The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Backward ϕ photo-production from C and Cu targets at Eγ = 1.5-2.4 GeV
Author(s)	澤田, 崇広
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/60115
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

【39】

氏　　名	澤　田　崇　広（さわだ たかひろ）
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 φ photo-production from C and Cu targets at Eγ = 1.5-2.4 GeV （1.5～2.4 GeV γ線を用いた C、Cu 標的からの後方φ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　興曽井　優

論　文　内　容　の　要　旨

1.5～2.4 GeV γ線を用いた C、Cu標的からの後方φ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φ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φ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むことにより同定した。Cu標的からのφ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。グラウバー近似計算によりφ中間子と核子の全断面積を見積もると、運動量の低いところでは自由空間でのφ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 πN 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φ中間子、すなわち前方生成されたφ中間子において、Transparency Ratio を減少させている原因が、φ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φ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む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。グラウ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も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、πN 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。