

平成 21年 3 月 31日現在

研究種目： 基盤研究 (C)

研究期間： 2006—2009

課題番号： 18540163

研究課題名 (和文) 非線形微分方程式の解の多重性とダイナミクスの研究

研究課題名 (英文) On the multiplicity and dynamics of solutions of nonlinear
Differential equations

研究代表者 平野 載倫 (Hirano Norimichi)

横浜国立大学・環境情報研究院・教授

研究者番号 80134815

研究分野：基礎解析学

科研費の分科・細目：数学・4104

キーワード： 変分法、非線形微分方程式、カオス

1. 研究計画の概要

(1) 非線形楕円型境界値問題の解の多重性と定義域の関係の解明: 非線形楕円型境界値問題において方程式の定義域の位相的、幾何学的特徴が微分方程式の解の多重性に与える影響を明らかにする。

(2) 非有界な領域で定義された楕円型及び放物型偏微分方程式の解の多重性と特性の解明: 定義域が非有界な楕円型及び放物型の方程式は、定義域が有界な場合の方程式と方程式自体の形が同じであっても別の手法が必要である。このような方程式の解の存在を明らかにする。

(3) 遅れを持つ微分方程式の解の存在及び多重性の研究: ロジスティック方程式や、ロトカ・ボルテラ方程式のような常微分方程式のシステムに時間的遅れがある場合の解の存在、性質を明らかにする。

2. 研究の進捗状況

(1) 境界値問題の解の多重性と定義域の関係の解明: 非線形楕円型境界値問題において、Hardy 項を持つ方程式の解の多重性の証明を行うことができた。Hardy 項は方程式のうえで singular な

項として現れ、方程式に空間的特異性を与えるが、その特異性が解の存在および多重性を規定することを変分法を用いてしめた。

また符号を変える解については、Hardy 項などを含む場合、含まない場合など一般的は設定のもとで、その存在と多重性を示した。

(2) 定義域の位相的、幾何学的特徴が微分方程式の解の多重性に与える影響を明らかにする。

Riemannian Manifold 上で考えられた Schrodinger 方程式について、その解の多重性が曲率の影響を受けることを示した。具体的には、Riemannian Manifold の Ricci 曲率の変化が、解の多重性にかかわり、ricci の曲率が大きいところで解の関数がおおきな値をとることを示した。

(3) 非有界な領域で定義された楕円型方程式のシステムの解の多重性と特性の解明: 3次元のユークリッド空間全領域で定義された coupled nonlinear Schrodinger 方程式が解をもつための条件と、符号を変化させる界を持つための条件をもとめた。

(4) 外力項が解の多重性に与える影響に

ついて:

非線形の楕円型方程式において、外力項が解の多重性におよぼす影響をしらべた。外力の関数の形や大きさが解の多重性を規定することをしめた。

3. 現在までの達成度

① 当初の計画以上に進展している。

4. 今後の研究の推進方策

計画以上に進展しているので、現在のペースを持続することをめざす。

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 6 件)

Hirano, Norimichi Multiple existence of solutions for a nonlinear elliptic problem on a Riemannian manifold. *Nonlinear Anal.* 70 (2009), no. 2, 671--692.

Hirano, Norimichi; Shioji, Naoki, Existence of multiple positive solutions for a nonlinear elliptic problem with the critical exponent and a Hardy term. *Differential Integral Equations* 21 (2008), no. 9-10, 971--980.

Hirano, Norimichi; Micheletti, Anna Maria; Pistoia, Angela Existence of non-positive solutions for a nonhomogeneous elliptic problem on \mathbb{R}^N . *J. Nonlinear Convex Anal.* 9 (2008), no. 3, 309--329.

Hirano, Norimichi; Saccon, Claudio; Shioji, Naoki Brezis-Nirenberg type theorems and multiplicity of positive solutions for a singular elliptic problem. *J. Differential Equations* 245 (2008), no. 8, 1997--2037.

Hirano, Norimichi; Shioji, Naoki Multiple existence of solutions for coupled nonlinear Schrodinger equations. *Nonlinear Anal.* 68 (2008), no. 12, 3845--3859.

Hirano, Norimichi Multiple existence of

sign changing solutions for a nonlinear elliptic problem. *Nonlinear Anal.* 68 (2008), no. 5, 1043--1063.

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]