

非線型格子振動 — Soliton

東教育大，理 戸 田 盛 和

非周期性の効果と非線型の効果とは似たところがあり，また大きな相違もある。格子のエネルギーの流れにおいてはこれら両者の協力によって熱伝導のフーリエの法則が招来されるらしい。非周期系の議論は非線型に発展していかなければならない。また流体力学の乱流の発生にもみられるように非線型の一つの効果として非周期現象の発生がある。格子振動においてもある条件で運動が乱れて熱平衡への接近が行われると考えている人もある。

しかし，ここで論じるのはむしろ逆に非線型格子の振動においても保存される運動があることを明らかにするのが目的である。Zabusky 等は格子振動と密接な関係にある Korteweg — de Vries の方程式において孤立波を作相互作用させてもそれがこわれたりしないことを示し，これを Soliton と名付けた。戸田は非線型格子におけるつらなり波と孤立波との存在を示したが，さらに孤立波が相互作用をしても，たがいに通り抜けて，相互作用前の形をとりもどすことを示した。くわしいことは別に物性研究に発表する予定である。この性質のため孤立波は格子 Soliton と呼んでもよい。格子振動の方程式を KdV 方程式に変換する方法を格子 Soliton に適用すると Zabusky 等の Soliton になるが，二つの Soliton が存在するときも同様である。

格子振動の電子計算機による研究は数が少ないが，KdV 方程式はよく研究されているので，この研究を格子の場合の予想をつけるのに用いることが有意義であると思われる。解析的な解を論じることと電子計算機による実験との協力 (Synergetics) を推し進めなければならない。Soliton の存在によってエルゴード性などの議論は相当変わってくるものと考えられる。