

## ガラス繊維引き伸ばし法による含水メルトの粘性測定法

## Viscosity measurements of hydrous silicate melts using fiber elongation method

# 後藤 章夫[1], 谷口 宏充[1], 北風 嵐[2]

# Akio Goto[1], Hiromitsu Taniguchi[2], Arashi Kitakaze[3]

[1] 東北大・東北アジア研セ, [2] 東北大・東北アジア研究センター

[1] CNEAS, [2] CNEAS, Tohoku Univ, [3] Center for Northeast Asian Studies, Tohoku University

<http://www.cneas.tohoku.ac.jp>

マグマの粘性係数は水が入ると劇的に低下する。含水マグマの粘性測定は今までも行われているが、その手法は次の通り大がかりであった：円柱状のガラス試料を水とともに白金カプセルに封入する；高温ガス圧装置にて数十～数百時間加熱する；取りだした試料の粘性を貫入法や圧縮法で測定する。本研究では、オートクレーブによって試料を水和させ、その粘性係数をガラス繊維引き伸ばし法で測定するという、簡便な方法を開発した。

実験に用いた試料は十勝岳 1988-89 噴出物、雲仙第 4 ドーム溶岩、白滝村黒曜石（合成）の 3 種類で、それらを 1600 で溶融したのち、直径 0.4~0.8mm の繊維状ガラス試料に加工した。さらに数センチの長さに切断したのちパーナーで加熱し両端に球を作ったものを試料とした。長さは 15~30mm である。それらを純水とともにオートクレーブに入れ、最高 500 まで加熱した。その結果ある条件下では、中心まで水和したガラスを作ること成功した。例えば白滝村黒曜石を 500 , 1.2MPa で 20 時間保持した場合は表面付近で 0.42wt% , 中心付近で 0.2wt% の水を含んでいたのに対し、同じ温度圧力条件で 44 時間保持した場合は中心まで均質に 0.42wt% の水を含んでいることが顕微赤外分光による分析で確認された。その一方で試料表面には結晶化などの変質が見られたため、その影響を取り除くためフッ化水素酸に 5 分間浸けて変質部を除去してから粘性測定に用いた。

測定の結果、水の効果によると思われる著しい粘性低下が確認された。例えば上記黒曜石では、無水及び 0.42wt% の水を含んだ状態での粘性係数 (Pa s) は各温度で対数スケールで次の通りである。

11.48 , 9.34 ( 800 )

10.86 , 9.00 ( 825 )

10.40 , 8.77 ( 850 )

Shaw (1972) による粘性計算モデルでは、この試料に対する水による粘性低下の度合いは 800 で 0.64 , 850 で 0.60 (いずれも対数スケール) である。一方 Dingwell et al. (1996) は花崗岩質メルトの粘性が 0.42wt% の水により 800 で約 3 桁低下することを報告している。我々の実験では 800 での粘性低下はおよそ 2 桁で、Shaw のモデルによる計算より遙かに大きい。Dingwell らとの値の違いは試料の組成差によるのかもしれない。

このように従来より簡便な方法で含水マグマの粘性を測定するシステムを構築することに成功した。