

ガス飛跡検出器による暗黒物質探索実験

神戸大理 身内賢太郎

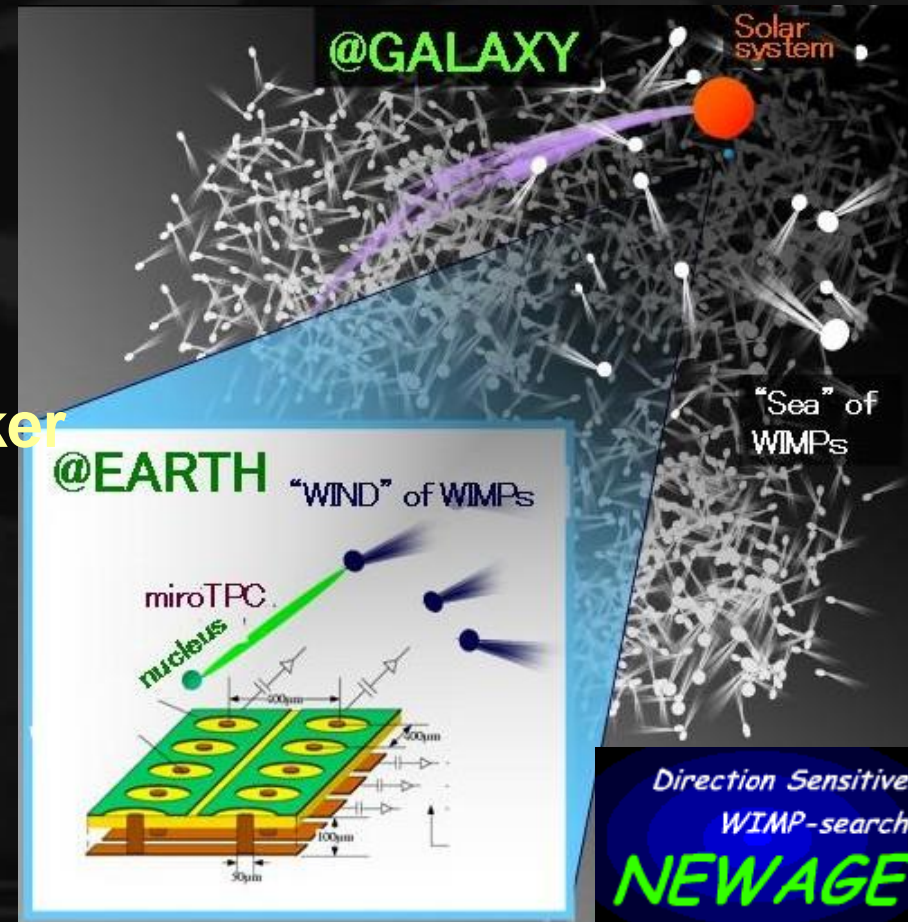
平成26年度東京大学宇宙線研究所
共同利用研究成果発表会

竹内康雄・細川佳志・大西洋輔
山口祐史郎・橋本隆（神戸大）

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

実験概要

2014年研究報告



1. NEWAGE 実験概要

◆ Goal: 暗黒物質の風を検出

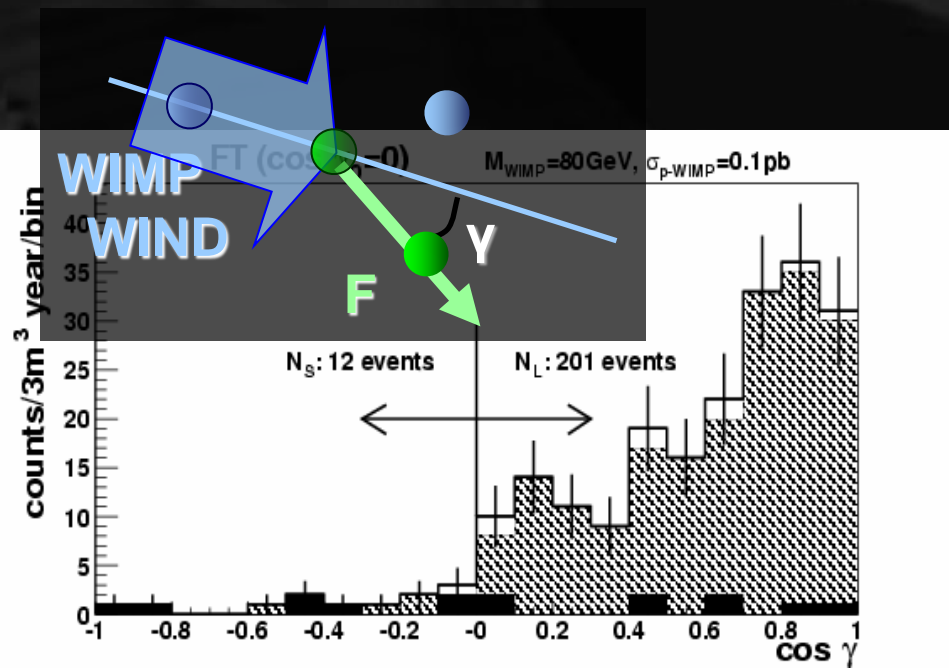
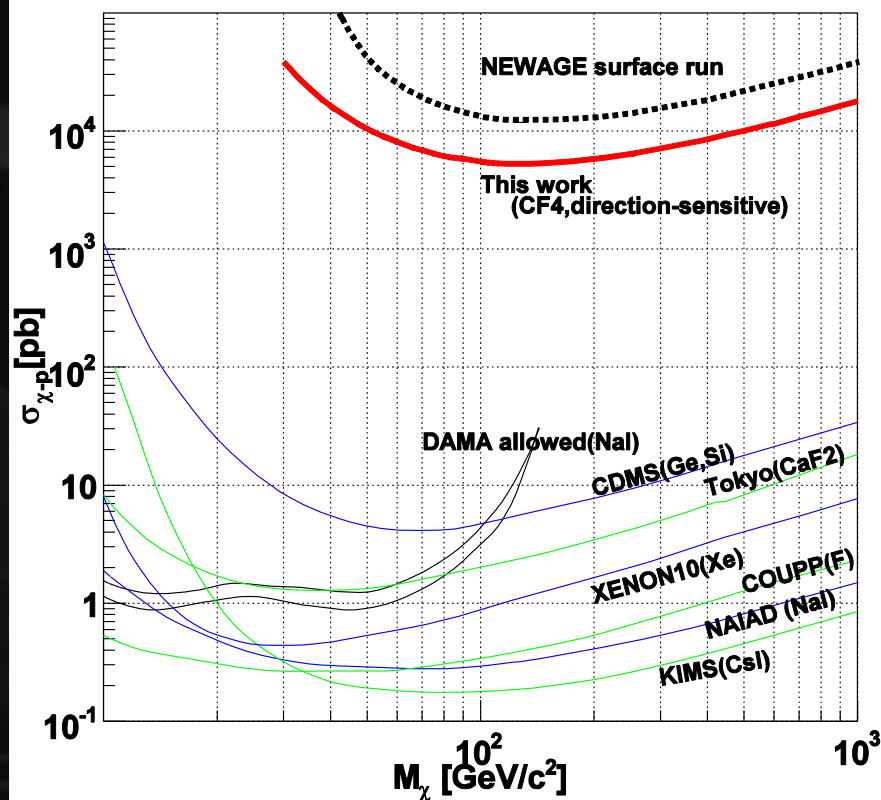
- 低圧力 (CF_4 0.05 気圧) ・ 大質量 ($1\text{m}^3 \times N$)

◆ 現状:

- CF_4 0.1 気圧 ・ 30cm角

Phys. Lett. B 686(2010)11

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



2. 研究費

- ◆ 共同研究予算：25万円配分
(旅費10万+物品費15万)
 - これまでに18万円使用（旅費、物品費）

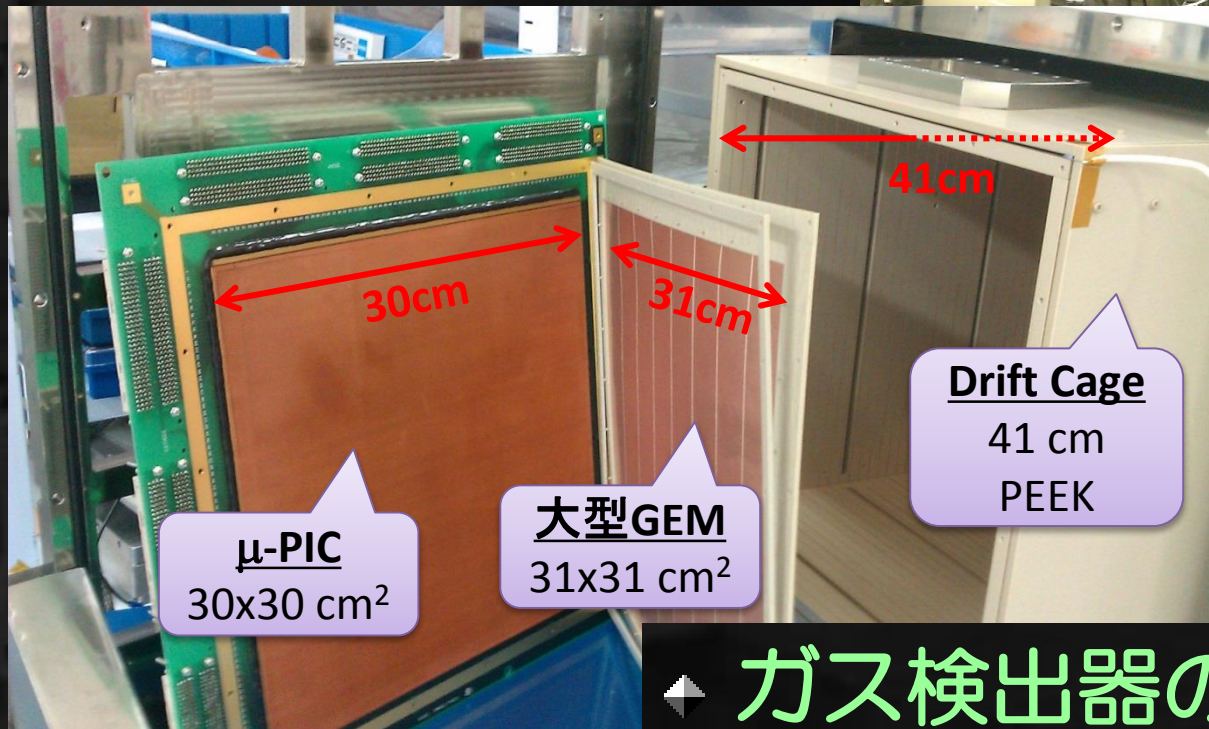
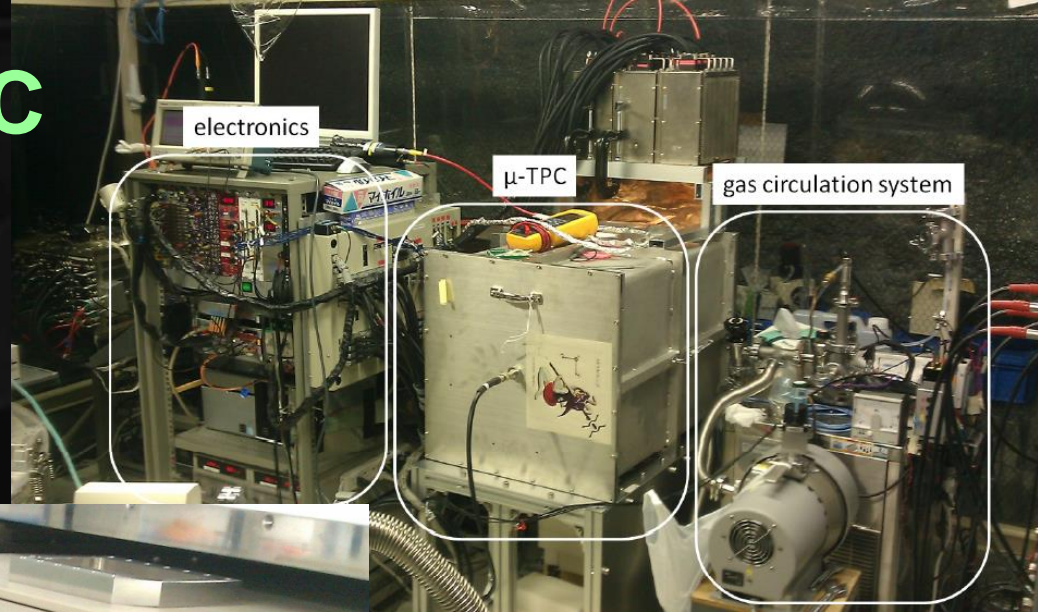
TPC

GEM(x10)

3. 2014年研究報告

- ◆ 2013年 長期RUNの解析
 - ◆ 制限更新
- ◆ 2014年 研究
 - ◆ バックグラウンド源の研究・高感度化へ
 - ◆ 調整を行いながら、地下測定を継続

◀ μ PIC、マイクロTPC
“NEWAGE-0.3b”
(2013年3月~)
0.1気圧 CF_4

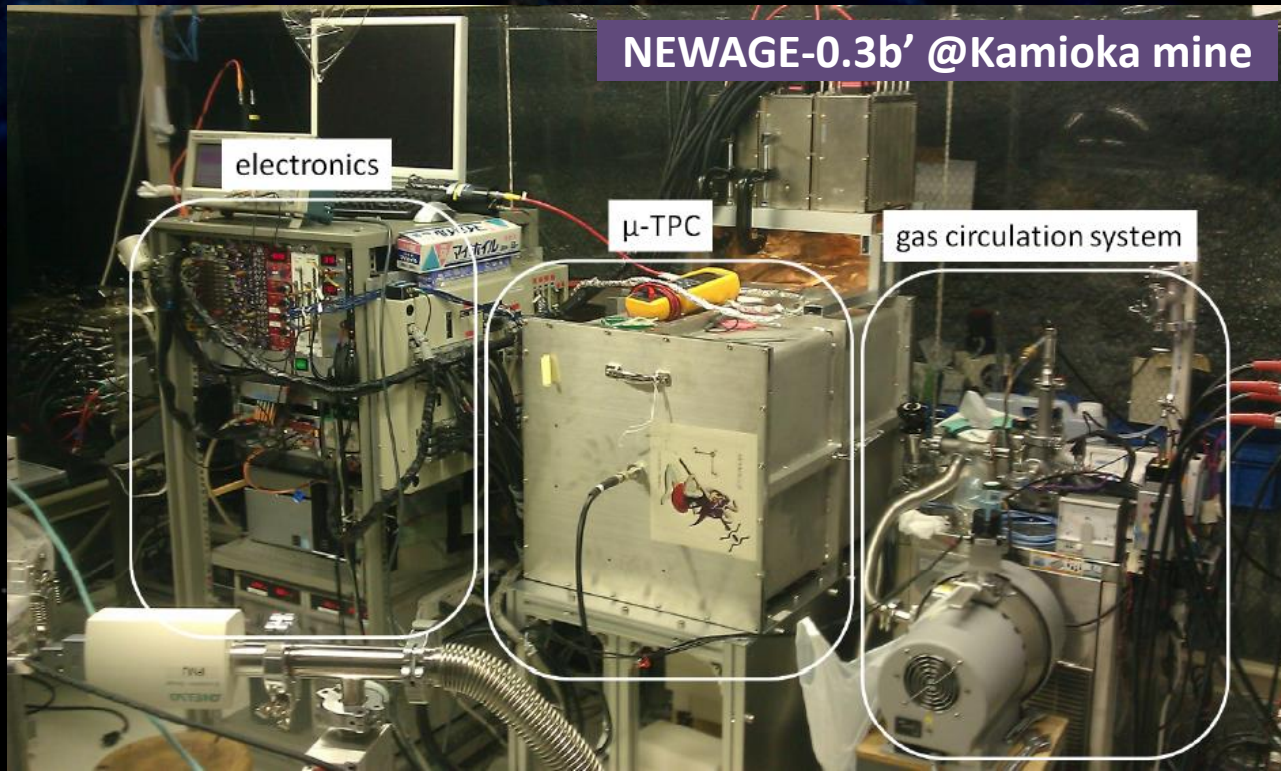


◀ ガス検出器の特徴

- 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' detector

- Aim $> \times 10$ improvement from previous measurement (PLB2010)
 - Large size: $\sim \times 2$ ($23 \times 27 \times 31 \text{ cm}^3 \Rightarrow 30 \times 30 \times 41 \text{ cm}^3$)
 - Low pressure (low threshold): $0.2 \Rightarrow 0.1 \text{ atm}$ ($100 \Rightarrow 50 \text{ keV}$)
 - Upgrade tracking algorithm (DAQ upgrade)
 - Gas circulation system with cooled charcoal



2013測定結果の解析(中村)

RUN14

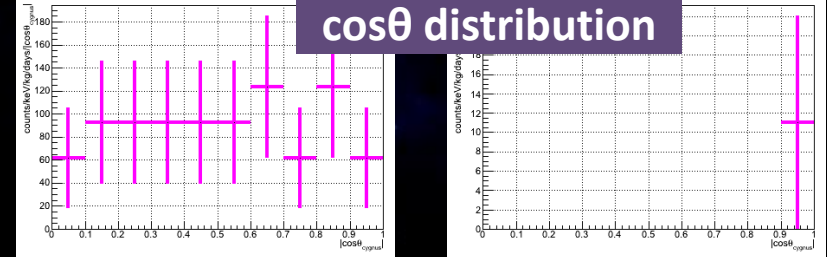
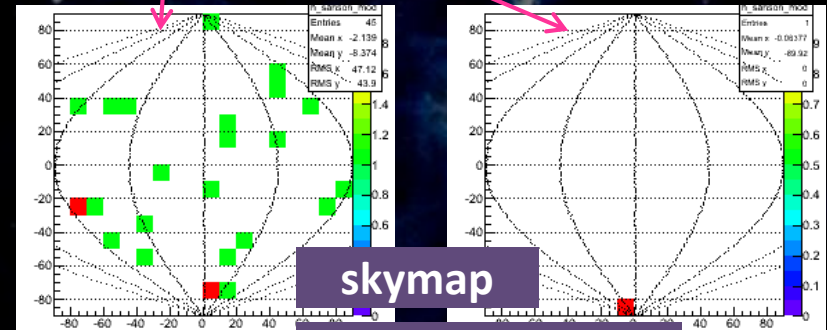
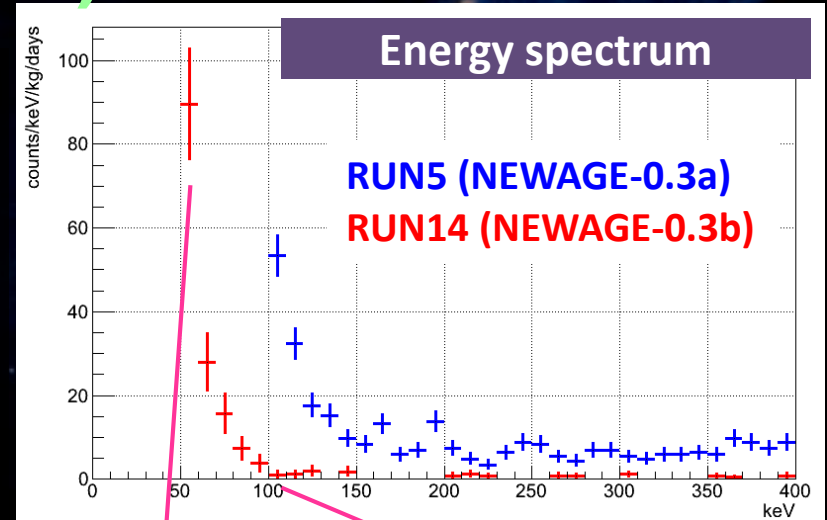
- period : 2013/7/20-8/11, 10/19-11/12
- live time : 31.6 days
- fiducial volume : 28x24x41cm³
- mass : 10.36g
- exposure : 0.327 kg·days

• Energy spectrum

- Threshold : 100 => **50keV**
- BG rate : **1/10**@100keV

• Skymap, cos θ distribution

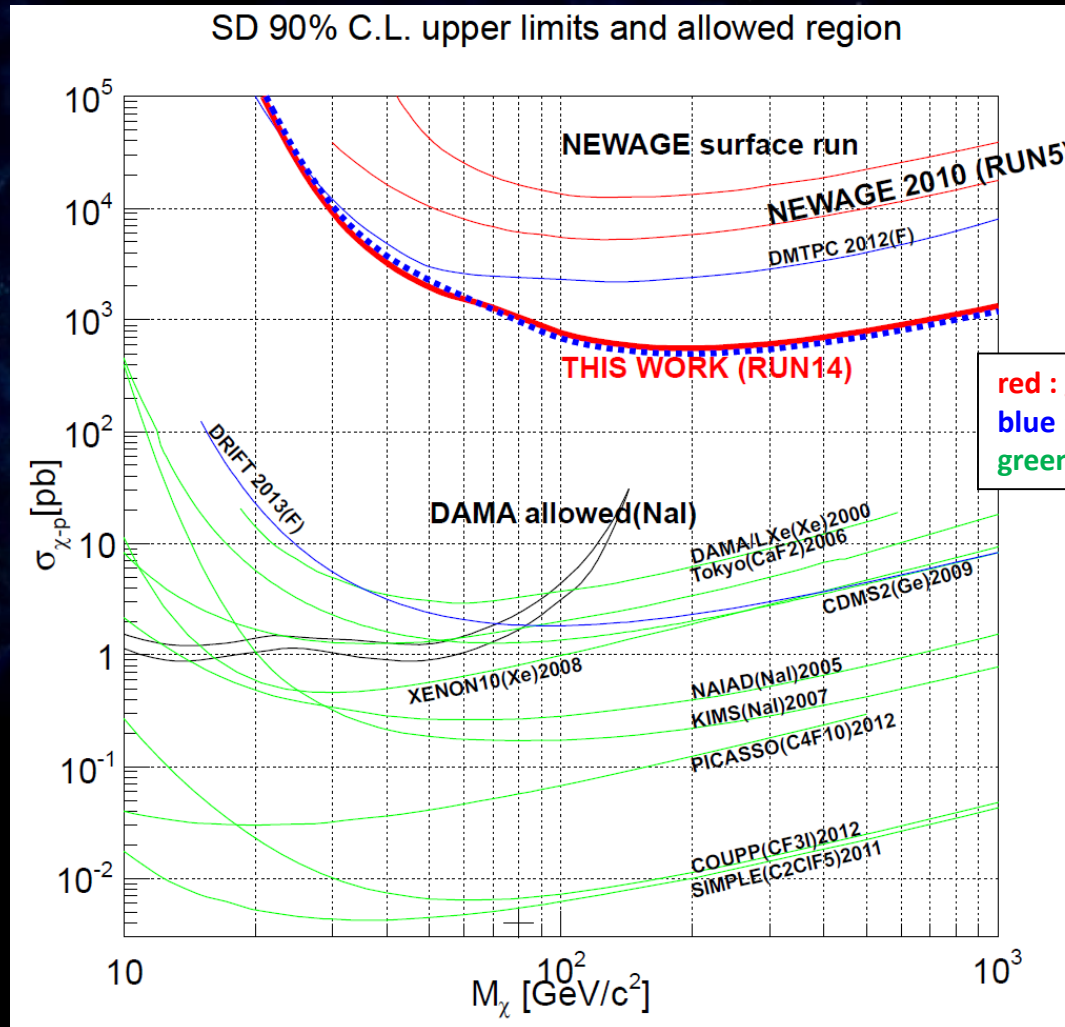
- Set limit by significant difference in 2-binned measured cos θ and DM-wind simulated cos θ



50-60keV

100-110keV

Direction-sensitive limit

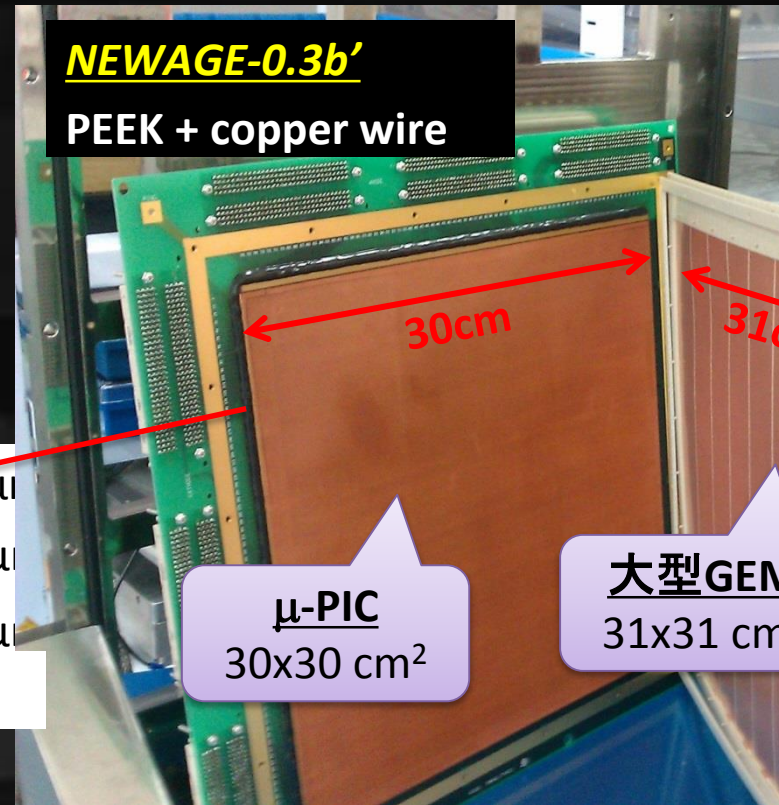
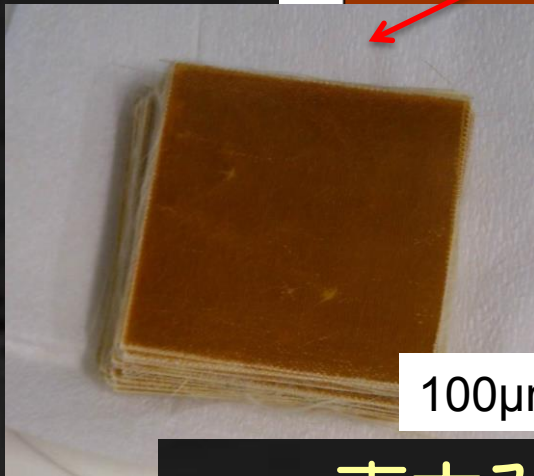
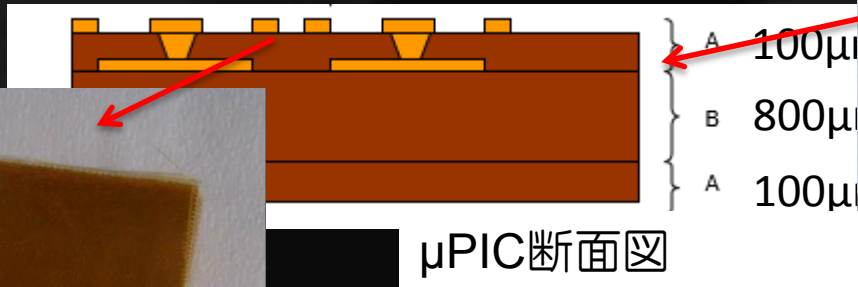


- Obtained limit : **557pb @200GeV**
(Best direction-sensitive limit)
- Improved one order of magnitude from previous RUN5

PTEPに投稿済

◀ 感度向上へ

- 主なBG源： μ PIC材料中のポリイミド(中のガラス)からの α 線



- 東大みのわ研所有のGe検出器で測定 :
U 0.4ppm Th 1.8ppm 程度の含有。
⇒シミュレーションによる定量評価
⇒ガラスを含まないポリイミドを用いた μ PIC

まとめ

- ◆ 2013年RUN：解析終了、制限1桁更新。
PTEPに投稿済
- ◆ 今後：低BG μ -PICの開発