HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	The symbol theory of pseudodifferential operators via the Čech-Dolbeault cohomology [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	小森, 大地
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第13899号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78461
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Daichi_KOMORI_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

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　小森　大地

審査担当者
主査　教　授　本多　尚文
副査　教　授　神保　秀一
副査　准教授　小林　政晴

学位論文題名

The symbol theory of pseudodifferential operators via the Čech-Dolbeault cohomology
(Čech-Dolbeault コホモロジーを用いた無限階擬微分作用素の表象理論)

博士学位論文審査等の結果について（報告）

解析的カテゴリーにおける擬微分作用素の層は，一般の研究に用いられる有限階擬微分作用素のほかに，応用上しばしば現れる分数階の作用素を含む重要なクラスである．佐藤-河合-柏原らによる定義では，擬微分作用素は対角集合に台をもつ局所コホモロジー群の元である核関数で与えられるが， 実体がコホモロジー群であるため扱いにくい．そこで，片岡，青木らによって擬微分作用素の表象が考えられた．表象は通常の関数であり，また，表象の積は所謂ライプニッツルールに従うので非常に扱いやすいものである．

このように表象理論は重要であるが，その理論的基礎にはまだ不十分な点が若干存在する．特に大きな問題は，擬微分作用素と表象の対応が各点毎にしか示されておらず，大域的な対応を与える写像が構成されていない点である．大域的な構成を与えるのが困難な理由として，
(1)大域的に定義された擬微分作用素の核関数の大域的な表示を得るのが困難である
(2)核関数から表象への写像はボレルーラプラス変換によって与えられるが，大域的な場合にはその変換の複素積分路の構成が極めて難しい
という 2 点が主要な理由として挙げられる．

本論文の著者は，これらの困難を克服し擬微分作用素から表象への大域的な写像を構成し，層(つまり大域的に)として擬微分作用素と表象が同型であることを示した．これは，問題の重要性，また，その手法の汎用性から高く評価されるものである．筆者のアイデアの核心は，擬微分作用素の核関数表示を得る際に，通常用いられる Stein 被覆を使用したチェックコホモロジーを用いず，代りに，最近諏訪らによって精力的に研究されているチェックドルボーコホモロジーの理論を用いた点にある．後者の理論では Stein 性などの複素解析的な性質が要求されないため，取扱が極めて容易になる．更に，筆者の開発した手法を用いると擬微分作用素に関連する様々な性質の証明を極めて明快かつ簡潔に示すことが可能になると考えられる．

以上述べたように、本論文は解析的擬微分作用素に対して長らく懸案であった問題を、チェックドルボーコホモロジーの理論を用いて極めて明快に解決したのみならず、応用上極めて有効な汎用的手法を開発し、当該分野に大きく貢献した．

よって筆者は、北海道大学博士(理学)の学位が授与される資格があるものと認めるものである．