

トポロジーの観点から記述する ヘッセンバーグ多様体

NAKAYAMA, Mayumi

中山 雅友美



キーワード

Hessenberg variety / 変換群論 / 代数的トポロジー / 情報幾何学

分野等

幾何学

email

m_nakayama[at]nagaoka-ct.ac.jp

※ [at] を @ に変えてください

研究分野

自然科学一般、幾何学

多様体の基本群やコホモロジーといったトポロジーを用いて幾何構造を理解する研究をしてきました。最近では、組み合わせ論、代数幾何、トポロジーといった異分野が交叉する Hessenberg 多様体に興味を持っています。

(Hessenberg 多様体については右をご覧ください。)

興味のあること・技術 PR

本校で統計学の授業を担当する機会があり、それから情報幾何学にも興味を持って勉強を始めました。データ解析は専門ではありませんが、統計的モデルを幾何学として捉えることでデータの特徴を紐解ければ面白いと思っています。

数学に対して堅苦しいイメージを持っている方も多いと思いますが、数学はとても自由で純粋に楽しめる学問です。専門的な数学に触れたい、勉強をしてみたいといった方はお気軽にお声がけください。

特別設備

専門的な数学 (幾何学) のゼミを行っています。

企業との連携実績

平成 29 年 長岡市教育委員会「熱中！感動！夢づくり教育 数学アカデミー」講師

平成 30 年 数学アカデミー in 長岡高専 企画運営

平成 30 年 まちなかキャンパス サイエンスカフェ 4 次元という概念があるねん 講師

ユニオンツール株式会社 AI 人材教育 (確率及びベイズ統計学) 講師

2023 年 12 月 - 2024 年 1 月

企業へ向けて

数学に対して堅苦しいイメージを持っている方も多いと思いますが、数学はとても自由で純粋に楽しめる学問です。専門的な数学に触れたい、勉強をしてみたいといった方はお気軽にお声がけください。

つながりたい分野 (産業界、自治体等)

基礎的な数学の研修、サポートが必要な企業や自治体と連携を期待しています。

職名

准教授

学位

博士 (理学)

1.1. **Hessenberg function and Hessenberg variety.** Let n be a positive integer and $[n]$ the set $\{1, 2, \dots, n\}$. A function h is a Hessenberg function if it satisfies the following two conditions:

- i) $h(1) \leq h(2) \leq \dots \leq h(n)$,
- ii) $j \leq h(j)$ for all $j \in [n]$.

The (full) flag variety $Fl(C)$ is the collection of nested linear subspaces $V_i \subset V_1 \subset V_2 \subset \dots \subset V_n = C^n$ with $\dim V_i = i$ for all integers $i \in [n]$. For an $n \times n$ matrix X considered as a linear map $X : C^n \rightarrow C^n$ and a Hessenberg function $h : [n] \rightarrow [n]$, the Hessenberg Variety associated with X and h is defined as

$$\text{Hess}(X, h) = \{V_i \in Fl(C) \mid XV_j \subset V_{h(j)} \text{ for all } j \in [n]\}.$$

example 1.1. Let $n=5$, $h = (h(1), h(2), h(3), h(4), h(5)) = (3, 3, 4, 5, 5)$ and $X = id = E$. Since any flag variety V_i satisfies the condition $XV_j \subset V_{h(j)}$ for all $j \in [n]$, so $\text{Hess}(E, h) = Fl(C)$.

More generally, for the identity map E and any Hessenberg function h , the Hessenberg Variety $\text{Hess}(E, h) = Fl(C)$.

1.2. **Regular nilpotent Hessenberg varieties.** Let N be a regular nilpotent matrix with n dimension, i.e. a nilpotent matrix with a single Jordan block. In Jordan canonical form, it is given by

$$(1.1) \quad \begin{pmatrix} 0 & 1 & & & \\ & 0 & 1 & & \\ & & \ddots & \ddots & \\ & & & 0 & 1 \\ & & & & 0 \end{pmatrix}.$$

For a Hessenberg function h , $\text{Hess}(N, h)$ is called a regular nilpotent Hessenberg varieties.

example 1.4. If h is the identity map id , then $\text{Hess}(N, id) = Fl(C)$.



H29年 熱中！感動！夢づくり教育 数学アカデミー