

## 論文審査の結果の要旨

氏名 秋元亮二

本論文は 7 章からなる。第 1 章はイントロダクションであり、高エネルギー重イオン衝突における重いクォークの役割と、本論文の主題となる DCA(粒子軌道の衝突点への最接近距離)について説明している。第 2 章はバックグラウンドとなる物理について解説している。ここでは重イオン衝突の運動学、重いクォークの生成と崩壊の機構および理論的解釈が与えられ、また、過去の実験についてのレビューがされており、本論文の目的が整理されている。第 3 章は実験セットアップに当てられ、RHIC 加速器、PHENIX 実験、および解析に用いられる主たる検出器について詳細が述べられている。第 4 章では解析について詳しく説明している。まず事象選択の概要に続き、電子包含事象の選択基準について述べている。その後、DCA 分布の導出を説明し、信号となるチャンネルと、バックグラウンドとなる様々なプロセスのシミュレーションによる再現が試みられる。その結果、それぞれのチャンネルについて精度よく再現することが確認された。第 5 章では実際の電子の DCA 分布を用いて重いクォーク  $b$  と  $c$  の生成比率を求めている。 $b/c$  比を唯一のパラメータとして DCA 分布をフィットし、その値と過去の実験結果から、 $b$  クォークと  $c$  クォークのそれぞれから電子を放出する微分断面積を求めている。第 6 章は解析結果に関する検討に当てられ、過去の実験に比べ、電子の横運動量の低い領域でも精度よく  $b$  と  $c$  の比率を求めることができたことが示された。また、摂動 QCD 計算とも比率についてはよく再現している。微分断面積が得られたことから衝突エネルギーの異なるほかの実験とも結果を比較することができるようになり、摂動 QCD 計算より少し高めに出るという点も含めてほかの実験と同じ傾向を示している。本解析は陽子陽子衝突に関するものであるが、重イオン衝突に適用した場合の効果もこの章で検討されている。第 7 章は結論がまとめられている。

なお、本論文の実験は米国 BNL 研究所 RHIC 加速器 PHENIX 実験コラボレーションとしておこなれたものであるが解析で重要な役割を果たすバーテックス検出器の運用においても論文提出者の貢献度は大きく、また、本解析は主要部分についてすべて論文提出者が主体となって行っている。論文提出者の寄与は大変大きいと認められる。従って、博士(理学)の学位を授与できると認める。