

偏極陽子衝突を用いた核子スピン構造研究の新展開

研究代表者 齊藤 直人 (京都大学・大学院理学研究科・助教授)

研究者数・期間 6人(平成18年度~平成22年度)

スピンに基づく現代的物質観の構築を目指す新展開

我々の住んでいる宇宙における全ての物質の構成要素である核子の構造を、その究極的構成要素であるクォーク・グルーオンのレベルから理解することは、基本的な重要性を持っている。中でも、核子を含め全ての素粒子・原子核を特徴付けるスピンという自由度は、時空の対称性と深く関わっている。したがって核子のスピンをクォーク・グルーオンレベルから理解することは、現代的物質観の構築の上で重要な役割を担っている。

従来、電子やミュオンなどの電磁相互作用する粒子との散乱を用いて調べられてきた構造を、世界初の偏極陽子衝突型加速器での偏極陽子衝突により、強い相互作用・弱い相互作用を駆使して調べることで、今まで調べられなかった核子のスピンのグルーオン・海クォークの構造を明らかにする。核子を構成する価クォークの周りを取り囲む“環境”に過ぎなかったこれらの粒子の役割明らかにすることで、現代物理学における物質観の飛躍的な向上をもたらすことを目的にしている。

New Development in Nucleon Spin-Structure Studies using Polarized Proton Collisions

Head Investigator Name : Naohito Saito

Kyoto University, Physics Department, Associate Professor

Number of Researchers : 6 Term of Project : 2006-2010

All matters surrounding us living in the Universe comprises the nucleon. To understand the structure of the nucleon from its constituents, quarks and gluons is of fundamental importance. Especially the quantum number “spin” which characterize all elementary particles including the nucleon, also has a deeper connection with the space-time symmetry. Therefore the understanding the spin structure of the nucleon from quark-gluon level should play an important role in constructing the modern picture of matter.

In addition to the previously applied techniques using the electromagnetic interaction with electron and muon scattering, we will elucidate the gluon and sea-quark structure of the nucleon spin by fully utilizing the strong and weak interactions with polarized proton beams at the first ever made polarized proton collider. We aim to improve the picture of the matter in the modern physics significantly by elucidating the role of these elements which were considered just as an environment to the quarks comprising the nucleon,