

NEWAGE10

～神岡地下実験報告3～

日本物理学会2008年秋季大会 2008年9月20日 山形大学

西村 広展

谷森達, 窪秀利, 身内賢太郎, 株木重人, 高田淳史^A

服部香里, 上野一樹, 黒澤俊介, 井田知宏, 岩城智, 高橋慶在
京都大学理学研究科, JAXA/ISAS^A

1、NEWAGE

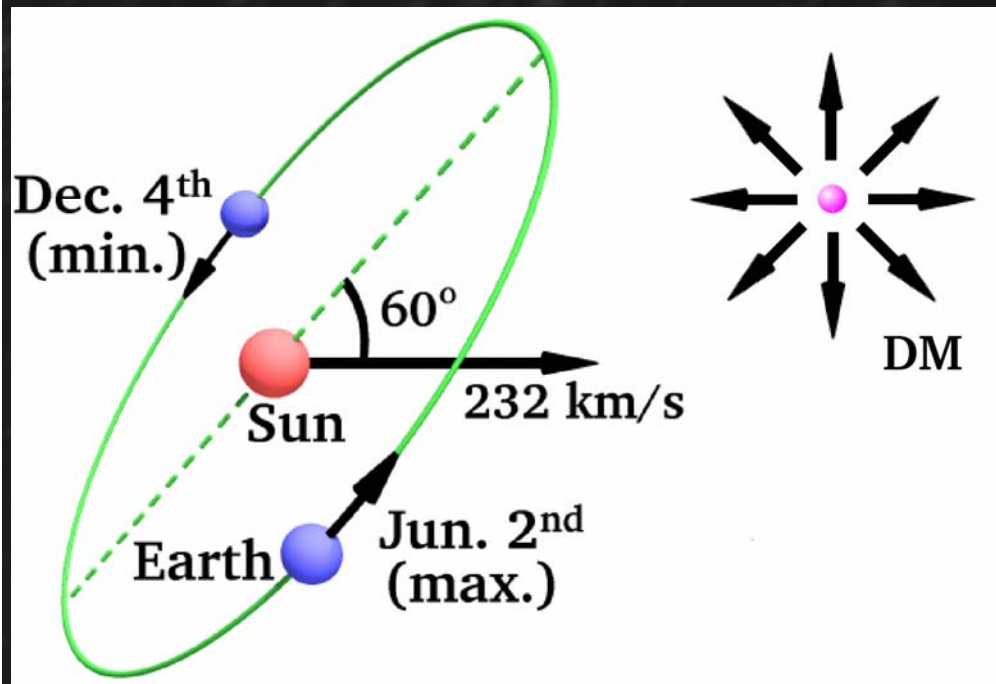
(New generation WIMP search with an advanced gaseous tracker experiment)

2、神岡地下実験報告3

3、Background の現状

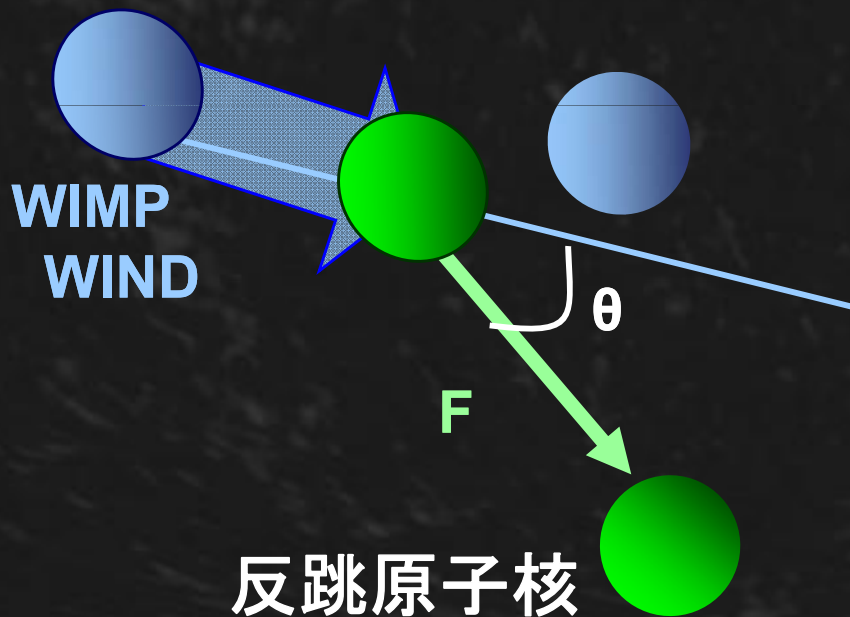


1、NEWAGE



- ✦ 方向感度をもつ
WIMP直接探査実験
- ✦ Gas検出器(現状)

- 3D tracker with μ -TPC
- $23 \times 28 \times 31 \text{cm}^3$ 有感体積
- CF_4 0.2atm 8.7g(fiducial)
- $>100 \text{keV}$
- $\Delta E/E \sim 50\%$ (FWHM) @5MeV
- $\Delta \sigma \sim 45^\circ$ @100keV



K.Miuchi et. al.
PLB654 (2007) 58

2、神岡operation 2007-2008

← 1/4 Vol RUN →

← Full Vol RUN →

2007

2008

Jan.

Mar. Apr.

Jul.

Aug.

Dec. Jan.

Apr.

Comissioning run

DM run 1

DM run 2

Comissioning run

DM run3

DM run4

Comissioning run

DM run exposure [kg-days]

0.23

← DM run →

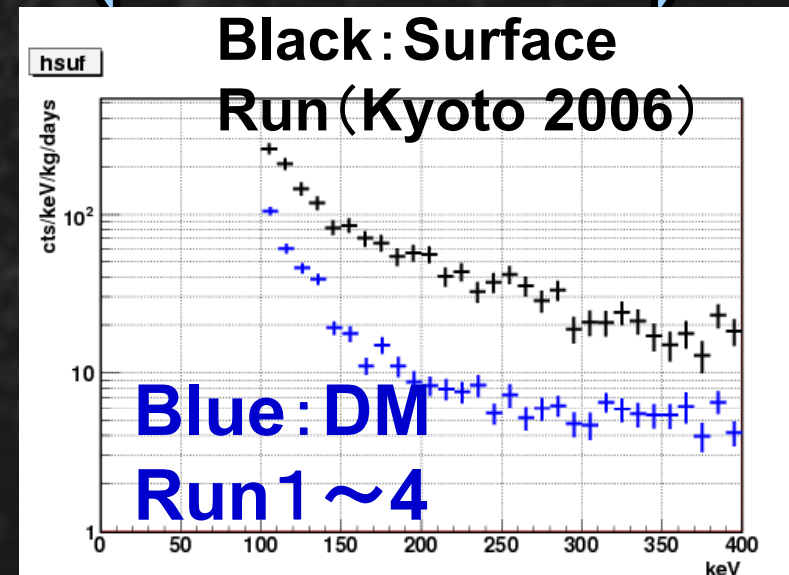
0.38

0.31

← DM run →

DM RUN total 0.92 kg days

バックグラウンド
地上の約40%



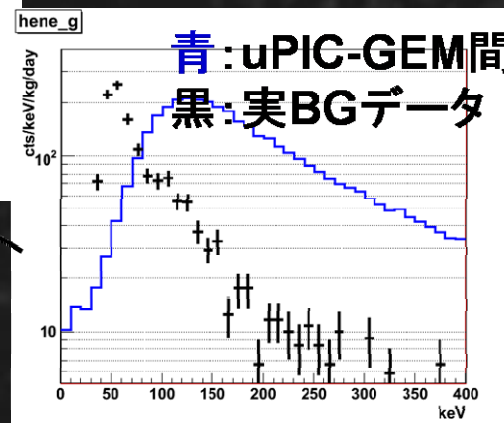
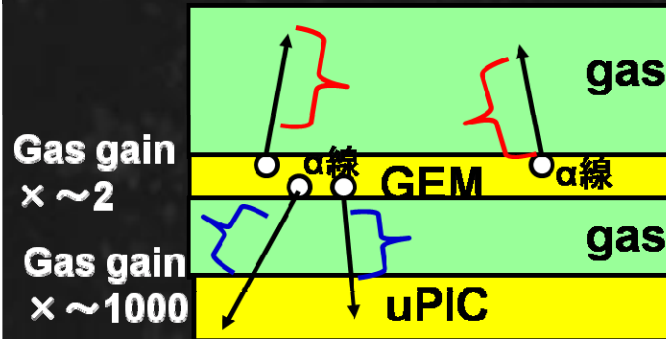
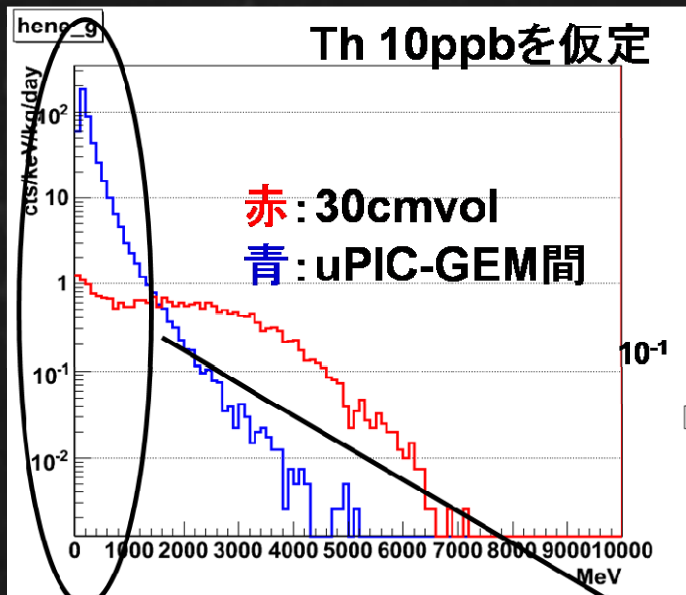
3. BG 対策と現状

Detector構成部品: U、Th とその娘核 等
Gas : ^{222}Rn 及び娘核

➔ α 線 (5-8MeV)

GEM中のU,Thの影響

GEM全体にU,Thが分布と仮定



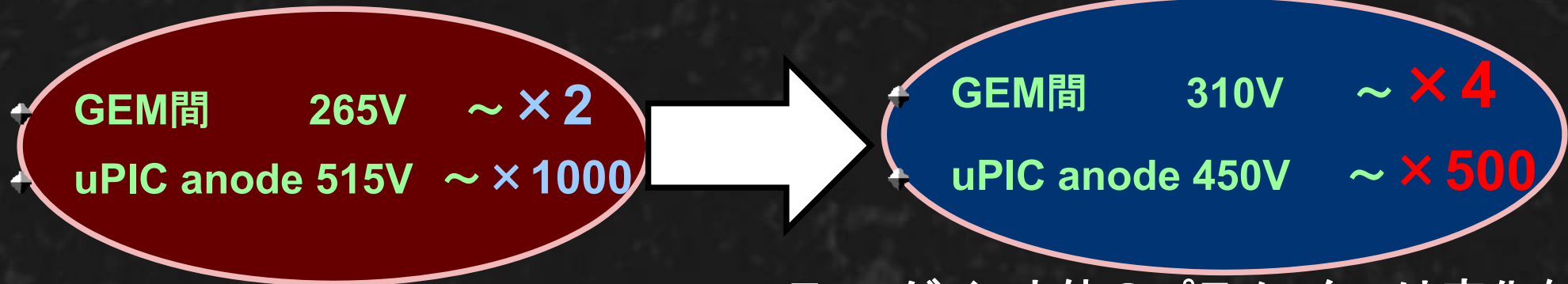
0~400keV低エネルギースペクトル

- GEMから上方: 天井成分と同じ。
- GEMから下: 狭い
: ゲイン低い

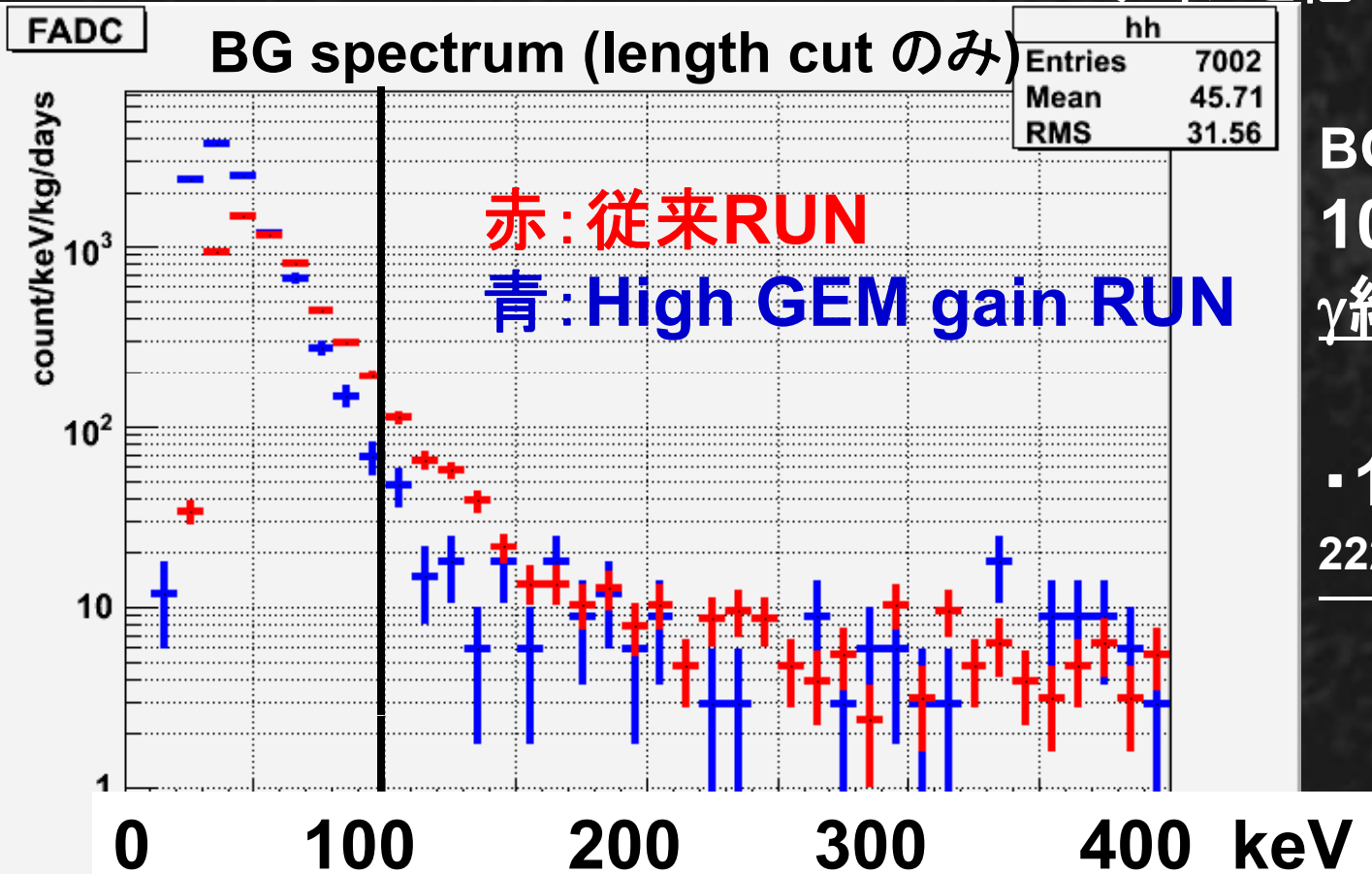
➔ GEMのGain調整で低エネルギー成分除去可能と予想。

High GEM gain run

GEMのゲインを2倍に変更



Totalゲインと他のパラメーターは変化なし。



BGスペクトル: 左に移動
100keVでBG50%減
 γ 線reject漏?

・110keV以上平坦
 ^{222}Rn の影響?

222Rnの影響

ガス中のラドンからの
 α 線 (6~8MeV)

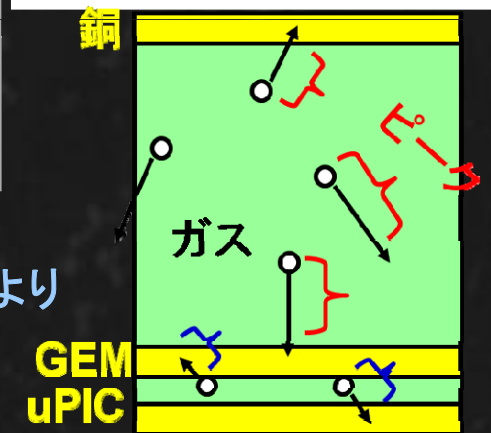
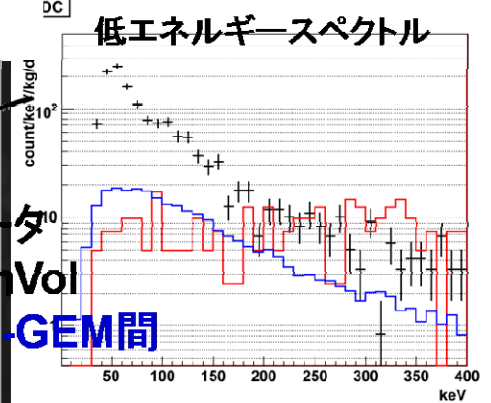
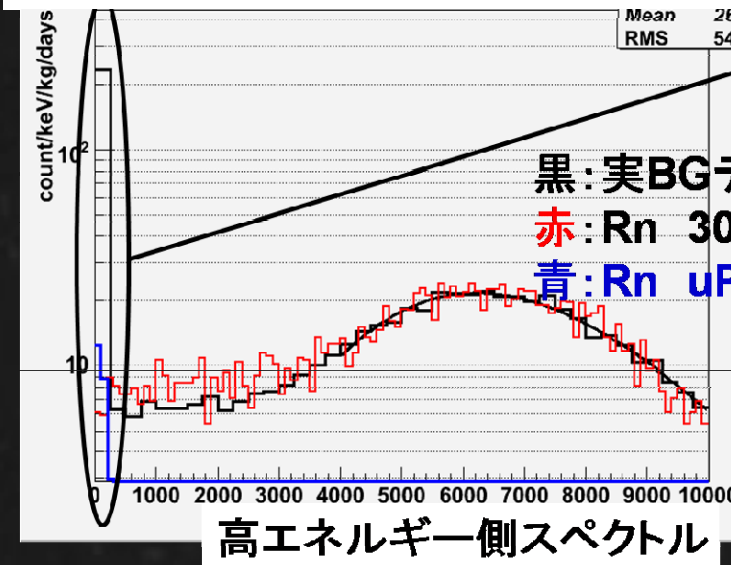
Rn rich run

ガス封入時に
微量の ^{222}Rn を封入
Normal 時の約6倍

- Rnの影響を統計よく観察。
- Rn量との低エネルギーBGの相関をみる。

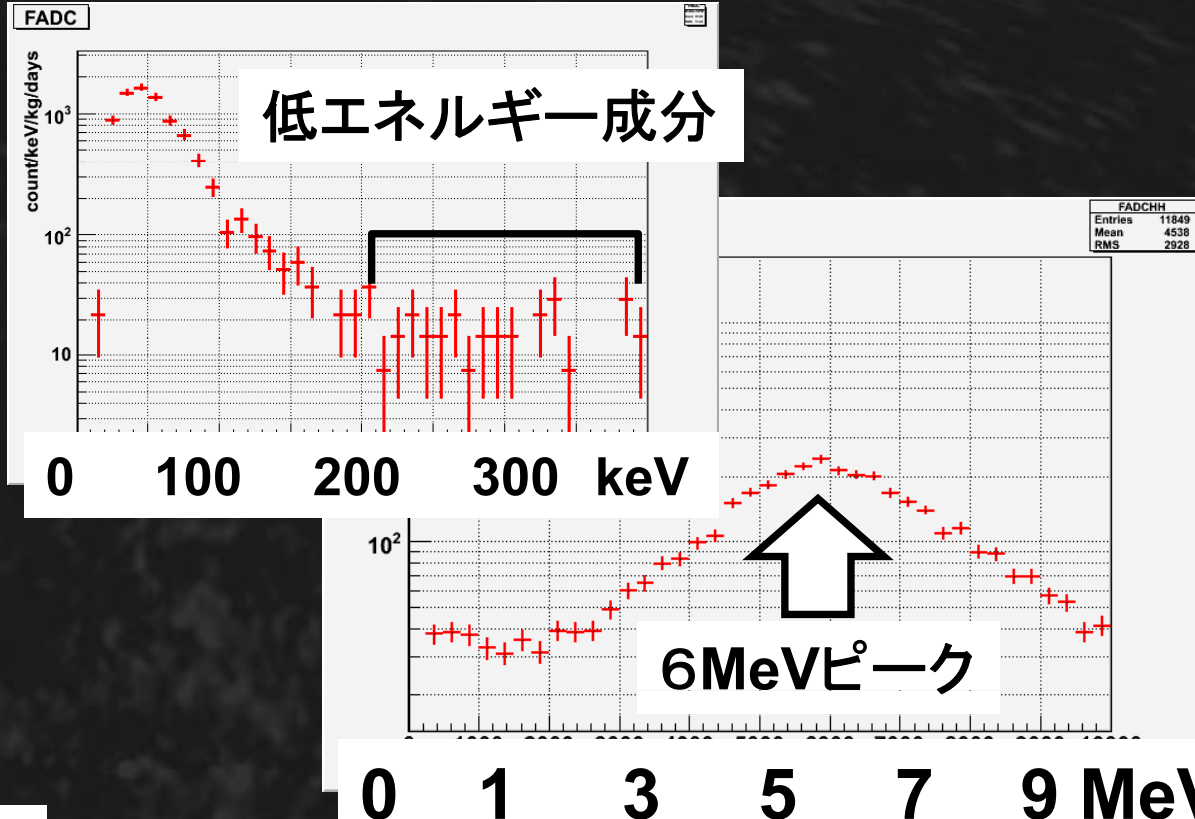
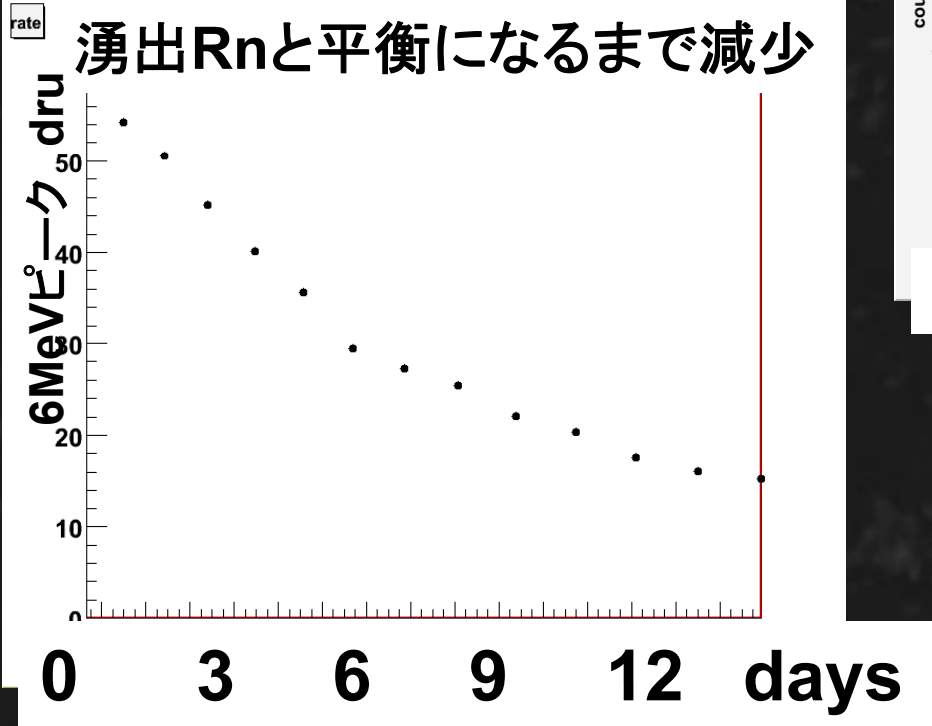
Rnガスからの影響

Rnがガスエリアに一様に分布と仮定



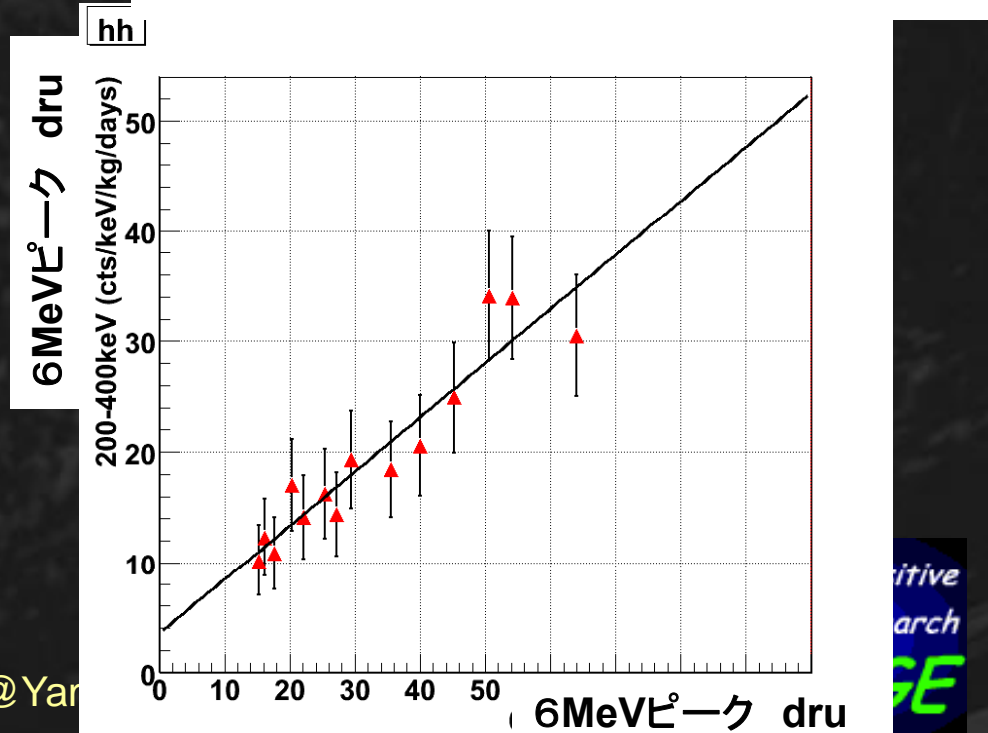
第63回年次大会@近畿大学2008年3月より

Rn rich run

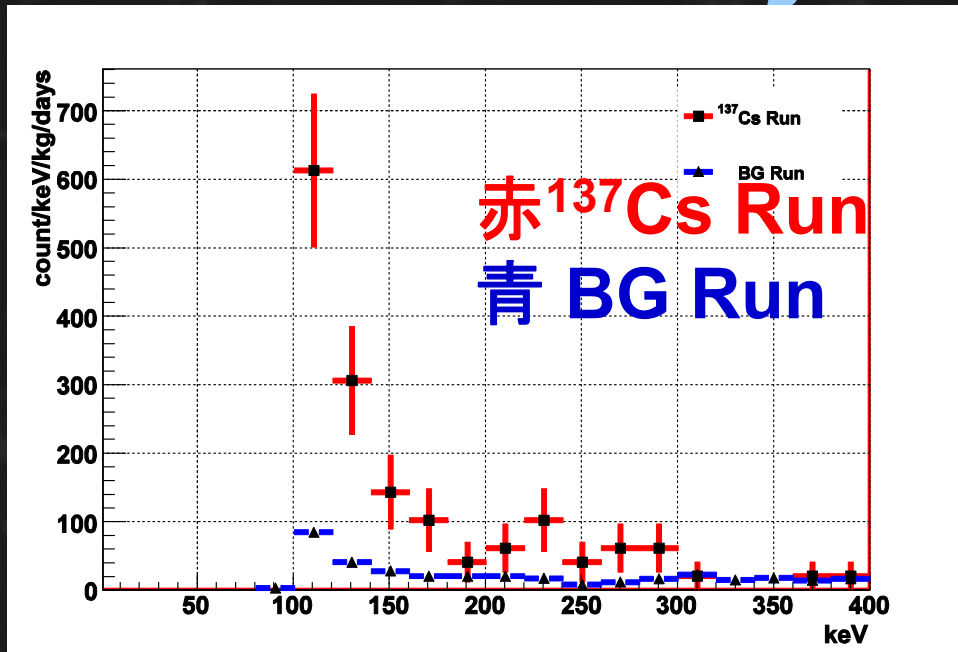


6MeVピークvs低エネルギー成分
200keV-400keV

Geant4の結果の裏付け
⇒high GEM gain run $E > 110\text{keV}$
でDominant



Gamma rejection 再考 @100keV



坑内にて再測定。 ¹³⁷Cs 1MBq
v.s. TPC内予想反跳電子~60Bq

反跳電子に対する検出効率。

$(8.1 \pm 1.9) * 10^{-6}$ @100keV

100keV付近にガンマの染み出し傾向

坑内の環境γ線Flux

100keV-300keV

$10e^{-3} \sim 10e^{-2}$ /keV/cm²/sec

予想反跳電子 数Bq (Geant4 Setup)

200keV近辺のγ線:

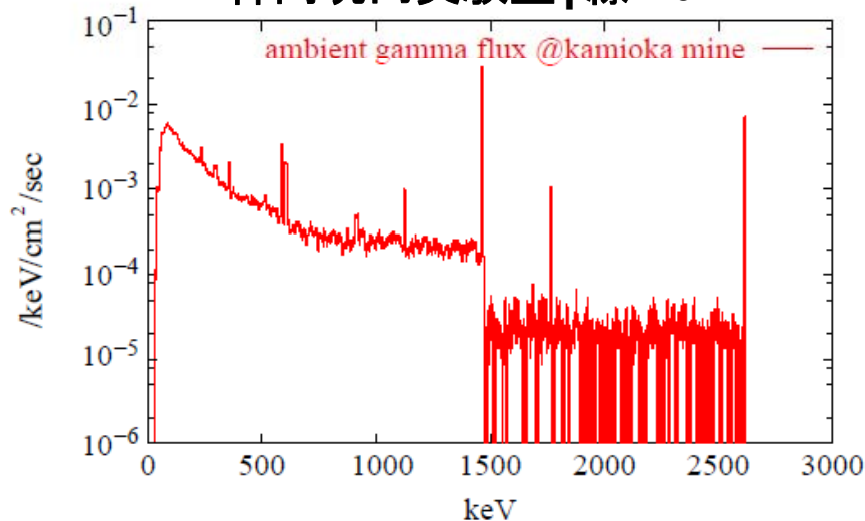
実験室の物を再現する必要性

100keV近辺での

γ-rejection power

の増大が必要。

神岡坑内実験室γ線Flux



measured by Ishizuka

@Yamagata



まとめ

◆ NEWAGE dark matter run $\sim 1\text{kg}\cdot\text{days}$

◆ Geant4 Study の実機での確認・改良

- GEM間イベントの影響

- →電圧調整でBG50 %減@100keV $\sim \underline{50\text{cts/keV/kg/days}}$
- E >110keVでBG rate ほぼ一定 $\sim \underline{10\text{cts/keV/kg/days}}$

- Rnの成分 (BG 一定成分)

Rn-rich RUNで低エネルギーの一定成分を確認。
現状、E>110keVでDominant

- γ -rejection 再考

rejection-factor 更新 $8.9 \cdot 10^{-6}$ @100keV

低エネルギー側に立ちあがり。

環境 γ 線のrejection 漏れの可能性有@ 100keV。

今後の対策・展望

◆ Rn対策

- 活性炭を用いた循環式 ^{222}Rn 除去システム
- Rnが発生しにくい物質の選択。

◆ γ 線対策

- γ 線詳細シミュレーション
- Tracking能力向上 (DAQ logic改良)

20aSJ-3
服部講演

◆ 低エネルギー-threshold 化

- 低圧力運用 0.2atm \rightarrow 0.1atm \rightarrow 0.05atm

END

JPS 2008 autumn @Yamagata

