



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Equivariant Čech-de Rham theory and its applications [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	藤沢, 好
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第13555号
Issue Date	2019-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/74226
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Ko_Fujisawa_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 藤 沢 好

主 査 教 授 大本 亨
審査担当者 副 査 教 授 石川 剛郎
 副 査 教 授 秋田 利之

学 位 論 文 題 名

Equivariant Čech-de Rham theory and its applications
(同変チェック・ドラーム理論とその応用)

博士学位論文審査等の結果について (報告)

藤沢氏の研究は、群作用が与えられた可微分多様体に対する同変コホモロジーのチェック (Čech) 版と同変特性類およびその局所化に関するものである。多様体のチェック・ドラーム・コホモロジーとは、チェックとドラーム其々のコホモロジーの同型を示す道具として ヴェイユにより導入された。これをコサイクルレベルでの明示公式を記述または計算する道具として整備・発展させたのが、諏訪立雄・北大名誉教授のチェック・ドラーム理論である。すなわち、多様体上の複素ベクトル束と任意の被覆が与えられたとき、被覆の各開集合上で接続を取り、チャーン・ヴェイユ理論および ボットの差形式を介すことで、特性類をコサイクルレベルで明示的に記述できる。本学位論文ではこの諏訪理論の同変版を異なる 2 つの形で導入し、いくつかの有望な応用を与えている。

第一の同変コホモロジーは、コンパクト・リー群の作用における同変微分形式からなるカルタン複体を用いる。まず群作用で不変な開被覆を取り、チェック・カルタン複体を導入し、これがカルタン複体と擬同型であることを示した。この枠組みにおいて、同変リーマン・ロッホ定理およびアティヤ・ボット局所化定理が簡明に導かれる。特に著しい結果として、自明束の場合に普遍ユニタリー同変トム形式の明示公式を与えている。これは、リー環に値を持つボホナー・マルティネリ形式の変形として定式化されており、非自明束のトム形式はこの普遍トム形式のチャーン・ヴェイユ写像による引き戻しとして自然に得られる。この公式は、10 年程前に同変コホモロジーの大家ヴェルネらが得ていた実ベクトル束での公式の精密化になっている。従来、同変トム形式はフェルミオン積分および超対称性の議論を用いるマタイ・キレン理論により定義されるが、これと全く異なり、本手法は本質的に定積分のみ用いる初等的なやり方で同変トム形式を導入している。これが本論文の最も際立った点でありインパクトがある。以上は、国際誌 International Jour. Math. (2018 年) に単著として発表されている。

第二の同変コホモロジーはボレル構成を用いた位相的な方法によって定義される。群は位相群でよく、単体的手法と呼ばれる圏論的な枠組みを用いることによってその自然なチェック化の定義を与えた。位相的スタック (例えばオービフォールドや力学系の軌道空間等) のコホモロジー理論として発展する可能性を秘めている。

以上を要するに、著者は、同変ドラーム・コホモロジーに関する新知見を得たものであり、トポロジーおよび微分幾何学の同変理論および特性類理論に対して貢献するところ大なるものがある。

よって著者は、北海道大学博士 (理学) の学位を授与される資格あるものと認める。