

## 平成 25 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：ガス飛跡検出器による方向に感度を持つ暗黒物質探索実験  
 英文：Direction-sensitive dark matter search experiment

研究代表者 身内賢太朗（神戸大学・准教授）  
 参加研究者 谷森達（京都大学）中村輝石（京都大学）  
 竹内康雄（神戸大学）身内賢太朗（神戸大学）  
 細川佳志（神戸大学）山口祐史郎（神戸大学）

### 研究成果概要

我々は独自に開発した三次元ガス飛跡検出器「マイクロ TPC」を用いた方向に感度を持つ暗黒物質探索実験「NEWAGE」を提唱、平成 17 年度より ICRR 共同利用研究を行っている。「NEWAGE」の神岡地下実験室での first result を Physics Letters B 686(2010)11 として出版した。平成 25 年度は、

- ① 平成 24 年度に行った約一年の長期測定の解析
- ② 低閾値、大容量化した新検出器を用いた暗黒物質探索実験

を行った。長期測定の解析結果としては以前の制限を約 2 倍更新する結果を得た。

新検出器では低圧力化（CF<sub>4</sub> ガスの圧力を 0.2 気圧→0.1 気圧の CF<sub>4</sub> ガス）によってエネルギー閾値の低下（100keV→50keV）を行った（12 JINST 7 C02023）。またラドン起源のバックグラウンド除去および長期安定化のために冷却活性炭ガス循環システムを導入した。検出器の材料を低バックグラウンドなものに変更したことと合わせて、1 桁以上のラドンバックグラウンド低減が確認された。

新検出器システムは平成 25 年 3 月に地下実験室に設置、平成 25 年 7 月まで性能評価、調整を行い、平成 25 年 7 月より観測を開始した。平成 25 年 11 月までの測定結果を解析、図 1 に示すように、地下実験の first result(図中で NEWAGE 2010 と表示)を約 1 桁更新する結果を得た。

また、得られた結果を詳細に解析した結果、現在の感度を制限しているのが検出器  $\mu$ -PIC に含まれる放射性不純物からの  $\alpha$  線であることが判明した。平成 26 年度以降は、こうしたバックグラウンドを弁別するための試験を行い、実機に投入するとともに、本質的な改良として低バックグラウンド材料を用いた  $\mu$  PIC の開発を行う。

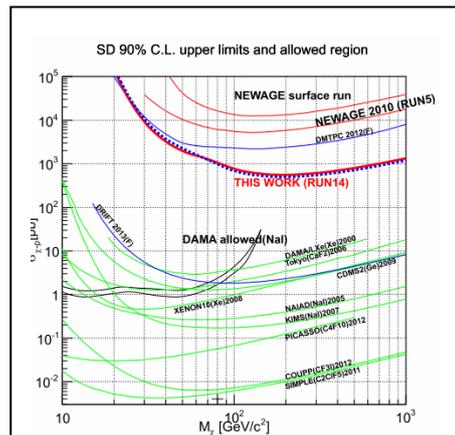


図 1 平成 25 年度の測定で得られた制限曲線。(中村輝石 博士論文 2014 年 2 月京都大学)

整理番号 B01