

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号
------	---------

氏 名 末永 大輝

論 文 題 目

Exploring partial restoration of chiral symmetry in nuclear matter by means of charmed mesons

(チャームクォークを含む中間子を用いた核物質中でのカイラル対称性の部分的回復の探求)

論文審査担当者

主 査	名古屋大学大学院理学研究科	教 授	博士(理学)	原田 正康
委 員	名古屋大学未来材料・システム研究所	教 授	理学博士	中村 光廣
委 員	名古屋大学基礎理論研究センター	准教授	博士(理学)	野中 千穂
委 員	名古屋大学大学院理学研究科	准教授	博士(理学)	戸部 和弘
委 員	名古屋大学大学院理学研究科	准教授	博士(理学)	居波 賢二

論文審査の結果の要旨

別紙 1 - 2

陽子や中性子等のハドロンと呼ばれる粒子は、基本粒子であるクォークから構成されている。クォーク、及び、クォーク間に働く力を媒介するグルーオンの力学は、基礎理論である量子色力学(QCD)により記述されている。核子(陽子・中性子)の質量の95%以上は、QCDの力学により生成されている。その質量生成機構の解明は、ハドロン物理学における重要課題となっている。

質量生成機構では、右手型クォークと左手型クォークを独立に変換させるカイラル対称性の自発的破れがハドロンの質量生成に対して重要な役割を担っていると考えられる。核物質中ではカイラル対称性が部分的に回復されるため、核物質中のハドロンのスペクトル解析は、質量生成機構解明につながると期待されている。

申請者は、チャームクォークの反粒子である反チャームクォーク、及び、アップクォークまたはダウンクォークから構成される反D型中間子のうち、スピン0・パリティ偶粒子とスピン0・パリティ奇粒子の核物質中でのスペクトル解析を理論的に行った。

申請者はまず、低密度核物質中での解析を行い、密度の上昇に伴って偶パリティ粒子の質量が減少し、奇パリティ粒子の質量が増加することを示した。また、偶パリティ粒子のスペクトル関数に、偶パリティ粒子共鳴、閾値エンハンスメント、ランダウ減衰に対応する3つのピークが出現することを発見した。特に、閾値エンハンスメントは鋭く高いピーク構造を示し、核物質中でのカイラル対称性の部分的回復を実験検証に適することを明らかにした。

申請者は更に、標準原子核密度での偶パリティ粒子のスペクトル関数を解析し、偶パリティ粒子共鳴と閾値エンハンスメントに対応する2つの明確なピークの出現を確認した。そして、閾値エンハンスメントが、標準原子核密度でのカイラル対称性の部分的回復の実験検証に適することを明らかにした。

以上の成果は、偶パリティ反D型中間子のスペクトル関数の解析が、核物質中でのカイラル対称性の部分的回復の検証へと繋がることを指摘したものであり、高く評価できる。参考論文では、核物質中でのD型中間子の質量変化の解析が行われており、いずれも価値のあるものと認められる。以上の理由により、申請者は博士(理学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。