

戸田ソリトンの安定性

早大 理工 大山尚武 斉藤信彦

我々は 格子力学系が熱平衡に近づくためには非線形性が重要な役割を果している⁽¹⁾ ことを数値実験によって指摘したが、一方において戸田は非線形格子振動子系において格子ソリトンが存在しさらに格子ソリトンは2体衝突に関して安定であることを解析的に示した⁽²⁾。

そこで我々は上に述べたふたつの現象がお互いに相容れないものなのか それとも非線形現象の相異なる側面であるのか、もし後者であるならふたつの現象を区別するCriterionは一体何であるかを明らかにするために、まず戸田ソリトンの安定性を数値実験により調べてみた。

まず最初に、初期条件として頂点の位置をずらした変形ソリトンを用いて長時間挙動を観察したところ、変形ソリトンはさざ波と正規のソリトンに別れ その後ソリトンはさざ波の中を一定スピードで運動した。さらに初期条件において変形を大きくしてやると2個のソリトンとさざ波が生ずるよう

になり, これら2個のソリトンは互いに衝突しながらさざ波の中をやはり一定スピードで運動することが明らかになった。

次に戸田ソリトンが多体衝突に関して安定であるかどうかを調べるためにまず3個のソリトンの衝突実験を行った。3個のソリトンがほぼ一点に命中する場合や少しずれて衝突する場合などを調べてみたところ, どの場合においても3個のソリトンは衝突後にほぼ完全に復元することが確かめられた。

最後に戸田ソリトンが大きくひずんだ媒質中を通りぬけていくかどうか確かめたところ, 波形はかなり変形するが一定スピードで通りぬけていくことがわかった。

今までのところ戸田ソリトンは安定である。

(1) N. Saitô et al. : J. Phys. Soc. Japan **26** (1969) 624

N. Saitô et al. : J. Phys. Soc. Japan **27** (1969) 815

(2) M. Toda : J. Phys. Soc. Japan **22** (1967) 431, **23** (1967) 501

M. Toda : Proc. Intern. Conf. Statistical Mechanics Kyoto 1968,

J. Phys. Soc. Japan **26** (1969) Suppl. P. 235