審査の結果の要旨

氏　名　木 村 満 晃

木村満晃の博士論文は，可微分多様体の微分同相群の擬準同型写像，有界コホモロジー，およびその一般化に関わるもので，特に 3 次有界コホモロジーの無限次元性についての新しい結果を得た．群の有界コホモロジーは Gromov の研究以来，幾何群論における重要な研究対象となっているが，一般には計算が困難である．群の実数係数有界コホモロジーは 1 次の場合は自明で，2 次有界コホモロジーは擬準同型写像に対応する．論文では主に，実数係数の 3 次有界コホモロジーについて考察した．

論文は 3 つの主要部分からなる．最初の部分は川崎盛通との共同研究に基づいており，群作用に関する不変擬準同型写像を扱った．G を群として，H を G の正規部分群とするとき，H 上の G 不変擬準同型写像について考察した．この状況で，Bavard の双対定理の類似が成り立つことを示し，G と H の組に関する安定交換子長 (scl) と G 不変擬準同型写像との関係を与える結果を得た．応用として，種数が 2 以上の閉曲面のシンプレクティック微分同相群について，フラックス準同型写像とよばれる曲面の 1 次コホモロジーへの写像が切断準同型を持たないことを示した．

第二部では，完備リーマン多様体 M の微分同相群の 3 次有界コホモロジーについて考察した．M の体積が有限で，基本群が充分に大きい場合には，Brandenbursky-Marcinkowski によって，M の微分同相群の 3 次有界コホモロジーが無限次元であることが知られていた．木村満晃はこの結果を，M の体積が有限でない場合に拡張するために，ノルムによって制御されたコホモロジーの概念を導入した．論文では，基本群の複雑さに関するある仮定の下で，必ずしも体積が有限でない完備リーマン多様体 M の微分同相群の 3 次有界コホモロジーが無限次元であることを証明した．

第三部では，曲面の面積保存微分同相群の有界コホモロジーについての研究を行った．Brandenbursky–Marcinkowski によって，オイラー数が負であるようなコンパクトで向き付けられた曲面 Σ について，面積保存微分同相群の 3 次有界コホモロジーは無限次元であることが知られていた．論文では，Σ のオイラー数が非負の場合，Gambaudo–Ghys の構成を一般化して，Σ の組みひも群の有界コホモロジーから，Σ の面積保存微分同相群の有界コホモロジーへの準同型写像を構成した．さらに，3 次の組みひも群の場合に精密な考察を行うことにより，オイラー数が非負の Σ について，この写像が単射であることを証明した．これにより，Brandenbursky–Marcinkowski の結果をオイラー数が非負の場合にも拡張し，コンパクトで向き付けられた曲面 Σ の面積保存微分同相群の 3 次有界コホモロジーはつねに無限次元であることを証明した．

本論文は，微分同相群の擬準同型写像および有界コホモロジーについて新しい手法と知見を与えるものであり，位相幾何学，特に幾何群論の分野に大きく貢献する．よって，論文提出者木村満晃は，博士 (数理科学) の学位を受けるにふさわしい充分な資格があると認める．