

Title	Backward $\phi$ photo-production from C and Cu targets at $E\gamma = 1.5-2.4$ GeV
Author(s)	澤田, 崇広
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/60115">https://hdl.handle.net/11094/60115</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a>〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	澤田 崇 広
博士の専攻分野の名称	博士 (理学)
学位記番号	第 25820 号
学位授与年月日	平成25年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 理学研究科物理学専攻
学位論文名	Backward $\phi$ photo-production from C and Cu targets at $E_\gamma = 1.5\text{--}2.4$ GeV (1.5~2.4 GeV $\gamma$ 線を用いた C、Cu 標的からの後方 $\phi$ 中間子光生成反応の研究)
論文審査委員	(主査) 教授 中野 貴志 (副査) 教授 岸本 忠史 教授 保坂 淳 准教授 阪口 篤志 准教授 興曾井 優

## 論文内容の要旨

1.5~2.4 GeV  $\gamma$ 線を用いた C、Cu標的からの後方 $\phi$ 中間子光生成反応の研究をSPRING-8/LEPSにて行った。Time Projection Chamber (TPC)検出器を設置し、既存のLEPSスペクトロメータと併用することにより、幅広い運動量領域の $\phi$ 中間子に対する研究が可能となった。粒子識別は、TPC中でのエネルギー損失情報を使って行った。C、Cu標的から光生成される $\phi$ 中間子を、崩壊粒子である  $K^+K^-$ 中間子を TPC と LEPSスペクトロメータにより検出し不変質量を組み合わせることにより同定した。Cu標的からの $\phi$ 中間子の観測数を C標的からの $\phi$ 中間子の観測数で割る事により Transparency Ratio を導出した。Transparency Ratio は運動量増加に伴い減少することを確認した。グライバー近似計算により $\phi$ 中間子と核子の全断面積を見積ると、運動量の低いところでは自由空間での $\phi$ 中間子と核子の全断面積の予測値と一致し、運動量の高いところでは  $\pi N$  断面積の2倍以上という物理的には説明が困難な大きな値になった。このことは、運動量の高い $\phi$ 中間子、すなわち前方生成された $\phi$ 中間子において、Transparency Ratio を減少させている原因が、 $\phi$ 中間子と核子の相互作用ではないことを示唆している。前方での Transparency Ratio を減少させている原因として、Semi-Coherent Process による $\phi$ 中間子生成、2-step Process、Pauli-Blocking効果等の可能性について議論する。今後の研究の発展のためには、統計精度をさらに挙げて、様々な核種で生成断面積の絶対値測定実験を行うことの重要性を指摘したい。

## 論文審査の結果の要旨

1.5~2.4 GeV ガンマ線を用いた C、Cu 標的からの後方ファイ中間子光生成反応の研究を SPRING-8/LEPS にて行った。Time Projection Chamber (TPC)検出器を設置し、既存の LEPS スペクトロメータと併用することにより、幅広い運動量領域のファイ中間子に対する研究が可能となった。粒子識別は、TPC 中でのエネルギー損失情報を使って行った。

C と Cu 標的から光生成されるファイ中間子を、崩壊粒子である  $K^+K^-$ を TPC と LEPS spectrometer により検出し不変質量を組み合わせることによってすることによって同定し、Cu 標的からのファイ中間子の観測数を C 標的からの観測数で割る事により transparency ratio を導出した。

transparency ratio は運動量増加に伴い減少することを確認した。グライバー近似計算により、ファイ中間子と核子の全断面積を見積ると運動量の低いところでは自由空間でのファイ中間子と核子の全断面積の予測値と一致し、運動量の高いところでは、 $\pi N$  断面積の2倍以上という物理的には説明が困難な大きな値になった。このことは、運動量の高いファイ中間子、すなわち前方生成されたファイ中間子において、transparency ratio を減少させている原因が、ファイ中間子と核子の相互作用ではないことを示唆している。

前方での transparency ratio を減少させている原因として、Semi-Coherent process によるファイ中間子生成、2 step process、Pauli blocking 効果等の可能性について議論した。今後の研究の発展のためには、統計精度をさらに挙げて、様々な核種で生成断面積の絶対値測定実験を行うことの重要性を指摘した。

以上のことから、博士 (理学) の学位論文として十分価値のあるものと認める。