

管状流れの逆流現象に見る火道内対流の可能性

Convection in conduit: a view from analogue experiment

久利 美和 [1]

Miwa Kuri[1]

[1] 東北大

[1] Tohoku Univ.

<はじめに>

三宅島 2000 年噴火での大量の硫黄ガス放出現象や、水に富む島弧の初生マグマの存在の可能性などから、火道内においてマグマが対流するモデルが提唱されている。本発表では、火道内対流の可能性についてモデル実験の結果に基づき議論する。

<実験>

ポリエチレングリコール (PEG) 600 を用いて、実験を行う。PEG600 は常温で低粘性の液体で、凝固点は約 15 °C である。PEG600 を供給瓶に 100 ml 入れ、垂直にしたチューブに流す。チューブは水を張った排出槽に導入する。供給瓶と排出槽の比高の変化、および、チューブの太さで供給量を調節する。また、排出槽の水温を変えることで、水と接するときの粘性が左右される。

比高は 25cm, 50cm, 75cm, 100cm とした。チューブ径は 4 mm, 6 mm, 8 mm である。

<結果>

チューブ径が 4 mm, 6 mm の実験では、PEG600 は垂直のチューブを流れ下り、室温や水温のわずかな変化で粘性が変わるため結果にばらつきがあるものの、単位面積当たりの流量は比高にほぼ比例した。一方、チューブ径が 8 mm の実験では、チューブ下部から水の逆流現象が観察された。水温がやや高いほど逆流現象は活発であり、単位面積当たりの流量も大きくばらつくが、単位面積当たりの流量は、逆流が観察されなかった場合よりも、むしろ大きくなった。

粘性の温度依存性や逆流時の乱流形成のためチューブの粘性効果のスケールの定量化に不確定性があるものの、管状流れの逆流現象が起きる条件を明確にすることで、火道内対流が起きる要因を検討できる可能性がある。