

平成 22 年 5 月 6 日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2007 ~ 2010

課題番号：19740066

研究課題名 (和文) 非線形常微分方程式の振動性・非振動性の精緻な解析を目指して

研究課題名 (英文) Toward detailed analysis for oscillation and non-oscillation of
Nonlinear ordinary differential equations

研究代表者

谷川 智幸 (TANIGAWA TOMOYUKI)

熊本大学・教育学部・准教授

研究者番号：10332008

研究代表者の専門分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学・基礎解析学

キーワード：関数方程式

1. 研究計画の概要

本研究課題の目的は、非線形

Sturm-Liouville 微分作用素が主要部である非線形常微分方程式の解の振動性と漸近挙動の精密な解析を行い、それを拠り所にして解の全体構造を解明することである。

2. 研究の進捗状況

本研究課題の目的は、上述した通り非線形 Sturm-Liouville 微分作用素を主要部とする様々な非線形常微分方程式や方程式系に対して、(1) 非線形微分方程式の振動性の特徴付け、(2) 非振動型の微分方程式に非線形摂動項を付加したときの影響、(3) 非振動性の解析における Karamata 関数 (代表的な関数：緩変動関数、正則変動関数、急変動関数) の活用、(4) 関数微分方程式と Karamata 関数、という 4 つの課題に焦点を当てた研究を行い、振動性・非振動性に関する精密な情報を導き出し微分方程式の振動理論の進展に寄与することである。

研究方法：上記の 4 つの課題を遂行するに当たり当然の如く同方面の先行研究を総括する必要があるが、そのためには、文献やインターネットを駆使し徹底かつ有機的に行い、予測した結果の妥当性を確認する計算を実行する。計算の成否には、巧妙に組み合わせられた解析的、幾何的、代数的、位相数学的方法、技法の適用が必要であるから、高度な専門書によるそれらの修得を行う。

：研究経過を定期的に振動理論の世界的権威である草野尚教授 (広島大学名誉教授) に報告して批判と助言を求めている。また、同じ分野で活躍している国内外の微分方程式の専門家と直接に面会して、討論、意見交換、

情報交換をなどの研究連絡活動を積極的に実施している。：得られた研究成果を微分方程式関連の国内外の研究集会において発表し周囲の意見を拝聴することを心掛けている。

3. 現在までの達成度

概ね順調に進展している。

(理由)平成 19 年度から現在までに合計 7 編 (査読付・共著論文含む) の論文を仕上げている。研究課題の難易度に対する研究の進捗に関しては妥当なものと思われる。

4. 今後の研究の推進方策

「研究の進捗状況」に記したことを忠実に実行し、今後も多くの研究成果を上げるよう邁進する。本研究の進行の過程で新しいタイプの微分方程式や問題設定あるいは新しい解析技法と出会う可能性が十分にあり得るため、有益な情報は積極的に取り入れて研究内容を豊富にし研究そのものの水準を高めるための努力も継続する。

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 7 件)

T. Kusano, J. Manojlovic and
T. Tanigawa, Existence of regularly
varying solutions with nonzero
indices of half-linear differential
equations, Computers and
Mathematics with Applications,
59 (2010), 411--425. (査読有)

Tomoyuki Tanigawa, Regularly varying solutions of half-linear functional differential equations with retarded arguments, Acta Mathematica Hungarica, 120 (2008), 53--78. (査読有)

Tomoyuki Tanigawa, Oscillation theorems for differential equations involving even order nonlinear Sturm-Liouville operator, Georgian Mathematical Journal, 14 (2007), 737--768. (査読有)

T. Kusano, J. Manojlovic and T. Tanigawa, Comparison theorems for perturbed half-linear Euler differential equations, International Journal of Applied Mathematics and Statistic, 9 (2007), 77--94. (査読有)

T. Kusano, V. Maric and T. Tanigawa, The asymptotic behavior of solutions of a class of nonlinear second-order differential equations, Bulletin of the London Mathematical Society, 39 (2007), 413--418. (査読有)

[学会発表] (計 7 件)

谷川智幸, 進みと遅れの変数をもつ 2 階半分線形微分方程式の Karamata 関数解について, 振動理論ワークショップ -- 岡山 2010 年 2 月 10 日 ~ 11 日.

谷川智幸, 一般化された Thomas-Fermi 型微分方程式の正則変動関数解について, 広島大学における微分方程式セミナー (広島大学), 2009 年 8 月 31 日 ~ 9 月 1 日.

Tomoyuki TANIGAWA, Regular variation for functional differential equations, World Congress of Nonlinear Analysts, Florida, U. S. A., July 2 -- 9, 2008.

谷川智幸, 2 階半分線形関数微分方程式の正則変動関数解の存在について, 振動理論ワークショップ -- 福岡 2008 年 2 月 10 日 ~ 11 日.

谷川智幸, 遅れ型半分線形微分方程式の正則変動関数解について, 日本数学会秋季総合分科会 (東北大学) 2007 年 9 月 21 日 ~ 24 日.