# 高エネルギー加速器による素粒子・原子核の実験研究

Nara Women's University

自然科学系・物理学領域　**宮林　謙吉**　教授　MIYABAYASHI　Kenkichi　博士(理学)(名古屋大学)

■研究キーワード　電子・陽電子衝突加速器による素粒子実験研究、ガンマ線検出器、半導体ピクセル検出器の開発研究

■主な所属学会　日本物理学会,Japan Physical Society

■研究者総覧　https://koto10.nara-wu.ac.jp/profile/ja.93a5e7135fbe90d9520e17560c007669.html

研究者総覧

## 研究概要

高エネルギー加速器研究機構(KEK)つくばキャンパスにおけるSuperKEKB電子・陽電子衝突型加速器とBelle II測定器を用いる高度化Bファクトリー実験に参画し、Bメソン崩壊におけるCP対称性の破れ(粒子・反粒子間の物理法則の違い)の測定、構成子クオークを4つ以上含む通常と異なる構造を持つエキゾチックハドロンの探索、構成暗黒物質粒子の探索など、幅広く素粒子の実験研究を行っています。素粒子の反応は量子力学が支配する確率過程であることから、モンテカルロシミュレーションと比較しつつ、学習するアルゴリズムも使用して大量データから研究対象の稀な事象を選別し統計処理して結果を抽出します。CsIやGAGGなど無機結晶シンチレーターを用いるガンマ線検出器の開発研究、半導体光センサーの性能評価や放射線損傷試験、温度・湿度・電源電圧等の装置の周辺環境をモニターするシステムの製作の経験があります。

高エネルギー加速器研究機構(KEK)
つくばキャンパス全景(KEK提供)

Belle II測定器のエンドヨーク(水色の多角形に見える扉)が閉じられた様子(KEK提供)

## 研究のプロセス・研究事例

大型の高エネルギー加速器を使用して素粒子・原子核を研究する実験の装置や施設の設計・建設・運用は、機械工学・電気電子工学・高性能コンピューティング・統計処理といった様々なテクノロジーの集大成であり、数百人のメンバーからなる国際共同実験として遂行することが必須です。

実験技術としては
・Belle実験およびBelle II実験で使用されている総重量70トンにおよぶガンマ線検出器（電磁カロリメーター）の建設
・重量物の検出器組み立て工程中に過度な応力や破断が発生していないか歪みゲージ（ストレインゲージ）によるモニター
・CsI(Tl)、BSO、LuAG(Pu)等結晶シンチレーターの放射線耐性測定
・浜松ホトニクス社製MPPC（Multi Pixel Photon Counter）なる半導体光センサーの性能評価と放射線損傷試験
・リング型加速器において超音波センサーによる軌道を外れてコリメーター部に当たるビームや真空放電の検出
等に従事してきました。

Belle実験はCP対称性の破れ（粒子と反粒子の物理法則の違い）を測定し小林・益川理論を検証することが最重要ミッションであり、
・CP対称性の破れを測定する解析グループリーダー（2008年～）
・Belle実験グループの共同代表（2015年～）
をつとめるなど国際共同実験のマネジメントを経験しました。

お問い合わせ：奈良女子大学社会連携センター　Tel:0742-20-3734　Mail:liaison@cc.nara-wu.ac.jp

更新日：2025年1月1日