

弱非線形系における波動乱流の固有モード共鳴組多体系による記述

Wave turbulence in weakly nonlinear system: Description via multiply-coupled triplets/quartets

成行 泰裕[1]; 羽田 亨[1]

Yasuhiro Nariyuki[1]; Tohru Hada[1]

[1] 九大・総理工・大海

[1] ESST, Kyushu Univ

<http://www.esst.kyushu-u.ac.jp/~space/index.html>

自然界には分散性の波動場が数多く存在しており、これまで3波共鳴や4波共鳴が支配的なモード間相互作用である弱非線形乱流場の挙動についての研究は、乱雑位相近似を用いた理論(弱乱流理論)に立脚して行われて来た。しかしその逆に、乱雑位相近似が成立する場合における場の局所的な構造については、あまり大きな注意が払われて来ていない。例えば、弱乱流段階から完全に乱れた乱流への遷移過程について議論を行う場合には、このような実空間上での構造自体が本質的に重要な意味を持つと考えられる。また、宇宙プラズマのような、局所的な構造が宇宙線の加速・拡散過程に非常に重要であったり、非線形発展により流体的な観点が成立しなくなり得る系においても、統計操作によって見えなくなる構造の中に、本質的に重要なものがある。

現在我々は、様々な弱非線形系の時間発展を、フーリエ固有モードの共鳴組多体系として記述し、その性質について議論している。本講演では、3波共鳴組を多数連結させた多体系モデルにおけるべき則、間欠性等を紹介し、次に実際の物理系のモデルとして議論される非線形シュレディンガー方程式(NLS)と微分型非線形シュレディンガー方程式(DNLS)について、実空間・波数空間上での時間発展を対比させ、系の時間発展の詳細な物理機構について紹介する。