

氏名 : 中村 周  
分野名 : 微分方程式、関数解析・実解析  
キーワード : 量子力学の数理物理、シュレディンガー方程式

現在の研究概要 :

シュレディンガー方程式を中心に、量子力学に現れる偏微分方程式について研究している。

量子力学は、ヒルベルト空間上の自己共役作用素から生成されるユニタリー群を時間発展とする力学系として定式される。時間発展の挙動は、それを生成する自己共役作用素のスペクトルの性質によって記述できる。この自己共役作用素は、有限電子系の場合はシュレディンガー作用素と呼ばれる偏微分作用素である。固有値は「束縛状態」に、連続スペクトルは「散乱状態」に対応すると考えられ、それぞれ固有値問題、散乱理論として研究されてきた。

私自身は、最近は主に二つの問題に興味を持って研究している。ひとつは、ランダム・シュレディンガー作用素と呼ばれる、乱雑さを持つ量子力学系を記述する、作用素自身が確率変数であるようなもののスペクトルの研究である。これは、物理的には物性物理のモデルに対応している。もうひとつは、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の性質を調べる問題であり、伝統的な偏微分方程式論の問題意識に近いが、超局所解析、散乱理論や相空間におけるトンネル効果の評価などの多彩な手法が交わる、興味深い問題領域である。

学生への要望 :

シュレディンガー方程式の研究の基本的道具は、関数解析とフーリエ解析であり、これらについての知識は必須である。また、量子力学についても、ある程度の予備知識があることが望ましい。

私の研究は、「数理物理」と呼ばれる領域に属しており、研究者の中には物理学科出身者も少なくない。この分野で研究する上での大切な資質としては、問題の物理的側面に関心を持つことが挙げられる。しばしば物理的描像に沿って数学的理論を組み立てていくことが必要になる。現時点での数学の知識よりも、「物理モデルの数学的構造を理解したい」という意欲を持つ学生の進学を望んでいる。