【4】

氏　名(本　籍)	近松（ちかまつ）　健（たけし）（愛知県）
学位の種類	博　士（物理学）
学位記番号	博甲第 1,303 号
学位授与年月日	平成 6 年 7 月 31 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	Top-Quark Search in the Dilepton Channel in 1.8-TeV Proton-Antiproton Collisions (重心系エネルギー1.8-TeVの陽子・反陽子衝突におけるトップクォークの探索)

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	筑波大学助教授	理学博士	金　信弘

論　文　の　要　旨

素粒子物理の標準模型では，物質の基本粒子クォークは，2種ずつ世代として分類される。1977年に発見されたボトムクォーク（b）のパートナーとして第3世代をつくるとされるトップクォーク（t）は，十数年来世界各地で探索が行われてきたが未発見であった。この論文は，米国フェルミ国立加速器研究所の重心系エネルギー1.8 TeV 陽子反陽子衝突実験におけるトップクォーク探索の報告である。著者が選択した過程は2レプトン崩壊チャンネルと呼ばれ，候補事象2を得，これに対しバックグラウンド（雑音事象）数の推定値0.56を得た。

実験は，検出器 CDF（Collider Detector at Fermilab の略）を用い，国際共同研究として行われた。重心系1.8 TeV 陽子反陽子衝突では，トップクォークは，主として，クォーク反クォークの対として生成され（$\bar{p}p \to t\bar{t}X$），ただちに $t \to W^+b$，$\bar{t} \to W^-\bar{b}$ と崩壊する。2レプトンチャンネルは，中間ボソン W^+，W^- がいずれも電子（e）またはミュー粒子（μ）に崩壊するものである（$W^+ \to e^+$ または $\mu^+ + \nu$，$W^- \to e^-$ または $\bar{\mu} + \bar{\nu}$）。また b，$\bar{b}$ クォークは，粒子群＝ジェットとして観測される。

信号過程（$t\bar{t}$ 生成）に対し，バックグラウンドとなる過程は b クォーク対生成，Z ボソン／ドレル・ヤン過程，タウ粒子対生成，ウィークボソン対生成（WW，WZ）等である。著者は，これらの過程のモンテカルロシミュレーションに基づき，レプトンとジェットの運動量のビーム軸と垂直な成分（横向き運動量），消失横向き運動量，これらの相関等につき，信号／バックグラウンド比を最適化する条件をもとめた。

この解析の結果，実験データから2レプトン崩壊するトップクォーク対生成の候補として2事象が

残り，バックグラウンド事象数の推定値は0.56であった。

審　査　の　要　旨

この研究は共同研究によっているが，著者は検出器の校正，本実験への参加などの後，上記の解析を独力で行った。著者が選んだトップクォークの崩壊チャンネルは，分岐比は小さい（約５％）が，バックグラウンドが少なく，きれいな信号過程であると考えられている。信号／バックグラウンド比の最適化，バックグラウンドの評価，信号候補における崩壊生成物の運動量の決定など，注意深くかつ正確な方法で行われている。著者の解析は，国際グループ内部の研究会で子細に検討され，グループにより最近投稿された論文“Evidence for Top Quark Production in $\bar{p}p$ Collisions at $\sqrt{s}=1.8$ TeV（重心系エネルギー1.8 TeV 陽子反陽子衝突におけるトップクォーク生成の証拠）”の重要な１章は，この学位論文にもとづいている。トップクォークの探索は，現在の素粒子物理学の中心的課題であり，著者の研究はこの分野に貢献するところが大きいと評価することができる。

よって，著者は博士（物理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。