

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 4月10日現在

機関番号：14303

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21740096

研究課題名（和文） 高次元複素力学系の無理的中立周期系とネヴァンlinna理論の解析的研究

研究課題名（英文） Analytical studies of irrationally indifferent cycles in higher dimensional complex dynamics and Nevanlinna theory

研究代表者

奥山 裕介（OKUYAMA YUSUKE）

京都工芸繊維大学・工芸科学研究科・准教授

研究者番号：00334954

研究成果の概要（和文）：射影空間上の有限自己射にたいする非線型性の有限性と消滅を複素数体とはかぎらないより一般の体上で確立し、応用として高次元複素力学系の特異領域の定量的性質が研究成果として得られた。さらに、複素および非アルキメデスの力学系のリヤプノフ指数の近似公式を確立することにより、非アルキメデスの力学系における未解決問題である古典的反発周期系の古典的ジュリア集合における稠密性問題をリヤプノフ指数の正值性の仮定の下に解決するという研究成果を得た。

研究成果の概要（英文）：We obtained the finiteness and vanishing of the nonlinearity of finite morphisms on projective space over more general fields than complex numbers, and applied it to singular domains in complex dynamics in higher dimensions. Moreover, under the positivity of Lyapunov exponents, we obtained a partial affirmative answer for repelling density problem in non-archimedean dynamics by establishing the approximation formula of Lyapunov exponents.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：複素力学系、ネヴァンlinna理論

科研費の分科・細目：数学・基礎解析学

キーワード：複素力学系、ネヴァンlinna理論、無理的中立周期系

## 1. 研究開始当初の背景

無理的中立周期系における正則函数芽の解析的線型化可能性問題は研究開始当初に至るまで未解決であり一次元複素力学系における中心の問題であった。J. -C. Yoccoz の1994年のFields賞受賞理由の一つでもある、2次多項式に対する解決がある一方で、一般

には3次多項式に対してすら未解決であった。

## 2. 研究の目的

無理的中立周期系の解析的線型化可能性問題と付随する特異領域の構造の解明という根本問題に寄与することを目的とする。具体的には1次元のみならず高次元複素力学系

に現れる特異領域の構造をネヴァンリンナ理論を用いて定量的に解明することを目的とする。

### 3. 研究の方法

複素力学系が自己写像の反復順像を研究の対象とするのとは対照的に、ネヴァンリンナ理論は値域の逆像の振る舞いを研究対象とする。後者の方法論は複素力学系の問題である特異領域の研究においても大変効果的であり、種々の概念の定式化とそれらの相互対照が主な研究方法である。

### 4. 研究成果

射影空間上の有限自己射にたいする非線型性の有限性と消滅を複素数体とはかぎらないより一般の体上で確立し、応用として高次元複素力学系の特異領域の定量的性質が研究成果として得られた。さらに、複素および非アルキメデスの力学系のリヤプノフ指数の近似公式を確立することにより、非アルキメデスの力学系における未解決問題である古典的反発周期系の古典的ジュリア集合における稠密性問題をリヤプノフ指数の正值性の仮定の下に解決するという研究成果を得た。

### 5. 主な発表論文等

(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 3 件)

#### ①. Yusuke Okuyama,

Repelling periodic points and logarithmic equidistribution in non-archimedean dynamics. *Acta Arith.*, 152, No. 3 (2012), 267-277. 査読有

②. Yusuke Okuyama and Malgorzata Stawiska, Potential theory and a characterization of polynomials in complex dynamics. *Conform. Geom. Dyn.*, 15 (2011), 152-159. 査読有

③. Yusuke Okuyama, Nonlinearity of morphisms in non-archimedean and complex dynamic, *Michigan Math J.*, 59, No. 3 (2010), 505-515. 査読有

[学会発表] (計 12 件)

#### ①. 奥山裕介

Diophantine approximation and

quantitative equidistribution

日本数学会 2011 年年会 代数学分科会  
2012 年 3 月 29 日  
東京理科大学

#### ②. 奥山裕介

Repelling density problem and approximation of Lyapunov exponents

日本数学会 2011 年年会 代数学分科会  
2012 年 3 月 29 日  
東京理科大学

#### ③. 奥山裕介

Characterization of polynomials from potential theory and complex dynamics

日本数学会 2011 年年会 函数論分科会  
2012 年 3 月 26 日  
東京理科大学

#### ④. 奥山裕介

Convergence of multiplier heights to Lyapunov exponents in non-archimedean dynamics

Hawai'i Conference in Algebraic Number Theory, Arithmetic Geometry, and Modular Forms, Arithmetic Geometry session  
2012 年 3 月 7 日  
University of Hawai'i in Honolulu

#### ⑤. 奥山裕介

Quantitative equidistribution in dynamics over general fields

AMS Spring 2012 Western Sectional, special session on "Arithmetic Geometry"  
2012 年 3 月 3 日  
University of Hawai'i in Honolulu

#### ⑥. 奥山裕介

Quantitative Equidistribution in Non-Archimedean and Complex Dynamics

Complex and p-adic dynamics  
2012 年 2 月 13 日  
Institute for Computational and Experimental Research in Mathematics (ICERM)

#### ⑦. 奥山裕介

The density problem on repelling periodic points of non-archimedean rational functions

複素力学系の総合的研究  
2012年1月24日  
京都大学数理解析研究所

⑧. 奥山裕介

The repelling density problem and logarithmic equidistribution in non-archimedean and complex dynamics

The 19th International Conference on Finite or Infinite Dimensional Complex Analysis and Applications  
2011年12月12日  
Aster Plaza, Hiroshima

⑨. 奥山裕介

非アラケロフ幾何的非アルキメデス力学系

ポテンシャル論とファイバー空間  
2011年9月5日  
京都大学数理解析研究所

⑩. 奥山裕介

Approximation of Lyapunov exponents and convergence of potentials in complex dynamics

Conference on complex analysis  
2010年5月21日  
University of Illinois at Urbana-Champaign

⑪. 奥山裕介

複素力学系とその周辺 --- 非アルキメデス的力学系の非線型性、カオス性、数論性 ---

第52回 函数論シンポジウム  
2009年11月21日  
大阪府立大学

⑫. 奥山裕介

(非)アルキメデス的力学系の非線型性と力学系への応用

日本数学会 2009 年秋季総合分科会 函数論分科会  
2009年9月26日  
大阪大学大学院理学研究科

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥山 裕介 (OKUYAMA YUSUKE)  
京都工芸繊維大学・工学科学研究科・准教授  
研究者番号：00334954

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：