

令和 5 年 6 月 2 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2017～2020

課題番号：17H02851

研究課題名（和文）分散性を伴う非線形偏微分方程式の解の長時間挙動の解析

研究課題名（英文）Analysis of large time behavior of solution to nonlinear partial differential equations with dispersion

研究代表者

瀬片 純市（Segata, Jun-ichi）

九州大学・数理学研究院・教授

研究者番号：90432822

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 11,800,000円

研究成果の概要（和文）：偏微分方程式における重要なクラスとして、非線形分散型方程式がある。非線形分散型方程式は、分散性と非線形性の相互作用が複雑な効果を生み出し、一般の初期値に対し非線形分散型方程式の解の長時間挙動を捉えることは非常に困難である。本研究課題では、個々の方程式(系)を調和解析や変分法などを用いて詳細に解析することで、より一般の非線形分散型方程式の解の長時間挙動に関する新たな知見を得ることを試みた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

非線形分散型方程式は、プラズマ物理や渦糸の運動などを記述する非線形シュレディンガー方程式や、水面波の動きを記述するKorteweg-de Vries (KdV) 方程式に代表されるように、物理学、工学のさまざまなモデルとして現れる。したがって、非線形分散型方程式の解の長時間挙動に関して本研究課題で得られた成果は、数学のみならず、物理学、工学的にも意義があるものと思われる。

研究成果の概要（英文）：Nonlinear dispersive partial differential equation is one of important class in the partial differential equations. Due to a complex interaction between dispersive and nonlinear effects in the equation, there is a wide variety of asymptotic behavior of solution, and it is difficult to study long time behavior of solution. In this research, we tried to gain a new insight on long time behavior of solution to nonlinear dispersive equation by analyzing concrete models via harmonic analysis and variational methods.

研究分野：偏微分方程式

キーワード：関数方程式論 調和解析学 変分法 流体 漸近解析

1. 研究開始当初の背景

偏微分方程式における重要なクラスとして、分散性と非線形性を伴う偏微分方程式(以下、非線形分散型方程式とよぶ)がある。非線形分散型方程式は、分散性と非線形性の相互作用が複雑な効果を生み出し、特別な状況(例えば、初期値が十分小さい、初期値がソリトン解の形状に十分近い、といった状況など)でない限り、分散性と非線形性の強さを明示的に比較することは難しい。解が時間大域的に存在する場合、解は分散(散乱)する波といくつかのソルトンの和になると予想(ソリトン分解予想)されているが、特徴的な解から離れたところにある解の情報を抽出することは難しく、一般の初期値に対し非線形分散型方程式の解の長時間挙動を捉えることは非常に困難である。

2. 研究の目的

本研究課題では、個々の方程式(系)を詳細に考察することで、より一般の非線形分散型方程式の解の長時間挙動に関する新たな知見を得ることを試みる。具体的には、(1) 一般化 KdV 方程式、非線形シュレディンガー方程式の解の分類、(2) ポテンシャルつき非線形シュレディンガー方程式の解の長時間挙動、(3) 非線形分散型方程式系の定在波解の存在とその性質、(4) 分散性を伴う流体方程式の解の挙動、の4つのテーマについて取り組む。

3. 研究の方法

上で述べた4つのテーマについて以下のアプローチで研究を進めた。

- (1) 一般化 KdV 方程式、非線形シュレディンガー方程式の解の分類
一般化 KdV 方程式や非線形シュレディンガー方程式等の方程式(系)に対し、解の挙動を分類するという観点から研究を行う。本研究では、線形化方程式の解に対する時空間評価とそれに基づく凝集コンパクト性の議論等を用いて本問題に挑む。
- (2) ポテンシャルつきシュレディンガー方程式の解の長時間挙動
ポテンシャルつきシュレディンガー方程式の解の長時間挙動を、ポテンシャルに付随する一般化 Fourier 変換や、非線形効果によってもたらされる線形化作用素の負の固有値と連続スペクトル間の共鳴現象を解析することで明らかにする。
- (3) 非線形分散型方程式系の定在波解について
非線形分散型方程式系の定在波解について、複素成分の質量(またはチャージ)を予め与えたとき、系のエネルギー汎関数の臨界点が存在するか?、相互作用を極端に大きく、または小さくした場合の解の形状や、ポテンシャル関数が存在し、質量を限りなく大きく、または小さくした場合の解の挙動はどのようになるか?という視点から考察する。
- (4) 分散性を伴う流体方程式の解の大域挙動
地球流体の基礎方程式は強い分散性と異方性を有することが知られているが、本研究では、回転と成層が呈する分散性に着目し、振動積分等の調和解析学を駆使した大域解析によって、地球流体の基礎方程式の解の長時間挙動を考察する。

4. 研究成果

- (1) 非線形シュレディンガー方程式、非線形クライン-ゴルドン方程式(系)の解の分類
研究代表者(瀬片)と研究分担者(眞崎)は瓜屋航太氏(岡山理科大)とともに、非線形シュレディンガー方程式系、非線形クライン-ゴルドン方程式系の解の長時間挙動について、特に、これらの方程式系が長距離型、つまり解が時刻無限大で線形方程式の解に散乱しない場合に考察した。空間1次元で非線形項が3次の場合にこれらの方程式系に対し標準化の理論を構築したが、この理論は系の解の振る舞いの全体像の把握における有力な方法となると予想される。実際、この理論によって、特定のクラスの方程式系の解を完全に分類することができ、それによりこれまで知られていなかった新しい方程式系を複数見つけることができた。また、新しい方程式系のいくつかに対し、解の長時間挙動を特徴づける limit ODE とよばれる常微分方程式系を精密に解析することにより、スカラーの場合に現れなかった興味深い解挙動を捉えることができた。研究分担者(眞崎)は、Rowan Killip 氏 (UCLA)、Jason Murphy 氏 (ミズーリ工科大)、Monica Visan 氏 (UCLA)とともに、質量劣臨界べきの非線形項をもつシュレディンガー方程式に対し、解がある大域的有界性をみたとせば散乱することを、線形方程式の解に対する時空

間評価に基づく凝集コンパクト性と rigidity 型議論を組み合わせることで証明した.

(2) ポテンシャルつき非線形シュレディンガー方程式の解の長時間挙動

研究代表者(瀬片)は, 研究分担者(眞崎), Jason Murphy 氏とともに, デルタポテンシャルをもつ非線形シュレディンガー方程式の解の長時間挙動について研究を行った. 台が 1 つのデルタポテンシャルがついたシュレディンガー作用素に対しては, ポテンシャルが排斥的な場合には負の固有値を持たず, 吸引的な場合にはただひとつの負の固有値を持つことが知られている. この性質の違いにより, 対応する非線形シュレディンガー方程式の解の長時間挙動についても大きな違いが出てくる. ポテンシャルが排斥的な場合には, 初期値が十分小さければ解が(通常または修正された意味で)散乱することを, デルタポテンシャルに付随する一般化 Fourier 変換を解析することで証明した. またポテンシャルが吸引的な場合には, 対応する非線形シュレディンガー方程式がソリトン解を有することが知られているが, 本研究では初期値がソリトンに十分近ければ, 解がソリトン解と散乱波の和に漸近することを, ソリトンまわりの線形化作用素に対する一般化 Fourier 変換を解析することで証明した. また, 研究分担者(前田)は, Scipio Cuccagna 氏(トリエステ大学)とともに virial 型の議論をすることで, 同方程式に対し, 質量劣臨界の場合に小さな解が時刻無限大でソリトンと分散波に分かれることを証明した.

(3) 非線形分散型方程式系の定在波解の存在とその性質

研究分担者(生駒)は主に, 質量に制約条件を課した下で単独方程式を研究した. より具体的には, ポテンシャル関数を含み, 一般的な非線形反応項を持つ方程式に対応するエネルギー汎関数の最小化問題を考察し, 任意の最小化列がプレコンパクトであることを示した. また, 定数係数かつ質量優臨界な非線形反応項を持つ質量制約問題について考察したが, この問題では, 新たに抽象的な枠組みで変形補題(deformation lemma)を示すことにより, 単独方程式(可算無限個の解の存在)や連立方程式系に対して統一的な扱いができることを示した. さらに, Born-Infeld 方程式に付随する変分問題について考察し, 空間 2 次元の場合には変分問題の解が光線を持たないことを証明した. この性質は変分問題の解が方程式の弱解であることを示す上で非常に重要となる性質の 1 つである. 上記研究以外にも, 分数冪ラプラシアンを伴う方程式や, 対数型の特異性を持つポテンシャル関数と対数型の非線形反応項を持つ方程式など, さまざまな方程式に対し解の存在やその性質を解明した. また, 研究分担者(前田)は, 非線形シュレディンガー方程式に対し, 臨界周波数をもつソリトンの近傍にある解が非調和振動を起こすことを示した.

(4) 分散性を伴う流体方程式の解の挙動

研究分担者(高田)は, 分散性を伴う流体の方程式のひとつである Boussinesq 方程式の初期値問題に対して, 回転と安定成層の影響を考慮した場合, および安定成層のみの影響を考慮した場合に最適な線形分散型評価の導出, および非線形問題の時間大域的適切性の証明を行った. また, 安定成層の影響を考慮した非粘性 Boussinesq 方程式の初期値問題を考察し, 浮力周波数を無限大とする特異極限において, 同方程式の解である 3 次元速度場が, 2 次元 Euler 方程式の解へ収束することを証明した. さらに, 2 次元非粘性成層 Boussinesq 方程式の初期値問題を考察し, 最適な初期正則性のもとで長時間可解性を証明した.

(5) その他

上記に加え, 本研究課題では, 非等方な分散項をもつ非線形シュレディンガー方程式の解の散乱問題(瀬片), 離散シュレディンガー方程式の準周期解の構成(前田), 自己依存するコインをもつ量子ウォークの散乱問題や連続極限に関する問題(前田), 重み付き高階 Gagliardo-Nirenberg 型補間不等式の精密化(高田)などについても成果を得た.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 22件 / うち国際共著 10件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Fang Yung-Fu, Segata Jun-ichi, Wu Tsung-Fang	4. 巻 458
2. 論文標題 On the standing waves of quantum Zakharov system	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 1427 ~ 1448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2017.10.033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Maeda Masaya, Sasaki Hironobu, Segawa Etsuo, Suzuki Akito, Suzuki Kanako	4. 巻 38
2. 論文標題 Scattering and inverse scattering for nonlinear quantum walks	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 3687 ~ 3703
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2018159	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Saut Jean-Claude, Segata Jun-Ichi	4. 巻 39
2. 論文標題 Asymptotic behavior in time of solution to the nonlinear Schrodinger equation with higher order anisotropic dispersion	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 219 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2019009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Masaki Satoshi, Murphy Jason, Segata Jun-Ichi	4. 巻 2019
2. 論文標題 Modified Scattering for the One-Dimensional Cubic NLS with a Repulsive Delta Potential	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Mathematics Research Notices	6. 最初と最後の頁 7577 ~ 7603
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/imrn/rny011	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Masaki Satoshi, Miyazaki Hayato	4. 巻 32
2. 論文標題 Nonexistence of scattering and modified scattering states for some nonlinear Schrodinger equation with critical homogeneous nonlinearity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Differential and Integral Equations	6. 最初と最後の頁 121 ~ 138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Killip Rowan, Masaki Satoshi, Murphy Jason, Visan Monica	4. 巻 39
2. 論文標題 The radial mass-subcritical NLS in negative order Sobolev spaces	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Discrete & Continuous Dynamical Systems - A	6. 最初と最後の頁 553 ~ 583
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2019023	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Cuccagna Scipio, Maeda Masaya	4. 巻 51
2. 論文標題 On Stability of Small Solitons of the 1-D NLS with a Trapping Delta Potential	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 SIAM Journal on Mathematical Analysis	6. 最初と最後の頁 4311 ~ 4331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1137/19M1258402	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Maeda Masaya, Sasaki Hironobu, Segawa Etsuo, Suzuki Akito, Suzuki Kanako	4. 巻 3
2. 論文標題 Dynamics of solitons for nonlinear quantum walks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Physics Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/2399-6528/aafe2c	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Akahori Takafumi, Ibrahim Slim, Ikoma Norihisa, Kikuchi Hiroaki, Nawa Hayato	4. 巻 58
2. 論文標題 Uniqueness and nondegeneracy of ground states to nonlinear scalar field equations involving the Sobolev critical exponent in their nonlinearities for high frequencies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Calculus of Variations and Partial Differential Equations	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00526-019-1556-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ikoma Norihisa, Tanaka Kazunaga	4. 巻 24
2. 論文標題 A note on deformation argument for L^2 normalized solutions of nonlinear Schrodinger equations and systems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advances in Differential Equations	6. 最初と最後の頁 609 ~ 646
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saut Jean-Claude, Segata Jun-ichi	4. 巻 483
2. 論文標題 Long range scattering for the nonlinear Schrodinger equation with higher order anisotropic dispersion in two dimensions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Analysis and Applications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmaa.2019.123638	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Masaki Satoshi, Segata Jun-ichi, Uriya Kota	4. 巻 139
2. 論文標題 Long range scattering for the complex-valued Klein-Gordon equation with quadratic nonlinearity in two dimensions	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal de Mathematiques Pures et Appliquees	6. 最初と最後の頁 177 ~ 203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.matpur.2020.03.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masaki Satoshi, Murphy Jason, Segata Jun-ichi	4. 巻 13
2. 論文標題 Stability of small solitary waves for the one-dimensional NLS with an attractive delta potential	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Analysis & PDE	6. 最初と最後の頁 1099 ~ 1128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2140/apde.2020.13.1099	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Cuccagna Scipio, Maeda Masaya	4. 巻 2020
2. 論文標題 On Nonlinear Profile Decompositions and Scattering for an NLS-ODE Model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Mathematics Research Notices	6. 最初と最後の頁 5679 ~ 5722
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/imrn/rny173	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Maeda Masaya, Suzuki Akito	4. 巻 32
2. 論文標題 Continuous limits of linear and nonlinear quantum walks	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Reviews in Mathematical Physics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S0129055X20500087	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ikoma Norihisa, Miyamoto Yasuhito	4. 巻 59
2. 論文標題 Stable standing waves of nonlinear Schrodinger equations with potentials and general nonlinearities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Calculus of Variations and Partial Differential Equations	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00526-020-1703-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ikoma Norihisa	4. 巻 19
2. 論文標題 Multiplicity of radial and nonradial solutions to equations with fractional operators	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Communications on Pure & Applied Analysis	6. 最初と最後の頁 3501 ~ 3530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/cpaa.2020153	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 SEGATA Jun-ichi	4. 巻 50
2. 論文標題 Asymptotic behavior in time of solutions to complex-valued nonlinear Klein-Gordon equation in one space dimension	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hokkaido Mathematical Journal	6. 最初と最後の頁 187 ~ 205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14492/hokmj/2018-938	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Maeda Masaya	4. 巻 100
2. 論文標題 Stabilization of small solutions of discrete NLS with potential having two eigenvalues	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applicable Analysis	6. 最初と最後の頁 1603 ~ 1633
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/00036811.2019.1659952	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takada Ryo, Yoneda Keiji	4. 巻 203
2. 論文標題 Higher-order interpolation inequalities with weights for radial functions	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nonlinear Analysis	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.na.2020.112158	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masaki Satoshi, Segata Jun-ichi, Uriya Kota	4. 巻 9
2. 論文標題 On asymptotic behavior of solutions to cubic nonlinear Klein-Gordon systems in one space dimension	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Transactions of the American Mathematical Society, Series B	6. 最初と最後の頁 517 ~ 563
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1090/btran/116	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Masaki Satoshi, Murphy Jason, Segata Jun-ichi	4. 巻 43
2. 論文標題 Asymptotic stability of solitary waves for the 1d NLS with an attractive delta potential	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Discrete and Continuous Dynamical Systems	6. 最初と最後の頁 2137 ~ 2185
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3934/dcds.2023006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

[学会発表] 計19件 (うち招待講演 19件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Existence of a minimal non-scattering solutions to the mass-subcritical generalized Korteweg-de Vries equation
3. 学会等名 RIMS 研究集会「偏微分方程式の解の形状解析」(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Modified scattering for the Klein-Gordon equation with critical nonlinearity in two and three dimensions
3. 学会等名 Nonlinear PDE for Future Applications - Hyperbolic and Dispersive PDE - (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Modified scattering for the cubic nonlinear Schrodinger equation with a repulsive delta potential in one space dimension
3. 学会等名 早稲田大学 応用解析研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Modified scattering for the 1d cubic NLS with a repulsive delta potential
3. 学会等名 Taiwan-Japan Workshop on Dispersion and Nonlinear Waves (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Refinement of Strichartz estimates for Airy equation in non-diagonal case and application
3. 学会等名 RIMS workshop Harmonic Analysis and Nonlinear Partial Differential Equations (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Modified scattering for the 1d cubic NLS with a repulsive delta potential
3. 学会等名 The 12th bi-annual Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 瀬片 純市
2. 発表標題 Asymptotic behavior in time of solutions to complex valued nonlinear Klein-Gordon equation
3. 学会等名 大阪大学微分方程式セミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀬片 純市
2. 発表標題 Asymptotic behavior in time of solutions to complex valued nonlinear Klein-Gordon equation
3. 学会等名 京都大学NLPDEセミナー (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Modified scattering for the complex valued nonlinear Klein-Gordon equation
3. 学会等名 Fundamental Problems in Mathematical and Theoretical Physics, 早稲田大学理工学部 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Segata Jun-ichi
2. 発表標題 Modified scattering for the complex valued nonlinear Klein-Gordon equation
3. 学会等名 Colloquia at Department of Mathematics and Statistics, Missouri University of Science and Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 瀬片 純市
2. 発表標題 Asymptotic behavior in time of solution to the nonlinear Schrodinger equation with higher order anisotropic dispersion
3. 学会等名 Critical exponent and nonlinear evolution equations 2020, 東京理科大学 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀬片 純市
2. 発表標題 On 1d nonlinear Schrodinger equation with an attractive delta potential
3. 学会等名 反応拡散拡散方程式と非線形分散型方程式の挙動, 大阪市立大学 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀬片 純市
2. 発表標題 デルタポテンシャルをもつ非線形シュレディンガー方程式の解の長時間挙動
3. 学会等名 日本数学会2020年度秋季総合分科会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	眞崎 聡 (Masaki Satoshi) (20580492)	大阪大学・基礎工学研究科・准教授 (14401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	前田 昌也 (Maeda Masaya) (40615001)	千葉大学・大学院理学研究院・准教授 (12501)	
研究分担者	高田 了 (Takada Ryo) (50713236)	九州大学・数理学研究院・准教授 (17102)	
研究分担者	生駒 典久 (Ikoma Norihisa) (50728342)	慶應義塾大学・理工学部（矢上）・准教授 (32612)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計2件

国際研究集会 The 20th Northeastern Symposium on Mathematical Analysis	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 The 37th Kyushu Symposium on Partial Differential Equations	開催年 2020年～2020年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
フランス	Universite de Paris XI			
イタリア	Universita di Trieste			
米国	Missouri University of S&T	University of California, LA		
カナダ	University of Victoria			
その他の国・地域	Cheng Kung University	University of Kaohsiung		