

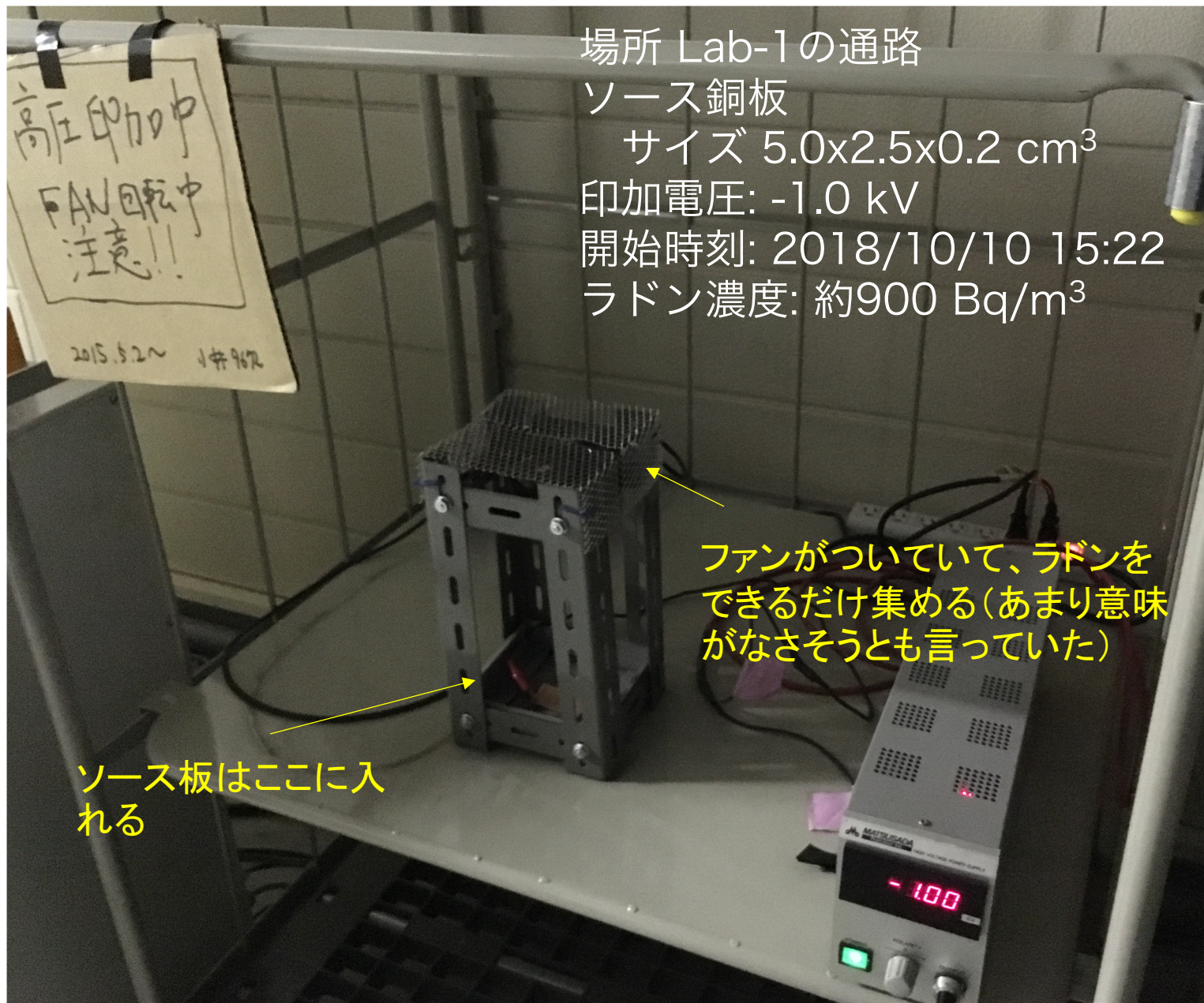
Low-alpha 0.3 a Progress

Hiroshi Ito
2018.10.18

Contents

1. 10/10 兼好さん線源手作り体験
2. 10/11-12 坑内作業
3. 解析進捗
4. サンプルホルダー設計
5. 今後の予定

坑内作業(0日目)アルファ線源手作り体験



場所 Lab-1の通路

ソース銅板

サイズ $5.0 \times 2.5 \times 0.2 \text{ cm}^3$

印加電圧: -1.0 kV

開始時刻: 2018/10/10 15:22

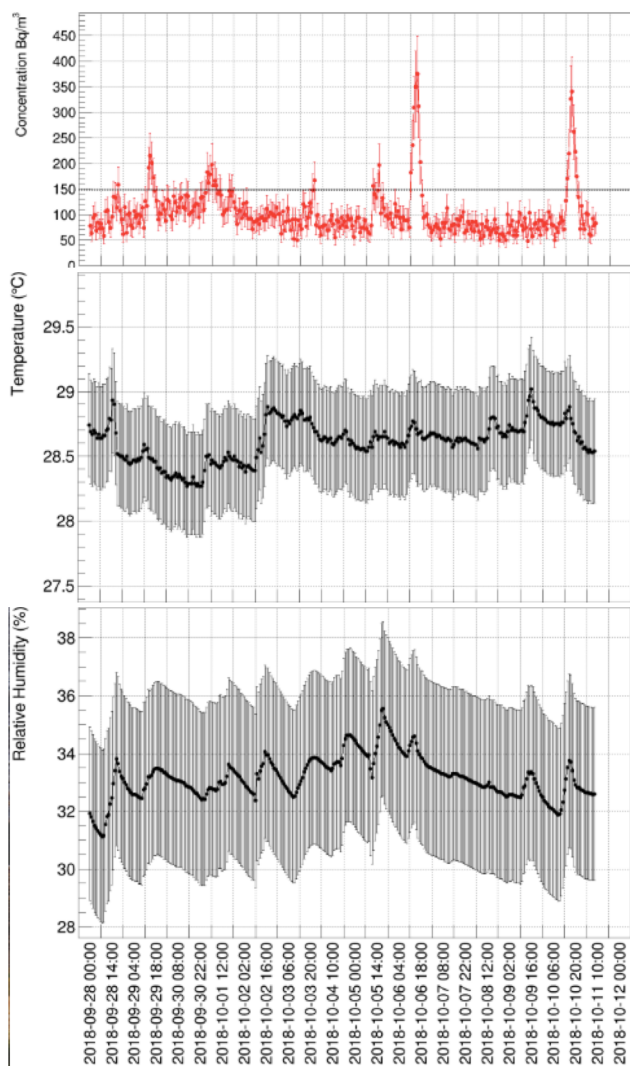
ラドン濃度: 約 900 Bq/m^3

ファンがついていて、ラドンをできるだけ集める(あまり意味がなさそうとも言っていた)

ソース板はここに入れる

坑内作業(1日目)

- 8:50 入坑
- 8:59 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11日	8:50	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		100 Bq/m ³	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	28.55°C	相対湿度		32.6%
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	2.19 E4Pa	2E4Pa	9 MPa	0.2MPa以上
	純空気ポンベ	8.1 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	1.450 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	3.41 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	4.29 V	3.45V	18.19 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.68 V	3.25V	12.56 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.91 V	3.4V	15.62 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	-28.49 mV	20.76 mV	-24.69 mV	
デジタル閾値	カソード側	43.38 mV	40.42 mV	42.85 mV	
HDD残量	容量/名前	1.1 TB	50GB以上	nadb23	設定値

2018年10月11日(木)

坑内作業(1日目)

9:01 DAQ STOP per15

HV down

9:07 純空気IN

9:13 ふたopen

9:24 線源セット、どうメッシュ外して、そのままはめた。中央穴の爪に引っかかって固定されている。mclに反映しよう。

9:40 ふたclose, ふたねじにMoを付着

9:41 真空引き開始

10:10 取っ払ったメッシュの高さは3 mm

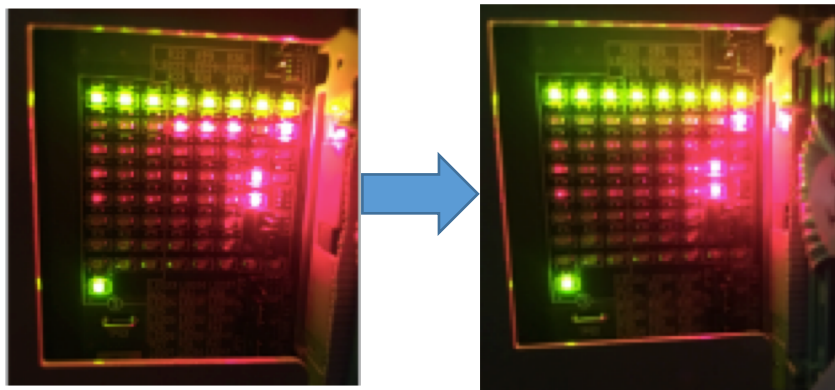
10:10 CF4 flush

10:20 CF4 1.97 E+04 Pa

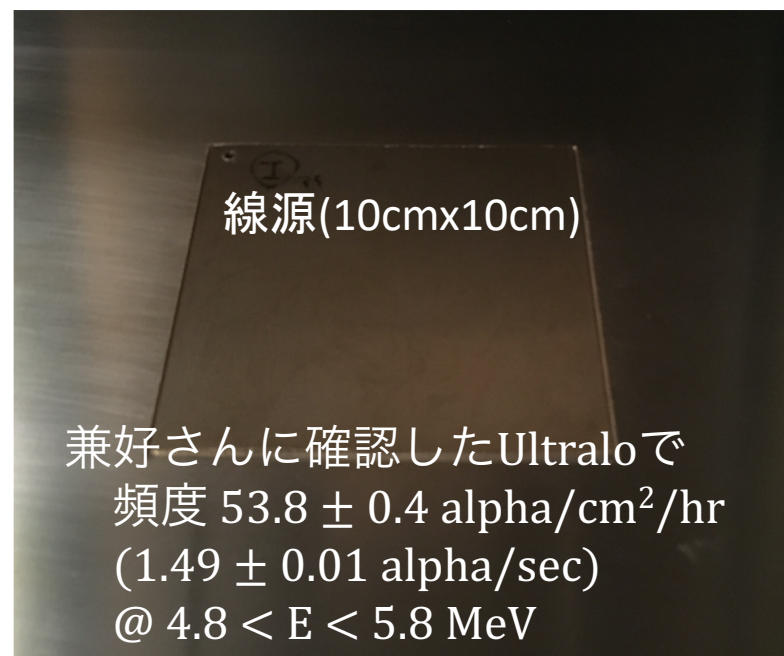
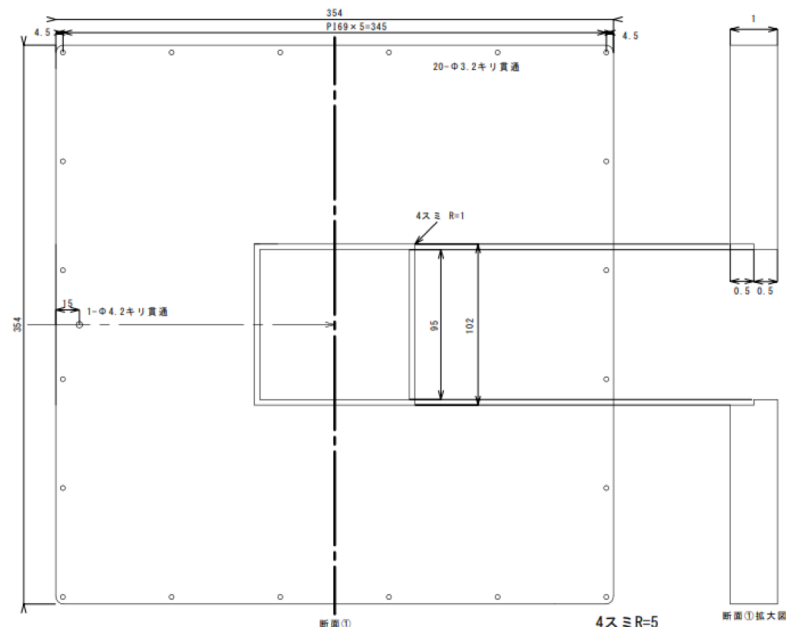
10:21 Hvup anode 550V(), drift 2.5kV()

ASD Cathode1 threshold 42mV=> 45.25mV

10:31 per1 daq start



ドリフト板設計図



坑内作業(1日目)

10:49 per1 daq stop (20data/file)

データ格納場所間違えていた。

~/30LAuPIC_1/20181011に移して

10:49 per2 daq start (20data/file)

1 fileあたりのデータ数少ないから、
デッドタイム増えちゃう

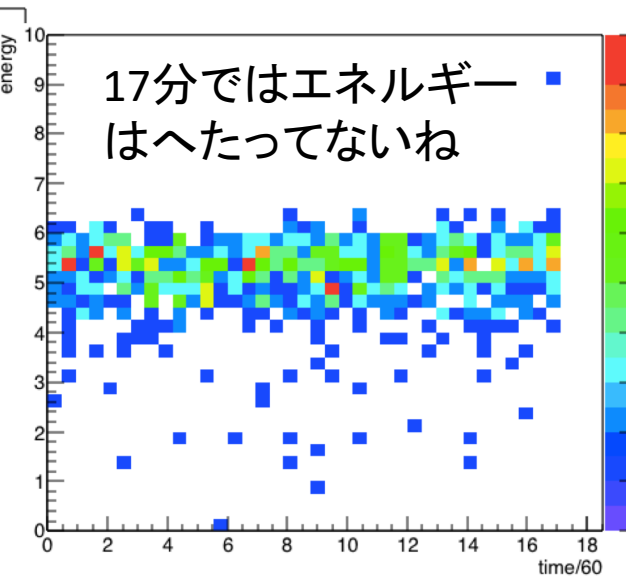
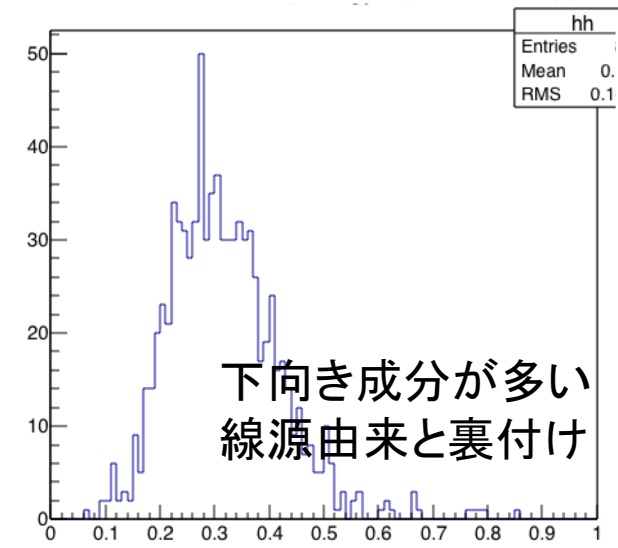
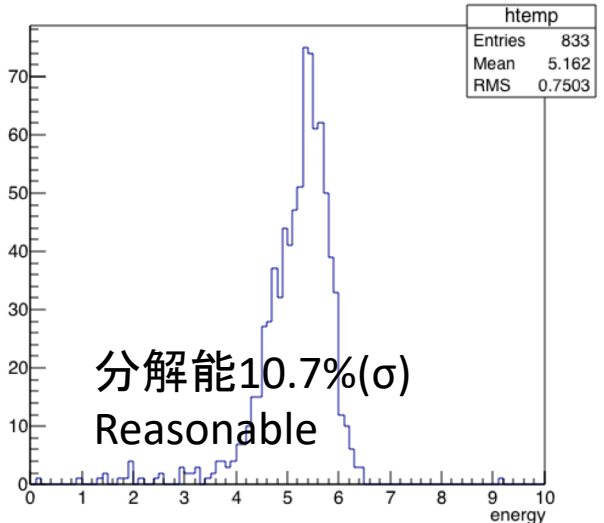
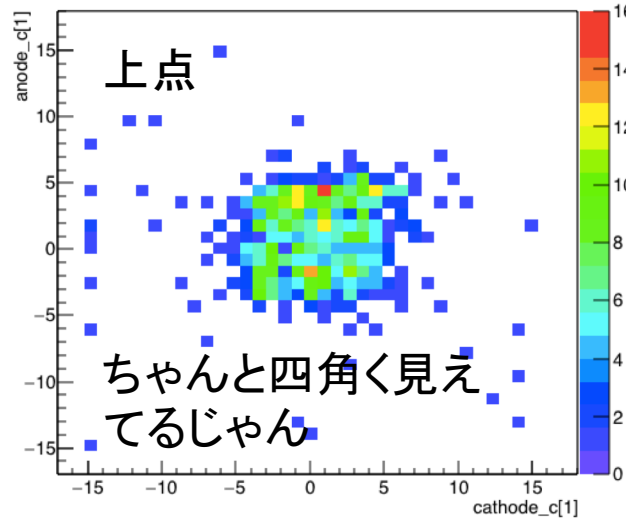
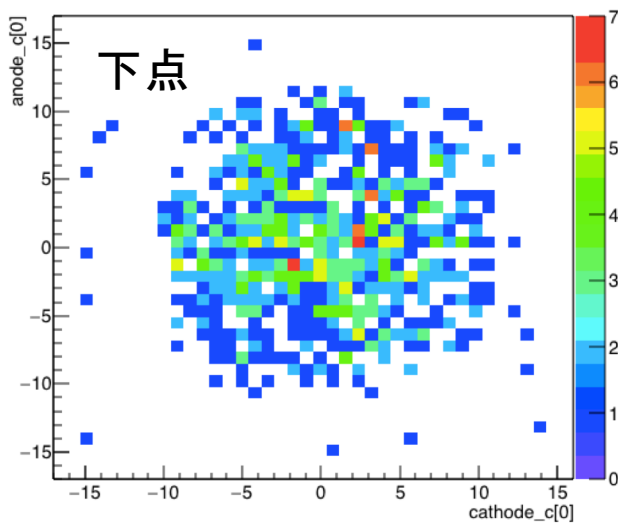
10:55 per3 daq start (100data/file)

14:30 quick解析

15:20 出坑

坑内作業(1日目) quick monitor 1

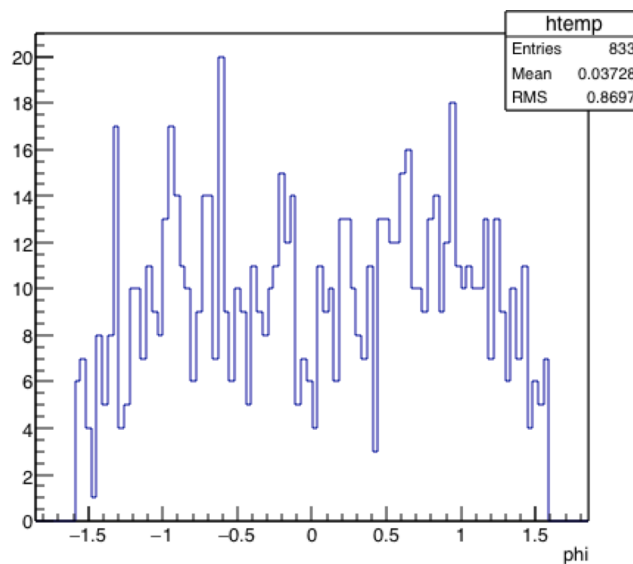
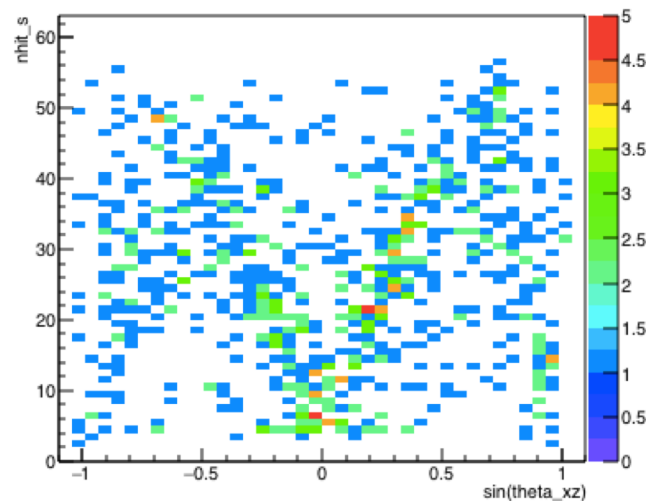
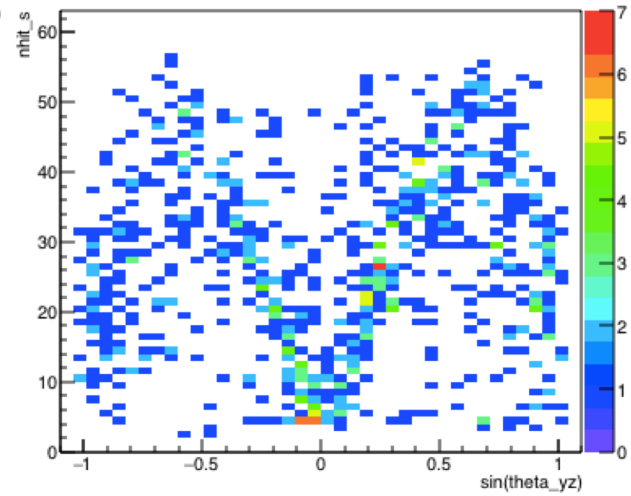
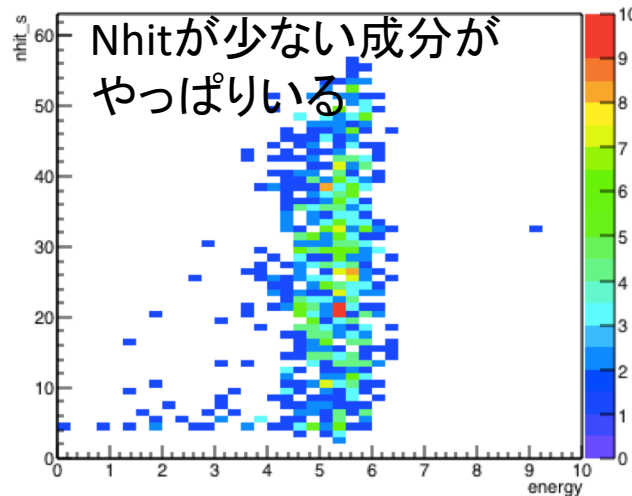
エネルギー5.3MeVに
ピークあるね



- $833/17\text{min}/60\text{sec} = 0.8166 \text{ alpha/sec}$
- Dead time補正して
~ 0.85 alpha/sec
- 兼好さん情報の1.5 a/sec
の約半分
- ドリフト板の中心穴の縁
で9.75%隠れている領域
を差し引いても装置のeff
が原因っぽい

坑内作業(1日目) quick monitor 2

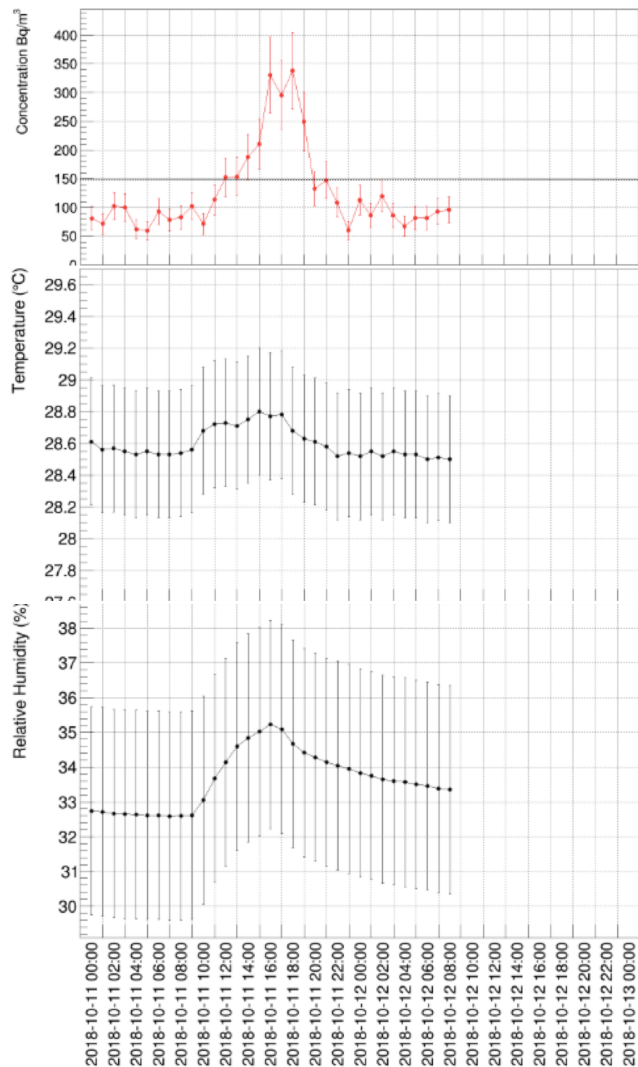
Nhitと角度相関は前回runと再現した



- Nhit=0のエネルギー分布はnhit>3と形同じ。
- 減り具合(8.12%)
- 前回runと比べて約2倍countしている。メッシュとって、近づけたから？
- cos θ 分布は解析アルゴリズムのバグがあった

坑内作業(2日目)

- 8:30 入坑
- 8:33 チェックシート記入



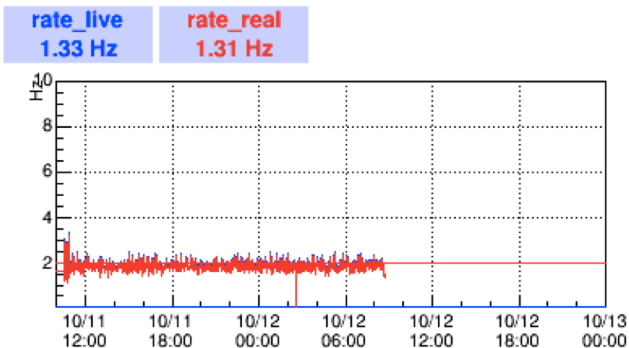
NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.3

記入時刻:	2018年	10月12日	8:33	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		100 Bq/m ³	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	28.5°C	相対湿度		33.5%
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	1.97 E4Pa	2E4Pa	9 MPa	0.2MPa以上
	純空気ポンベ	8.1 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	1.450 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	8.4 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	3.32 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	4.29 V	3.45V	18.29 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.68 V	3.25V	12.55 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.91 V	3.4V	15.55 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	-28.33 mV	20.79 mV	-24.55 mV	
デジタル閾値	カソード側	46.13 mV	40.31 mV	43.12 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) 昨日からの線源RUN

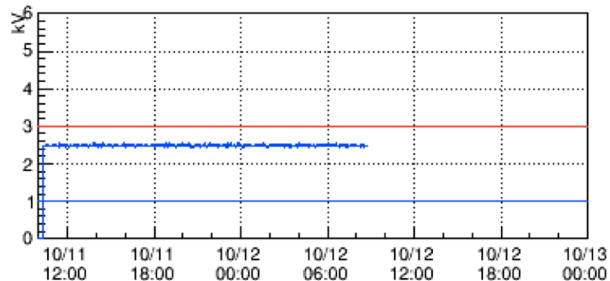
NEWAGE-0.3a status monitor

created at 2018/10/12 08:44:56

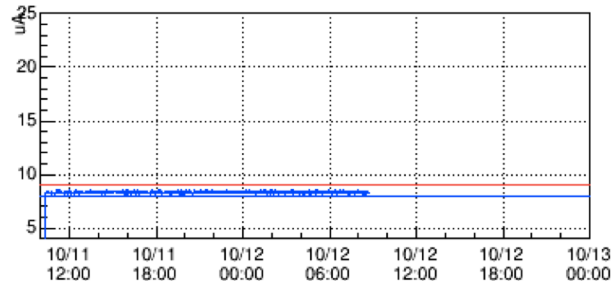


順調に撮れてますね

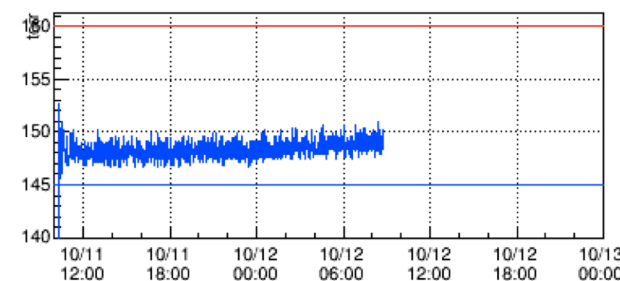
drift_V 2.49 kV



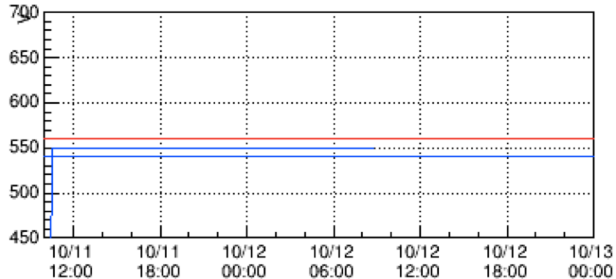
drift_I 8.35 uA



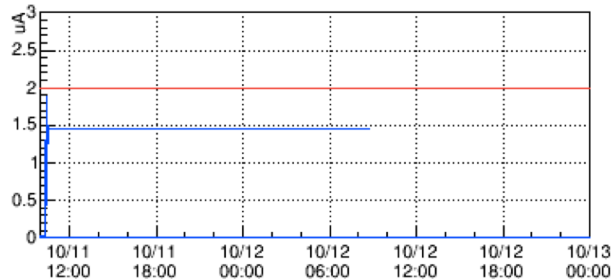
pressure 149.68 torr



CAEN_anode_V 549.30 V



CAEN_anode_I 1.45 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 20181011 10:00
to 20181013 0

坑内作業(2日目)

13:40 per13 daq stop

14:00 HVdown, 純空気注入

14:05 ふたopen, サンプルuPICを入れる

14:10 ふたclose

14:11 真空引き開始

15:11 CF4 flush

15:10 CF4 1.96 E+04 Pa

15:15 Hvup anode 550V(), drit 2.5kV()

15:25 per14 daq start (20 data/file)

16:00 様子見

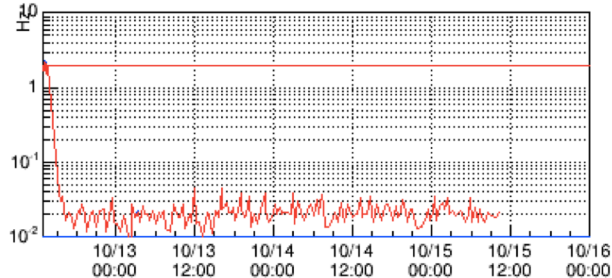
16:20 出坑

モニター

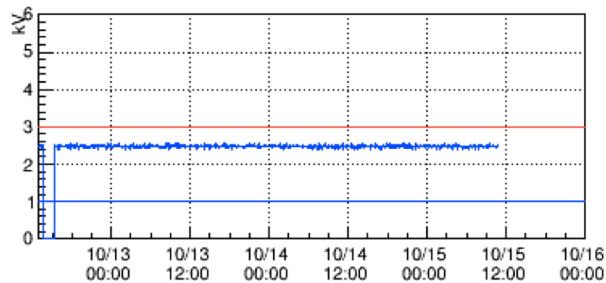
NEWAGE-0.3a status monitor

created at 2018/10/15 10:50:30

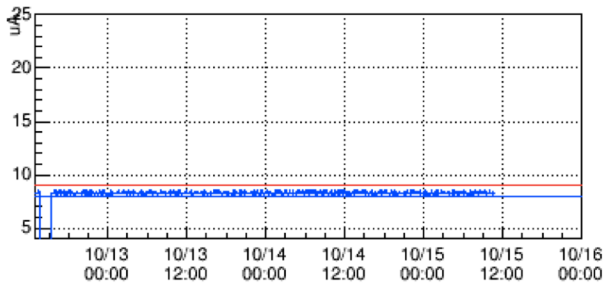
rate_live 0.02 Hz
rate_real 0.02 Hz



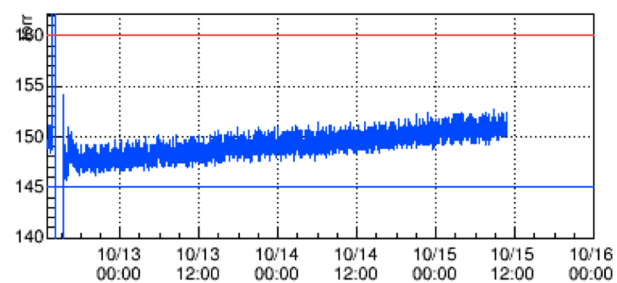
drift_V 2.48 kV



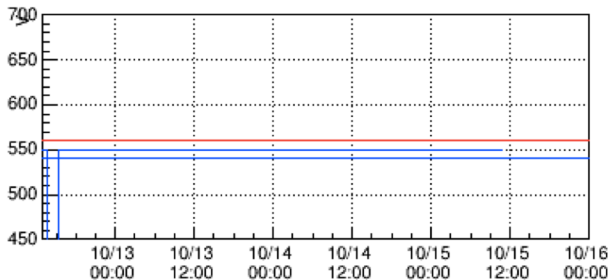
drift_I 8.35 uA



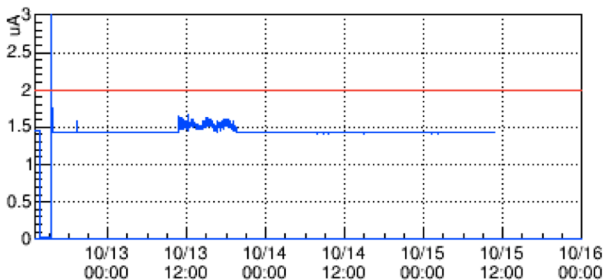
pressure 151.18 torr



CAEN_anode_V 549.30 V

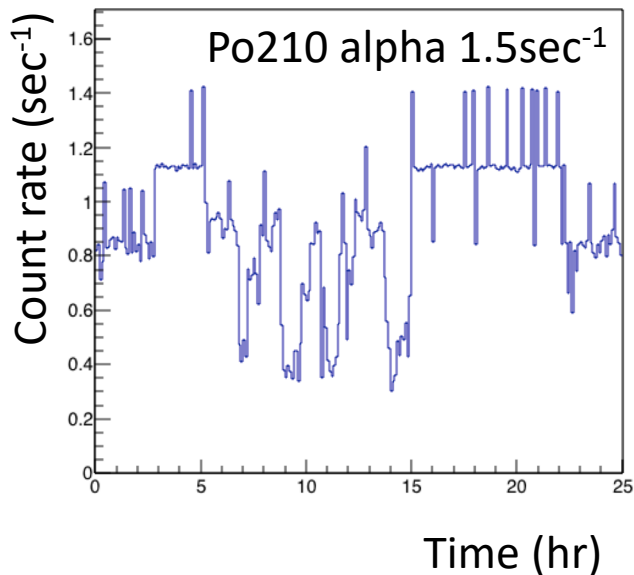
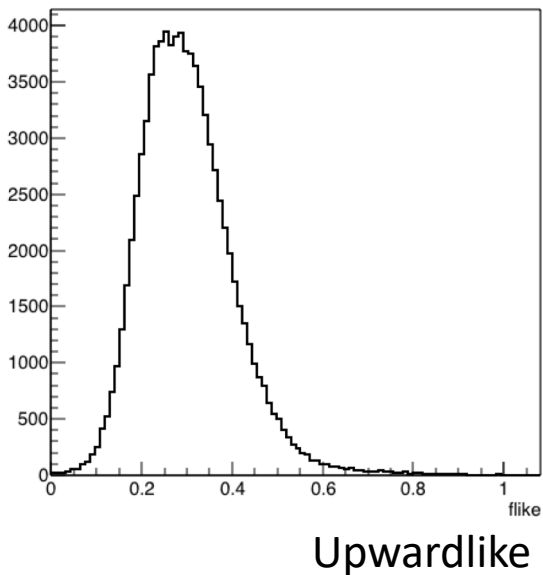
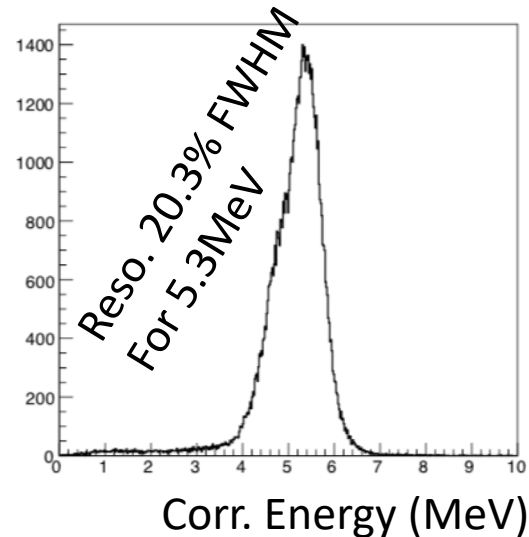
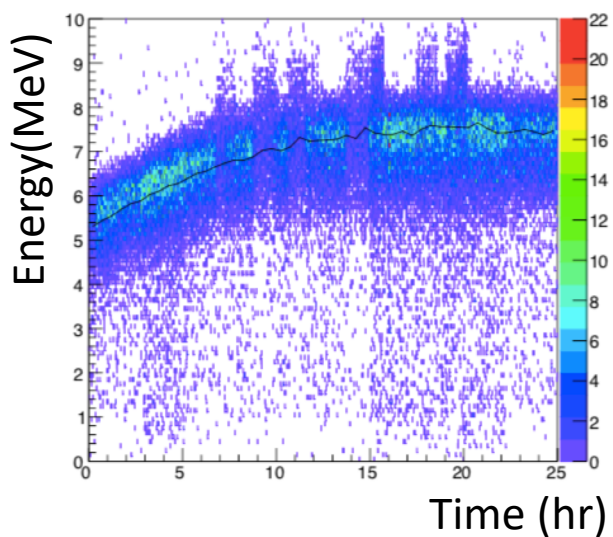
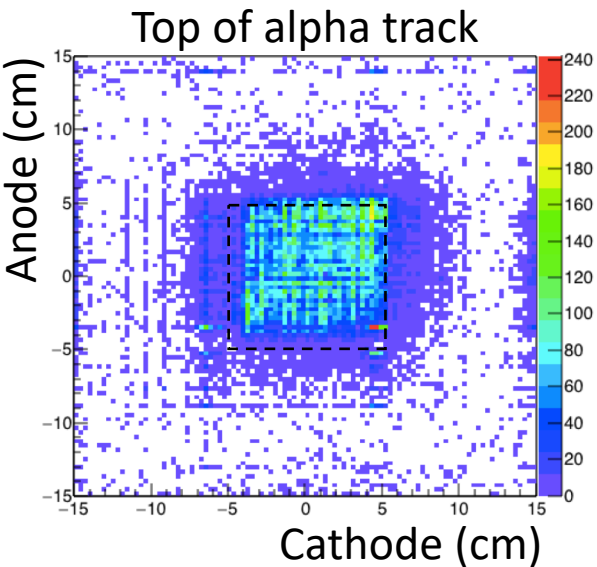


CAEN_anode_I 1.43 uA



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 20181012 13:00
to 20181016 0

解析: 10/11 Po210 alpha線源 run



10/11 10:30
~ 10/12 13:40
Per1-13

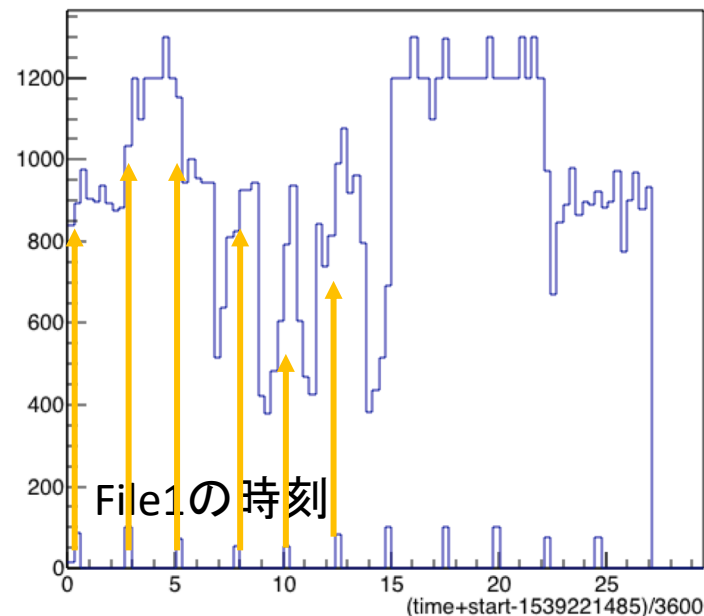
解析: 10/11 Po210 alpha線源 run

問題発覚

- [Main] Energy が時間とともに増える！？
 - Gas gainが増えたことと同値！？なぜだー
 - ガス圧は？温度・湿度は？
 - (次ページにモニターkws)

- [Main] Count rateが揺らぐ！！
 - ガス循環でcount rate decayは解決している
 - Slow monitorでは1.8-2.0Hzで安定してたのに
 - File1の時刻とcount rate境目は関係ある？
 - DAQ不安定の問題の可能性か？
 - ノイズレベルで変わる可能性は？
 - PC CPU圧迫具合は？

- [Minor] alpha mapがsample regionより若干右上にシフトしている
 - 電場構造が傾いているか

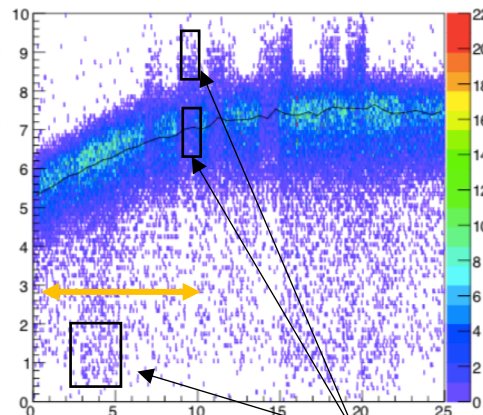
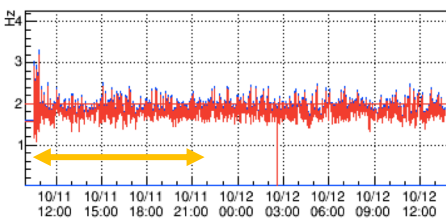


解析: 10/11 Po210 alpha線源 run

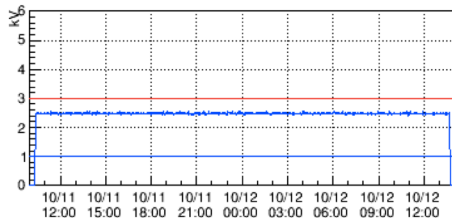
NEWAGE-0.3a status monitor

created at 2018/10/17 02:54:52

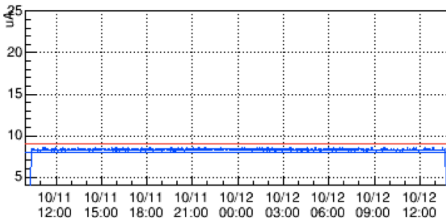
rate_live 1.89 Hz
rate_real 1.84 Hz



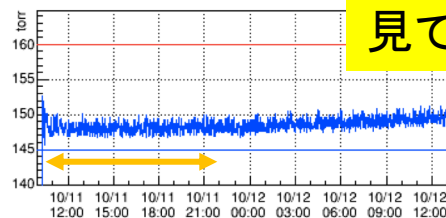
drift_V 0.00 kV



drift_I 0.00 uA

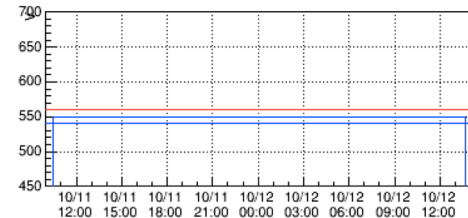


pressure 757.10 torr

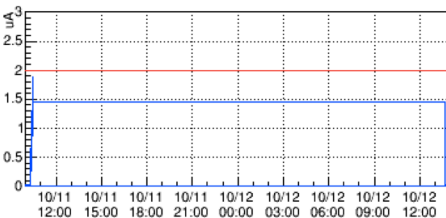


この波形なり事象を
見てみよう

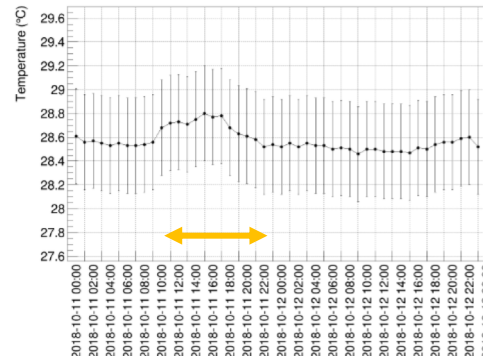
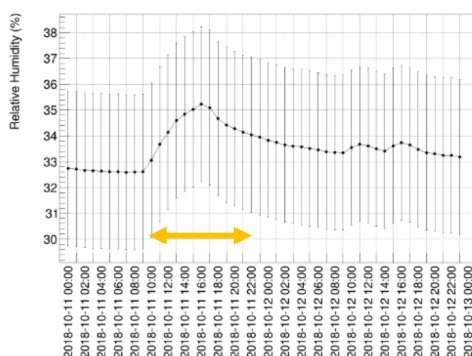
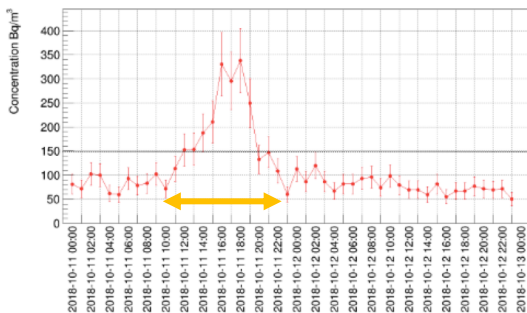
CAEN_anode_V 2.50 V



CAEN_anode_I 0.03 uA



このサチリはもしかしたらポリミドの
分極の可能性がある。
GEMでは報告があるが、uPICでは確
認されてない。



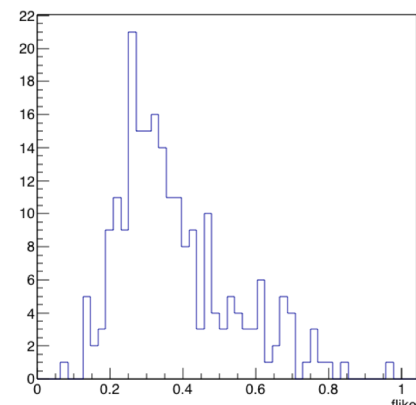
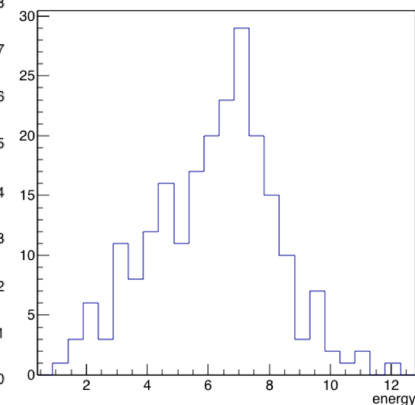
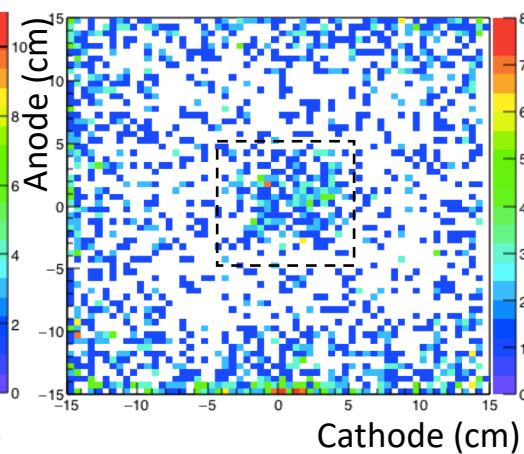
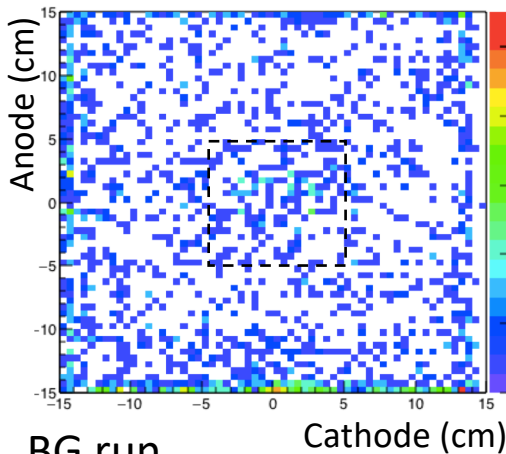
解析: 10/12 uPIC sample run

sample run

サンプル領域の外側でラドンピーク見ながらゲイン補正や、差っぴきで濃度測定のデモができることも言えるよ

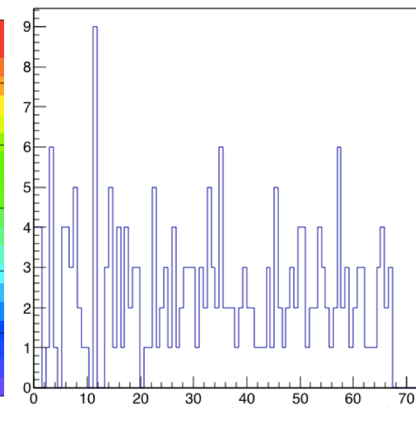
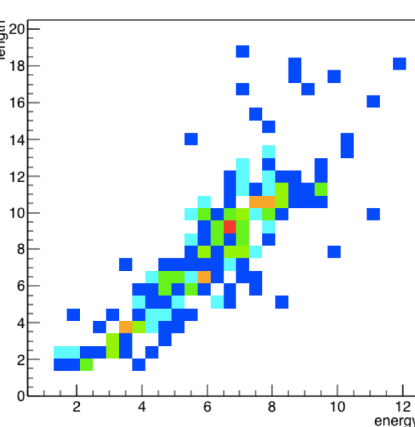
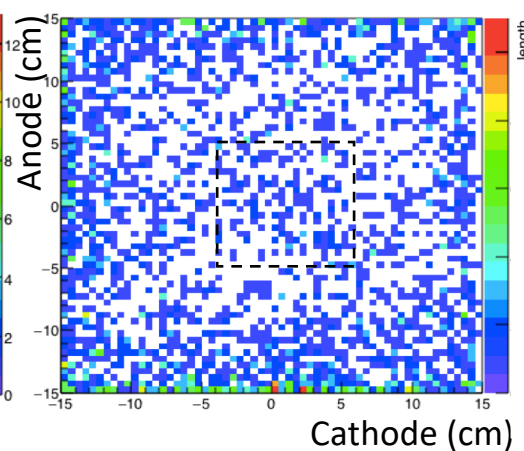
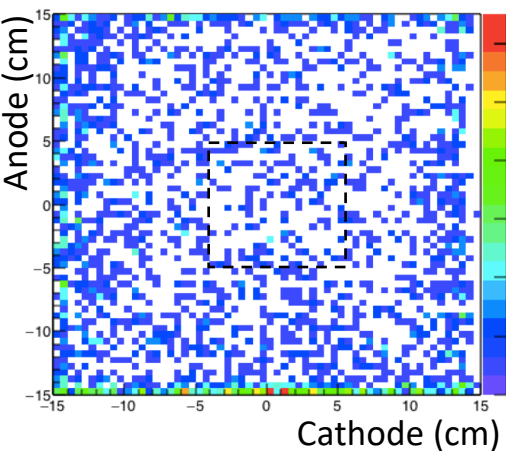
bottom

top



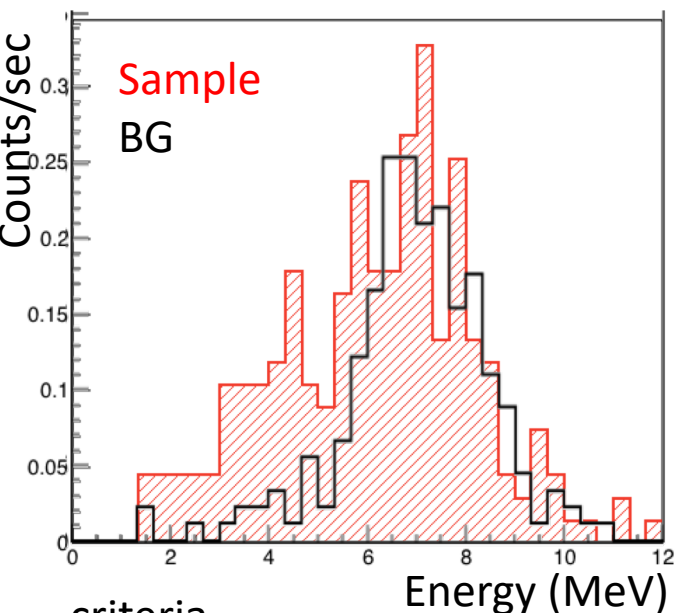
bottom

top



明らかにサンプル領域に信号があるぞ！！やったー

解析: 10/12 uPIC sample run



criteria

- Fiducial cut (100cm²)
- nhit>10

(Sample run)

Count = 221 ± 15

Time = 67.35 hr

Sample area = 9.5 x 9.5 cm²

Live/real=0.9997

Rate = $(3.63 \pm 0.24) \times 10^{-2}$ counts hr⁻¹cm⁻²

(BG run)

Count = 167 ± 13

Time = 91 hr

Sample area = 9.5 x 9.5 cm²

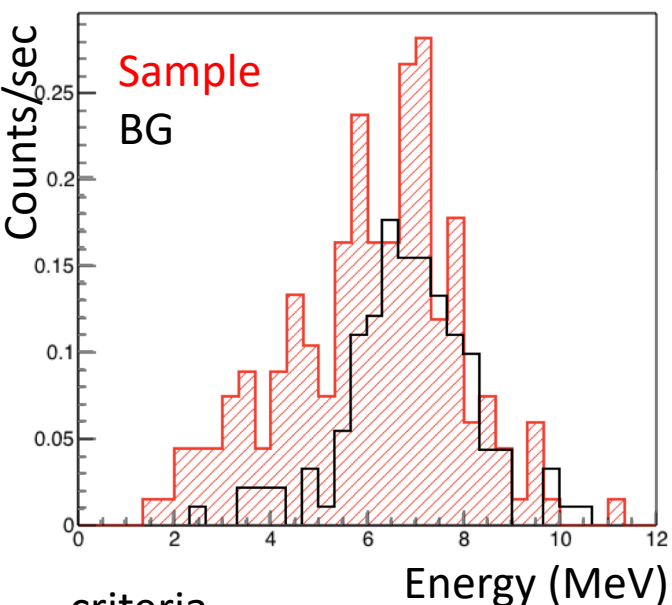
Live/real=0.9997

Rate = $(2.03 \pm 0.16) \times 10^{-2}$ counts hr⁻¹cm⁻²

(Difference)

Rate = $(1.60 \pm 0.29) \times 10^{-2}$ counts hr⁻¹cm⁻²

解析: 10/12 uPIC sample run



criteria

- Fiducial cut (100cm²)
- nhit>10
- Flike < 0.5

(Sample run)

Count = 177 ± 13

Time = 67.35 hr

Sample area = 9.5 x 9.5 cm²

Live/real=0.9997

Rate = $(2.91 \pm 0.22) \times 10^{-2}$ counts hr⁻¹cm⁻²

(BG run)

Count = 125 ± 11

Time = 91 hr

Sample area = 9.5 x 9.5 cm²

Live/real=0.9997

Rate = $(1.52 \pm 0.14) \times 10^{-2}$ counts hr⁻¹cm⁻²

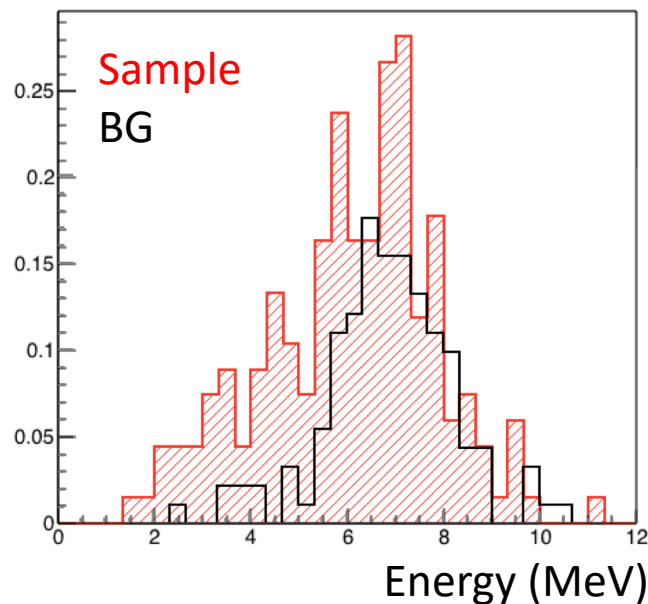
(Difference)

Rate = $(1.39 \pm 0.26) \times 10^{-2}$ counts hr⁻¹cm⁻²

effはまだ問題があるが、50%と仮定すると

uPICサンプルのalphaは $2.77e-2 \times 9.5^2 / 5^2 = 0.10$ a/cm²/hr

解析: 10/12 uPIC sample run



effはまだ問題があるが、50%と仮定すると
 uPICサンプルのalphaは
 $1.39e-2 / 0.5 \times 9.5^2 / 5^2$
 $= 0.10 \text{ a/cm}^2/\text{hr}$

オーダーは一致した。

どちらかというとなHPGeに近い(まあ今の所どうでもいいや)

結論: 5cm x 5cm standard u-PICでも信号が見えた。やったー

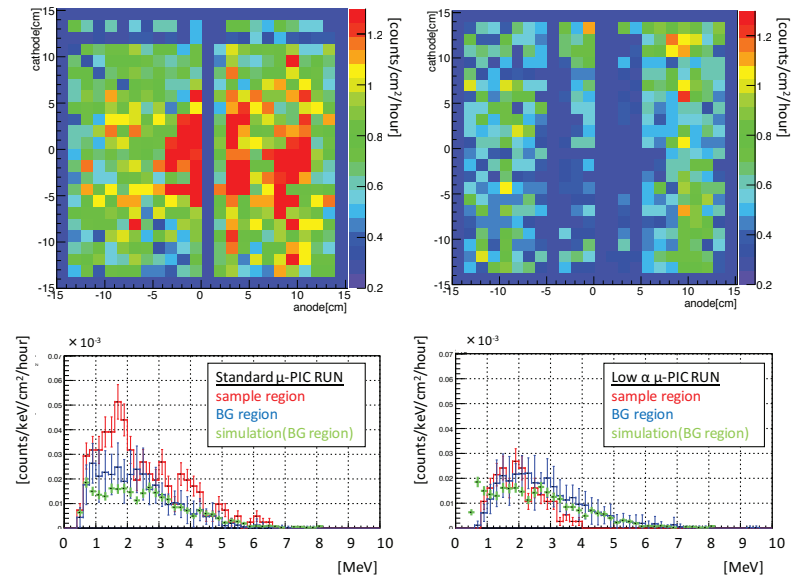


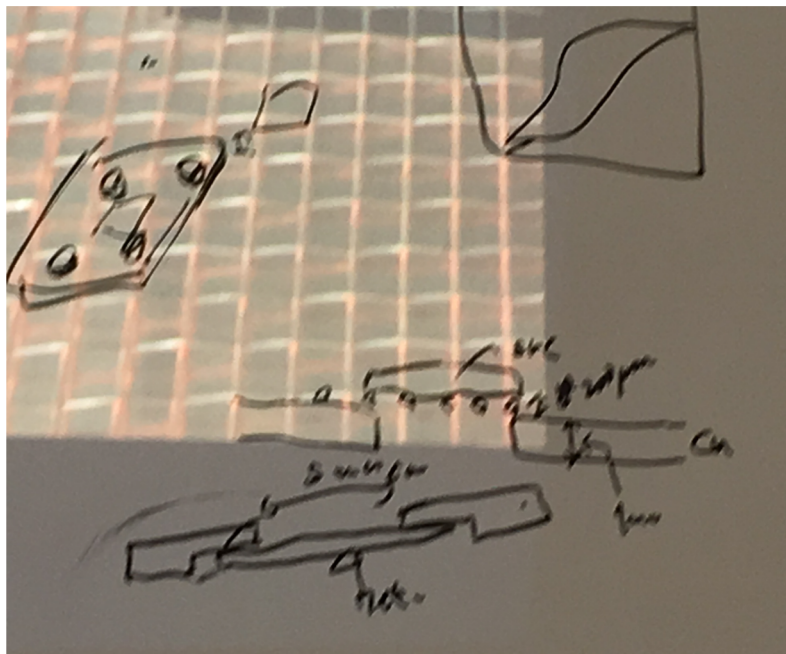
FIGURE 4. Upper left : Accumulated image of α -ray tracks for a standard μ -PIC sample measurement. Upper right: Low- α μ -PIC sample measurement. Lower: The red and blue histograms are the energy spectra for the sample and BG regions, respectively. The green histogram is a Geant4 simulation of α -rays from ^{238}U and ^{232}Th in the glass cloth inside the PI100 μm insulator.

We obtained the count rates for the α -rays from the samples by subtracting the rate for the BG region rate from that for the sample region. The rate for the surface α -rays from the standard μ -PIC sample is 0.034 ± 0.009 [counts/cm²/h]. We evaluated the detection efficiency for surface α -rays as 0.159 ± 0.007 using Geant4, where the error is the systematic error due to the uncertainty in the glass-cloth thickness. The rate of surface α -rays from a standard μ -PIC sample is 0.28 ± 0.12 [α /cm²/h]. For comparison, the value determined from the HPGe measurements is 0.146 ± 0.004 [α /cm²/h], where the error includes the systematic error due to the uncertainty in the glass-cloth thickness and the statistical error. These values are consistent at about the 1.1σ level. The rate of surface α -rays for the low- α μ -PIC sample was analyzed in the same way as for the standard μ -PIC sample. No significant excess over the background was detected, setting a 90% upper limit of 7.55×10^{-2} [α /cm²/h].

H. Takashi, et al., AIP conf. Proc. 1921, 070001 (2018).

サンプルホルダー設計

Remind

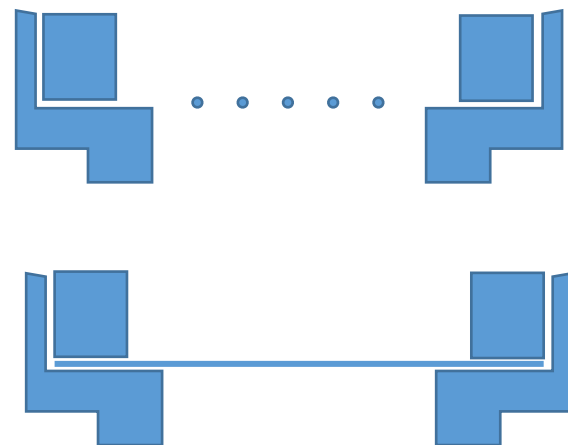
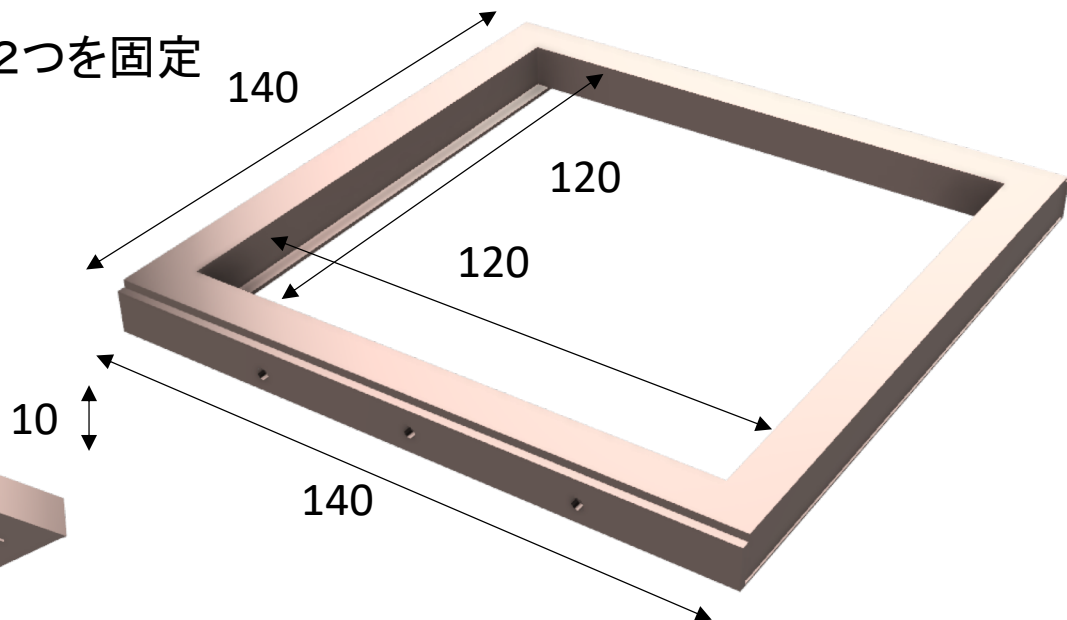
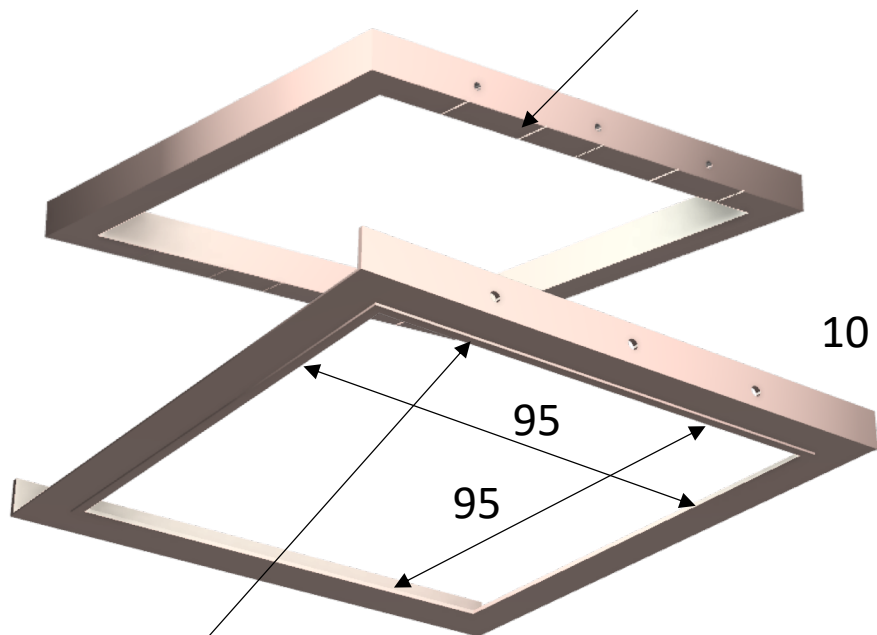


アダプタを作ろう
サンプルを置くときに距離があったら、effが落ちるんじゃないの。
Effの角度依存性がありそう

毎回変わったら嫌だから、
ホルダーを作って、sys errorを減らさないと！

サンプルホルダー設計

幅0.3深さ0.28の溝を掘って、そこにワイヤーを貼ってメッシュにする
側面をネジで締めて2つを固定



下面に厚さ0.5 mm外径100mmの凸が出るように外側を削る
ちょうどドリフト面に掘られた102x102mmの溝にハマって固定されるようにする、

今後の予定

- 問題点
 - 配管漏れ(1.5torr/day)
 - Po-210長期runとってgain見てみたい(a few days)
 - nhit少ない事象: 角度依存!?!水平垂直軸よりに多い
 - ゲイン上昇問題
 - カウントrateガタガタ問題
- Po-210ソース手作り体験
10/10~ with 兼好さん
 - ソース一つ回収、交換10/31あたり
- サンプルrun (数日)活性炭あり を走らせたい
- エネルギー較正位置一様性check <<解析でやること
- シミュレーションの改善 << 解析でやること
- DAQモード変更 mode5へ

10/22 DAQ何が出来るか議論

10/24-26作業

- 配管補修: フレキシブルチューブ(1/4 inch) x 4確保
- DAQいじり、rateガタガタ問題解決
- 線源run 回してみる

9/28 Am-241持って帰った
作業

10/ 24-26 神岡

10/ 31-11/2 神岡

11/10-17 IEEE(シドニー)

