今後の研究計画

1. Derivative nonlinear Schroedinger equation の定常問題

Derivative nonlinear Schroedingerequation（以降,DNLS と省略）の定常問題の研究を行っている．DNLS は，プラズマ内における電波の伝播を記述する偏微分方程式であり，さまざまな条件のもとでの研究が行われている．DNLS の定常問題は，2 階の非局所非線形の微分方程式で記述され，楕円積分, 楕円函数を用いて厳密解を完全に表現できる．現在, 数式処理ソフトを援用して大域的構造の綿密な予想を立てており，最終的には数学的証明を与えることを目標としている．

表現定理の結果は，2014 年度の AIMS にて報告した ([H1])．この結果は，[C1] にて報告をした．この研究は, 坂元国望教授 (広島大学) と四ツ谷晶二教授 (龍谷大学) との共同研究である．

2. 面積制約条件下での弾性曲線の形状

Kac の問題に対して, K. Watanabe が提唱した変分問題で回転数 0 と 1 の場合については minimiser を決定することができた．しかし，その他の回転数の場合については,minimiser について予想はあるが証明ができていない. 完全な証明を与えることを一つの目標とする．また，回転数 1 の場合の単純閉曲線になるための条件を示せていない. 完全な証明を与えることをひとつの目標とする. また, 全ての回転数の場合について, 第 2 変分の解析を行い,minimiser の安定性について調べることを目標とする．

3. Tadjbakhsh-Odeh の変分問題について

1967 年，Tadjbakhsh-Odeh により，2 次元弾性曲線内の内圧を一定にし，その境界に均等に外圧をかけた時の釣り合いの状態を調べるための変分問題が提唱された．この変分問題の条件として，弾性閉曲線は外圧をかけてもその周の長さは常に一定であるこが仮定されている．また，この変分問題の解として，自己交差を起こすような曲線も存在する．そこで，これらの条件に対して，次のような条件を満たす変分問題を再設定しその解を調べたいと考えている．

1. 単純閉曲線になるための条件の決定
2. 弾性閉曲線の境界に不均一な外圧をかける
3. 外圧をかけたときに弾性閉曲線の周の長さが変わる．
4. 自己交差を起こすような曲線に対して，エネルギーが発散するような汎関数