

報告番号

\* 甲 第 1921号

# 主論文の要旨

題名

350 GeV/c  $\pi^-$ -イミュレーション反応による  
4チャーム粒子 (Double charm pairs) 生成反応の研究

氏名 仲澤和馬

## 主論文の要旨

報告番号	※甲第 号	氏名	仲 澤 和 馬
<p>原子核乾板（エマルジョン）とカウンターとの複 合実験装置を用いて、<math>350\text{GeV}/c\pi^-</math>-エマルジョン反 応中にビューティ粒子を直接観測し寿命を測定する ことを主目的とする、日本とヨーロッパの共同実験 CERN-WA75を1981年より始めた。解析 を進める中で、世界で初めてビューティ粒子の直接 検出に成功したが、この実験では同時にチャーム粒 子も数多く集められ、チャーム粒子に関する研究も あわせて行うことができた。その中で、名古屋大学 において著者が中心となって解析を進めたところ、 やはり世界で初めて一反応中にチャーム粒子を4個 （2対）生成する反応を2例発見することに成功し た。</p>			
<p>実験の第一目的であるビューティ粒子の発生率は 極めて小さく<math>\sim 10\text{nb}</math>台であると予想されていたので 大量の反応（<math>3 \times 10^8</math>）を乾板内に蓄積した。これらす べての検出解析は不可能であるので、損失を極小に しながらS/N比を上げる手段としてセミレプトニッ ク崩壊からの大<math>P_T\mu</math>粒子を指標として、オンライン ・オフラインの選別を取り入れた。一方、解析自体 の能率を向上させるため、乾板の取り替えを単なる</p>			

水平移動に切り替えるミニプレート法を開発した。それを用いることにより、カウンターで予測された反応にたどり着くまでの時間を平均5分にまで縮め、また大多重度ハドロン反応の解析可能数を $\sim 1000$ /年・ステージに向上させた。

これまでにグループ全体では約6000の反応にたどり着いたが、そのうち約90%は選別に用いた $\mu$ 粒子が実は1次反応からの $\pi/K$ の崩壊によるものであると判定された。残り10%について注意深く崩壊粒子の探索を行った結果、その約半数の342反応で496個の崩壊粒子候補を検出したが、その大部分はチャーム粒子である。特に名古屋大学で解析した反応の中で発見した、崩壊粒子候補を4つ含む反応はそれらの中で特記すべきものである。

発見された2つの反応は共に中性・荷電崩壊粒子候補を2つずつ含み、トリガ $\mu$ 粒子はストレンジ粒子の崩壊では持ち得ない大きな $P_T$ で荷電崩壊粒子候補から放出されていた。生成2次粒子による散乱や2次核相互作用からのbackgroundは $10^{-3}$ 以下と小さく、またビューティ粒子を含んでいる可能性はほとんどない( $10^{-6}$ 以下)。先にE531実験で得られた既知エネルギーのチャーム粒子のデータを較正用に用いて解析を行った結果、崩壊の形状および寿命から判断して、発見した反応は2例ともチャーム粒子4個の同時発生現象と考えるのが最も自然である

と結論づけることができた。

実験バイアス等の補正を行い、チャーム粒子4個の同時発生現象の断面積を求めると

$$\sigma(c\bar{c}c\bar{c}) = 0.6 \pm 0.4 \mu\text{b}/N$$

となり、通常の1対生成 [ $\sigma(c\bar{c}) \sim 40 \mu\text{b}/N$ ] 機構の単純な重ね合わせでは説明できないことがわかった。

チャーム粒子を4個生成する反応は理論計算されたことはないが、 $\psi\psi$ という形でチャームクォークを4つ生成する反応には実験データもあり理論計算もなされているため、 $\psi\psi$ 生成反応との比較分析を行った。生成機構を特徴づけるチャーム粒子4個の不変質量は、 $\psi\psi$ のそれより大きく、またチャーム粒子4個のうちの2個で組んだ $c\bar{c}$ 系の重心系での放出角分布はビーム軸方向へ偏っている可能性を示している。したがって4チャーム粒子生成はクォーク・反クォークによるhardグルーオンを介して生成している可能性を示唆している。小統計であること等から、生成機構の決定には至らなかったが、引き続き実験でより精度の高いデータが得られることが期待される。また本論文で得られた4チャーム粒子生成という新現象の研究は、QCDに基づく理論計算の精密化をも促すものである。

# 履 歴 書

職 名 番 号	甲 第 号	号
ふりがな 氏 名	なかざわ かずま 仲 澤 和 馬	
生 年 月 日	昭和 32 年 9 月 20 日生	
本 籍 地	山 梨 県 沼 澤 市 (県)	
現 住 所	名古屋市千種区田代本通 3-19 東栄荘 18号	

## 学 歴

年 月 日

昭和 58 年 3 月 25 日 東北大学理学部物理学科卒業

〃 58 年 4 月 1 日 弘前大学大学院理学研究科  
修士課程 物理学専攻入学

〃 60 年 3 月 25 日 " " 修了

〃 60 年 4 月 1 日 名古屋大学大学院理学研究科  
博士課程(後期課程)物理学専攻入学

## 研 究 歴

年 月 日

昭和 58 年 4 月 1 日 弘前大学理学部物理学科 渡辺教授指導の  
下に、大学院学生として、素粒子の実験的研究  
に従事

〃 60 年 3 月 25 日  
〃 60 年 4 月 1 日 名古屋大学理学部物理学科 丹生教授指導の  
下に、大学院学生として、原子核乾板を用いた  
素粒子の実験的研究に従事

## 職 歴

現在に至る

年 月 日

なし