

第3回北見数理科学研究会

日時：2026年9月9日(水) 10時～10日(木) 17時

場所：北海道北見市公園町165番地 北見工業大学 第1総合研究棟2階

ほくでんネットワークホール(多目的講義室)

幹事：澤田 宙広(北見工業大学)

プログラム

- 9月9日(水) 10:00～ 開会挨拶
- 10:00～11:00 柳田 英二(東京大学)
- 11:15～12:15 菱田 俊明(名古屋大学)
- 〔昼食休憩〕
- 13:30～14:30 久保 英夫(北海道大学)
- 14:45～15:45 熊ノ郷 直人(工学院大学)
- 16:00～17:00 蛭子 彰仁(千葉工業大学)
- 〔懇親会〕
-
- 9月10日(木) 10:00～11:00 高岡 秀夫(神戸大学)
- 11:15～12:15 高田 了(東京大学)
- 〔昼食休憩〕
- 13:30～14:30 渋川 元樹(北見工業大学)
- 14:45～15:45 後藤 良彰(小樽商科大学)
- 16:00～17:00 津原 駿(大阪大学)
- 17:00～ 閉会挨拶

講演の題目と概要

柳田 英二 (東京大学)

題目：反応を伴うハースト拡散方程式について

概要：分数ブラウン運動による粒子の拡散過程は、「ハースト拡散方程式」と呼ばれる放物型偏微分方程式によって記述される。ハースト拡散方程式は半群性を持たず、したがって多粒子系は生成時刻に依存した年齢構造を持つ。これにより、反応を伴うハースト拡散方程式には、通常の反応拡散方程式とは異なる数値構造が現れる。本講演では、このようなシステムを積分方程式および積分微分方程式を用いて定式化し、その基本的な性質と、藤田型およびフィッシャー型の反応に対して得られた結果について解説する。なお本研究は、川上竜樹氏(龍谷大学)、高橋仁氏(東京科学大学)、蕭冬遠氏(上海交通大学)との共同研究に基づく。

菱田 俊明 (名古屋大学)

題目：Large time decay of the fluid-structure semigroup subject to the Navier slip-with-friction boundary condition

概要：Consider the motion of a rigid body in a viscous fluid filling the exterior to it in 3D. The fluid motion obeys the Navier-Stokes system, while the motion of the body is governed by the balance for linear and angular momentum. Both motions are affected by each other at the boundary through the Navier slip-with-friction boundary condition. We adopt a monolithic approach to deduce decay estimates of the fluid-structure semigroup, where the shape of the body is allowed to be arbitrary. If in particular the body is a ball, we then apply those estimates to the nonlinear initial value problem to show the stability of the rest state. This talk is based on a joint work with Bumja Jin (Mokpo, South Korea).

久保 英夫 (北海道大学)

題目：Asymptotic behavior for wave equations with nonlinear damping and time-fractional boundary dissipation in 1D

概要：本講演では、1次元有界区間における非線形減衰項、時間分数階境界散逸項および非線形爆発項を伴う波動方程式を考察する。非線形減衰項と分数階境界条件が共存することにより、標準的な存在定理を導く手法を直接適用することができないため、対称性を利用して空間領域を拡張するとともに、分数階境界条件を拡大系によって再定式化する。非線形爆発項の増大度を制限すると、ガレルキン法を用いて拡張問題の大域弱解を構成することができ、元の問題の解も復元できる。更に、初期値により強い正則性を課すと、大域弱解の正則性が上がり、その漸近挙動を導出できることを報告したい。

熊ノ郷 直人 (工学院大学)

題目：一般の汎関数に対するトーラス上の相空間ファインマン経路積分
— 経路空間上の解析として

概要：トーラス上のシュレディンガー型の相空間ファインマン経路積分が厳密に定式化できる, 一般の汎関数の2つの集合を提示する. より正確には, これら2つの集合の和集合に属する任意の汎関数に対して, 区分的に定数となる位置経路と運動量経路の組による相空間経路積分の時間分割近似法は, 位置経路の終点および運動量経路の始点に関して広義一様収束する. これら2つの集合はそれぞれ, 加法, 乗法, 経路の平行移動, 整数行列による経路の線形変換, および汎関数微分に関して閉じている. これにより, 相空間経路積分可能な多様な汎関数を構成することが可能となる. これらの相空間経路積分は, 古典的な積分の性質に類似したいくつかの基本的性質を満たす: すなわち, 経路積分と時間積分や極限操作との順序交換, 経路の平行移動および直交整数変換に対する不変性, そして位置経路の汎関数微分に対する部分積分である.

蛭子 彰仁 (千葉工業大学)

題目：Pólya-Mammana 因子分解再訪

概要： n 階線形微分作用素 L に対し, 微分方程式 $Ly = 0$ の解空間の基底を $f_1, \dots, f_n$ とする. このとき, L は1階線形微分作用素の積 $L = P_n \cdots P_1$ として, 明示的に分解できることが知られている. ここで, 各部分積 $P_k \cdots P_1$ は $f_1, \dots, f_k$ を解にもつものである. 本講演では, Pólya および Mammana にまで遡るこの因子分解を初等的な観点から導く. さらに, 基本的な微分方程式 $D^n y = 0$ や, 有理関数係数の微分方程式へのこの因子分解の適用について考察する.

高岡 秀夫 (神戸大学)

題目：Inverse scattering approach for the nonlocal NLS equation

概要：In the talk, we focus on the global existence of the nonlinear Schrödinger equation with nonlocal terms. Proving the global existence of a solution is difficult because the lack of a positive-definite and conserved energy of Hamiltonian. We obtain the global solution by implementing the inverse scattering transform.

高田 了 (東京大学)

題目：Increased lifespan for 3D compressible Euler flows with rotation

概要：本講演では, 3次元全空間において Coriolis 力付き圧縮性 Euler 方程式の初期値問題を考察する. 特に, Mach 数, Rossby 数, および初期値のノルムに依存する形で, 解の最大存在時刻に対する下限評価を導出する. 証明

の鍵となるのは、線形方程式の解に対する、無次元パラメータへの依存性を考慮した時間減衰評価と時空間積分評価である。本講演の内容は、Haram Ko 氏 (Brown University), Benoit Pausader 氏 (Brown University), Klaus Widmayer 氏 (University of Vienna / University of Zurich) との共同研究に基づく。

渋川 元樹 (北見工業大学)

題目：正準量子化と作用素順序問題

概要：古典力学系から量子力学系を構成する方法 (量子化) として、位置 q と運動量 p を正準交換関係 $[\hat{p}, \hat{q}] = C$ (ただし、 C は適当な定数) を満たす作用素 $\hat{q}, \hat{p}$ に置き換える正準量子化がよく知られている。しかし、正準量子化で単純に量子化すると $\hat{q}, \hat{p}$ の順序ごとに異なる系となる可能性がある。この困難への処方箋として、「古典系を q と p について対称化 (平均化) してから正準量子化をする」という方法が知られている。このようにして構成された量子力学系においては $\hat{q}$ と $\hat{p}$ の取りうる全ての順序の積の和が自然に現れ、それらをどのように扱うか (表示するか) という作用素順序問題が生じる。このような問題は 1980 年代頃に物理学者たちの間で提起され、以後様々な形で取り上げられてきた。本講演では $\hat{q}, \hat{p}$ のなす代数 (Weyl 代数) の自己準同型環における“二項定理”とその応用として、この問題にアプローチする。

後藤 良彰 (小樽商科大学)

題目：GKZ 超幾何系とホモロジーについて

概要：GKZ 超幾何系 (A-超幾何系) は、古典的な超幾何系を含む広いクラスの線形偏微分方程式系です。その解は Euler 型積分表示を持つことが知られており、twisted homology と呼ばれる幾何学的対象と自然に関係づけられます。この枠組みを用いることで、解の間のさまざまな関係式を導くことができます。本講演では、GKZ 超幾何系や twisted homology についての基本的事項を説明したのち、講演者の研究テーマである交点理論に関する結果を紹介します。

津原 駿 (大阪大学)

題目：On some exponents in the scattering problem for the Neumann boundary value problem for NLS

概要：ゲージ不変な非線形境界項を伴う半空間上の Schrödinger 方程式の散乱問題を考察する。本発表では特に、反発的非線形項を仮定し、解の時刻無限大での自由解散乱、すなわち短距離散乱の成立条件に着目する。全空間では Barab-Ozawa 指数や Strauss 指数を境に、短距離散乱と長距離散乱が切り替わることや、散乱の収束位相が変化することがよく知られている。半空間においても、境界項に由来する正則性の問題をうまく処理することで、対応する臨界指数が得られることを述べる。