

## 内部発熱対流のセル内流動

## Experimental study of convection cell structure in internally heated layer

# 高橋 潤平 [1]; 矢野 可南子 [2]; 田坂 裕司 [3]; 村井 祐一 [4]; 武田 靖 [5]; 柳澤 孝寿 [6]; 山岸 保子 [6]

# Junpei Takahashi[1]; Kanako Yano[2]; Yuji Tasaka[3]; Yuichi Murai[4]; Yasushi Takeda[5]; Takatoshi Yanagisawa[6]; Yasuko Yamagishi[6]

[1] 北大・工・機械; [2] 北大・工・機械; [3] 北大・工・エネルギー環境; [4] 北大・工・環境; [5] 北大・工・機械; [6] IFREE, JAMSTEC

[1] Energy and Environmental Systems, Hokkaido Univ.; [2] Mech. Eng., Hokkaido Univ.; [3] Energy & Environmental Sys., Hokkaido Univ.; [4] LFC, Hokkaido Univ.; [5] Mechanical Engineering, Hokkaido Univ.; [6] IFREE, JAMSTEC

内部発熱対流は、流体それ自体が熱源となる熱対流であり、大気、海洋や地球内部のマントル対流など、自然界の大規模流動現象と関連が深い。内部発熱対流では、空間に対し周期的な流れの構造、セルが発生する。過去の研究から、流れを支配する内部レイリー数の増加に伴い、セルサイズが拡大すること、またセル内部に新たにセルが形成されること、もしくはセル中心の下降流領域がセル外縁に向かってスポーク状に広がることなど、興味深いセル構造の遷移を示すことがわかっている。しかし、これらは流れの安定性理論による予測では発生せず、実験でこれらの発生原因について調べた例は数が少ない。そこで本研究では、セルが遷移する原因を解明するため、速度場計測を行った。

過去に行われた実験は、セルの流れパターンの可視化、もしくはセルの温度場計測が主であった。熱対流において温度場は、流れが形成された結果、熱が移動し温度が変化した状態を示すため、セルの遷移現象を理解するためには流れ場を調べる必要がある。さらに流れパターンの可視化では不十分であった定量的考察が非常に重要である。本研究では粒子画像流速測定法 (Particle Image Velocimetry, PIV) を用いて、セル内 2 次元速度分布計測を行った。また、この流れが 3 次元であることを考慮し、この結果から鉛直方向速度分布を求めた。これより内部発熱対流を定量的に調べることに成功した。