HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	On representatives of hyperfunctions with several growth orders via relative Čech-Dolbeault cohomology [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	西田, 竜葵
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(理学)
Dissertation Number	甲第16188号
Issue Date	2024-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/94056
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Tatsuki_Nishida_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　西田 竜葵

審査担当者	主査 教授	本多 尚文
	副査 特任教授	齋藤 睦
	副査 准教授	梅田 陽子

学位論文題名

On representatives of hyperfunctions with several growth orders via relative Čech-Dolbeault cohomology
（相対チェックドルボーコホモロジーによる佐藤超関数の種々の増大度を持つ代表元について）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

当該学位論文は古典的な層を係数とする相対チェックドルボーコホモロジー理論を subanaytic site 上の層を係数とする理論へ拡張し、その応用として、佐藤超函数のチェックドルボー表現による代表元が様々な増大度を持つクラス(例えば、シュワルツ超函数、通常の無限回微分可能関数等)に属するための必要十分条件を与えたものである。

層係数局所コホモロジー群は、幾何の特性類や解析の佐藤超函数のように様々な数学的対象に現れる。それらは脆弱層による脆弱分解を用いて計算されるが、脆弱層は極めて抽象的な存在であり古典的な関数のクラスが脆弱層をなすことはない。そのため層係数局所コホモロジー群の実体やそれに対する積分等の解析的操作を具体的に理解することはしばしば困難が伴った。

近年、諏訪立雄によって、層係数局所コホモロジーをドルボー分解のような細層分解で計算することが可能となる相対チェック導来複体の理論が導入された。本多-諏訪-伊澤によって、この枠組みでの佐藤超函数の考察が行われ、超関数の表現や積分などの操作が解析的対象(この場合は無限回微分可能関数を係数とする形式)を用いて具体的に表現することが可能となり、更に、今まで得られなかった新たな公式等も得られことが明らかとなった。つまり、この枠組みは極めて有効であることが示された。

一方、緩増大正則関数や漸近展開可能関数のように解析的に重要であるが、古典的な層をなさない対象がしばしば現れる。柏原-Schapira、Prelli 等によって、このような対象も層のように扱うことを可能とする subanalytic site 上の層の理論が導入された。この理論により、様々な増大度を持つ解析的対象を係数とする局所コホモロジー群を考えることが可能となった。

本論文は２部構成となっている。本論文第２部の目標は、subanalytic site 上の層を係数とした局所コホモロジー群に対しても、相対チェック導来複体の理論を構成することである。このために、本論文では U-細層の概念を導入し種々の消滅定理を示した後に、古典的な層係数の局所コホモロジー群に対する相対チェック導来複体の理論が subanalytic site 上の層を係数とする理論に自然に拡張できることを示した。この理論の１つの応用として、佐藤超函数のチェックドルボー表現による代表元がシュワルツ超函数のクラスに属するための必要十分条件を与えている。

以上の理論によって多くの場合を扱うことが可能になったが、いくつの例外が残った。例えば、Whitney 正則関数を用いることで無限回微分可能関数に対する同様の特徴付けが期待される。し

かしながら、subanalytic site 上の Whitney 無限回微分可能関数層は、U-細層とはならないため、相対チェック導来複体の理論が使えない。そこで、本論文第 1 部では、最も解析的に重要と考えられる、佐藤超函数のチェックドルボー表現による代表元が無限回微分可能関数のクラスに属するための必要十分条件を別な手法を用いて与えた。その為に、最初に、Whitney 無限回微分可能関数の代わりとして擬 Whitney 形式を導入する。その形式を実領域の管状近傍の表面上で積分することで、擬 Whitney 形式から無限回微分可能関数の空間への射を具体的に構成する。これが同型となることを示すことにより、考察している問題のチェックドルボー表現の代表元の属すべきクラスが擬 Whitney 形式であることを示した。

著者は、相対チェック導来複体の理論を subanalytic site 上の層へ拡張するという、代数解析の分野において極めて重要な結果を得ている。更に、本論文で展開されているアイデアや手法は、増大度を持った擬微分作用素の表象理論の構成にも極めて有効であることが期待されており、今後の様々な研究の礎になる重要なものでもある。

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ものである。