アブストラクト集

Higher-order asymptotic profiles of solutions to the Cauchy problem for the convection-diffusion equation with variable diffusion

福田 一貴
信州大学

本講演では，変数拡散を伴う移流拡散方程式の初期値問題に対する，解の漸近挙動を考える．この問題の解の漸近形は，熱方程式のそれと同様に熱核の定数倍となることが知られているが，その漸近率と解の第二次漸近形に関しては，熱方程式の場合と異なった挙動が得られることが知られており，非線形項の冪に応じてそれらが変化する．特に，臨界冪の場合にはその影響が強く現れ，第二次漸近形と漸近率に熱方程式の場合には見られない対数項が現れる．なお，第二次漸近形までの解析では，変数拡散の影響は一次元の場合にしか見られないことにも注意する．本研究では，全ての次元で変数拡散の影響が考慮された解の第三次漸近形を新規に構成し，先行研究での評価も改良して最良な漸近率を持つ解の漸近公式を導出することに成功したので，その結果を報告する．さらに，一般論から得られる結果との比較についても述べる．本講演の内容は佐藤槙哉氏との共同研究に基づく．

Asymptotic behavior of time-fractional partial differential equations and systems

劉 逸侃
京都大学

Recently decades have witnessed an explosive development of partial differential equations with nonlocality in time from various backgrounds. Among abundant properties discovered for time-fractional PDEs, the most remarkable difference from classical parabolic and hyperbolic equations turns out to be the asymptotic behavior of the solution which depends on the orders of time derivatives. Starting from reviewing the asymptotic behavior of subdiffusion equations, in this talk we introduce some recent advances in this direction, including the long-time behavior of fractional wave equations involving sign changes, and a new decay pattern of coupling systems of fractional and non-fractional equations.

時間非整数階微分を含む半線形熱方程式の可解性とライフスパン評価について

小島 瑞輝
東京科学大学

本講演では, 時間非整数階微分を含む藤田型方程式の可解性と非可解性について考察する. 通常の藤田型方程式は, 藤田臨界, すなわち非線形項の指数が藤田指数と等しいとき, 非可解性を示すのに対し, 時間非整数階問題は同条件下においても可解性を示す. 本講演では, 藤田臨界下における時間非整数階問題の可解性に対する最適な必要条件と十分条件を導出し, その応用として典型的な初期値にたいするライフスパン評価を導出する. これを通して可解性と非可解性の繋がりに対する定量的評価を観察することができる.

放物型方程式の連立系に対する自由境界問題の可解性

垣内 花
日本女子大学

パンの焼成過程を記述する数理モデルの一つである放物型偏微分方程式の連立系に対する自由境界問題を扱う. パンは, crust(焼けている部分), crumb(まだ焼け切っていない部分), crust と crumb の間の蒸発面 (自由境界) という 3 層に分かれているものとする. 未知関数は温度, 水分量, 自由境界の位置である. 本モデルでは水分量に対する境界条件に温度が含まれていることから, 水分量については弱形式で解を定義する必要がある. 本発表では, 問題の背景を述べた後, 解の時間局所的存在と一意性の結果や証明の概略を示す.

Optimal rate of convergence to nondegenerate asymptotic profiles for fast diffusion

前川 泰則
京都大学

In this talk we consider the (possibly sign-changing) solutions to the Cauchy-Dirichlet problem for the fast diffusion equation in a bounded domain. It is well known that every weak solution vanishes at a finite time, which is uniquely determined by the initial datum. We discuss the rate of convergence and its optimality to the asymptotic profile at the extinction time when the profile is nondegenerate. This talk is based on the joint work with Goro Akagi (Tohoku University).

Uniqueness of solutions to nonlinear parabolic equations in unbounded spacetime domains

柳 青
沖縄科学技術先端大学院大学

In this talk, we explore the uniqueness of bounded viscosity solutions to the Dirichlet boundary value problem for a class of nonlinear parabolic equations in a general spacetime domain. The domain in our PDE setting is unbounded as time approaches negative infinity, where no initial condition is imposed. This uniqueness issue is related to the classical Kolmogorov problem for the heat equation, which has been well studied under spatial radial symmetry. Our focus is on the nonlinear case, where we aim to provide sufficient conditions that guarantee uniqueness for a broader class of parabolic problems. Our method relies on constructing suitable barrier functions at time negative infinity. We will also discuss applications of our general result to more specific equations, including the normalized and variational p-Laplace equations and Hamilton-Jacobi equations.

ひずみ硬化弾塑性を記述する仮似変分不等式の制約集合への射影について

赤川 佳穂
岐阜高等専門学校

本講演では, 金属やコンクリートといった材料の変形において現れるひずみ硬化弾塑性変形を記述する Duvaut–Lions モデルの適切性について議論する. このモデルは降伏条件に対応する制約集合の指示関数の劣微分作用素に支配される発展方程式と, 変位の運動方程式から成るシステムとして定式化される. 今回は, 制約集合の降伏条件 (閾値関数) が時間に依存し, さらに集合の平行移動が未知関数に依存する場合を考える. この場合は, 時間に依存する発展方程式の抽象論の枠組みで扱うことができ, 剣持–山田条件を示すことが証明の鍵となる. 先行研究では閾値関数に対して正値性と空間変数に関する連続性を仮定していたが, 制約集合に対する射影を具体的に構成することにより, より弱い仮定の下でも剣持–山田条件を示すことができることがわかった. この結果は, 閾値関数が未知関数に依存する場合の適切性の証明への応用が期待される. なお, 本講演は松井一徳氏 (東京海洋大学) との共同研究に基づく.

Classification of positive solutions to double-power nonlinear stationary Schrödinger equations

菊池 弘明
津田塾大学

この講演では, 定常非線形シュレディンガー方程式の正値解について考える. 考える非線形項は二重べきで, そのうち, 一方はソボレフ臨界で, 他方はソボレフ劣臨界のものとする. この方程式は, 空間 3 次元においては, ソボレフ劣臨界のべきの指数が 3 より小さい場合は, 正値解の一意性が成立せず, 2 つの異なる解が存在することが知られている. ここでは, ある条件の下では, 正値解は上記の 2 つしかないことを話す. また, 時間に余裕があれば, 正値解のモース指数についても触れたい.

この講演は, 赤堀公史 氏 (静岡大), Slim Ibrahim 氏 (University of Victoria), 柴田将敬 氏 (名城大), Juncheng Wei 氏 (Chinese University of Hong Kong) との共同研究に基づく.