

テキストの訂正とおわび

テキスト p 68, 下から 12 行目に「 $10^{-13} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ 」とあるのは印刷ミスで,
「 $10^{-3} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ 」が正しい。慎しんでおわび申し上げます。

(文責 野口悟)

非線型・非平衡系の物理

九大・理 森 肇

熱平衡から遠く隔たった非線型・非平衡系の中でも特に渦乱流にスポットをあてて、そのイメージと現象の把握へのアプローチの方法について話された。

流体の運動形態は Reynolds 数を励起パラメータとして、大きさと共に、層流→渦対→振動→乱流の変化をたどり、実験で得られる強度スペクトルは、乱流発生前は、線スペクトルであるが、乱流発生により、連続スペクトルとなる。また、Lorentz 面上のアトラクタは、固定点→周期軌道→準周期軌道のごとく逐次転移し、乱流の発生により、奇妙なアトラクタへ変化する。奇妙なアトラクタは、時間 $t \rightarrow \infty$ では、特異な構造を作り出し、そのアトラクタの次元は非整数である。非整数次元は、ランダムな形状を特徴づける量である。

また流体は、Reynolds 数の小さい時は、長波長モードが系の状態変数であるが、発達した乱流では、短波長モードの励起が多数生じている。従って、発達した乱流は、境界条件には、よらなくなる。

発達した乱流の統計的取扱いを可能にする要因は、自己相似性と、長波長モードから短波長モードへのエネルギー移動の揺ぎによる間欠性である。その一例として、間欠性の程度を示す間欠性指数 μ を用いて、間欠性エントロピー $S(\mu)$ を定義すると、 $S(\mu) = \text{Max}$ から決まる μ と実験値との対応が良いことが示された。

しかし、乱流は短時間では何の変哲もないのであるが、長時間の極限では奇妙なアトラクタや渦度の散逸構造のような特異な構造を作り出す。このような異質な local な性質と global な性質をつなぐためには飛躍を可能にする変分原理が必要とされている。

(文責 吉山秀樹)