これまでの研究成果

私は対称性を持つ空間の幾何学・トポロジーとその組み合わせ論との関係を調べています．以下はそのうち主要な研究結果をまとめたものです．

Hessenberg variety のトポロジーと幾何（論文リスト [1.1], [1.7], [2.1], [2.2]）

• 枡田幹也氏，原田芽ぐみ氏，堀口達也氏との共同研究にて，A 型の regular nilpotent Hessenberg variety $\mathrm{Hess}(N,h)$ のコホモロジー環 $H^*(\mathrm{Hess}(N,h);\mathbb{Q})$ の明示的な表示を与え，さらに regular semisimple Hessenberg variety $\mathrm{Hess}(S,h)$ のコホモロジー環への対称群の表現の不変部分環 $H^*(\mathrm{Hess}(S,h);\mathbb{Q})^{\mathfrak{S}_n}$ を考察し，2 つの Hessenberg variety のコホモロジー環を結びつける環同型 $H^*(\mathrm{Hess}(N,h);\mathbb{Q}) \cong H^*(\mathrm{Hess}(S,h);\mathbb{Q})^{\mathfrak{S}_n}$ を得た．

• Peter Crooks 氏との共同研究にて，minimal nilpotent orbit に付随する Hessenberg variety を調べ，オイラー数，既約成分の記述（A 型のみ），コホモロジー環の一つの記述などを与えた．また，自然なトーラス作用に関してその GKM グラフを記述した．

• Lauren DeDieu 氏，Federico Galetto 氏，原田芽ぐみ氏との共同研究にて，A 型の regular nilpotent Hessenberg variety $\mathrm{Hess}(N,h)$ が局所完全交叉であることを示した．同時に，regular semisimple Hessenberg variety が regular nilpotent Hessenberg variety に退化する平坦族を調べ，Plücker 埋め込みのもとでのこれらのヒルベルト多項式が等しいことを示した．応用として，ポアンカレ双対代数 $H^*(\mathrm{Hess}(N,h);\mathbb{Q})$ の体積多項式（阿部拓郎氏，堀口達也氏，枡田幹也氏，村井聡氏，佐藤敬志氏らによって計算された）が Plücker 埋め込みの下での $\mathrm{Hess}(N,h)$ の Newton-Okounkov 体の体積を与えることを示し，さらに A_2 型の Peterson variety の有理関数体上のある付値についてこの Newton-Okounkov 体を具体的に決定した．

Springer variety のトーラス同変コホモロジー環（論文リスト [1.3]）

堀口達也氏との共同研究により，Springer variety のトーラス同変コホモロジー環の明示的な表示を与えた．この際，まず Springer による対称群の表現のトーラス同変版を（同変コホモロジーの局所化の技法を用いて）構成することで，谷崎俊之氏による非同変版の議論をトーラス同変版に持ち上げた．

ルート系に付随するトーリック多様体の交叉数とヤング図（論文リスト [1.5]）

ルート系 Φ が与えられたとき，その Weyl の部屋の集まりは扇と見なすことができ，非特異かつ射影的なトーリック多様体 $X(\Phi)$ が定まる．$X(\Phi)$ のコホモロジー群は幾何的に定まるある基底を持つが，交叉数の計算法の応用として，この基底に関する構造定数を帰納的に計算する公式を得た．

置換のパターン回避とシューベルト多様体の幾何（論文リスト [1.2]）

本論文は Sara Billey 氏との共著論文である．置換パターン回避は Lakshmibai-Sandhya によるシューベルト多様体の研究に始まり，シューベルト多様体の様々な幾何学的な性質の特徴づけのために用いられている．本論文はこの分野における様々な結果をまとめたものである．

重み付きグラスマンのシューベルトカルキュラス (論文リスト [1.4], [1.6])

本研究は松村朝雄氏との共同研究である．我々は重み付きグラスマン軌道体のコホモロジー環にシューベルト類を定義し，その構造定数の公式を記述した．また，シューア多項式の重み付きの類似を導入し，幾何・表現論との関係を調べた．