

第5回岐阜数理科学研究会 プログラム

日時： 平成28年8月8日（月）9時半 ～ 10日（水）12時半
場所： 飛騨高山まちの博物館 研修室
幹事： 澤田宙広（岐阜大学）・柘植直樹（岐阜大学）・宮島信也（岩手大学）

8月8日（月）

- ◆ 9：30－9：45 澤田宙広（岐阜大学）オープニング
- ◆ 9：50－10：40 小俣正朗（金沢大学）
- ◆ 11：00－11：50 三井斌友（名古屋大学）
- 昼休み
- ◆ 13：30－14：20 高橋大輔（早稲田大学）
- ◆ 14：40－15：30 上村豊（東京海洋大学）
- ◆ 15：50－16：40 内藤学（愛媛大学）
- ◆ 17：00－17：50 西浦廉政（東北大学）
- 懇親会 「銀風亭」 18：15－

8月9日（火）

- ◆ 9：30－10：20 大坂博幸（立命館大学）
- ◆ 10：40－11：30 門脇光輝（滋賀県立大学）
- 昼休み
- ◆ 12：50－13：40 松村昭孝（大阪大学）
- ◆ 14：00－14：30 友枝恭子（摂南大学）
- ◆ 14：40－15：10 水野将司（日本大学）
- コーヒーブレイク
- ◆ 15：30－16：00 宮武勇登（名古屋大学）
- ◆ 16：10－16：40 松江要（統計数理研究所）
- ◆ 16：50－17：20 友枝明保（武蔵野大学）
- ◆ 17：30－18：00 相原研輔（東京理科大学）

8月10日（水）

- ◆ 9：30－10：00 若杉勇太（名古屋大学）
- ◆ 10：10－10：40 牛越恵理佳（横浜国立大学）
- ◆ 10：50－11：20 石田敦英（東京理科大学）
- ◆ 11：30－12：00 石渡哲哉（芝浦工業大学）
- ◆ 12：15－12：30 宮島信也（岩手大学）クロージング

【講演題目と概要】

8月8日（月）

澤田宙広（岐阜大学） 9：30－9：45

題目：オープニング

概要：研究会の趣旨を説明する。また、飛騨地方の和算研究について、簡単な紹介を行う。

小俣正朗（金沢大学） 9：50－10：40

題目：双曲型自由境界問題と薄膜の運動

概要：石鹸膜など薄膜のジャンクション付き挙動を記述する方程式とその基本原理を取り扱う。さらに、シュワドレンカ・カレル氏やギンダー・エリオット氏が取り組んでいる平均曲率加速度流の紹介も行う予定である。

三井斌友（名古屋大学） 11：00－11：50

題目：日本における数値解析研究の足跡をたどって ― 私的考察 ―

概要：数値解析研究の足取りは日本においてはどのようなようであったか、講演者の経験を踏まえ、これを担った研究者の姿を交えながら概観して、特徴を見出し、今後どう進めるべきかにも言及を試みる。

高橋大輔（早稲田大学） 13：30－14：20

題目：広田の直接法の誕生

概要：広田良吾先生は、ソリトン分野において多くの偉大な業績を残され、2015年1月に永眠されました。講演では、ソリトン理論の解説を交えながら、広田先生が直接法という最初の素晴らしい手法を確立する経緯について紹介する。

上村豊（東京海洋大学） 14：40－15：30

題目：エネルギー依存逆散乱と破裂ソリトン

概要：エネルギー依存シュレディンガー方程式の束縛状態一個の無反射散乱を実現するポテンシャルを決定することにより、付随する非線形発展系の厳密解を求めることができる。この解として得られる孤立波は、ソリトンの特性を備えているが、もともとの逆散乱変換の特異性を反映して、一定の有限時間の後に破裂する。

内藤学（愛媛大学） 15:50-16:40

題目：高階準線形常微分方程式の特異解について

概要：或る形の高階準線形常微分方程式を半無限区間で考察する。このとき、方程式は、(1) 半無限区間上で非負値かつ減少する非自明解（いわゆる、Kneser 解）をもつ、あるいは、(2) 解の存在区間上で正値かつ増加する解をもつ。(1) のタイプの非自明解で終局的に自明なものを（第1種の特異解と呼び、(2) のタイプの解で存在区間が有限なものを（第2種の特異解と呼ぶ。講演では、(1) あるいは (2) のタイプの解がすべて特異解になるような十分条件を与える。この十分条件は、方程式に現れている係数関数の増大度に係る条件である。

西浦廉政（東北大学） 17:00-17:50

題目：振動型テールをもつ空間局在解のダイナミクス

概要：液滴系、化学反応系、植物生態系など空間局在する動的パターンの例は数多い。本講演では、パターン本体からのテールが空間方向に振動的なものを考える。これは液滴系において表面で跳ね返る際に、同心円状に広がるものを想像するとわかりやすい。テールが単調減少の場合と比べ、振動テールの場合には他の局在解との相互作用や不均一媒質 (defect) におけるダイナミクスは大きく異なる。その対比を中心に述べたい。

8月9日（火）

大坂博幸（立命館大学） 9:30-10:20

題目：作用素関数とその応用

概要：ヒルベルト空間 H 上の有界線形作用素 A が任意の $\xi \in H$ に対して、内積条件 $(A\xi | \xi) \geq 0$ を満たすとき、 A を正値線形写像といい、 $A \geq 0$ と表記する。これによって、ヒルベルト空間上の自己共役作用素全体に順序が、 $A \geq B \Leftrightarrow A - B \geq 0$ と定義される。 $I \subset \mathbb{R}$ を区間としたとき、連続関数 $f: I \rightarrow \mathbb{R}$ が作用素単調とは、 $\sigma(A), \sigma(B) \subset I$ である自己共役作用素 A, B について、 $A \leq B \Rightarrow f(A) \leq f(B)$ が成立するときをいう。ここで、 $\sigma(A)$ は A のスペクトル全体、 $f(A)$ は A の連続カリキュラスといわれるものである。 $(0, \infty)$ 上の $f(t) = t^s$ ($0 \leq s \leq 1$)、 $f(t) = \log t$ が典型的な例である。 f が作用素凸であるとは、 $\sigma(A), \sigma(B) \subset I$ である自己共役作用素 A, B について、 $f(1/2 A + 1/2 B) \leq 1/2 f(A) + 1/2 f(B)$ が成立することをいう。 $(0, \infty)$ 上の $f(t) = t^s$ ($-1 \leq s \leq 0, 1 \leq s \leq 2$)、 $f(t) = t \log t$ が典型的な例である。この講演では、作用素関数の量子情報理論への応用について紹介する。

門脇光輝（滋賀県立大学） 10:40-11:30

題目: On scattering amplitude for wave propagation in perturbed two-layered media

概要: 摂動された(散乱体を仮定した)3次元2層媒質での波動伝播に対する散乱振幅が散乱波としての球面波の係数として決定できる旨を述べる。また時間あれば、この結果に基づく数値計算による散乱振幅の導出の可能性についても述べたい。

松村昭孝（大阪大学） 12:50-13:40

題目: 熱伝導性理想気体の空間一次元モデルに対する時間大域解の漸近挙動

概要: 熱伝導性理想気体の空間一次元モデルに対する時間大域解の漸近挙動について概観する。まず、初期値問題について気体が粘性及び熱伝導性を持つ場合の既存の結果について紹介し、次に同様な結果が熱伝導性のみを持つ場合にも成立することを見る。最後に、粘性的な場合と非粘性的な場合の違いが半空間での初期値境界値問題に顕著現れることを指摘し、その違いを端的に示すトイモデルを提案する。

友枝恭子（摂南大学） 14:00-14:30

題目: 斜面を流れる非圧縮性粘性流体の安定な定常解に関するレイノルズ数の範囲について

概要: 重力の下、斜面を流れる2次元非圧縮性粘性流体の自由表面問題について考える。特に斜面方向での周期的な摂動を記述する問題について取り上げる。この問題を無次元化すると粘性の影響を表すレイノルズ数が現れる。地面との傾斜角 α とレイノルズ数が共に十分小さいとき、この問題の十分小さい初期データに対する時間大域解の存在および定常解の安定性は、西田-寺本-Win (1993年)で示されている。しかし、定常解が安定であるための傾斜角 α とレイノルズ数については、十分小さいという条件は付いているものの、実際にどのくらい小さいものなのかは数学的に分かっていない。そこで、これを与えるための一番初めとして、対応する線形化作用素のスペクトルがゼロ固有値を持たないようなレイノルズ数を傾斜角 α との評価によって与えたので本研究会で報告したい。本講演の内容は寺本恵昭教授(摂南大学)との共同研究に基づく。

水野将司（日本大学） 14 : 40 - 15 : 10

題目：平均曲率流のグラフ解の境界勾配評価

概要：Neumann 境界条件と移流項のついた平均曲率流のグラフ解を有界凸領域で考える。高棹圭介氏（東大数理）との共同研究により，移流項がスケール変換の観点で小さいとみなせるときに，境界勾配評価とグラフ解の時間局所存在が得られたことを報告する。証明には境界単調性公式が本質的な役割をはたす。

宮武勇登（名古屋大学） 15 : 30 - 16 : 00

題目：散逸型偏微分方程式に対する重み付き変分原理に基づいた陽的な散逸スキームの導出法

概要：近年，エネルギー保存型偏微分方程式に対して，その背後の変分原理に着目して陽的な保存スキームを導出する研究が行われている。本講演では，散逸型偏微分方程式に対する重み付き変分原理に着目し，保存型方程式に対するアイデアを散逸型方程式に拡張することで，陽的な散逸スキームの導出法を提案する。谷口隆晴氏（神戸大学）との共同研究である。

松江要（統計数理研究所） 16 : 10 - 16 : 40

題目：力学系における topological shadowing と精度保証付き数値計算

概要：すべての誤差を包み込みながら数学的に厳密な数値計算を実現する「精度保証付き数値計算」が，微分方程式や力学系へも応用されて久しくなっています。精度保証付き数値計算を併用する事で，具体的なプロファイルをもつ解の存在や一意性を数学的に厳密に示す事ができます。手法は解析的なものと位相的なものに大別され，前者は中尾理論やそれに端を発する radii polynomials, 後者は Conley index や covering relation (correctly aligned windows) が代表的です。本講演では位相的手法と精度保証付き数値計算による大域解の存在検証法を，fast-slow system (マルチスケールダイナミクス) を例にご紹介します。時間が許せば，爆発解や衝撃波との関連にも触れます。

友枝明保（武蔵野大学） 16 : 50 - 17 : 20

題目：交通渋滞に対する数理モデリングアプローチ

概要：交通渋滞による経済損失は年間12兆円とも言われており，渋滞を緩和・解消する方策を提案することは研究者の責務である。本講演では，車の流れを記述する代表的な数理モデルについて紹介するとともに，自然渋滞のメカニズム，及び自然渋滞を緩和する方策について，数理モデル研究から得られた知見について述べる。

相原研輔（東京理科大学） 17:30-18:00

題目：漸化式に着目したクリロフ部分空間法の丸め誤差解析と収束性改善

概要：近似解や残差を短い漸化式によって更新するクリロフ部分空間法では、丸め誤差の影響により、しばしば収束速度の低下や近似解精度の劣化が起きる。本講演では、双共役残差法などで用いられる漸化式に対して、行列ベクトル積から発生する丸め誤差の影響を解析し、残差更新に用いる補助ベクトルの振動が収束性悪化の要因となることを示す。そして、数値的な収束性を改善するため、補助ベクトルの振動を抑える新たな更新過程を提案し、その有効性を数値実験により示す。

8月10日（水）

若杉勇太（名古屋大学） 9:30-10:00

題目：The Cauchy problem for the nonlinear damped wave equation with slowly decaying data

概要：非線形消散型波動方程式の初期値問題について、一般に L^1 に属さない初期値をもつような場合を考える。本講演では、一般次元において非線形項が優臨界のときの小さな初期値に対する時間大域的適切性および解の長時間挙動について考察し、特に初期値の空間遠方での減衰が弱い場合、解の漸近形は初期値のみで決まり非線形項の影響が現れないことを示す。本講演は池田正弘氏と成亥隆恭氏（京都大学）との共同研究にもとづく。

牛越恵理佳（横浜国立大学） 10:10-10:40

題目：ストークス方程式に対するアダマール変分公式とその応用

概要：本講演では、ディリクレ境界条件を課したストークス方程式の多重度をもった固有値に対するアダマール変分公式を用いて、同方程式の固有値の変分から、領域の幾何学的特徴付けを行うことを目的とする。

石田敦英（東京理科大学） 10:50-11:20

題目：分数冪ラプラシアンについてのエンズ型伝播評価と逆問題

概要：Enss (1983) において、通常のシュレディンガー作用素についてのある伝播評価が得られた。この評価は後に Enss-Weder (1995) によって、散乱作用素の情報から相互作用ポテンシャルを導く逆散乱問題へと効果的に応用されることが分かり、以降この手法は Enss-Weder の方法と呼ばれることとなる。本講演では分数冪ラプラシアンの場合について、Enss タイプの伝播評価の導出方法と、その逆散乱問題への応用について報告したい。

石渡哲哉（芝浦工業大学） 11:30-12:00

題目：ある準線形放物型方程式の Type II 爆発解について

概要：ある準線形放物型方程式の初期値境界値問題を考える。この問題の解は領域がある程度広いときに爆発することが知られ、その際、領域的に爆発することが知られている。また、PDEの爆発解に典型的なODEオーダーとは異なる爆発オーダーを持つことが知られていた（この解を Type II 爆発解という。）が、その具体的なオーダーはこれまで明らかにされていなかった。本講演では、対称性等を課した限定的な爆発解についてのみであるが、具体的な Type II Blow-up rate を得ることが出来たので、これについて報告する。また、これに関連して領域爆発問題特有の問題意識についても時間があれば言及する予定である。なお、一連の研究は穴田浩一氏（早稲田大学高等学院）との共同研究の成果である。

宮島信也（岩手大学） 12:15-12:30

題目：クロージング

概要：研究会の総括を行う。