

私は図式の特徴や局所変形について調べることにより、結び目や絡み目の性質を研究してきました。主な研究成果について述べます。

## 結び目図式のひずみ度

結び目理論において、交代絡み目および交代図式の研究は重要なテーマのひとつです。Kawauchi により、向き付けられた絡み目図式の複雑さを表すひずみ度が定義され、私は論文リスト [1] において結び目図式のひずみ度と交点数の関係を表す不等式を示しました。この不等式は等号成立条件によって交代図式を特徴付けており、このことからひずみ度は交代図式の研究の新しい手がかりになると言えます。また同論文でひずみ度を用いて結び目不変量を定義し、素な交代結び目を特徴付けました。

論文 [2] ではこれらの結果を絡み目に拡張しました。さらに、絡み目図式に対して絡みひずみ度を定義し、絡み目の新しい概念である平衡を特徴付けました (プレプリント [4])。

## 結び目図式のひずみ多項式

向き付けられた結び目図式に対して、ひずみ度を用いてひずみ多項式を定義しました。ひずみ多項式はひずみ度や交点数の情報を含み、また交代図式および 1-橋図式を特徴付けます。論文 [6] において、ひずみ多項式を特徴付けました。また、ひずみ多項式を用いて結び目の幅を定義し、概交代数を下から評価しました。さらに、河内明夫先生との共同研究により、ひずみ交差多項式を定義しその状態和について調べました (プレプリント [7])。同プレプリントにおいて、結び目射影図に対する自然な向きの与え方も示しました。

## 輪投げ絡み目の完全分離数

結び目理論において、絡み目の分離可能性は基本的かつ興味深い問題です。私は論文 [3] において、絡み目図式および絡み目に対して輪投げという局所変形を定義し、輪投げを行って得られる絡み目の完全分離数を上下から評価しました。特にこのことから、任意の結び目から  $r$  回の輪投げを行って得られる絡み目の完全分離数がちょうど  $r$  であることがわかります。さらに、代数的には完全分離可能であり、完全分離数は  $r$  であるような絡み目を輪投げによって構成できることもわかります。また、輪投げにおける Conway 多項式と Alexander 多項式の振る舞いに関する公式を見つけ、それによって Alexander 多項式のある性質も見つけました。

## 結び目図式における領域交差交換

Kishimoto により提起された、結び目図式における領域交差交換は結び目解消操作であるかという問いに対して、私はプレプリント [5] において肯定的な解答を与えました。そして結び目図式および結び目に対して、領域結び目解消数という結び目不変量を定義しました。任意の非負整数  $n$  に対して、領域結び目解消数が  $n$  である結び目が存在することを示し、また、結び目の領域結び目解消数と交点数との不等式を示しました。さらに、領域交差交換に関する結果を応用して「領域選択ゲーム」および「領域点灯ゲーム」を、河内明夫先生、岸本健吾氏と共同で発明し特許出願しました。

## 結び目射影図における半ひねりスプライス

私は、伊藤昇氏との共著プレプリント [8] において、任意の非自明既約結び目射影図は、三葉射影図から有限回の半ひねりスプライスによって、既約性を保ったまま得ることができることを示しました。