

室内アナログ実験でのマントル最下部からの大規模上昇流の再現へ向けて

On analog experiments indicating ascending super plumes and descending slabs

大久保 真也 [1]; # 畠山 唯達 [2]; 柳澤 孝寿 [3]

Shin-ya Okubo[1]; # Tadahiro Hatakeyama[2]; Takatoshi Yanagisawa[3]

[1] 岡山理大・生地; [2] 岡山理大・情報処理センター; [3] IFREE, JAMSTEC

[1] BIG, Okayama Univ. Science; [2] IPC, Okayama University of Science; [3] IFREE, JAMSTEC

マントルの運動の中で、巨大プルームの上昇や上下マントル境界に滞留しているスラブ残骸の落下などは突発的かつ巨大規模に起こる現象だと言える。これらはマントルのレイリー数 ($Ra > 10^7$) の対流 (乱流域) ではあまり起こりえないほどの長波長である。

本研究では、こういった高レイリー数・高プラントル数 ($Pr > 10^{20}$) の熱対流中で長波長上昇・下降を再現できるようなアナログ実験環境を作ることを目的とする。

本実験では、基本場を実現するアナログ物質として成分調整水飴を用いた。これは年間・ロットを通じて安定した物性を得ることができる上、各種物性値の調整・測定が容易であるため、実験環境の制御がしやすいという利点がある。また、上昇プルームや沈降スラブのような巨大な異物をイメージするものとして、磁性粒子を混ぜたスライムや流体を用意し、上もしくは下から磁場をかけたり切ったりすることで、基本場への影響を調べる装置を作った。

これまでの実験では、低レイリー数の領域において比較的小さな磁性物質を上昇下降させ、その後の基本場への影響を調べてきた。基本的にこの実験環境では擾乱の大きさが小さく安定な基本場への影響は小さいが、いくつかの実験では場を乱す効果があった。発表では、実験環境の説明とこれまでの実験結果を紹介し、このやり方による実験制御の将来性・問題点を論じる。