

Study of the azimuthally anisotropic emission of kaons in 158 A GeV Pb+Pb collisions at CERN-SPS

著者	Enosawa Kazuhiko
内容記述	Thesis (Ph. D. in Science)--University of Tsukuba, (A), no. 2063, 1999.3.25
発行年	1999
その他のタイトル	158AGeVの鉛・鉛衝突におけるK中間子の方位角方向の非等方的放出
URL	http://hdl.handle.net/2241/5464

氏名(本籍)	絵野澤 和彦(埼玉県)		
学位の種類	博士(理学)		
学位記番号	博甲第2,063号		
学位授与年月日	平成11年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
学位論文題目	Study of the Azimuthally Anisotropic Emission of Kaons in 158 A GeV Pb Pb Collisions at CERN-SPS (158AGeVの鉛・鉛衝突におけるK中間子の方位角方向の非等方的放出)		
主査	筑波大学教授	理学博士	三 明 康 郎
副査	筑波大学教授	理学博士	金 信 弘
副査	筑波大学助教授	理学博士	青 木 保 夫
副査	筑波大学助教授	理学博士	浜 垣 秀 樹

論 文 の 内 容 の 要 旨

著者は核子あたり158GeVの鉛の原子核ビームを実験室に静止した鉛の原子核に入射させ、ターゲット・ラピディティ領域の陽子、重陽子群と中心ラピディティ領域のパイ中間子、K中間子間の方位角相関測定を行った。非中心衝突において楕円状の方位角分布が観測され、カイラル摂動模型に基づく中間子・核子ポテンシャルの影響を静的模型を用いて論じている。

相対論的高エネルギー原子核・原子核衝突では、通常の原子核密度より大きなバリオン密度が衝突中に達成され、かつ、非中心衝突では核子が方位角方向に非等方的分布を持つと考えられている。カイラル摂動模型によると核物質中の中間子はその種類によって、符号、大きさの異なるポテンシャルを受けると予測されており、方位角相関測定からポテンシャルの効果を見ることが出来ると期待されている。既に、核子あたり1 GeVの原子核・原子核衝突では、正電荷のK中間子の方位角相関測定がなされたが、衝突関与部と反応関与部の分離が悪いために解釈に困難があった。このために、より高いエネルギーでの観測が待たれていた。本実験は、正電荷のK中間子については158GeVで初めて、負電荷のK中間子については世界で初めて方位角相関測定に成功したものである。

著者は、欧州共同原子核研究機構(CERN)のWA98実験において、中心ラピディティ領域で生成された正電荷粒子および負電荷粒子を同時に測定するために、第一スペクトロメーターに加えて新たに第二スペクトロメーターを建設した。第二スペクトロメーターは、高飛跡密度事象にも対応できるように、数mmの位置分解能を持つ2枚のパッドチェンバー、2枚のストリーマーチューブ検出器、時間分解能85psを持つ飛行時間測定器によって構成された。プラスチック・ボール検出器は、ターゲット・ラピディティ領域の全方位角を覆い、 $\Delta E-E$ 粒子識別法によって、陽子、重陽子、三重陽子を、また、遅延信号法により正電荷の π 中間子を識別・観測した。さらに、中心ラピディティ領域におかれたハドロンカロリメーター等を用いて中心衝突度の決定を行っている。ターゲット・ラピディティ領域の陽子、重陽子群の方位角に対して、中心ラピディティ領域のパイ中間子、K中間子間の方位角分布を中心衝突度の関数として測定した。衝突模型との比較により、非中心衝突においては、K+中間子は反応面に垂直方向に出やすく、一方、K-やパイ中間子は反応平面に放出されやすい傾向が見られた。

著者は、1粒子包括測定結果をよく説明することで知られる標準的核内カスケード模型(RQMD)を用いて、検討を行ったが、K中間子については全く再現されないことがわかった。この理論模型には、中間子・核子ポテ

ンシャルの効果が含まれていない。そこで、核内カスケード模型の予測する核子分布における正負K中間子の受けるポテンシャルの影響を静的模型を用いて評価し、観測結果を定性的に説明しうることを示した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

高エネルギー原子核・原子核衝突においてハドロンの生成とこれら生成粒子の伝搬の様子を理解することは、QCD相転移の実現の有無を検討する際にも重要な課題である。核子あたり158GeVの鉛・鉛衝突において、ターゲット・ラピディティ領域の陽子、重陽子群と中心ラピディティ領域のパイ中間子、K中間子の同時測定を行い、正電荷のK中間子については本エネルギーで初めて、また、負電荷K中間子については世界で初めて方位角相関測定に成功したものである。この研究成果により、高エネルギー原子核・原子核衝突模型を改良することが出来、衝突模型の精密化によって、今後の高エネルギー原子核物理学の進展に十分寄与するものと評価できる。

よって、著者は博士（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。