含まれる。本研究では、その 5 種類の組成値の中から 2 つの組成、玄武岩質であり TiO₂ の値がもっとも大きい組成 (MPW) と、最も SiO₂ に富む安山岩質 (MPS) 組成のマグマの粘性係数を測定した。

測定には球体引き上げ法を用いた。試料約 130g を白金のつぼに入れて融解させてその中を径 8mm の白金球を引き上げ、その時の荷重と球の移動速度を求めることによって粘性係数を測定した。高温における酸素分圧の制御は行っていない。

その結果、MPW 組成での 1200 における粘性係数は 280Pa・s、1350 における粘性係数は 39Pa・s と求められた。この組成の Shaw (1972) による粘性係数の計算値は 1200 では 23Pa・s、1350 では 5.6Pa・s である。今回得られた実測値は Shaw (1972) による計算値に比べて非常に大きな値となった。

また、MPS 組成で 1200 における粘性係数は、5110Pa・s、1350 における粘性係数は 440(Pa・s) と求められた。同様に、この組成での、Shaw (1972) による粘性係数の計算値は、1200 において 680(Pa・s)、1350 において 110(Pa・s) となり、こちらも実測値の方が大きい値を示した。

本研究では、実測値と計算値との違いが生じた原因や、マグマの組成の粘性係数に与える影響について考察する。