

中性子散乱装置 POLANO

Polarized Neutron Spectrometer POLANO

横尾哲也・高エネルギー加速器研究機構

POLANO プロジェクトは偏極中性子散乱研究に特化した非弾性散乱装置 POLANO を建設し、偏極度解析を利用した物性研究を行うことを目的としている。これまでの歴史を振り返ってみてもパルス中性子で偏極中性子散乱実験の実現はほとんど成されておらず、特に POLANO の基本設計として目指す 100meV 程度までの高エネルギー偏極中性子散乱実験が可能な分光器は唯一無二となる(本当の意味での高エネルギーではないが、これまで実現しているエネルギー領域に比べてということ)。この高エネルギーパルス中性子の偏極散乱実験実現のためには多くの克服すべき課題があり、我々はこれまでのチョッパー分光器設計のノウハウを最大限に生かし、POLANO 実現に向けて邁進してきた。幸運にも大型予算の獲得と KEK からの継続的なプロジェクト経費により機器開発と装置建設も進み、今年度に初の中性子ビーム受け入れを果たした。チョッパーなど各機器の稼働試験、大型真空槽の真空度試験、検出器の健全性確認、YUI および HANA での遠隔制御・データ描画など多くの調整と試験をおこない、現在までに「非」偏極中性子での測定準備が整いつつある。

パルス中性子の偏極(偏極度解析)実験は世界的にみても新しい試みであり、多くの新しい技術や経験を必要としている。特に、POLANO においても偏極技術開発や磁場環境整備はこれまでに多くの時間と労力を費やし進めてきた。高エネルギー偏極を視野に入れた動的核偏極技術の検討をおこない、また ^3He スピンフィルターも偏極率 70% を実現するに至った。ガイド磁場の設計と試料位置における磁場のための非対称ヘルムホルツコイルとその冷却システムの開発もおこなった。今後も引き続き偏極用解析環境や試料環境の開発と整備を含めた機器開発をおこなう。現在は非偏極ビームでの調整を行っているが、今後更なるコミッショニングを経て、ビーム・各種周辺機器の整備・調整がまとまれば、偏極機器の整備(偏極子、磁場環境、検極子など)と調整を進め、偏極中性子散乱のコミッショニングへとつなげてゆく。講演ではビーム受け入れを果たして、これまでの建設状況と機器・技術開発の現状、進捗状況を報告し、これからの予定と目指すサイエンスについて議論する。