

## 2020 (令和二) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：次世代暗黒物質探索実験の検出器構造研究  
英文：Detector structure study for future direct dark matter search experiment

研究代表者 安部 航  
参加研究者

### 研究成果概要

#### ○低RI光電子増倍管の開発

前年度までに開発、評価を終えていた低RI光電子増倍管 R13111 について結果をまとめ、論文として提出した。

Development of low-background photomultiplier tubes for liquid xenon detectors” JINST 15 (2020) 09, P09027

最終的に得られた RI の測定値は

226Ra 0.44+/-0.06 mBq

238U <1.4 mBq (上限値)

228Ra 0.20+/-0.06 mBq

40K 2.0 +/- 0.5 mBq

60Co 0.13+/-0.04 mBq

となり、ベースとなった R10789 と比較して 5分の1~30分の1と大幅に RIを低減、液体キセノンを用いる暗黒物質探索で用いられる光電子増倍管としては最も少ない RI を実現した。

性能評価中に見つかったキセノンリークの問題については、新たに導入した 5N のアルミシールについて製造時の取り扱いを特別にすることにより解決することができることを試験評価から確認した。

#### ○高純度 Ge検出器の運用システムの更新

故障し運用が停止されていた1台の高純度 Ge検出器について修理清掃を行うと共に、他2台が運用されている坑内の別の実験室へと移設を行った。これまで手動で行われていた液体窒素供給についても、他2台と同様に自動で行われるよう改良も行い、3台まとめて効率的な運用ができるよう運用システムを更新した。

複数地点での運用から1か所にまとめたことにより、サンプル交換等の測定が容易に行えるようになっただけでなく、環境などの管理についてもより容易に少ないマンパワーで行うことが可能になった。実際に環境起因のBG低減のため、3台の Ge 検出器の設置領域のクリーンルーム化についての検討を行い、必要な資材の手配などクリーンルーム導入に向けた準備を進めた。



図：左の検出器を移設し、1か所にまとめた状況。3台の高純度 Ge検出器がまとめて運用できる状態にした。

整理番号 B09