



B03: NEWAGEにおける 低BG化の取り組み

神戸大理 東野 聡

on behalf of NEWAGE collaboration

2026年 3月 7日

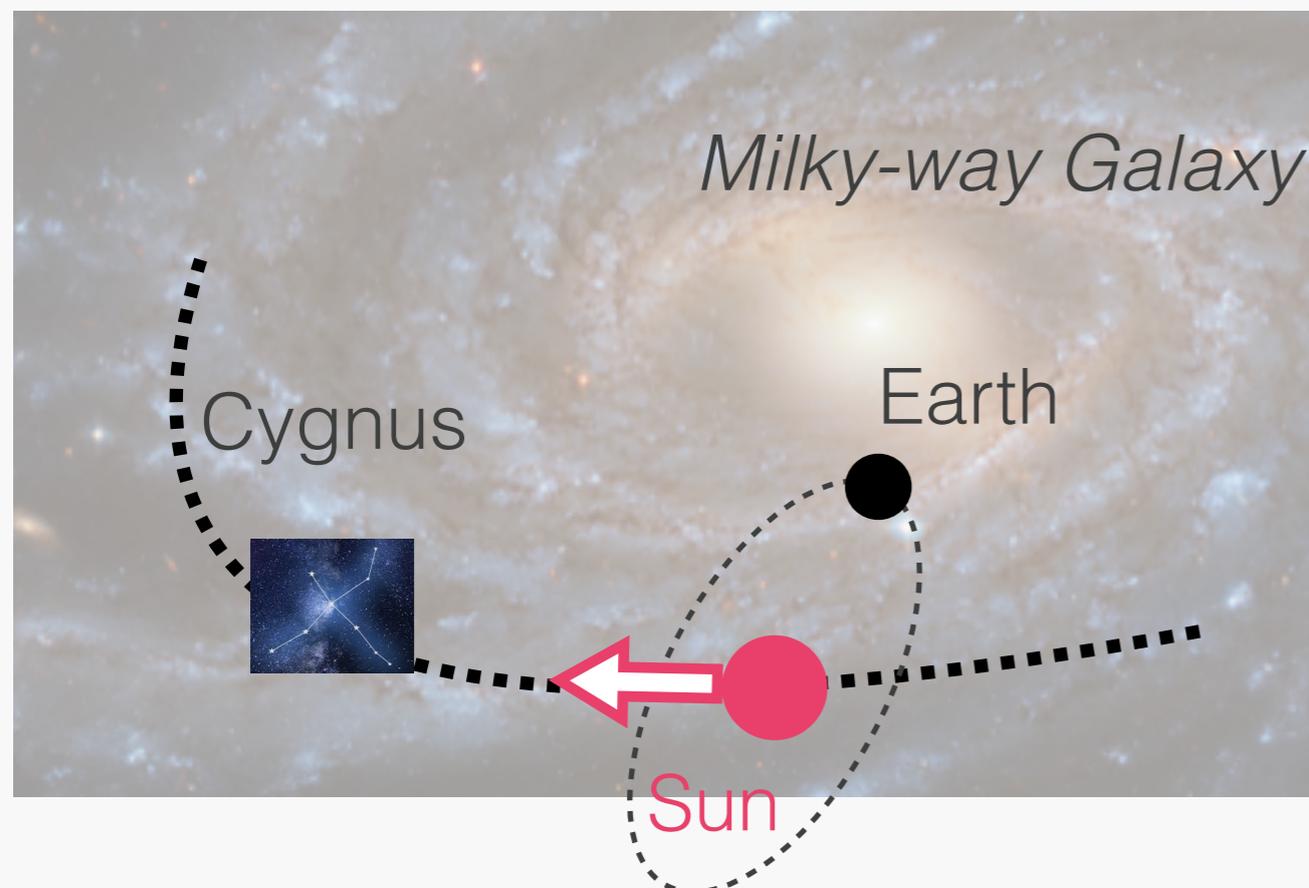
Introduction

方向感度をもつ暗黒物質探索

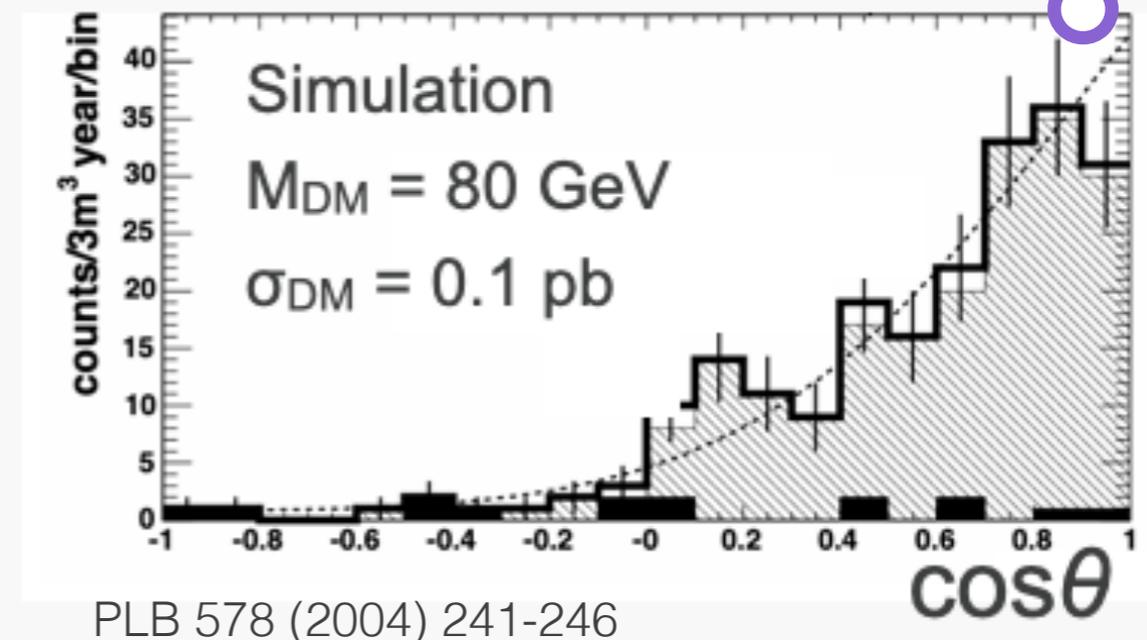
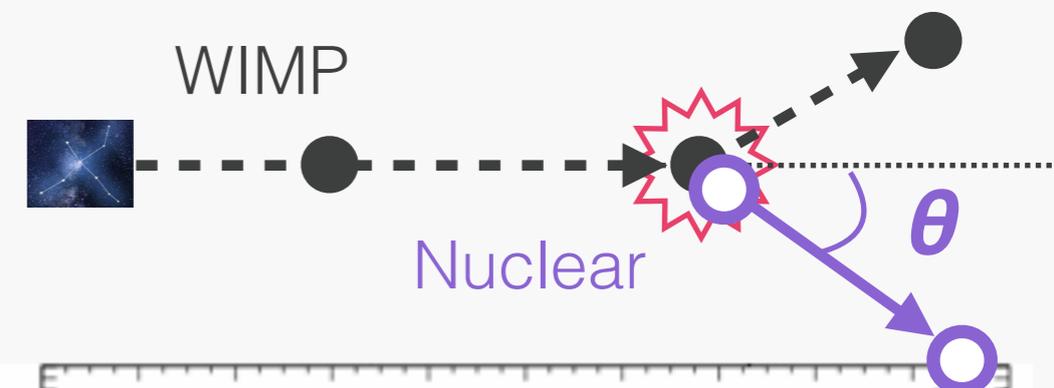
- はくちょう座方向からくる暗黒物質 (WIMP) による原子核反跳の散乱角測定
- 標準ハローモデルを裏付ける強い証拠
 - ➔ 近年、銀河中心にてDMが散乱 & 加速されるモデルも検証中

▶ CRDM (Cosmic Ray-boosted DM)やSelf-interacting DMなど

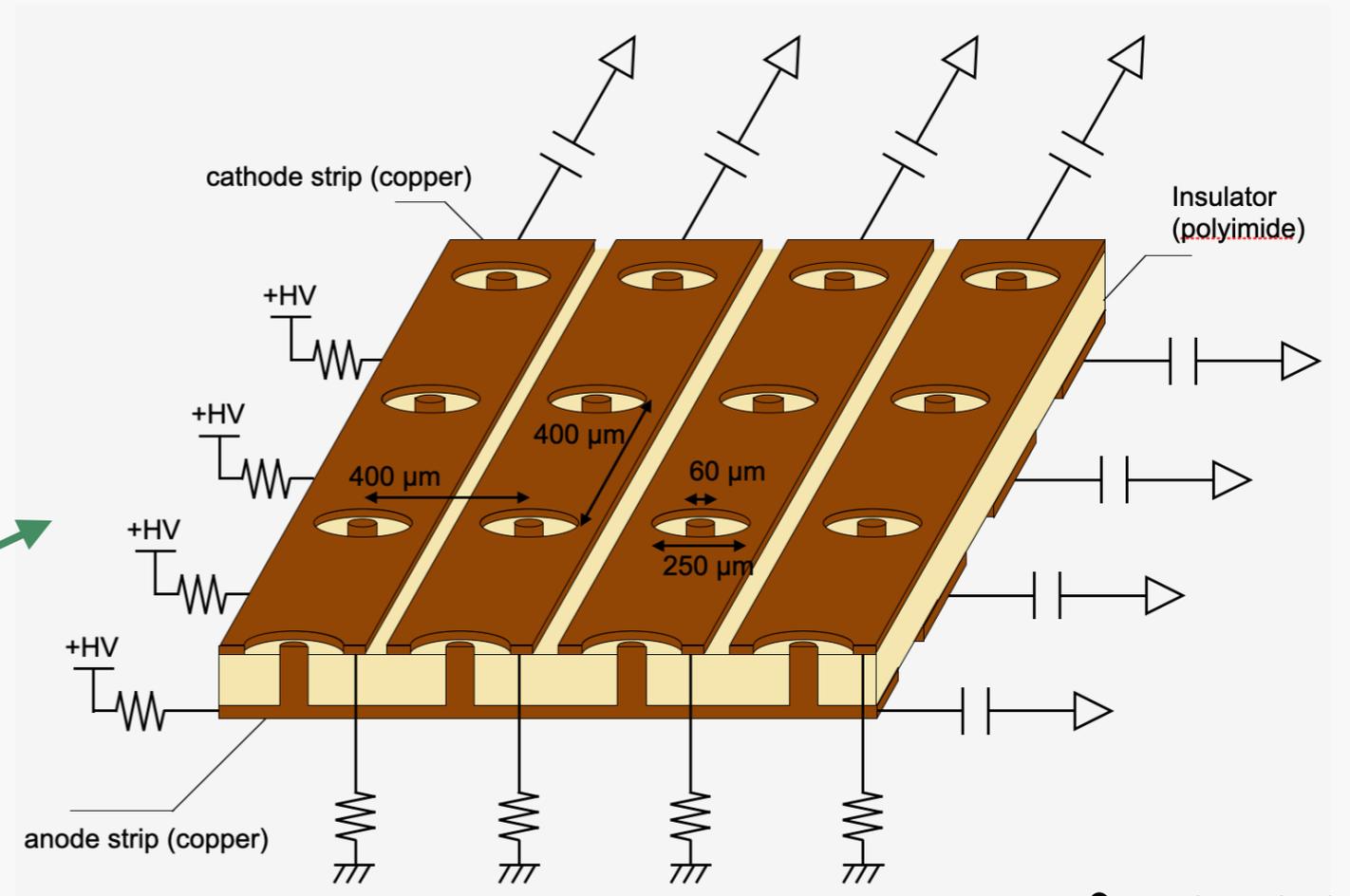
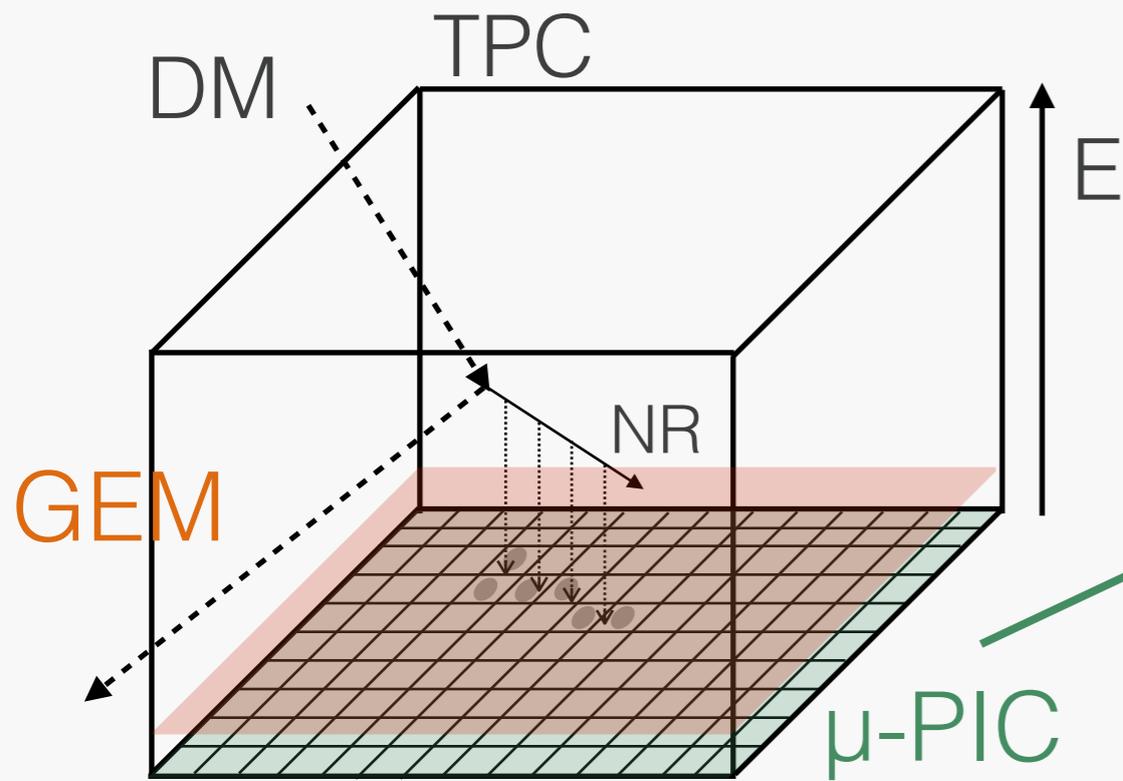
- 暗黒物質の発見から性質理解へ



3

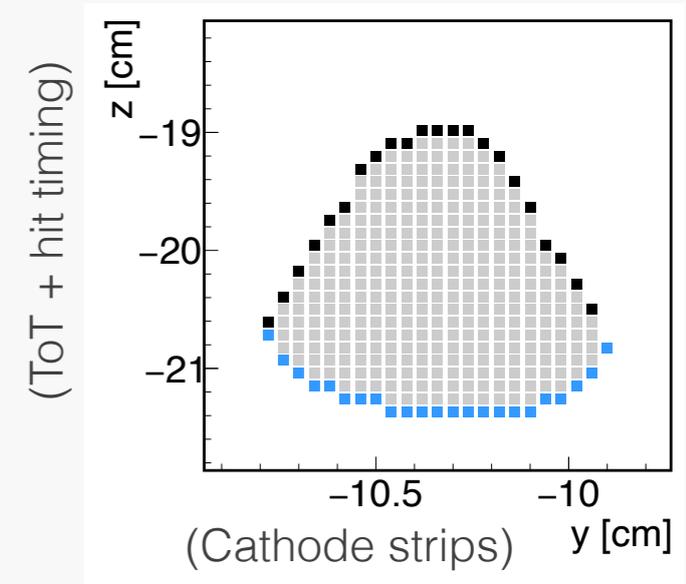
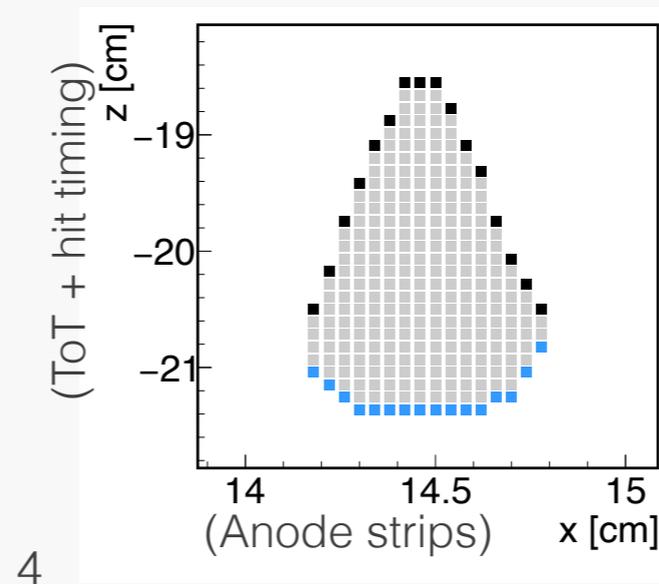
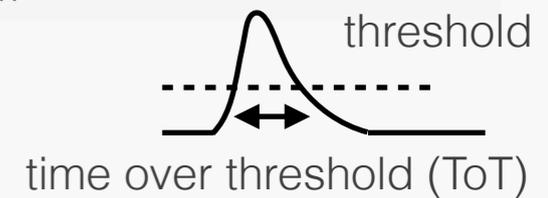


NEWAGE: 3D track reconstruction

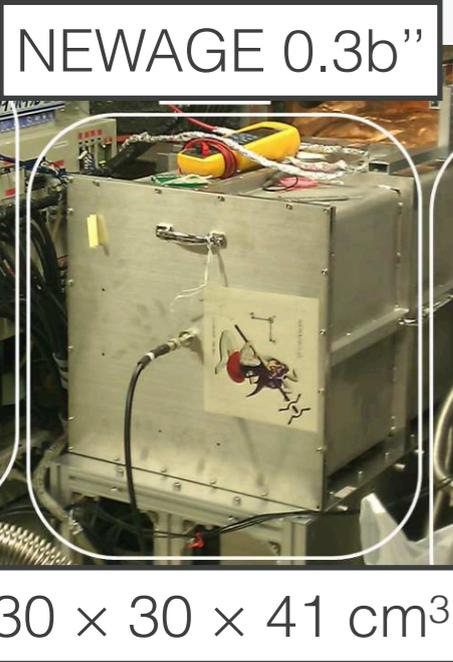


- GEM: Gas amplification
 - μ -PIC:
 - 400 μm pitch 2D strip readout
 - Gas amplification
- 2D position + drift time
 → WIMP search with 3D track

NR event display



NEWAGE roadmap



underground experiment (~100 live days)

continue experiment with CF₄ or SF₆ gas

Dec. 2023
Low BG μ -PIC installed

Low BG μ -PIC installation to C/N-1.0

Pixel detector (small scale detector)



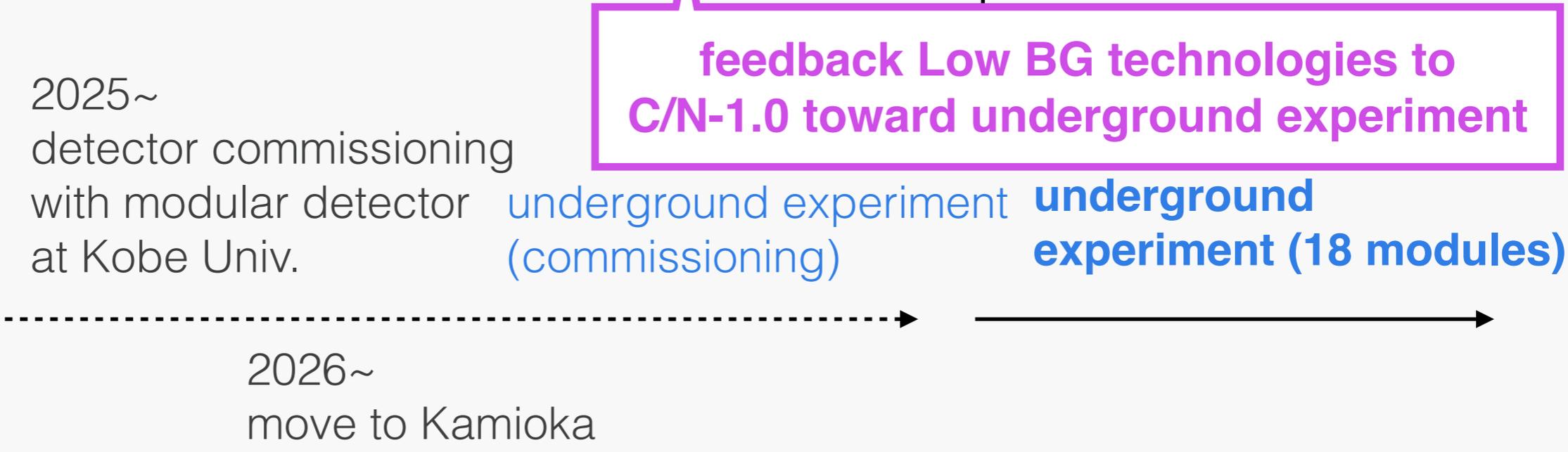
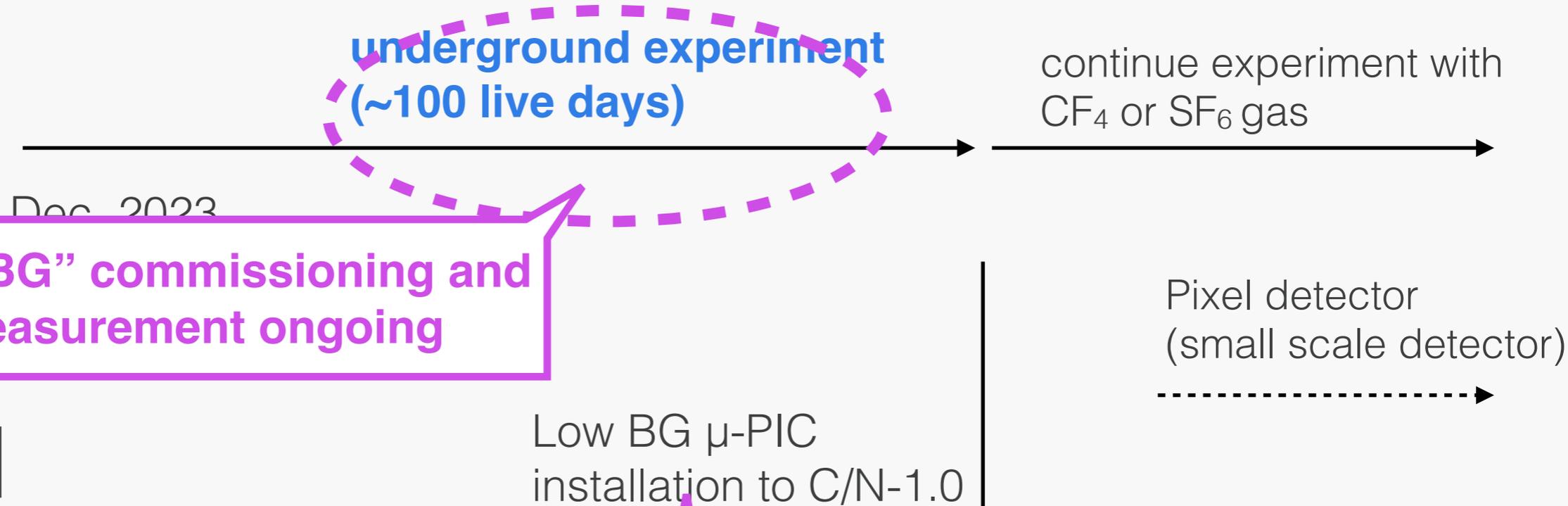
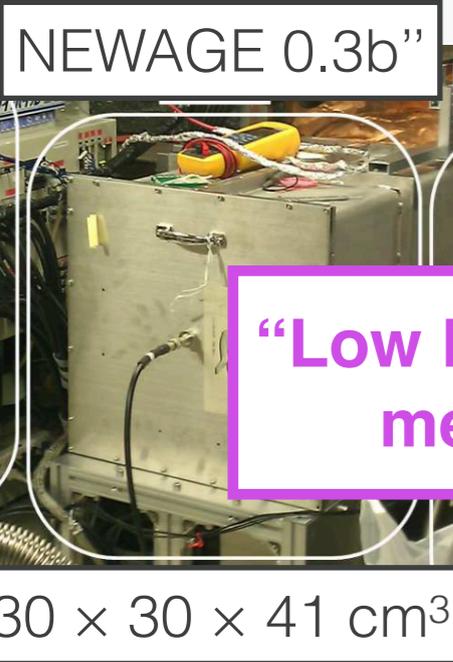
2025~
detector commissioning with modular detector at Kobe Univ.

underground experiment (commissioning)

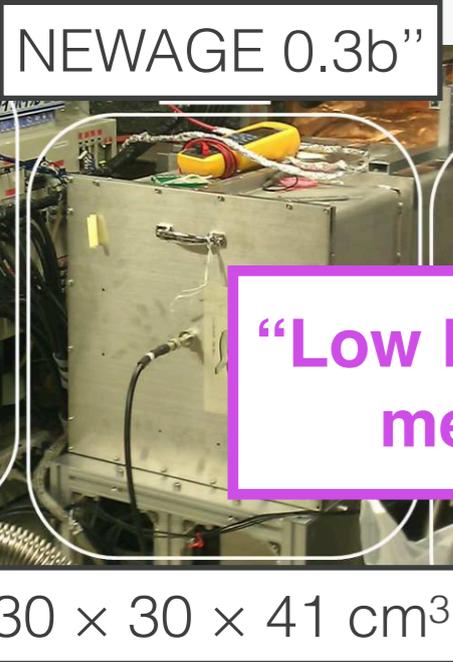
1 m³ exposure underground experiment (18 modules)

2026~
move to Kamioka

NEWAGE roadmap



NEWAGE roadmap



“Low BG” commissioning and measurement ongoing

Update NEWAGE limit with 0.3b

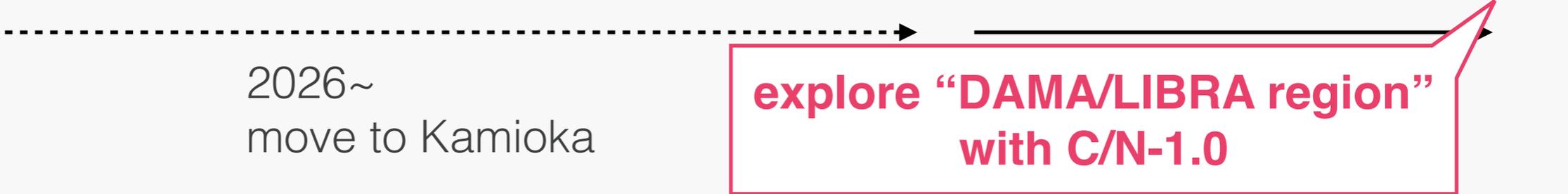
Low mass WIMP search with Pixel detector

feedback Low BG technologies to C/N-1.0 toward underground experiment

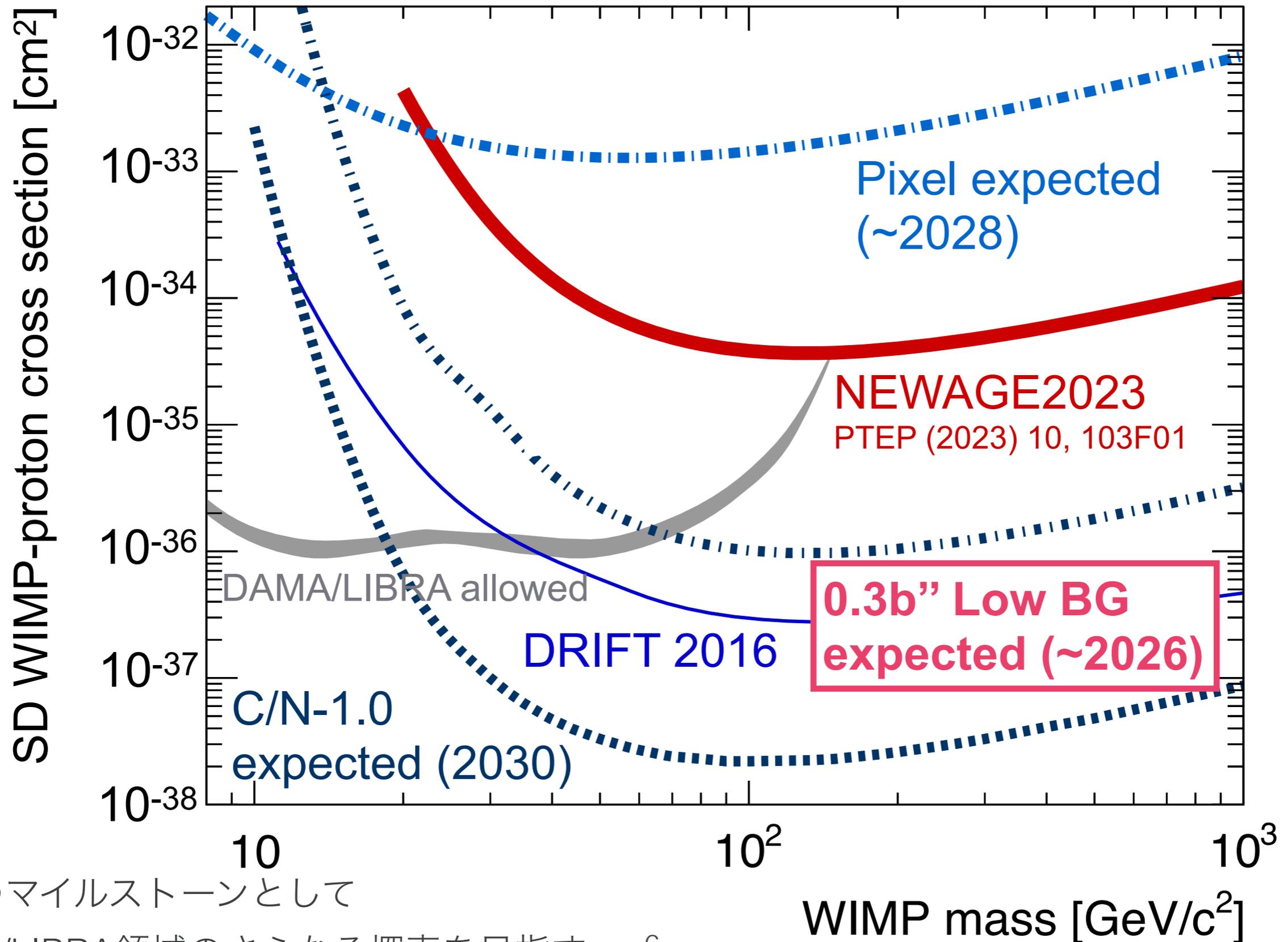


2025~ detector commissioning with modular detector at Kobe Univ.

underground experiment (commissioning) **underground experiment (18 modules)**



Expected limits



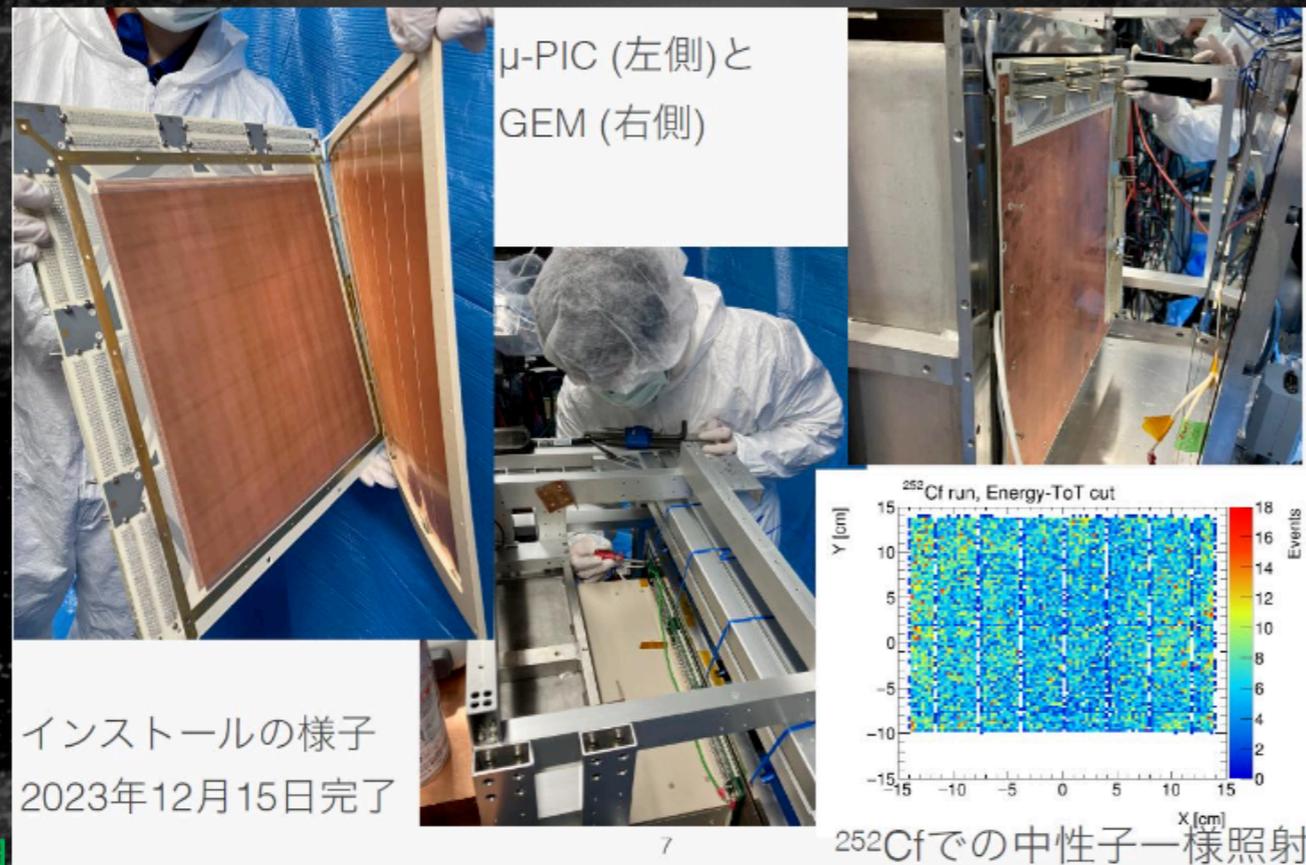
直近のマイルストーンとして

DAMA/LIBRA領域のさらなる探索を目指す

Radon BG

• LBG μ -PIC2023を地下装置に投入

- インストール：2023年12月 検出器としては想定通りの挙動



インストールの様子
2023年12月15日完了

2025年3月8日

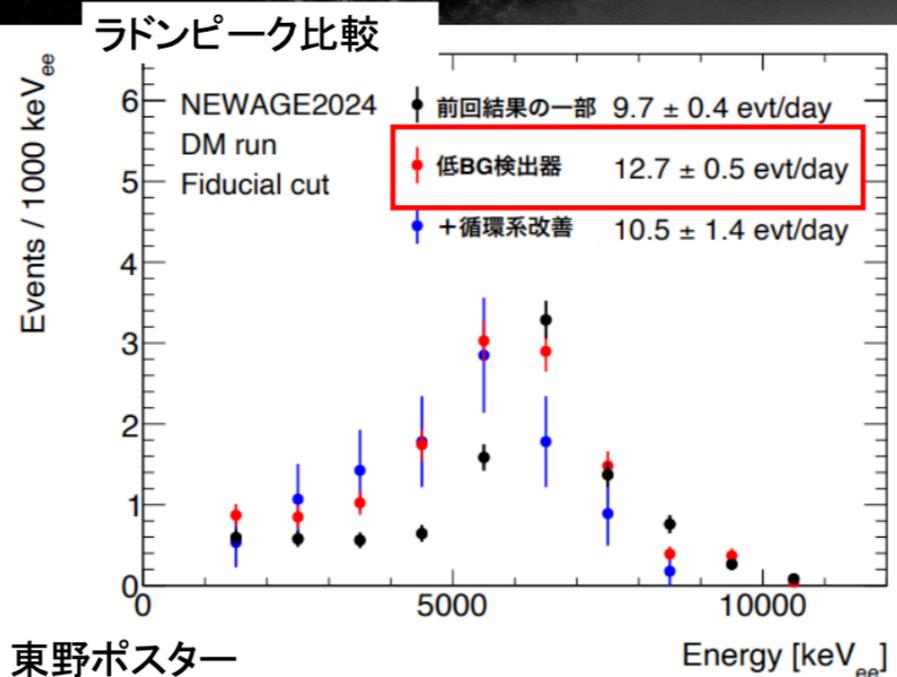
252Cfでの中性子一様照射

第10回

「極低放射能」研究会
身内さんスライドより

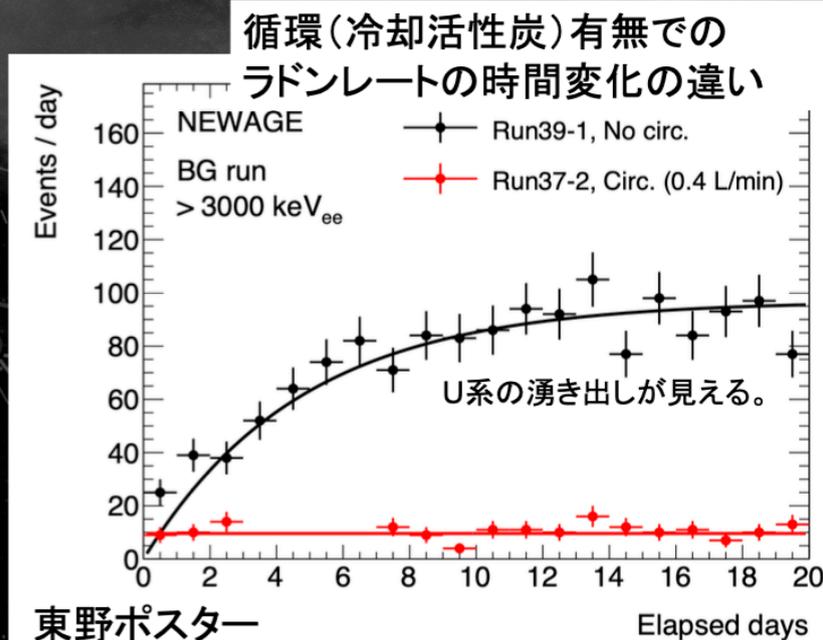
• LBG μ -PIC2023での地下測定

- 高エネルギーのラドンピーク：有意な削減は見られず



2025年3月8日

- μ -PICはきれい
⇒ μ -PIC以外のラドン源を調査



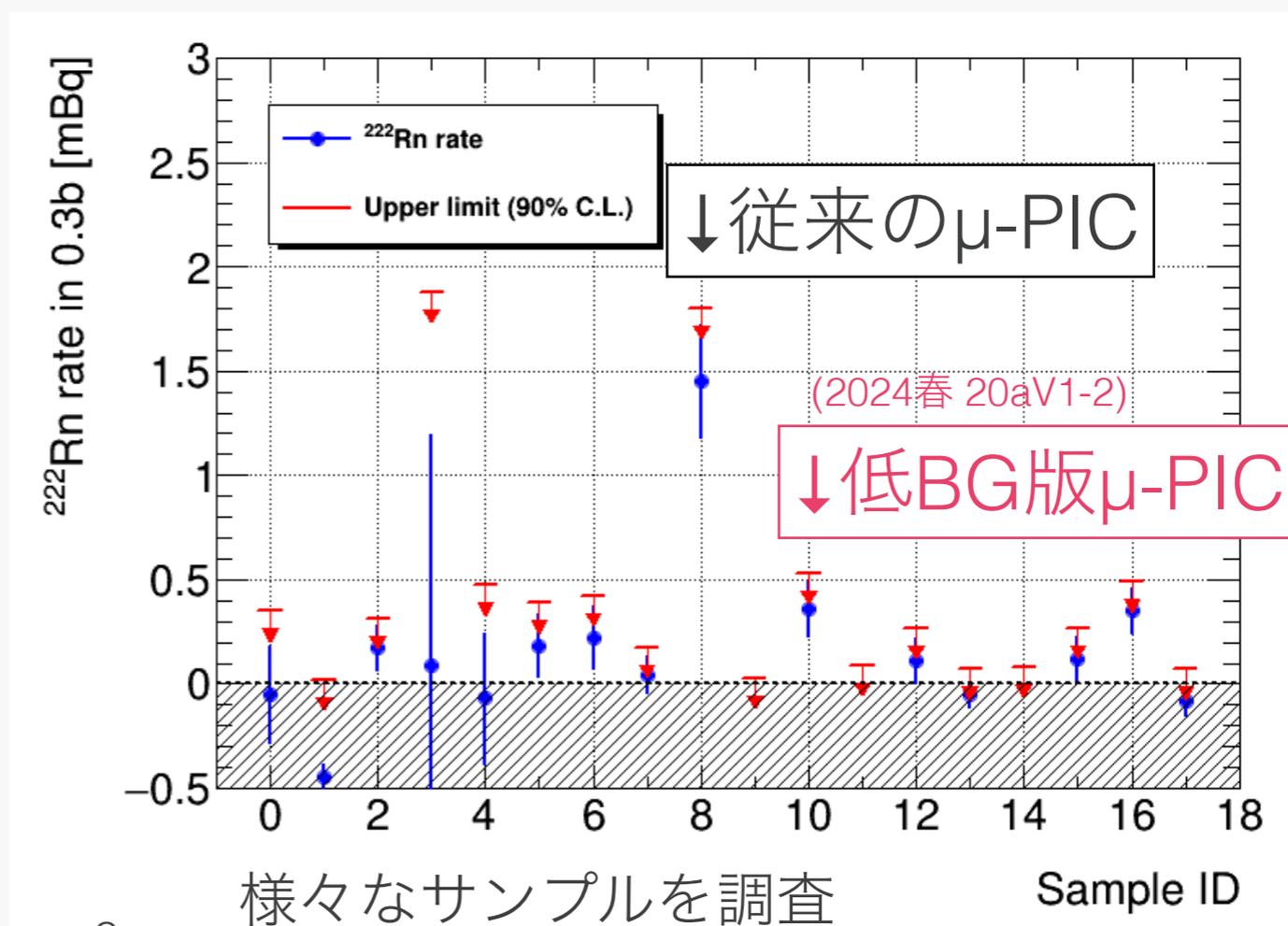
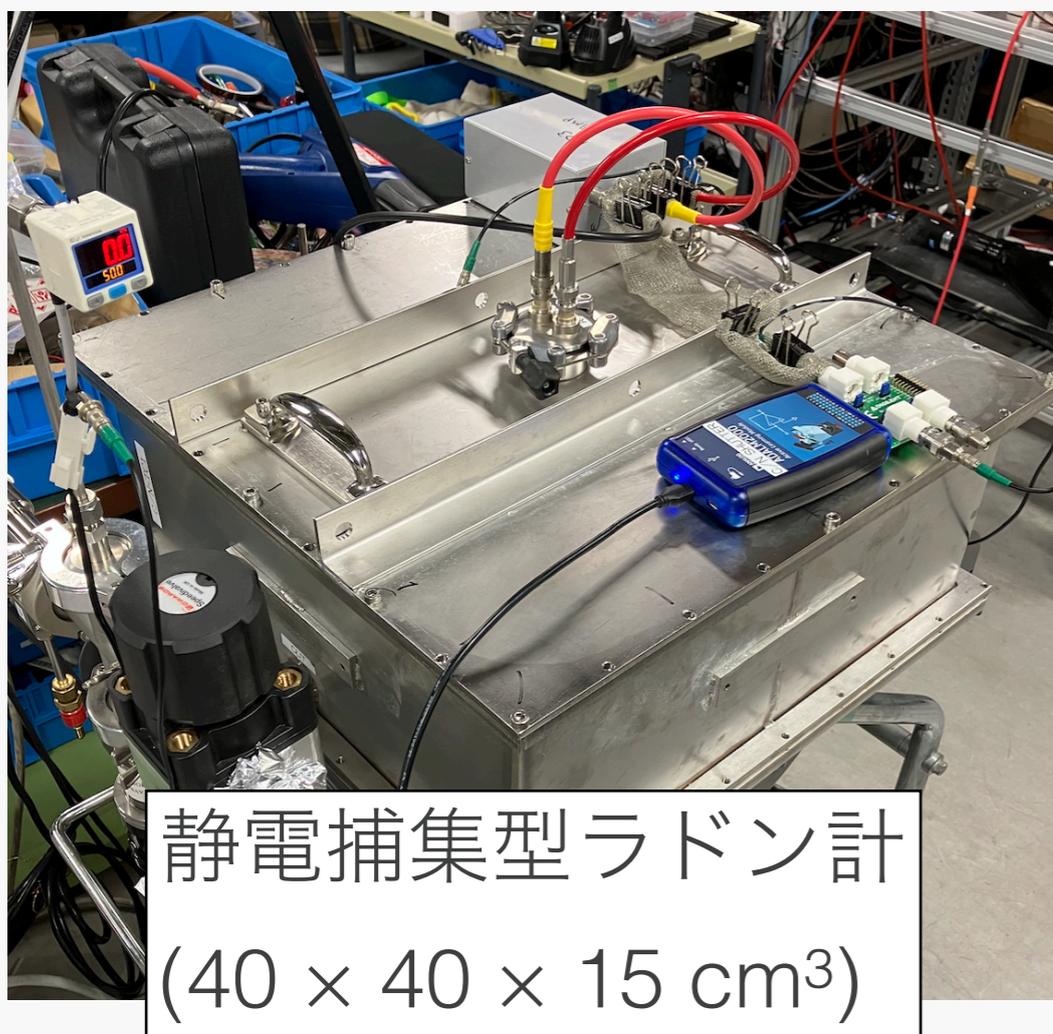
(当たり前だが)活性炭は効いている。
残りはTh系列だと考えられる。

第10回「極低放射能技術」

低BG検出器を実装したがTh系列のラドンBGが減らなかったと思われることを報告

チェンバー内構造物からの湧き出し調査

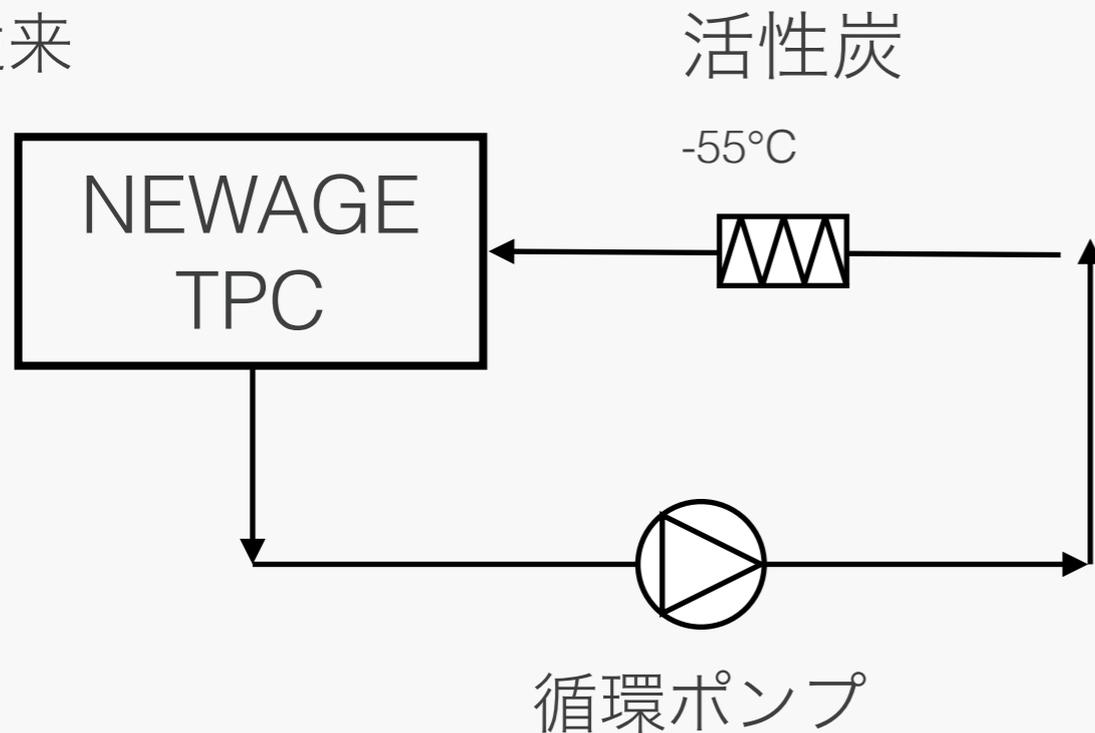
- TPCの電場形成ケージ等の構造物についてラドン湧き出し量調査
 - 自作した静電捕集型のラドン計を利用して ^{222}Rn , ^{220}Rn の量を調査
 - NEWAGE検出器が観測した ~ 5 mBq のラドン量は**説明できず**



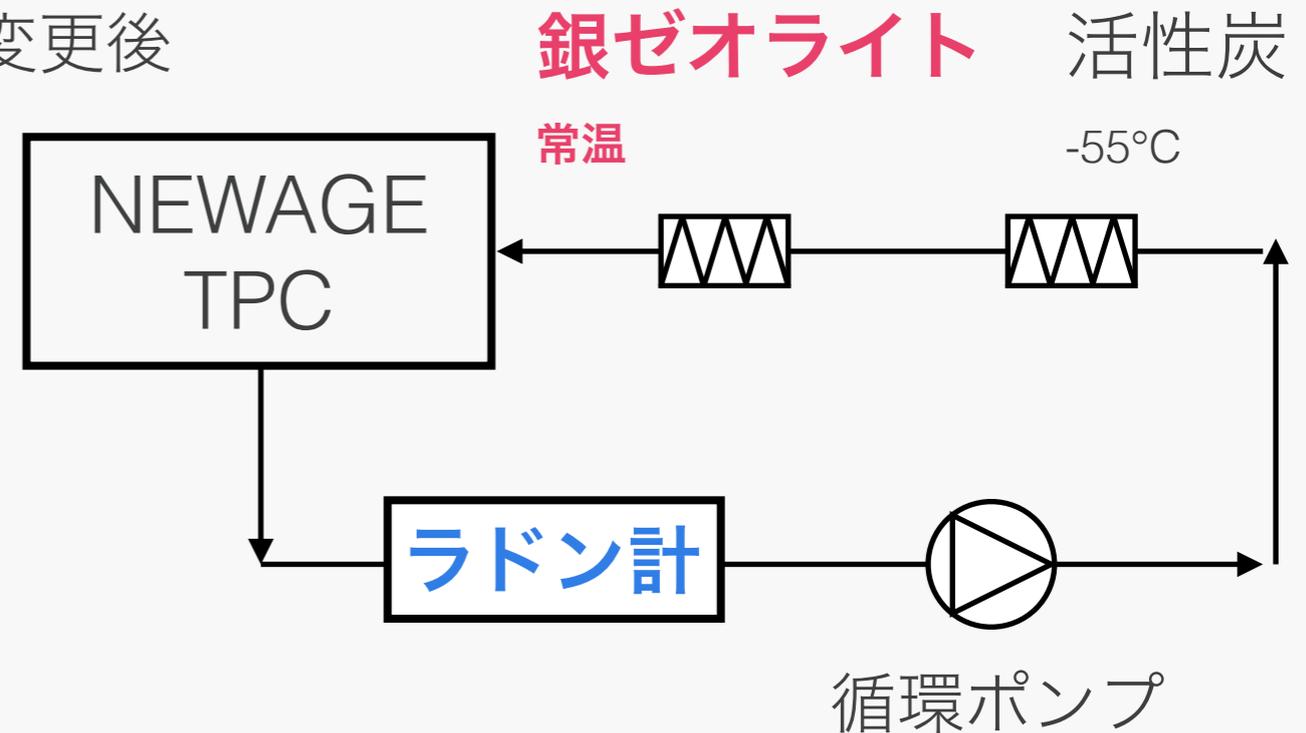
循環系の改善

- 冷却活性炭フィルター系を疑って循環系を見直した
 - ➔ **銀ゼオライトフィルター**を後段に導入 (8Ag-FER-B, 20 g 神戸大 竹内さんより拝借)
T.Sone, et al., PTEP (2025) 1, 013H01
 - ➔ TPCのうしろに静電捕集型ラドン計も設置、U/Th系列の特定も試みる

従来



変更後



循環系の改善

銀ゼオライトフィルター
1/2" U字管に導入

ラドン計
容量: 3.8 L

循環系を見直した

導入 (8Ag-FER-B, 20 g 神戸大 竹内さんより拝借)

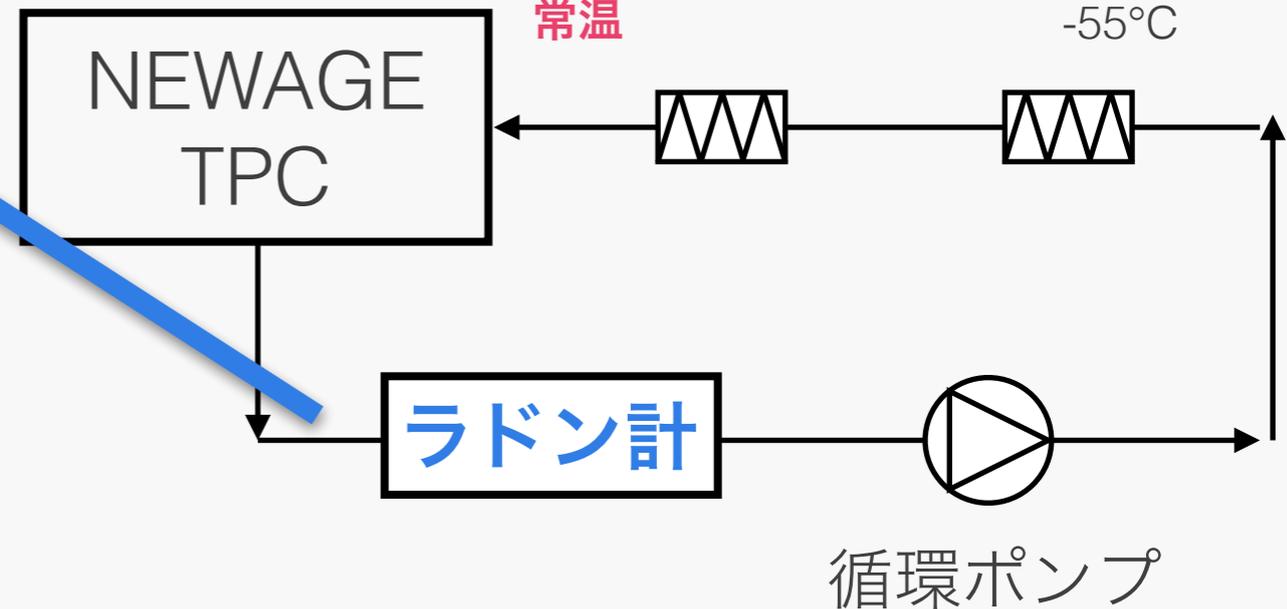
計も設置、U/Th系列の特定も試みる

変更後

銀ゼオライト 活性炭

常温

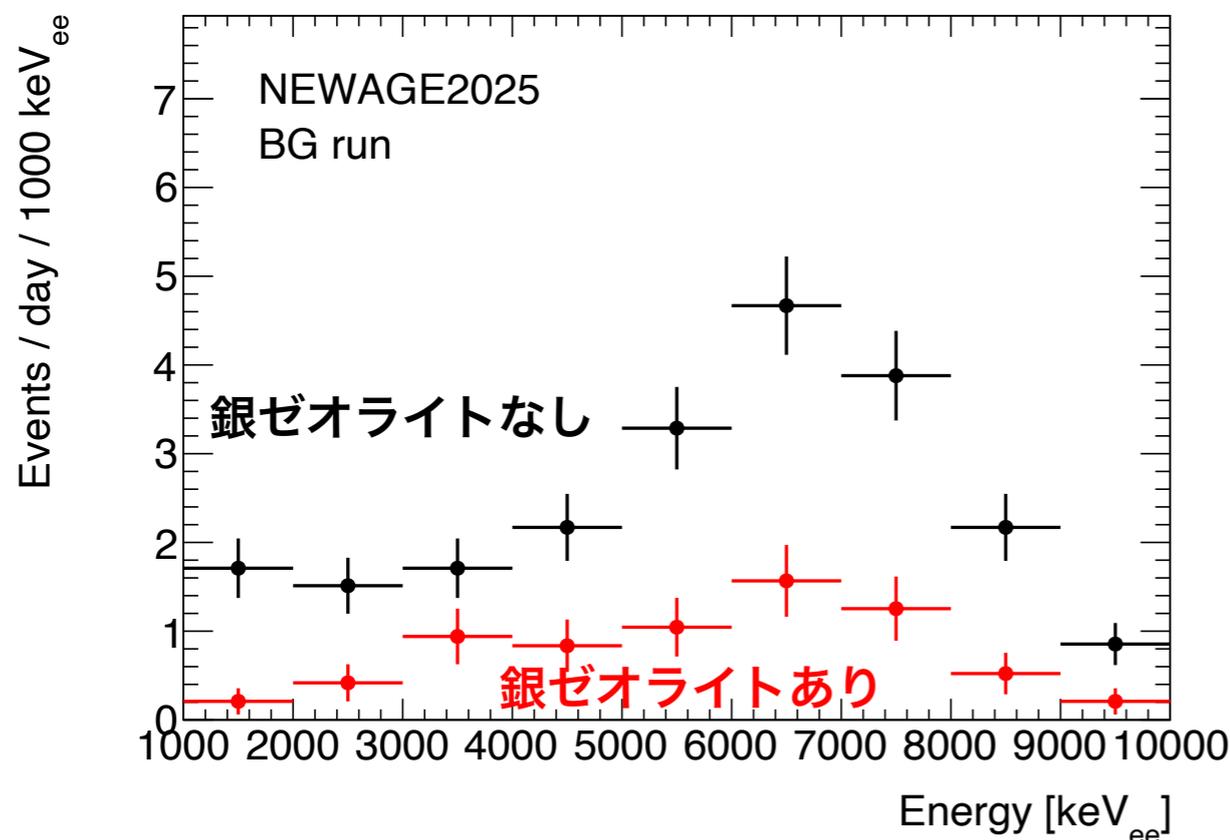
-55°C



銀ゼオライトフィルター導入後

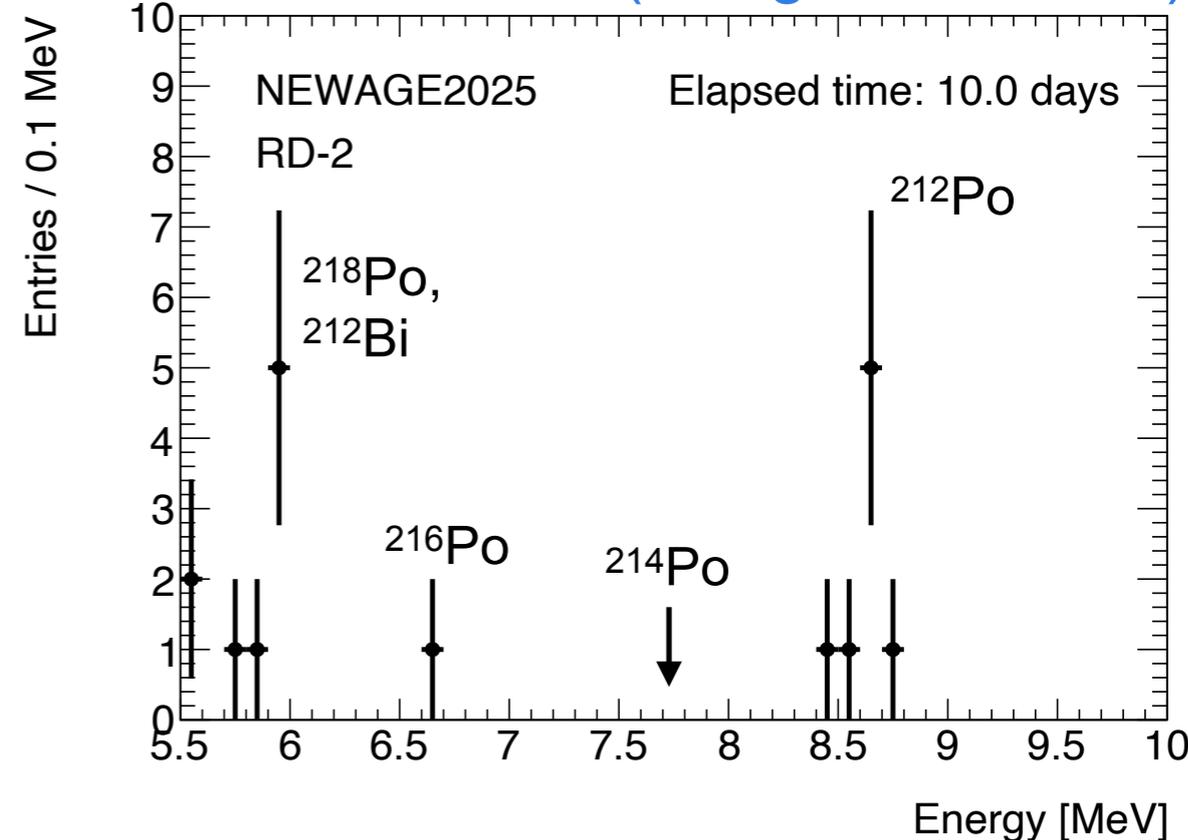
- 銀ゼオライトフィルターあり、なし (バイパス) でBG測定
 - ➔ 各10日間ほどのlifetimeでレート比較
- ラドン量を1/3に削減することに成功、残りはやはりTh系列

NEWAGE TPC



1/3に削減成功！

Radon detector (w/ Ag-zeolite circ.)



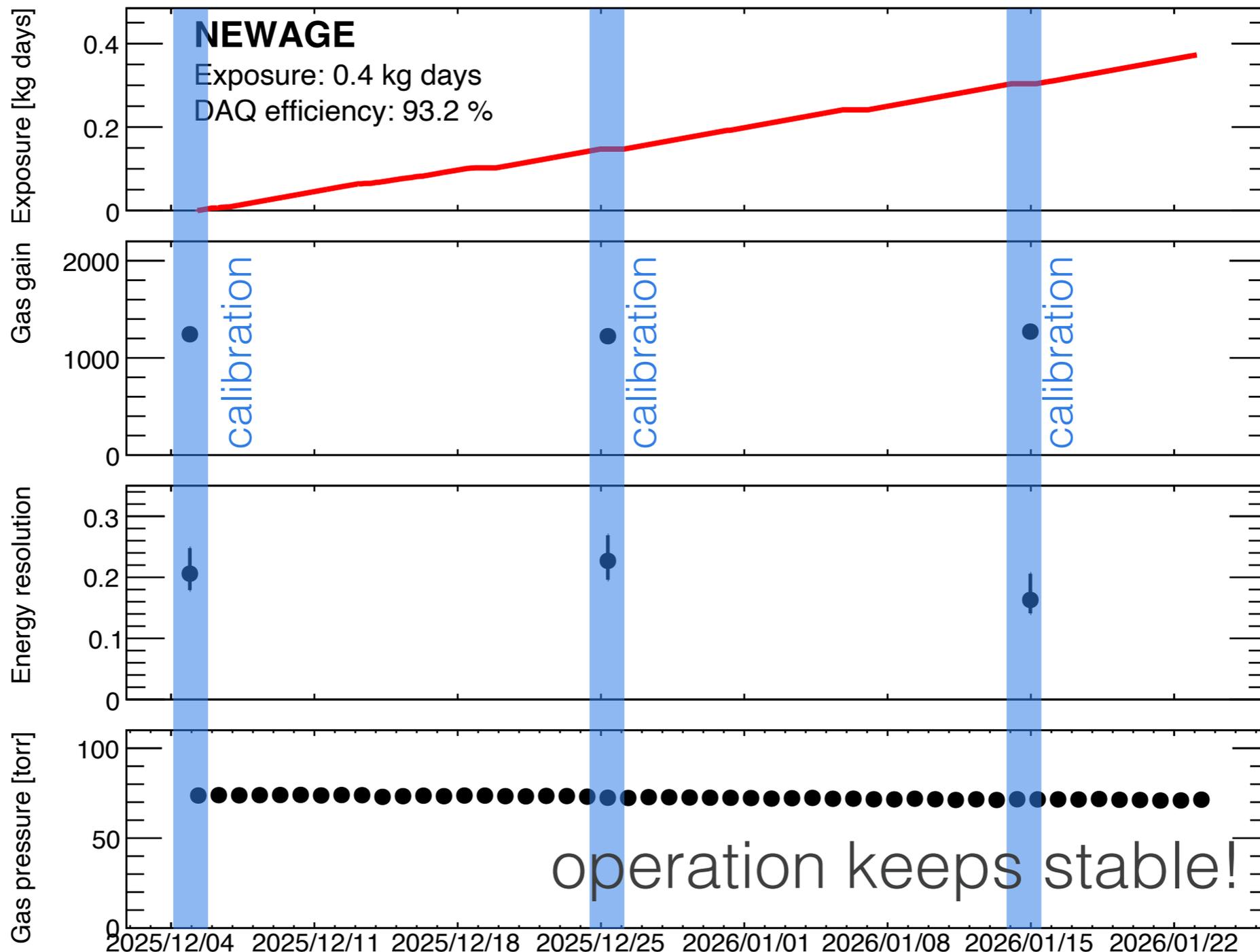
予想通りTh系列が残留

(銀ゼオライトなしでもTh系列のみ残る)

Underground experiment

NEWAGE2025

- Measurement has started from Dec. 4 2025 after commissioning
 - ➔ only 1/8 exposure obtained comparing with the NEWAGE2023 analysis



Search Kobe PP

newage_status_monitor

Messages Files +

Today

NEWAGE SM na2 APP 3:51 PM
NEWAGE 0.3b status 😊
<http://10.240.101.210:3000/d/3tq-AbFnk/newage-0-3b-status?orgId=1&from=now-7d&to=now>
<http://10.240.101.210:3000/d/3tq-AbFnk/newage-0-3b-status?orgId=1&from=now-2d&to=now>
<http://10.240.101.210:3000/d/3tq-AbFnk/newage-0-3b-status?orgId=1&from=now-6h&to=now>
3 files | Download all



NEWAGE SM na2 APP 7:51 PM
NEWAGE 0.3b status 😊
<http://10.240.101.210:3000/d/3tq-AbFnk/newage-0-3b-status?orgId=1&from=now-7d&to=now>
<http://10.240.101.210:3000/d/3tq-AbFnk/newage-0-3b-status?orgId=1&from=now-2d&to=now>
<http://10.240.101.210:3000/d/3tq-AbFnk/newage-0-3b-status?orgId=1&from=now-6h&to=now>
3 files | Download all

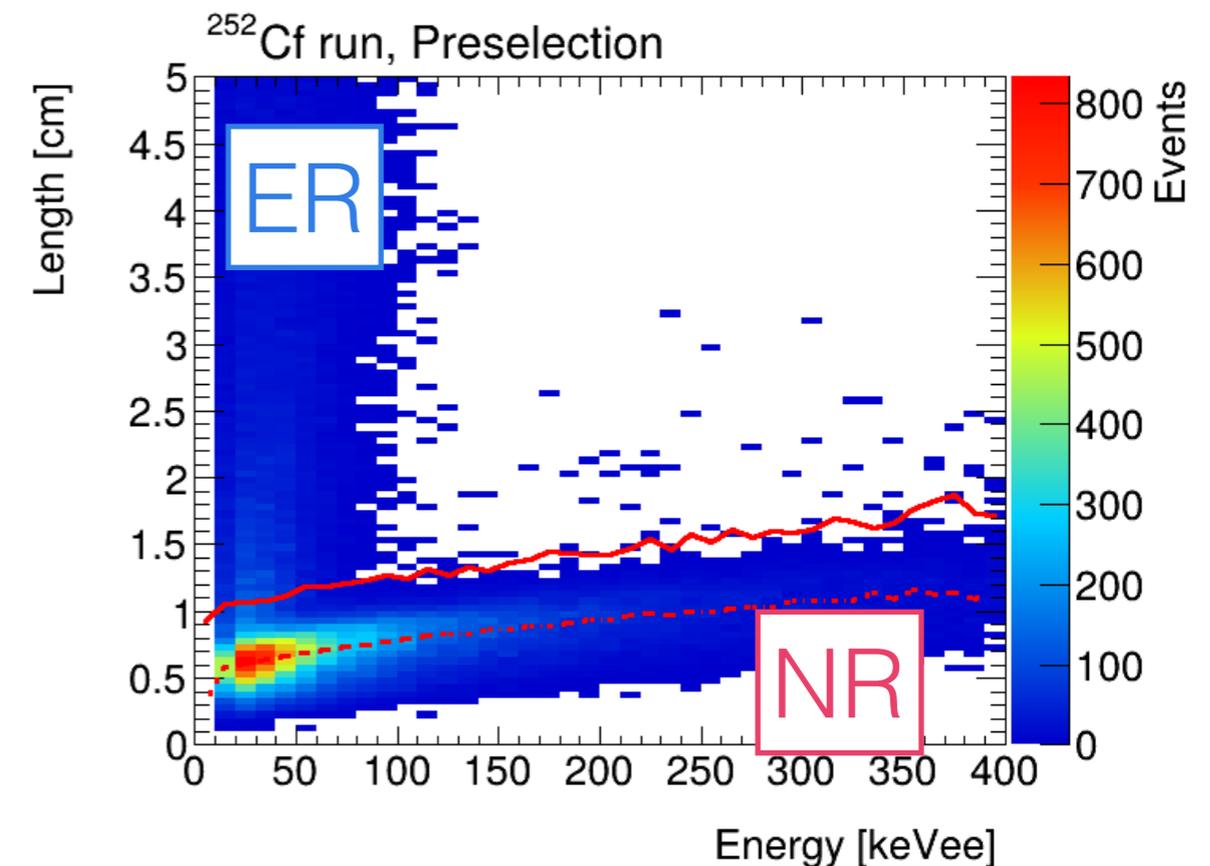
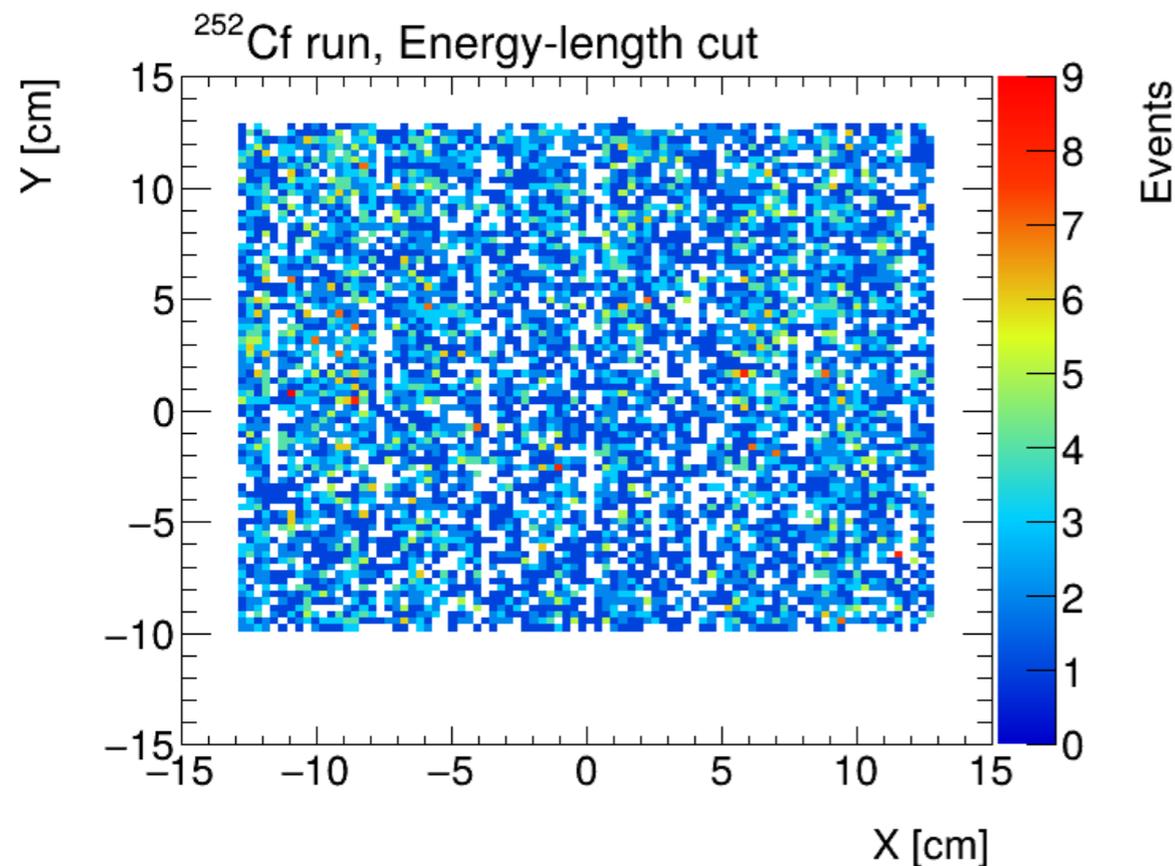


Detector status is monitored from Kobe University with Grafana + slack automatic posting

Measurement is ongoing now!

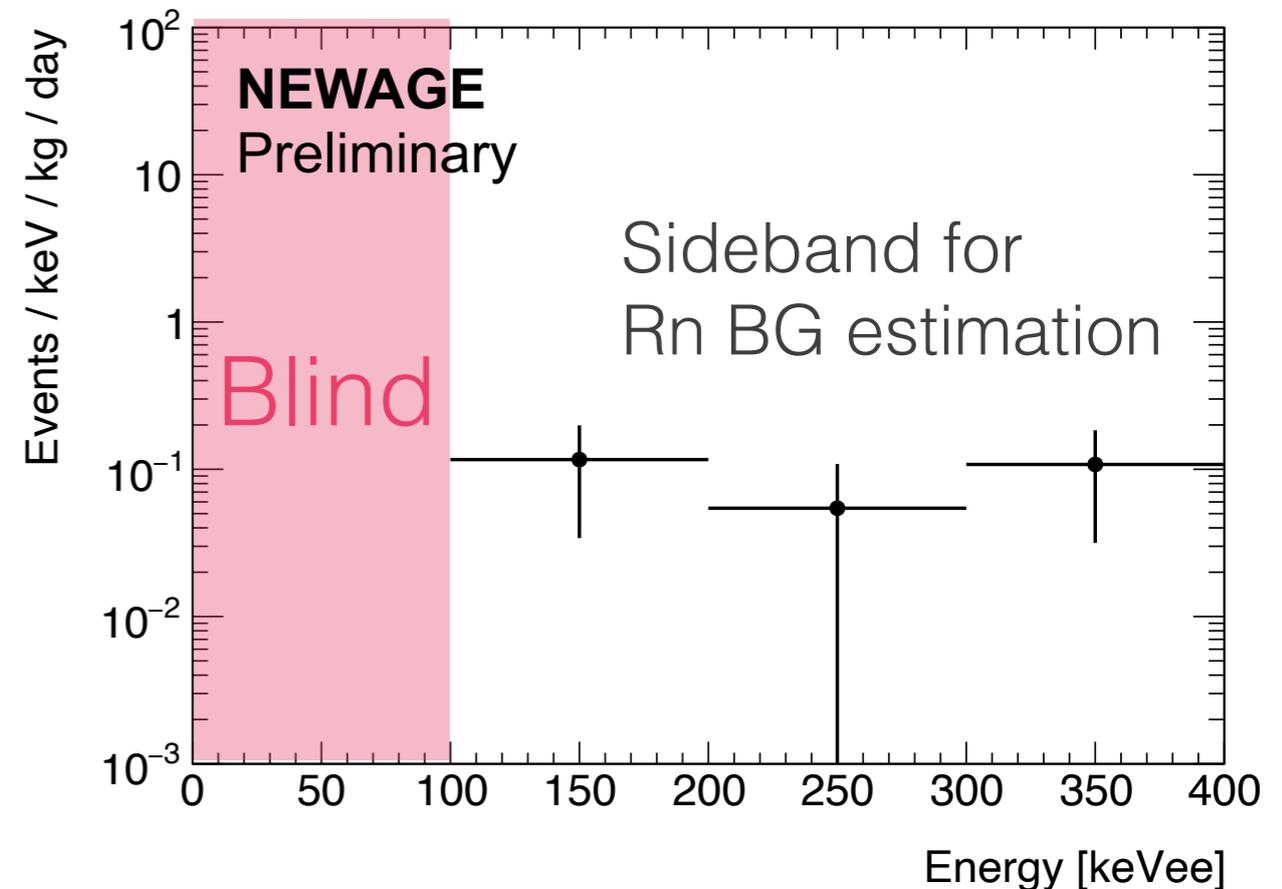
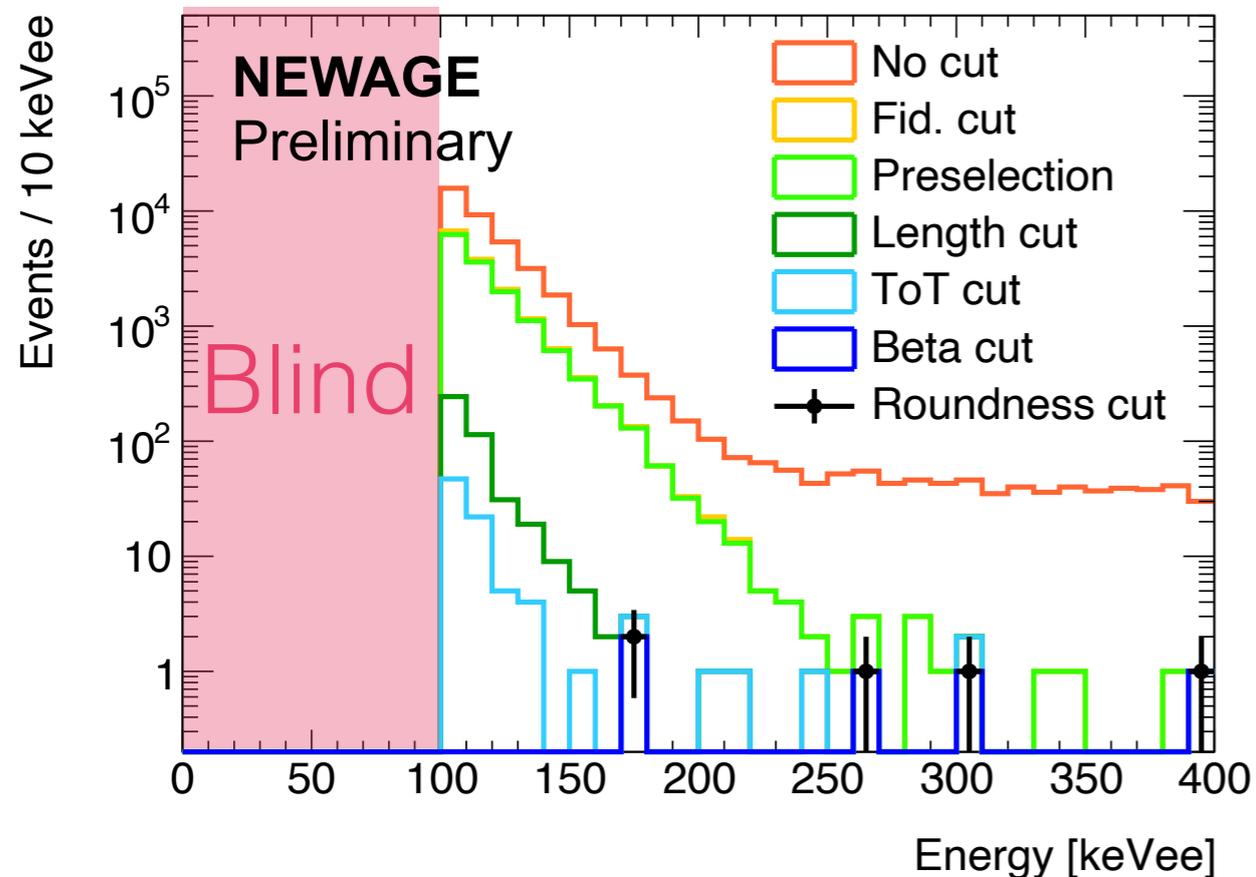
Neutron irradiation test (^{252}Cf source)

- Performance demonstration using ^{252}Cf source
 - ➔ Neutron irradiation from the top of the drift plane direction
 - ➔ Uniform distribution for detector plane was obtained
 - ➔ NR-ER separation successfully working by track information



Energy spectrum

- NEWAGE standard event selection applied (detail skipped)
 - BG rejection performed by each selection
 - <100 keVee region and its directionality still blinded (analysis ongoing)
- Event rate considering detection and selection efficiencies keeps low
 - **Also 1/3 reduction after Ag-zeolite installation in the sideband (Rn BG-rich)**
 - **Consistent with ~6 MeV peak event reduction!**
- But remaining BG still limits the sensitivity → need to investigate the BG source more and more



c.f. ガスバリアコーティング

• EVOH溶液によるコーティングでラドンの湧き出し対策

➔ モノになるかのお試しを開始した

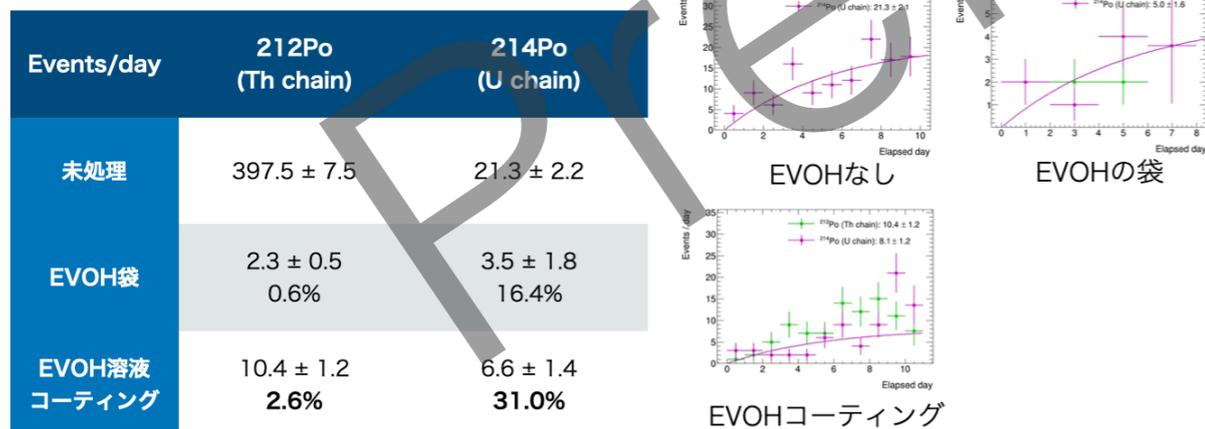
EVOH溶液

- EVOHを水系溶剤に溶解したもの
- 70°Cで湯煎することで塗布可能
- 塗布可能状態では透明
- 粘性はオリーブオイル程度



比較

- EVOH溶液でコーティングしたものでラドンの湧き出しは抑制された
- 現状EVOHほどの性能は出ていない

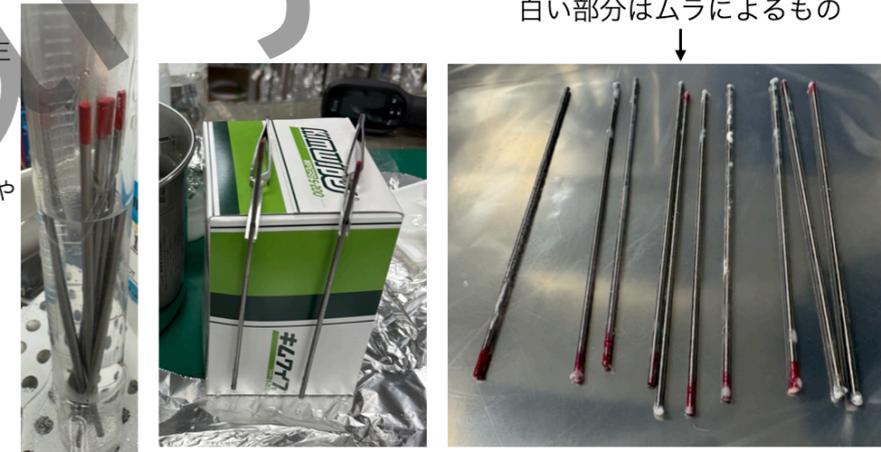


神戸大 野村 若手研究会スライドより

EVOH溶液によるコーティング

- 今回はラドンソースとしてトリウムタングステン棒を使用
- EVOH溶液に片側を浸す→垂直に吊り下げて室温で乾燥→逆向きで浸し乾燥
- 乾燥の過程でムラが多く発生
- 塗布する部分までは容易
- 粘性が高く、乾燥時に液溜まりや穴のような部分が発生

今回はこの状態で測定



学変「地下稀事象」若手研究会

まだまだ試行錯誤中、アドバイスあればお願いします！

詳細はP32 ポスター (神戸大 野村) へ

結論

- NEWAGE: ガス検出器を用いた方向感度をもつ暗黒物質探索実験
- 銀ゼオライトによるガス中のラドン量削減効果を確認
 - ➔ 地下実験に実装して測定を開始した
 - ➔ 現在も低BG環境にて測定実施中
 - ▶ さらなるBG削減に向けラドン源調査も並行して実施
- 新たな試み: ガスバリアコーティングによるラドン抑制
 - ➔ 興味あれば声をかけてください！