

氏 名(本 籍) ^{しお}塩 ^み見 ^{ひろ}浩 ^{ゆき}之(山 口 県)

学 位 の 種 類 博 士 (理 学)

学 位 記 番 号 博 甲 第 1,492 号

学位授与年月日 平 成 8 年 3 月 25 日

学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当

審 査 研 究 科 物 理 学 研 究 科

学 位 論 文 題 目 Nucleon Matrix Elements in QCD Sum Rules
(量子色力学和則を用いた、核子の行列要素)

主 査 筑波大学教授 理学博士 香 村 俊 武

副 査 筑波大学教授 理学博士 八 木 浩 輔

副 査 筑波大学教授 理学博士 宇 川 彰

副 査 筑波大学助教授 理学博士 初 田 哲 男

論 文 の 要 旨

核子・中間子等のハドロンは、クォークとグルオンで構成されていることは、電子による核子の深部非弾性散乱実験によって確かめられている。クォークとグルオンを支配する力学は量子色力学と呼ばれ、その特徴としては、クォーク・グルオンの相互作用が短距離で弱くなる漸近自由性と、長距離における非摂動効果である閉じ込めやカイラル対称性の破れが挙げられる。近年、ハドロンの質量や結合定数を量子色力学から説明する試みが積極的になされるようになった。特に、量子色力学和則と格子量子色力学はそのための中心的手法となっている。

本論文では、外場がある場合の量子色力学和則を用いることにより、核子とパイ中間子の結合定数、および核子の軸性荷電流と誘導テンソル荷電流についての研究を行う。まず、核子とパイ中間子の結合定数と核子の軸性荷電流は、ハドロン物理学の中でも最も重要な物理量であり、精度のよい実験値が存在する。量子色力学和則を応用し、演算子展開の高次項と摂動展開の高次項を取り入れる事により、これら二つの物理量が量子色力学から良く再現されることを示した。一方、核子の誘導テンソル荷電流は、量子色力学における G-パリティの破れと密接に関係しているが、その破れが小さいために精度のよい実験値はまだ得られていない。量子色力学和則を使う事により、この誘導テンソル荷電流の値について理論的予言を行った。

審 査 の 要 旨

本論文は量子色力学における非摂動的手法である量子色力学和則に基づいて、ハドロン物理学における基本的物理量である核子の行列要素について詳細な解析と理論的予言を行った。この研究は、ハドロン物理学の発展に大きな寄与をすることが期待される。

よって、著者は博士(理学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。