

氏名： 塚田 和美
所属： 人間文化創成科学研究科自然・応用科学系
職名： 教授
学位： 理学博士 (1983 東京都立大学)
専門分野： 微分幾何学
E-mail： tsukada.kazumi@ocha.ac.jp

◆研究キーワード / Keywords

リーマン部分多様体 / 等質空間 / 曲率テンソル / 四元数微分幾何学 / 擬リーマン幾何学
Riemannian submanifolds / homogeneous spaces / curvature tensors / quaternionic differential geometry / pseudo-Riemannian geometry

◆主要業績

総数 (1) 件

・ Horocyclic surfaces in hyperbolic 3-space, (with C.Takizawa) , Kyushu Journal of Mathematics,63(2009),269--284.

◆研究内容 / Research Pursuits

(1) 共形平坦等質ローレンツ多様体の構成及び分類：
リッチ作用素の形に着目し、共形平坦等質ローレンツ多様体の構造を調べ、そのようなものの構成及び分類問題に取り組んでいる。リッチ作用素の型の場合に、構成分類問題を解決することができた。以上の結果を整理し、論文を執筆中である。

(2) 双曲空間のホロ円曲面に現れる特異点の分類：
双曲空間の曲面は、ホロ円からなる葉層構造をもつとき、ホロ円曲面と呼ばれる。光錐内の空間的曲線からホロ円曲面を構成する方法を見出し、そのようにして得られた曲面の幾何学的性質を調べた。特に、曲線の不変量（曲率など）を用いた特異点の分類定理を示した。この結果をまとめた論文は Kyushu Journal of Mathematics に掲載された。

(1) The construction and the classification of the conformally flat homogeneous Lorentzian manifolds: we investigate the structure of the conformally flat homogeneous Lorentzian manifolds according to the form of the Ricci operators and study the construction and the classification of such manifolds. For many types of the Ricci operators, we have solved the construction and the classification problem. We prepare a paper which shows these results.

(2) Singularities of horocyclic surfaces in hyperbolic 3-space: Horocyclic surfaces are surfaces in hyperbolic 3-space which are foliated by horocycles. We construct horocyclic surfaces associated with spacelike curves in the lightcone and investigate their geometric properties. In particular, we classify their singularities using invariants (curvatures etc) of corresponding spacelike curves. The paper which contains these results is published in Kyushu Journal of Mathematics.

◆教育内容 / Educational Pursuits

基礎線形代数学：数学科、情報科学科以外の学生を対象に「行列と行列式の理論」「連立一次方程式の解法」等について解説。

線形代数学Ⅱ及びその演習(数学科1年生向け): 行列式、ベクトル空間と線形写像、固有値問題等についての解説と問題演習。

多様体論及びその演習(数学科3,4年生向け): 多様体という幾何学の概念とその上で定義される諸対象(関数、写像、接ベクトル、ベクトル場等)に関する基礎的事項の解説。

等質空間特論(大学院生向け): Lie 群、Lie 環、等質空間に関する入門講義。

数学講究(数学科4年生): ユークリッド空間内の曲面論を中心とした微分幾何学の学習の指導。

数学講究(数学コース修士1年生): リーマン幾何学の基礎的事項に関する学習の指導。

数学講究(数学コース修士2年生): リーマン対称空間の理論に関する学習の指導及び「岩沢分解の部分多様体論への応用」をテーマとする修士論文作成にむけた研究指導。

◆研究計画

取り組みたいと考えている課題は、次の2つである。

(1) 四元数ケーラー多様体の全複素部分多様体論の発展: 四元数微分幾何学と複素微分幾何学が相互作用する興味深い幾何学が展開されることが期待される。当面の課題として、Ferus らによる四元数正則曲面の理論の高次元化を目指す。

(2) 擬リーマン幾何学における対称性と等質性:

1. 擬ユークリッド空間の対称部分多様体の構成と分類
2. 擬リーマン多様体に対し、Singer の無限小等質空間の理論を整備すること。即ち擬リーマン多様体における等質性を曲率テンソルの観点から明らかにすること。曲率テンソルは、扱いが難しく幾何学的意味を理解するのも困難である。上記の課題を追求する中で、曲率テンソルのより深い理解に貢献できればと考えている。
3. 上記2の理論を、等質擬リーマン多様体に関わる様々な問題に応用すること。例えば、共形平坦等質擬リーマン多様体、等質四元数ケーラー多様体などの構成、分類問題を研究する。

◆メッセージ

インゲンマメのつる、閉じた枠に張られる石けん膜、シャボン玉から宇宙までいろいろな「形」を主題に数学も挑むことができます。様々な問題に様々なアプローチ、そして応用。興味をもったら、始めて下さい。応援します。