

情報数理講座 応用数学・数理物理学研究室

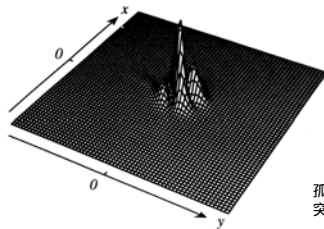
担当：上原 正三・中島 日出雄・矢嶋 徹

テーマ 当研究室は、理論物理学・数理科学・および応用数学分野の研究を行っています。教員の研究内容や過去の実績から、考えられるテーマの例は次に挙げるものですが、学生諸君の希望があれば、他の応用数学上の問題も扱います。

1. 非線形現象（ソリトン・カオス等）の解析
2. 自然や社会現象の数理モデルの解析
3. モンテ・カルロ法の応用
4. 量子コンピュータの基礎



内容 背景となる基礎的な知識をセミナーの形式で補いますので、計算機に対する知識と物理・数学への熱意以外は特別な予備知識等を仮定しません。各テーマの概略は、次の通りです。



孤立波の 2 次元における衝突のシミュレーション

1. 非線形現象の解析

ソリトンやカオスは非線形現象の典型で、自然界の様々な場所で観察されます。これらを扱う数理や応用の理論的な解析を行います。

2. 自然現象・社会現象の数理モデルの作成と解析

- (a) フラクタルは、自然現象の 1 つの統一の見方を与え、画像処理などに利用されることもあります。フラクタル構造生成の機構や、その数理的・物理的性質の研究を行います。



フラクタル—マンデルブロ集合の例

- (b) 確率微分方程式をはじめ、確率現象を解析する手法は、乱雑に変化する自然現象や社会現象へ広く応用されています。このような数理モデルの性質と振舞いについて、数値解析等を用いて研究します。

3. モンテ・カルロ法の応用

- (a) 最小値問題を扱う方法としての Simulated Annealing 法や Parallel Tempering 法の動作原理や効率の研究を行います。
- (b) 統計力学の手法は、画像修復等のデータ処理に用いられることがあります。このような方法の応用を、主としてシミュレーションによって扱います。

4. 量子コンピュータの基礎

量子計算は量子力学の重ね合わせ原理をうまく利用した計算法です。その基礎原理を学習し、種々の問題点および解決法などの研究を行います。

問い合わせ先 関心のある人は、上原（内線 6241）、中島（内線 6245）、矢嶋（内線 6249）のいずれかに問い合わせして下さい。研究室に直接来訪して頂いても結構です。