

氏名(本籍)	福間誠士(島根県)		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博甲第1,839号		
学位授与年月日	平成10年3月23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	数学研究科		
学位論文題目	Maximal estimates for solutions to the Schrödinger equation and its application (シュレディンガー方程式の解に対する最大評価とその応用)		
主査	筑波大学教授	理学博士	若林誠一郎
副査	筑波大学教授	理学博士	梶谷邦彦
副査	筑波大学教授	理学博士	神田護
副査	筑波大学教授	理学博士	伊藤光弘

論文の内容の要旨

Schrödinger 方程式の初期値問題の解は、時刻 $t=0$ における初期値が L^2 関数であれば、解の $t \rightarrow +0$ における極限は L^2 位相で初期値に収束するが、「この収束がほとんど到るところの各点収束で置き換えられるか」という問題が、Carlsonによって提示された(1979年)。この問題に対する解答として、初期値に対する最大値関数の球上での L^p ノルムが初期値の Sobolev ノルムで評価されれば、その Sobolev 空間に属する初期値に対しては、ほとんど到るところ各点収束することが示された。これ以降、上で述べた評価式及びそれを一般化した評価式(Schrödinger 方程式に対するアприオリ評価式)が多くの研究者によって調べられた。

本論文において、アприオリ評価式の研究に初めて Besov 空間が用いられ、これによって、より sharp な結果が与えられている。また、初期関数が動径方向にしか存在しない場合にも、これまでに得られていたアприオリ評価式を改良できることを示している。これらの結果が、Schrödinger 方程式を一般にした方程式に対しても同様に成り立つことを示している。特に、非斉次な相関数をもつある種の Fourier 積分作用素に対して、 L^p 及び Besov 空間における有界性を示している。さらに、ここで得られたアприオリ評価式の応用として、1次元非線形 Schrödinger 方程式に対する初期値問題を考察している。未知関数、その複素共役及びこれらの1階導関数の多項式で0次、1次の項を含まない非線形項を取り扱っている。この問題に対して、Kening-Ponce-Vegaは Schrödinger 方程式に対するアприオリ評価と「smoothing effect」を用いて、局所解の一意存在定理を与えたが(1991年)、非常に強い仮定を初期値に課していた。著者はここで得られたアприオリ評価を用いることにより、彼らの結果を大幅に改良することに成功している。

審査の結果の要旨

Schrödinger 方程式を考察して、その最大関数に対するアприオリ評価に初めて Besov 空間を導入して、sharp な結果を与えたことは高く評価される。またその応用として、1次元 Schrödinger 方程式に対する初期値問題の局所解の一意存在に関して、今までに得られていた結果を改良したことは、今後、この分野の研究者によって高く評価されるものと思われる。

よって、著者は博士(理学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。