

NEWAGE 0.3a progress

2018.11.20

H. Ito

Topics

- 1) 学会のあれこれ
- 2) アルファソース Imaging map
 - 1) 学会用の綺麗な図
- 3) ゲイン上昇/減少問題
 - 1) 容器圧力とゲインの関係
- 4) 角度分布について
 - 1) FADCの形状と角度分布
- 5) 検出効率
- 6) サンプル μ -PIC測定
- 7) 壁染み出し問題

学会のあれこれ

IEEE NSS&MIC 2018

In Sydney, Australia

11/10 - 17

Oral session

10/16 N45-05

Gaseous detector III; Application

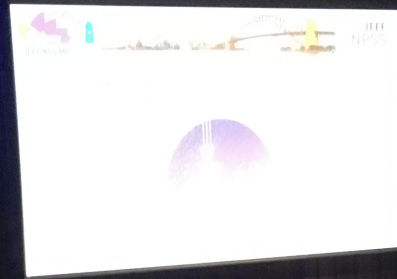
INTERNATIONAL CONVENTION CENTRE SYDNEY

ICC
SYDNEY

TFE
CONSTRUCTION SERVICES
1300 341414

2018 IEEE
Conference

ustralia



Welcome to the 2018 IEEE
NSS/MIC Conference

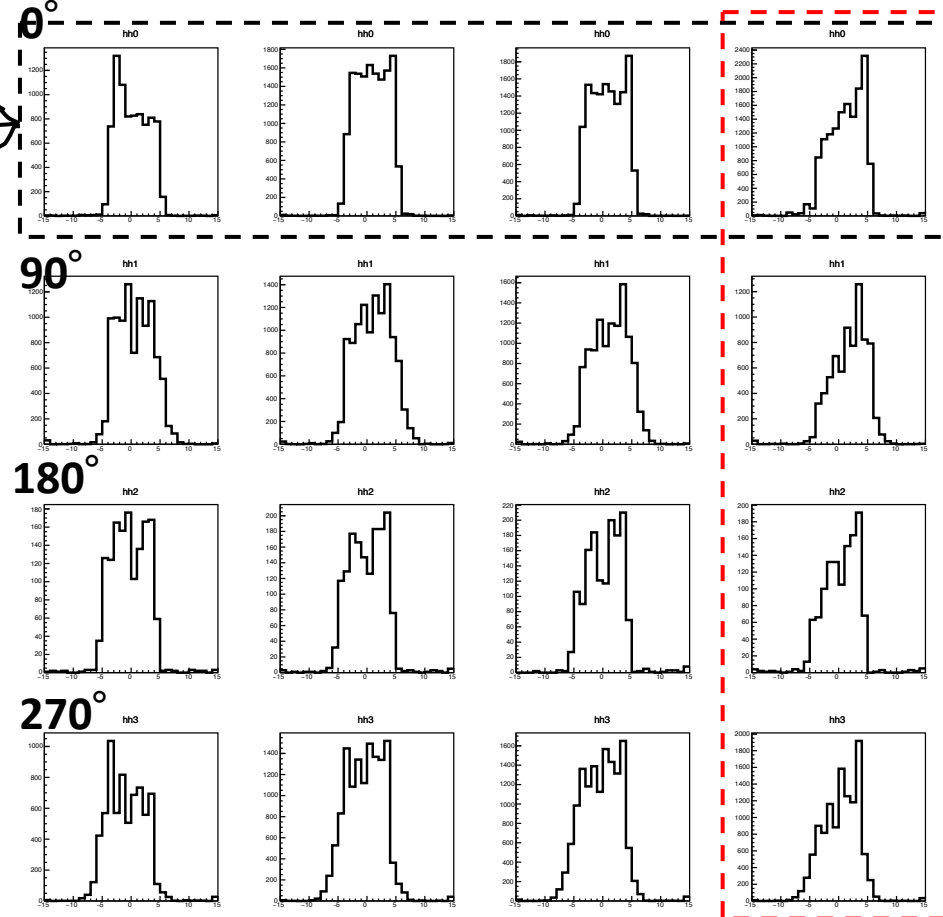
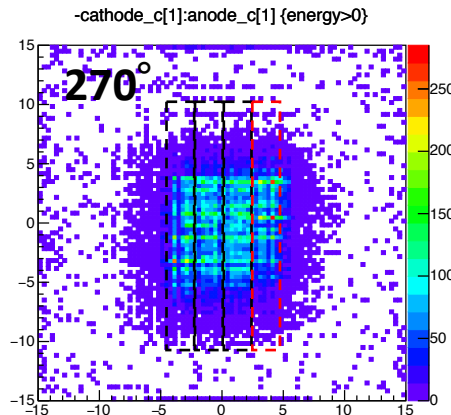
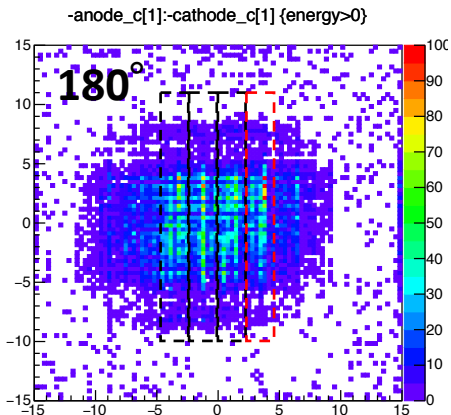
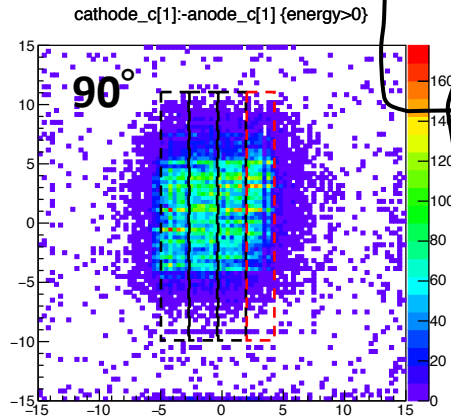
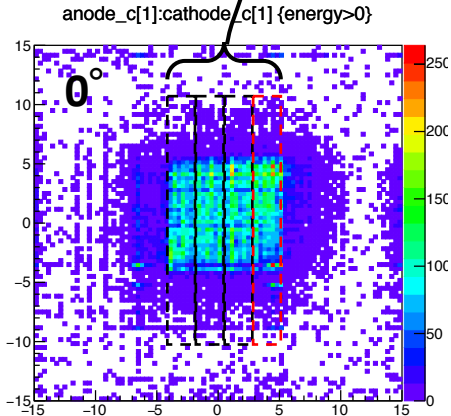




Source rotation

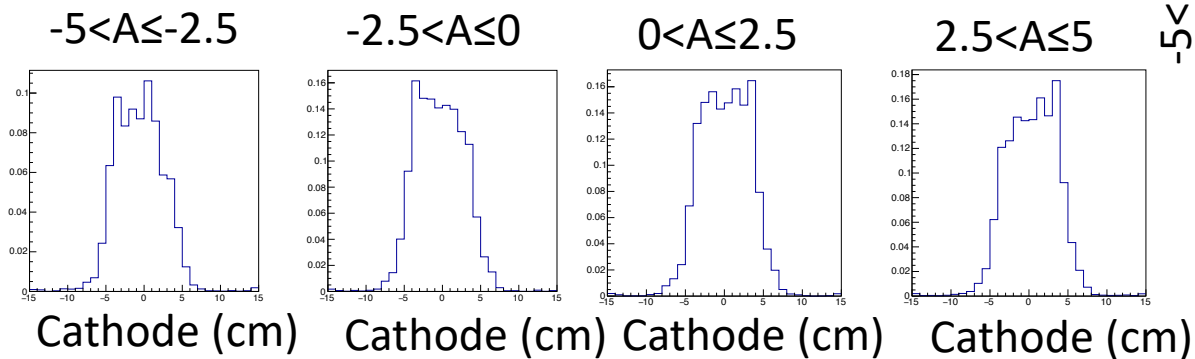
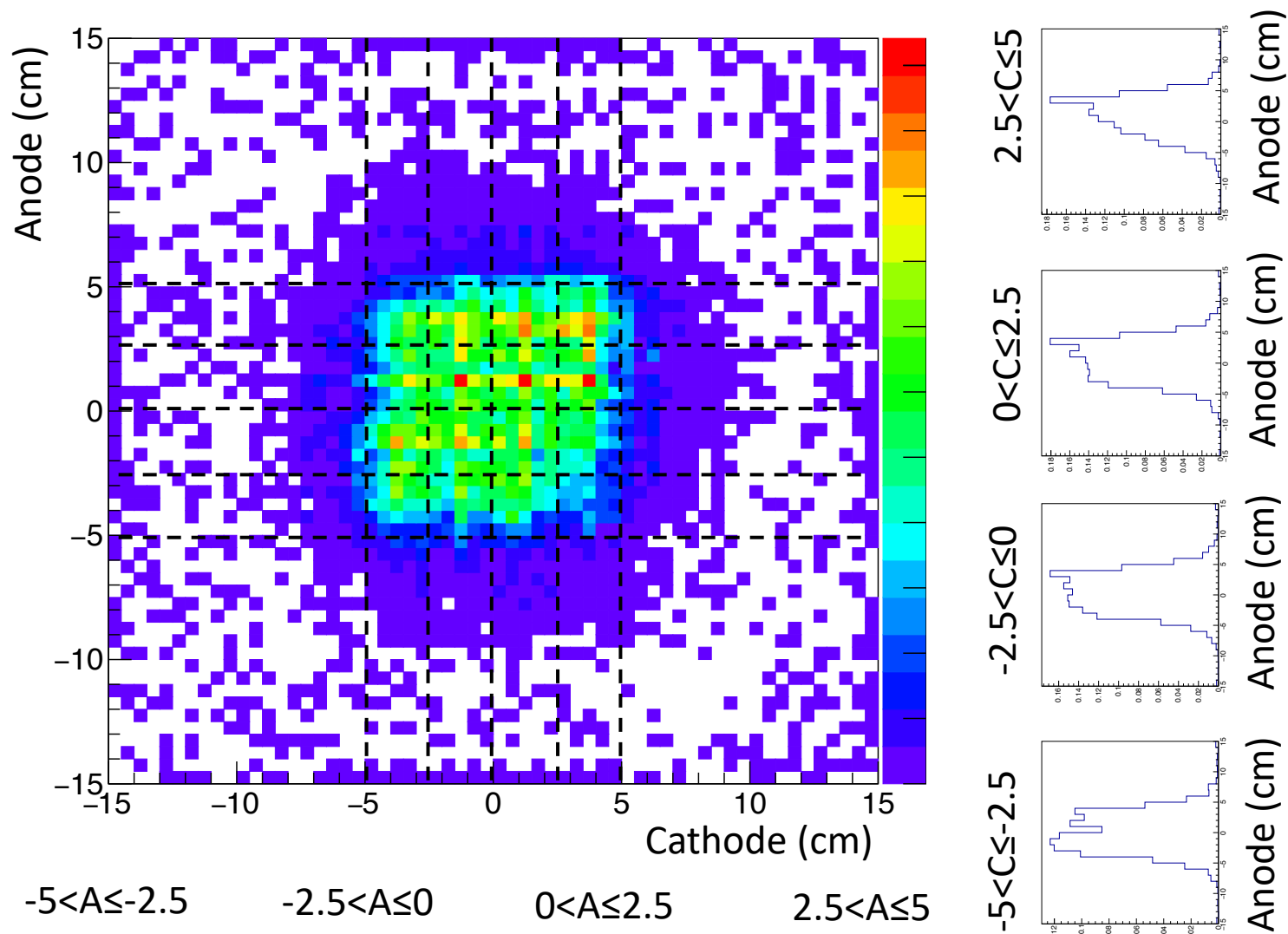
REMIND

Rotated alpha map



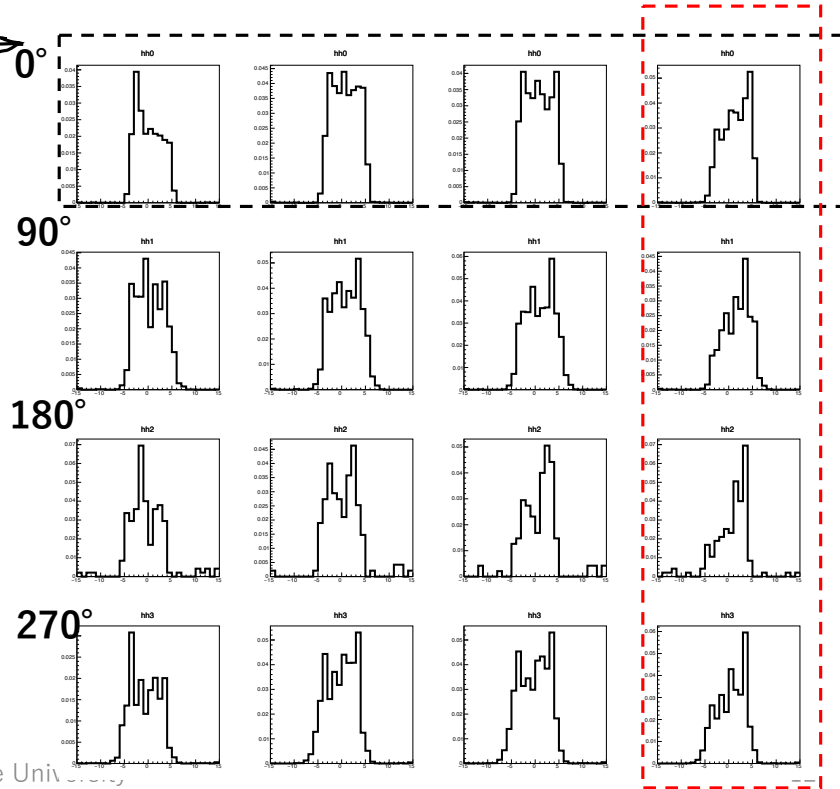
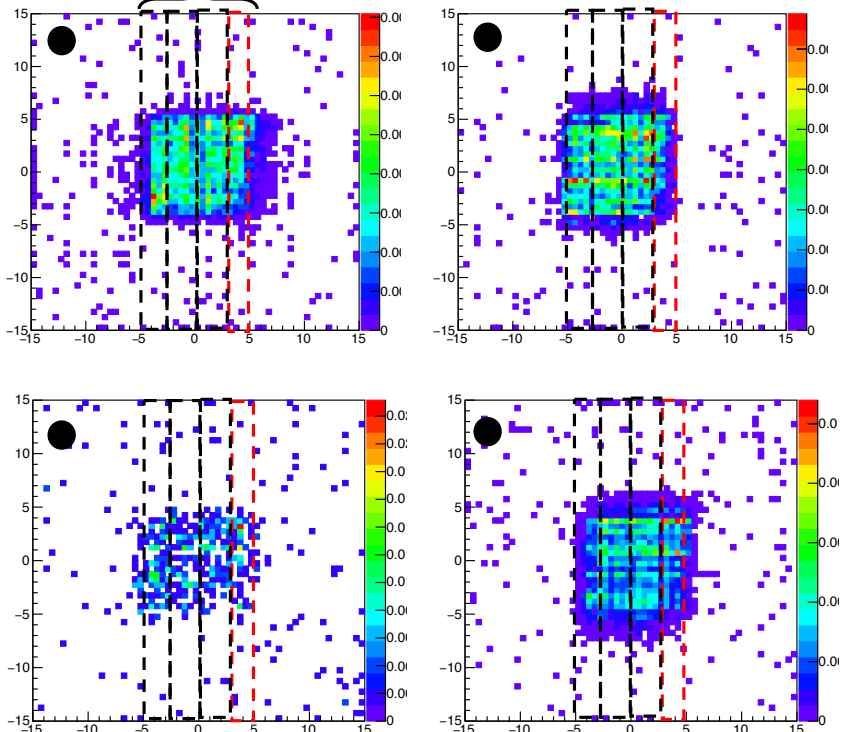
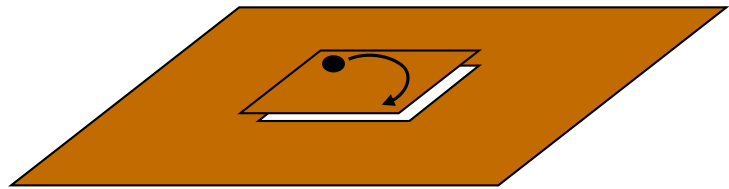
傾向は似ている

- イメージマップの偏りは電場揺らぎではなく、線源のアルファの濃淡が寄与していたことを裏付けた。
- 0.3aのアルファ線のposition sensitiveを実証した。



3. Calibration and Performance check

Alpha energy and Imaging map



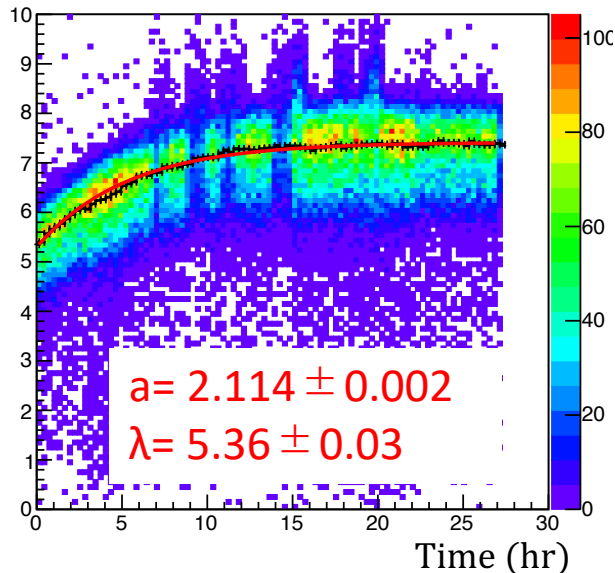
al., Kobe University

IEEEで発表した画像はnhit>25の飛跡を選択しているため、いつもの画像よりクリアに見える。

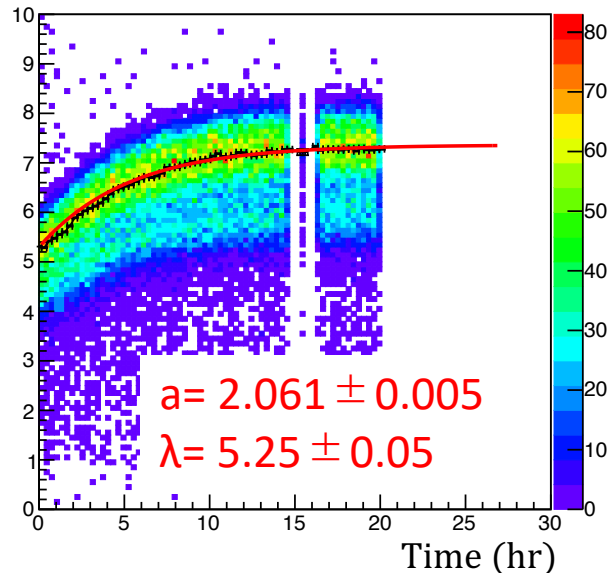
ゲイン上昇/減少問題：容器圧力とゲインの関係

REMIND

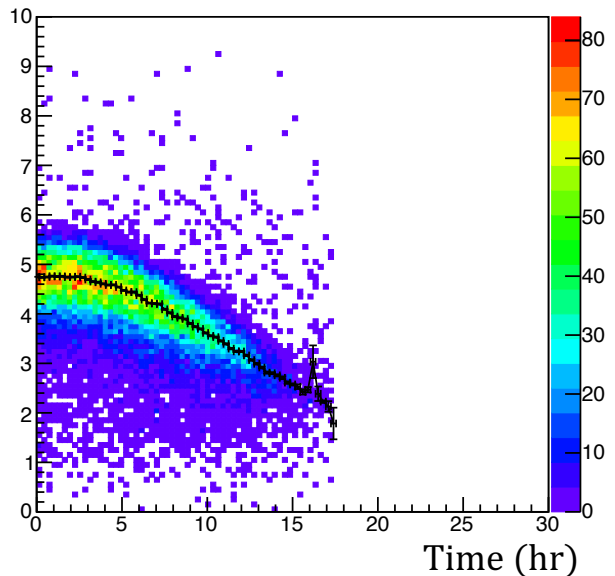
10/11 run



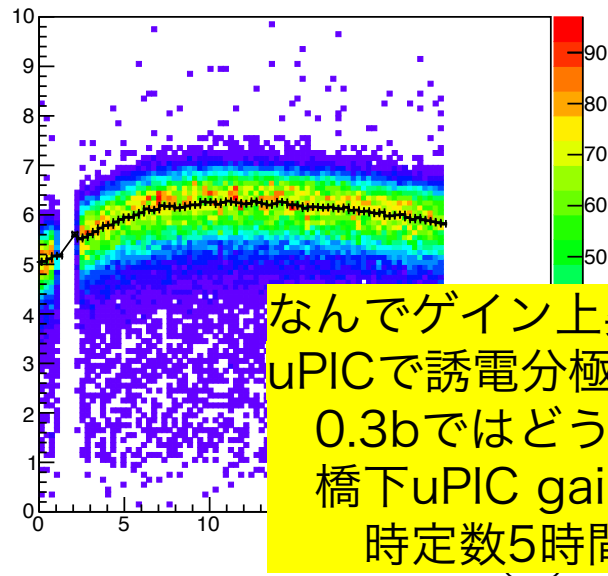
10/24 run



10/25 run



10/26 run



Fitting function
 $F = a(1 - \exp(-x/\lambda)) + E_0$
 $E_0 = 5.3$ constant

ガス圧安定時には
 再現性はよくゲインが上昇
 している。

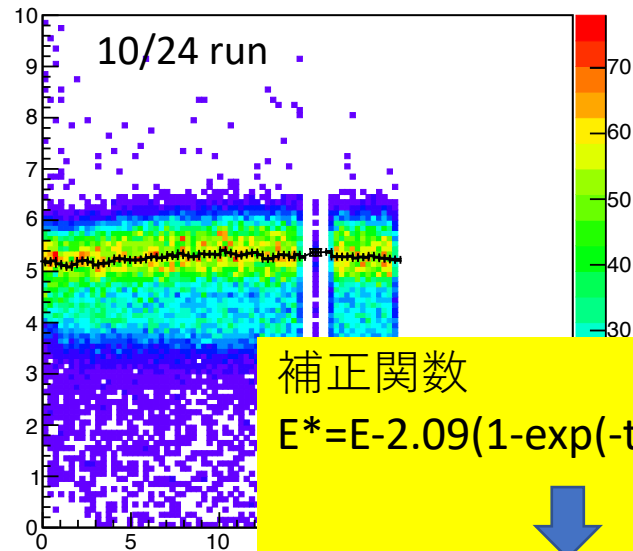
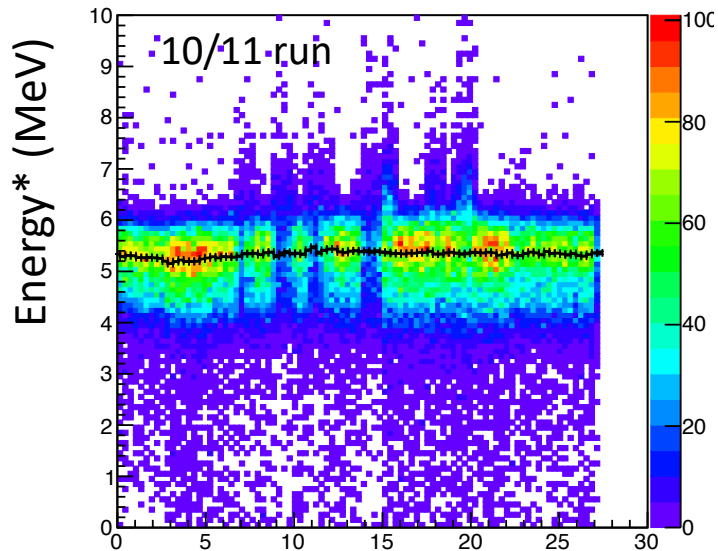
μ -PICの分極によるゲイン
 上昇を意味しているのか

下二つは容器圧力上昇に
 よってゲインが下がったと
 考えられる。

なんでゲイン上昇するの？
 μ PICで誘電分極が起きている？ほんと？
 0.3bではどうか？0.1cではどうか？
 橋下 μ PIC gain測定で再現されるか？
 時定数5時間は何が効いているの？

ゲイン上昇/減少問題：容器圧力とゲインの関係

上昇曲線から補正した結果



補正関数

$$E^* = E - 2.09(1 - \exp(-t/5.3))$$

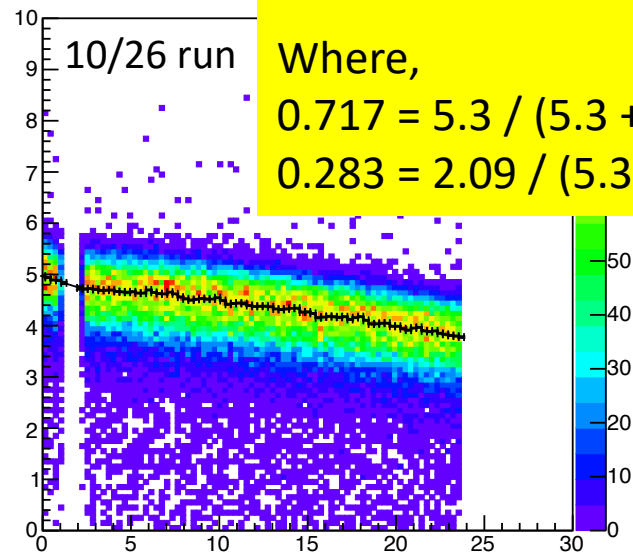
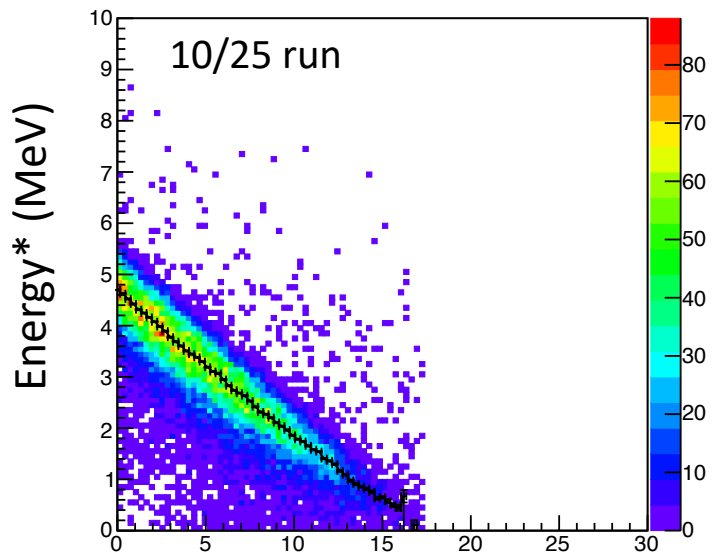


$$E_{\text{corr}} = E * 0.717 / (1 - 0.283 * \exp(-t/5.3))$$

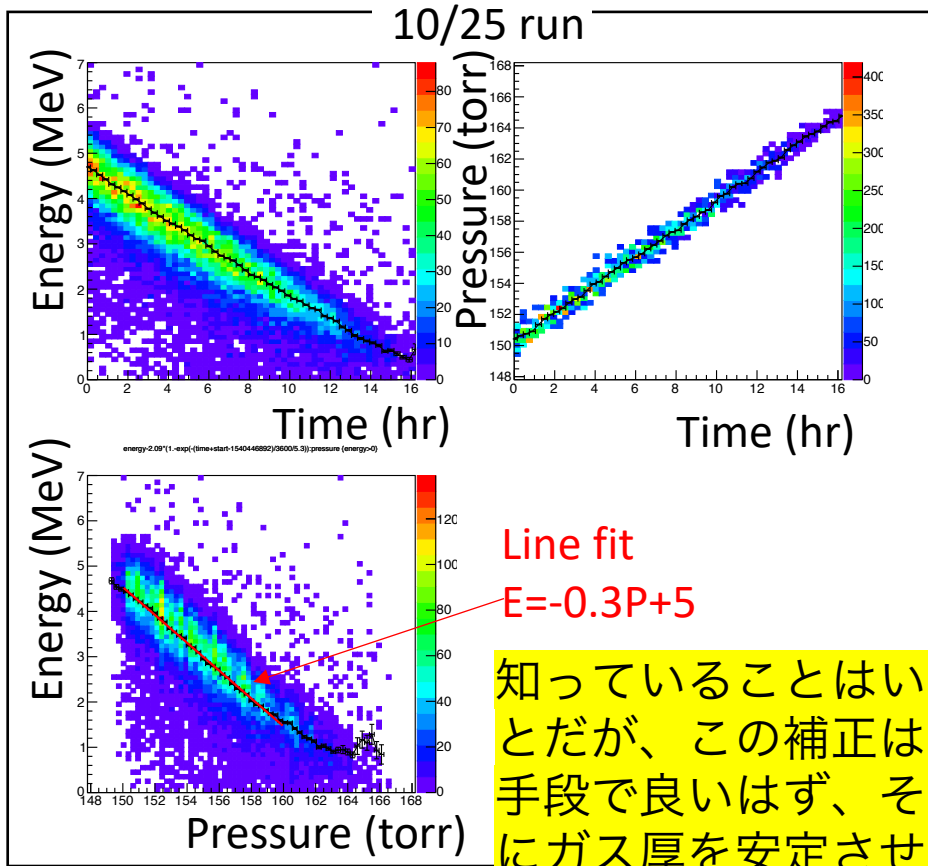
Where,

$$0.717 = 5.3 / (5.3 + 2.09)$$

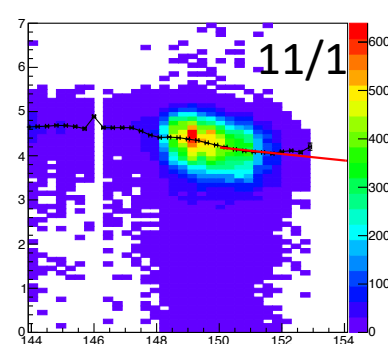
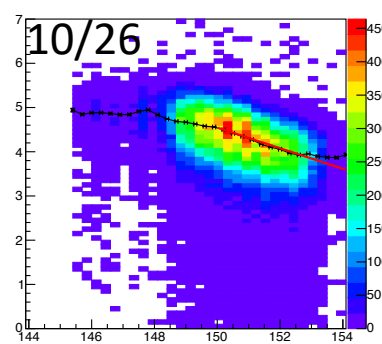
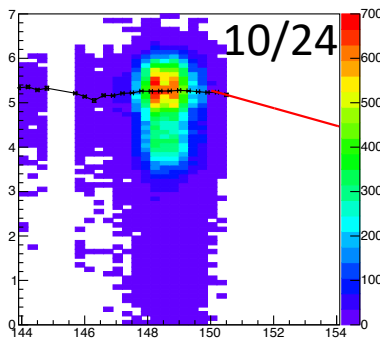
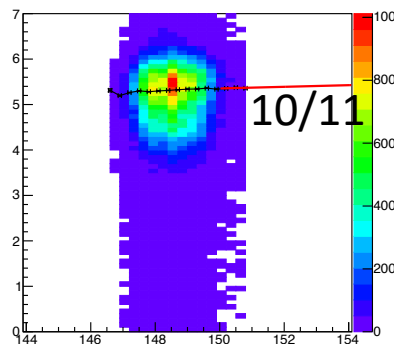
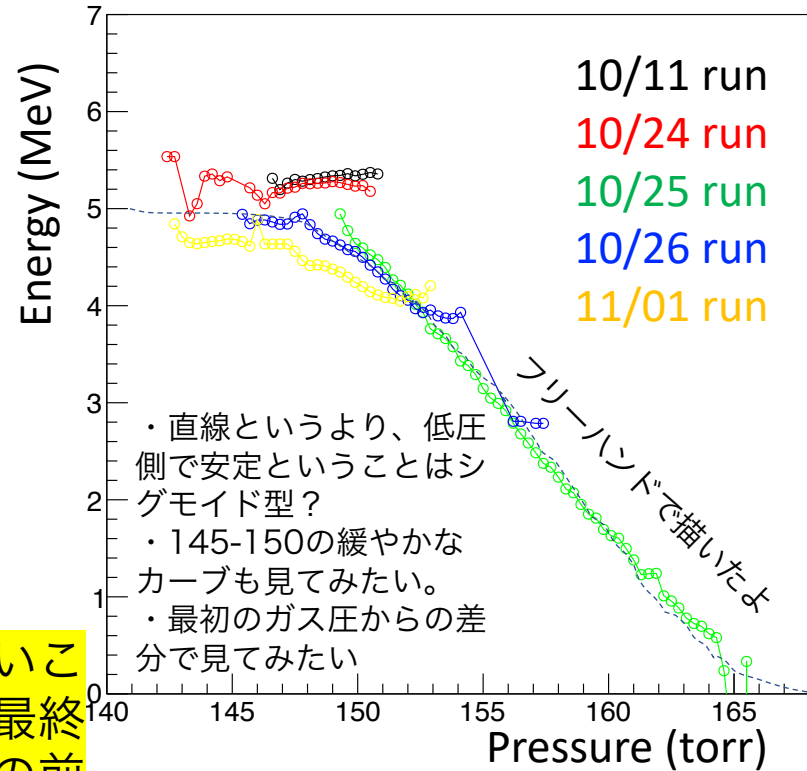
$$0.283 = 2.09 / (5.3 + 2.09)$$



ゲイン上昇/減少問題：容器圧力とゲインの関係



知っていることはいいことだが、この補正は最終手段で良いはず、その前にガス厚を安定させるよ。



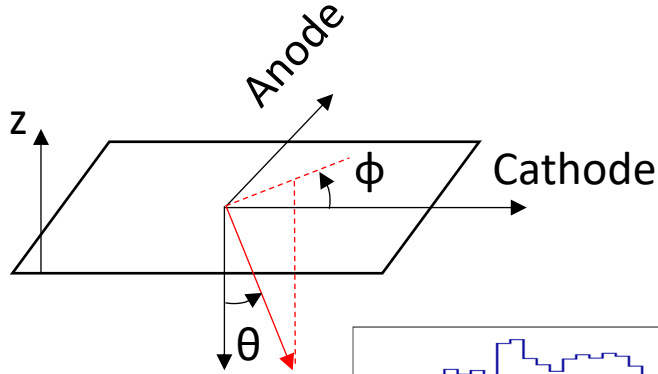
アルファ方向分布

条件 : $N_{hit} > 10$
 $\chi^2_{xz} / n_{hit} < 0.01$
 $\chi^2_{yz} / n_{hit} < 0.02$
 $\chi^2_{xy} / n_{hit} < 0.02$
 sample region cut

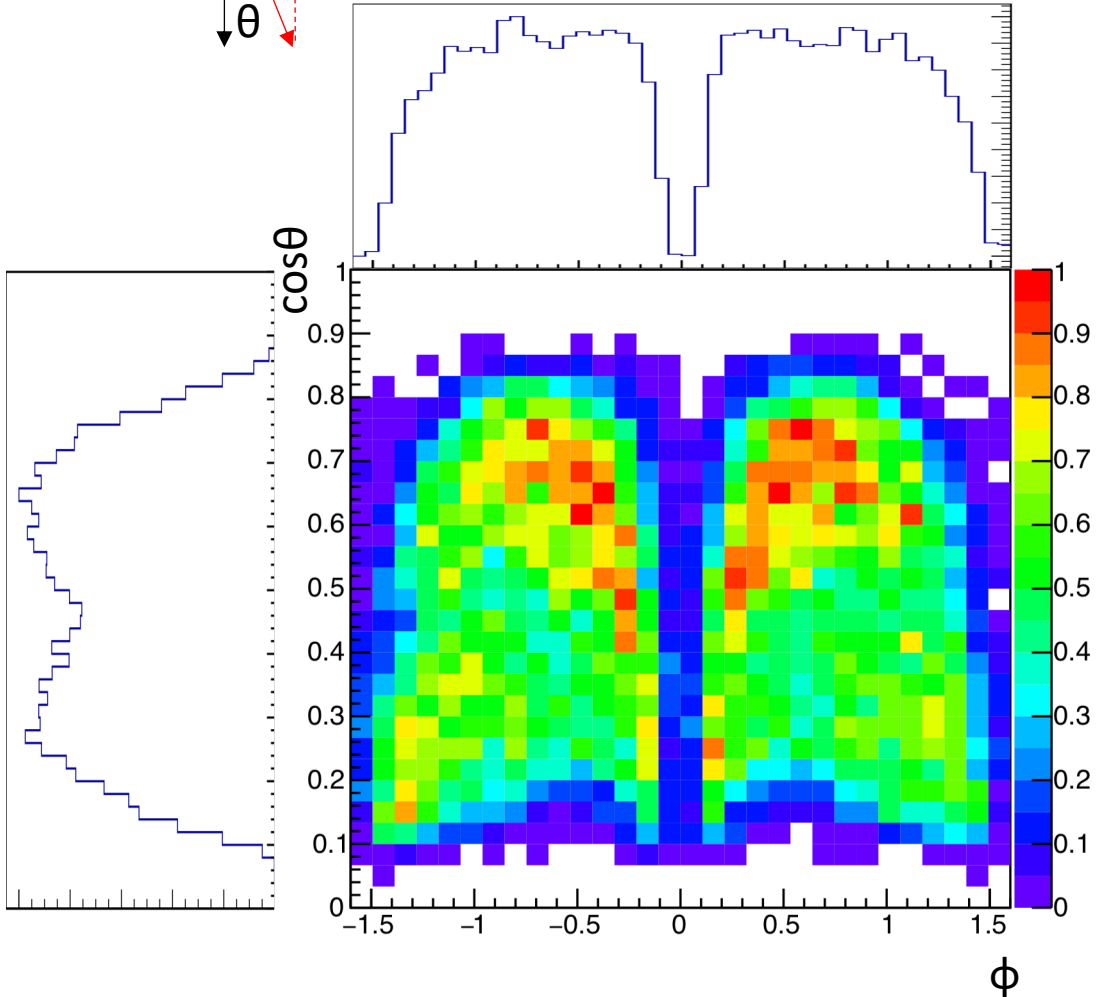
理想的には ϕ vs. $\cos\theta$ は flat なはず。

角度分布から efficiency
 29.7 – 31.1%

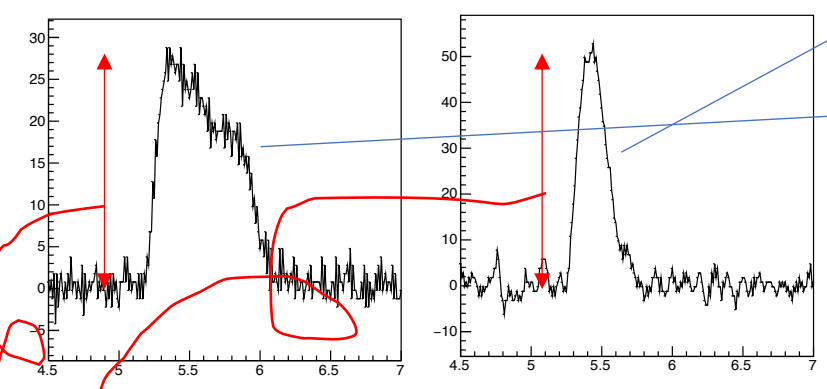
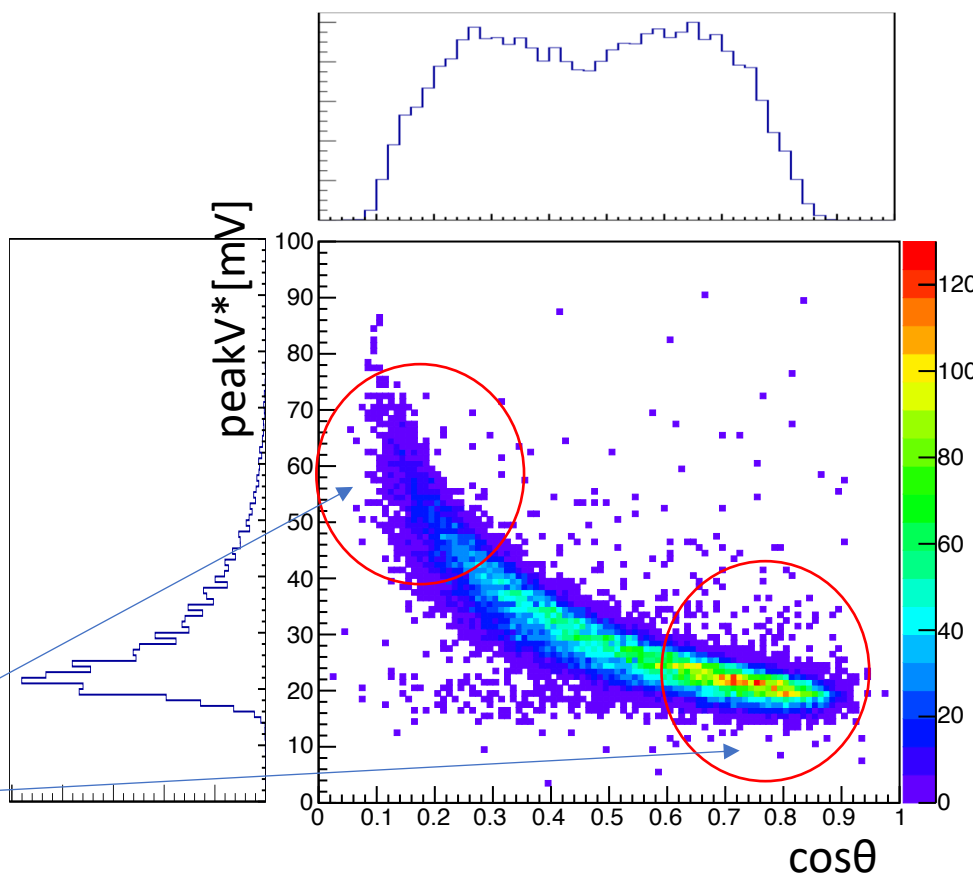
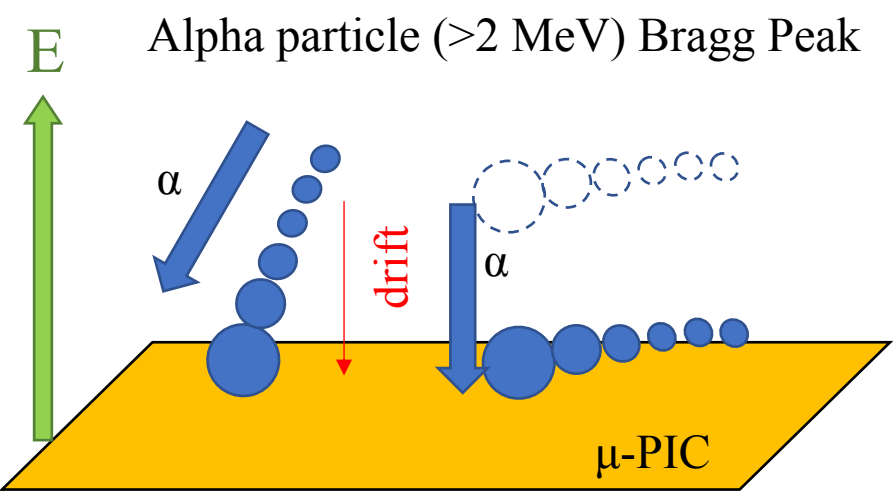
構造がありそう？
 一体何？



2018/10/24 a source data

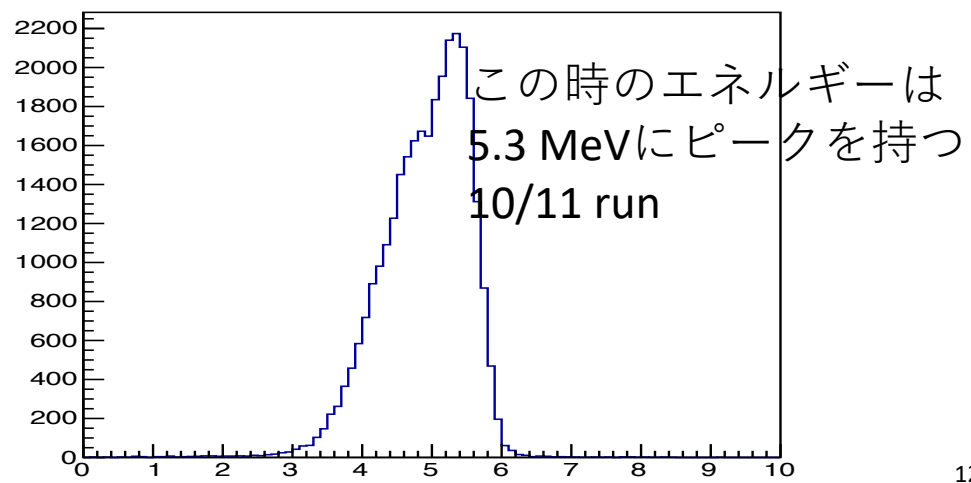


FADC peakと角度分布

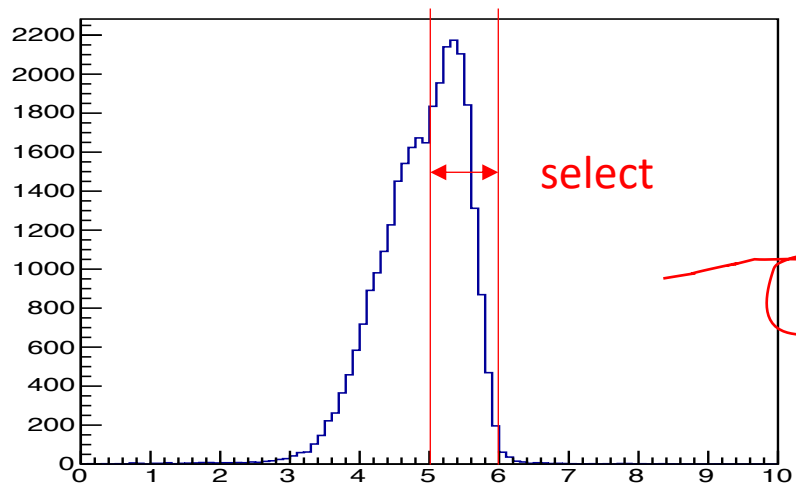


条件 : $N_{hit} > 10$
 $\chi^2_{xz}/n_{hit} < 0.01$
 $\chi^2_{yz}/n_{hit} < 0.02$
 $\chi^2_{xy}/n_{hit} < 0.02$
 sample region cut

peakV* [mV]



FADC peakと角度分布



条件 : $N_{hit} > 10$

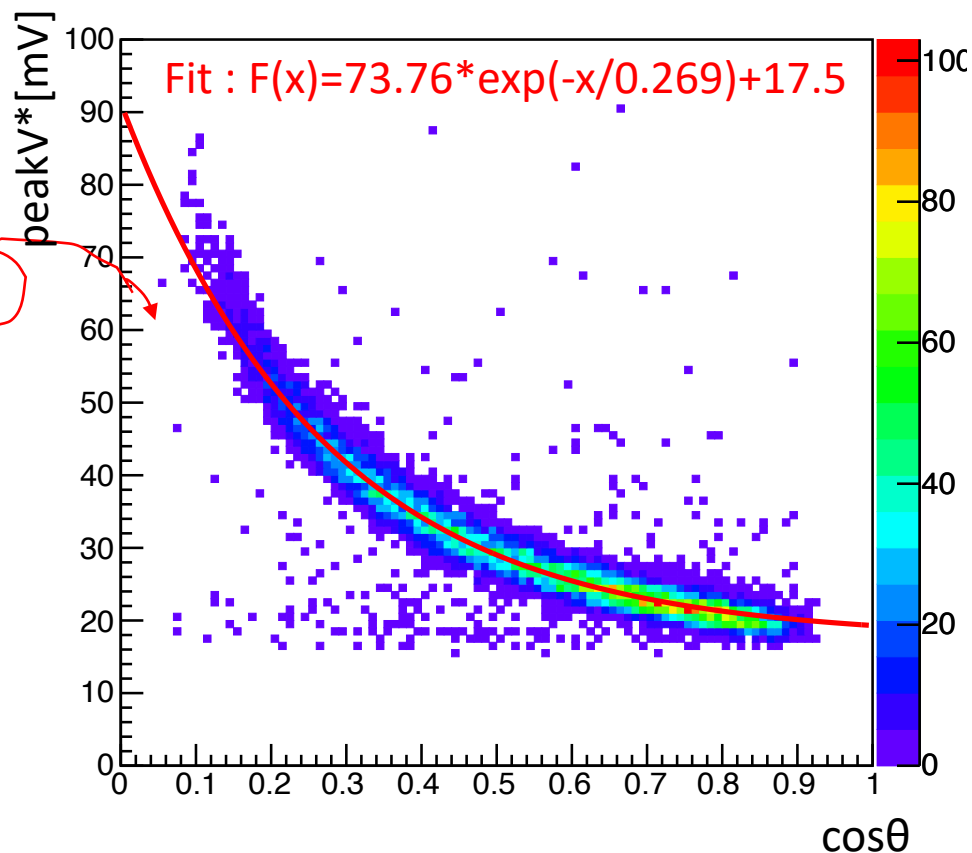
$\chi^2_{xz}/n_{hit} < 0.01$

$\chi^2_{yz}/n_{hit} < 0.02$

$\chi^2_{xy}/n_{hit} < 0.02$

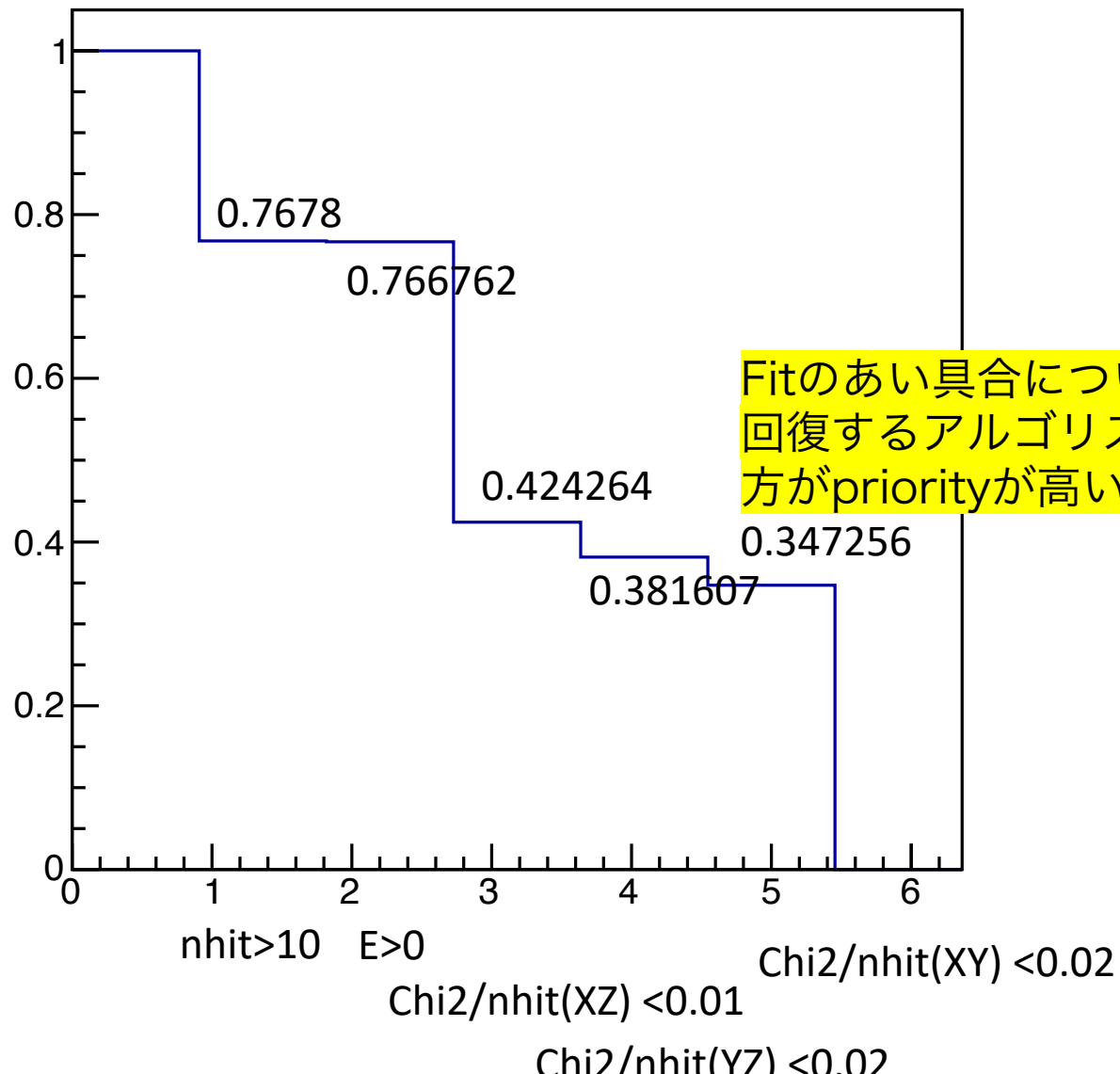
sample region cut

$5 < ene_corr < 6$



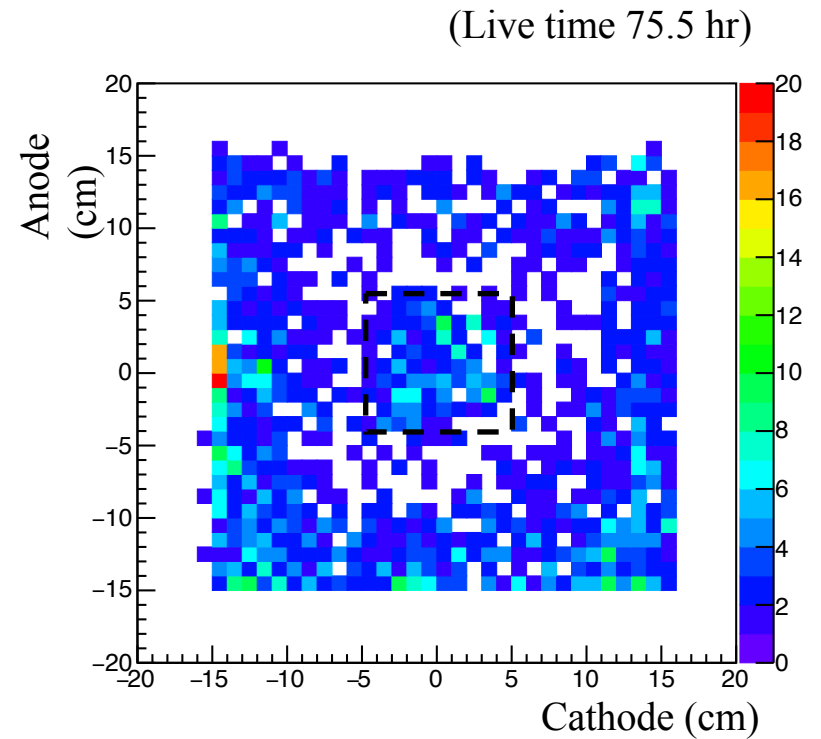
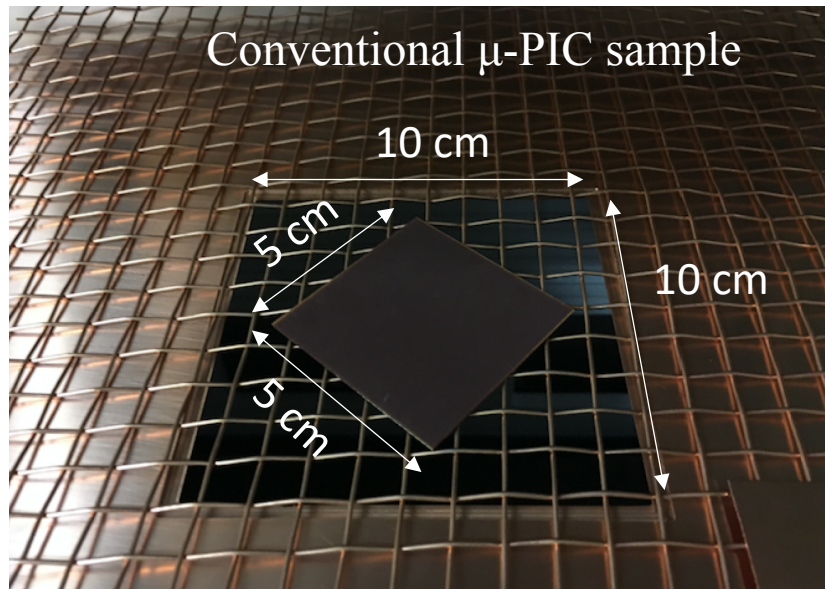
解析中...

検出効率



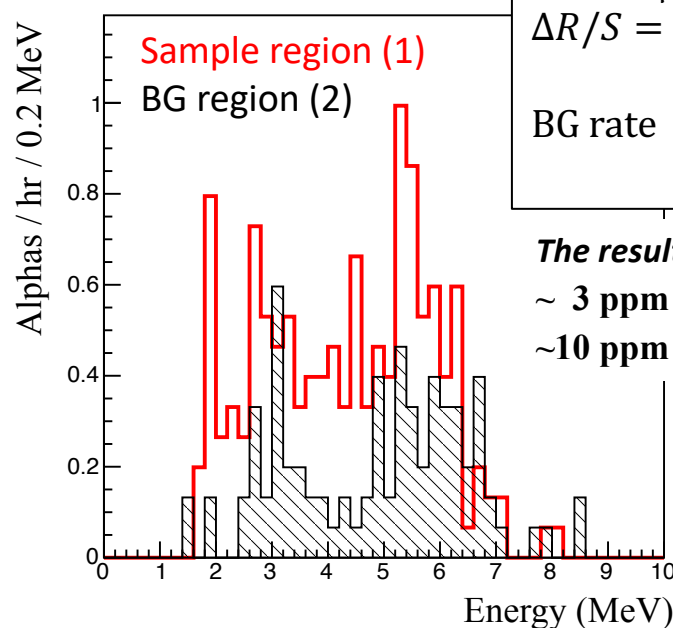
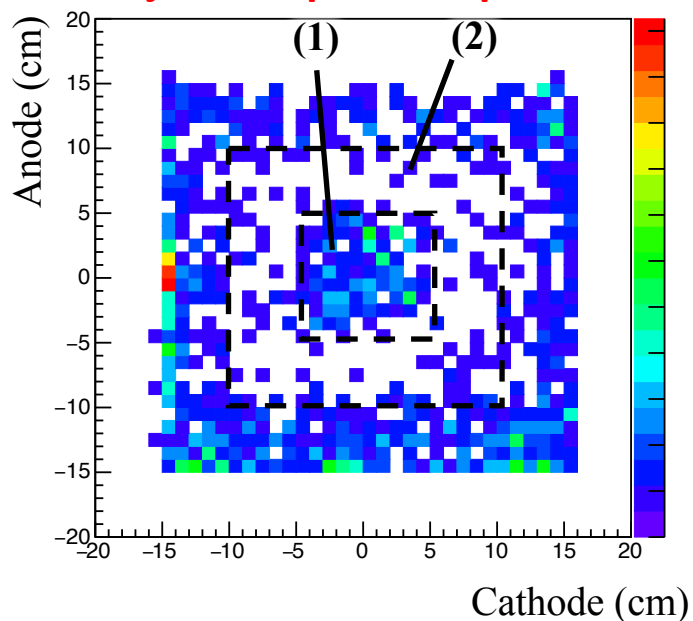
Fitのあい具合について、悪いfitを回復するアルゴリズムを開発する方がpriorityが高いのでは？

4. Inspection for a sample Setup



4. Inspection for a sample Result

Rejected upward alpha (Live time 75.5 hr)



$$R_{\mu\text{PIC}} = 2.50 (71) \text{ Alphas/hr}$$

$$R_{BG} = 1.23 (50) \text{ Alphas/hr}$$

$$\Delta R = R_{\mu\text{PIC}} - R_{BG}/3$$

$$\Delta R/S = 0.084 (41)$$

$$\text{Alphas/cm}^2 \text{/hr}$$

$$\text{BG rate} = 0.0041 (17)$$

$$\text{Alphas/cm}^2 \text{/hr}$$

The result presents to

~ 3 ppm of ^{238}U equivalent in the $\mu\text{-PIC}$,

~10 ppm of ^{232}Th equivalent in the $\mu\text{-PIC}$

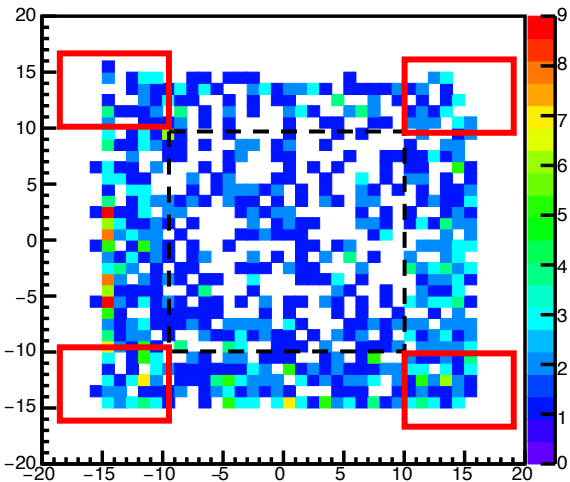
The ability to take a sample and BG in a same time was established.

壁染み出し問題

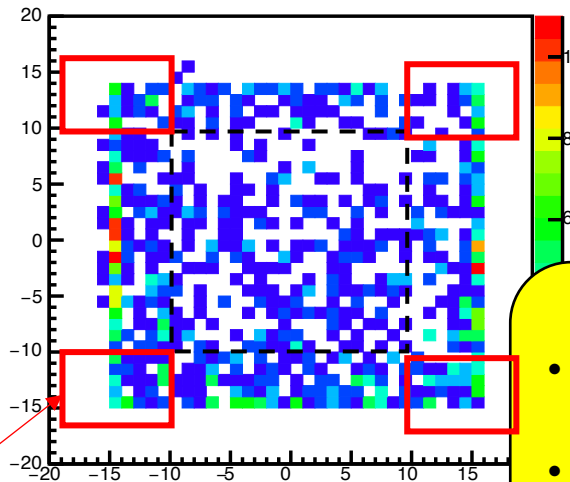
REMIND

BG run 9/27

alpha track top



alpha track bottom

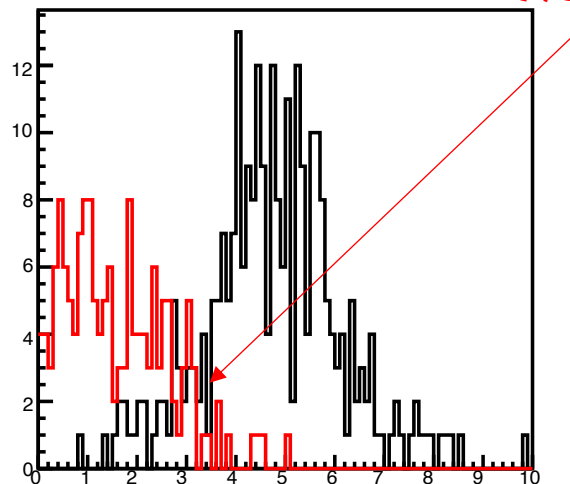


・ 中心領域はラドンピークは観測できた。

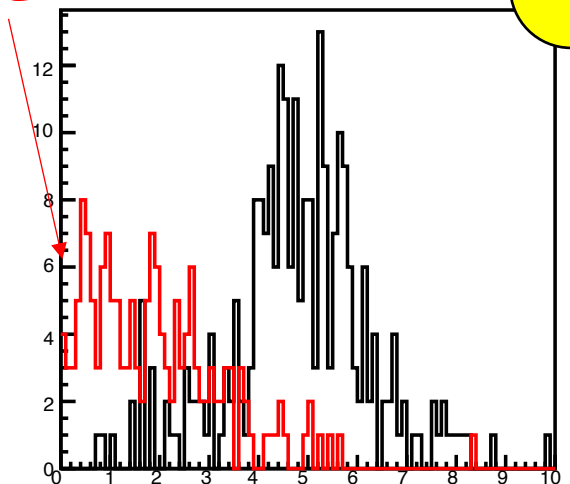
・ 端のエネルギーが低い傾向

- ・ 空気中ラドンからんアルファ、それとも壁からのアルファ？
- ・ 中心のラドンから端に逃げるアルファを見積もれるよね？

ここだけとってみたい



Energy* (MeV)

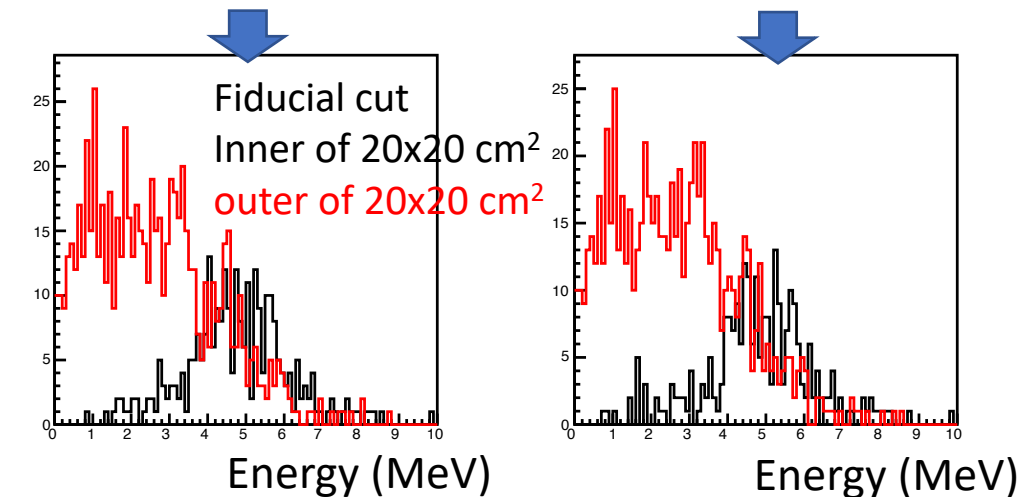
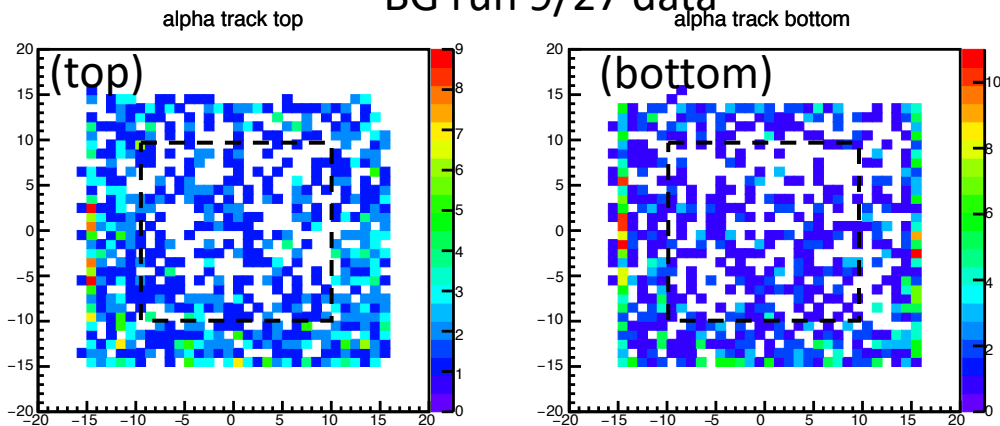


Energy* (MeV)

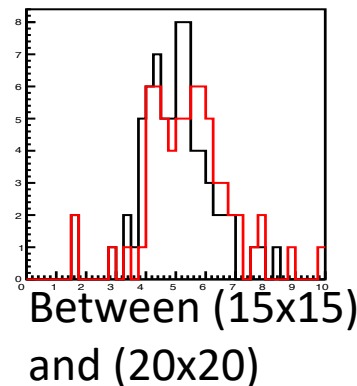
Inner of 20x20 cm²
outer of 20x20 cm²

壁染み出し問題

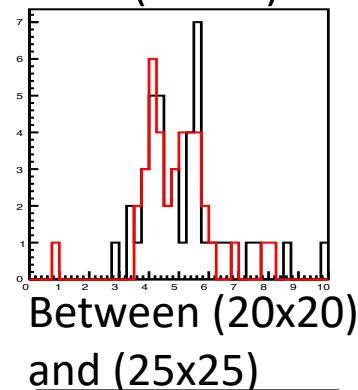
BG run 9/27 data



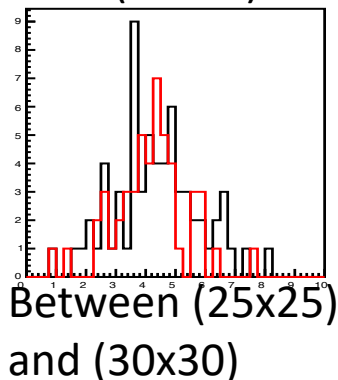
Inner of (10x10)



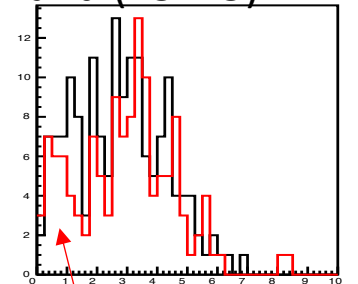
Between (10x10) and (15x15)



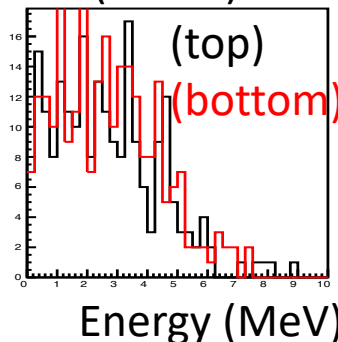
Between (15x15) and (20x20)



Between (20x20) and (25x25)



Between (25x25) and (30x30)



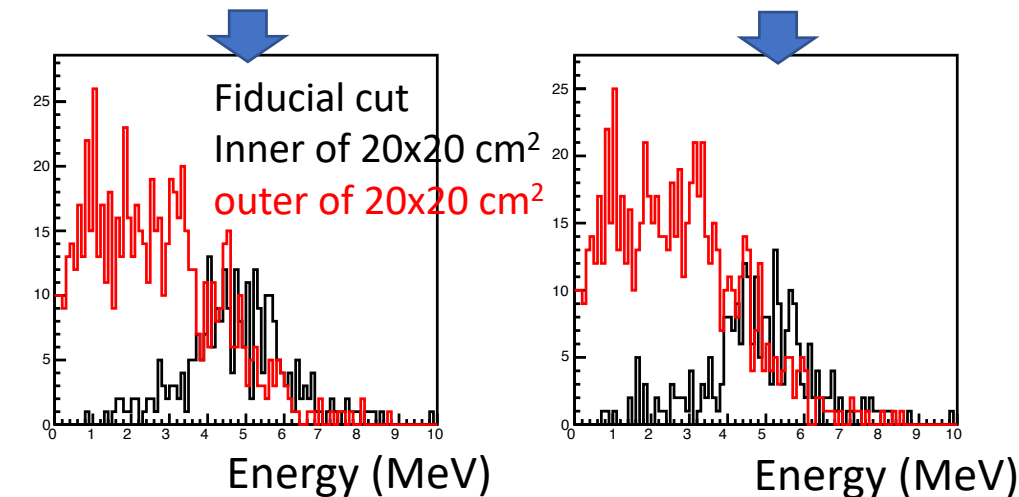
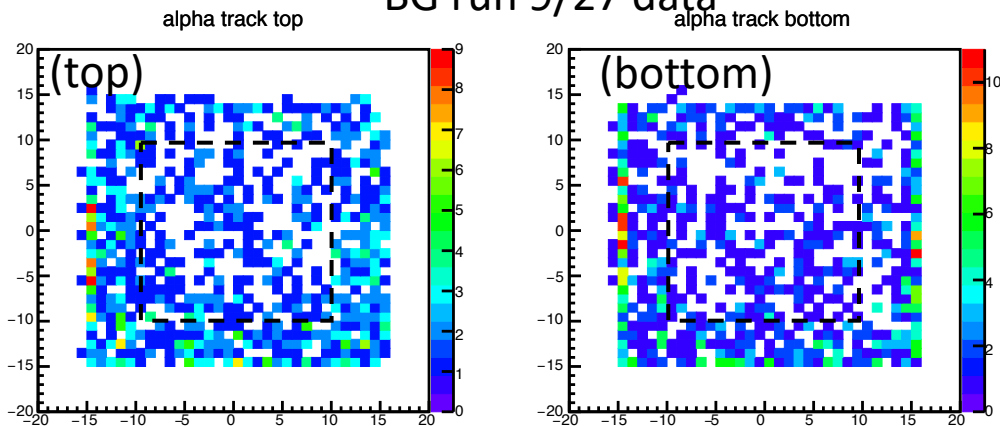
こちら辺の領域から低エネルギーが滲み出てる

また、fid areaは10-12.5の間に適切値がありそう

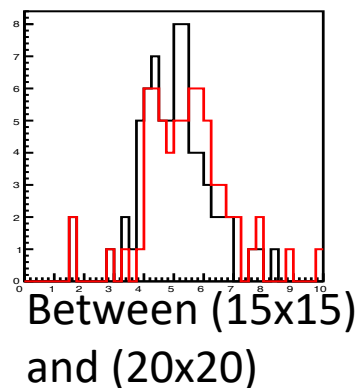
端に低エネルギーが溜まっている
これはalphaが壁にぶつかってエネルギーをロスしているか、
壁の中から出てきたもので、そもそもエネルギーが低いか

壁染み出し問題

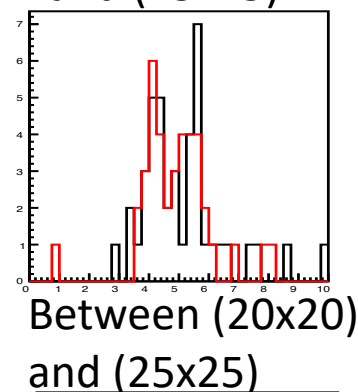
BG run 9/27 data



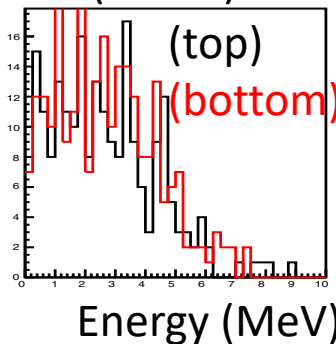
Inner of (10x10)



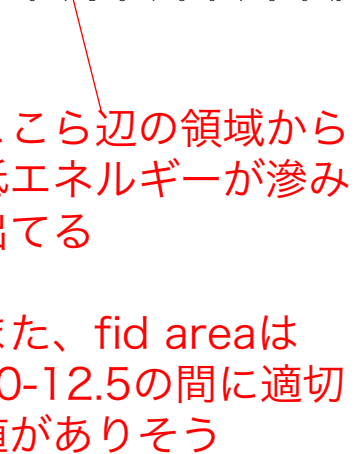
Between (10x10) and (15x15)



Between (15x15) and (20x20)



Between (20x20) and (25x25)



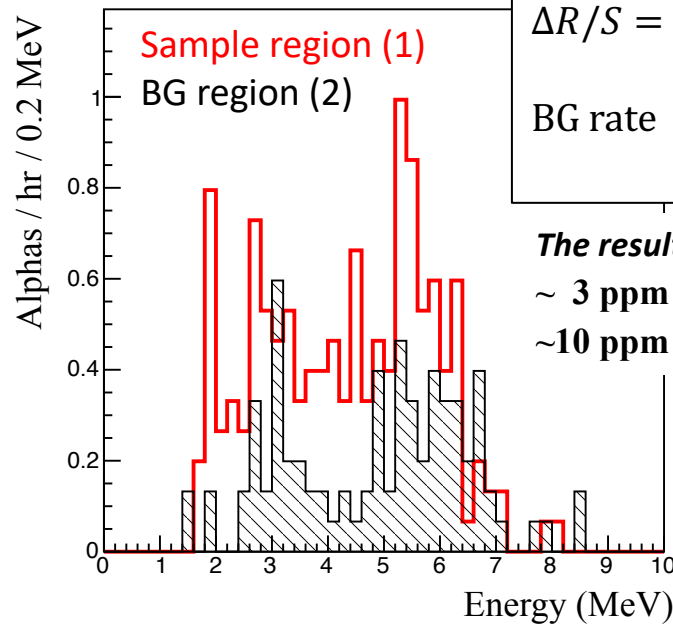
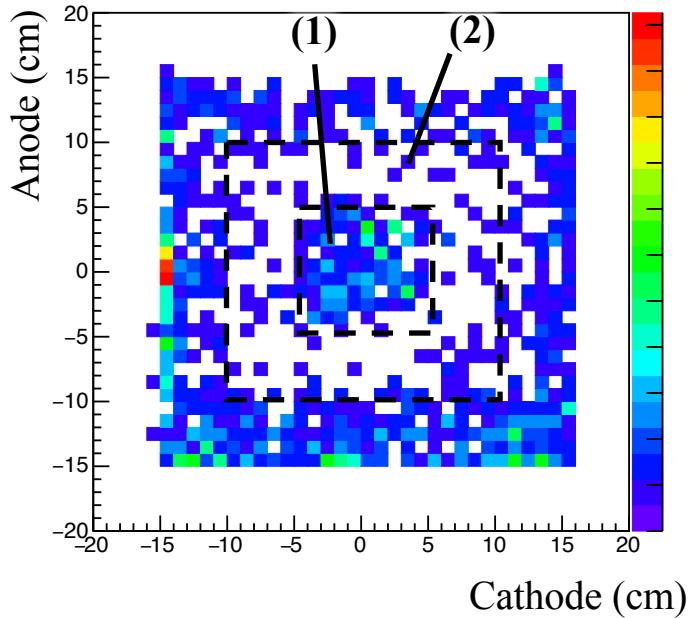
ここら辺の領域から低エネルギーが滲み出てる

また、fid areaは10-12.5の間に適切値がありそう

端に低エネルギーが溜まっている
これはalphaが壁にぶつかってエネルギーをロスしているか、
壁の中から出てきたもので、そもそもエネルギーが低いか

4. Inspection for a sample Result

Rejected upward alpha (Live time 75.5 hr)



$$R_{\mu\text{PIC}} = 2.50 (71) \text{ Alphas/hr}$$

$$R_{BG} = 1.23 (50) \text{ Alphas/hr}$$

$$\Delta R = R_{\mu\text{PIC}} - R_{BG}/3$$

$$\Delta R/S = 0.084 (41)$$

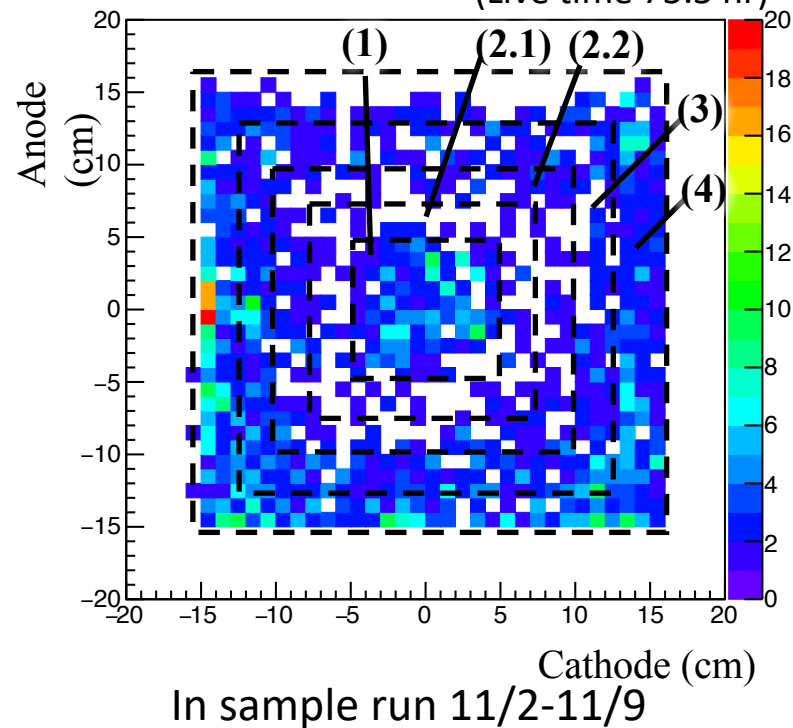
$$\text{BG rate} = 0.0041 (17)$$

The result presents to
 ~ 3 ppm of ^{238}U equivalent in the $\mu\text{-PIC}$,
 ~10 ppm of ^{232}Th equivalent in the $\mu\text{-PIC}$

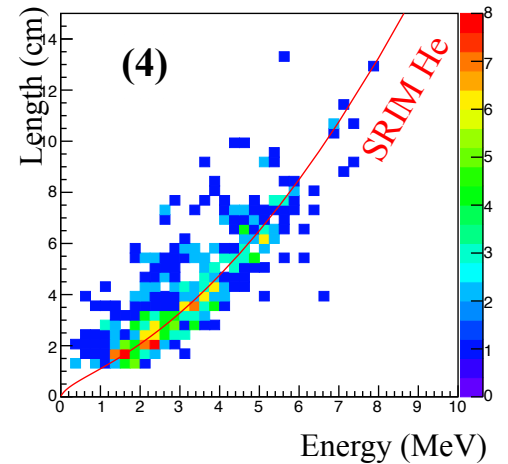
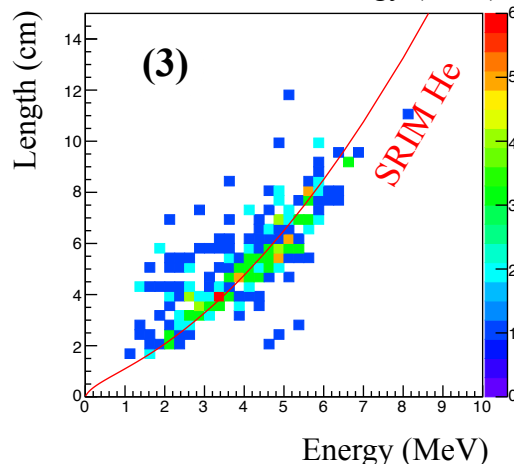
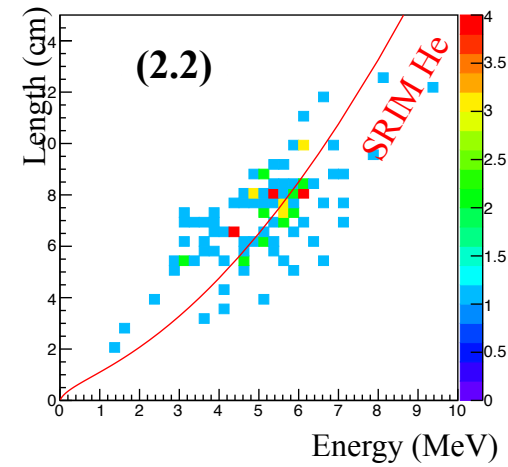
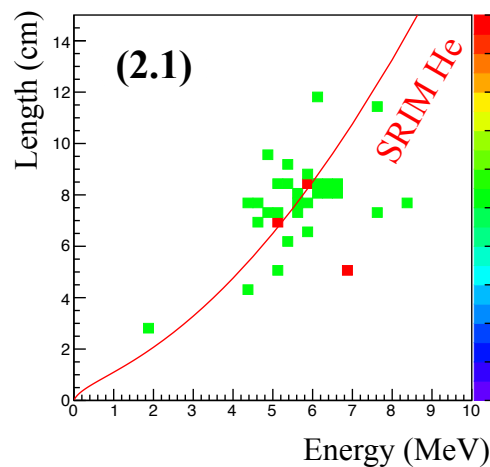
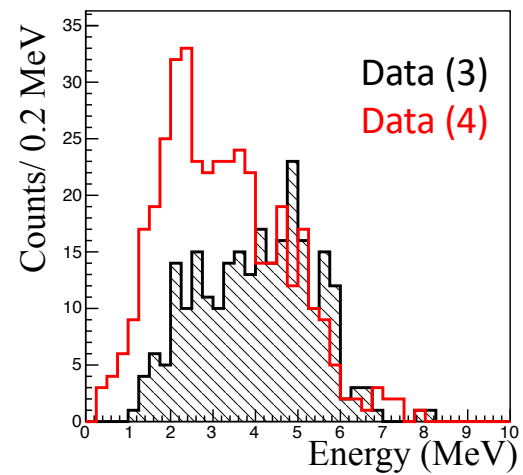
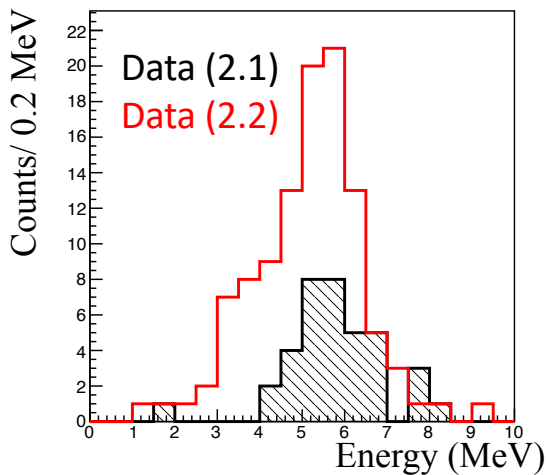
The ability to take a sample and BG in a same time was established.

壁染み出し問題

(Live time 75.5 hr)



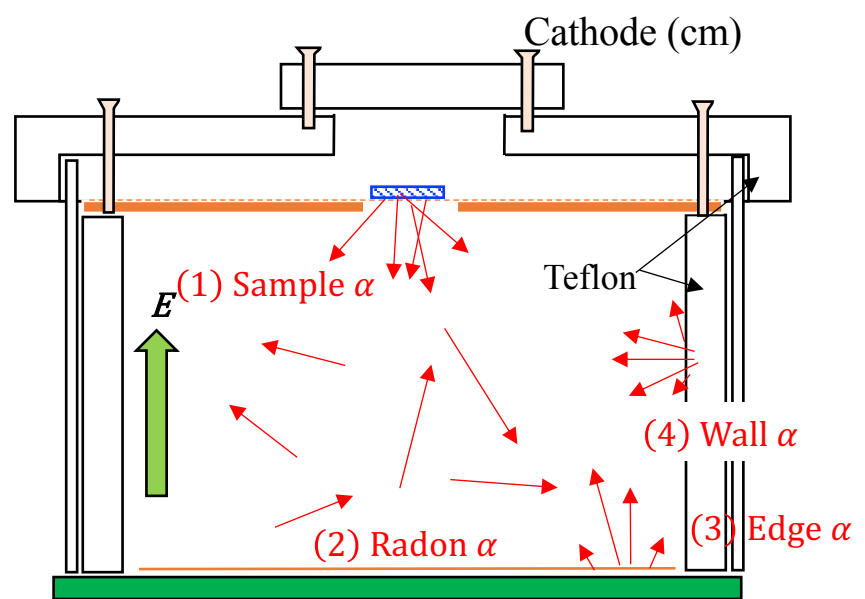
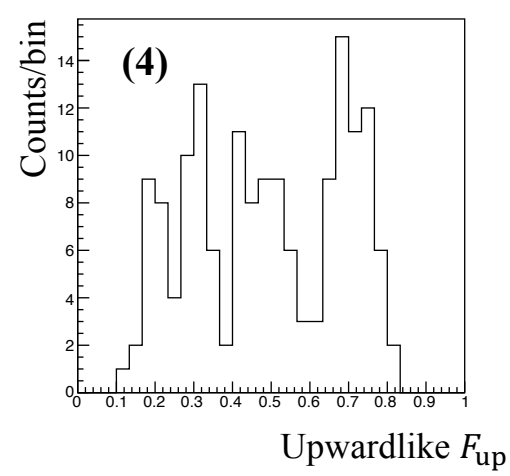
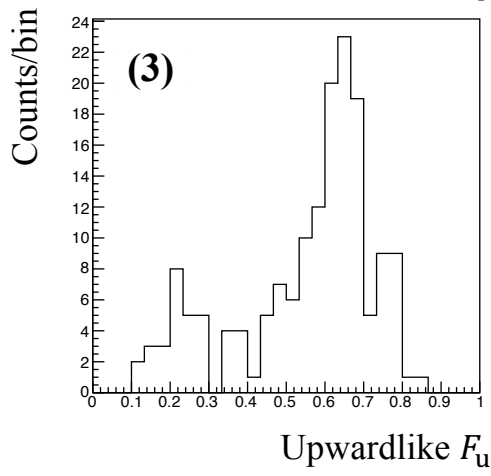
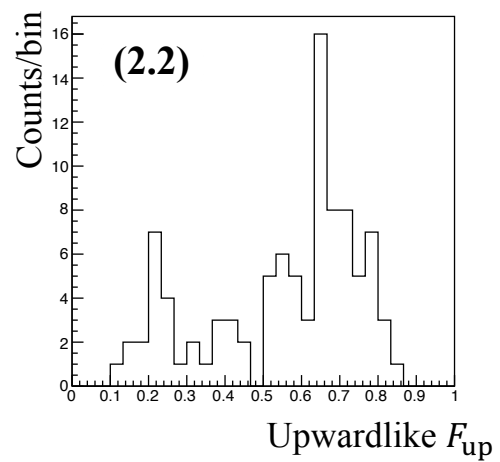
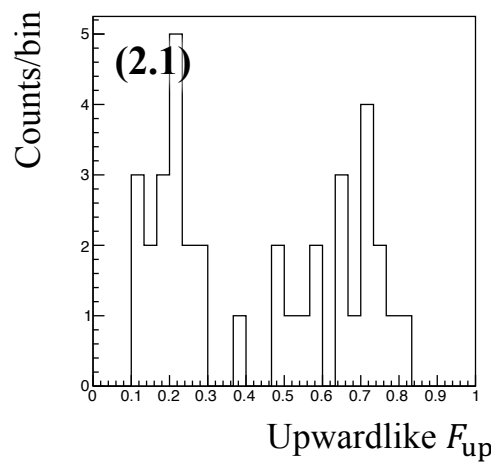
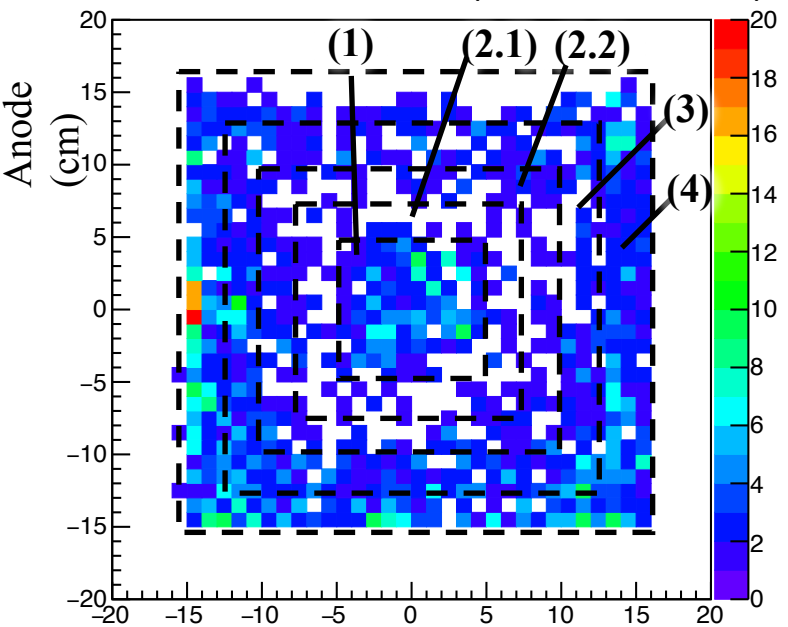
2.1, 2.2領域は次第にcount rateは増加している？



壁染み出し問題

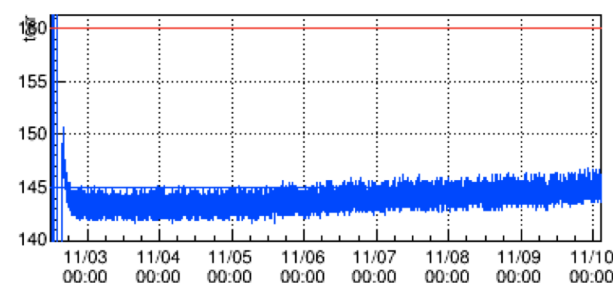
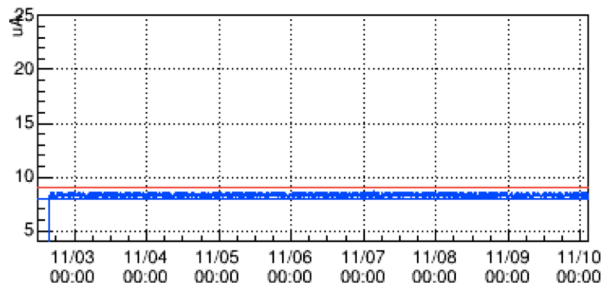
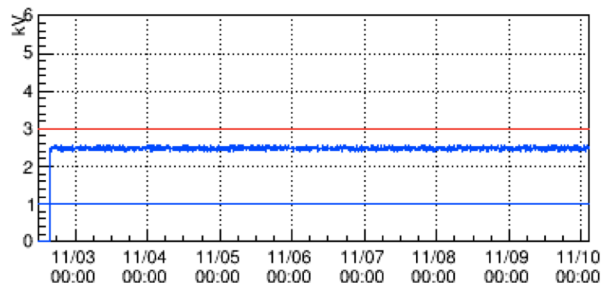
(Live time 75.5 hr)

($E > 3\text{MeV}$)

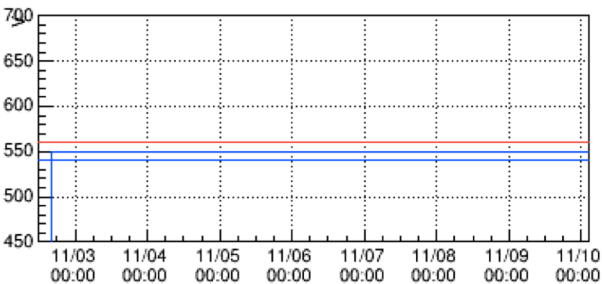


Alpha track bottom
も見たら犯人がわ
かるんじゃない？

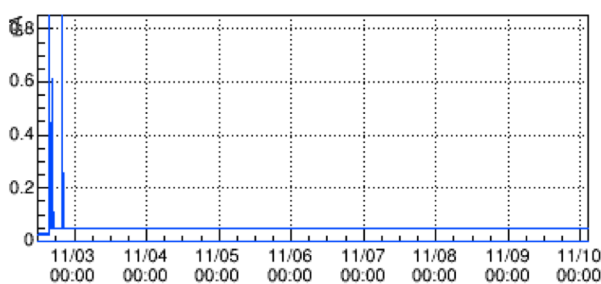
PC フリーズした件



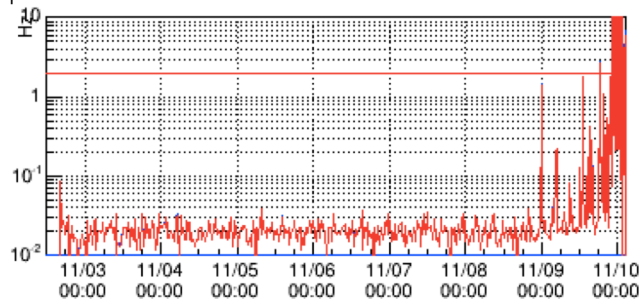
CAEN_anode_V
549.30 V



CAEN_anode_I
0.04 uA



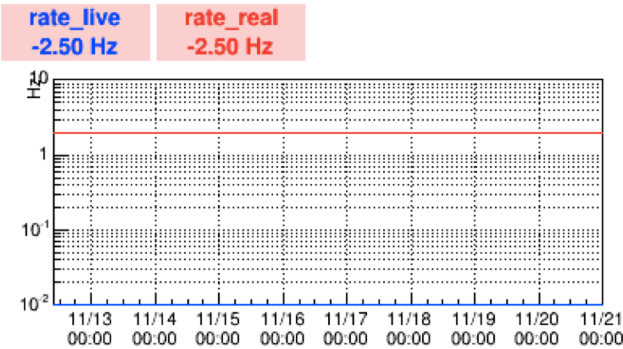
Count rate



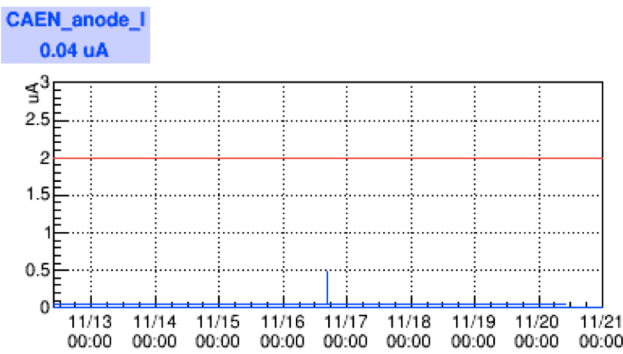
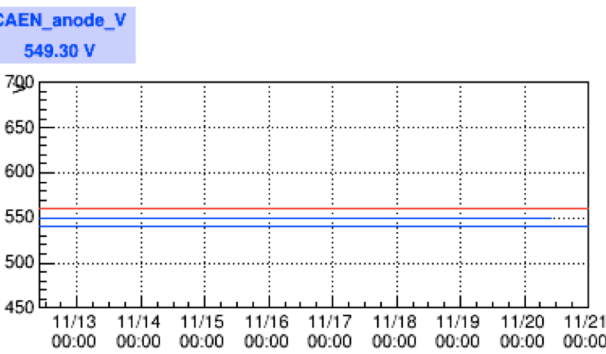
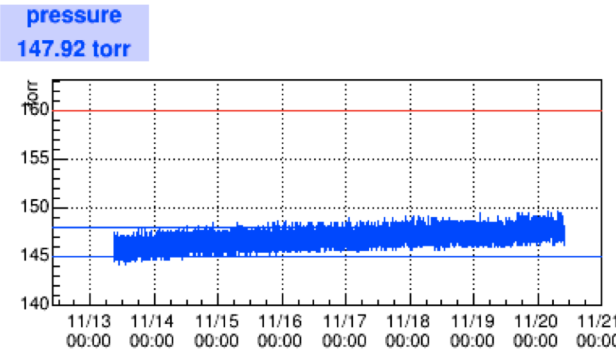
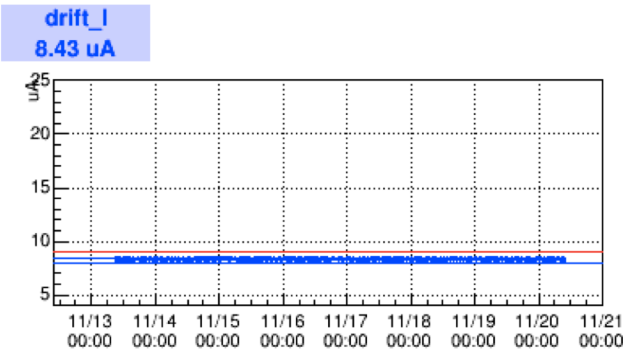
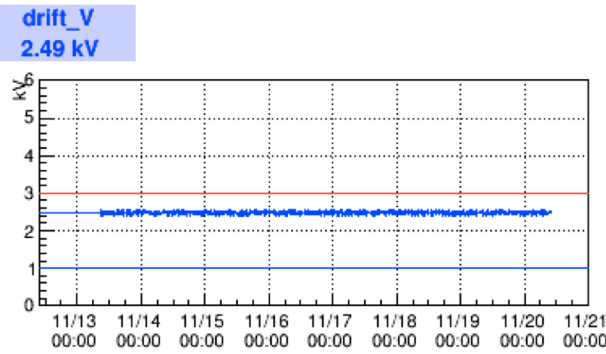
- 11/10からPCがフリーズしていたみたい
- 11/13 9:00(JST) 池田氏にPCリブートしてもらった
- データを見ると11/10 2:23からデータサイズがゼロになっていることを確認。@Sydney
- それ以降file9~13まで進んでフリーズしていたようだ。
- CAEN HVは大丈夫そう、モニターも確認
- daqを走らせると、すごい勢いで回り出した。これはノイズがめっちゃ乗っているのだろう。
- 池田氏にエンコーダ背面LEDを確認と閾値調整を依頼、実行されず。
- 使えるデータ11/2-11/9
- 学会前のデータから統計量は1.3倍くらいへ増量

NEWAGE-0.3a status monitor

created at 2018/11/20 09:56:52



今日撮ったモニター
すごい安定してんじゃん！



config file: monitor_03a_na16.cfg
status data directory: /home/msgc/status
rate data directory: /home/msgc/rate
CAEN data directory: /home/msgc/CAEN_status
from 20181112 10:00
to 20181121 0

今後の予定とその他報告

その他

- 竹内さんから冷却活性炭使えるとメールきた
- 物理学会submit
- 予定：ICRR研究報告会12/21-22

やりたいことリスト

- 長期BG runの取得, 11/27~11/30に閾値調整してrun走らせよう
- 冷却活性炭の実装
- 兼好さんソースに穴あきマスクかぶせて位置分解能測定
- いくつかuPICサンプルを測定
- DAQ改善（DAQモード変更も含めて）、PCフリーズはやめてほしい。
最低防衛ラインが必要か？

まとめ

- 神岡作業でガス圧は安定した。
- 今はuPICサンプルrun中
- アルファソース回転させた4run分足してマップを作った
- ゲイン減少とガス圧上昇は解析アルゴリズム・デバッグ中。ゲイン上昇の原因は不明。他のuPICでも再現するのか？
- 角度分布に関しては、飛跡フィットのbad eventによって構造が出ていた。
- 角度成分だけの効率は約30%
- カウントレートで効率はざっくり20%
- 壁染み出しに関して、まだ解決してない。壁と中心でエネルギー分布が違うことまで進めた。一体何？ラドン・アルファ・ピークが見えた