

非線形格子振動におけるエルゴード性の 計算機による研究

早大 理工 斎藤 信彦

非線形格子振動のエルゴード性をしらべるのに、基準振動のエネルギーの交換をしらべる方法と、粒子の速度の分布が Maxwell 分布になるかどうかをみるという二つの方法がある。前者は Fermi ら¹⁾が はじめて行い、豫期に反してエネルギーの交換は基準振動の間であまり行われず、むしろ系は周期的であってエルゴード的でないことが明らかになった。一方、粒子の立場での研究は Saitô ら²⁾が行い、あるモデルでは粒子の速度は Maxwell 分布にならないことが示された。

しかし、いつも非線形格子振動系にエルゴード性がないということには疑問がある。2次元や3次元のものでは、基準振動の間にエネルギーの交換がもっと容易に行われると豫想される。このことは基準振動の周波数が互いに近いものがあるからである。そこで2次元に対して、基準振動の間のエネルギーの交換を計算機によってしらべた。非線形性が小さいときは

Fermi らと同じくエネルギーの交換はあまり起らないが、非線形性が大きくなるとある誘導期間が存在して、その後はエネルギーの交換が急激に行われることがわかった。これは Kolmogorov らの理論と定性的に一致する。なお、この問題の解説については文献 3, 4 を、その後の計算機実験の発展については文献 5 をみよ。

文 献

- 1) E. Fermi, J. Pasta and S. Ulam: Los Scientific Laboratory Report LA-1940 (1955)
- 2) N. Saitô and H. Hirooka: J. Phys. Soc. Japan 23 (1967) 157, 167.
- 3) 斎藤信彦, 広岡一: 数理解析研究所講究録 (近似計算とシミュレーションによる近似解法の研究会報告集) 発刊予定
- 4) 斎藤信彦, 広岡一: 科学 38 (1968) 234, 376
- 5) N. Saitô, H. Hirooka and N. Ooyama: 1968 年統計力学国際会議. Proceedings (Supplement J. Phys. Soc. Japan, to be published)