

論文審査結果の要旨

氏名 郡 司 卓

本論文は8章よりなる。第1章は、イントロダクションであり、本研究の背景、高エネルギー重イオン衝突におけるクォーク・グルーオン・プラズマ (QGP) へ向けた研究について述べ、第二章では高エネルギー重イオン反応での新しい状態を研究するための J/ψ 粒子の生成、収量に関するさまざまなモデルなどが詳述されている。第3章では本研究に用いた米国BNLのRHIC加速器とPHENIX測定器に関して説明し、第4章と第5章でデータ収集および解析手法に関して詳述している。実験結果とその結果に関する議論を第6、7章にまとめ、最後に第8章にてまとめている。

この研究は、RHICにおいて高い統計量での金-金衝突データを用いた、 J/ψ 生成抑制をはっきりと示す初めての研究結果であり、QGPの探索とその理解に向けた研究としての意義が極めて高いものである。

本論文では、世界で最も高いエネルギーでの金-金衝突を用いて、 J/ψ 粒子が電子と陽電子に崩壊する過程を用いて、その収量（断面積）を原子核の中心衝突度に応じてどのように変化するかを詳細に研究した。結果は、中心衝突になるに従って、 J/ψ 粒子の収量が陽子同士の衝突から予想される結果と比較し大きく抑制されることを明示するものであった。最も中心衝突度の高い事象群では、陽子同士の反応に比べ4倍近い抑制を受けていることがわかった。更に、本論文では、この抑制が原子核による二次的な反応では説明がつかないこと、QGPに基づく簡素なモデル計算でデータを説明することが可能であることを説明している。

解析においては郡司氏自身の担当していたRICH検出器の情報とカロリメターの情報などを使うことで電子・陽電子の同定をおこない、最も重要な検出効率の衝突環境による依存性は実際のデータに疑似シグナルを混合させることで調査している。電子・陽電子の同定の不定性に関して、偶発的な事象の数量を実際のデータを用いて詳細に調べている。データを用いた工夫が随所に見られる。上記の解析はシミュレーションの補正、検出効率の導出、バックグラウンドの同定とその補正、そして最終的な生成量測定およびモデルによる考察まで、論文提出者本人が行ったものであり、上記の研究内容は論文に適切に記されている。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。