

近年、通常のシュレディンガー方程式では書き表せない系が発見され、そのような系は関数  $\psi$  に関する通常のシュレディンガー方程式に、 $g|\psi|^2\psi$  という項を付け加えた方程式によって記述されていることが分かってきた。このような方程式は非線形シュレディンガー (NLS) 方程式と呼ばれており、通常のシュレディンガー方程式にはない面白い性質を多数含んでいる。

本論文では、NLS 方程式をできるだけ厳密な立場から考察することを目的としている。行ったこととしては、NLS 方程式をある条件下において厳密に解き、さらに求めた解を欠陥のないリング上にのせ、その挙動を調べた。方法としては Mathematica を用いた数値実験に依った。得られた結果としては、発見した解は確率流速を持つこと、さらにエネルギー  $E$ 、確率流速  $J$  を  $g$  の関数として見た場合のグラフを描いたときに、 $g$  がある数以下でなければ求めた解が物理的に意味を持たないことがわかった。さらに今回得られた解をリング上に  $n$  周期分のせた場合のエネルギー  $E$  と確率流速  $J$  は、基底状態の場合の  $E$ 、 $J$  をスケール変換することによって表現できることが分かったため、それを数学的に厳密に証明した。