

## 課題名(タイトル):HiCARI

## 利用者氏名:

○鈴木大介(1)、Pieter Doornenbal(1)、Frank Browne(1)、小岩井拓真(1,2)、青井考(1,3)、甲田旭(1,3)、Kathrin Wimmer(1,4)

## 理研における所属研究室名:

- 1) 仁科加速器科学研究センターRI 物理研究室
- 2) 東京大学大学院理学系研究科物理学専攻
- 3) 大阪大学核物理研究センター
- 4) Spanish National Research Council

## 1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

HiCARI (High-resolution Cluster Array at RIBF)プロジェクトは、仁科加速器科学研究センターRI 物理研究室が主導する実験計画である。RIBF において、放射性同位体(RI)のインビーム核分光を行うことを目的とする。インビーム核分光法とは、標的で散乱させることによって RI ビームを励起し、放射するガンマ線と呼ばれる放射線を観測する分光手法である。RIBF では、これまで NaI 結晶を用いた検出器(NaI シンチレータ)によってインビーム核分光実験を行い、数多くの成果をあげてきた。しかし、エネルギー分解能が低い NaI シンチレータにおいては、比較的単純な分光スペクトルしか分析できなかった。HiCARI プロジェクトは、NaI シンチレータより 10 倍以上分解能のよいゲルマニウム半導体検出器を用いることにより、RIBF において、従来より圧倒的に解像度のよいスペクトルの取得と分析を目指す。データ収集を 2020 年 10 月から 12 月上旬の間に行った。

## 2. 具体的な利用内容、計算方法

HiCARI プロジェクトでは、ドップラーシフト(ガンマ線のエネルギー偏移)を補正するために、ガンマ線が結晶内のどこで反応したのかを決定する。ガンマ線の位置情報は、結晶内で生じる電圧の時間的・空間的な変位に反映される。この効果を利用して、位置を決定する。具体的には、39 個の結晶に 499 の電極を設置し、電圧の変動を時間の関数として記録する。複数の電極の時間的な推移(波形)を、予めシミュレーションと実測で用意しておいたレファレンスの波形を用いて多変数解析することにより、位置を導出する。このデータ解析を行うために、HOKUSAI のリソースを利用する。

## 3. 結果

リソースを使用しなかった。理由は項目 6 にまとめた。

## 4. まとめ

HiCARI プロジェクトは、RIBF において RI ビームの核分光を行う実験計画である。エネルギー分解能の圧倒的な改善を目指して、ゲルマニウム半導体検出器のシグナルを波形解析し、ガンマ線の位置情報を高い精度で決定する。この解析に HOKUSAI を用いる。データ収集を 2020 年 10 月から 12 月上旬の間に行った。残りの測定を、2021 年 4 月に行う予定である。

## 5. 今後の計画・展望

データの収集を 2021 年 4 月に行う。データの保存と解析には、HOKUSAI SS を用いる予定である。

## 6. 利用がなかった場合の理由

上半期に予定していた実験がコロナの影響で延期となった。当初 HOKUSAI BW のリソースをデータ保存・解析に使用する予定であったが、実験停止期間に、仁科センター情報チームと議論を行い、同チームが管理している HOKUSAI SS のアカウントを利用することになった。10 月から 12 月上旬に行われたデータ収集では、同アカウントを使用してデータの保存・解析を行った。