

今までの研究の概要

申請者はこれまで、シュレディンガー作用素や反応拡散系の進行波解の安定性問題に現れる線形化作用素の固有値問題に対して位相的手法や計算的手法を用いて研究を行ってきた。特に近年は、無限次元の幾何学、トポロジーの理論を反応拡散系の安定性問題に応用すること、数理生物、数理医療で用いられる数理モデルに対する数学解析を行なっている。

- 周期ポテンシャルを持つシュレディンガー作用素に相対コンパクトな摂動を加えた場合の固有値問題に対する位相的手法と計算的手法を組み合わせたアプローチの提案 (論文リスト, 学術論文 (査読有) 4)
- 銀河系や惑星系の形成に関して、自己重力作用を持つ圧縮性流体のダイナミクスを中心多様体理論を用いて調べた。ジーンズ不安定性と呼ばれる自己重力崩壊が起こり、球対称なパターンや層状のパターンが熱力学的パラメータの変化によって起こることを示した。(論文リスト, 学術論文 (査読有) 2)
- 交通渋滞流を記述するモデルである修正ベニー方程式において、空間周期進行波が周期を族として存在すること、それらの解が周期無限大の極限を取る際にホップ分岐により不安定化することを示した。(論文リスト, 学術論文 (査読有) 3)
- 細胞膜上のリン酸が、細胞膜の曲率が高いところに極性を持つことが知られている。この現象に対する一つの数学的な考察として、申請者は曲面上の反応拡散系のスポット解の最大点が、曲面のガウス曲率の極大(極小)点に向かうことを示した。(日本数学会応用数学研究奨励賞受賞)
- 空間多次元のシリンダー領域上の反応拡散系の進行波の安定性問題に対し、フレドホルム・グラスマン多様体上の複素ベクトル束の第一チャーン数により円盤内の固有値の個数を捉えるための stability index 理論の拡張を行なった。(業績リスト, プレプリント 1)
- 数理生物や生物の個体数の伝搬現象の記述に用いられる非局所反応拡散方程式に対し、移流項や空間シフトを含む反応拡散系での近似理論を構成した。(業績リスト, 学術論文 (査読有) 1 およびプレプリント 2)
- 精細管に現れる分化の波を記述する反応拡散系のモデルに対し、defect 解と呼ばれる空間周期解間を結ぶヘテロクリニック軌道がパターンを形成することを示した。(業績リスト, プレプリント 3)