

## 熱層流プルームにおける速度の定常、非定常性について

## Deceleration process of laminar thermal plume of Earth's mantle

# 岩田 心 [1]; 栗田 敬 [2]; 熊谷 一郎 [3]

# Shin Iwata[1]; Kei Kurita[2]; Ichiro Kumagai[3]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研; [3] パリ地球物理学研究所

[1] ERI, Univ. of Tokyo; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] IPGP

地球内部の熱・物質輸送の担い手であるプルームは、惑星進化において重要な役割を果たしていると考えられるが、プルームのサイズや内部構造そして運動などは、マントル物質の粘性や熱拡散率、プルームへの高温物質の供給率、周囲の物質の取り込み現象などが複雑に絡み合っていることもあり、その振る舞いを定量的に理解することを困難にしている。Kaminski et al.[2003]によれば、粘性温度依存性の小さい系での室内アナログ実験を用いた結果として熱層流プルームの速度の定常状態を確認しているが、実際の地球内部系では前述の複雑な要素により、このような定常速度を取ることは自明ではない。

本研究では粘性の温度依存性に注目し室内アナログ実験を行った。使用する流体の水飴は粘性の温度依存性が強く(20 でおおよそ1桁変化する)より現実のマントルプルームに近い状態を実現できる。実験は $15*15*30\text{cm}^3$ の正四角柱型水槽に水飴をみだし、円形プレートヒーターで下部加熱することで行う。プルームの振る舞いは感温液晶によって可視化された温度場から定量的に求めた。その結果、プルームの速度は、初期の加速から定常速度の状態を経ずに減速ステージに入ることが確認された。また、この減速は水槽の境界による効果でないことも確認された。

プルームは上昇と共に熱拡散および周囲の冷たい流体の取り込みによって冷却され、粘性や密度が変化することが考えられる。本発表でこの速度の非定常性を粘性およびヒーターサイズの比較をもとに考察し、現実のマントルプルームの振る舞いについて議論する。