

Title	Two-Particle Correlations in the Statistical Model for High-Energy Heavy-Ion Reactions
Author(s)	Nakai, Tetsuo
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/1545">http://hdl.handle.net/11094/1545</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	中井哲夫
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5747 号
学位授与の日付	昭和 57 年 7 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	高エネルギー重イオン反応に於ける 2 粒子相関
論文審査委員	(主査) 教授 高木 修二 (副査) 教授 丘本 正 教授 竹之内 脩 教授 中村 伝 教授 小谷 恒之

### 論文内容の要旨

高エネルギー重イオン反応に於ける核子と $\pi$ 中間子の包含断面積と 2 粒子相関関数について統計モデル (いわゆる nuclear fireball model) の立場から考察した。我々の定式化は、完全に相対論的であり、かつ $\pi$ 中間子の多重発生が伴うような反応に適用可能であるという、従来の方法にはなかった特長をもっている。

2 粒子間の dynamical な相関は、fireball 内のハドロン間に働いている強い相互作用から生ずる。我々は S-行列による大分配関数の定式化の方法を用いて、包含断面積と 2 粒子相関関数を、ハドロン散乱の位相差を用いて表わした。

この得られた表式を、豊富な散乱位相差の実験データを用いて、高エネルギー重イオン反応の、発生粒子数が非常に多い反応、いわゆる中心衝突に適用した。核子当り 400MeV から 2GeV のエネルギー領域に於ける Fe+Cu, Ar+KCl, U+U の各反応について調べた。

1.8GeV/A の Ar+KCl における 2 陽子相関の実験との比較から、従来、その値がよくわかっていなかった、いわゆる臨界密度 $\rho_c$ に対して、 $\rho_c \geq 0.5\rho_0$  ( $\rho_0$  は normal な核物質の密度) という制限を得た。

また、 $\pi^+ - \pi^-$  相関の考察から、 $\rho$  中間子のこの相関への寄与は、非常に小さいことがわかった。その理由は、 $\rho$  中間子の質量が、 $\pi^+ \pi^-$  散乱のしきい値より大きいためである。

さらに、 $\pi$  中間子・核子間の相互作用の考察から、 $\pi$  中間子の包含断面積には、 $\Delta$  共鳴状態の幅が重要な役割を果たしていることが明らかになった。このことから、従来の $\Delta$  共鳴状態の幅を無視するモデルは、 $\pi$  中間子に対しては十分でないことが判った。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は高エネルギー重イオン衝突現象、とくにその際発生する2次粒子の相関を取扱ったものである。高エネルギー重イオン反応では大きなエネルギーが多数の自由度に分配されるため、統計熱力学的な処方が現象解析の一つの基準として用いられている。しかし、従来の方法は粒子間相互作用の取扱いが満足なものでなく、また相対論的效果を取入れることが困難であるため、高いエネルギー領域に適用するのに限界があった。著者は大分配関数を散乱行列の理論形式で記述する方法をとることによって相対論的な形に拡張可能にし、粒子間相互作用を散乱の位相差で記述できるようにした。この理論形式を用いて著者は更に2粒子相関を求め、実験データと比較するとともに種々の場合についての予言を行っている。実験との比較により著者は、反応において粒子が飛散する直前の系の密度が $0.5\rho_0$  ( $\rho_0$ は通常状態での原子核における粒子密度)以上でなければならないこと、核子共鳴状態を経由する $\pi$ 中間子の生成には共鳴状態の幅を正しく取入れる必要があること、等を明らかにした。このようにこの論文は高エネルギー重イオン反応現象の解析の基礎を確かな形で与え、この方面の研究に新しい知見を加えるとともに、統計熱力学の相対論的領域への適用に新たな途を開いたものであり、学位論文として価値あるものと認める。