

## 研究成績報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB	特異点のブローアップによる可積分性の判定				
研究テーマ (欧文) AZ	Criterion of integrability based on blowing-up of singularities				
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓)シバヤマ	名)ミツル	研究期間 B	2011～ 2012年
	漢字 CB	柴山	允瑠	報告年度 YR	2013年
	ローマ字 CZ	Shibayama	Mitsuru	研究機関名	大阪大学
研究代表者 CD 所属機関・職名	大学院基礎工学研究科				

概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)

ハミルトン力学系の可積分性を判定する問題は、100年以上の研究を経て微分ガロア理論を用いた Morales-Ramis 理論がこの分野では最も強力な理論となっている。その理論は、複素関数論と代数をもとにしている。

一方で、非可積分性な系はカオス的な振る舞いをしているはずであり、力学系理論の研究として興味深い対象である。しかし、Ziglin 解析や微分ガロア理論は、力学系理論からは程遠い手法であり、非可積分性が示せるにもかかわらず、その力学系としての情報は何も与えない。

そこで、本研究では力学系的な観点、特に特異点をブローアップしたときの力学系の構造に基づいた非可積分性の証明を与えることを目指してきた。

研究成果としては、特異点をブローアップしたときに表れる不变多様体上の安定多様体あるいは不安定多様体が平行点に巻き付くことに着目し、非可積分性を証明した。力学系の研究で基本的な概念である安定・不安定多様体を本質的に用いていることにより、力学系的な視点で証明した初めての成果と言える。

實的に用いていることにより、力学系的な視点で証明した初めての成果と言える。  
 (論文は執筆し投稿中である。数学の場合、投稿してから掲載されるまで1年以上はかかるので、掲載にはもう少し時間がかかりそうである。)

Morales-Ramis 理論との関係をみると、ポテンシャルの次数を実数まで拡張したという点で、本結果の方が強力である。次数を整数に限定すると、Morales-Ramis 理論の方が強い部分もある。また、逆に可積分性を示すという研究はないこれまでなど、まだ研究すべきことはいろいろある。その解決のために、可積分性と平行点の線形化可能性との関係、様相構造との関係など新たなアイディアも芽生え、本研究期間は終了したが、さらなる発展の可能性も見込まれる。

キーワード FA	可積分性	保存力学系		
----------	------	-------	--	--

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA							
研究機関番号 AC					シート番号							

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）								
雑誌	論文標題 GB	Non-integrability criterion for homogeneous Hamiltonian systems via blowing up technique of singularities						
	著者名 GA	M. Shibayama	雑誌名 GC	(投稿中)				
	ページ GF	~	発行年 GE				卷号 GD	
雑誌	論文標題 GB							
	著者名 GA		雑誌名 GC					
	ページ GF	~	発行年 GE				卷号 GD	
雑誌	論文標題 GB							
	著者名 GA		雑誌名 GC					
	ページ GF	~	発行年 GE				卷号 GD	
図書	著者名 HA							
	書名 HC							
	出版者 HB		発行年 HD				総ページ HE	
図書	著者名 HA							
	書名 HC							
	出版者 HB		発行年 HD				総ページ HE	

#### 欧文概要 EZ

To decide the integrability of Hamiltonian systems is fundamental and important problem. The strongest theory is the Morales-Ramis theory now. That theory is based on the differential Galois theory and hence is far from the theory of the dynamics.

Though this research, we prove the non-integrability for some homogeneous Hamiltonian systems by based the behavior of stable or unstable manifold on blown-up manifold. This is closely related to the dynamics with chaotic behavior. The proof is novel.

Our theory can be applied to real homogeneous degree while the Morales-Ramis theory can be apply to integer degree. In this sense, our theory is stronger.