

NEWAGE 0.3a progress

2018.11.06

H. Ito

Content

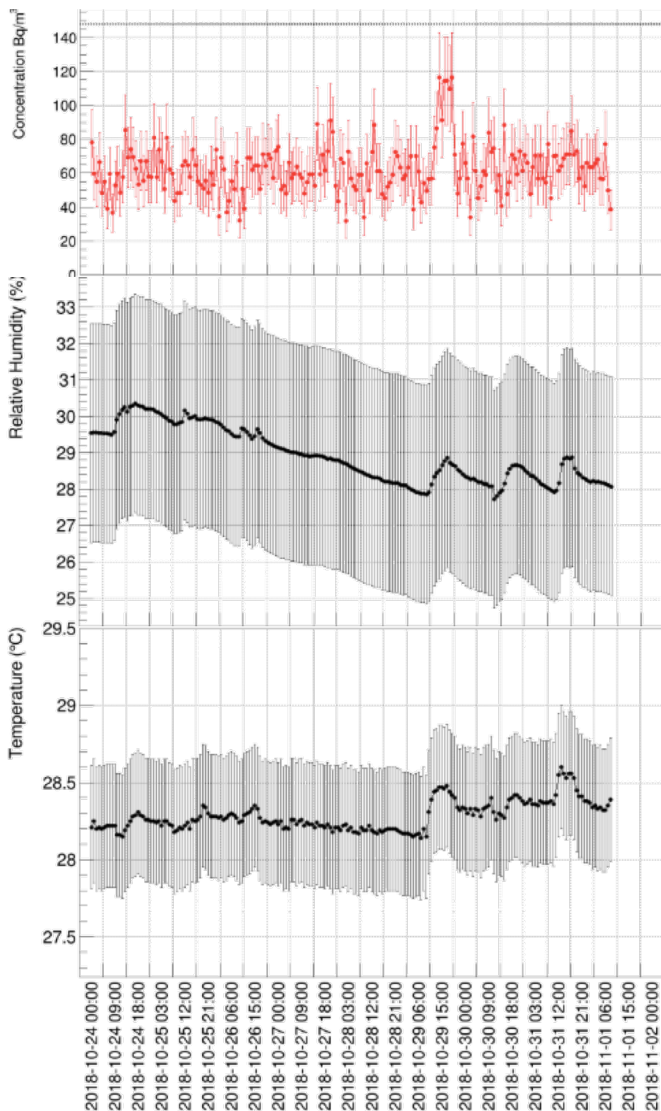
- 1) 11/1-2作業ログ (ガス圧安定したよw)
- 2) アルファ線源の解析色々
 - 1) アルファソースのalpha map (4回転事象sum)
 - 2) ゲイン上昇/減少問題：容器圧力とゲインの関係
 - 3) 角度分布について: 前回の宿題, $\cos \theta$ 分布の崖について詳しく
 - 4) 検出効率
- 3) 壁染み出し問題

2018年11月1日(木)

坑内作業(1日目)

8:20 入坑

8:21 チェックシート記入



NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.3

記入時刻:	2018年	11月1日	8:21	記入者:	伊藤博士
項目	備考	値1	正常値	値2	正常値
ラドン濃度		50 Bq/m3	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	28.35°C	相対湿度		28.2%
WEBアドレス: http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/					
ファン	NIM ファン	ON	ASD ファン	ON	
ガス圧力	TPC/ポンベ	2.34 E4Pa	2E4Pa	7.2 MPa	0.2MPa以上
	純空気ポンベ	8.0 MPa	2E4Pa		
流量	ボール流量計	>300 cc/min	活性炭	ON	
アノード	CAEN N1471	0 V	設定値	0 μA	2000nA以下
GEM上	REPIC RPH-033 ch1	V	設定値	μA	6μA程度
GEM下	REPIC RPH-033 ch2	V	設定値	uA	5μA程度
ドリフト	LED表示	2.50 kV	設定値	8.3 μA	設定値
高圧用電源	PMM24-1QU	24.0 V	24V	0.0 A	0.1A以下
エンコーダ電源	PAN16-10A	3.27 V	3.3V	3.36 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	4.29 V	3.45V	17.76 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.68 V	3.25V	12.27 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.91 V	3.4V	15.14 A	16.2A
アナログ閾値	PLS706	-40.67 mV	設定値		
デジタル閾値	アノード側	-27.83 mV	25.39 mV	-25.16 mV	
デジタル閾値	カソード側	46.83 mV	45.18 mV	43.96 mV	
HDD残量	容量/名前	1.1 TB	50GB以上	nadb23	設定値

坑内作業(1日目)

8:30 Lab1にガススプレーを借りに行く

8:42 Heリークチェッカー準備

HV down

真空引き

9:00 Heリークチェッカーに接続、起動

真空引き

Heスプレーガンでチェック

活性炭周り異常ない

スパーサーの隙間に信号あり

10秒delayして信号くる

正面中央

ネジ締めて見て、再度挑戦、信号来ない

9:35 一応全ての箇所確認、有意な信号なし

真空引き開始 (3 hr)

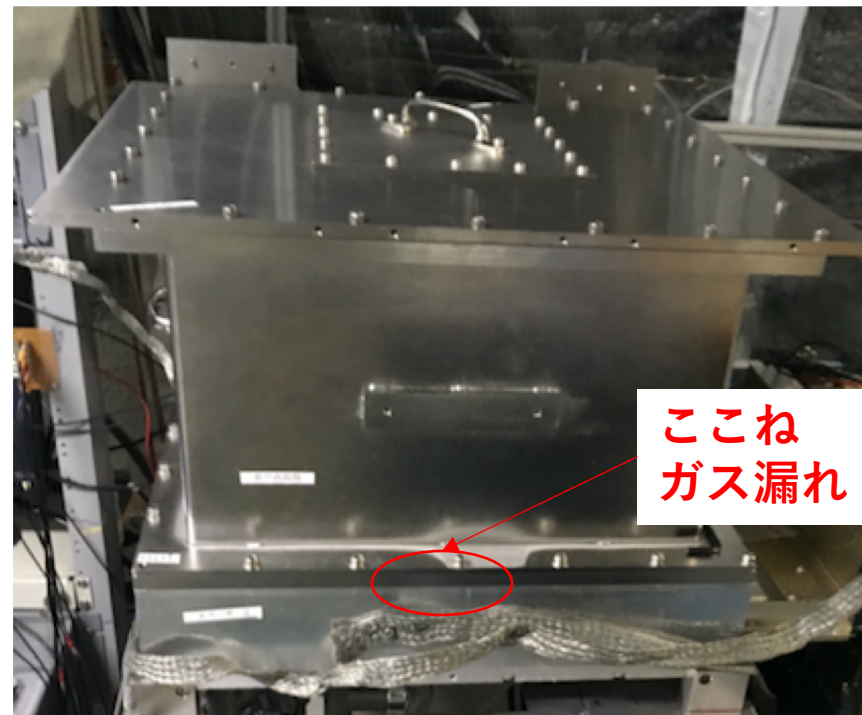
3 Paまで引けた

12:36 CF4 flush 0.50 E+04 Pa

CF4 1.97 E+04 Pa 注入

HV up anode 550V(0.060uA)

drift 2.5kV 8.3uA



ここね
ガス漏れ

12:50 per1 daq start

Quick monitor 正常

16:20 出坑

坑内作業(2日目)

8:23 入坑

8:24 チェックシート記入

9:00 per9 daq stop

HV down

真空引き

9:10 Heチェッカー起動開始

9:18 Heチェッカー起動完了

9:27 Heチェッカー接続

Heガスで漏れ箇所確認

NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.3

記入時刻:	2018年	11月2日	8:24	記入者:	伊藤博士
項目	備考	値1	正常値	値2	正常値
ラドン濃度		68 Bq/m ³	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	28.35°C	相対湿度		27.4%
WEBアドレス: http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/					
ファン	NIM ファン	ON	ASD ファン	ON	
ガス圧力	TPC/ポンベ	2.00 E4Pa	2E4Pa	7.2 MPa	0.2MPa以上
	純空気ポンベ	8.0 MPa	2E4Pa		
流量	ボール流量計	>300 cc/min	活性炭	ON	
アノード	CAEN N1471	550 V	設定値	0.045 μA	2000nA以下
GEM上	REPIC RPH-033 ch1	V	設定値	μA	6μA程度
GEM下	REPIC RPH-033 ch2	V	設定値	uA	5μA程度
ドリフト	LED表示	2.51 kV	設定値	8.4 μA	設定値
高圧用電源	PMM24-1QU	24.0 V	24V	0.0 A	0.1A以下
エンコーダ電源	PAN16-10A	3.27 V	3.3V	3.33 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	4.29 V	3.45V	17.87 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.68 V	3.25V	12.30 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.91 V	3.4V	15.33 A	16.2A
アナログ閾値	PLS706	-40.64 mV	設定値		
デジタル閾値	アノード側	-27.63 mV	25.22 mV	-24.89 mV	
デジタル閾値	カソード側	46.43 mV	45.58 mV	45.06 mV	
HDD残量	容量/名前	1.1 TB	50GB以上	nadb23	設定値

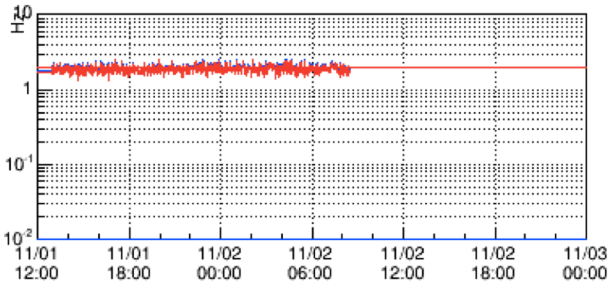
2018年11月2日(木)

坑内作業(2日目)

NEWAGE-0.3a status monitor

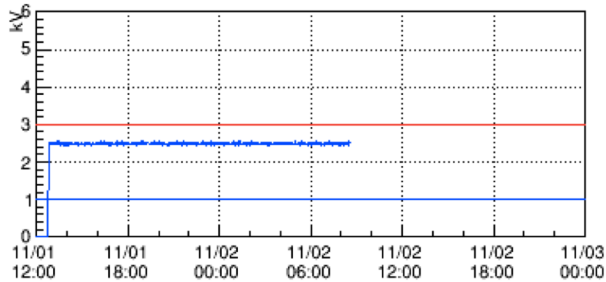
created at 2018/11/02 08:32:47

rate_live 1.85 Hz
rate_real 1.81 Hz

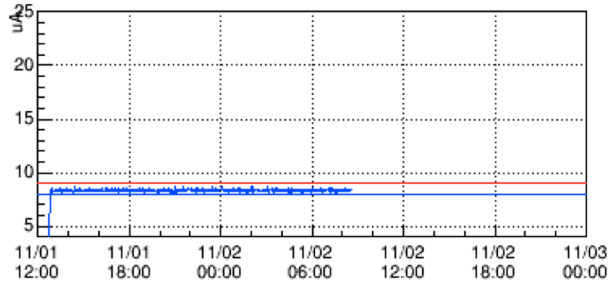


前回よりかは改善されたか？
まだ漏れている。どこだよ！

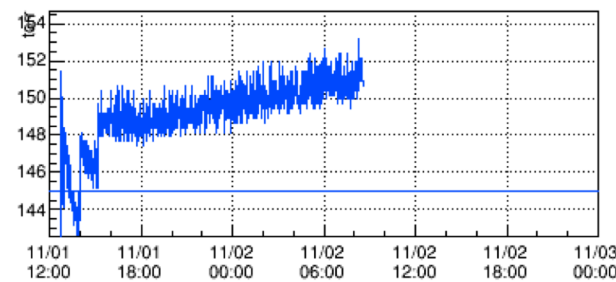
drift_V 2.51 kV



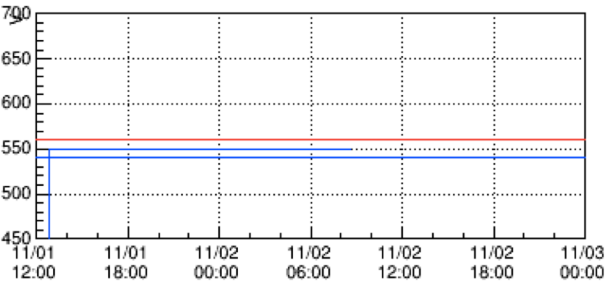
drift_I 8.43 uA



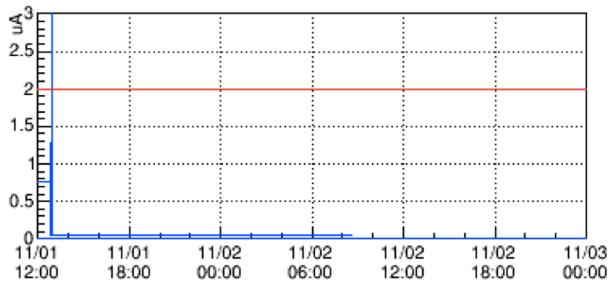
pressure 150.68 torr



CAEN_anode_V 549.30 V



CAEN_anode_I 0.04 uA



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 20181101 12:00
to 20181103 0

坑内作業(2日目)

9:31 リークチェッカー反応場所
V6 スエジ接続部
T字スエジのKOFLOC側
スペーサー2と1の間

なんで、昨日は見えなかったかというと、一回大きな信号が観測されたあと
リークチェッカーの感度が悪くなるから、小さな信号は見えなかった。

9:55 V2, V6, V7, V10, V11閉じて純空気入れる。

10:30 SUSふた、つつopen、サンプル交換
従来uPICを入れた。

11:40 スペーサー念入りにアルコール・キムワイプで拭く

12:00 つつ、ふたclose

12:15 真空引きV0, V2 open

10 PaになったらV6, V7, V10, V11 open

Heリークチェッカーで再度スペーサー1と2の間（正面中央）を確認：
漏れありと確認 => 拭いてもダメだったわけだ

今度は、スペーサー1とつつの間はどうか？：漏れあり信号確認

坑内作業(2日目)

困ったのでスパーサー1と2の間、筒とスパーサー1の間にそれぞれの正面中央に液体ガスケットで応急措置する。

13:00 V2, V6, V7, V10, V11閉じて純空気入れる。

13:20 SUSふた、つつopen

13:40 液体ガスケットをつける。

14:06 つつ、ふたclose

14:07 真空引きV0, V2 open

10 PaになったらV6, V7, V10, V11 open

14:40 Heリークチェッカーで再度スパーサー1と2の間（正面中央）を確認：
OK 信号なし、
他は？確認されなかった。

15:00 真空引き

15:40 CF4 flush, CF4 1.97E+04 Pa

HV up anode 550V (0.060uA), drift 2.5kV (8.3uA)

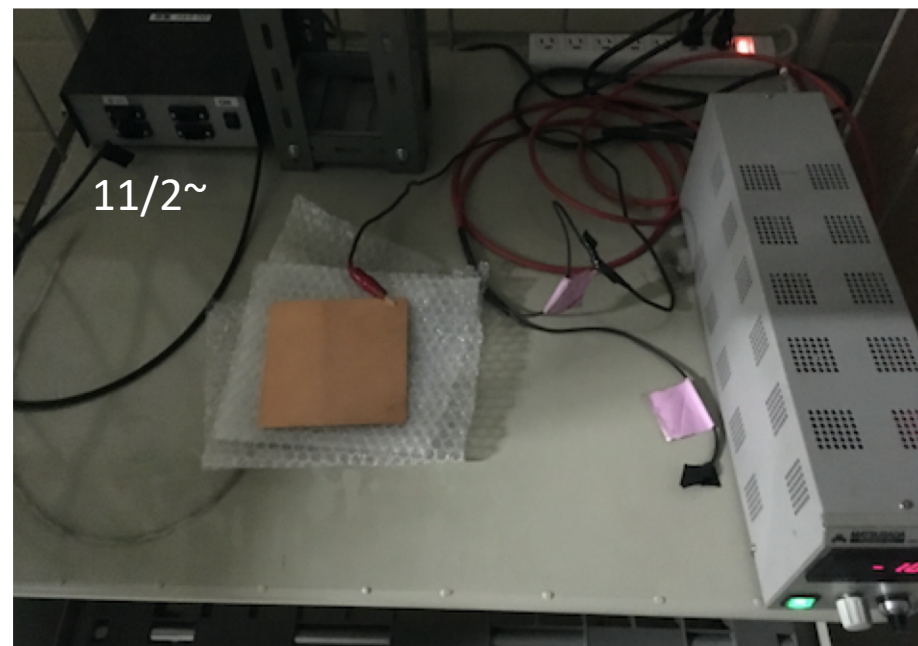
15:54 per 10 daq start (20 events/ file)



16:20 出坑

坑内作業(2日目)

11:00 @Lab-1 兼好氏とアルファ線源について話す。

- サンプル線源作成の5cmx2.5cm銅板回収
Lab-Aのラック2段目に収納
- 15cm四方銅板設置@Lab-1





帰ったらやらなくちゃいけないこと

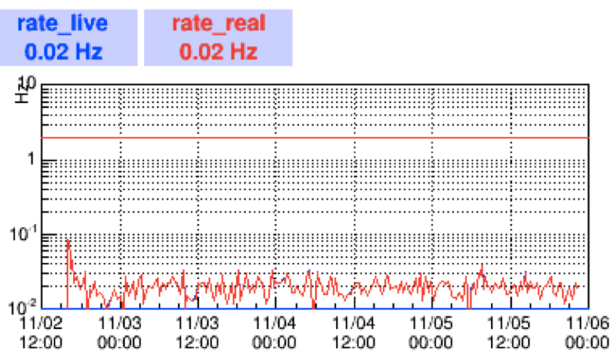
- 検出効率の見積もりをしっかりとすること
- 角度分布 $-1 < \cos\theta < 1$ で見てみよう
- エネルギー減衰とガス圧の関係をしっかりとる。
- 壁効果について検討する

2018年11月3日

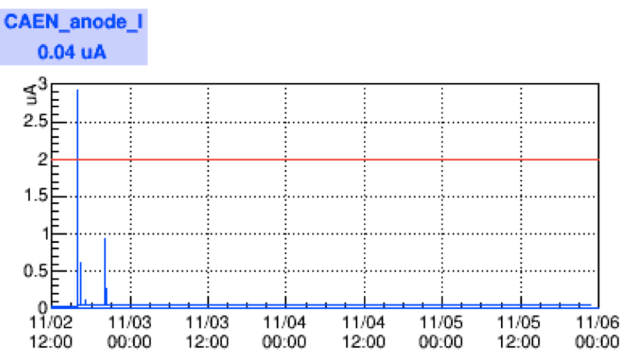
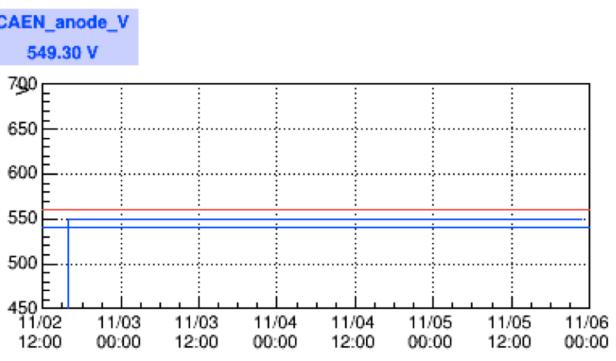
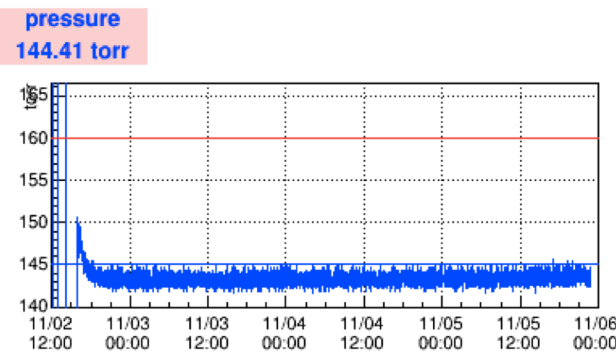
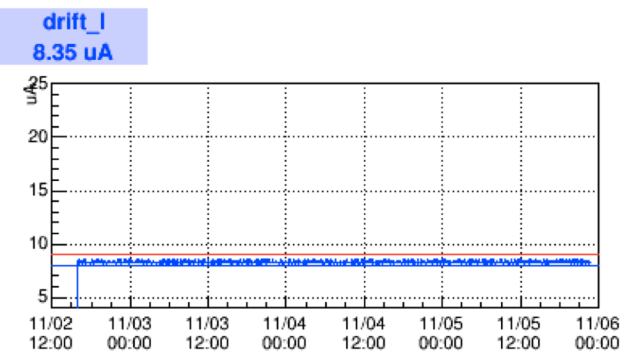
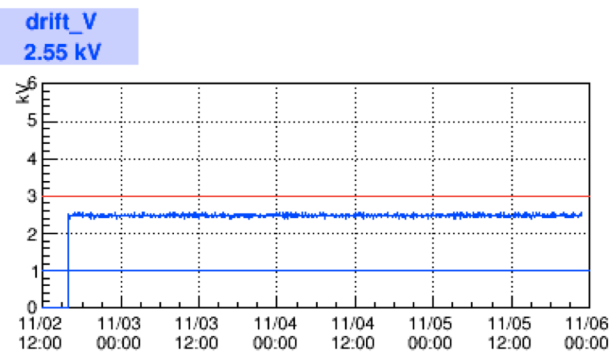
モニター

NEWAGE-0.3a status monitor

created at 2018/11/05 22:51:17



いいですねー
圧力低いけど
安定してるよ

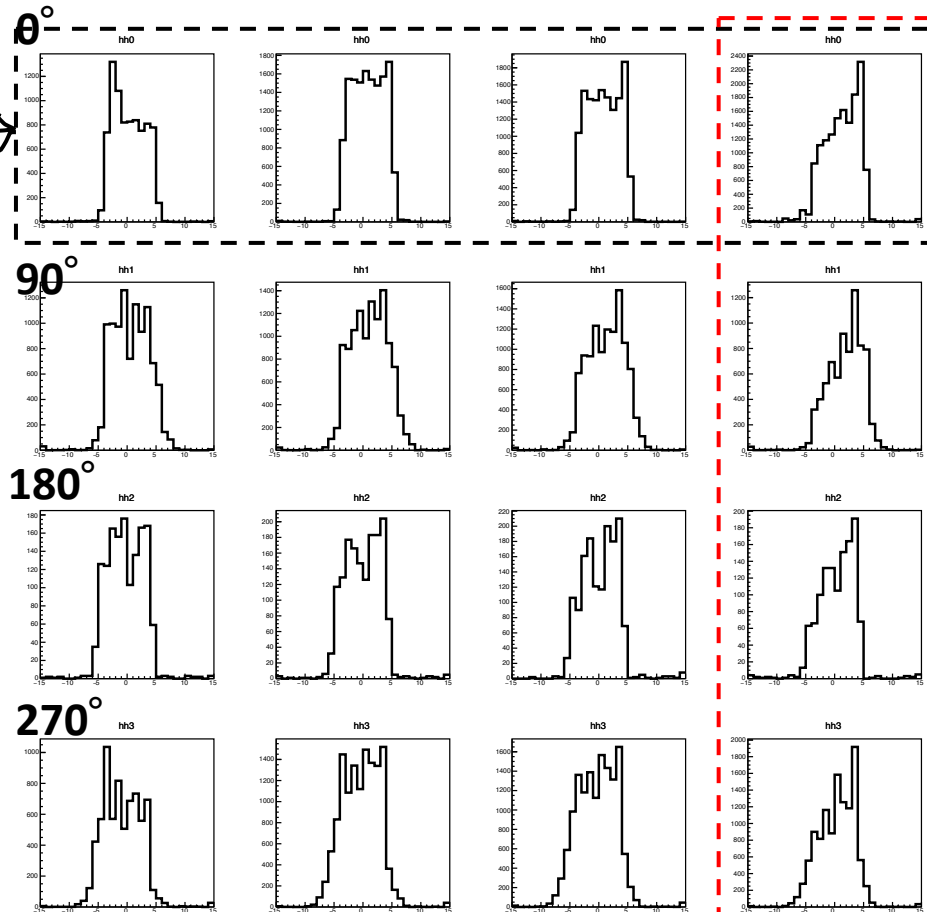
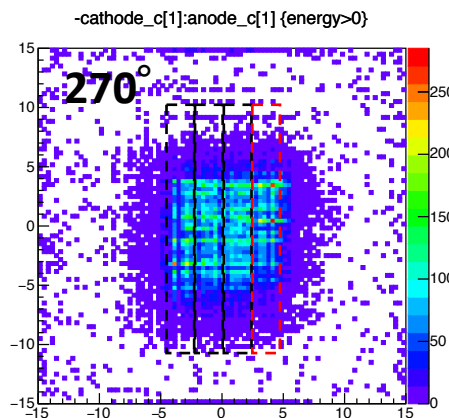
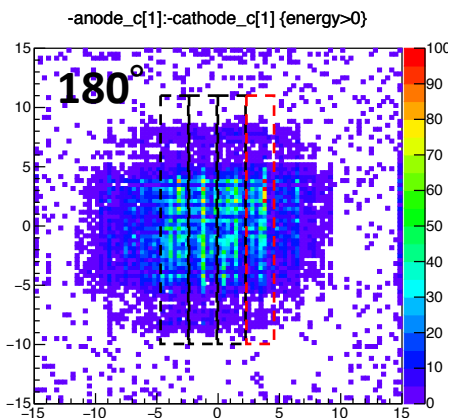
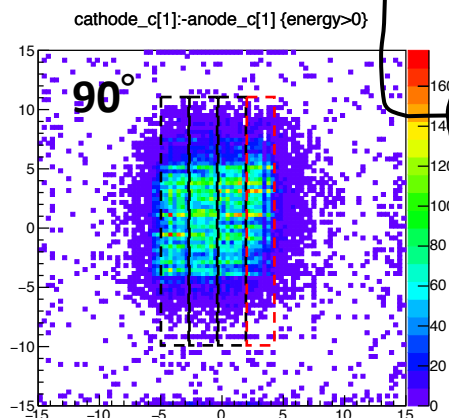
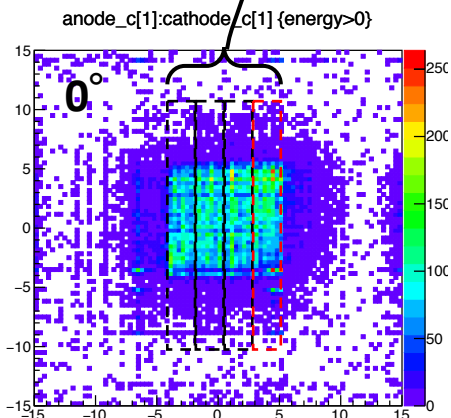


config file: monitor_03a_na16.cfg
 status data directory: /home/msgc/status
 rate data directory: /home/msgc/rate
 CAEN data directory: /home/msgc/CAEN_status
 from 20181102 12:00
 to 20181106 0

Source rotation

REMIND

Rotated alpha map



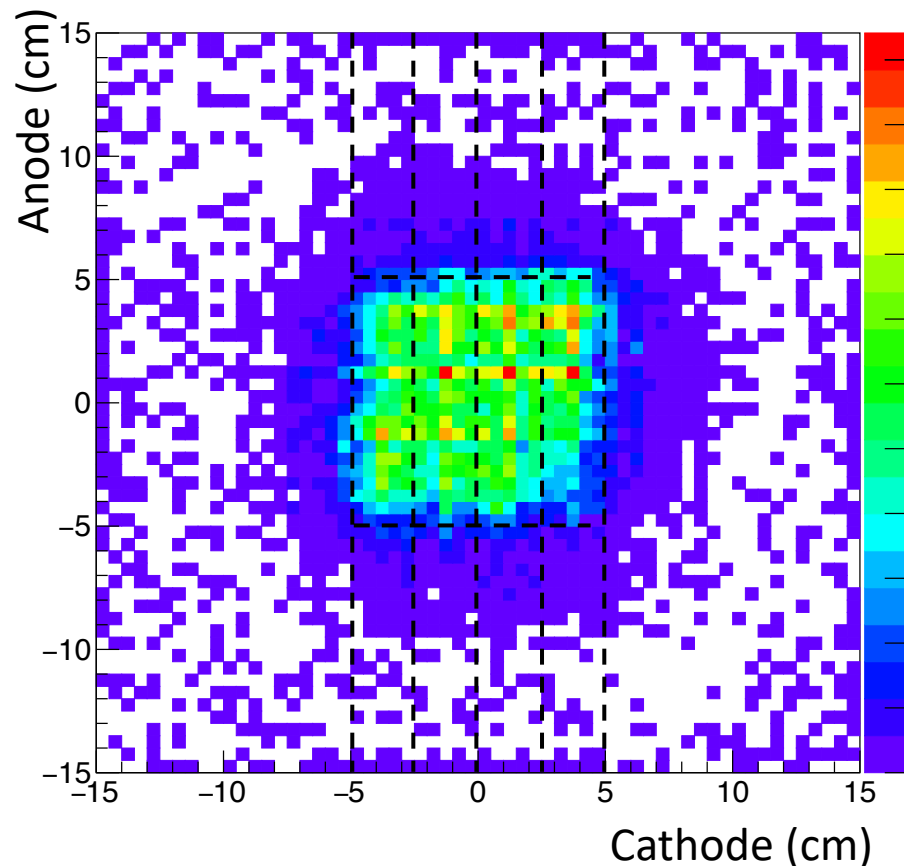
傾向は似ている

- 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。

アルファ線源マップ結果

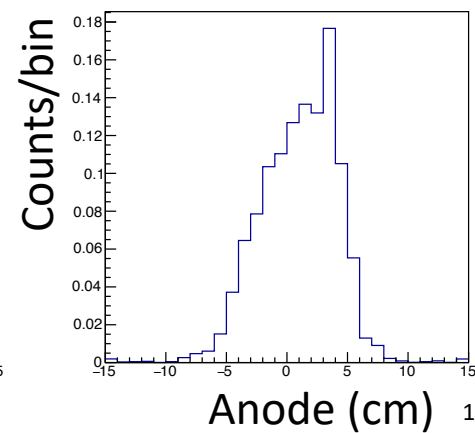
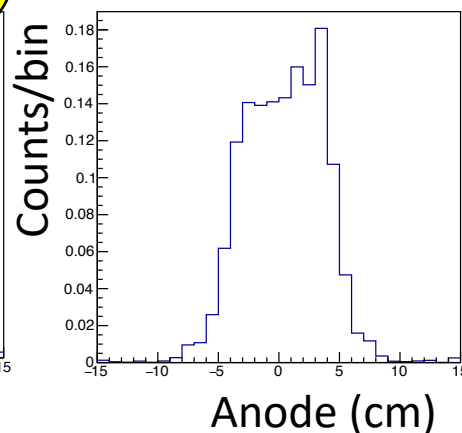
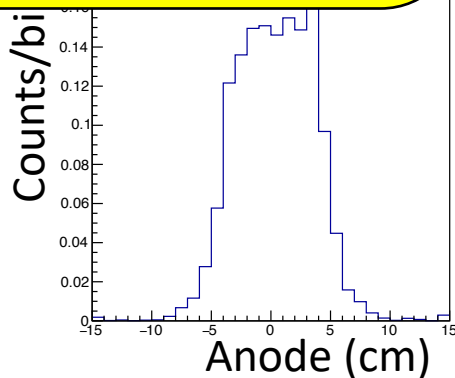
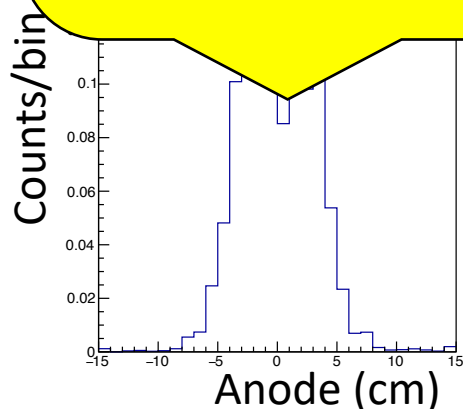
1. アルファ線マップはサンプルを上から覗き込んで透かしたときの下面の汚染分布を示す。
2. 4つの回転したmapは補正されて全て同じ方向を向く。
3. サンプル領域(10x10cm²)で規格化

- 足し合わせるなら、イベントじゃなく、レートで規格化しようか
- YだけじゃなくXに射影したヒストも作ってみよう
- イメージングマップ見せるならBGを差っ引かないといけないね。
- BG runで差っ引いてみようか



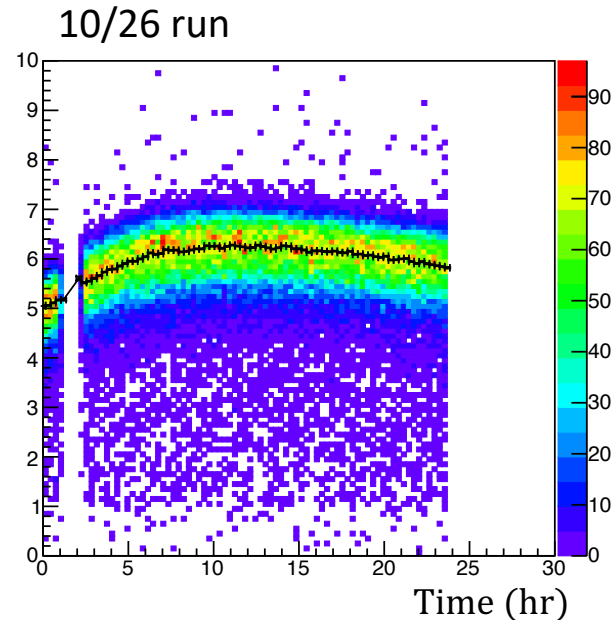
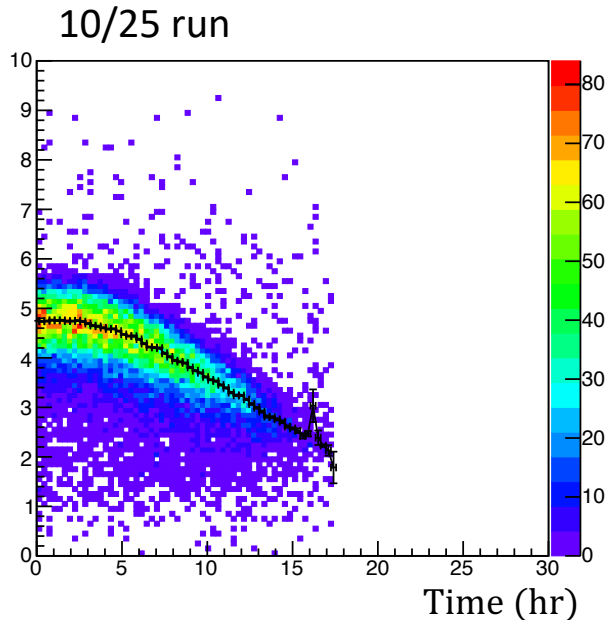
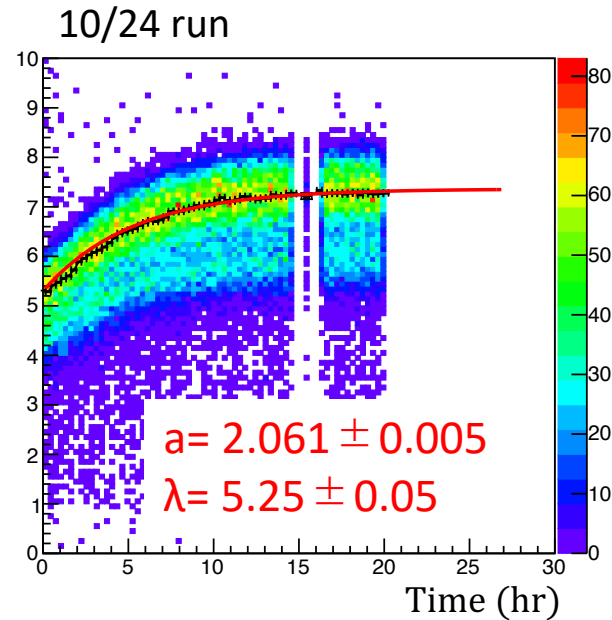
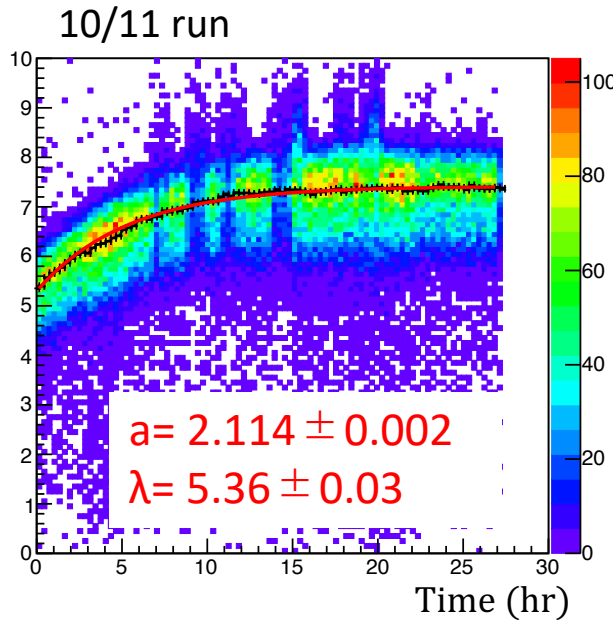
$0 < \text{Cathode} < 2.5$

$2.5 < \text{Cathode} < 5$



ゲイン上昇/減少問題：容器圧力とゲインの関係

REMIND



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

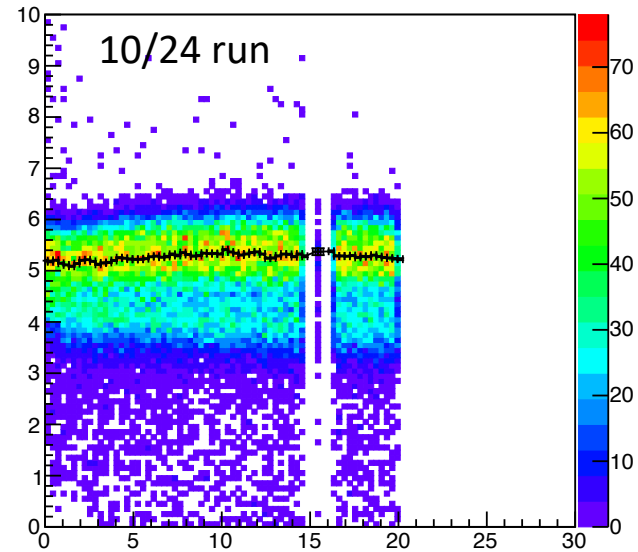
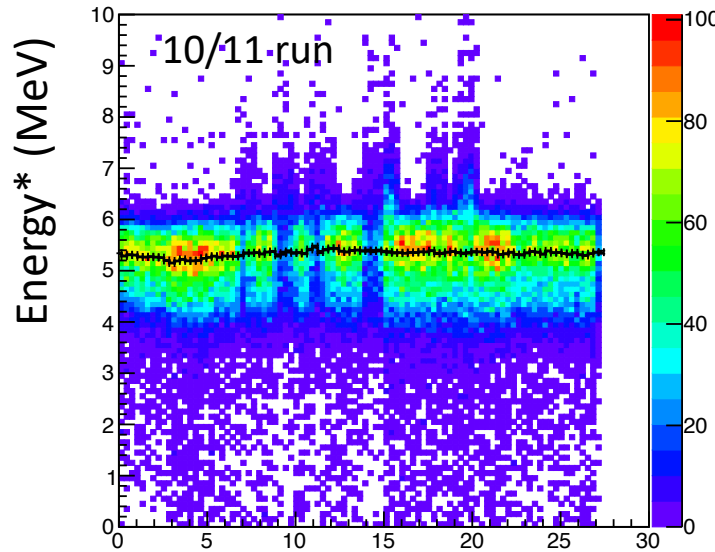
下二つは容器圧力上昇に
よってゲインが下がったと
考えられる。

ゲイン上昇/減少問題：容器圧力とゲインの関係

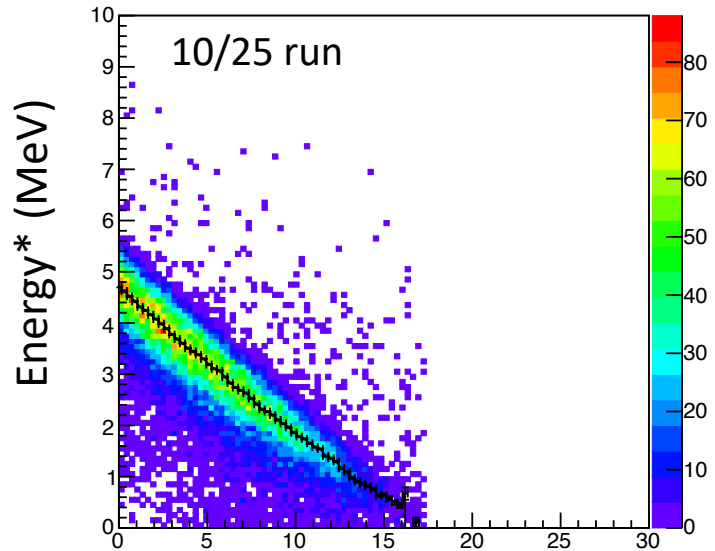
補正関数

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

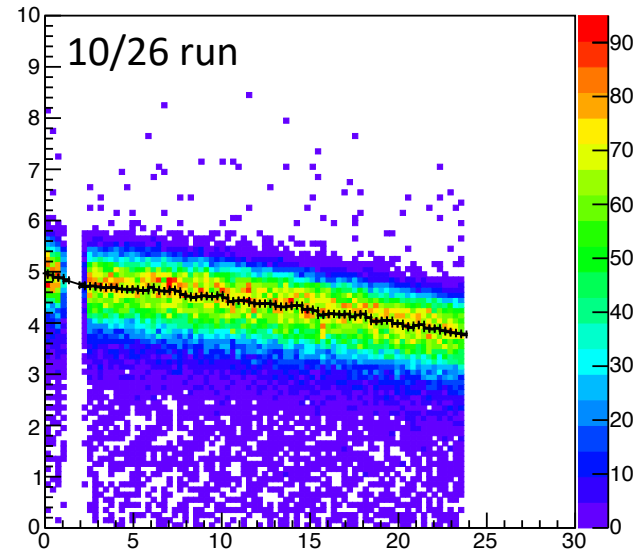
上昇曲線から補正した結果



$energy - 2.09 * (1 - \exp(-(time + start - 1540446892) / 3600 / 5.3)); (time + start - 1540446892) / 3600$ (energy > 0)



$energy - 2.09 * (1 - \exp(-(time + start - 1540517409) / 3600 / 5.3)); (time + start - 1540517409) / 3600$ (energy > 0)



ゲイン上昇/減少問題：容器圧力とゲインの関係

まだ解析中

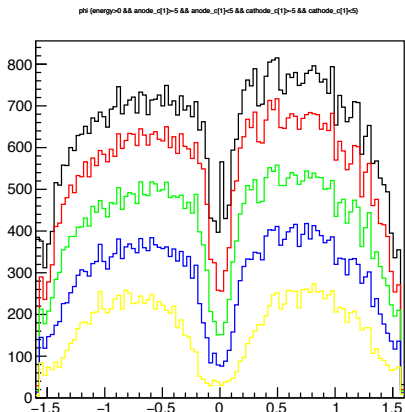
アルゴリズム・デバッグ中

なんでゲイン上昇するの？
uPIC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uPIC 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？

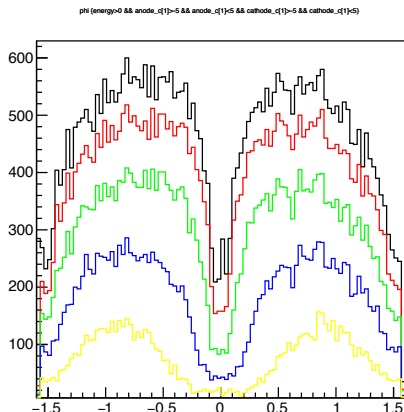
Direction distribution

REMIND

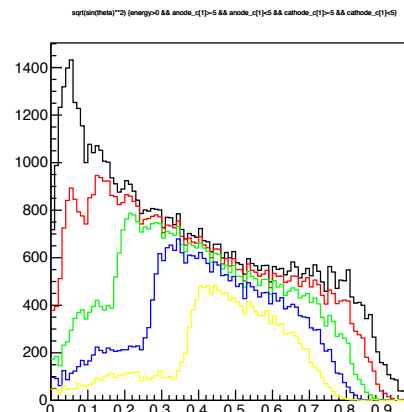
10/11



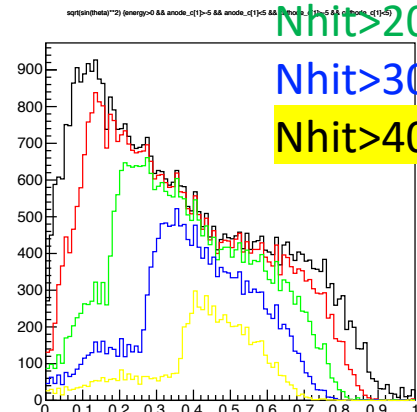
10/24



10/11

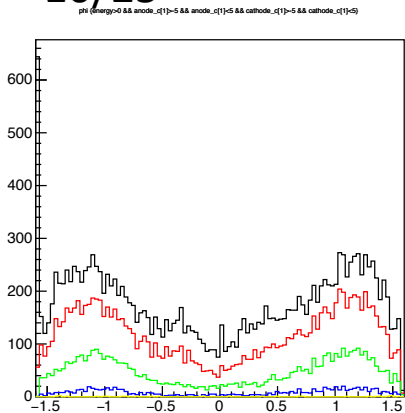


10/24

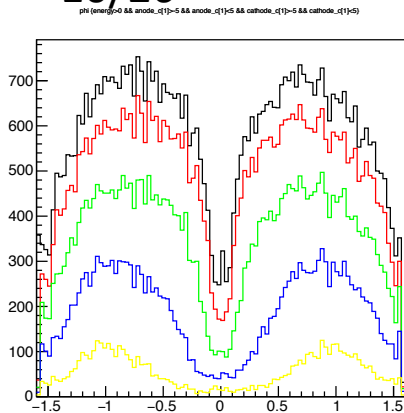


Nhit>0
 Nhit>10
 Nhit>20
 Nhit>30
 Nhit>40

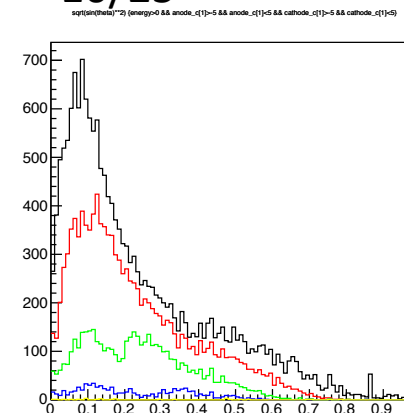
10/25



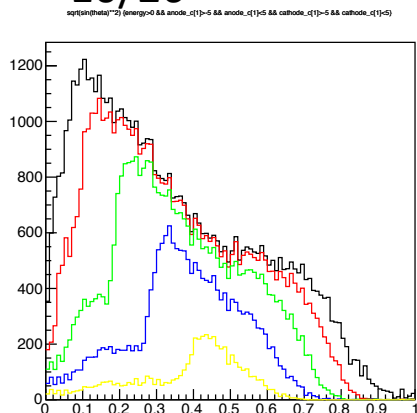
10/26



10/25



10/26

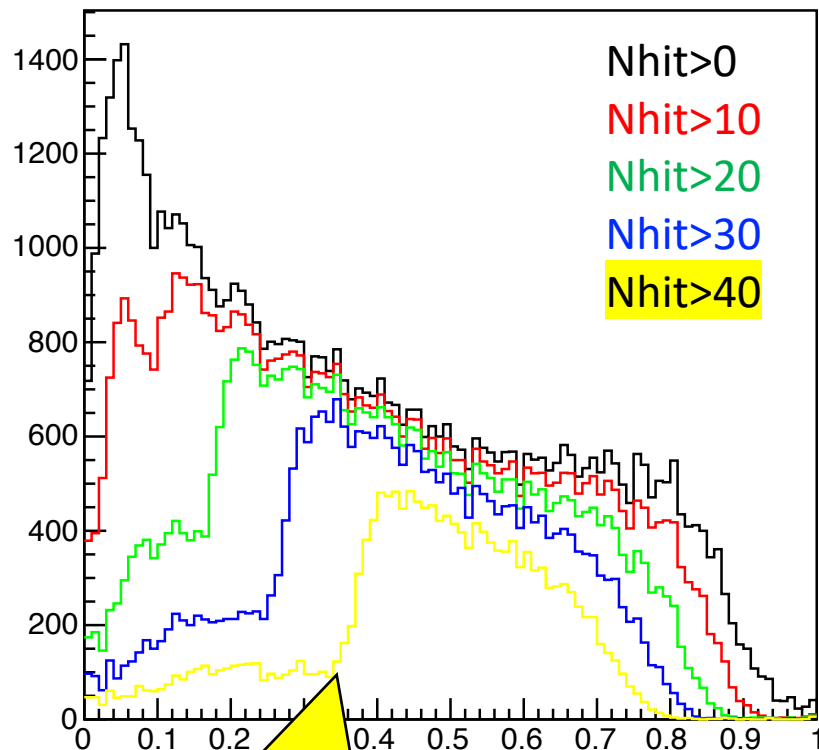


phi

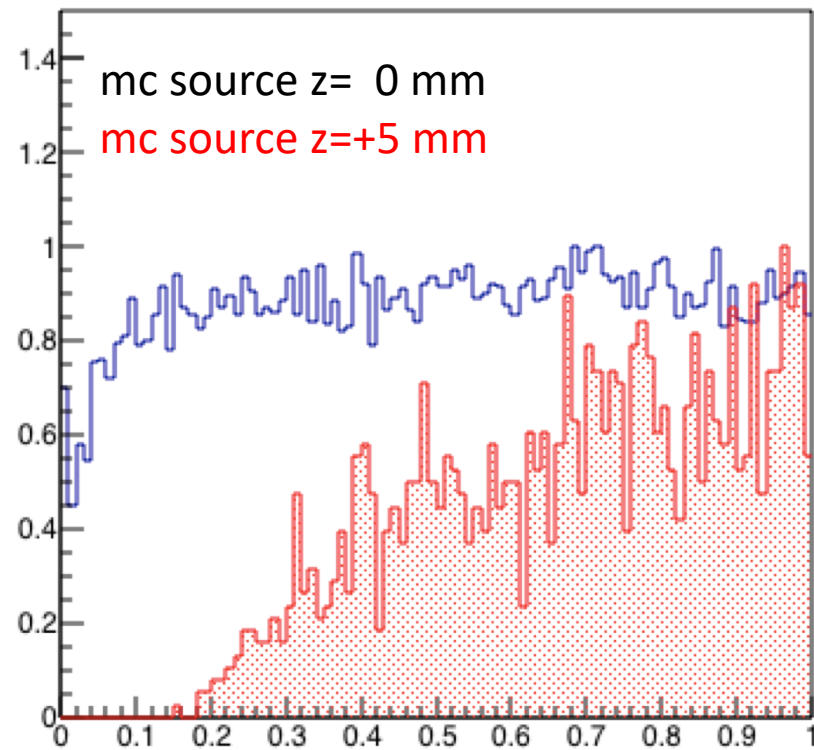
cos(theta)

Direction distribution

```
sqrt(sin(theta)**2) (energy>0 && anode_c[1]>-5 && anode_c[1]<5 && cathode_c[1]>5 && cathode_c[1]<5)
```



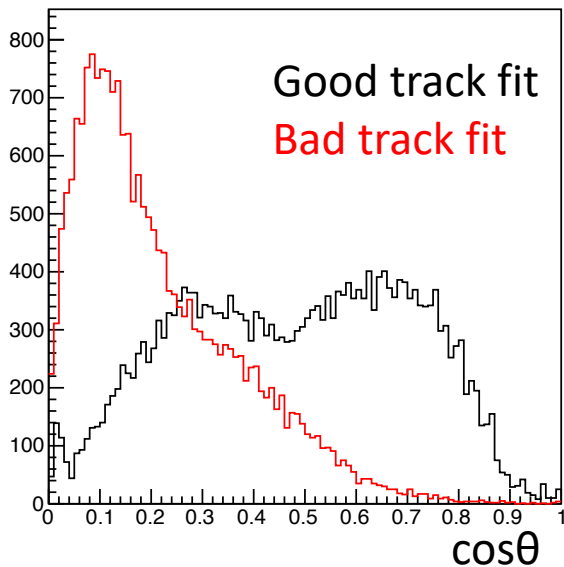
- Cos(theta)0.15, 0.2, 0.35の
 げは何？



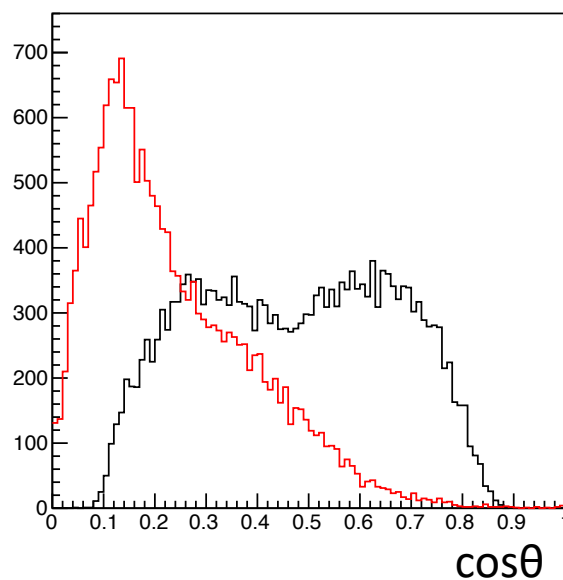
87.7356
 40.2895
 Ratio = 45.9%

cos θ 分布の崖について詳しく

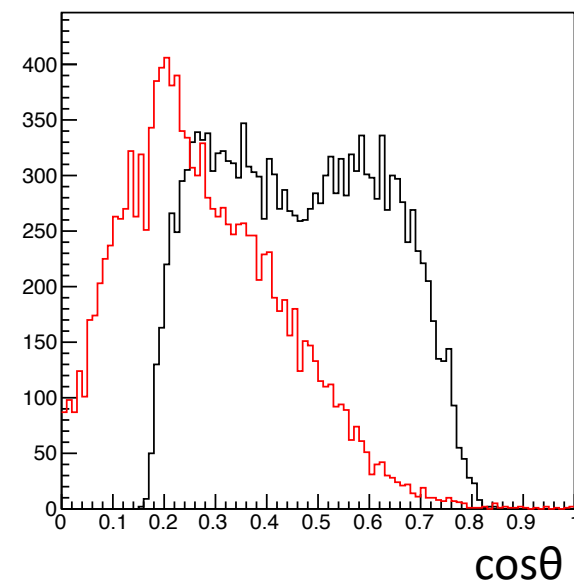
Nhit>0



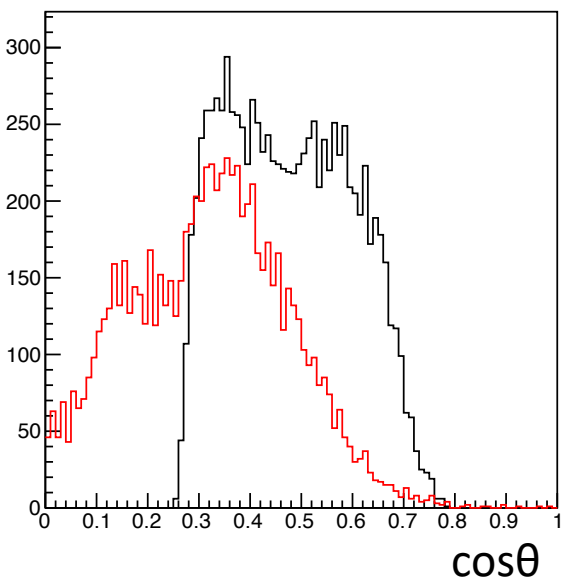
Nhit>10



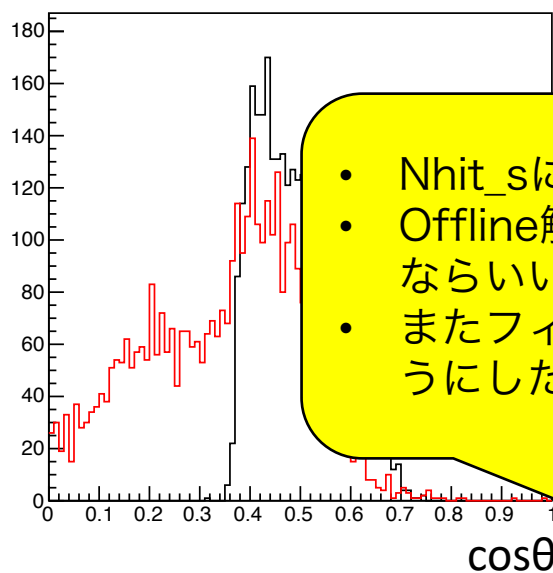
Nhit>20



Nhit>30



Nhit>40



飛跡にゴミが混じると、
フィットの結果が悪化!

- Nhit_sによって角度殺しちゃってるかも
- Offline解析アルゴリズムで回復できるならいいよね
- またフィット方法でBadも回復できるようにしたらどう

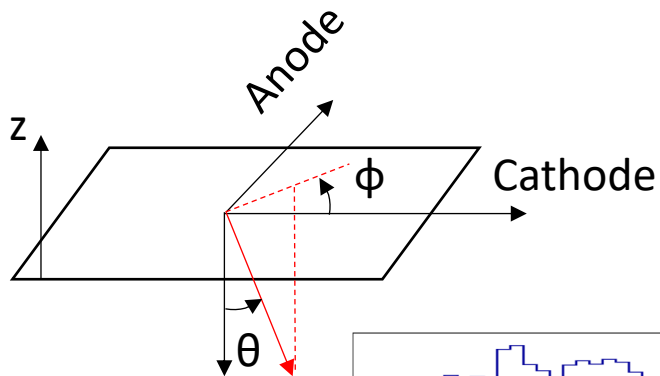
検出効率

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

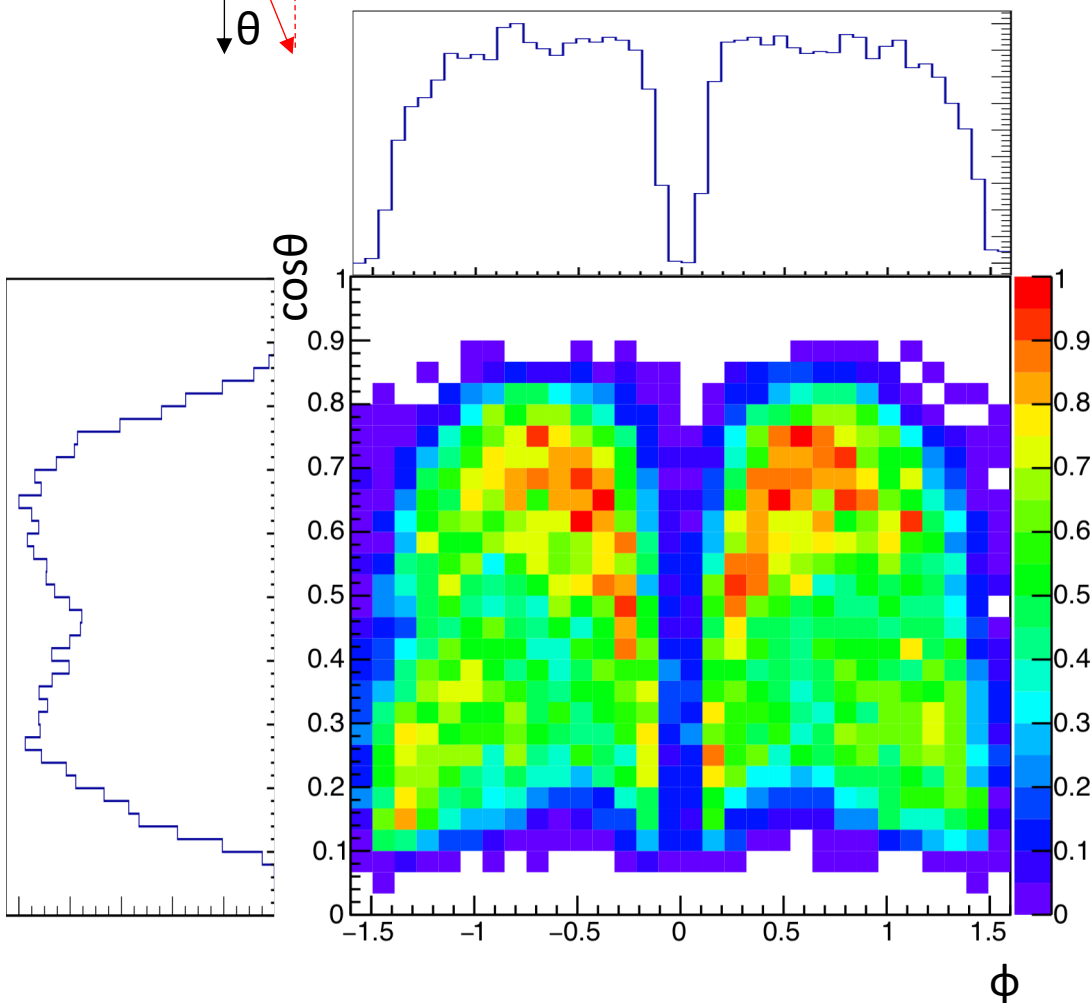
理想的には ϕ vs. $\cos\theta$ は flat なはず。

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



検出効率

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

alpha source was calibrated to 1.49 ± 0.01 alpha/sec for 4.8–5.8 MeV using UltraLo-1800 alpha counter.

Mean of Live/real = 0.9997

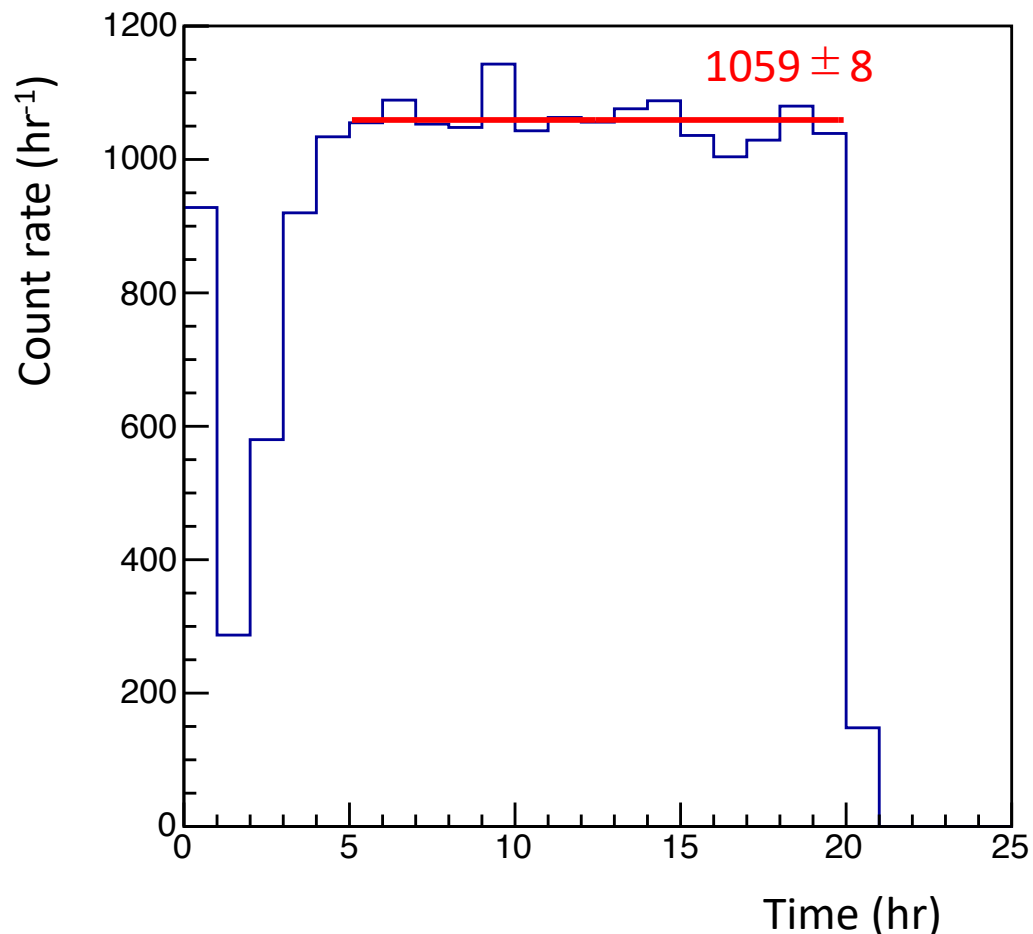
Detection efficiency

~ $1059/3600/1.5$

~ **0.2**

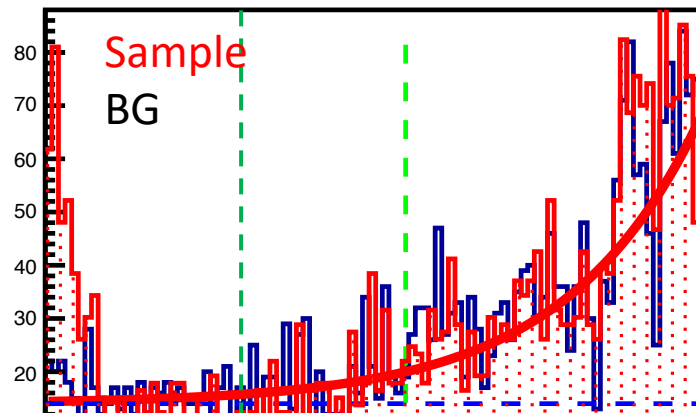
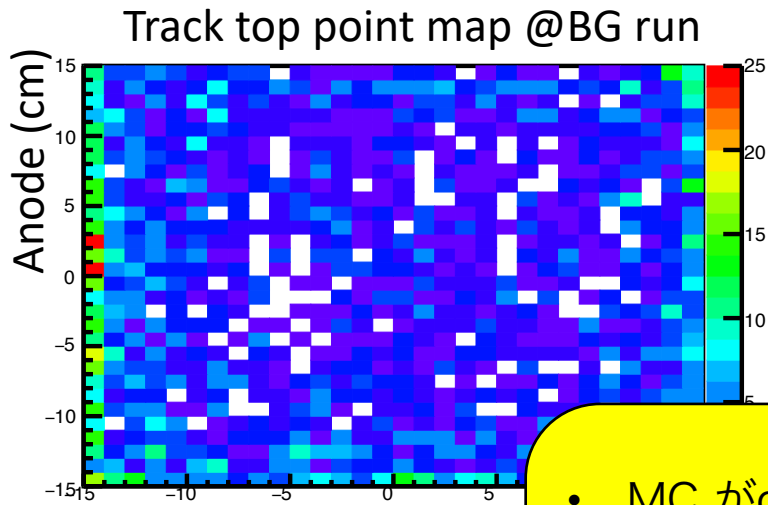
What is error? Wait a minutes!

2018/11/1 a source data

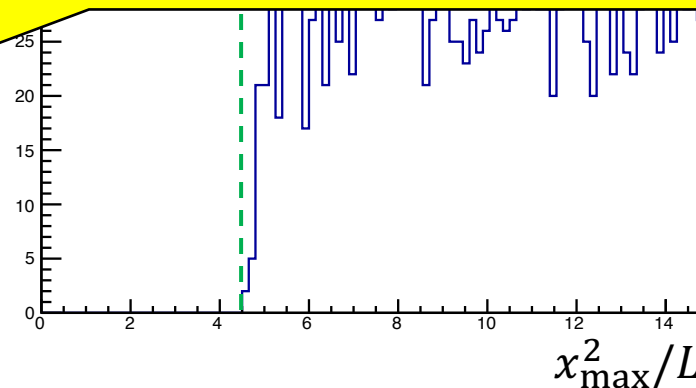
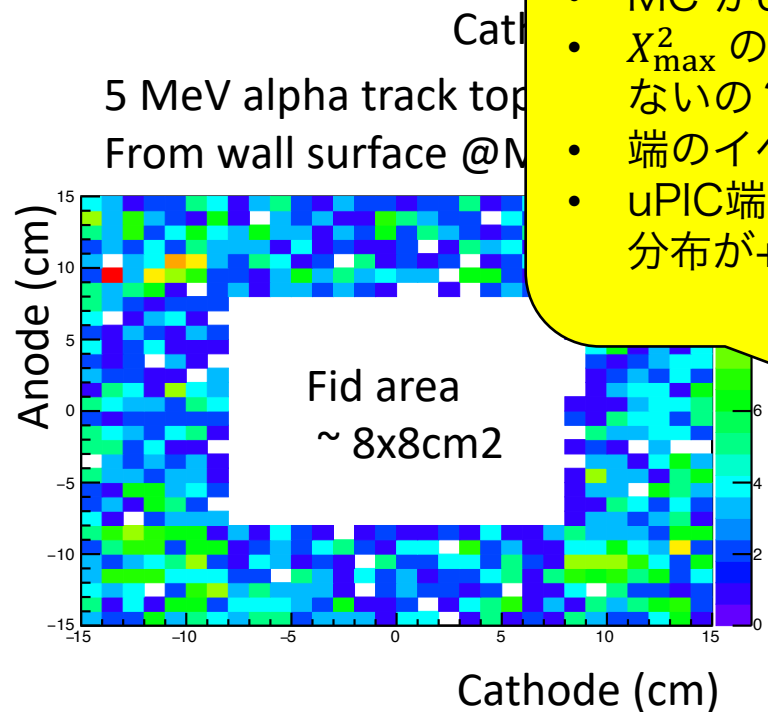


壁染み出し問題

REMIND



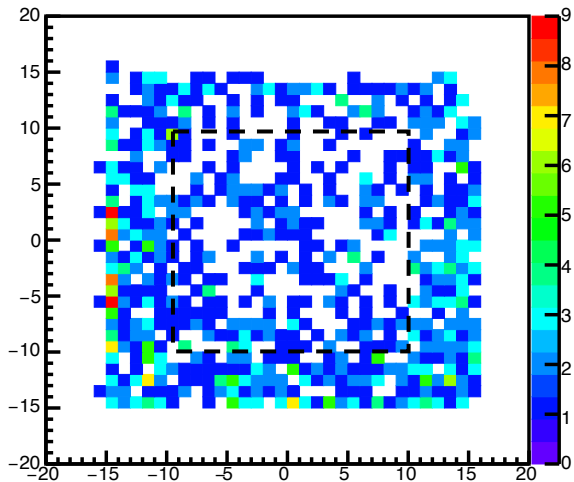
- MC がdataと一致してないのは問題
- X_{\max}^2 のパラメータがやっぱり意味のないものなんじゃないの？
- 端のイベントは本当にalphaなの？
- uPIC端の絶縁によって電場が歪んでいて、等方てきな分布が ± 15 に集中してるのか？



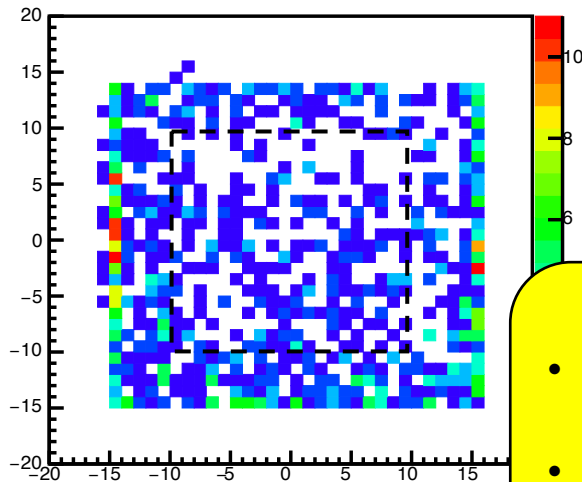
壁染み出し問題

BG run 9/27

alpha track top



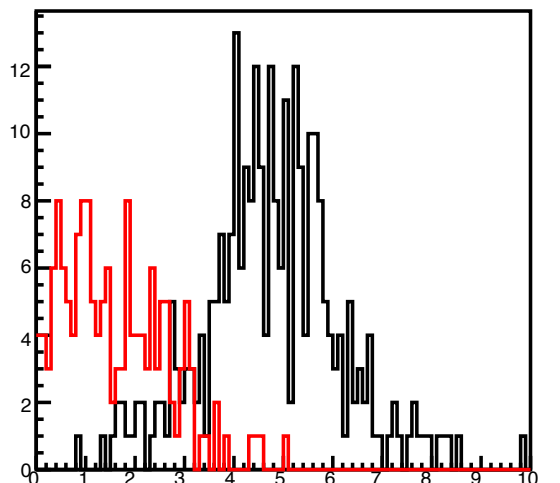
alpha track bottom



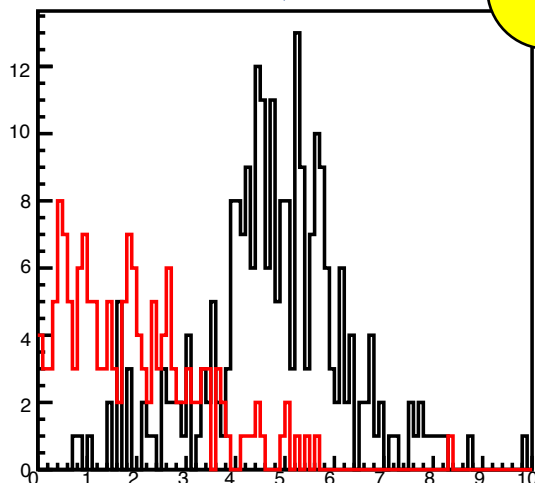
・中心領域はラドンピークは観測できた。

・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？



Energy* (MeV)



Energy* (MeV)

Inner of 20x20 cm²
outer of 20x20 cm²

まとめ

- 神岡作業でガス圧は安定させた。
- 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