

## マントルプルームの多様性：熱組成プルームの発生と形状について

## A variety of plumes in the Earth's mantle: generation and morphology of thermo-chemical plumes

# 熊谷 一郎 [1]; 栗田 敬 [2]

# Ichiro Kumagai[1]; Kei Kurita[2]

[1] パリ地球物理学研究所; [2] 東大・地震研

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

地球深部から上昇してくるマントルプルームの形状は多様である。上部下部マントル境界におけるプルームの分岐の有無、根無しまたは根のみプルームの存在、始原的物質含有の有無など、様々なタイプのプルームが地震波トモグラフィや地球化学的研究によって観測されている。しかしながら、均質媒質中を上昇する単純な熱プルームモデルではそれらの多様なプルームを説明するのは難しい。我々は今までに、重い薄層から発生する熱組成プルーム (thermo-chemical plume) や密度境界とプルームとの相互作用に関する流体実験を行い、様々な形状のプルームが生成されることを示してきた。熱浮力（上向き）と組成浮力（下向き）の競合や密度成層間の流れのカップリングによって生じる様々な形状のプルームは、プルームの Rayleigh 数、local buoyancy 数（熱浮力と組成浮力の比）、viscosity ratio などのパラメータによって支配される。その振る舞いは、従来の単純な熱浮力のみによるプルームとは全く異なるイメージを与える。たとえば熱組成プルームは、上昇に伴う冷却によって、上昇する低温のプルームと下降する高温のプルーム（組成的に重い）とに分離する。このことは、地震波低速度域 = 高温域 = 上昇域という熱プルームモデルから予測される単純な解釈が成り立たないことを示しており、マントルプルームのダイナミクスを考える上で新しい視点を与えるものである。また、密度境界とプルームとの相互作用に関する実験では、プルームの上昇運動に伴う密度成層間の流れのカップリングによって環状に配列する2次プルームが形成される。これは、南太平洋のプルームに見られるような上部下部マントル境界でのプルームの分岐構造をうまく説明するかもしれない。本発表では、実験で得られた様々なタイプの熱組成プルームを系統的に示し、地震波トモグラフィや地質学的観測事実に関する解釈について議論する。