

氏名(本籍)	かん だ しゅん いち 神 田 俊 一 (鹿児島県)
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	博 乙 第 627 号
学位授与年月日	平成 2 年 10 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
審査研究科	物理学研究科
学位論文題目	Measurement of Jet Fragmentation Properties in Proton Antiproton Collisions at $\sqrt{S} = 1.8\text{TeV}$ (重心系エネルギー 1.8TeV の陽子反陽子衝突によって 発生するジェット物質化の性質の研究)
主 査	筑波大学教授 理学博士 近 藤 都 登
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 滝 川 紘 治
副 査	筑波大学教授 理学博士 古 野 興 平

## 論 文 の 要 旨

高エネルギー素粒子反応の終状態において、クォークやグルーオンがハドロン化するとき同方向に進む粒子集団——ジェットとして観測され则认为られている。この論文は、ジェットがクォークとグルーオンのいずれに由来するかでジェット中の荷電粒子の運動量分布に違いがあるか否かを論じたものである。

従来、電子・陽電子および陽子・反陽子衝突の実験においてこの問題はしばしば取上げられ、クォーク・ジェットとグルーオン・ジェットの差異につき、存否相なかばする報告がなされている。著者は、米国フェルミ国立加速器研究所のテバトロン衝突器による重心系エネルギー 1.8TeV の陽子・反陽子衝突におけるジェット生成事象につき、この問題を考究した。

著者は、ジェット中の荷電粒子の運動量分布（フラグメンテーション関数）のモーメント解析を行うことを提案している。ハドロン化の理論モデルとして、量子色力学のカラー流の考えに基づくストリングおよびクラスターモデルによるモンテ・カルロ・プログラムにつき、クォークとグルーオンのジェットの分布関数に差異のあることを示した。一方、2ジェット生成事象の実験データの示すモーメントの分布は、グルーオンのそれにはほぼ一致することを示し、量子色力学の予言と一致することを指摘した。

与えられたジェットがクォークかグルーオンかの識別は、次のように行う。理論モデル（モンテ・カルロ）の各モーメントの分布関数をもとに、クォーク対グルーオンの尤度 (likelihood) を求め、すべてのモーメントからの尤度を総合して、総合尤度 (global likelihood) を算出する。

次に、実験で得られたジェット総合尤度の分布を、モンテ・カルロのクォークおよびグルーオン・ジェットの総合尤度分布の一次結合として最適化を行ない、実測されたジェット中のグルーオン含有比を求めた。

実験データとして、2ジェット事象と直接光子過程をとり上げ、グルーオン・ジェット含有比を算出した。結果は、①2ジェット過程ではグルーオン含有比が大きく、一方直接光子過程の反跳ジェットではそれが小さいこと、②2ジェット過程のグルーオン含有比は、ジェットの横運動量とともに減少することなどを含め、定量的にも誤差の範囲内で理論モデルとほぼ一致することを示した。

## 審 査 の 要 旨

ジェットの親が何であるかの識別の可能性は、量子色力学の検証だけでなく、新粒子の探索、粒子スペクトロスコピーに重要である。著者の提案したモーメント解析にもとづく尤度は、この問題への新しいアプローチであり、著者はその有効性を示すことができた。

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。