

論文審査の結果の要旨

氏名 毛 仕 寛

毛仕寛氏は、この博士論文において、時間に依存するシュレディンガー方程式の解の超局所的特異性についての研究を行っている。

シュレディンガー方程式は、発展方程式として考えたとき、波動方程式と異なり伝播速度が無限大の方程式であり、また熱方程式のような平滑化作用は持たない。したがって、解の特異性を決定することは、大域的な解の挙動を調べる必要があり、近年まで極わずかな事実しか知られていなかった。近年、非線形シュレディンガー方程式への応用や、超局所解析の発展により、シュレディンガー方程式の解の特異性に関する研究が発展してきており、解の超局所的特異性を初期値の情報から決定することも可能になって来つつある。

毛仕寛氏は、この博士論文において、空間無限遠方で摂動が 0 に収束する、言い換えると漸近的に自由な場合のシュレディンガー方程式ではなく、二次形式のポテンシャル、あるいは定磁場を持つ場合で、しかも 2 階の変数係数の摂動を持つ場合を考察している。毛仕寛氏は、摂動された調和振動子型のシュレディンガー方程式の解の超局所的特異性の特徴付けを、短距離型、長距離型の双方について、測地流に関する適当な仮定の下で成功した。また、定磁場中の、短距離型摂動を持つシュレディンガー方程式の解の超局所的特異性の特徴付けにも成功した。

漸近的に自由なシュレディンガー方程式の超局所特異性の特徴付けについては既知の類似の結果があるが、高エネルギーでの解の挙動が大きく違うこれらの方程式に拡張するには、少なからぬ手法の拡張、改良が必要である。基本的に異なる部分は、古典力学系の漸近的な挙動の評価であり、摂動された調和振動子、あるいは摂動された定磁場中のニュートン粒子の運動を精密に解析し、それを超局所解析の手法と組み合わせて解の特異性の決定を行っている。特に、長距離型摂動の場合については、変形された自由運動の定義など、独創的な手法が用いられている。これらの研究結果は、その研究の質の高さ、独創性などにおいて高く評価できるものである。

よって、論文提出者 毛仕寛は博士（数理科学）の学位を受けるにふさわしい十分な資格があると認める。