

## 自己評価報告書

平成23年 5月11日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2012

課題番号：20540041

研究課題名（和文）

一般微分・差分ガロア理論とその力学系への応用

研究課題名（英文）

General Galois theory for differential and difference equations and its applications to dynamical systems

研究代表者

梅村 浩 (Hiroschi Umemura)

名古屋大学・多元数理科学研究科・名誉教授

研究者番号：40022678

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学・代数学

キーワード：代数学、解析学、関数方程式、幾何学

## 1. 研究計画の概要

今年生誕200年を迎えるガロアは代数方程式のガロア理論を発見した。そのアイデアを微分方程式を始め他の分野に応用する。特に微分方程式の一般微分ガロア理論を作り、それを応用する。中でも一般微分ガロア理論を力学系の研究に利用するのが重要である。

## 2. 研究の進捗状況

古典的な代数方程式のガロア理論を微分方程式に一般化することは既にガロア自身が考えていた。この分野は19世紀の終わりから20世紀の初頭までは盛んに研究されたが、問題が難しいこともあって、ある時期以来研究は放棄され忘却されていた。

世界の動きに先立って我々は1990年代より、この問題に取り組んで来た。我々の成果はこの分野で世界をリードするものであり、高い評価を受けている。

## 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)

微分方程式のガロア理論に関して我々のなしたことは、

- (i) 微分方程式の一般微分ガロア理論の提案。
- (ii) さらに差分方程式の一般ガロア理論の提案。
- (iii) Malgrange 理論との関係の解明。
- (iv) 差分ガロア理論を応用することよっての代数曲線上の可積分な離散力学系の決定。

(v) ソリトン方程式がガロア理論から観測しても可積分であること。

(vi) Hopf ガロア理論との関連の究明。

等着実な成果をあげている。

## 4. 今後の研究の推進方策

今後攻略すべき問題としては

- (i) 方程式の特殊化とガロア群挙動の解明。古典的なネーターの定理の一化。
- (ii) ガロア群の定義の見直し。つまりすべてが明らかになり始めた現在、理論全体を再構成すること。
- (iii) ガロア理論のさらなる応用を探すこと。

海外、日本国内での理論の普及活動の必要がある。

## 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)

(1) Kawahira Tomoki,  
Topology of the regular part for infinitely renormalizable quadratic polynomials.  
Fund. Math. 208 (2010), 35-56. 査読有

(2) Morikawa Shuji, Saito Katsunori,

Takeuchi Taihei, Umemura Hiroshi,  
Discrete Burgers equation, Binomial  
coefficients and Mandala,  
Mathematics in computer Science, 4  
(2010), 151-167. 査読有

(3) Kawahira Tomoki,  
Tessellation and Lyubich-Minsky  
laminations associated with quadratic  
maps I. Pinching semiconjugacies.  
Ergodic theory Dynam. Systems 29 (2009), 2,  
579-612. 査読有

(4) Kawahira Tomoki,  
Tessellation and Lyubich-Minsky  
laminations associated with quadratic  
maps II. Topological structures of  
3-laminations, Comform. Geom. Dyn. 13  
(2009). 6-75. 査読有

(5) Umemura Hiroshi,  
On the definition of Galois groupoid.  
Astérisque 323 (2009), 441-452. 査読有

(6) Morikawa, Shuji, Umemura Hiroshi,  
On a general difference Galois theory. II.  
Ann. Inst Fourier (Grenoble) 59 (2009),  
2733-2771. 査読有

(7) Umemura Hiroshi,  
Sur l'équivalence des théories de Galois  
différentielles générales. C. R. Math.  
Acad. Sci. Paris 346 (2008), 21-22,  
1155-1158. 査読有

[学会発表] (計 5 件)

(1) Umemura Hiroshi,  
Picard-Vessiot theory in general  
differential Galois theory September 8,  
2010, Barcelona University of Barcelona,  
Spain.

(2) Umemura Hiroshi,  
Soliton theory of Sato is Abelian,  
Algebraic methods in Dynamical systems,  
May 20 2010, Institute of Mathematics  
Conference centre,  
Bedlewo, Poland.

(3) Umemura Hiroshi,  
Théorie de Galois différentielle  
générale; Comparaisons et applications,  
Journée Galois différentiel non-linéaire,  
November 27, 2009, Institut de  
Mathématique à Jussieu. Université de  
Paris, Paris France

(4) Umemura Hiroshi,  
Discrete Burgers' equation, Binomial  
coefficients and Mandala,  
Applications of Computer Algebra. June 26  
2009, Ecole Polytechnique, Montreal  
Canada.

(5) Umemura Hiroshi,  
General differential Galois theory,  
Symbolic Analysis Workshop, June 26, 2008,  
Hong Kong City University, Hong Kong,  
China.

[図書] (計 件)

[産業財産権]  
○出願状況 (計 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
出願年月日 :  
国内外の別 :

○取得状況 (計 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
取得年月日 :  
国内外の別 :

[その他]