

氏名(本籍)	三 増 俊 広 (山口県)
学位の種類	理 学 博 士
学位記番号	博 乙 第 651 号
学位授与年月日	平成 3 年 2 月 28 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	The measurement of cross section of Drell-Yan process in Proton-Antiproton Collisions at $\sqrt{s}=1800\text{GeV}$ (重心系 1800GeV における陽子・反陽子衝突でのドレルーヤン過程の断面積の測定)
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 岩 崎 洋 一
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 山 内 幹 雄

論 文 の 要 旨

この研究は、重心系エネルギー 1.8TeV における陽子・反陽子衝突による電子・陽電子生成（ドレルーヤン過程）に関するものである。

研究の目的は、ドレルーヤン過程を通して生成される電子・陽電子対生成の断面積を測定し、K 因子と呼ばれる量子色力学の高次補正量と、陽子内のクォーク分布を示す陽子の構造関数についての実験的知見を求めることにある。

実験は、米国フェルミ国立加速器研究所のテバトロン衝突器を用い、CDF (Collider Detector at Fermilab) 検出器により行われた。検出器の主構成要素は、運動量と電荷の符号を決定するためのソレノイド磁場と飛跡検出器、および粒子の同定とエネルギー測定のためのカロリメーターである。

電子の同定は、これらの検出器から得られる情報を総合して行われ、電子同定の効率、質量が確定している J/Ψ 粒子、 Z^0 粒子が電子対に崩壊する事象を使って調べられた。

抽出された電子対事象のなかには、 b 、 c クォークなどの電子・ニュートリノを含む崩壊が雑音として混入している。ドレルーヤン過程では、電子、陽電子が孤立して生成されるのに対し、これらの雑音事象は、一般にジェットを伴っていることから、電子系の孤立度を要請し、雑音の除去を行った。

以上の補正とその効率の推定に基づき、ドレルーヤン過程による電子対生成の微分断面積を、電子対の不変質量 $12\sim 105\text{GeV}$ の範囲で求めた。

量子色力学の高次補正に対応する K 因子は、 Z^0 粒子の質量領域で決定し、 1.53 ± 0.4 を得た。次に

K- 因子は不変質量 $12\sim 105\text{GeV}$ の領域で一定と仮定し、ブジョルケンの x パラメーター（クォークの分有運動量比）が $0.006\sim 0.012$ の範囲で、理論的な構造関数と測定された断面積の比較を行った。これに基づき、この領域で断面積を再現する構造関数を選択した。

審 査 の 要 旨

ドレルーヤン過程は、レプトンの深非弾性散乱とともに、量子色力学の検証や、陽子の内部構造の研究に重要なものとされている。この研究は、従来到達できなかった運動学的領域での実験的情報を得たもので、重要な研究と云える。

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。