OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	金属箔挿入型エマルションチェンバーを用いたハドロン－原子核及び原子核－原子核相互作用の研究
Author(s)	井原, 零
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33454
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	井原(いはら)　零(れい)
学位の種類	工学博士
学位記番号	第5900号
学位授与の日付	昭和58年2月16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	**金属箔挿入型エマルションチェンバーを用いたハドロン—原子核及び原子核—原子核相互作用の研究**
論文審査委員	(主査) 教授 高木　修二
	(副査) 教授 竹之内　脩　教授 丘本　正　教授 中村　伝
	教授 長島　順清

論文内容の要旨

400GeV陽子，300GeVπ^-中間子をフェルミラボ（米国）に於て，核子当り1,88GeV鉄イオンをLBL（米国）に於て，それぞれ照射した金属箔挿入型エマルションチェンバーの解析結果が本論文の骨子である。金属箔挿入型エマルションチェンバーは，従来のエマルション測定器の一つの欠点である標的核の不明確さを能率良く解決すべく工夫されたもので，数種の金属箔をエマルションプレート間に挿入するという簡単な構造を持っている。これに依って，入射粒子—標的核相互作用の大多重度現象に於ける標的核依存性の観測が可能となった。本論文では，この装置の概要，上記実験の解析結果が論じられる。実験は高エネルギーハドロン—原子核相互作用（400GeV陽子，300GeVπ^-中間子入射）及び中間エネルギー原子核—原子核相互作用（核子当り1.88GeV鉄イオン入射）と，少しく物理的対象として異質な現象が扱われている為，結果の議論は2部に分けて行なわれる。即ち，前者は，中間子多重発生現象が議論の対象とされ，後者は，多核子の多重散乱が作り出す系が対象とされる。結果の凡そは，以下に述べる如くである。

高エネルギーハドロン—原子核相互作用に於ける反応断面積は，本実験の結果，標的核の幾何学的断面積（$\propto A^{2/3}$：Aは標的核質量数）よりかなり大きな標的核依存性を示す事が明らかになった。生成シャワー粒子の多重度は，標的核依存性が小さく，分布は，ほぼ陽子標的実験の示す分布則（KNOスケーリング則）に従う。併し，生成シャワー粒子の擬ラピディティー（η_L）分布は，η_Lの小さなところで強い標的核依存性を示し，η_Lが大きくなるに従って依存度は減少し，陽子—陽子相互作用に於ける入射粒子破砕領域に相当する領域に至っては，陽子—陽子相互作用の分布とほぼ一致する。この事情は，更に，局所多重度分布のモーメント分析の結果，現在流布されている理論的モデルでは，説

明が困難である点が指摘される。入射ハドロン種による差違は，多重度の平均的振舞いに於て大きな差違として現われなかった。亦，前述局所多重度分布に於ても，入射粒子のラピディティーの系に於て比較する限り，振舞いは相似である事が示される。

中間エネルギー原子核—原子核相互作用では，反応断面積は，Bradt-Petersの経験則で良く記述される事が示される。2次粒子は，中心衝突が選ばれ解析された。一体の角分布は，標的核依存性も含め，Participant-Spectator描像に基づいた，熱力学的模型で良く記述される事が示される。ここに於いて，基礎となる描像に多少の修正が必要な点も指摘される。更に，二体の放出角相関関数の分析が行なわれ，他の実験では得られなかった重イオン中心衝突の新しい側面が提示される。

論文の審査結果の要旨

本論文は金属箔挿入型エマルションチェンバーを用いて著者が行った高エネルギーハドロン—核衝突および核—核衝突現象に関する一連の研究をまとめたものである。著者はこの装置を用いて，400 GeV陽子，300 GeVπ^-中間子，1.88 GeV/A ^{56}Feビームを Al, Cu, Sn, Wに当ててその反応を調べた。ハドロン—核の反応については，ⅰ）陽子—核反応の全断面積が測定され，その標的核質量数依存性が$\sigma=\sigma_0 A^{\alpha}$（Aは標的核質量数）の形であることと，$\alpha=0.77$と数＋GeV領域の場合に比べ高い値を示していること，ⅱ）発生2次粒子の平均多重度はAにあまり依存しないこと，ⅲ）多重度の分布に対して，ハドロン—ハドロン反応で成立しているKNOスケーリング則が全体として成立っていること，が示された。これらの結果は相互作用が単純なカスケード型でないことを示し，ハドロン—核相互作用の時空的構造に重要な示唆を与えている。著者は更にrapidityの各区間における多重度分布を調べ，後方に発生する2次粒子に関しては比較的強い標的核依存性があることを示している。核—核衝突については全断面積および発生粒子の1粒子分布および2粒子相関が測られた。前2者についてはspectator-participant模型と統計模型が有効であるように見えるが，2粒子相関は複雑な構造を示し，単純な統計模型では説明できないことが示された。これらの結果は高エネルギーのハドロン—核反応，核—核反応の機構について重要な知見を与えるものである。よって本論文は学位論文として価値あるものと認める。