

# Low-alpha 0.3 a Progress

Hiroshi Ito  
2018.01.23

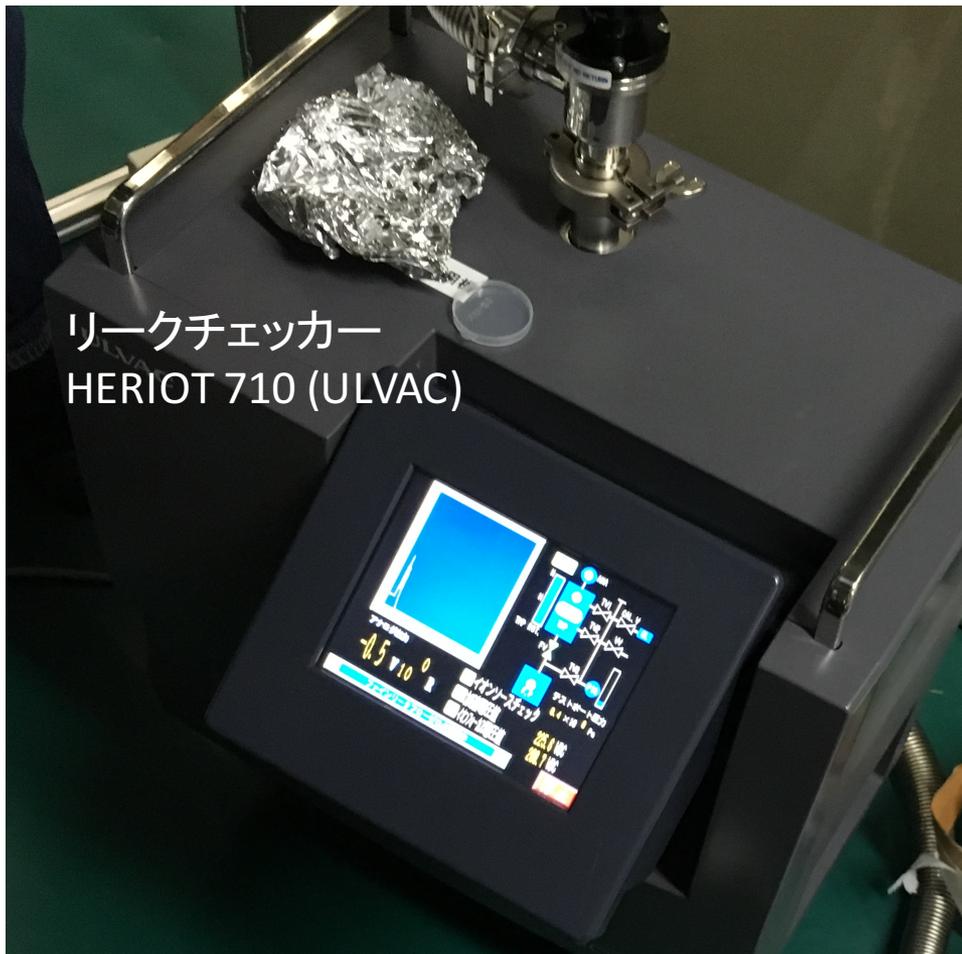
## 坑内作業(1日目)

- 9:15 入坑
- 9:29 チェックシート記入
- **HDD容量残り95GB(5%)**
  - **BG run(30日分)が127GB使ってる**
  - **サンプルRUN(10days)5GB**
  - **バックアップする必要があり**
- HV、電源off
- 純空気で大気圧まで戻す
- 9:54 ガスリークチェック
- 11:34 フランジ下のHVコネクタが漏れていることがわかった
- 純空気入れて、液体ガスケット
- 13:05 再度ガスリークチェック
- フランジ下回りにHe吹きかけたけど大丈夫そう！信号はない！
- 13:07 容器内ガス圧0.04 E+04 Paで一日放置、明日上昇率を確認する
- 13:30 出坑

## NEWAGE-0.3a 運転チェックリスト ver 2.2

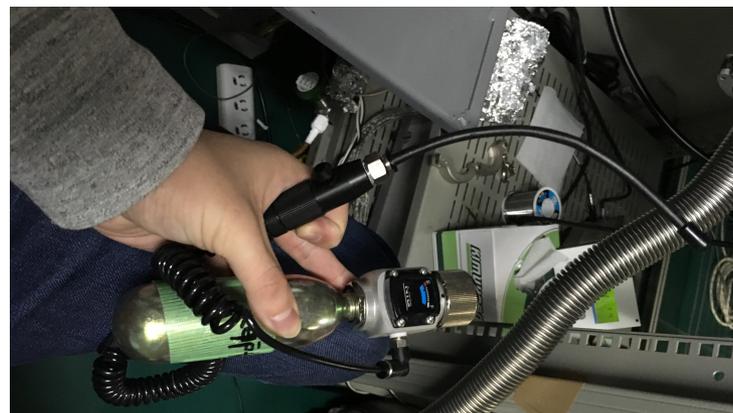
記入時刻:	2018年	1月16日	9:29	記入者:	伊藤博士
項目	備考	値1	正常値	値2	正常値
ラドン濃度		Bq/m3	50~		
気温(モニタにて)	room/AMP	°C		°C	
ガス圧力	TPC/ポンペ	2.18E4Pa	2E4Pa	8.0 Mpa	0.2MPa以上
流量	ボール流量計	ml/min			
アノード	CAEN N1471	0 V	設定値	1.24 μA	2000nA以下
GEM上	REPIC RPH-033 ch1	V	設定値	μA	6μA程度
GEM下	REPIC RPH-033 ch2	V	設定値	uA	5μA程度
ドリフト	LED表示	5.00 kV	設定値	16.6 μA	設定値
高圧用電源	PMM24-1QU	24.1 V	24V	0.0 A	0.1A以下
エンコーダ電源	PAN16-10A	3.42 V	3.3V	3.27 A	3.6A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(左)	3.58 V	3.45V	14.23 A	16.1A
ASD電源(-3V)	PAS10-35(中)	3.27 V	3.25V	11.11 A	11.9A
ASD電源(+3V)	PAS10-35(右)	3.70 V	3.4V	13.99 A	16.2A
アナログ閾値	PLS706	-39.7 mV	設定値		
デジタル閾値	アノード側	-25.0 mV	-24.9 mV	-24.5 mV	
デジタル閾値	カソード側	44.9 mV	46.6 mV	45.5 mV	
HDD残量	容量/名前	96 GB	50GB以上	nadb23	設定値

# 坑内作業(1日目) リークチェッカー



リークチェッカー  
HERIOT 710 (ULVAC)

容器内を真空にしてリーク箇所を探す。原理はHe分子の圧力を測っているため、リーク箇所からHeが装置に入り検出される。



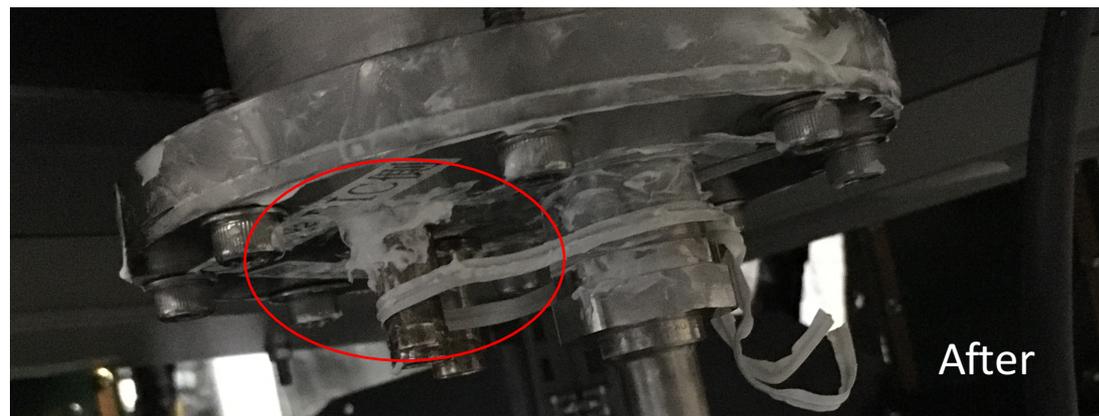
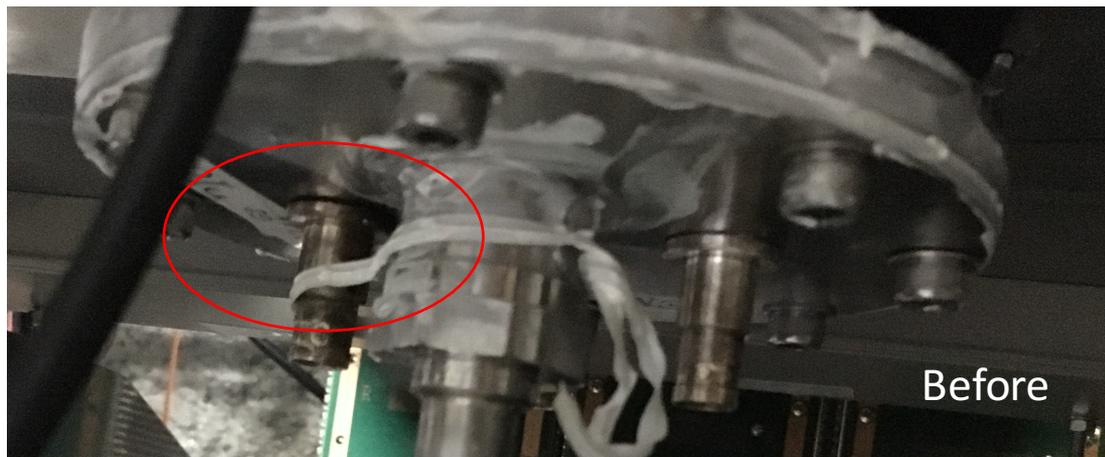
Heガススプレーは噴射力が弱いので、噴射力を手や指で確認できない。中野さん曰く、舌にHe吹き付けて噴射しているか確認する。



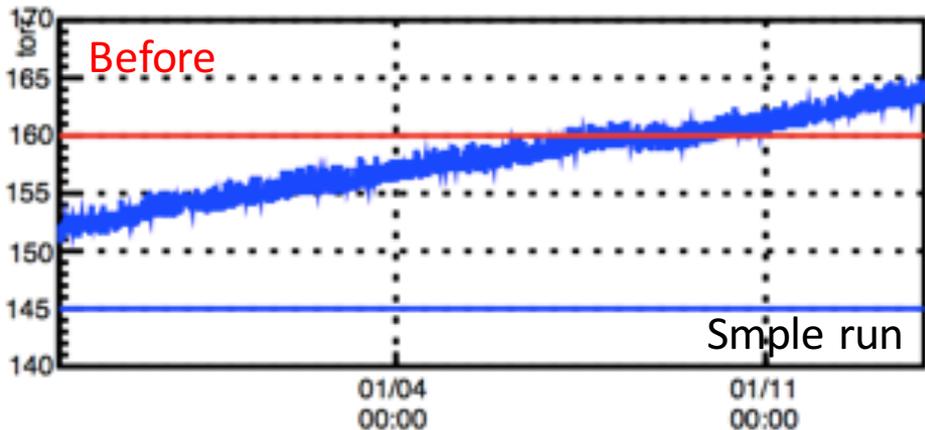
Heガススプレーを噴射してリークがあれば時間差で信号が確認できる。

## 坑内作業(1日目)コネクタガasketで塗る

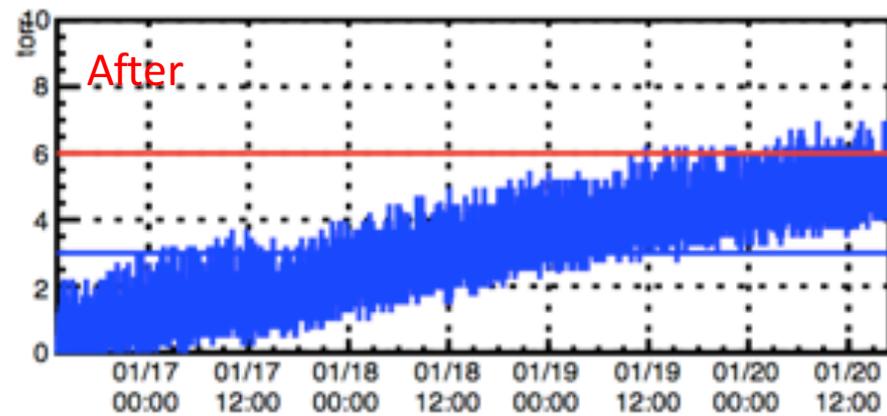
- He リークチェッカーで漏れ箇所がSHVコネクタ周りだとわかった。
- リーク箇所は3つあるSHVのどれか
- そこで、応急措置として液体ガスケットで3つともコネクタの根元を塞いだ。
- その後同様にHeリークチェッカーで確認すると、Heの応答はなかった。
- 真空にした状態で1日放置



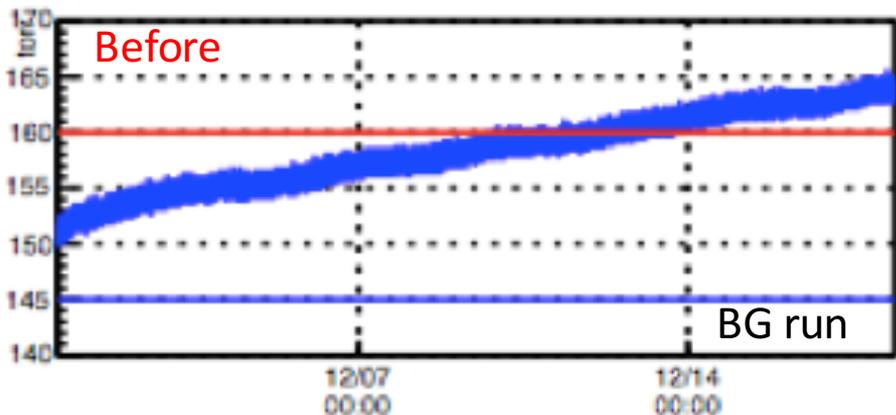
# リーク塞ぎした結果比較



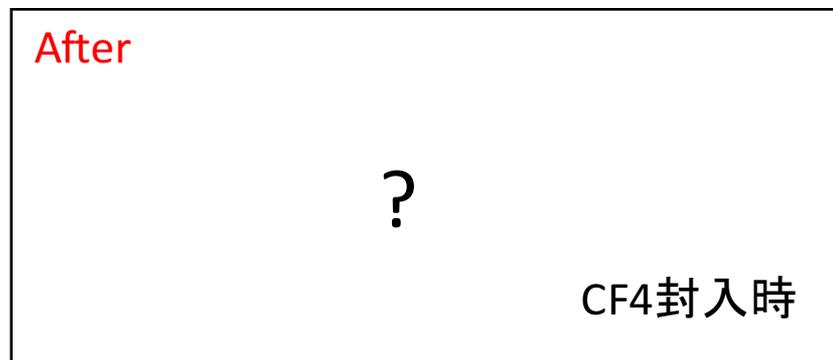
2017/12/28 15:00 – 1/14 0:00 CF4封入時  
 13 torr. increase at 273 hr = 0.048 torr./hr  
 (11.38 days) = 1.14 torr./day



2018/1/16 13:00 – 1/20 17:00 真空時  
 5 torr. increase at 100 hr = 0.05 torr./hr  
 (4.17 days) = 1.2 torr./day



2017/11/30 14:00 – 12/18 10:00 CF4封入時  
 15 torr. increase at 452 hr = 0.0332 torr./hr  
 (18.83 days) = 0.796 torr./day

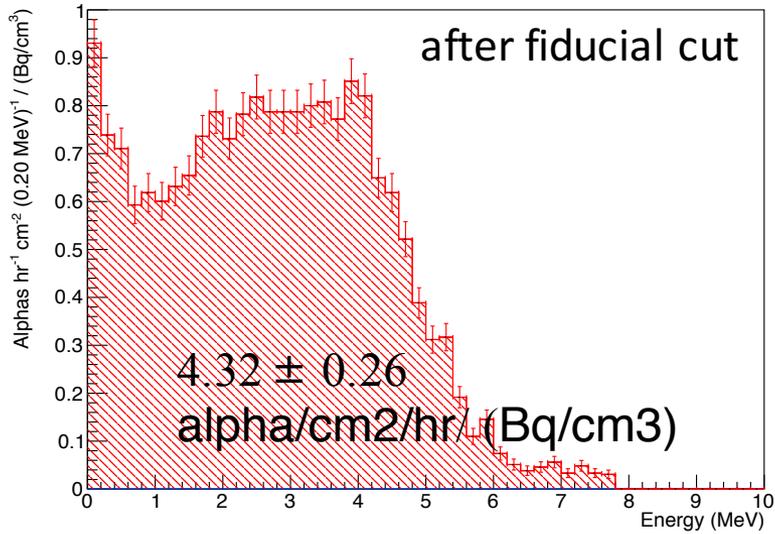


同じ環境でのアウトガスもれ状況  
 で比較したい。  
 他にも漏れがあるのか？、十分なのか？

## Geant4 simulation for sample

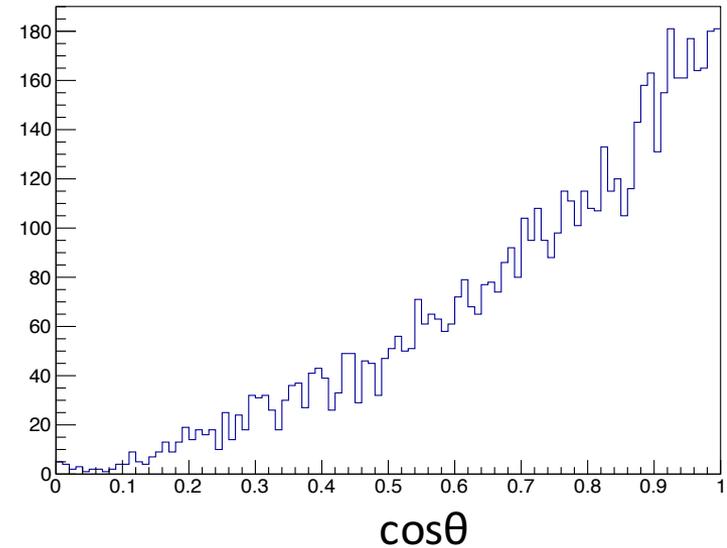
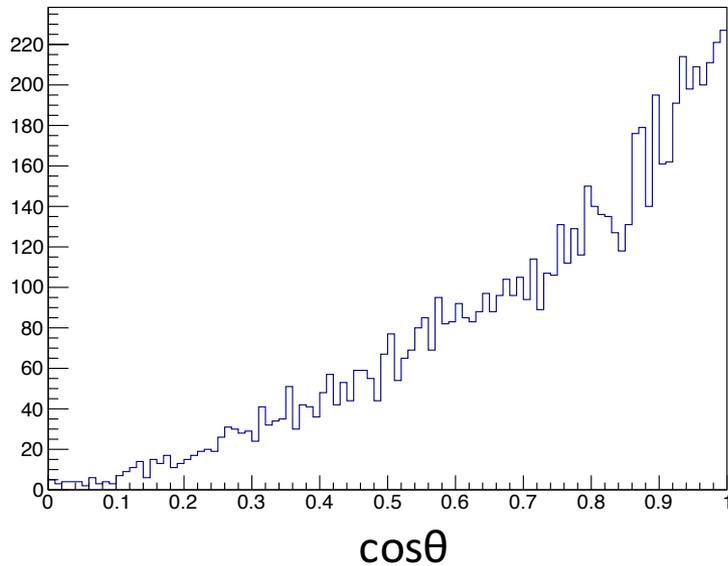
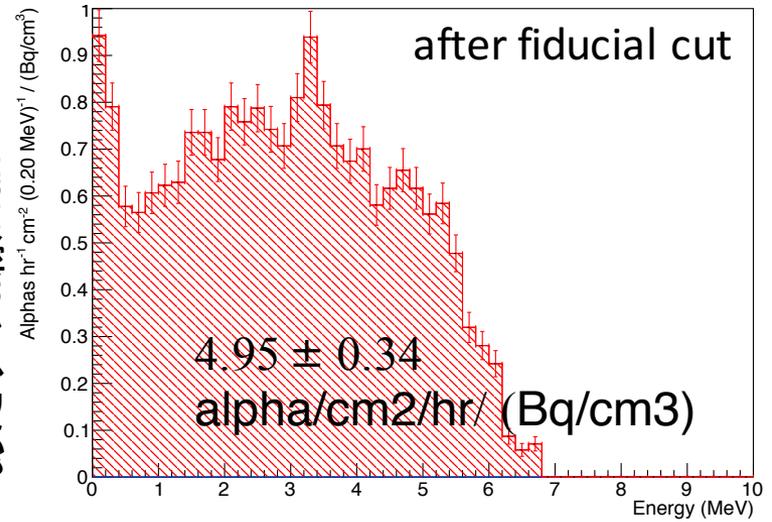
アキレスビニラスの密度を0.924 g/cc  
 サンプルシートサイズ10x10x0.1 cm<sup>3</sup>と仮定

U chain alpha



縦軸: サンプルBq/cm3  
 あたりのα線Flux

Th chain alpha



## Estimate of Upper Limit of ppm

アキレスビニラスの密度を0.924 g/cc  
サンプルシートサイズ10x10x0.1 cm<sup>3</sup>と仮定

[1] U alpha from smiles vinyl 全ての信号がUからのalphaと  
仮定すると

Géant 4 simulation result is

$$C_{\text{simu}} = 4.32165 \pm 0.261916 \text{ alpha/cm}^2/\text{hr}/(\text{Bq/cm}^3)$$

Exp result is

$$C_{\text{exp}} = 0.043 \pm 0.043 \text{ alpha/cm}^3/\text{hr}$$

$$\rho_U = C_{\text{exp}}/C_{\text{simu}}$$

$$= (9.95 \pm 9.97) \times 10^{-3} \text{ Bq/cm}^3$$

$$= (1.076 \pm 1.079) \times 10^{-2} \text{ Bq/g}$$

ウラン238比放射能  $1.24 \times 10^4 \text{ Bq/g}$

$$\rho_U = (8.68 \pm 8.70) \times 10^{-7} \text{ g/g}$$

$$\text{ppm} = 10^{-6}$$

$$\rho_U = (8.68 \pm 8.70) \times 10^{-1} \text{ ppm}$$

$$90\% \text{C.L.} = 1.64 \text{ sigma}$$

Upper Limit の場合, 片側10%を削るだけと考えれば、

$$\text{Upper limit } 90\% \text{C.L.} = \text{片側 } 40\% \text{C.L.} = 1.28 \text{ sigma}$$

Upper limit  $\rho_U$  (90% C.L.)

$$= (8.68 + 8.70 \times 1.28) \times 10^{-1} \text{ ppm}$$

$$= 1.98 \text{ ppm}$$

$$= \underline{2.0 \text{ ppm}} \text{ (有効数字2桁)}$$

2017/12/28 – 2018/1/4 RUN

α線カウント結果

$$C_{\text{exp}} = 0.043 \pm 0.043 \text{ alpha/cm}^3/\text{hr}$$

[2] Th alpha from smiles vinyl 全ての信号がThからのalphaと  
仮定すると

Géant 4 simulation result is

$$C_{\text{simu}} = 4.953 \pm 0.343 \text{ alpha/cm}^2/\text{hr}/(\text{Bq/cm}^3)$$

Exp result is

$$0.043 \pm 0.043 \text{ alpha/cm}^3/\text{hr}$$

$$\rho_{\text{Th}} = C_{\text{exp}}/C_{\text{simu}}$$

$$= (8.681 \pm 8.702) \times 10^{-3} \text{ Bq/cm}^3$$

$$= (9.385 \pm 9.418) \times 10^{-3} \text{ Bq/g}$$

トリウム232比放射能  $4.05 \times 10^3 \text{ Bq/g}$

$$\rho_{\text{Th}} = (2.317 \pm 2.325) \times 10^{-6} \text{ Bq/g}$$

$$\text{ppm} = 10^{-6}$$

$$\rho_{\text{Th}} = (2.317 \pm 2.325) \text{ ppm}$$

$$90\% \text{C.L.} = 1.64 \text{ sigma}$$

Upper Limit の場合, 片側10%を削るだけと考えれば、

$$\text{Upper limit } 90\% \text{C.L.} = \text{片側 } 40\% \text{C.L.} = 1.28 \text{ sigma}$$

Upper limit  $\rho_{\text{Th}}$  (90% C.L.)

$$= (2.317 + 2.325 \times 1.28) \text{ ppm}$$

$$= 5.293 \text{ ppm}$$

$$= \underline{5.3 \text{ ppm}} \text{ (有効数字2桁)}$$