

カオス発生の一模型

京大理 物理 富田和之
津田一郎

散逸力学系におけるカオスの発生に関しては、その構造の理解が次第にすすんでいるが、制御パラメータの広い領域にわたってえられる相図の構造を全体として理解する試みは多くない。

我々は、以前に、Belousov-Zhabotinsky 反応に関する Hudson 等の実験からえられる相図の特徴と、簡単な 1 次元模型 (Lorenz plot) から導きうることを示したが、¹⁾ 今回は、同様の考え方で、対流を近似するいわゆる Lorenz 系の相図の特徴とも導きうることを示す。²⁾ この場合、 $(x, y, z) \rightarrow (-x, -y, z)$ なる変換に対する不変性 (対称性) の存在するが、B-Z 反応の場合とは違っている。

考えの要訣は、制御パラメータの変化に対して、殆ど不変な系の特性 (安定構造) と、パラメータと共に大きく量的変化を分離することであり、前者を不変と仮定した上で、相図の全体を後者に由来する結果の発現として理解しようとするのである。

この際、Lorenz plot の意味で Φ の 1 次元の寫像関数 $\Phi = \phi$ の一定の簡單方形にえらぶことにより、相図の大局的理解に関する限り、上記の安定構造をかなりよく表現しうることを報告した。

Lorenz 系の場合、Lorenz plot Φ の意味は明確であるが、系に固有の対称性を考慮して $\Phi = \phi$ の関係のみならず寫像 ϕ を考察することにより、直観の見通しをよくすることが特徴である。

1) K. Tomita and I. Tsuda,

Towards the Interpretation of Hudson's Experiment on the Belousov - Zhabotinsky Reaction

— Chaos due to Delocalization —

Progress Theor. Phys. 64, 1138 ~ 1160 (1980)

2) K. Tomita and I. Tsuda

Towards the interpretation of the global bifurcation structure of the Lorenz system — a simple one-dimensional model —

Progress Theor. Phys. Supplement, in press.