



Title	Photon beam asymmetries for the $p(\gamma \rightarrow, K^+) \Lambda$ and $p(\gamma \rightarrow, K^+) \Sigma 0$ reactions at SPring-8/LEPS
Author(s)	住浜, 水季
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44061">https://hdl.handle.net/11094/44061</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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名	住 浜 水季
博士の専攻分野の名称	博 士 (理 学)
学位記番号	第 17507 号
学位授与年月日	平成 15 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	Photon beam asymmetries for the $p(\bar{\gamma}, K^+) \Lambda$ and $p(\bar{\gamma}, K^+) \Sigma^0$ reactions at SPring-8/LEPS (SPring-8/LEPS における $p(\bar{\gamma}, K^+) \Lambda$ と $p(\bar{\gamma}, K^+) \Sigma^0$ 反応の光子ビームの偏極面に対する空間的非対称度の測定)
論文審査委員	(主査) 教授 岸本 忠史 (副査) 教授 能町 正治 助教授 阪口 篤志 教授 中野 貴志 助教授 藤原 守

## 論文内容の要旨

We have constructed the LEPS facility for quark nuclear-physics studies at BL33LEP of SPring-8 in 2000. The LEPS facility provides linear-polarized photons produced by the backward-Compton scattering (BCS) process between laser photons and 8-GeV electrons. The first experiment has been carried out by using the linear-polarized photon beam and the liquid hydrogen target from December 2000 to June 2001. The energy of the BCS photons ranged from 1.5 GeV to 2.4 GeV. By measuring the recoil electron energy, the BCS photons are tagged with a resolution of 15 MeV (RMS). The magnetic spectrometer is optimized to study the  $\phi$ -meson photoproduction at forward angles. Detailed descriptions on the SPring-8/LEPS facility and the LEPS spectrometer are given in this thesis.

There are a large number of nucleon resonances predicted in the quark models which are not observed in the reactions associated with  $\pi$  mesons. These resonances are called ‘missing resonances’. It is essential to fully understand the excited states to gain deeper insight into the structure of the nucleon. The  $K^+$  photoproduction involving strangeness is known to play a decisive role to give information on missing resonances. Especially, the precise measurements of the photon beam asymmetries for the  $K^+$  photoproductions were awaited for a long time. This thesis reports the results of the photon beam asymmetries for the  $p(\bar{\gamma}, K^+) \Lambda(1116)$  and  $p(\bar{\gamma}, K^+) \Sigma^0(1193)$  reactions obtained in the energy range  $1.5 \text{ GeV} \leq E_{\gamma} \leq 2.4 \text{ GeV}$  and the angular range  $0.6 \leq \cos \Theta_{cm} \leq 1$ . The photon beam asymmetries for these reactions were measured for the first time in this energy range. The signs of the photon asymmetries for both the reactions were found to be positive in the measured kinematical region. The experimental data will provide precious information on the existence of new excited states of the nucleon. It is found that the present models cannot reproduce our data, perfectly. The present photon-beam-asymmetry data stimulate the further development of the theoretical models. The present data will extend our knowledge of the  $K^+$  photoproduction mechanism including the effect of nucleon resonances.

## 論文審査の結果の要旨

クォークモデルで予想されているバリオンの共鳴状態の中には、未だ発見されていない  $N^*$  と  $\Delta^*$  が数多く存在する。核子の構造を理解するためにはバリオンの共鳴状態を理解することが必要不可欠である。未発見の共鳴状態は、従来の核子と  $\pi$  中間子の散乱実験では発見されておらず、ストレンジクォークを含むチャネルでの発見が大いに期待されている。

SPring-8 にクォーク・原子核の研究を行なうための実験施設 (LEPS) が建設された。LEPS 実験施設では逆コンプトン散乱によって高エネルギー光子ビームが作られる。エネルギー領域は 1.5 GeV から 2.4 GeV であり、直線偏極も生成できる。またタギングカウンターで 15 MeV のエネルギー分解能を得ることができる。標的で生成された荷電粒子を測定する磁気スペクトロメーターを備えており、このエネルギー領域での反応の研究に最適な装置である。

この光子ビームを液体水素標的に照射し、 $K^+$  中間子光生成反応でハイベロン生成を調べる実験が 2000 年 12 月から 2001 年 6 月まで行なわれた。 $p(\bar{\gamma}, K^+) \Lambda(1116)$  と  $p(\bar{\gamma}, K^+) \Sigma^0(1193)$  反応の光子ビームの偏極面に対する空間的非対称度 (photon beam asymmetry) を測定した。 $K^+$  中間子光生成反応の断面積以外の物理量を与えた初めての実験であり、今後この実験に触発されて理論モデルが発展しバリオンの共鳴状態の解明が促される事は確実と考えられる。よって理学博士の学位論文として十分価値があるものと認める。