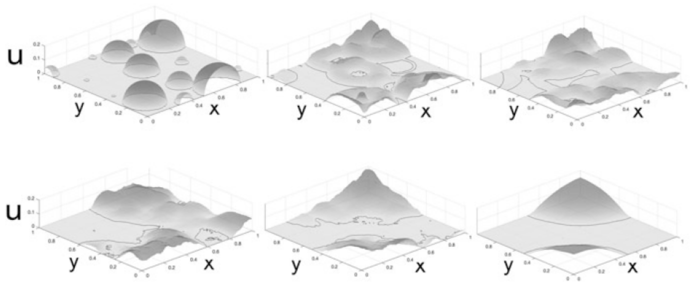
これまでの研究成果のまとめ（小俣正朗）

ここしばらくの研究対象は変分問題、特に双曲型方程式に対する自由境界問題を変分的手法で扱うことであった。このような数学的手法は,固体表面を流れるドロップレット、水面上の泡の動力学、振動する弦と障害物との相互作用などに応用される。単純化のために、スカラー関数の場合で説明すると、その関数のグラフが液滴表面や泡を表し、自由境界は、障害物との接触角を決めているような問題である。



水面上の泡の変形(数値計算例：泡がまとまり境界に張り付く)

これらの手法の一部はベクトル値関数にも拡張可能である場合が考えられる。

さて、今までの取り組みは以下のように分類される。

（1）DMF(Discrete Morse Flow)を用いて変分的取り扱いの開発

（2）体積保存問題への応用

（3）自由境界問題

（4）弾性体シェル（ボール、ローラー、タイヤ）のバウンスや障害物上での回転運動の解析

時間を差分化することによって双曲型方程式を逐次的な最小化問題へと変えることができ、これにより変分的なテクニックを使うことができる。変分の特徴により、体積保存問題など大域情報を含む問題群が解決可能となった。ここで体積保存とは解のグラフが囲う面積・体積が時間に依存せずに一定である問題である。また、自由境界問題への応用が可能である。ここで、自由境界問題とは、スカラー関数のグラフで表される薄膜が障害物への接触角を事前に与える問題群である。双曲型の場合、この方法により（空間1次元の場合）解の存在を示すことが可能である。

高次元の場合は、まだ数学的結果を得ていない。しかしながら、直接、数値解析方法を構築することが出来ているので有用である。ベクトル値への拡張としては、ボールやタイヤなどの障害物上での回転、バウンス、などの問題が考えられる。まだ、発展途上であるが、これらの問題をうまく近似できそうな方法論を得られている。