

# NEWAGE実験41：現状と将来

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

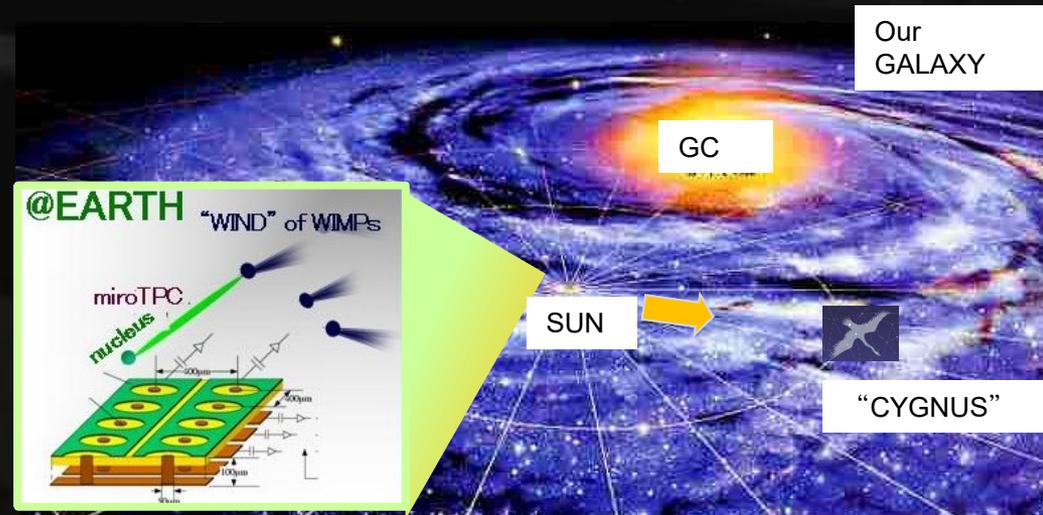
神戸大理 身内賢太郎

日本物理学会 秋季大会

宮崎大学 木花キャンパス

矢ヶ部遼太, 橋本隆,  
池田智法, 帝釋稜介, 中澤美季  
中村輝石, 他NEWAGEグループ

現状  
将来



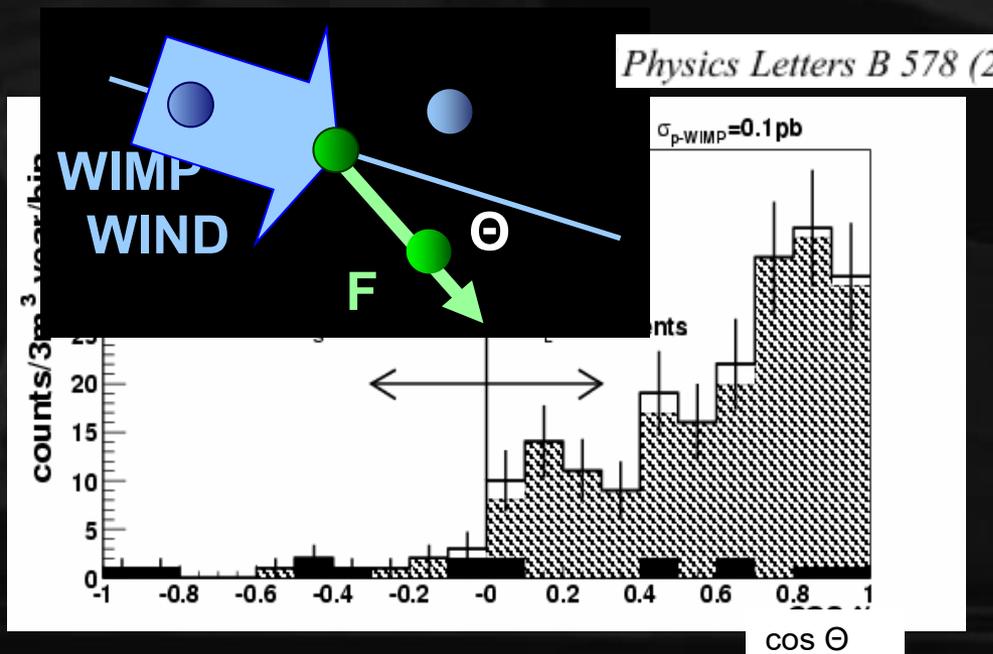
# 1. NEWAGE 実験概要

■ Goal: 暗黒物質の風を検出・運動解明

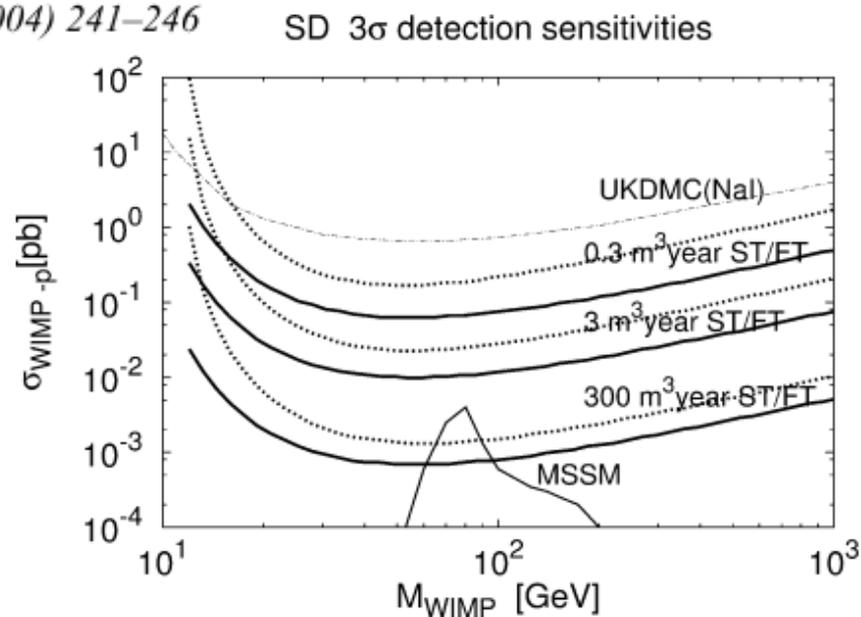
■ 低圧力 ( $\text{CF}_4$  0.05 気圧)・大質量 ( $1\text{m}^3 \times \text{N}$ )

■ 現状:

■  $\text{CF}_4$  0.1 気圧・30cm角

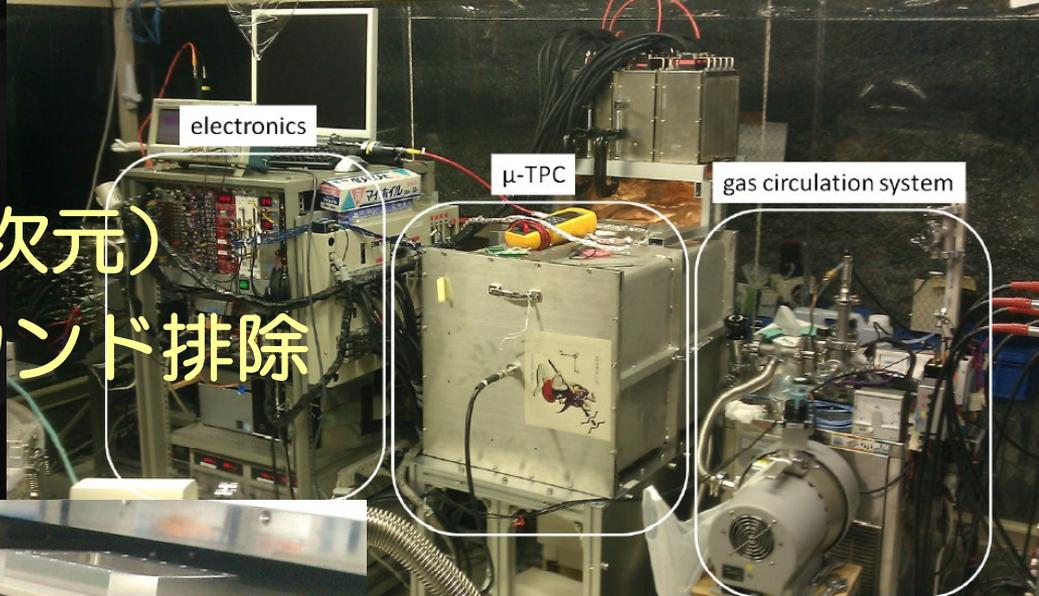


## 反跳非対称の検出感度

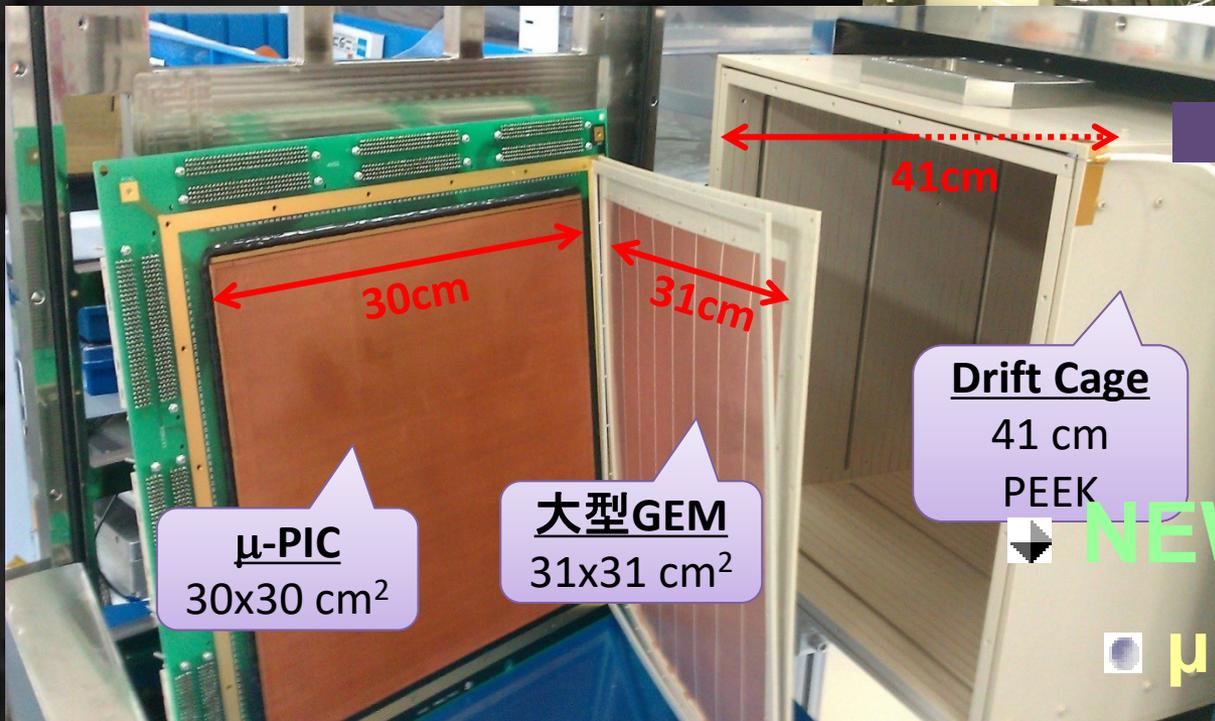


# ガス検出器の特徴

- 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' @神岡 LAB-B



**μ-PIC**  
30x30 cm<sup>2</sup>

**大型GEM**  
31x31 cm<sup>2</sup>

**Drift Cage**  
41 cm  
PEEK

## NEWAGE-0.3b'

- μPIC+マイクロTPC
- 30×30×41 cm<sup>3</sup>
- 0.1気圧 CF<sub>4</sub>

Direction Sensitive  
WIMP-search

**NEWAGE**

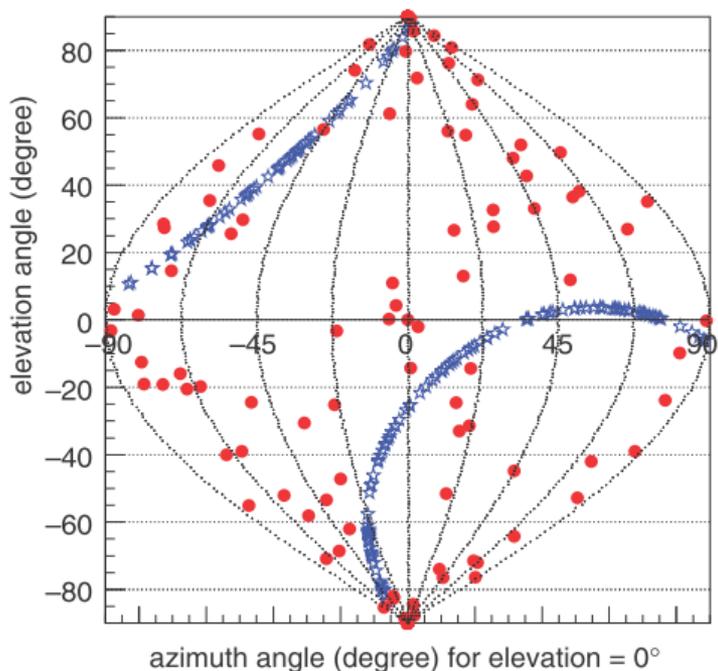
# 2. 現状

## ■ RUN14-1,2 (2013年RUN)

- 方向分布を用いた解析 (NEWAGEオリジナル)
- 方向感度を持つ制限を更新

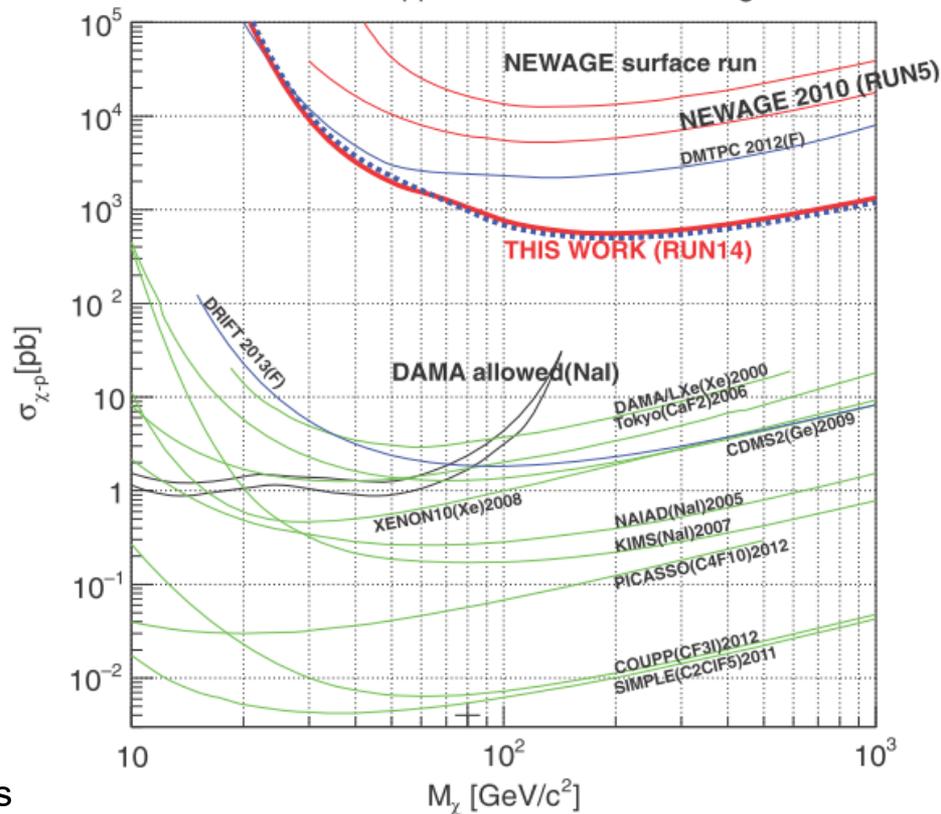
red : gas, with directional analysis  
blue : gas, without directional analysis  
green : solid, liquid detector

skymap(50-400keV)



制限曲線

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



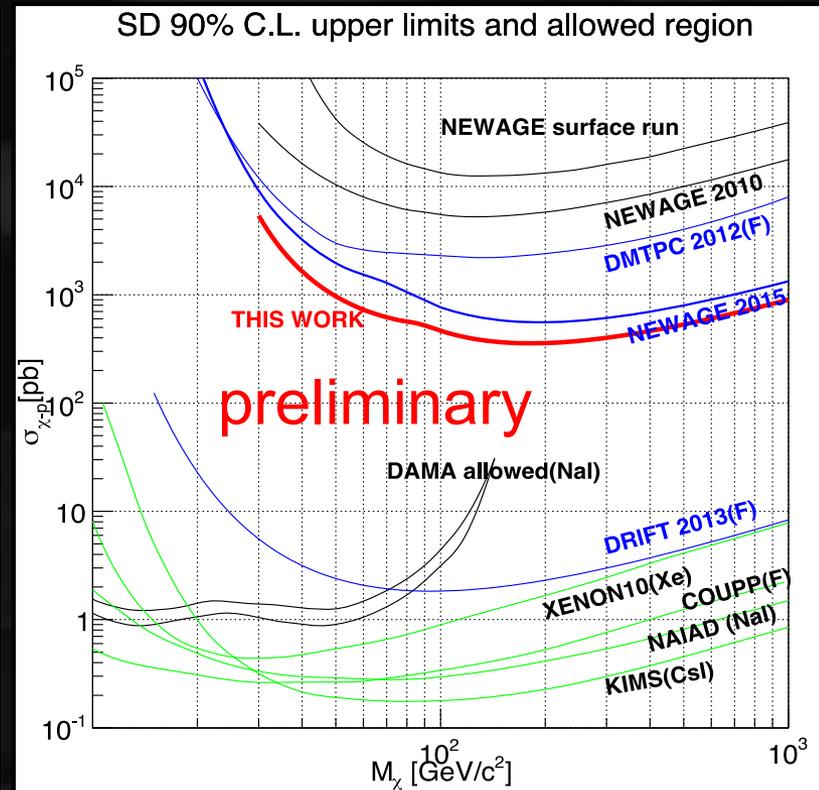
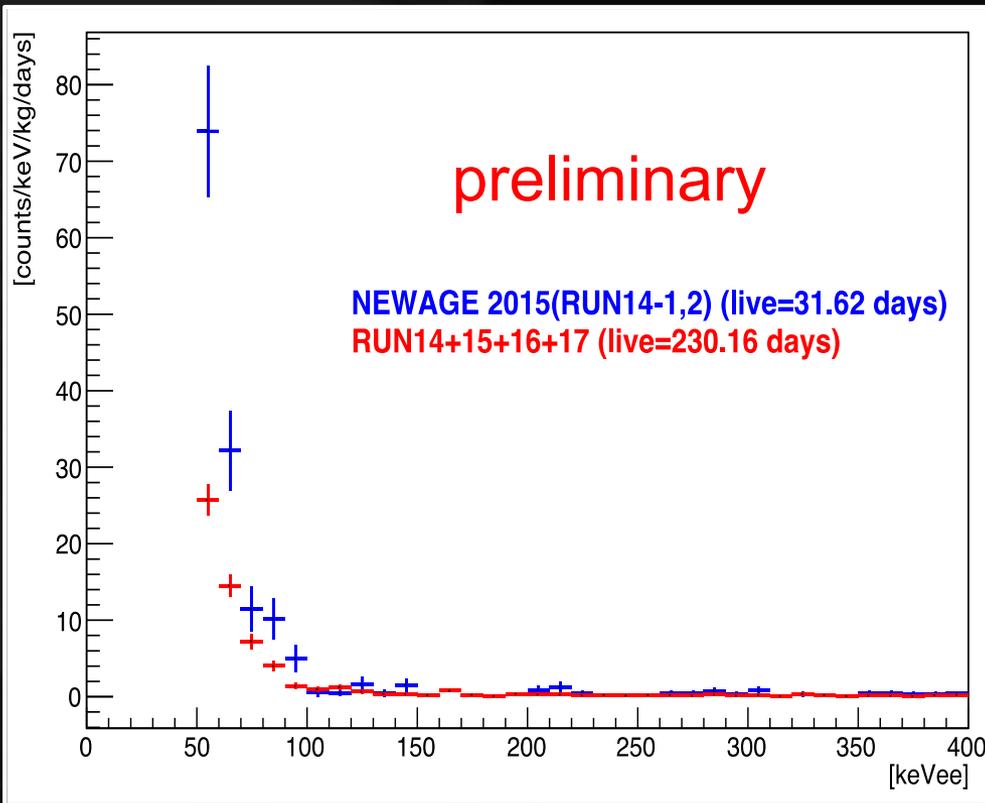
# ■ PTEP2015 (RUN14-1,2)以降

■ DM RUN継続 (RUN 14- RUN17)

■ 2013/7/20-2016/8/24

■ live time : 31.6 days → 230.2 days

■ 制限 2倍程度更新



# RUN18 (2016/8 - )

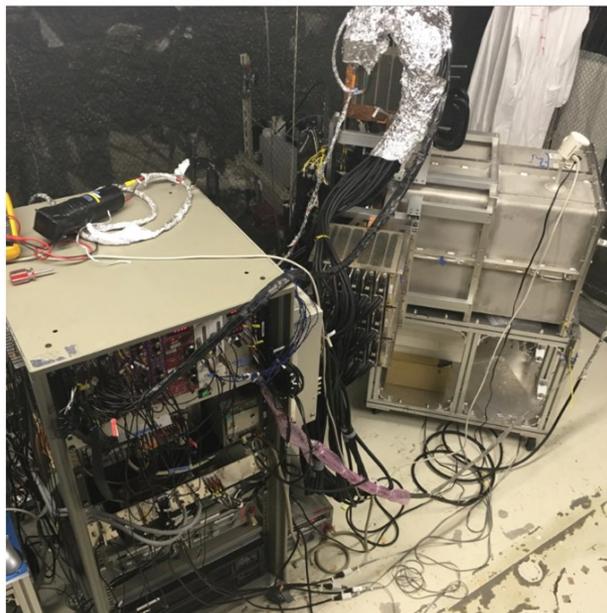
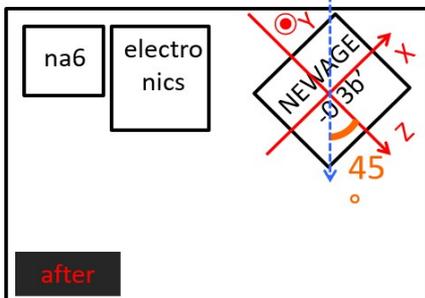
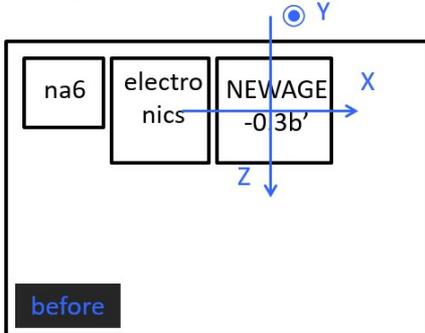
■ 検出器の方向を変えて観測開始

→ 銀河座標に対する応答を均一化

2016年8月26日

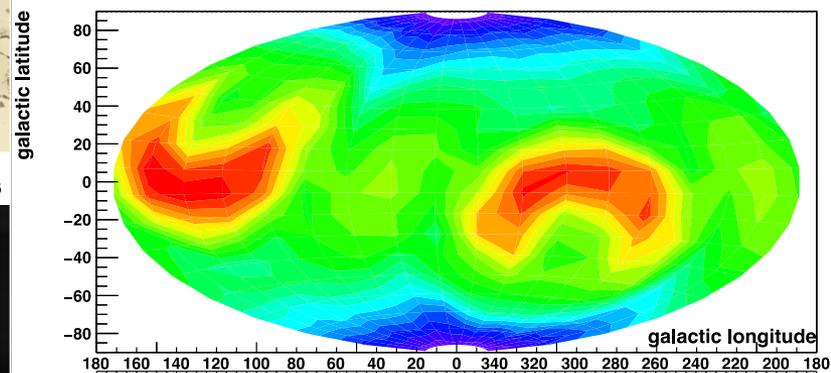
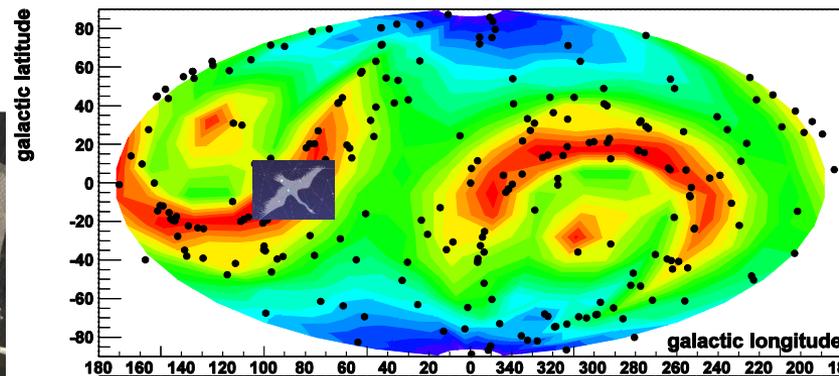
## 検出器の配置

クリーンルーム上から見た図



ダブルタップしてテキストを追加

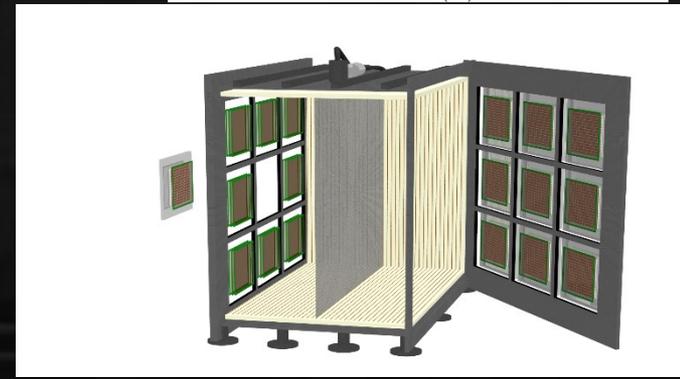
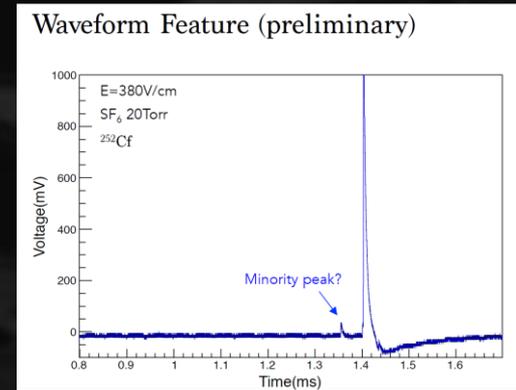
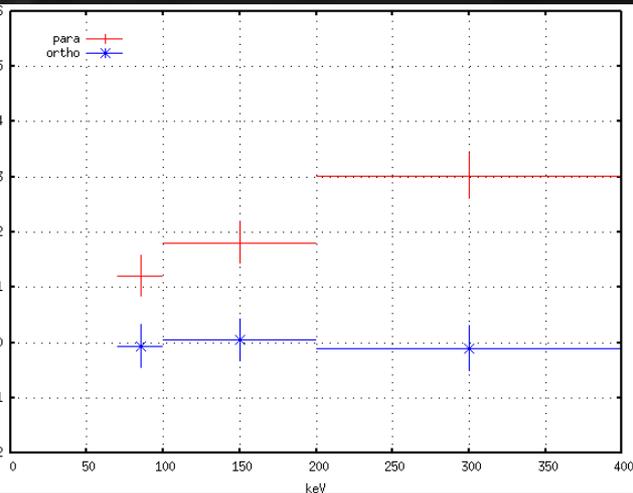
76



NEWAGE

# 3 将来

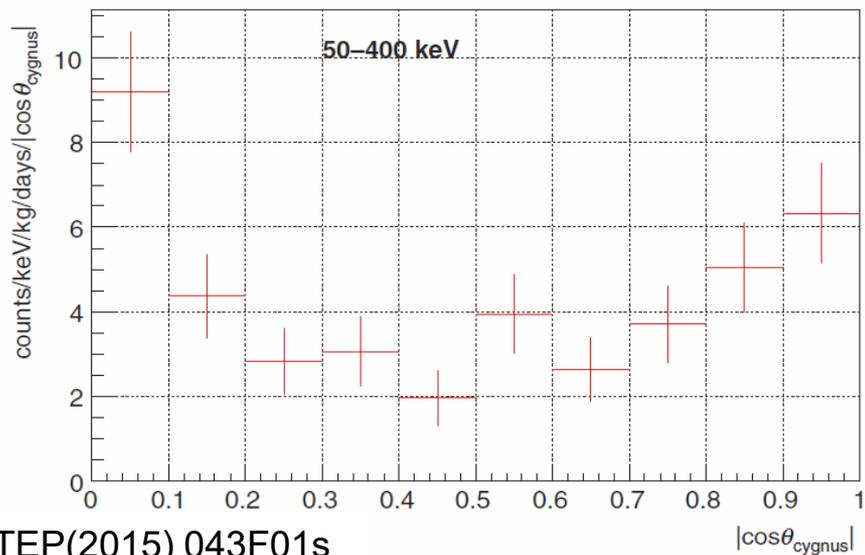
- 原子核反跳の前後判定：矢ヶ部（24aSK-11）
- $\mu$ PICの低BG化：橋本（22pSG-1）
- 陰イオンガスTPC：池田、中澤  
（24aSK-13, 24aSK-14）
- 国際協力 “CYGNUS”



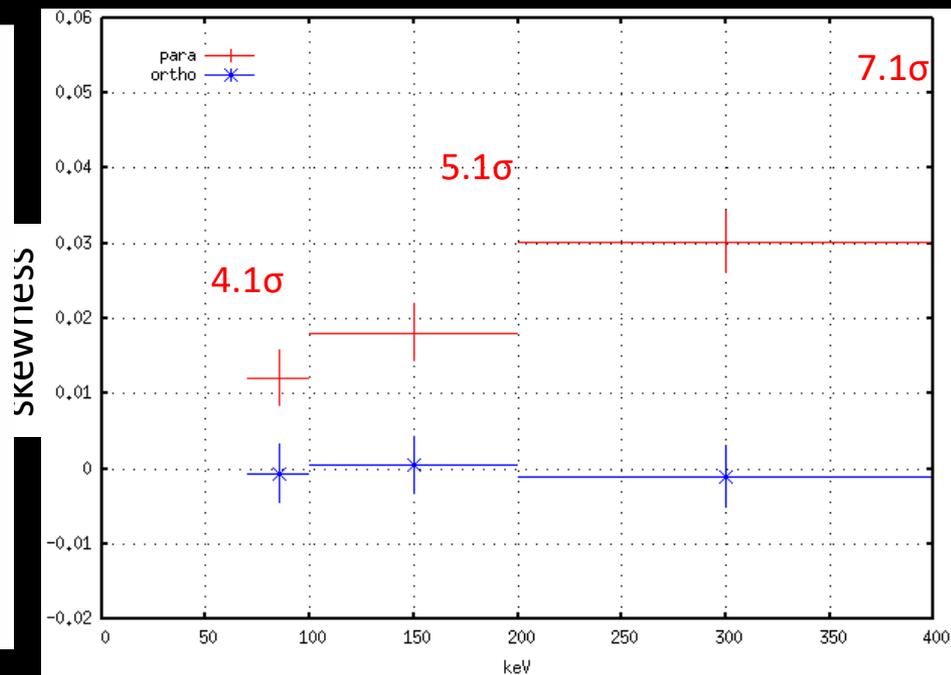
# 前後判定 (矢ヶ部・1年程度)

- 現状：飛跡の前後判定なし  $|\cos \Theta_{\text{cygnus}}|$
- ブラッグカーブ(dE/dx)情報 → 前後判定
- 統計的に判別が付き始めた。  
正答率を評価して、 $\cos \Theta_{\text{cygnus}}$ での議論を

RUN14-1,2の結果

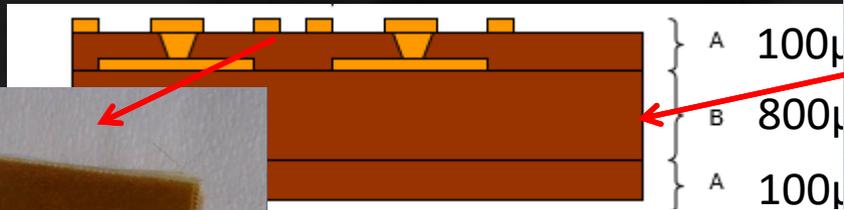


前後判定の結果 (XYplane)



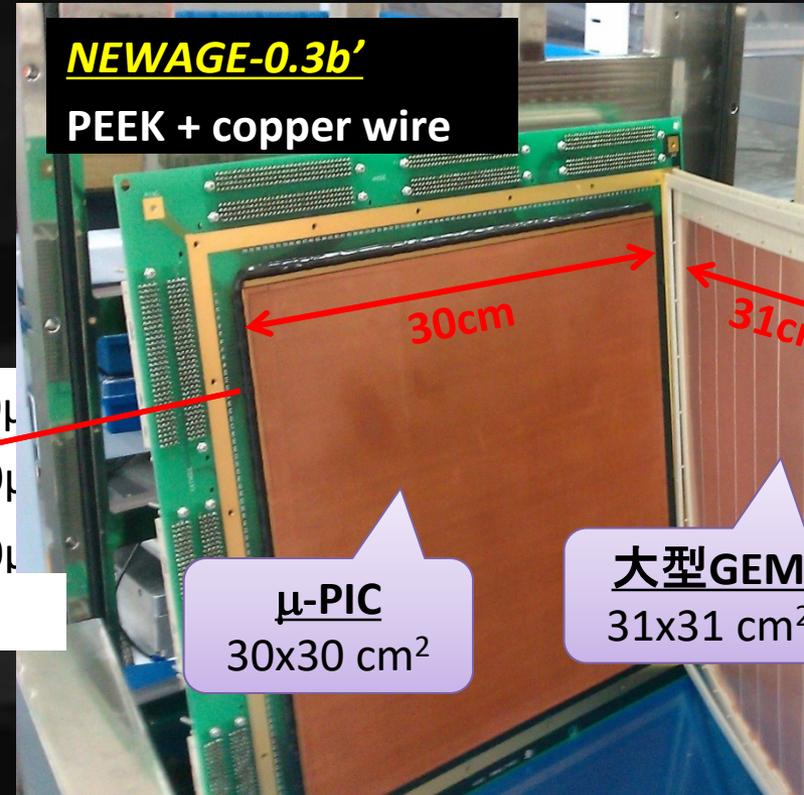
# 低 $\alpha$ $\mu$ PIC (橋本・1年程度で観測開始へ)

- 主なBG源： $\mu$ PIC材料のポリイミド中のガラスからの $\alpha$ 線



$\mu$ PIC断面図

100 $\mu$ m厚ポリイミド



	<sup>238</sup> U[ppm]	<sup>232</sup> Th[ppm]
PI100 $\mu$ m	0.39 $\pm$ 0.01	1.81 $\pm$ 0.04
ガラス無しPI	< 3 $\times$ 10 <sup>-3</sup>	< 7 $\times$ 10 <sup>-3</sup>

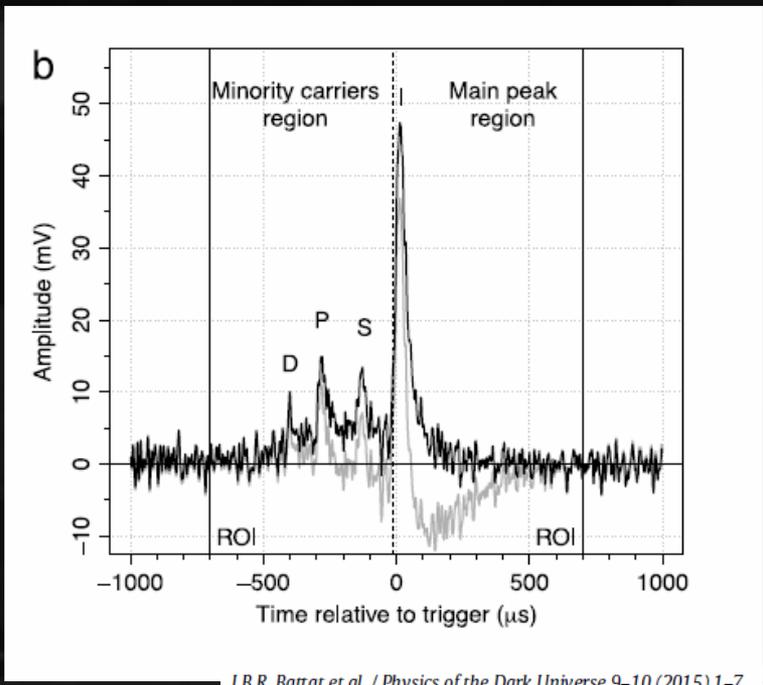
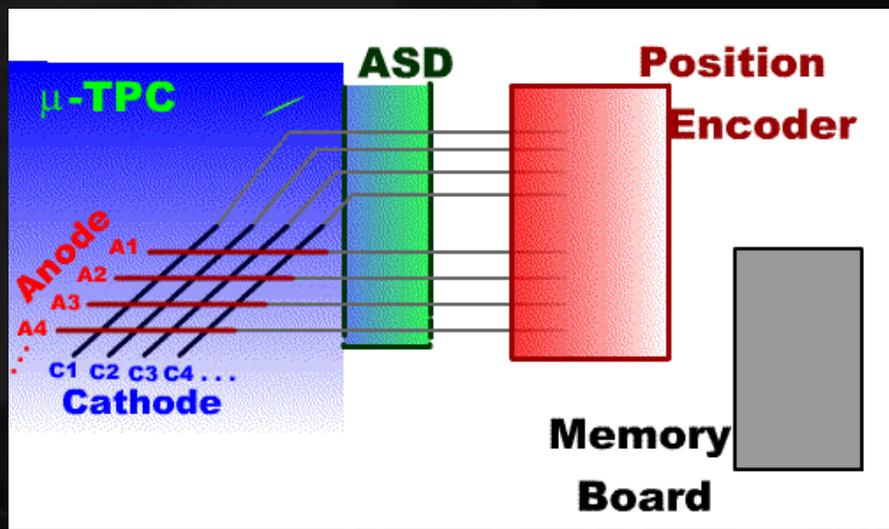
⇒新材料による $\mu$ PIC製作  
(10cm角は完成 30cm角を製作中)

# 陰イオンガス（池田・中澤 2年程度）

- これまで、Zの絶対値がわからなかった  
← セルフトリガーTPC  $t_0$ 不明
- 陰イオンガス中でドリフト速度の違うキャリアの発見  
by DRIFT group
- SF<sub>6</sub> study for GEM+ $\mu$ PIC systemによる検出器study

minority peaks (DRIFT group)

## TPCの動作原理



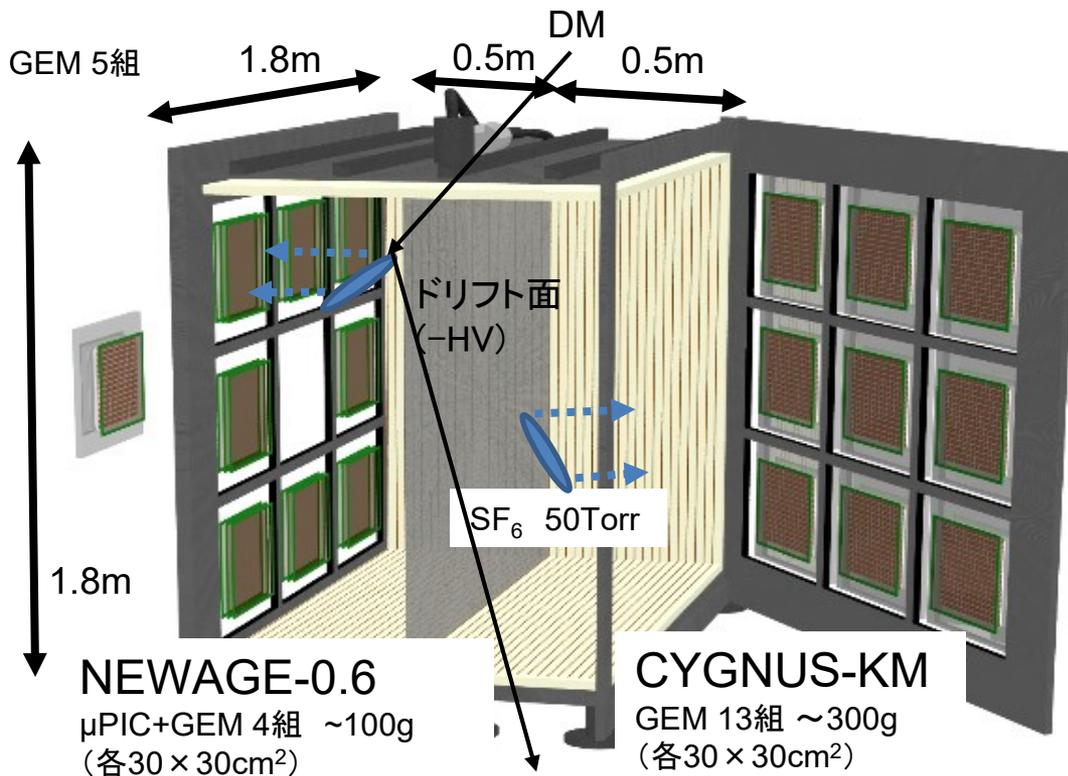
# CYGNUS (数年からその先)

- **CYGNUS** 方向に感度を持つ国際共同研究  
(proto-collaboration)

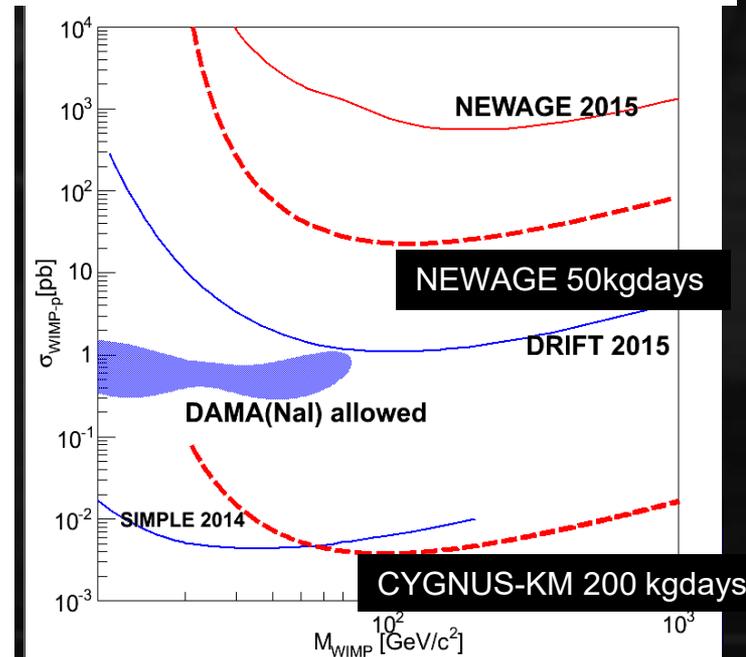
- 新チャンバーを設計中

**NEWAGE-0.6**(3次元方向感度あり)

+ **CYGNUS-KM** (lowBG, 大容積 方向感度は1次元のみ)



## 目標感度



# まとめ

## ■ 現状

- 神岡RUN：250日分のデータ取得
- 検出器の配置を変えてデータ取得継続中

## ■ 将来

- 前後判定
- 低BG $\mu$ PIC
- 陰イオンガスTPC
- CYGNUS