教員名	塚田　和美　(TSUKADA　Kazumi)
所　属	理学部数学科数理構造講座
学　位	理学博士　(1983　東京都立大学)
職　名	教授
URL　／　E-mail	tsukada@math.ocha.ac.jp

◆研究キーワード

リーマン部分多様体　／　等質空間　／　曲率テンソル

◆主要業績　総数　(　2　) 件

・Isotropic Kaehler immersions into a complex quadric,
Natural Science Report of the Ochanomizu University,57　(2006),1-30

・Three-dimensional conformally flat homogeneous Lorentzian manifolds,　(With K.Honda),
Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical,40　(2007) ,831-851

◆研究内容

「１つのリーマン多様体（より広く擬リーマン多様体）の中に良い性質をもって実現されている部分多様体のクラスに関する理論を構築すること。」「Singer による無限小等質空間の理論を基礎にリーマン多様体の等質性と曲率テンソルとの関わりを解き明かすこと。」という目標で研究を進めている。２００６年度は下記のような課題に取り組んだ。

（１）全複素部分多様体の基本定理：　実空間型の部分多様体の存在と一意性に関する基本定理は良く知られている。このような型の定理を Grassmann 幾何の枠組における部分多様体の族に対して統一的に論じ、この理論の応用として四元数射影空間や四元数双曲空間の半分次元全複素部分多様体の基本定理を示した。

（２）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。３次元の場合は既に分類に成功し、高次元の場合への拡張を目指している。

◆教育内容

(1)基礎線形代数学、初等線形代数学：数学科、情報科学科以外の学生を対象にした線形代数学の基礎に関する講義。「行列と行列式の理論」「連立一次方程式の解法」「線形空間と線形写像」「行列の固有値と固有ベクトル」等について解説した。

(2) ベクトル解析：数学科２年生向け。空間内の曲線や曲面について基礎的事項を述べた後、ユークリッド空間上の関数、ベクトル場、微分形式などの解析学、幾何学を論じた。

(3) 数学講究　（数学科４年生）：Y.Matsushima, Differentiable manifolds　をテキストにセミナーを行い、多様体の基礎的事項及び可微分関数環やベクトル場のなす Lie 環と可微分構造に関する理論の学習の指導をした。

(4)数学講究　(修士１年)：曲線、曲面の微分幾何学及び特異点論の曲線論、曲面論への応用に関する学習の指導をした。

(5)数学講究　(修士２年)：Burstall,Ferus らによる四元数正則曲面の理論の学習を指導し、関連するテーマでの修士論文作成に向けた研究指導を行った。

◆Research Pursuits

The main aims of my recent research are to make theories of the good class of submanifolds which are realized in Riemannian manifolds (more generally pseudo-Riemannian manifolds) and to investigate the relation between the homogeneity of a Riemannian manifold and the curvature tensor, depending on Singer's theory of infinitesimal homogeneous spaces. In 2006, I studied the following subjects:
(1) Fundamental theorem for totally complex submanifolds: the fundamental theorem (existence and uniqueness) for submanifolds of real space forms is well-known. We discuss this theorem for some families of submanifolds in the framework of Grassmann geometries in a unified way and applying this theory, we show the fundamental theorem for half-dimensional totally complex submanifolds of the quaternion projective space or the quaternion hyperbolic space.
(2) the construction and the classification of 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. We already classified the 3-dimensional case and try to generalize the classification results for higher dimensional cases.

◆将来の研究計画・研究の展望

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)Singer による無限小等質空間の理論を基礎とした(擬)リーマン多様体の等質性と曲率テンソルの関わりの解明：当面の課題として,擬リーマン多様体に対する無限小等質空間の理論を整備する.

◆受験生等へのメッセージ

インゲン豆のつる、閉じた枠に張られる石鹸膜、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、始めてください。応援します。