

平成 29 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：気液 2 相型アルゴン光検出器による暗黒物質探索
 英文：Dark Matter Search with double-phase Argon Detector

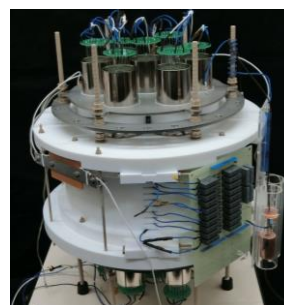
研究代表者 寄田浩平（早稲田大学・教授）
 参加研究者 田中雅士（早稲田大学）、鷲見貴生（早稲田大学）
 木村真人（早稲田大学）、矢口徹磨（早稲田大学）
 菊池崇矩（早稲田大学）、竹村祐輝（早稲田大学）
 飯島耕太郎（早稲田大学）、水江陽太（早稲田大学）
 ○所内連絡担当者：中畑雅行（東京大学）

研究成果概要

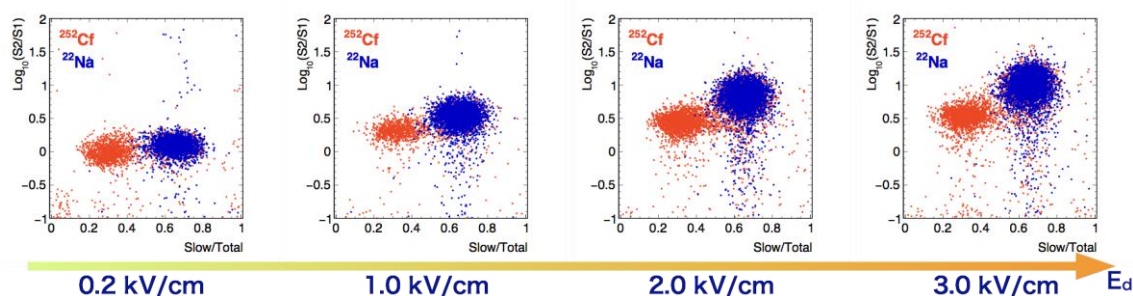
低質量領域の WIMP 探索を可能にする「高感度 2 相型 Ar 光検出器」の開発・構築を行っている。今年度は以下の項目に注力し研究を進めた。

- ① 有効質量拡張+多チャンネル PMT 読出しのための検出器構築
- ② 高電場下での Ar 応答特性の精査、とくに消光や電離蛍光比 (S2/S1) の電場依存性
- ③ 電子反跳事象の理解と神岡地下環境での環境中性子測定

H29 年度はこれまでの検出器を拡張し、右図にあるような上下 7 本ずつの PMT (3inch, R11065) を配備した TPC を構築した。これまで同様、高純度 Ar（電子減衰時定数で約 2ms）の安定運用を達成し、水平方向に位置分解能をもつことが背景事象同定に有効なことをデータにより確認することができた。一方、コッククロフトウォルトン回路による電圧印加装置を利用し、先行研究にはない 1kV/cm から 3kV/cm までの



S2/S1 発光特性を精査し、電離蛍光比による除去力性能が高電場で向上する知見を得た（下図）。



また地下実験に向けて、前年度から引き続いて液体シンチレータを用いた神岡地下施設での環境中性子測定を行っている。中性子測定コンソーシアムを通じて大阪大学や神戸大学とともに検出器の純化を進めている。以上により、当初目標に掲げた開発要素と高感度化に関する課題をほぼクリアし、それらの成果は学術論文、国際学会、国内学会において公表した。今後は地上での構築をさらに進めるとともに、地下実験に向けての詳細検討をさらに促進させる予定である。

整理番号 B15