

みそ汁時計

Miso soup clock

栗田 敬[1]; 熊谷 一郎[2]

Kei Kurita[1]; Ichiro Kumagai[2]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研

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

物質分離を伴った熱対流現象は地球惑星科学で一般的に見られる現象であり、熱的な進化や内部構造の形成に重要な役割を果たしている。「物質分離」には液相からの固相成分の析出（結晶化）、液相からの気相の析出（発泡など）、液相の分離（液相不混和）、固相の分解など様々なスタイルが存在し、分離後の相間には密度差が生じる。この密度差は対応する熱対流現象を駆動する熱的密度不均質に匹敵、あるいはそれを凌駕する程のものであり、物質分離に伴う流体力学的運動は熱対流運動と激しく競合・相互作用をする。それらの一例として、Stevenson & Salpeter による H-He 不混和系の熱対流を木星の内部構造・進化に応用した研究や Koyaguchi et al (1990) による結晶化するマグマ溜まりの進化の研究があげられる。この過程にはいくつかの現象が複雑に絡み合っているために統一的な理解が得られている状態とは言えず、簡単な実験系は事態の理解に多いに貢献すると考えられる。

ここではみそ汁をつかった「物質分離を伴った熱対流系」の振動現象について報告する。我々日本人が愛好するみそ汁は熱い状態では激しく対流していることがみそ粒子の動きによってわかり、冷めると底にみそ成分が沈殿し、2層構造が形成されていくことを経験上よく知っている。すなわちみそ汁には系に与えられた熱の量によって miso convective 状態と miso static 状態と言う2つの状態が存在している。この両極端の間には対流状態と2層構造の2つの状態の間を規則正しく遷移する miso clock 状態が存在する。本研究ではこの miso clock に焦点を当てた実験を行った。みそ沈殿層が形成された層構造状態を一定の熱量で加熱していくと、沈殿層が不安定をおこし、バースト的に上層に巻き上げられ1層の対流状態が出現する（バーストステージ）。みそは重いために上層に巻き上げられたものは急速に沈殿していく（沈降ステージ）。その後この2層状態は熱的にも物質的にも大きな相互作用がなく、みそ沈殿層の層厚のみが徐々に減少していく（厚密ステージ）。一定時間後再びバーストが突発的に生じる。この振動サイクルは極めて安定したもので条件さえ整えれば、安定した周期で1日程度は続く。みその量、加熱パワーによって振動の周期は変わり、実験では1分程度から20分程度まで変化する。講演ではこの振動現象の詳細を報告する。（共同発表者：C.Jaupart and A.Davaille at IGP, France）