

氏名(本籍)	^{すず} 鈴 ^き 木 ^{たかし} 貴 (東京都)
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	博 甲 第 865 号
学位授与年月日	平成 3 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審査研究科	物 理 学 研 究 科
学位論文題目	Towards a Field Theory of Open Bosonic Strings -A perturbative approach- (ボゾンの開弦の場の理論への試み—その摂動論的アプローチ—)
主 査	筑波大学教授 理学博士 亀 洵 迪
副 査	筑波大学教授 理学博士 原 康 夫
副 査	筑波大学教授 理学博士 岩 崎 洋 一
副 査	筑波大学教授 理学博士 宇 川 彰

論 文 の 要 旨

弦理論及至超弦理論は、自然界に存在するあらゆる素粒子や力を導出するための統一理論として有望視され、様々な試みがなされてきたが、未だ完成の域には達していない。最大の問題点は弦記述の場理論化が困難なことにある。著者はこのための一つの試みとして、これ迄に行われて来た様々なアプローチを統一的に扱う方式を見出し、理論の枠組の拡張が、新しい展開を齎すことを示した。

第一章では、これ迄試みられた量子化法を簡単に纏め、その問題点を明らかにすることにより、本研究の動機付けを行っている。第二章では、量子化の第一段階として BRST 理論に基づいた共変的な方法を論じている。例として、双対共鳴模型（以下 DRM 模型と略記）をとり、任意の確率振幅を計算するために必要な点関数・伝播関数・反転関数を導き、実際二三の具体例に対して正しい結果が得られることを示している。

第三章では、量子化の第二段階である弦場の量子化を論じている。とくに本論文の主眼とする一般的な結合状態を表わす結合関数を導入することにより、様々なアプローチによる結果を包括する一般的な形式を与えている。第四章では、前章の形式を摂動論的立場から検討し、三点関数及び伝播関数の一般形を導く。第五章では上記一般形的具体例として、Witten 模型と DRM 模型が、それぞれ異なる結合関数及びゲージに対応することを明らかにする。とくに後者では、伝播関数に現われるパラメータの積分領域が半分に制限されることが示され興味深い。

第六章では、前章で導いた DRM 形式の三点関数と伝播関数を用い、四点振幅と一つのループをもつ二点振幅を計算する。これにより、伝播関数の積分領域の違いが、これ迄 DRM 模型で問題点とされ

ていた，所謂「数え過ぎ」の困難が解消されることが示される。第七章では，一般の確率振幅の計算に関わる問題点を検討し，まず基本的な四種の Feynman 図に対する表式を求め（第一構造），他の総ての図はこの四種の図を結合することによって求められること（第二構造）を明らかにする。さらに，一般の図の和に対するユニタリティを論じ，各図に対する重みを決定している。第八章では，本論文の主な結果及び残された問題を纏め，将来の発展のための方向づけを試みている。

審 査 の 要 旨

本論文の成果は，これ迄弦理論で行われてきた様々なアプローチを統一する方法を見出した点にある。著者の観点よりすれば，弦理論における様々な模型は，結合関数及びゲージの選択の相違に帰着される。さらに，DRM 模型での大問題であった「数え過ぎ」の困難を解決する可能性を示したこと，一般の Feynman 図に対する計算方法を確立し，そこでのユニタリティの成立を示したことも，弦理論に寄与するところ大であるといえる。

よって，著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。