

研究成果報告書

(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		混合フロベニウス構造の深化と応用			
研究テーマ (欧文) AZ		Study of mixed Frobenius structure and its applications			
研究氏 代 表 名 者	カタカナ CC	姓)ミナベ	名)サトシ	研究期間 B	2016 ~ 2017 年
	漢字 CB	三鍋	聡司	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	Minabe	Satoshi	研究機関名	東京電機大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京電機大学工学部・准教授			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>ミラー対称性、特異点理論、可積分系といった研究分野において、フロベニウス構造というものが基本的である。本研究のテーマは、その一般化(混合化)である混合フロベニウス構造である。混合フロベニウス構造の一般理論を整備し、関係する諸分野への応用を探ることを目標とした。(混合)フロベニウス構造の下部構造である平坦構造(これを斎藤構造と呼ぶ)に着目した。(混合)フロベニウス構造は、斎藤構造に付加構造が加わったものなので、まずは斎藤構造を十分に理解することが必要である。最近新しく発見された斎藤構造の重要な例として、複素鏡映群の軌道空間がある。実鏡映群の軌道空間上に標準的なフロベニウス構造が存在することは1970年代から知られていた。複素鏡映群の場合は、2016年に加藤・眞野・関口が、duality groupと呼ばれるクラスの複素鏡映群の軌道空間上に斎藤構造が存在することを示した。この結果に触発され、複素鏡映群の軌道空間上の斎藤構造について、フロベニウス構造の概双対性の観点から研究した。概双対性とは、フロベニウス構造について一般的に成り立つ双対性である。我々は、斎藤構造に対して概双対性を定式化し、その観点から加藤・眞野・関口の構成がいかに捉えられるかを明らかにした。さらに、応用として、全ての有限既約複素鏡映群に対して、自然な斎藤構造の存在と一意性の問題について解答を与えた(小西、白石両氏との共同研究)。(混合)フロベニウス構造以前の斎藤構造のレベルでかなりの一般論が展開でき、興味深い例が得られたことは、大きな収穫であった。この研究は可積分系や超平面配置の理論と密接に関係しており、今後さらなる発展が期待できる。以上の研究結果についてまとめた論文は、Journal of Integrable Systemsに掲載された。この他に、以前執筆した簞多様体に関する論文と、混合フロベニウス構造と局所量子コホモロジーに関する論文を改訂して論文誌に投稿した。前者はSIGMA (Symmetry, Integrability and Geometry: Methods and Applications)に掲載された。後者はKyoto Journal of Mathematicsに掲載が決定した。また、対数的(混合)ホッジ理論を主テーマとする研究集会「ホッジ理論と代数幾何学」を開催した。この集会では、ホッジ理論の最新の結果が発表されるとともに、数論やミラー対称性との関連が活発に議論され、混合フロベニウス構造の研究を進めていく上で大変有意義であった。</p>					
キーワード FA	フロベニウス構造	斎藤構造	複素鏡映群	概双対性	

(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}	Almost duality for Saito structure and complex reflection groups							
	著者名 ^{GA}	Y. Konishi, S. Minabe, Y. Shiraishi	雑誌名 ^{GC}	Journal of Integrable Systems					
	ページ ^{GF}	1 ~ 48	発行年 ^{GE}	2	0	1	8	巻号 ^{GD}	3
雑誌	論文標題 ^{GB}	A combinatorial study on quiver varieties							
	著者名 ^{GA}	S. Fujii and S. Minabe	雑誌名 ^{GC}	SIGMA (Symmetry, Integrability and Geometry: Methods and Applications)					
	ページ ^{GF}	1 ~ 28	発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}	13-052
雑誌	論文標題 ^{GB}	Mixed Frobenius structure and Local A-model							
	著者名 ^{GA}	Y. Konishi and S. Minabe	雑誌名 ^{GC}	Kyoto Journal of Mathematics (to appear)					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{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}

The aim of this research project was to study (mixed) Frobenius structures, which are structures on the tangent bundles of manifolds consisting of flat metrics, multiplications and nonzero vector fields. Let us focus on their underlying flat structures, called Saito structures. They consist of a torsion-free flat connection and a multiplication on the tangent bundle together with a nonzero vector field. If a Saito structure admits a compatible (graded) metric, it makes a (mixed) Frobenius structure. Recently, Kato, Mano and Sekiguchi showed that there exist polynomial Saito structures on the orbit spaces of a certain class of complex reflection groups called the duality groups. These form an important new class of Saito structures. We studied these Saito structures in detail from the viewpoint of almost duality. Dubrovin showed that given a Frobenius structure, one can construct an almost Frobenius structure and vice versa. He called it the almost duality. We extended Dubrovin's almost duality to Saito structures. Then we formulated and studied the existence and uniqueness problem of the natural Saito structure on the orbit spaces of finite complex reflection groups from the viewpoint of the almost duality. We gave a complete answer to the problem for the irreducible groups. These results are obtained jointly with Konishi and Shiraishi. The paper has been published in Journal of Integrable Systems. We believe that our result has a fundamental nature and hope to expand it in the near future in relation with integrable systems and the theory of hyperplane arrangements.