

## 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		有理 Gorenstein 空間上のストリングトポロジー理論の研究			
研究テーマ (欧文) AZ		Research of the theory of string topology on rational Gorenstein spaces			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓) ナイト	名) タクト	研究期間 B	2014 ~ 2015 年
	漢字 CB	内藤	貴仁	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	Naito	Takahito	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・特別研究員			
<p>概要 EA (600 字～800 字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究では、Gorenstein 空間上のストリングトポロジーの理論、特に高次のストリング作用素に関する研究を行った。この研究は、ストリングトポロジーのより深い理解を得ることを目的としており、次のような成果を得る事ができた。</p> <p>まず、Sullivan によって導入された有向閉多様体の相対ループホモロジー上の余積構造について調べた。しかしながら、Sullivan はこの余積の明確な定義は与えていない。私は Sullivan の余積のホモトピー論的な構成方法を与えた。ここで、この構成方法は Cohen と Jones によるループ余積の構成方法のアイデアに基づいている。また Gorensky と Hingston によって与えられた Sullivan の余積の構成方法と似ていることにも注意する。また構成した余積が、余結合的で余可換である事も示した。特に、余結合性と余可換性に現れる符号を完全に決定する事ができた。</p> <p>私の与えた余積の構成方法の強みは具体的な計算を与える事が出来る点である。実際、有理数体係数の場合に、具体的な余積の計算を行った。特に余積の Sullivan モデルを、与えられた多様体の極小 Sullivan モデルを用いて与えた。私の知る限り、Sullivan の余積の具体的な計算結果はこれが初めてである。その結果、一般的に Sullivan の余積は非自明である事が示された。また階数が 2 以上のコンパクト連結 Lie 群の余積が有理数体上で自明である事も示された。</p> <p>更に、Sullivan の余積が Gorenstein 空間の場合に定義されるかどうかを考えた。私はコンパクト連結 Lie 群の分類空間の場合に、Sullivan の余積と双対的なループホモロジー上の積構造を代数的に構成した。この事実により、一般の Gorenstein 空間の場合にも Sullivan の余積のような作用素が構成出来る事が期待される。(尚、本研究に関する論文は執筆中である)</p>					
キーワード FA	ストリングトポロジー	Gorenstein 空間	自由ループ空間	ストリング作用素	

(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>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	～	発行年 <sup>GE</sup>					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>

In this research, I studied the theory of string topology on Gorenstein spaces and higher string operations. The purpose of this research is to get an understanding of the theory of string topology and I showed the following results.

I first considered a coproduct on the relative loop homology of closed oriented manifolds introduced by Sullivan. However, Sullivan did not give an explicit definition of the coproduct. I give a homotopical construction of it. Here, the construction is based on the idea of the homotopical description of the loop product given by Cohen and Godin. I also remark that the construction is similar to Gorensky and Hingston's one. The coassociativity and cocommutativity of the coproduct are also shown. Especially, I determined the signs appeared from the coassociativity and cocommutativity.

An advantage of the construction is that we can give computational examples of the coproduct by using it. In fact, I computed the coproduct over the rational numbers field. Especially, I give a Sullivan model for the coproduct by using the minimal Sullivan model for the given manifold. As far as I know, it is the first computations of Sullivan's coproduct. It follows that the coproduct is non-trivial in general. Moreover, the coproduct of compact connected Lie groups of rank greater than one is trivial over the rational numbers field.

I also considered whether the coproduct can be defined on the loop homology of general Gorenstein spaces or not. I constructed a product on the loop homology of the classifying spaces of compact connected Lie groups algebraically. It would be expected that the loop homology of Gorenstein spaces have an operation which looks like Sullivan's coproduct.