

研究課題 (テーマ)	ドンドン math math 方程式		
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	工学部教養教育	講師	土井一幸
分担者	工学部教養教育	教授	戸田晃一
研究結果の概要			
<p>日常的に目にする現象や、現代の科学技術においては、偏微分方程式を用いたモデル化を用いた解析が重要な役割を担っている。その中で用いられる方程式の多くは非線型偏微分方程式である。例えば、光ファイバーを伝わる波の様子は近似的に非線型シュレディンガー方程式で記述される。また、超伝導の巨視的現象を記述するモデル方程式として知られるギンツブルグ・ランダウ方程式がある。本研究ではこれらの方程式系について、数学的・物理学的視点から解の長時間挙動を解析した。</p> <p>具体的には、初期条件を平面波とする2つの未知関数についての(非線型シュレディンガー方程式やギンツブルグ・ランダウ方程式を含むような)非線型偏微分方程式系を考察した。ここでは、この方程式系と初期条件の平面波から定まる量について、ある仮定を課す。この問題へのアプローチとして、ある表示を持った解を求めるという問題を考えることで元の問題を非線型常微分方程式系に帰着するという方法をとる。その常微分方程式系について、上述の仮定の下で、ある保存量(時間に依存しない量)が存在するというを用いて厳密解を得ることができた。そのアイディアは、2成分の非線型シュレディンガー方程式系について初期値をデルタ関数とした場合のそれを参考にして得られたものである。なお、本研究は連立系を考えているが、保存量の値によって、解が単独の場合と同様の挙動を持つ場合と異なる挙動を持つ場合があることが得られた。さらに、線型項と非線型項、および初期値の大きさがどのように解の挙動に影響を及ぼすかの関係性も調べることができた。また、この問題では非線型項を冪型のものとしているが、方程式の各非線型項の冪が等しい必要はなく、また(非線型問題を扱う際にしばしば現れる)冪の大きさについての制限についても不要であることが分かった。</p> <p>なお、本研究で扱った問題は、具体的な初期値を用いたぶんだけ方程式を一般的な形で扱うことができ、それによって(得られる解は特殊解ではあるものの)様々な方程式が持つ性質を試験的に見ることもできるものと思われる。</p>			
今後の展開			
<p>今後の課題として、上で述べたような具体的な初期値を持つ非線型偏微分方程式系に何らかの意味で摂動を加えた問題を考察していくことが挙げられる。例えば、平面波やデルタ関数などの初期値に、例えばガウス関数などの性質の良い関数を摂動をつけたような問題が考えられる。</p>			