

# NEWAGE 0.3a progress

2018.10.30

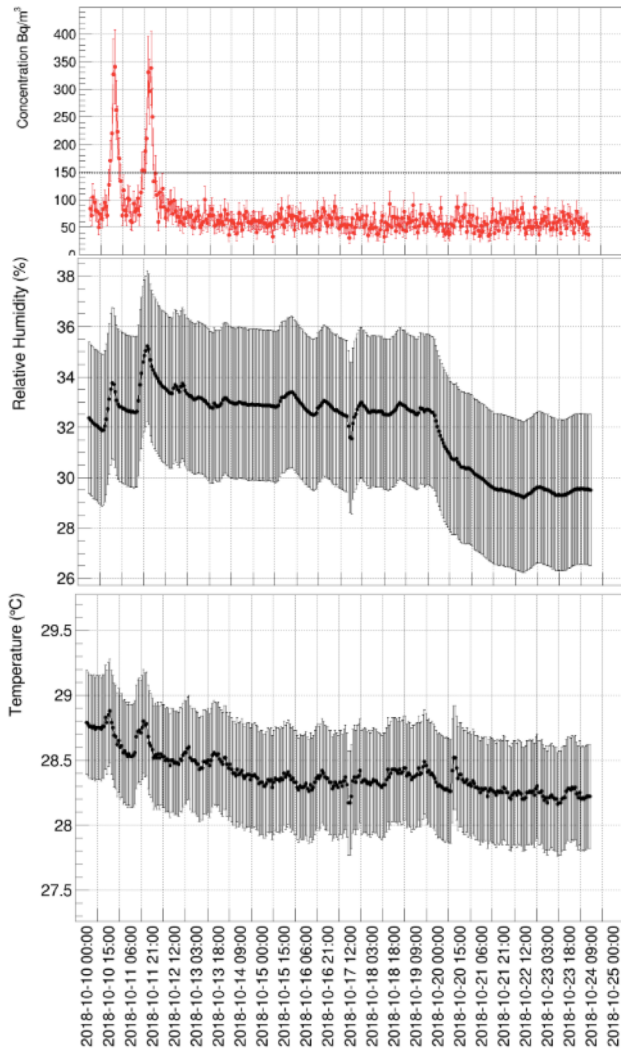
H. Ito

## Content

- 1) 10/24-26作業ログ
- 2) アルファ線源の解析色々
  - 1) 回転によるalpha map変化
  - 2) ゲイン上昇/現象問題について
  - 3) 角度分布について
- 3) 壁染み出し問題

## 坑内作業(1日目)

- 8:20 入坑
- 8:23 チェックシート記入



## NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.3

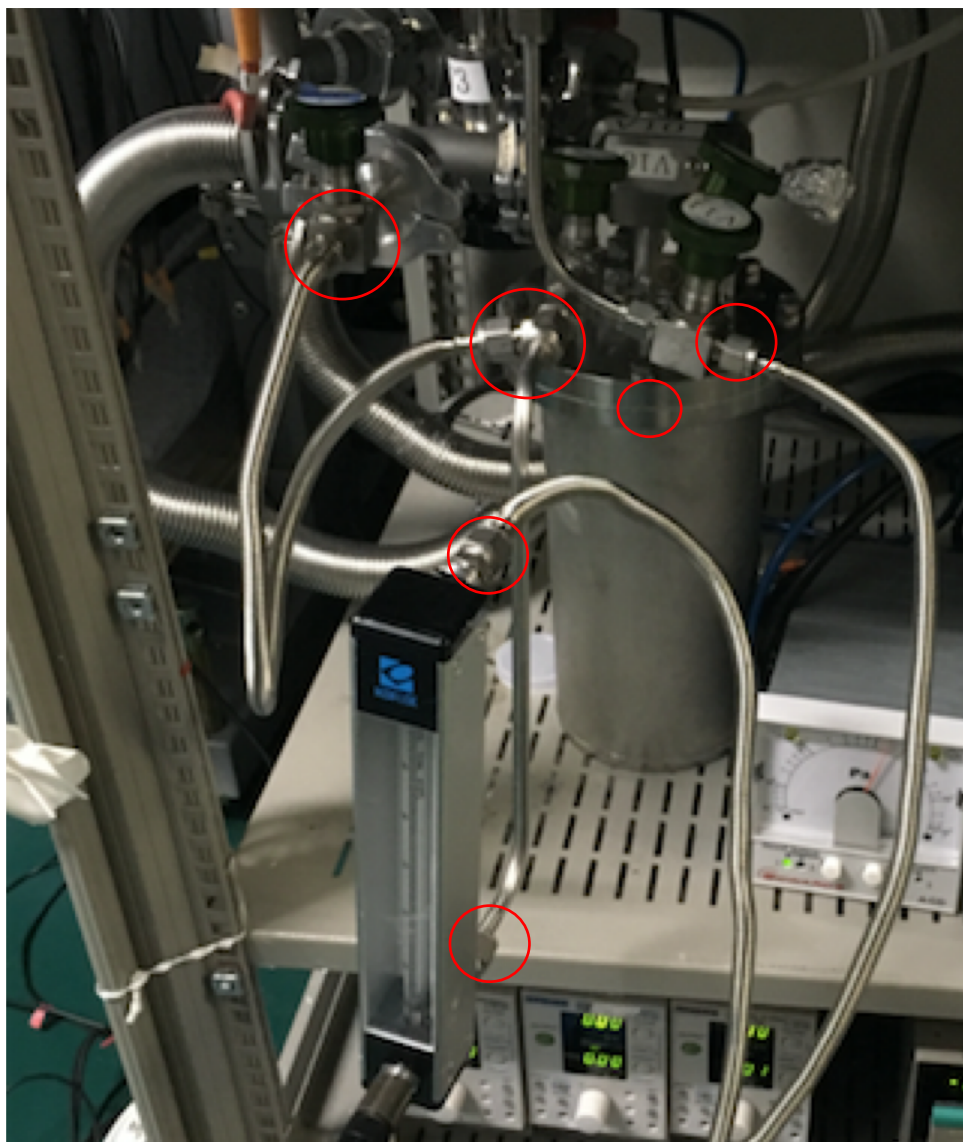
記入時刻:	2018年	10月24日	8:23	記入者:	伊藤博士
項目	備考	値1	正常値	値2	正常値
ラドン濃度		40 Bq/m <sup>3</sup>	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	28.2°C	相対湿度		29.5%
WEBアドレス: <a href="http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/">http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/</a>					
ファン	NIM ファン	ON	ASD ファン	ON	
ガス圧力	TPC/ポンベ	2.16 E4Pa	2E4Pa	9 MPa	0.2MPa以上
	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	1.440 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	3.32 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	4.28 V	3.45V	18.41 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.68 V	3.25V	12.61 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.91 V	3.4V	15.75 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	-28.38 mV	20.83 mV	-24.53 mV	
デジタル閾値	カソード側	46.45 mV	40.70 mV	43.02 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)

- 8:35 per 21 DAQ stop  
・HV down  
・真空引き  
・Heリークチェッカー使おうと思った  
らHeスプレーガンが行方不明
- 8:57 純空気入れて、
- 9:18 ふたopen、alpha線源設置  
(+90deg回転)
- 9:32 ふたclose
- 9:48 配管工事  
ルキブ ルチューブ：循環ポンプ-V11  
ルキブ ルチューブ：循環ポンプ-KOFLOC  
ルキブ ルチューブ：活性炭ショートカット  
配管図は変わらない
- 11:38 真空引き
- 11:59 Lab1からHeスプレーガン借りに行った
- 12:10 Heチェッカースタート  
漏れてないようだ
- 12:36 真空引き
- 13:30 CF4 flush, CF4  $1.97E+0.4$  Pa  
HV up



# 坑内作業(1日目) Heリークチェック



Heリークチェック  
異常なし

点検箇所 赤丸



## 坑内作業(1日目)

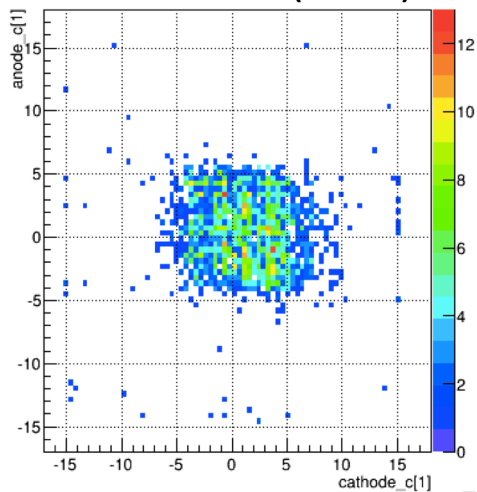
13:46 ノイジー閾値調整  
cathode1 -> 46.50  
cathode2 -> 45.35  
cathode3 -> 45.25  
13:57 HV up anode 550V(2.295uA)  
drift 2.5kV (8.4uA)

前回と比べてCurrentが大きい(1.44uA)  
もしかしたら、ゴミが入ったか？

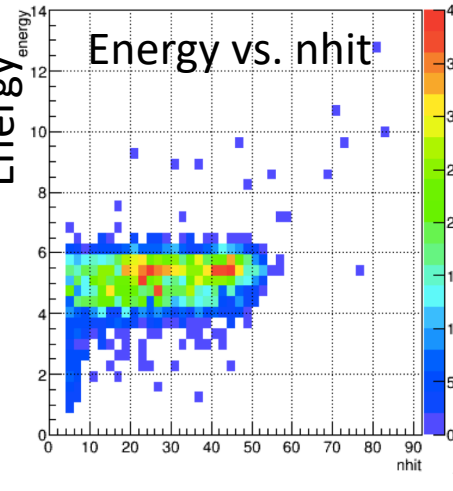
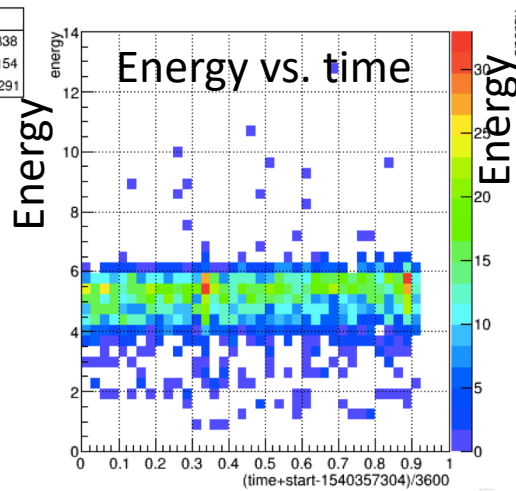
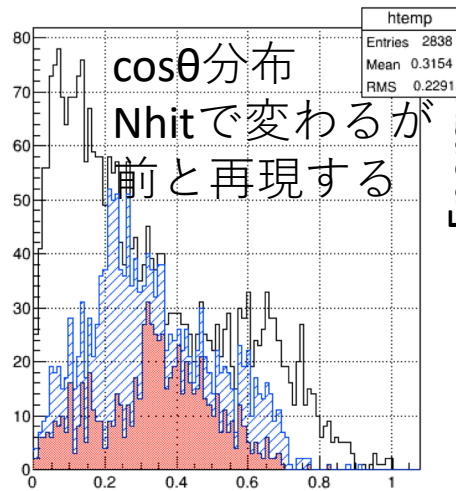
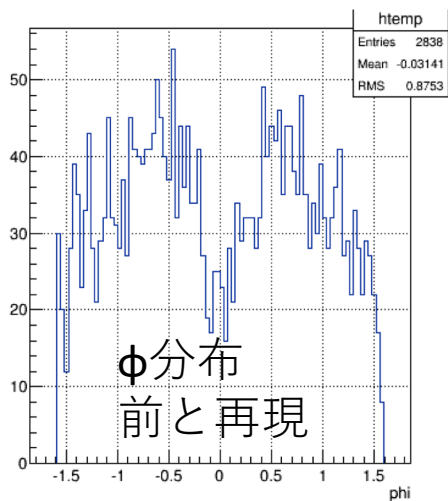
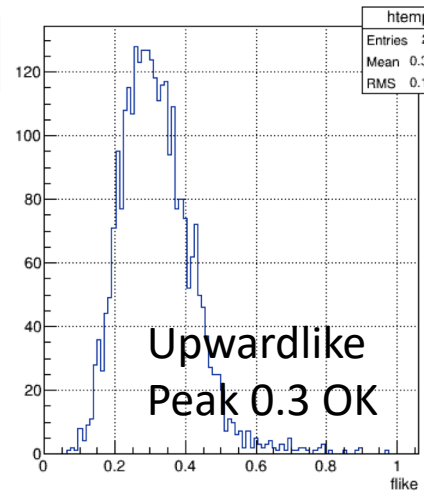
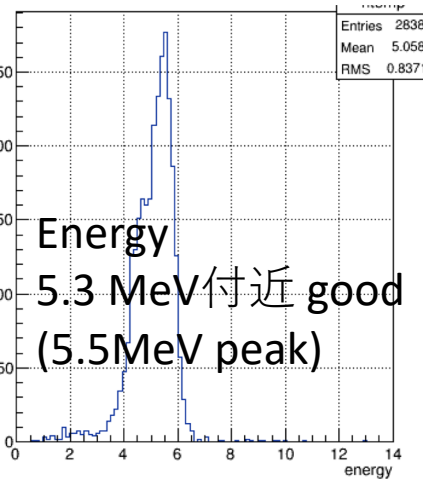
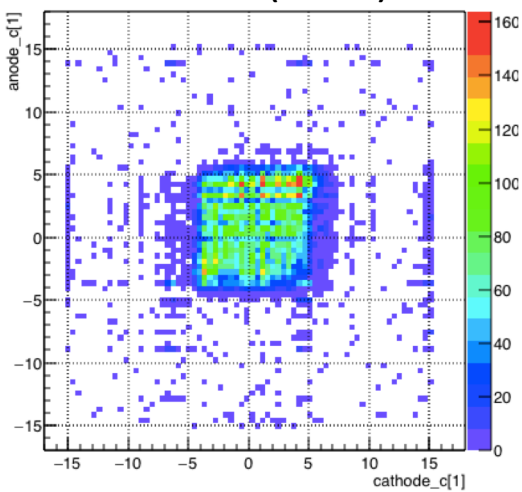
anode2 25.40mV  
anode3 25.26mV  
14:01 per1 DAQ start (100 event/1 file)  
14:10 Lab1へHeスプレーガンを返却  
16:20 出坑

坑内作業(1日目) quick monitor

90度回転(今回)





0度回転(前回)



Time (hr)

nhit



0.3a DAQ-PC spec

CPU: Intel Core i3-3250 3.50 GHz

Memory: 8GB

OS: Linux 2.6.43-573.18.1.e16.i686/GNOME 2.28.2

## 坑内作業(2日目)

8:20 入坑

8:23 チェックシート記入

10:00 per8 DAQ stop

HV down

活性炭の前後バルブ

V10, V7 close

純空気注入

ふた、つつopen

uPICのゴミとって

alphaソース設置

(+180度回転)

11:14 ふたつつclose

11:21 真空引き

13:10 CF4 flush

CF4 1.97 E+04 Pa

Hvup anode 550V(2.96uA)

drift 2.5kV (8.3uA)

13:20 per9 daq start

14:03 per9 daq stop

導通箇所切断

14:54 HV up

anode 550V(0.060uA)

14:54 per10 daq start

16:20 出坑

## NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.3

記入時刻:	2018年	10月25日	8:23	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		60 Bq/m <sup>3</sup>	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	28.2°C	相対湿度		29.8%
WEBアドレス: <a href="http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/">http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/</a>					
ファン	NIM ファン	ON	ASD ファン	ON	
ガス圧力	TPC/ポンベ	1.97 E4Pa	2E4Pa	9 MPa	0.2MPa以上
	純空気ポンベ	8.0 MPa	2E4Pa		
流量	ボール流量計	270 cc/min	活性炭	ON	
アノード	CAEN N1471	550 V	設定値	2.295 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	3.29 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	4.28 V	3.45V	18.00 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.68 V	3.25V	12.44 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.91 V	3.4V	15.57 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	-28.03 mV	25.54 mV	-25.11 mV	
デジタル閾値	カソード側	47.91 mV	44.77 mV	44.83 mV	
HDD残量	容量/名前	1.1 TB	50GB以上	nadb23	設定値



## 坑内作業(2日目) 導通箇所切断

14:11

Anode 1 400V 1.10uA

R261 176V

JP32 425mV

Cut 0.610uA

R260 173V

JP7 519mV

Cut 0.035uA

Anode 2 400V 0.045 uA

Anode 3 400V 0.975uA

R268 163V

JP191 438mV

Cut 0.535uA

R273 176V

JP240 432mV

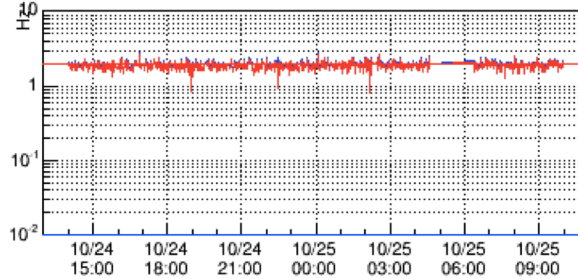
Cut 0.036uA

坑内作業(2日目) 昨日runモニター

NEWAGE-0.3a status monitor

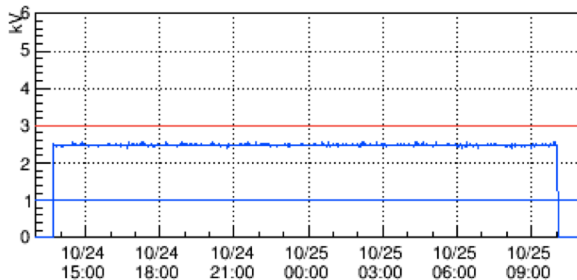
created at 2018/10/25 11:44:12

rate\_live 2.17 Hz  
rate\_real 2.12 Hz

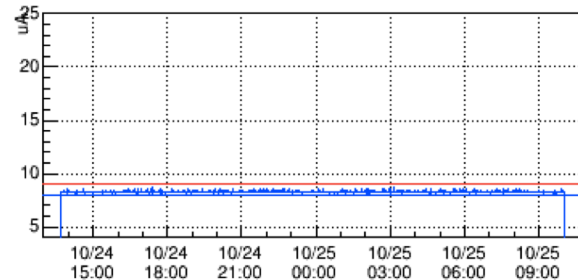


- ・容器内圧は良さに安定している
- ・Rateを見ると4:00-6:00過ぎまで、DAQが死んでいる。

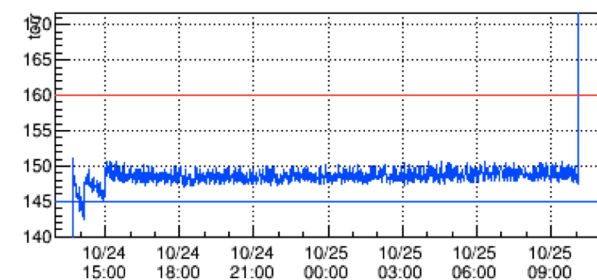
drift\_V 0.00 kV



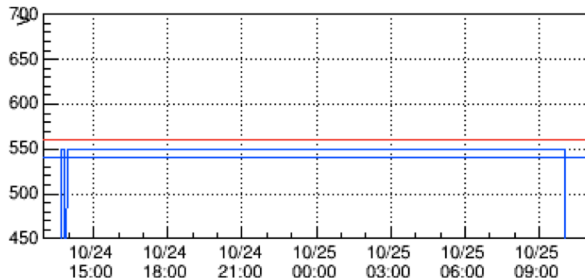
drift\_I 0.00 uA



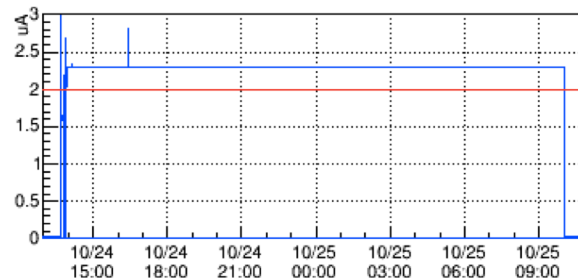
pressure 756.10 torr



CAEN\_anode\_V 1.80 V



CAEN\_anode\_I 0.03 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 20181024 13:00  
to 20181025 11:00

## 坑内作業(3日目)

8:18 入坑

8:20 チェックシート記入

ガス圧上昇が異常だな

8:24 per16 DAQ stop

HV down

純空気注入

ふたopen

ソース回転(+270度)

8:57 真空引き開始

10:15 CF4 flush

CF4 1.97 E+04 Pa

HV up

anode 550V(0.060uA)

drift 2.5kV (8.3uA)

10:29 per 17 daq start

16:20 出坑

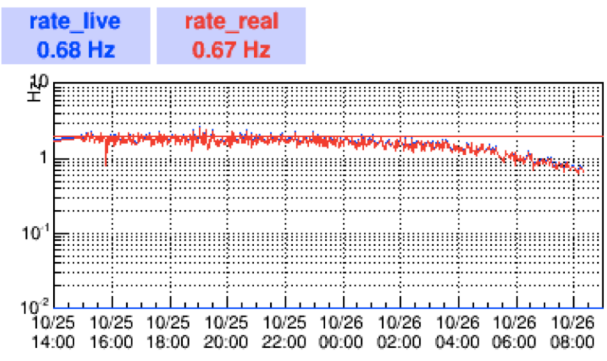
## NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.3

記入時刻:	2018年	10月26日	8:20	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/m <sup>3</sup>	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	28.3°C	相対湿度		29.5%
WEBアドレス: <a href="http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/">http://133.11.177.173/~radon/cgi-bin/</a>					
ファン	NIM ファン	ON	ASD ファン	ON	
ガス圧力	TPC/ポンベ	2.19 E4Pa	2E4Pa	8 MPa	0.2MPa以上
	純空気ポンベ	7.7 MPa	2E4Pa		
流量	ボール流量計	270 cc/min	活性炭	ON	
アノード	CAEN N1471	550 V	設定値	0.050 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	3.29 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	4.28 V	3.45V	18.19 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.68 V	3.25V	12.45 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.91 V	3.4V	15.61 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	-27.79 mV	-25.38 mV	-25.12 mV	
デジタル閾値	カソード側	46.95 mV	45.63mV	45.24 mV	
HDD残量	容量/名前	1.1 TB	50GB以上	nadb23	設定値

坑内作業(3日目) 昨日runモニター

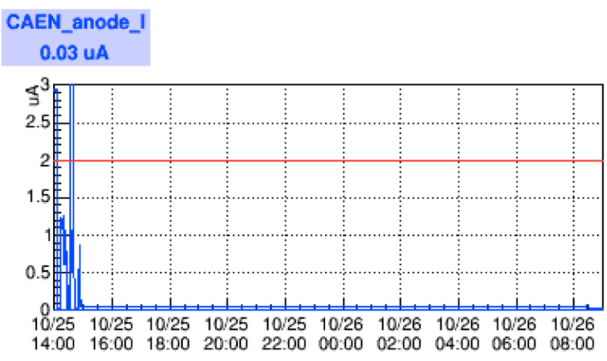
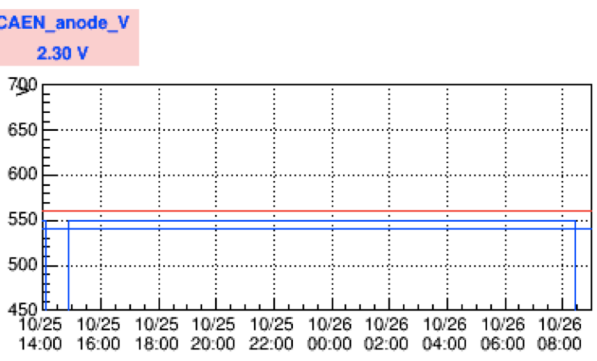
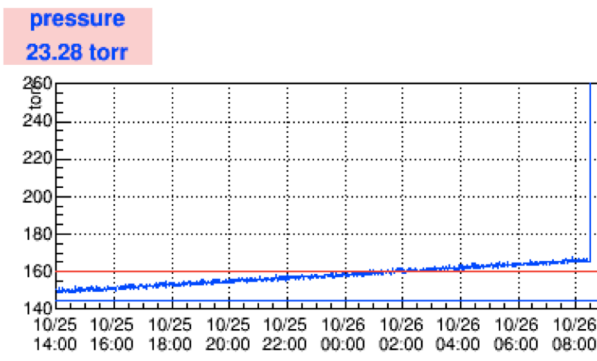
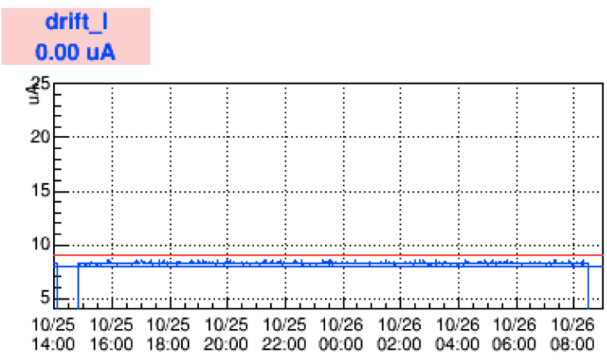
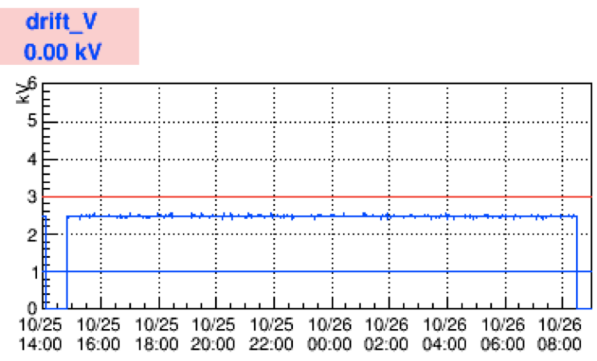
NEWAGE-0.3a status monitor

created at 2018/10/26 16:14:45



ガス圧上昇が異常。  
昨日との違いは線源の向きとガス交換時に活性炭まで真空にひくかの差。

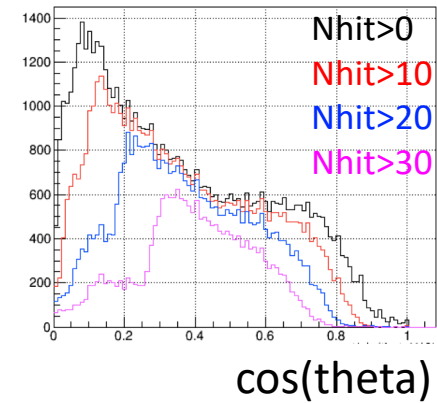
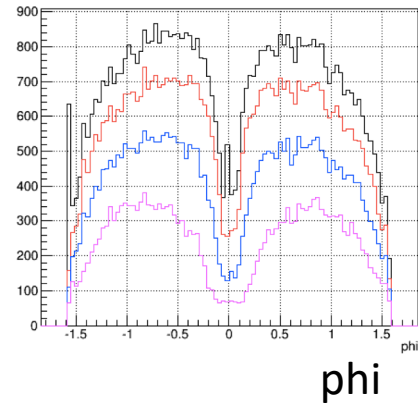
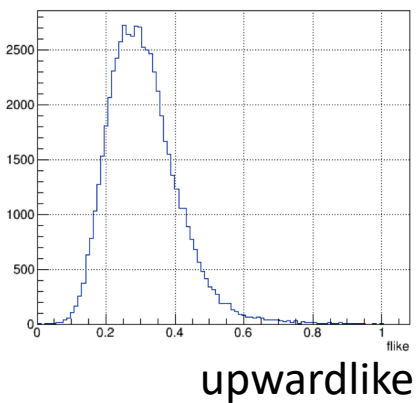
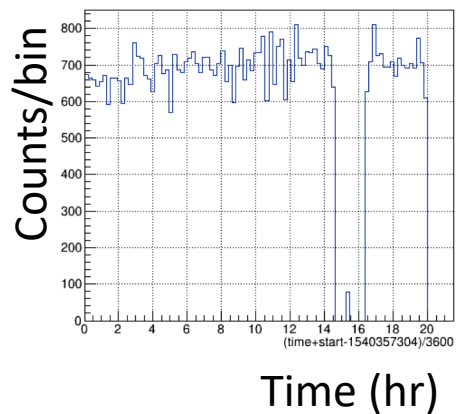
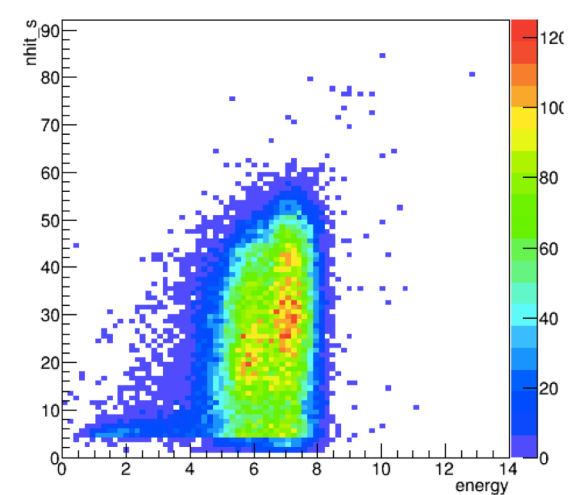
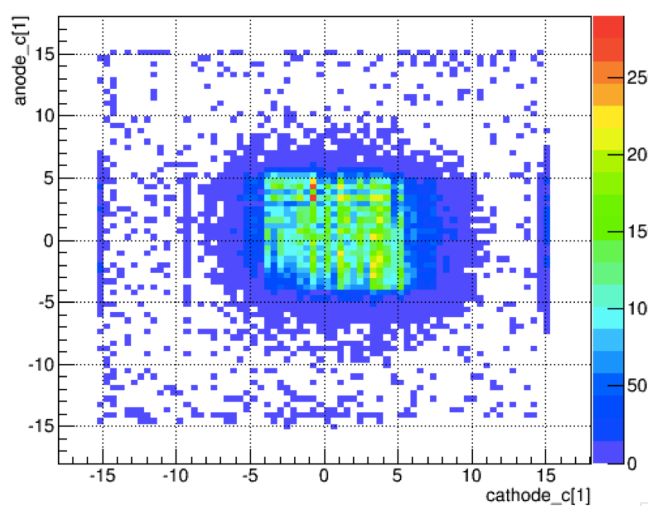
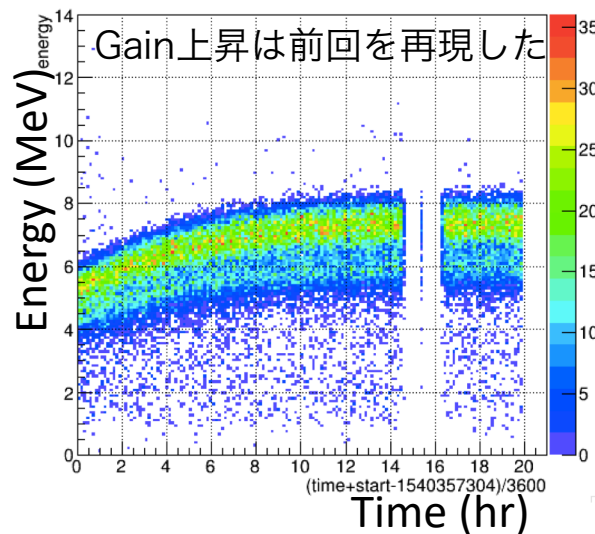
活性炭を真空に引かない場合がこれ。  
Count rateはガス圧に依存する:  
159torrでeff90%をきっている@23:00



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 20181025 14:00  
to 20181026 9:00

坑内作業(3日目) monitor 10/24-25 run

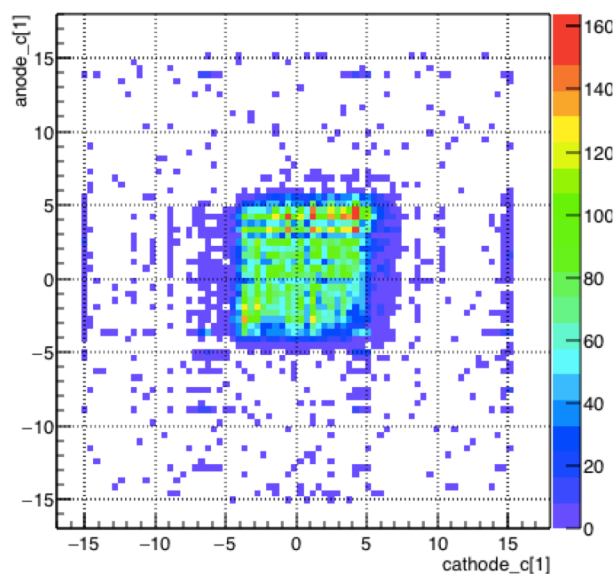
+90度回転線源



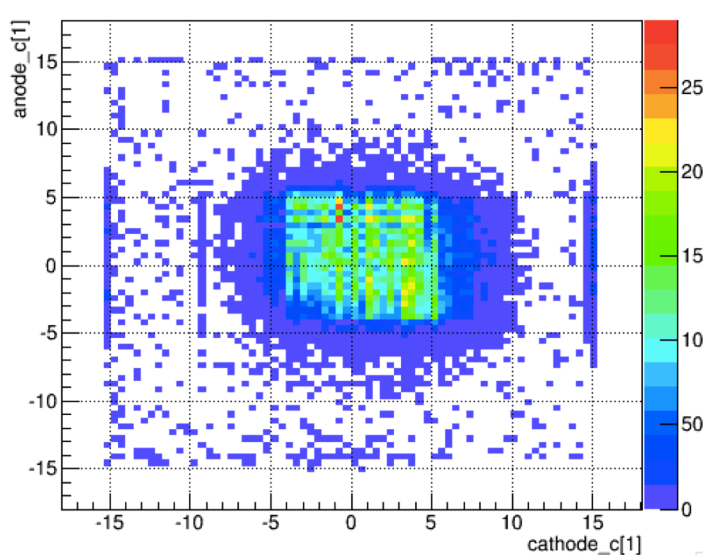
Count rateのガタツキは  
14-16hr以外は安定

# 坑内作業(3日目) quick monitor source rotation

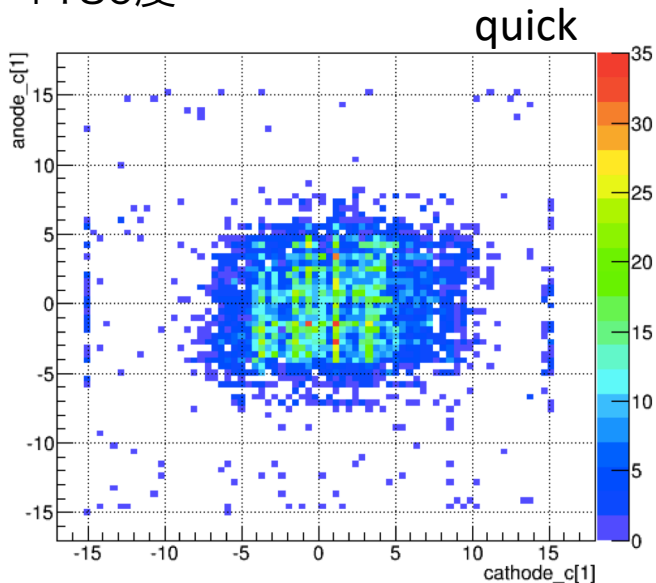
+0度



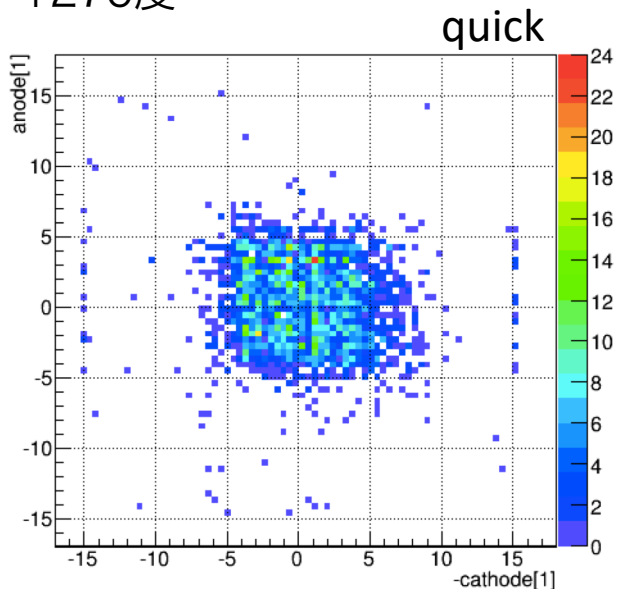
+90度



+180度



+270度

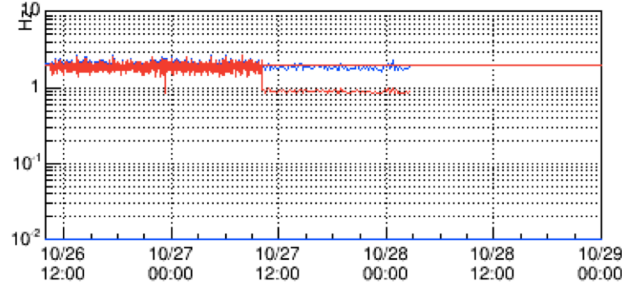


モニター

NEWAGE-0.3a status monitor

created at 2018/10/28 02:52:01

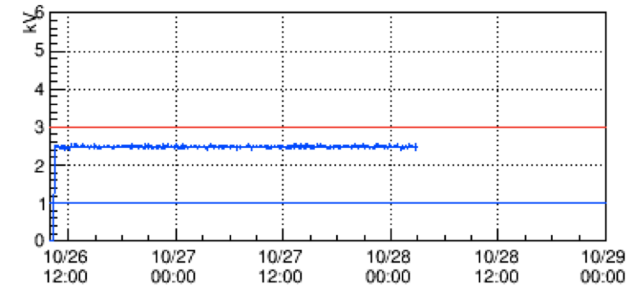
rate\_live 1.90 Hz  
rate\_real 0.90 Hz



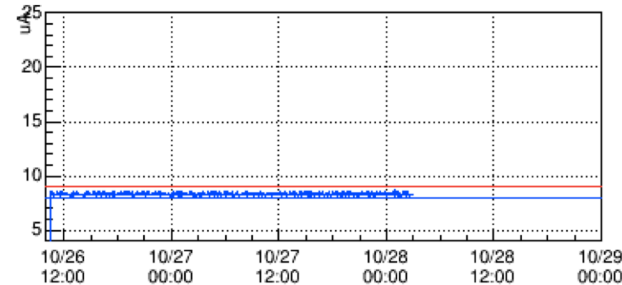
漏れてるんか  
ショック  
24日は安定してたのに…  
じゃあ25日の上昇は活性炭が原因じゃなくて、どこかネジが緩んだってのか

10/28  
3:01 per28 daq stop  
Anode HV down

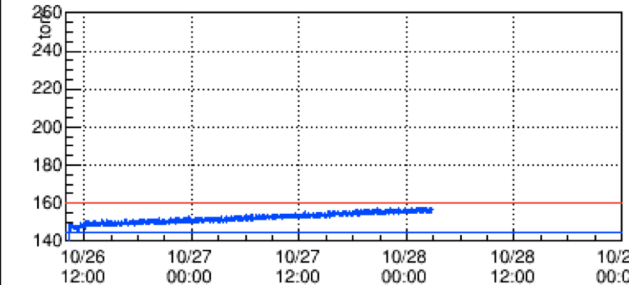
drift\_V 2.49 kV



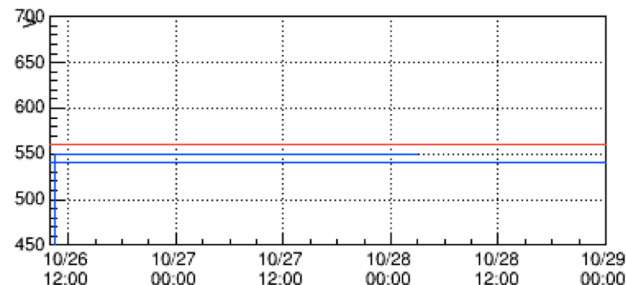
drift\_I 8.35 uA



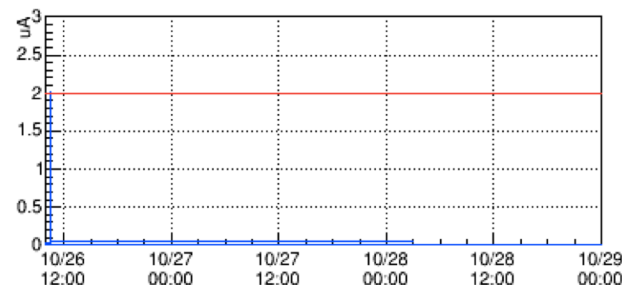
pressure 156.70 torr



CAEN\_anode\_V 549.30 V



CAEN\_anode\_I 0.04 uA

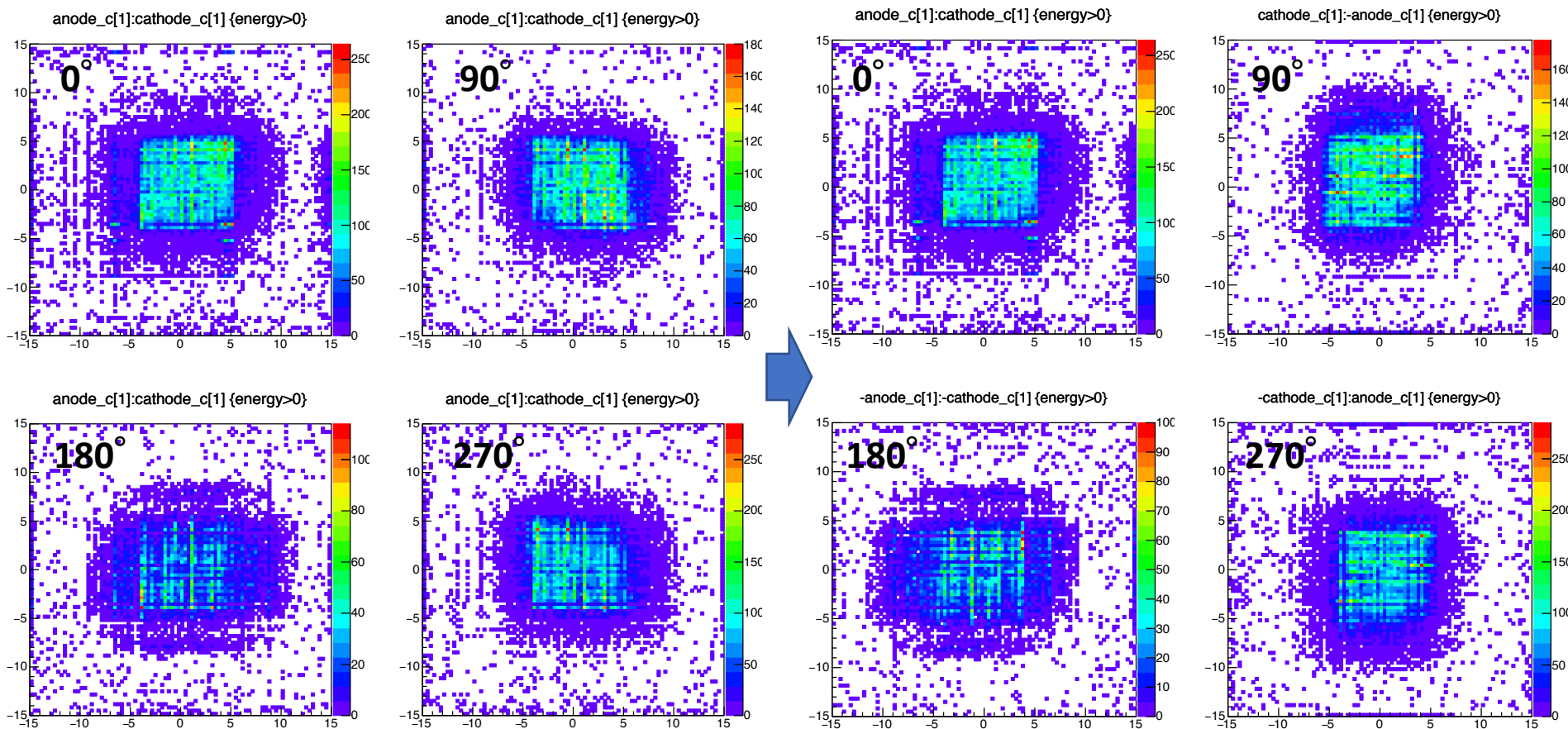


config file: monitor\_03a\_na16.cfg  
status data directory: /home/msgc/status  
rate data directory: /home/msgc/rate  
CAEN data directory: /home/msgc/CAEN\_status  
from 20181026 10:00  
to 20181029 0

## Source rotation

Original alpha map

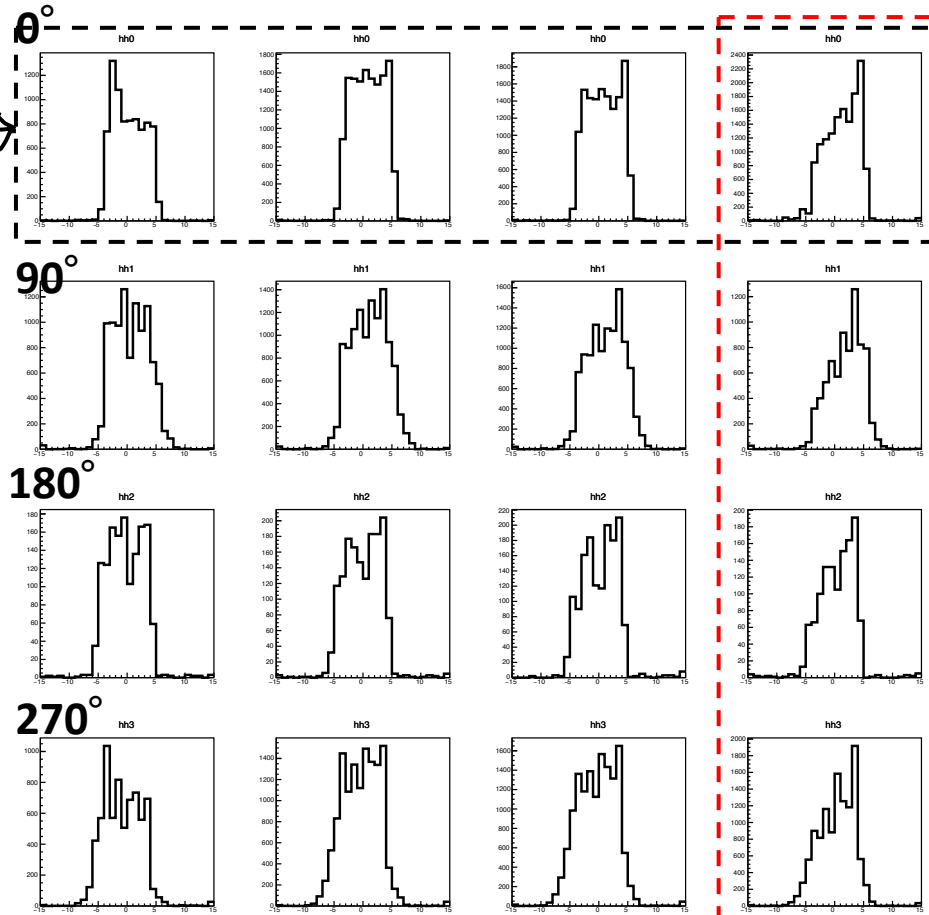
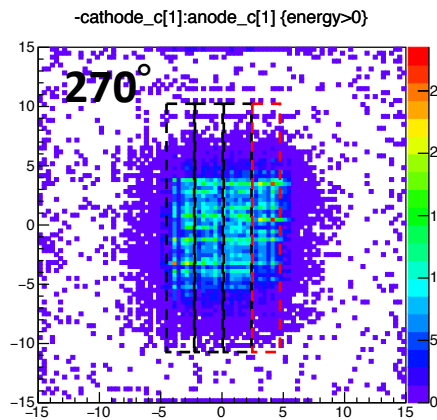
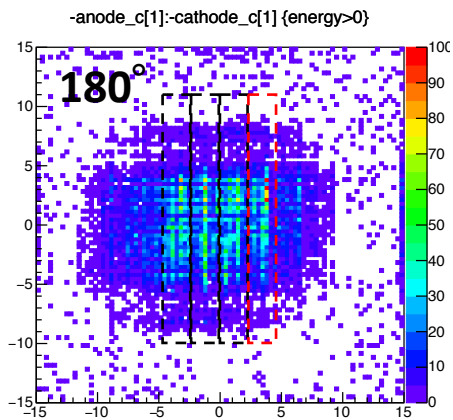
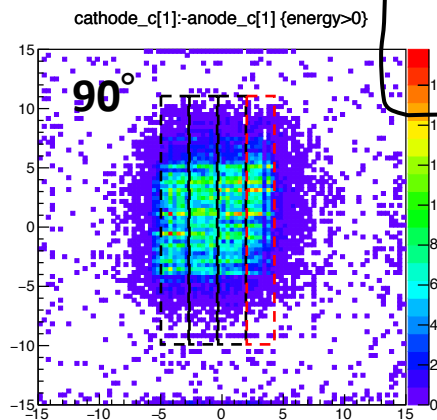
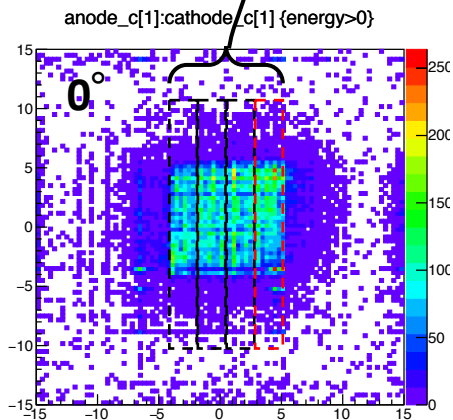
Rotated alpha map





Source rotation

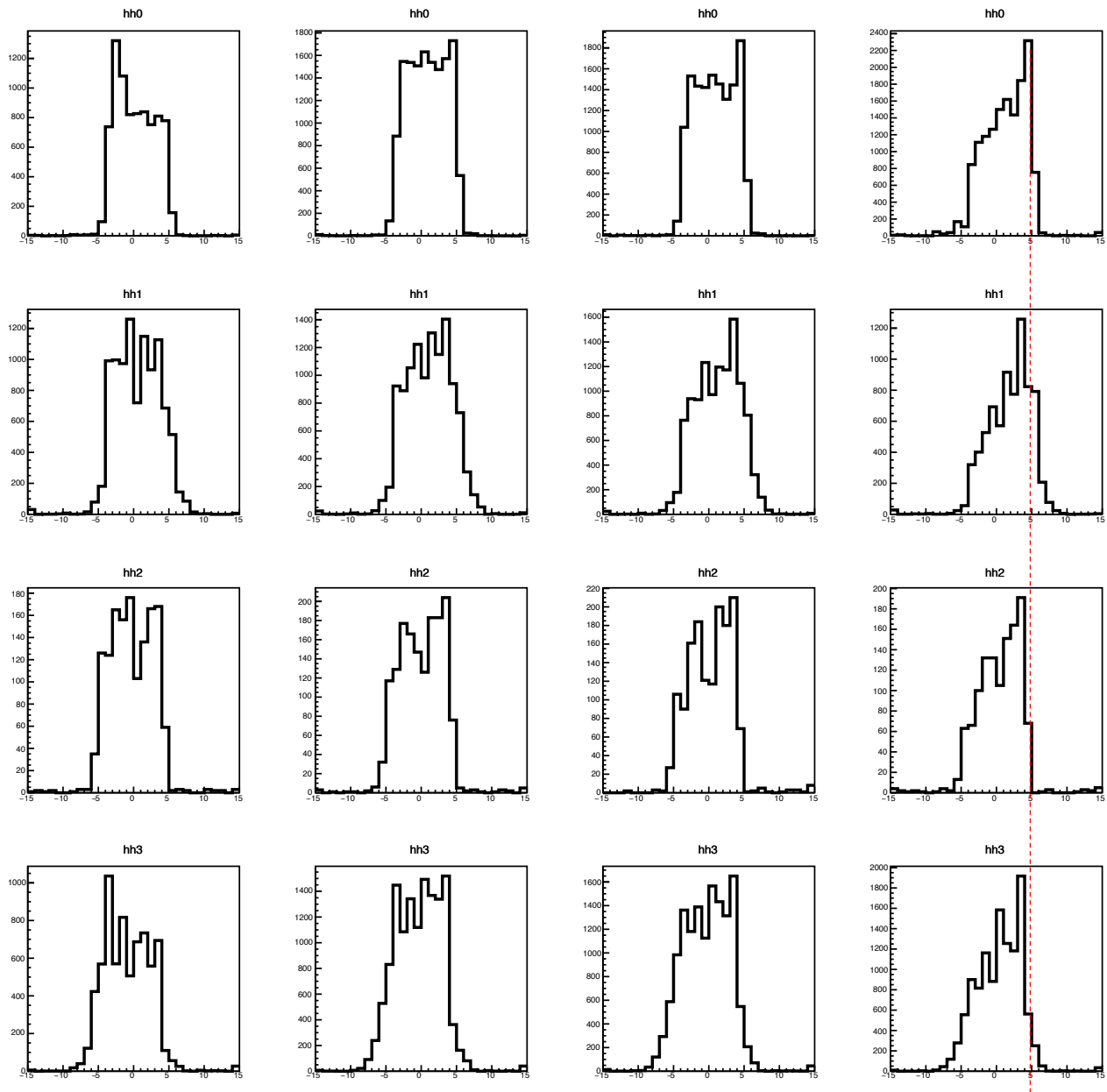
Rotated alpha map



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。

## Source rotation

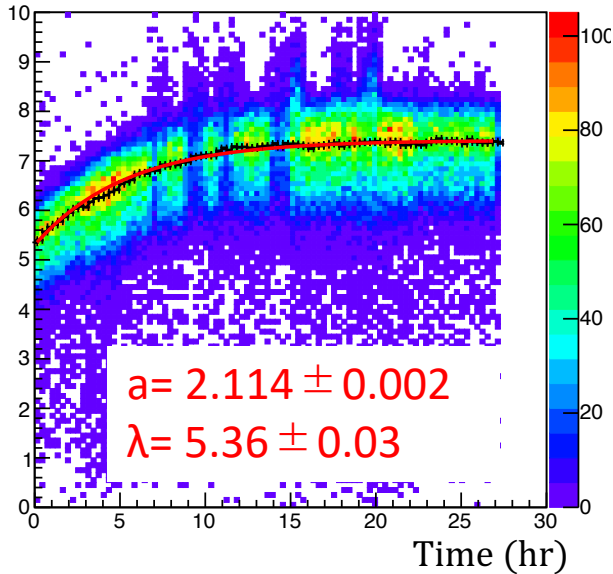


よく見ると、ズレがある。

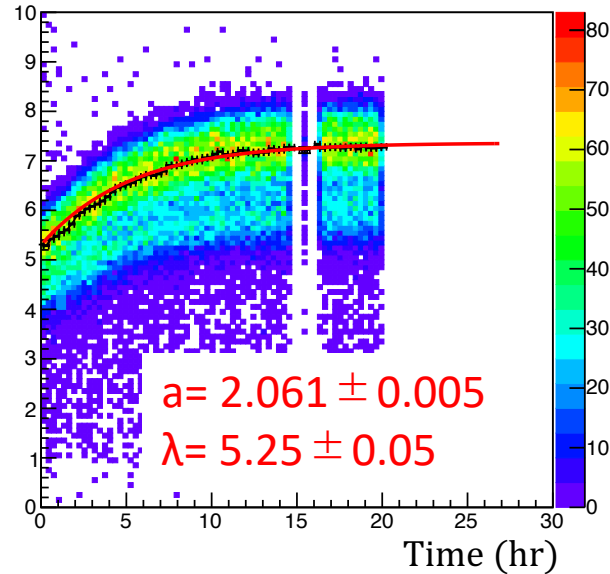
Anode - cathode回転の時中心が(0,0)ではないからずれる

## Gain rise/decrease problem

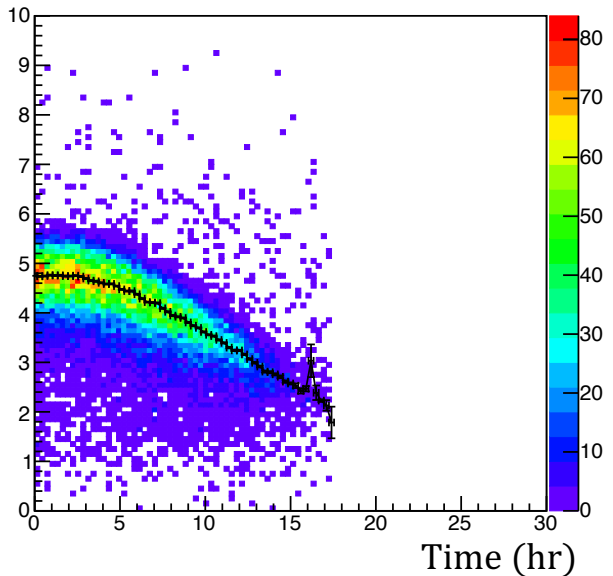
10/11 run



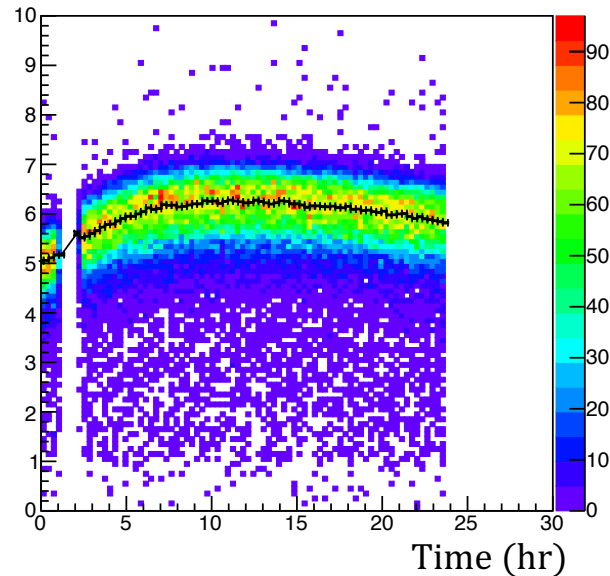
10/24 run



10/25 run



10/26 run



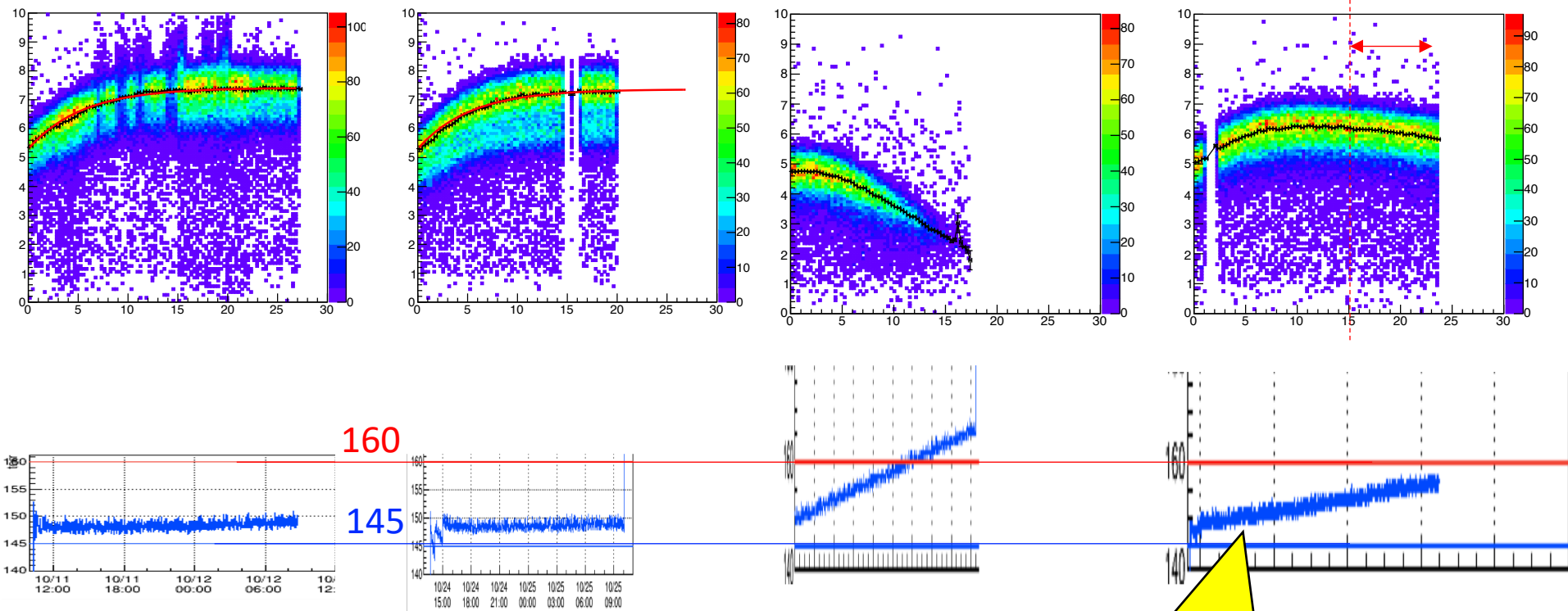
Fitting function  
 $F = a(1 - \exp(-x/\lambda)) + E_0$   
 $E_0 = 5.3$  constant

ガス圧安定時には再現性はよくゲインが上昇している。

$\mu$ -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。

# Gain rise/decrease problem



## 解析中

- 上昇曲線の傾向は掴めたから、ガス圧とゲイン減少
- ガス圧絶対値に依存か、相対値(dP)に依存か？
- リニアに減衰するか、指数関数、他関数？
- 15hr以降なら普段プラトーなので調べやすい。

- ガス交換、サンプル交換の際に活性炭は空気に晒さずに、真空を引き続けるようにマニユあるを変えよう

Direction distribution

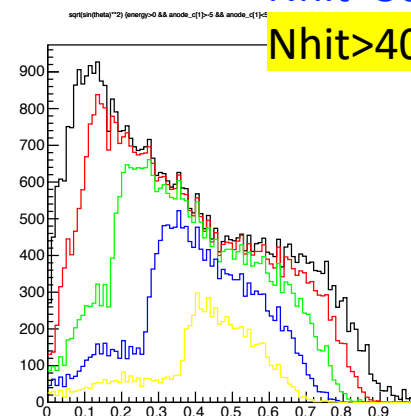
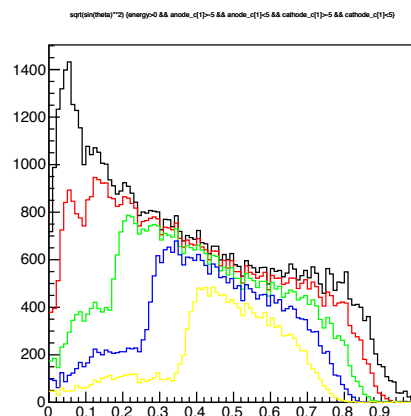
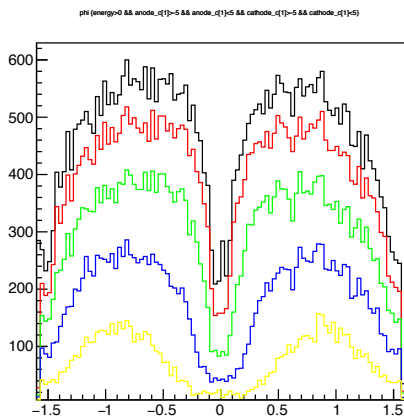
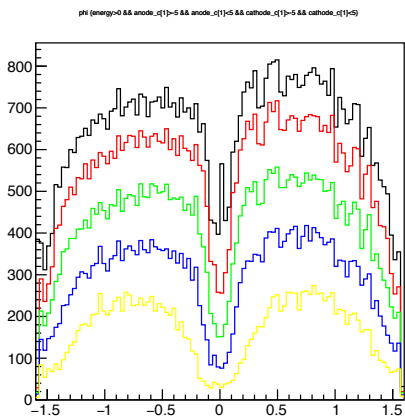
Nhit>0  
 Nhit>10  
 Nhit>20  
 Nhit>30  
 Nhit>40

10/11

10/24

10/11

10/24

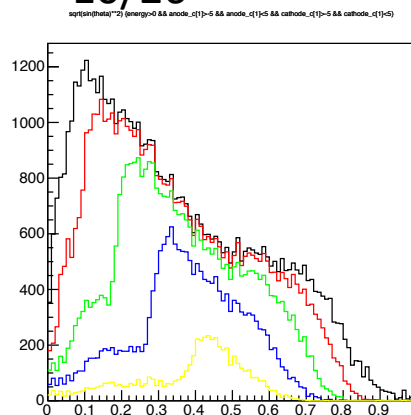
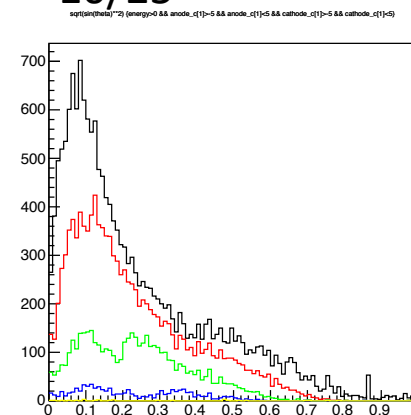
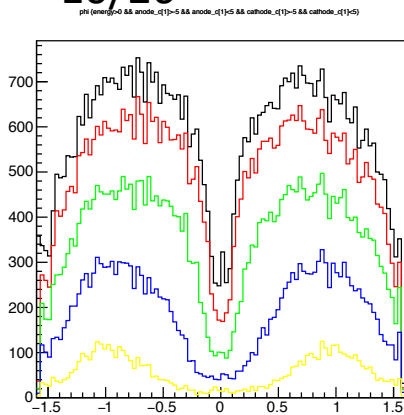
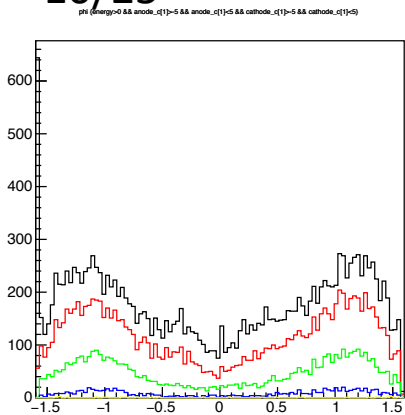


10/25

10/26

10/25

10/26

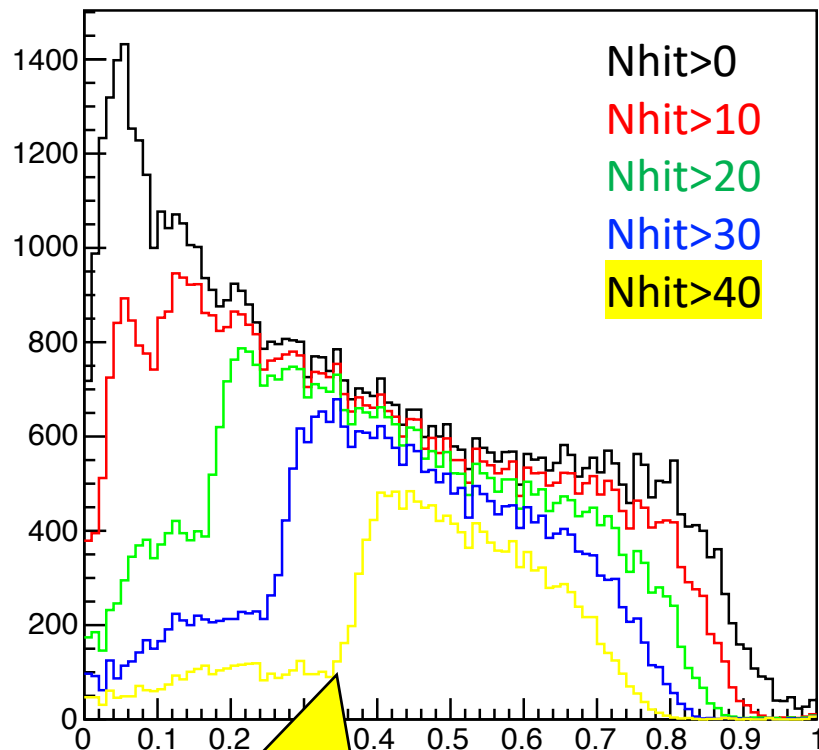


phi

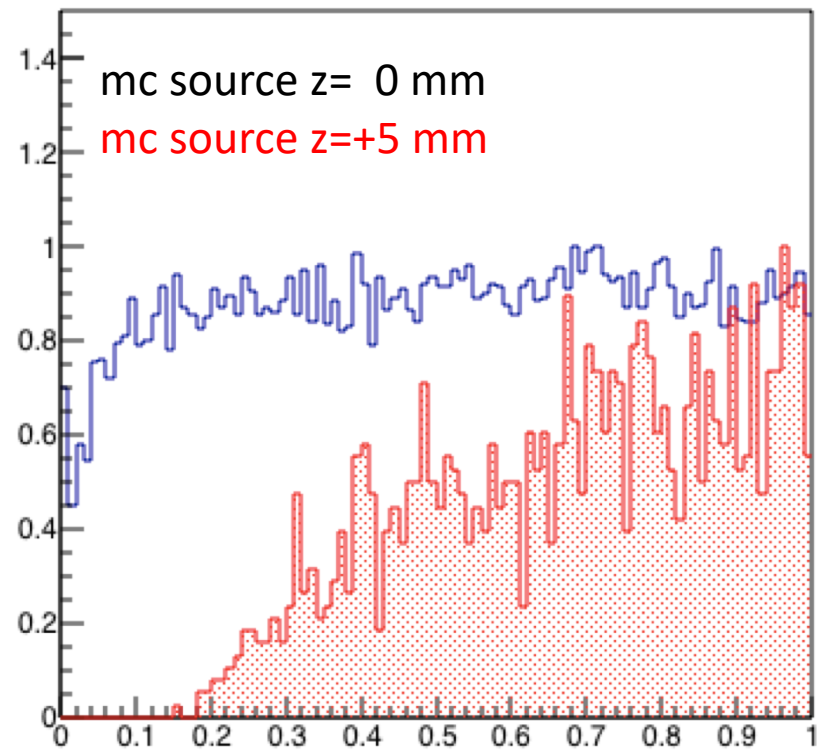
cos(theta)

## 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のが  
けは何？

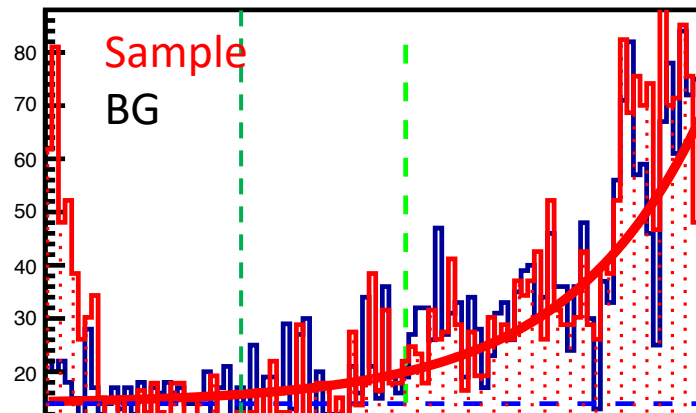
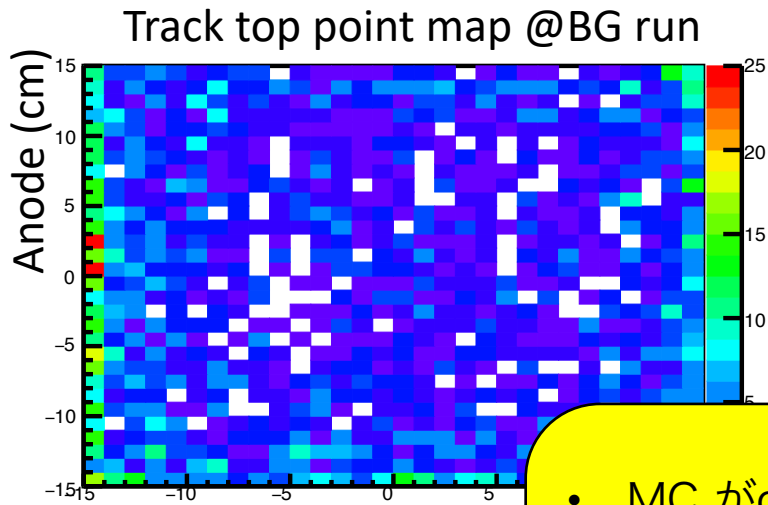


87.7356

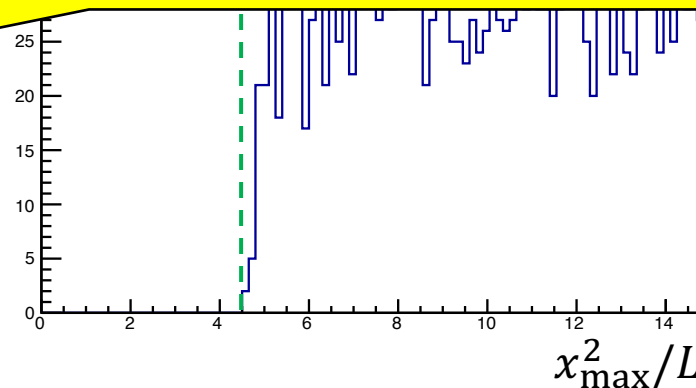
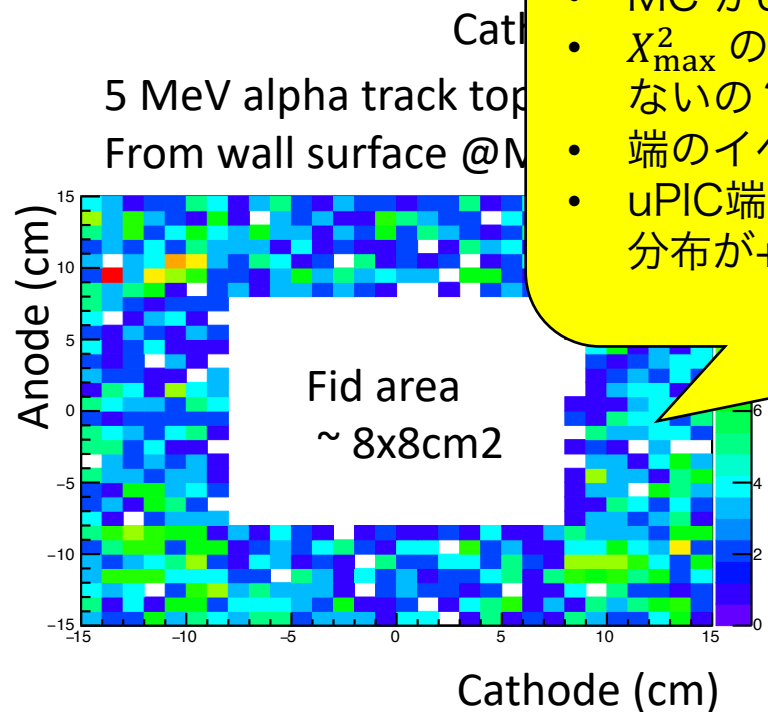
40.2895

Ratio = 45.9%

壁染み出し問題



- MC がdataと一致してないのは問題
- $x^2_{\max}$  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？



## その他 事項

サンプルホルダー製作  
ニラコから銅線入荷ok  
日鈴さんに製造依頼

兼好さん線源作り  
今週に線源銅板入れ替え予定

今週神岡作業予定  
配管漏れ改善  
考え中...

学会IEEE NSS MIC

Paper ID: #1015

Title: Development of a surface alpha ray detector based on  $\mu$ -TPC with low background

Session: N-45, 'Gaseous Detectors III - Applications'

Location: Meeting Room C3.4&C3.5.

Date & time: Friday, 16.11.2018 - 08:00



## まとめ

線源回転によるイメージが取得できた。  
濃淡分布の特徴が観測できた  
=> 0.3aの