



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Homogeneous structures of 3-dimensional Riemannian manifold [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	大野, 優
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第16238号
Issue Date	2025-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95358
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Yu_Ohno_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（理 学） 氏 名 大野 優

審査担当者	主査	教 授	小林 真平
	副査	教 授	井ノ口 順一
	副査	准教授	粕谷 直彦

学 位 論 文 題 名

Homogeneous structures of 3-dimensional Riemannian manifold
(3 次元リーマン多様体の等質構造)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

等質リーマン空間について、W. Ambrose と I. M. Singer による特徴付けを用いると、アフィン接続（Ambrose-Singer 接続）と $(1, 2)$ 型テンソル（等質構造）が定まり、ある条件が導かれる。逆に、この条件を満たす等質構造を見つけることで、等質リーマン空間（等質空間表示）を一つ定めることができる。等質構造を用いることで等質リーマン空間を分類できることが期待されるが、一般にはこの逆構成が一对一対応（1つの等質構造に対して複数の等質空間表示が存在し得る）とはならず、分類は困難であると考えられている。申請者は、本学位論文において、3次元リーマン等質空間の等質構造と等質空間表示をすべて決定した。まず、等質構造が決定されていなかった3次元リーマン多様体 $H^2 \times R$ および $S^2 \times R$ に関して *Tsukuba Journal of Mathematics* 誌 (Vol. 47, No. 2, pp. 239-246, 2024) に公表した論文において、等質構造と等質空間表示を決定した。さらに、先行研究で分類されていたとされる3次元リーマンリー群の等質構造の分類を再検討し、その証明に不備が存在すること（強い仮定のもとでの結果であったこと）を見出した。これを修正するとともに、等長でありながら異なる等質構造の存在を示した（井ノ口順一教授との共同研究 *Tsukuba Journal of Mathematics* 誌 Vol. 48, No. 2, pp. 205-247, 2024）。最終的に3次元リーマン等質空間の等質構造の先行研究を含めて対応するすべての等質空間表示を調べ、分類を完成させた。これらの結果は、リーマン等質空間の分類における具体例や新たな手法を提供し、研究の発展に寄与するものである。また申請者は博士課程在学中に、上記の2編の論文を含め6編の論文を執筆し投稿しており、そのうち1編は *Information Geometry* (Vol. 5, pp. 31-46, 2022) に出版、もう1編は *Osaka Journal of Mathematics* 誌に掲載予定 (Vol. 62, No. 2, 2025) となっており、数学の研究を行う十分な能力を有している。よって本論文の著者は、北海道大学博士（理学）の学位授与に十分な資格があると認められる。