

# 千里山幾何学研究会

日程: 2024年6月22日(土)、23日(日)

場所: 関西大学千里山キャンパス第4学舎3号館3401

## 6月22日(土)

14:00~15:30 軸丸芳揮(東洋大学)

「力学的合理性および施工性を見据えた建築構造設計のための曲面の微分幾何」

建築におけるシェル構造・膜構造は、軽量ながら大空間を覆うことができるという利点をもつ。またトラス構造は、荷重が軸力のみで伝達される特性をもち、シェル構造・膜構造とともに重要である。以上のような対象をを念頭に置き、さらに施工性に優れた形状生成手法の開発にあたっては、滑らかな曲面および離散的な曲面に対する“微分”幾何学が基本的なツールとなる。本講演では、力学的合理性と施工性を担保する形状に現れる幾何学、および構造設計分野との連携研究事例について、数学的側面から紹介させて頂きたい。

16:00~17:30 榎本一之(東京理科大学)

「空間曲線の曲率と捩率の積分」

本講演では、空間曲線の曲率や捩率の積分に関する伊藤仁一氏との共同研究について、現在までの経過や現在の状況について報告します。3次元 Euclid 空間内の閉曲線の曲率の積分に関して、Fenchel による古典的な定理(1929年)がありますが、これが私たちの研究の「源流」と呼べるものです。Fenchel の定理の対象は閉曲線なので、私たちは閉じていない曲線について曲率の積分を考えてみました。この場合、曲線の始点、終点、始方向、終方向、長さなどを固定した曲線族の中で曲率の積分の下限の値を考えます。そのような問題を、曲線が Euclid 平面、2次元球面、Euclid 空間の中にある場合について考察し、それぞれについて結果を得ました。

Euclid 空間内の曲線については、曲率に加えて捩率も定義されますが、捩率の積分についても閉じていない曲線に対して考察し、結果を得ています。現在は、曲率と捩率の両方を含む積分について考察しています。その中では、今までに得られた結果が適用できる場面がある一方で、曲率のみの積分、捩率のみの積分とは異なる振る舞いをする場面にもいくつか遭遇しました。そのあたりについて、研究内容の概要をご紹介できればと思います。

## 6月23日(日)

10:30~12:00 安藤直也(熊本大学)

「4次元ニュートラル空間形内の零平均曲率ベクトルを持つ時間的曲面について」

4次元ニュートラル空間形内の時間的曲面で零平均曲率ベクトルを持つものについて考える。このような曲面の二つの時間的ツイスター・リフトの共変微分の両方が光的または零であることは、誘導計量に関する曲率が空間の一定断面曲率と恒等的に等しいことと同値であることがわかった。さらに、このことは、曲面上のパラ正則4次微分がナルまたは零でありかつ法接線が平坦であることと同値であることがわかった。3次元 Lorentz-Minkowski 空間内の時間的極小曲面で誘導計量に関する曲率が零にならないものの共形 Gauss 写像はこのような曲面を与える。本講演では、以上の結果および関連事項について説明させて頂くつもりです。

14:00~15:30 坊向伸隆(大分大学)

「楕円軌道上の正則ベクトル束に関する線形空間の次元について III」

<問題> 連結実半単純リー群の楕円(型随伴)軌道  $G/L$  上の等質正則ベクトル束に対し、その正則断面全体がなす(複素)線形空間  $V$  は有限次元なのか?

本講演では、この問題に関する定理 I、定理 II、定理 III とそれらの証明におけるキーポイントをご紹介します。ちなみに、 $G/L$  の典型例として複素平面内の開単位円板やリーマン球面などが、 $V$  の典型例としては  $G/L$  上の正則関数全体がなす線形空間や、 $G/L$  上の正則ベクトル場全体がなす線形空間などが挙げられます。

16:00~17:30 藤田玄(日本女子大学)

「トーリック幾何と有限集合上の確率分布の関係について」

情報幾何学において双対平坦構造は重要な幾何学的構造の一つである。実際、いくつかの重要な確率分布の族は自然に双対平坦構造をもつ。Kähler 幾何学と双対平坦構造の関係は Dombrowski 構成(あるいは Hsu の定理)として古くから知られており、双対平坦構造の研究の一つの指針を与える。この講演では、トーリック Kähler 幾何学と有限集合上の確率分布族の関係に焦点をあてる。トーリック(シンプレクティック)多様体には、Delzant 多面体と呼ばれる凸多面体が付随し、それによりトーリック多様体が特徴付けられる。ある種の Delzant 多面体は、混合型分布族と呼ばれる有限集合上の確率密度関数のパラメータ空間となる。Delzant 多面体がそのようなパラメータ空間になるための条件およびそのシンプレクティック商的な意味付けを述べる。時間が許せば、量子力学の幾何学化に関連するトピックについても議論したい。