

氏名：柏原崇人

分野名：微分方程式，応用数理

キーワード：数値解析，有限要素法，Navier–Stokes 方程式，境界条件

現在の研究概要：

現代の科学技術において，コンピュータを用いた数値シミュレーションは不可欠なツールの 1 つですが，その数学的な正当化に興味を持って研究を行っています．数値シミュレーションでは数理モデルの厳密な解を直接求めることは不可能に近いので，元の数式をコンピュータで計算可能な形式に変形する操作（近似や離散化など）が必要になります．そのようにして得られる近似解が厳密解に「本当に近い」ことを証明し，近似や離散化の操作の正しさを保証することが目標です．また，数理モデルによっては，近似解以前にそもそも厳密解についてよくわかっていない場合もあり，そのときは厳密解の存在と一意性を確立する数学解析も行います．

これまでは，偏微分方程式，特に流体の基礎方程式である Navier–Stokes 方程式の境界値問題を主な研究対象として，有限要素法にもとづいた数値解法の誤差評価を証明することに取り組んできました．それらの研究の発展に加えて，

- 地球流体力学に現れる偏微分方程式の導出法の数学的正当化
 - 様々な摩擦現象の数理モデル化とその数学解析・数値解析
 - 形状最適化問題で利用される数値計算技術の数学的正当化
 - 有限要素法以外の数値解法に対する汎用的な誤差評価手法の開発
- といった挑戦的なテーマに取り組むことを目論んでいます．

学生への要望：

数値シミュレーションを行う現場では，数学的正当化のことを気にする余裕がないまま，数値計算技術の方が先行して発展するといった場面は決して少なくありません．そのようなギャップを埋めることに興味をもち，数学理論と数値シミュレーションという異なる 2 つの視点を駆使して研究を進める意欲を持った学生を歓迎します．

予備知識としては，学部 2 年生までの微分積分・線形代数と，関数解析の基礎，微分方程式の基礎は身につけていることを望みます．また，数値解析とは直接の関係がなくてもよいので，数学（あるいは他の科目）の一つの分野について深く掘り下げて学んだ経験があるとよいです．