

# 自然対流実験においてローレンツ・カオスが実現する十分条件

## Sufficient Condition for Realization of the Lorenz Chaos in Natural Convection Experiment

# 三村 和男[1]; 松島 和宏[2]

# Kazuo Mimura[1]; Kazuhiro Matsushima[2]

[1] 東海大・教養; [2] 東海大・工・光

[1] Resources and Environment Sci, Tokai Univ; [2] Cour. O.P., Dept. A.S., Sch. Engineering, Tokai Univ

Lorenz による決定論的カオスの発見以来、「複数の不安定な定常解の周辺を自発的に遷移し続ける」という概念は様々な分野で新しい認識パターンとなった。見かけ上複雑な現象にも、その背後に存在する単純化された決定論的モデルを発見することは、とても有益なことである。地球流体の非周期的振動現象の多くがこのようなカオスの観点で理解できそうな兆候はある。しかしながら、その単純化された決定論的モデルは、現実の近似として、いつでも有効とは限らない。単純化し過ぎた人工的な非線型力学系も存在する。ベナール対流のモデルとしての Lorenz Chaos はまさにその実例であると言えよう。Lorenz の 3 変数モデルのルーツは、ベナール対流のひとつのロール状セルの力学を近似したものであった。しかしながら、実際に室内実験を行うと、Lorenz Chaos は見られない、なぜなら、そもそもひとつのロール状セルが形成されない。低自由度カオスの視点が流体力学において真に有効になるためには、無限自由度の系において、近似的にはあっても、少数自由度の系が実現する十分条件を見つける必要がある。

本研究では、室内実験として、Lorenz Chaos を実現させる条件を追求している。そして、理論的考察や数値実験と比較しながら、単純化モデルが現実熱対流の理解に対して有効となる十分条件を見つけることが目的である。不可避的な条件のひとつは、この自然対流がループ全体に沿って閉じている事である。そしてもうひとつの重要な条件として、流れが乱流化する事が解った。地球流体の運動もまた、2重の同心球殻の間に強い重力の作用で閉じ込められた自然対流であるから、この室内実験で得られた知見は地球流体の理解に繋がるものである。