

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：若手研究(B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20740035

研究課題名(和文)

結び目不変量の射影図による評価とその幾何学的意味

研究課題名(英文)

Estimates of knot invariants via diagrams and geometrical sense of them

研究代表者

川村 友美 (TOMOMI KAWAMURA)

名古屋大学・多元数理科学研究科・准教授

研究者番号：40348462

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学・幾何学

キーワード：位相幾何, 結び目理論

1. 研究計画の概要

各種の結び目不変量を結び目射影図から得られる情報により直接評価する方法について、既知の評価式の幾何学的意味を分析することで精度を高めるとともに、新たな不変量評価式を構成する。

2. 研究の進捗状況

当研究の研究形態としては、文献収集、学会や研究集会や大小のセミナーへの積極的な参加(聴講および口頭発表)、研究者間の活発な議論(口頭やインターネット)や直接対面しての研究打ち合わせなどを行った。得られた研究成果は口頭では公表したが、論文ではまだ出版には至っていない。これは、研究成果の有用性についての客観的な考察を想定していた以上に高度なものを要求され、それに関しての研究が難航しているためである。なお、これまでに当研究で得られた成果は以下の通りである。

(1) 与えられた絡み目射影図に対して正の絡み目との間のコボルディズム(二つの絡み目を繋ぐ4次元空間内の曲面)を構成するアルゴリズムを改善することにより、ラスムッセンの絡み目不変量やオジュバットとサボアの絡み目不変量のベネカン型評価式の改良を行った。なお前者は別の手法による類似研究がこの研究期間内に Lobb により発表されている。後者は、不変量の定義を含めて絡み目への拡張が期待されており、それによって二つの不変量の相違性およびその幾何学的意味が明確になることが予想される。

(2) その応用として、ある特殊な「負の絡み目」についてのラスムッセン不変量の公式を導いた。これは、結び目については知られているが一般の絡み目については不明な「ラス

ムッセン不変量の鏡像に関する歪対称性」を解明する手掛かりとなるはずである。

3. 現在までの達成度

④遅れている

(理由)

(1) 上でも述べたように類似研究が発表されたためにこの研究の有用性の裏付けが当初の想定以上のレベルで必要になったが、それに必要と思われる研究成果の直接的かつ具体的な応用の提示に難航している。

(2) 研究対象の結び目不変量の基盤であるコバノフホモロジーやフレアホモロジーに関する研究は、もともと高難度で知られていたが、近年急速に発展拡大し、国内外の研究成果の把握に追いつくのが想定以上に難しい作業となった。しかし研究対象の不変量の幾何学的考察にはこの作業は不可欠である。

4. 今後の研究の推進方策

大幅な方針変更はせず、これまでの研究を継続していく。ただし当初の想定より、オジュバットとサボアの結び目不変量およびその定義の絡み目への拡張に関する研究をやや増やす。

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 0 件)

〔学会発表〕(計 2 件)

① 川村友美、絡み目のラスムッセン不変量のベネカン不等式に類似した評価式、日本数学会 2009 年度秋季総合分科会トポ

ロジー分科会、2009年9月24日、大阪
大学

- ② Tomomi Kawamura, An estimate of the
Rasmussen invariant for links、Knots,
Contact Geometry and Floer Homology
Tambara workshop、2010年5月29日、
東京大学玉原国際セミナーハウス