2023 年度

創発的研究支援事業　年次報告書

研究担当者	中村伊南沙
研究機関名	佐賀大学
所属部署名	理工学部
役職名	教授
研究課題名	トポロジーを用いたグラフの変形過程の解析と応用
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

４次元空間内に埋め込まれた閉曲面を「曲面結び目」という。曲面結び目は「曲面ブレイド」の閉包として表されるが、曲面ブレイドの拡張として構成される４次元空間内の曲面として、「BMW 曲面」または「ニット状曲面」を数学的に定義した。１次元のブレイド（組みひも）にフックペアというものを新たに付け加えたものが「BMW タングル」または「ニット」であり（図１参照)、BMW タングルの時間変形として構成される曲面が「BMW 曲面」である。「曲面ブレイド」は円盤上のグラフ「チャート」で表すことができる。そこでその拡張として「BMW 曲面」を表す「BMW チャート」を導入し、その局所変形について考察した。

また、RNA の２次構造を表す格子上の表示とその変形については、格子多角形を平面上の「ドット付きグラフ」で表すことを考察し（図２参照)、格子多角形の変形に対応する「ドット付きグラフの変形」について、平面上のグラフとしての変形や、実際の格子多角形の変形との対応などについて考察した。

また、数理科学や数理科学以外の分野について、セミナーや研究集会等に参加し、トポロジーとその応用について、さらには、トポロジーに限らない数理科学の他分野への応用について、その最新の研究動向についての情報収集を行った。また、小規模ではあるが佐賀創発数理セミナーを開催して専門家を招聘し、質疑応答や議論を交えて理解を深めつつ情報収集を行い、今後の理論の発展やトポロジーを用いた応用の可能性などについて探索した。

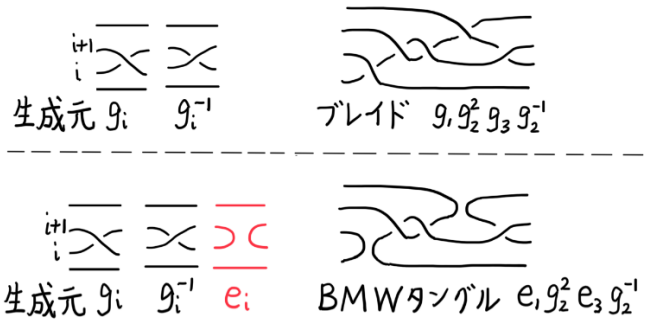

図１：ブレイドと BMW タングルの例

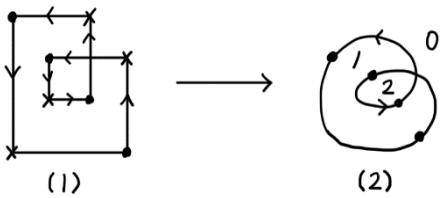

図２：（１）格子多角形の例および（２）対応するドット付きグラフ