

ガス飛跡検出器による暗黒物質探索実験

代表 身内賢太郎 (神戸大理)

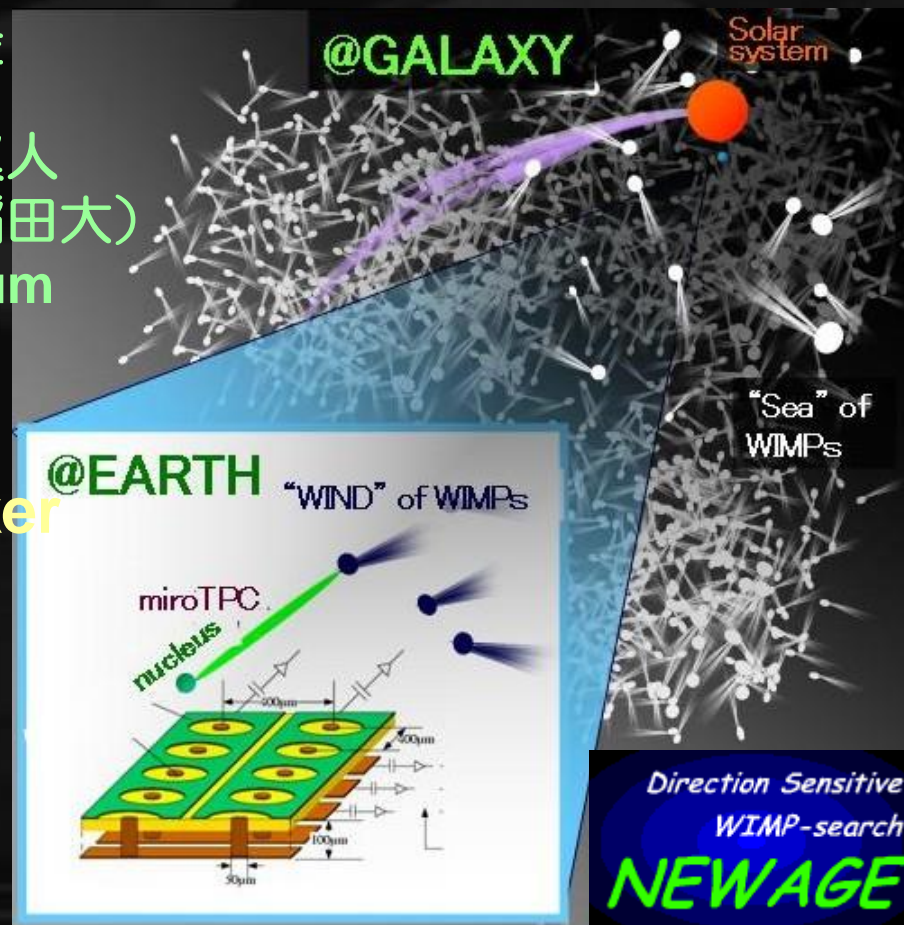
平成30年度東京大学宇宙線研究所
共同利用研究成果発表会

竹内康雄 中村輝石 伊藤博士 橋本隆
池田智法 石浦宏尚 (神戸大)
寄田浩平 田中雅士 鷺見貴生 木村真人
矢口徹磨 飯島耕太郎 平良文香 (早稲田大)
Neil Spooner Warren A Lynch Callum
Eldridge (University of Sheffield)

(New generation WIMP search
with an advanced gaseous tracker
experiment)

実験概要

2018年研究報告



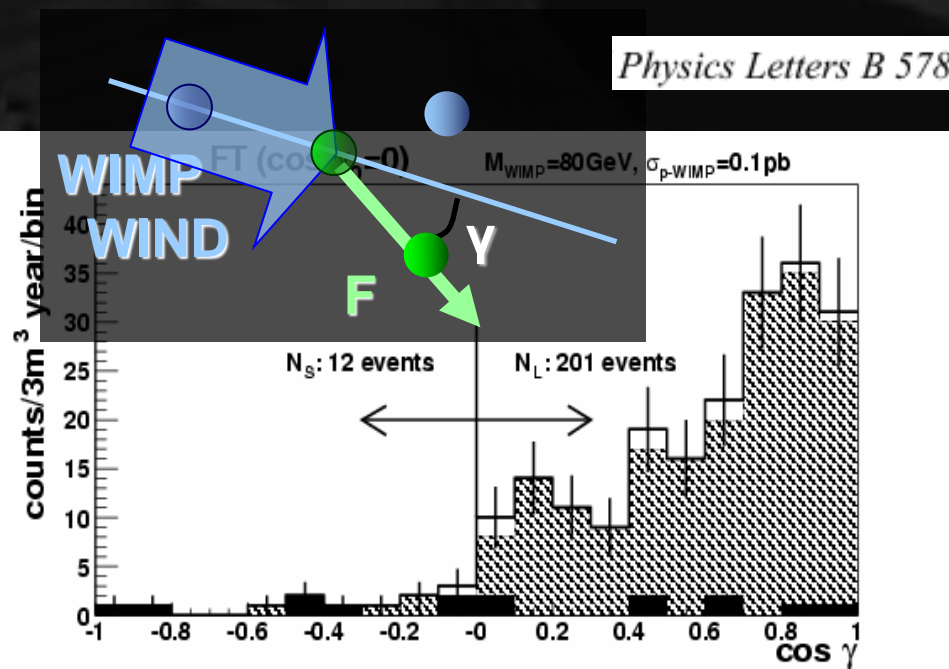
1. NEWAGE 実験概要

◆ **Goal: 暗黒物質の風を検出**

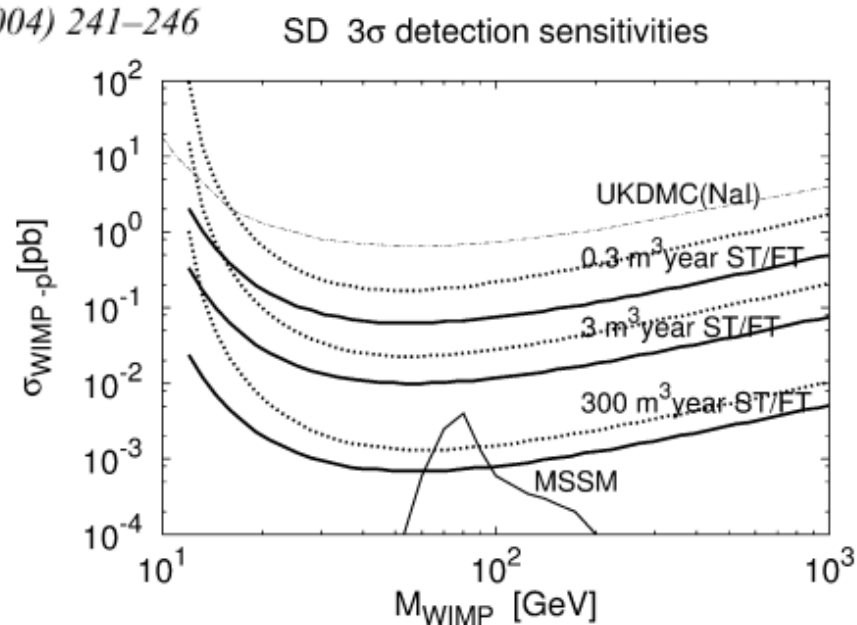
- 低圧力 (CF_4 0.05 気圧) ・ 大質量 ($1\text{m}^3 \times \text{N}$)

◆ **現状:**

- CF_4 0.1 気圧 ・ 30cm角



反跳非対称の検出感度



2. 研究費

- ◆ 共同研究予算：25万円配分
(旅費15万+物品費10万)
 - これまでに旅費で約15万円使用

3. 2018年研究報告

- ◆ 地下中性子の測定 (w/ 早稲田グループ)
 - ◆ 地下中性子の測定
- ◆ 高感度化 (PTEP(2015) 043F01s以降)
 - ◆ 低 α μ -PICを用いたDM run

TPC

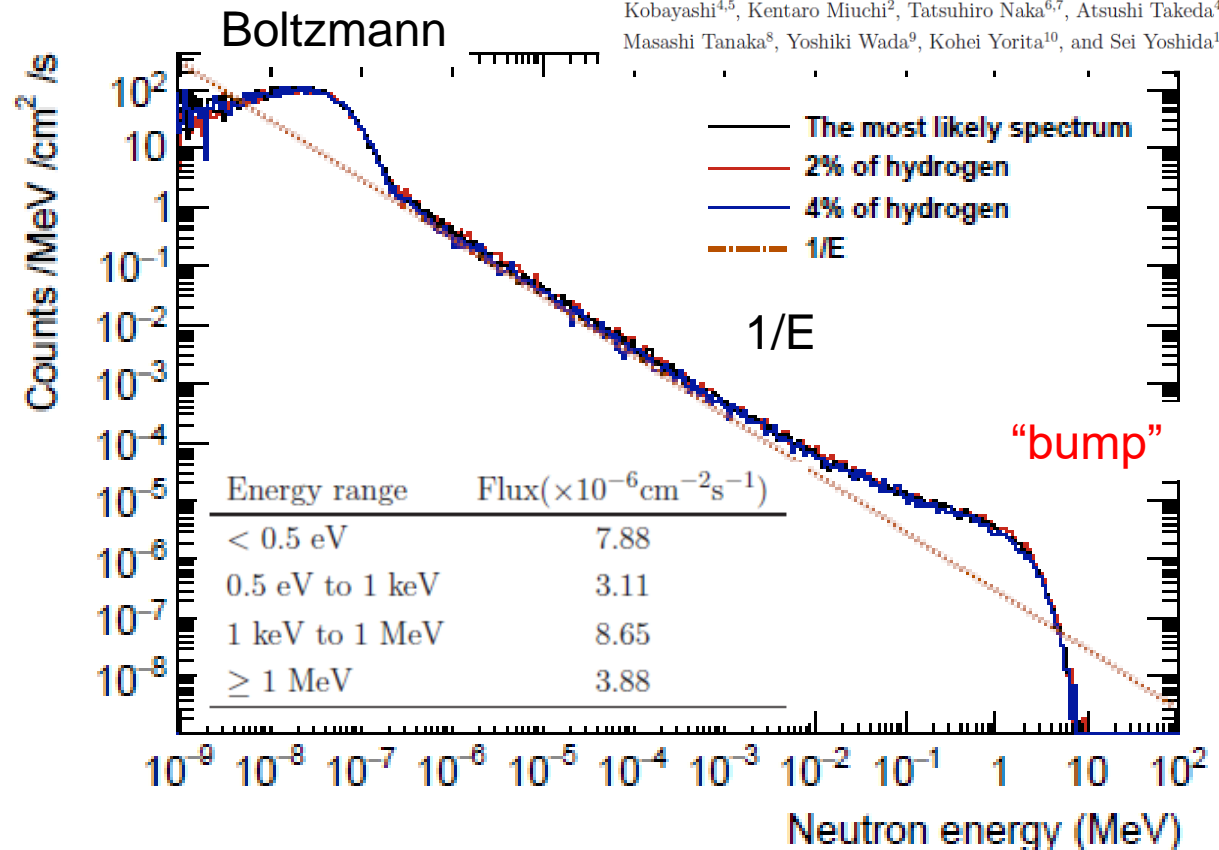
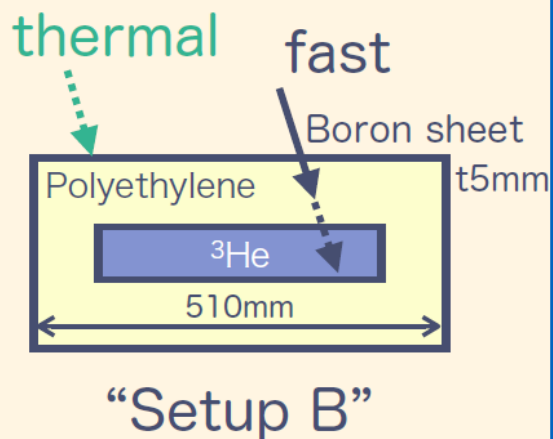
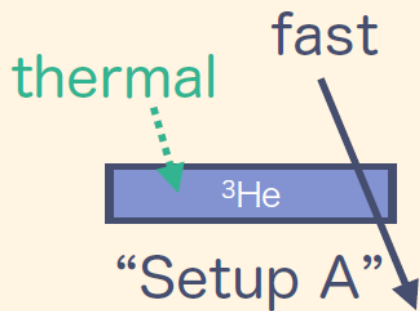
GEM($\times 10$)

◆ 中性子測定

PTEP掲載決定
arXiv:1803.09757

- ^3He counter

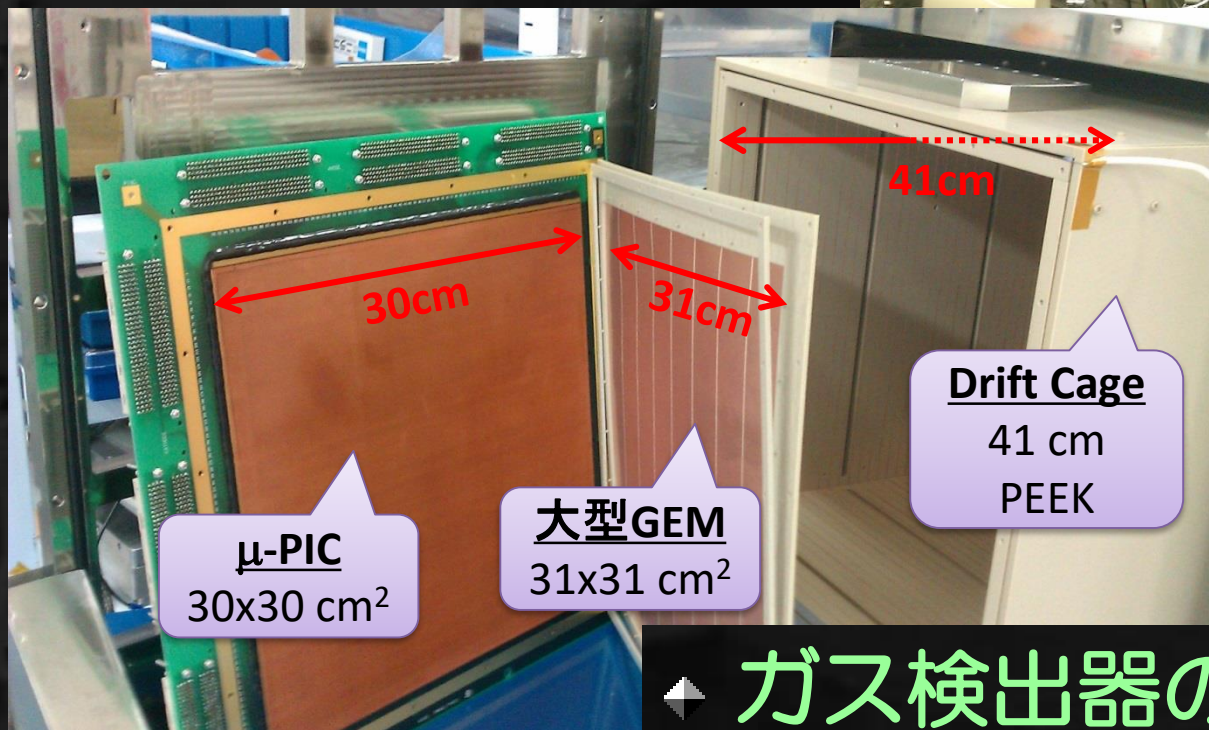
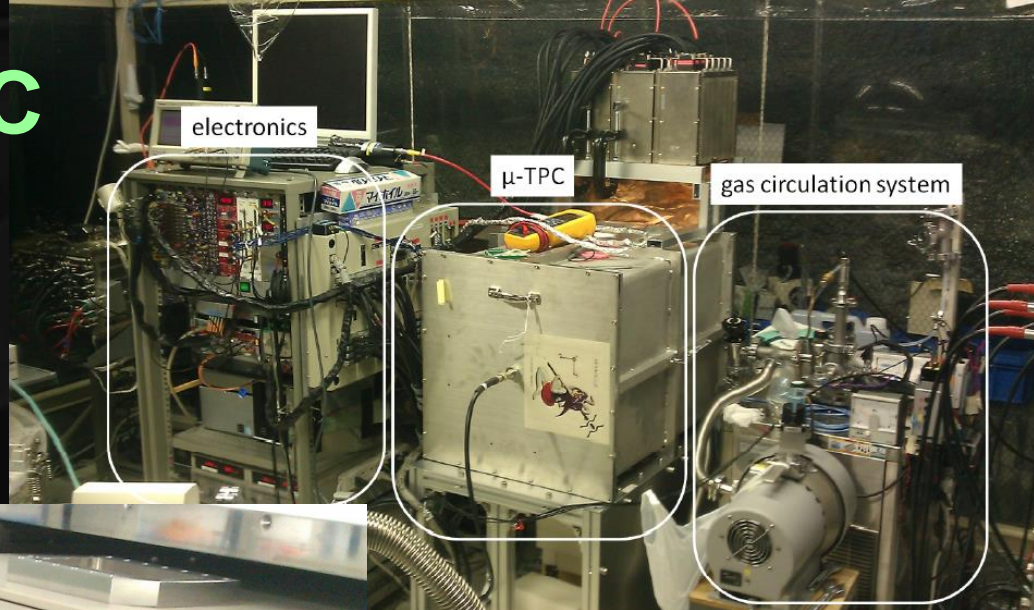
- シミュレーション (Geant4+PHITS) で
スペクトル形状にも言及



◀ μ PIC、マイクロTPC

“NEWAGE-0.3b”
(2013年3月~)

0.1気圧 CF_4



◀ ガス検出器の特徴

- 原子核の飛跡検出 (3次元)
- ガンマ線バックグラウンド排除

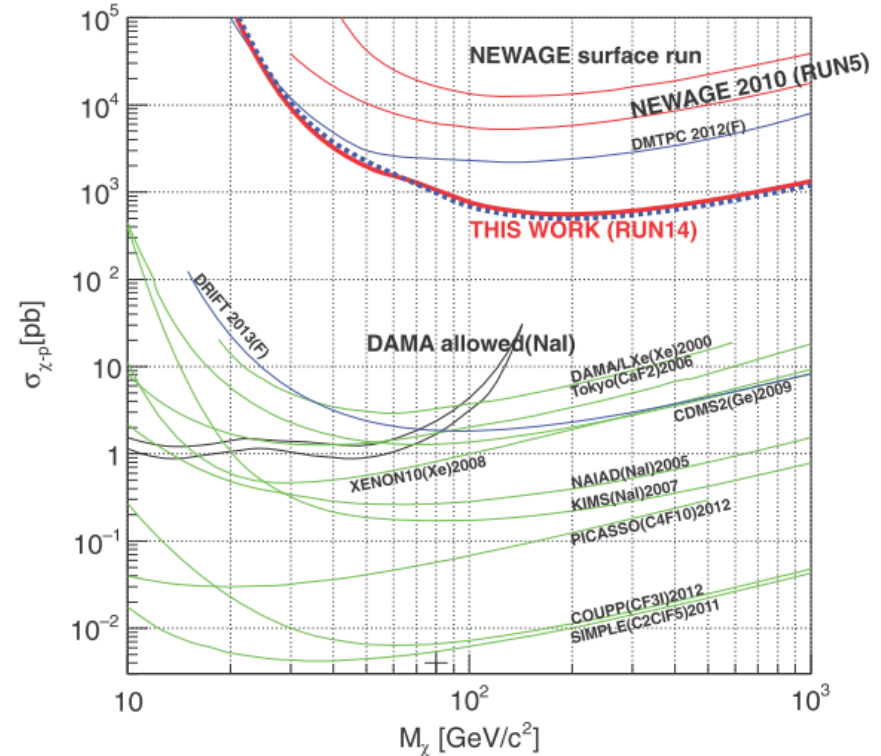
NEWAGE-0.3b' 地下測定: 神岡RUN14

RUN14諸元

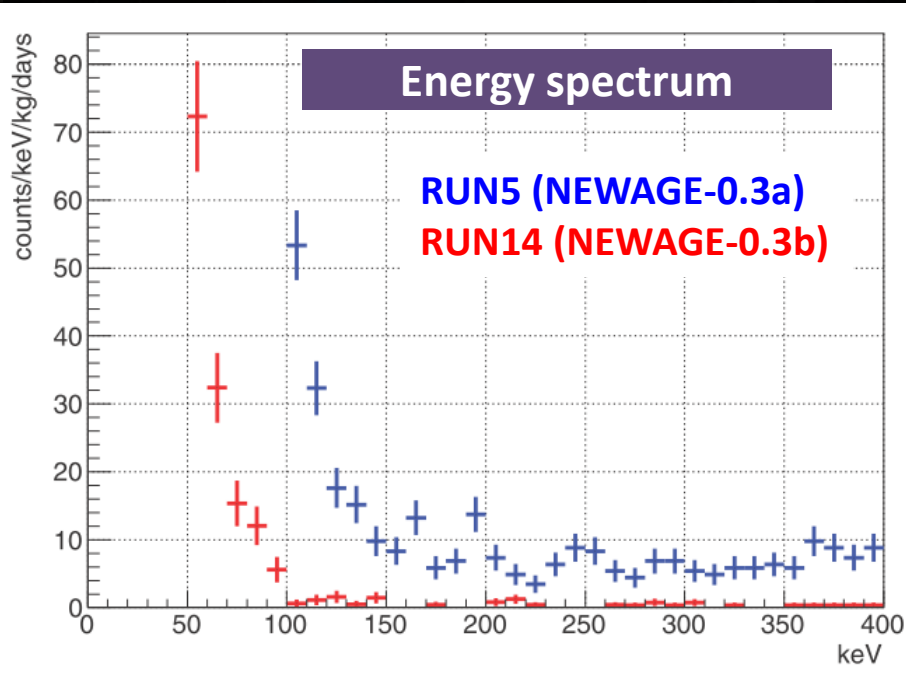
- period : 2013/7/20-8/11, 10/19-11/12
- live time : 31.6 days
- fiducial volume : $28 \times 24 \times 41 \text{ cm}^3$
- mass : 10.36g
- exposure : 0.327 kg·days

RUN14結果 (PTEP(2015) 043F01s)

SD 90% C.L. upper limits and allowed region



red : gas, with directional analysis
blue : gas, without directional analysis
green : solid, liquid detector

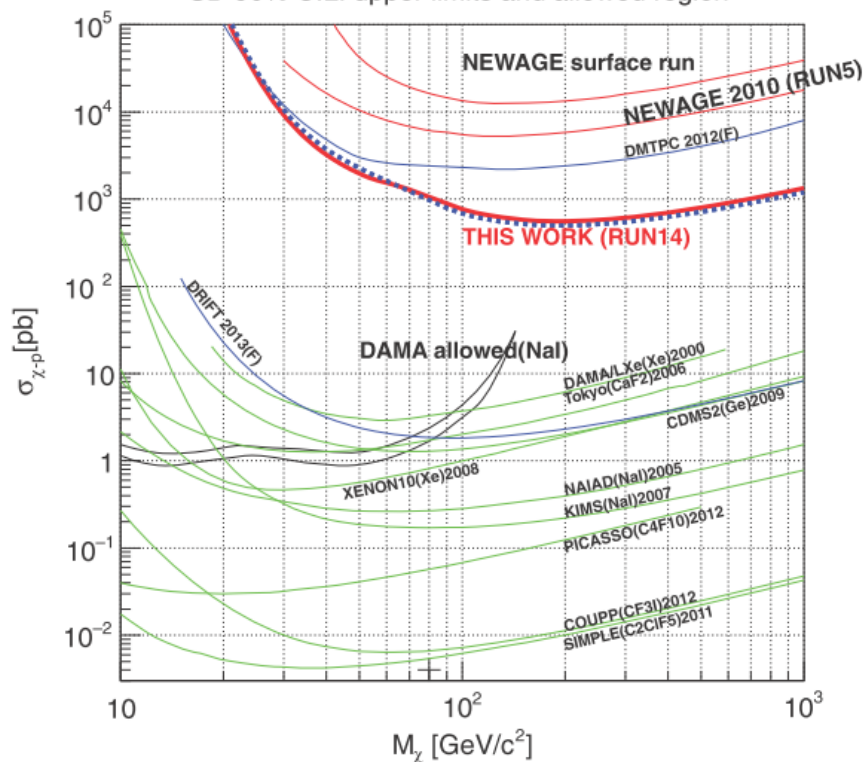


◆ “RUN 14” 結果とBG Study

● μ -PICからの α 線が主なBG

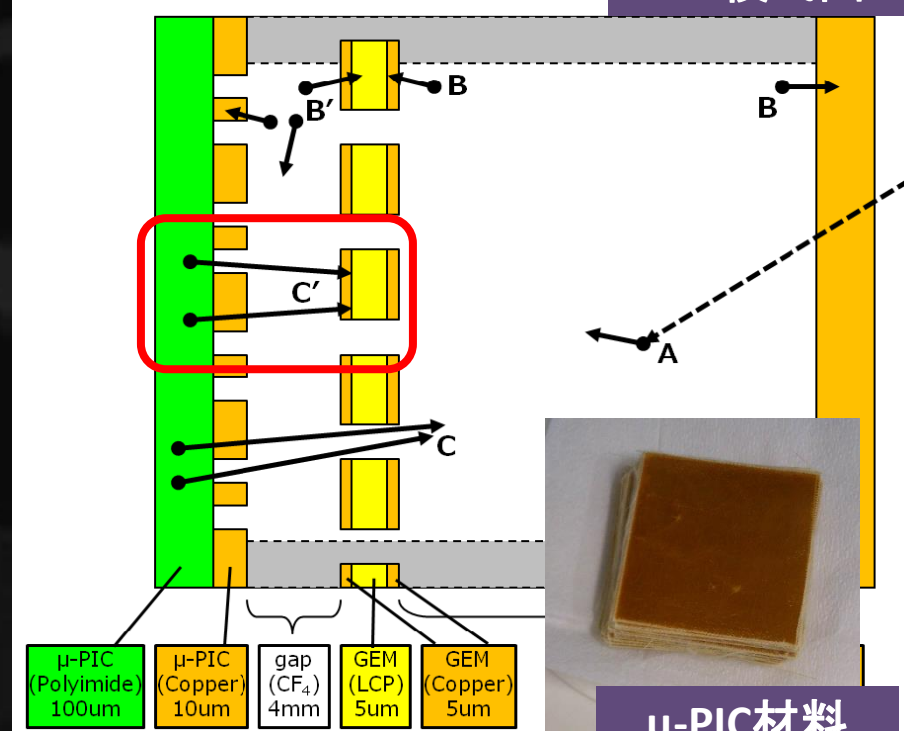
RUN14結果 (PTEP(2015) 043F01s)

SD 90% C.L. upper limits and allowed region



red : gas, with directional analysis
blue : gas, without directional analysis
green : solid, liquid detector

BG 模式図



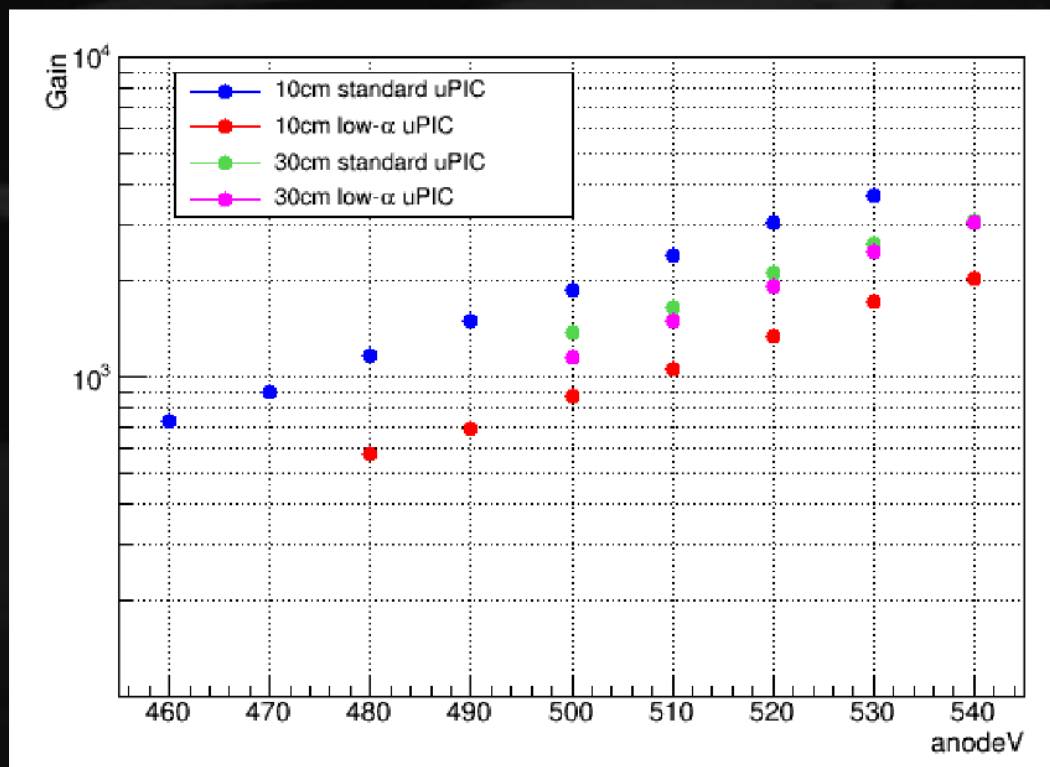
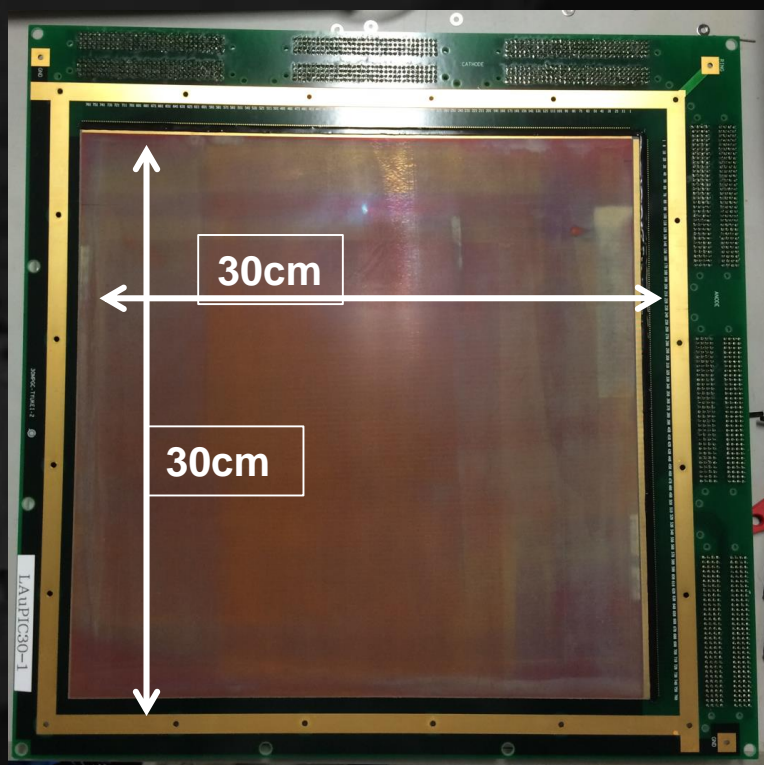
μ -PIC材料

Direction Sensitive
WIMP-search

NEWAGE

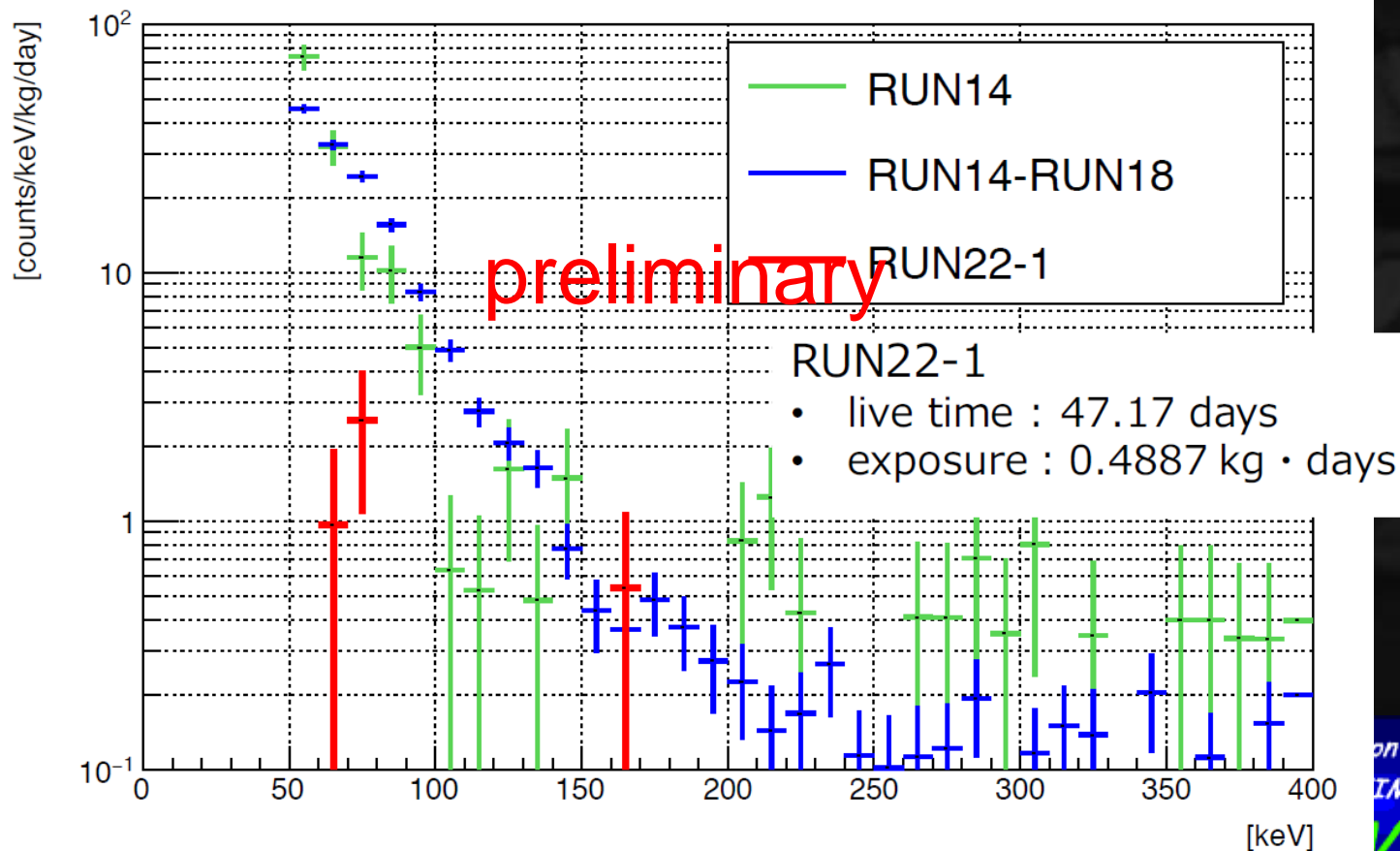
高感度化へ low- α μ -PIC(LA- μ PIC): 開発

- 低BG素材を使用
- 30cm角 μ -PIC完成
- 性能評価：現行 μ -PICと同等の性能



Underground run with LA μ -PIC

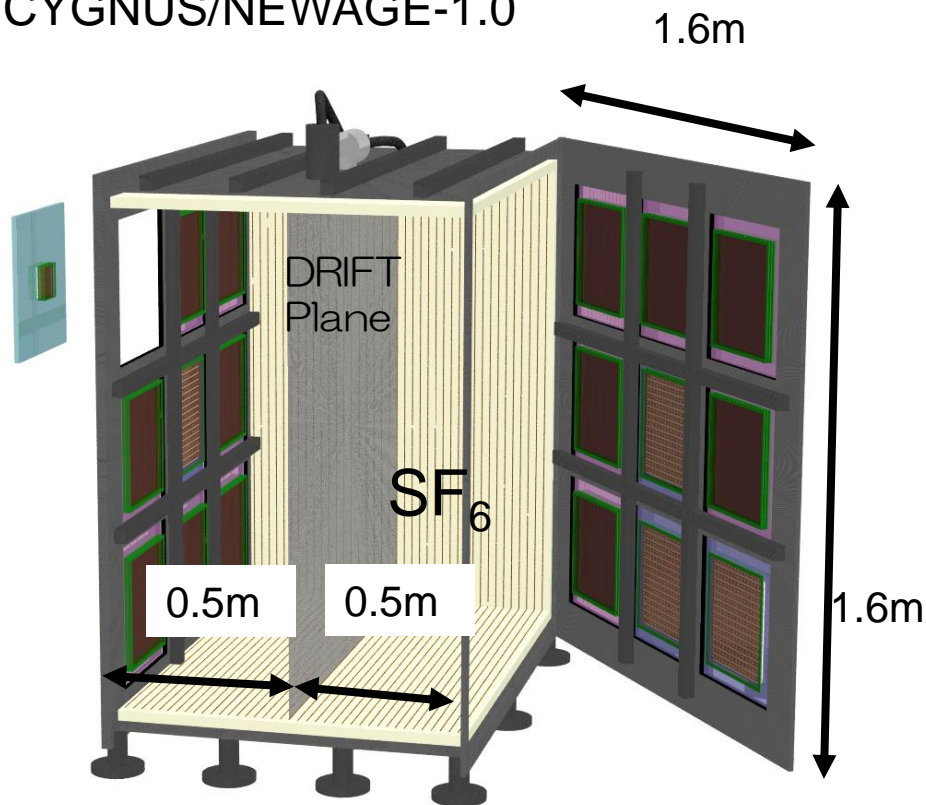
- 2018年6月～ DM run
- BG < $\times 1/10$
- 測定継続中 解析中



◆ 低BGOK → 大型化へ

- チェンバー準備 OK
- 読出し部を 順次増加

CYGNUS/NEWAGE-1.0



Mar 2017



Mar 2018

Direction Sensitive
WIMP-search
NEWAGE

まとめ

◆ 高感度化へ

- 低 α μ -PIC完成 地下測定順調
- z方向のイベントカット原理実証
- 大型化により、感度向上