

## 自己評価報告書

平成 23 年 4 月 18 日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20540154

研究課題名(和文) 記憶項を伴う双曲型方程式の位相解析的研究

研究課題名(英文) Functional analytic research of hyperbolic equations with memory

研究代表者

岡 裕和 (OKA HIROKAZU)

茨城大学・工学部・教授

研究者番号：90257254

研究分野：実解析

科研費の分科・細目：数学・基礎解析学

キーワード：半線形発展方程式,  $q$ -変形正規作用素, 荷重合成作用素, Bloch 空間

## 1. 研究計画の概要

記憶項を伴う双曲型方程式をより一般的かつ組織的に取り扱えるような枠組みを提供することを旨として位相解析的に研究する。ヒルベルト空間における作用素論的な側面、解析関数空間およびハーディー空間それぞれの立場からの理論的考察をも併せて行う。

## 2. 研究の進捗状況

(1) Bloch 空間から  $H^\infty$  への荷重付き合成作用素の差の有界性とコンパクト性を特徴付けた。また、荷重付き合成作用素の差の作用素ノルムと本質ノルムの評価も与えた。

(2) 半線形発展方程式の時間大域的な古典解を求めるための抽象的な枠組みを提案した。その枠組みの特色は、主部である線形作用素の定義域が考えている空間で稠密とは限らない点、及び、解の低階のエネルギー評価に対応する『近似解に対する増大条件』を課すだけで、解の高階のエネルギー評価を導出できて、それがゆえに時間大域的な古典解が得られる設定になっている点である。これらの特徴を備えた偏微分方程式として、強い粘性を伴う準線形双曲型偏微分方程式、及び、Zakharov 方程式などが挙げられる。これらの方程式の時間大域的可解性の問題へ得られた定理を応用した。

(3) ヒルベルト空間における作用素論的な側面からの研究の成果として、 $q$ -変形正規作用素に 1 対 1 対応する縮小作用素の特徴付けを行った。また、ヒルベルト空間型の 1 次のソボレフ空間と 2 次のソボレフ空間の距離の値の代数的性質を調べた。

(4) 2 つの単位的半単純可換 Banach 環の間の全射な写像のうち、スペクトル半径を

保存しているときの写像の形を決定した。  
(5) 重み付き Hardy 空間の間に作用する荷重合成作用素とチェザロ型積分作用素の有界性とコンパクト性を特徴付けた。  
(6) 単位球上の  $N$  変数重み付き Bergman 空間の間に作用する荷重合成作用素の本質ノルムに対する評価を Carleson 型測度条件と Berezin 型積分変換を用いて与えた。

## 3. 現在までの達成度

② おおむね順調に進展している。

(理由)

本研究計画・目的に沿って、これまでに雑誌論文 20 件、学会発表 14 件の研究成果が挙げられているため。

## 4. 今後の研究の推進方策

非線形発展方程式の抽象理論において解の一意性を保証する消散条件および解の存在を保証する接線条件に相当するものを考察する。そのためには膨大な常微分方程式の理論を学ぶとともにその理論に精通した研究者および非線形発展方程式論の専門家の協力を求めていく。ヒルベルト空間における作用素論的な側面、解析関数空間およびハーディー空間それぞれの立場からの理論的考察は引き続き行う。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 20 件)

① 細川 卓也、大野 修一、『Differences of weighted composition operators acting from

- Bloch space to  $H^\infty$ 』、Trans. Amer. Math. Soc. (掲載決定)、査読有
- ② 岡 裕和、田中直樹、『Global solvability for abstract semilinear evolution equations』、Math. Nachr.、283 卷、1171—1193、2010、査読有
  - ③ 平澤 剛、『The  $q$ -deformed normal operator and its corresponding contraction』、Far East J. Math. Sci.、46 卷、101—106、2010、査読有
  - ④ Stevic Stevo、植木 誠一郎、『Weighted composition operators and integral-type operators between weighted Hardy spaces on the unit ball』、Discrete Dyn. Nat. Soc.、2009、査読有
  - ⑤ 植木 誠一郎、『Essential norms of weighted composition operators between weighted Bergman spaces of the ball』、Acta Sci. Math. (Szeged)、74 卷、2008、829—843、2008、査読有
- 〔学会発表〕(計 14 件)
- ① 松本 敏隆、半線形放物型方程式に付随するリブシツ作用素半群に対する積公式、日本数学会秋季総合分科会、2010 年 9 月 25 日、名古屋大学
  - ② 細川卓也、Extreme points of the closed convex hull of composition operators on  $H^\infty$ 、日本数学会秋季総合分科会、2010 年 9 月 25 日、名古屋大学
  - ③ 平澤 剛、対称作用素と自己共役作用素の位相的關係について、関数環研究集会、2009 年 11 月 26 日、日本大学薬学部
  - ④ 植木 誠一郎、1 変数ベルグマン空間上のコンパクト荷重合成作用素について、日本数学会秋季総合分科会、2009 年 9 月 27 日、大阪大学
  - ⑤ 植木 誠一郎、ベルグマン空間の間に作用する荷重合成作用素、函数論シンポジウム、2008 年 10 月 12 日、高知大学