

氏 名：儀我美一

分 野 名：微分方程式，関数解析，実解析

キーワード：ナビエ・ストークス方程式，曲率流方程式，粘性解，
非線形拡散型偏微分方程式，自由境界問題

現在の研究概要

私の専攻は広く言うと解析学です。つまり、関数の極限や収束の問題を扱うことです。ある量が少しずれたとき、それに対応する別の量が少ししかずれていないかどうかという問題は解析学の典型的な問題ですが、日常生活上でもまた諸科学や工学上でも重要です。従ってその対象は多岐にわたります。解析学の中でも私は非線形微分方程式の数学解析を専門としております。

流体の運動や結晶成長のような自然現象を記述したり、また画像処理のような工学的な問題を扱うために、さまざまな微分方程式が考案されています。私は そのような微分方程式のなかでも独立変数が複数ある方程式、つまり偏微分方程式のうち、特に非線形で拡散型の方程式を研究対象にして参りました。偏微分方程式が与えられた条件のもとで解けるのか、またその解の挙動を数学的に厳密にとらえることができるのかという点に関心を持ち、お蔭様でこれまでいくつかの手法を提案することができました。現象を見つめることで、さまざまなタイプの数学上の問題が見出され、尽きることはありません。具体的に研究しているテーマを二つにしぼって述べます。

- (1) 自由境界問題：結晶とその外部のように領域が2相に分かれているとき、結晶表面の動きはあらかじめわからず方程式を解くことによりはじめてわかります。このように曲面の動き自身を求めなければならない問題を自由境界値問題と呼びます。曲率流方程式について構築したさまざまな理論を基にして、雪のように複雑な形が数学モデルできちんと説明できるかという問題に取り組んでおります。
- (2) ナビエ・ストークス方程式：非圧縮性粘性流体の運動を記述するナビエ・ストークス方程式に対しては不明な点が多いものです。例えば、3次元流の場合、その初期値問題に時間大域的な滑らかな解が存在するかという問題に対しては1億円の資金がかけられております。この問題の周辺も研究しておりますが、最近は従来この方程式に対して構築した理論の地球磁気流体への応用を目指しています。

以上の他にも「半線形熱方程式の解の爆発の問題」、「不連続粘性解」、「高階の変分問題」等、さまざまな問題に興味を持っております。例えば変分問題に関しては、インターネットで Aviles-Giga と打ち込むとどんな問題かがわかります。興味のある方がいらっしゃいましたら、是非また取り組もうと思っております。

学生への要望

- (1) 研究すべきテーマは私一人では全く手に余るぐらいたくさんあり、その数学的予備知識も一見多岐にわたります。しかし、多くのことに浅くかかわるより、数学の一分野（例えば測度論、関数解析、力学系の理論、微分方程式など）を深く理解していることを望みます。学部の微分積分学、特に部分積分、積分の評価の労をいとわず行う習慣が望まれます。
- (2) 他人に数学的な説明をすることをいとわず、また、数学的会話ができる人、またはできるようになりたい人を歓迎いたします。