

## 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		バシリエフ不変量の圏論化			
研究テーマ (欧文) AZ		A categorification of the Vassiliev invariants			
研究氏 代表 者	カタカナ CC	姓) イトウ	名) ノボル	研究期間 B	2016 ~ 2017 年
	漢字 CB	伊藤	昇	報告年度 YR	2017 年
	ローマ字 CZ	Noboru	Ito	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学 大学院数理科学研究科 特任研究員			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>本研究ではバシリエフ不変量のカテゴリー化（圏論化）を目指し、いくつかのアプローチを行った。その中でバシリエフ不変量のカテゴリー化に対応するものが見つかり、その数値計算を進め新しい視点を得た。但し、その特質において期待される理論的展開が不十分であり、これからの研究に引き継がれることになった。以下は、このカテゴリー化を目指す中で試したアプローチや下調べの中から得られた非自明な結果のうち、査読付き出版論文の内容のみ報告する。</p>					
<p>1. (主結果のオリジナリティ) バシリエフ不変量の空間全体の階層構造を研究した。新しい次数付き結び目不変量（広義の意味で有限型不変量といわれるもの）を「コード図の変化」に注目して導入し位相的な特徴づけを与えた。特にそれらの零点集合を導く十分条件を与えた。現在ではこの不変量全体は結び目の完全不変量を与えることが知られている。  (背景) 「コード図の変化」、すなわちコードの交差を1つずつ増減する（結び目解消）操作が、先行結果である「コードを引き抜く（Goussarov-Polyak-Viroの操作）」ことにより生成される。後者は操作が対称的ではないが、前者は対称的である。そのことでGoussarov-Polyak-Viro不変量を含みつつ、対称性を持った不変量を導入するに至った。</p>					
<p>2. (主結果のオリジナリティ) 基点付きのコード図が生成するベクトル空間から線形代数により位相的な不変量を与え、アーノルド不変量の再構成と新不変量を与えた。  (背景) 基点の取り扱いが結び目の有限型不変量の理論では根本的な問題であり、すべてのバシリエフ不変量は基点付きコード図で表されることは知られているが、基点なしではそれは知られていない。</p>					
キーワード FA	バシリエフ不変量	圏論化	コード図	階層構造	

(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 <sup>GB</sup>	On n-trivialities of classical and virtual knots for some unknotting operations							
	著者名 <sup>GA</sup>	N. Ito, M. Sakurai	雑誌名 <sup>GC</sup>	J. Math. Soc. Japan,					
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	Accepted
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Based chord diagrams of spherical curves							
	著者名 <sup>GA</sup>	Noboru Ito	雑誌名 <sup>GC</sup>	Kodai Math. J.					
	ページ <sup>GF</sup>	375~396	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	41
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	Any nontrivial knot projection with no triple chord has a monogon or a bigon							
	著者名 <sup>GA</sup>	伊藤昇, 瀧村祐介	雑誌名 <sup>GC</sup>	結び目の数学 IX 報告集					
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	8	巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 <sup>EZ</sup>

We study a categorification of Vassiliev invariants, and we have a fruitful approach. We obtain some computations for some examples and notice that we need a theoretical approach from a different viewpoint. However, we continue to compute them and try to find a key idea.

1. We study a stratification of the space of the Vassiliev invariants from a viewpoint of unknotting operations. We introduce a new filtration of the space by oriented signed chords and obtain the sufficient condition that implies our Vassiliev-type invariants vanish. Further, our invariant contains a known invariant, given by Goussarov, Polyak, and Viro, which is a complete invariant of knots.

2. By introducing linear spaces generated by based oriented chord diagrams, the Arnold invariant and new invariants of spherical curves are obtained.