

# **Development of Luminosity Monitors**

**2012/09/06**

**Tatsuya Amagai**

# 1. Introduction

- ・検討中の Luminosity monitor
- ・実験の目的

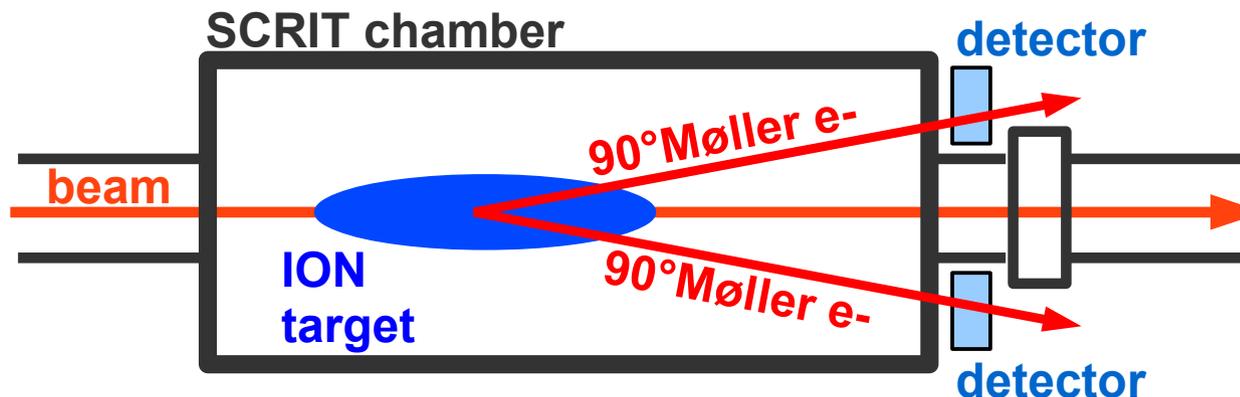
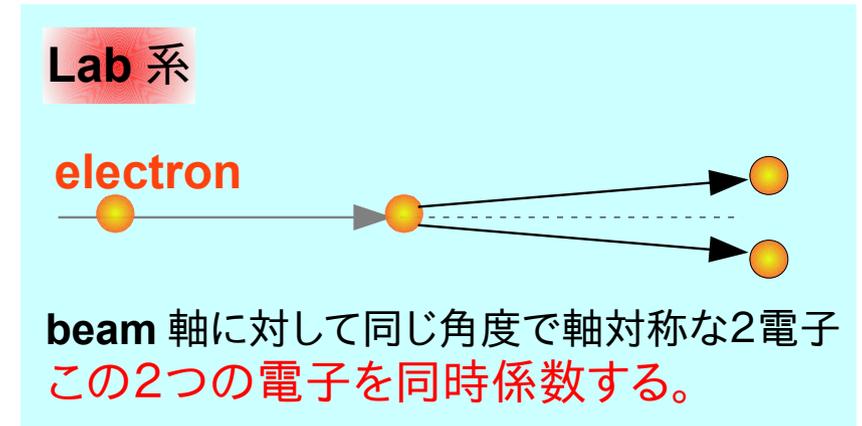
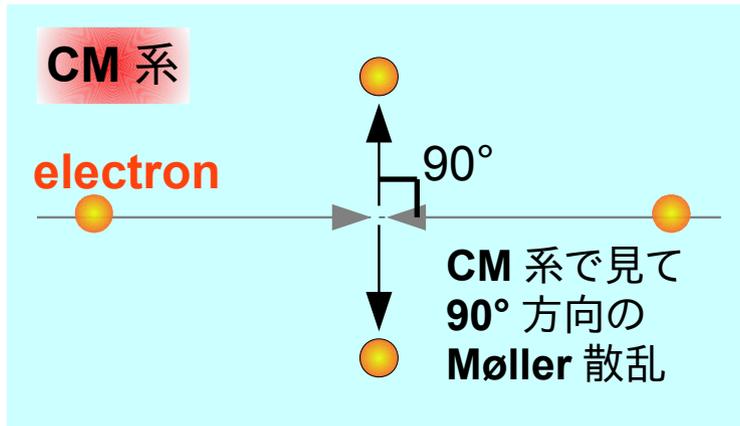
# 2. 実験セットアップ & 結果

- ・ Moeller
- ・ Bremss

# 3. 結論

☆ 検討中の Luminosity monitor . . . **Møller monitor** と **Bremss monitor**

## ① Møller monitor

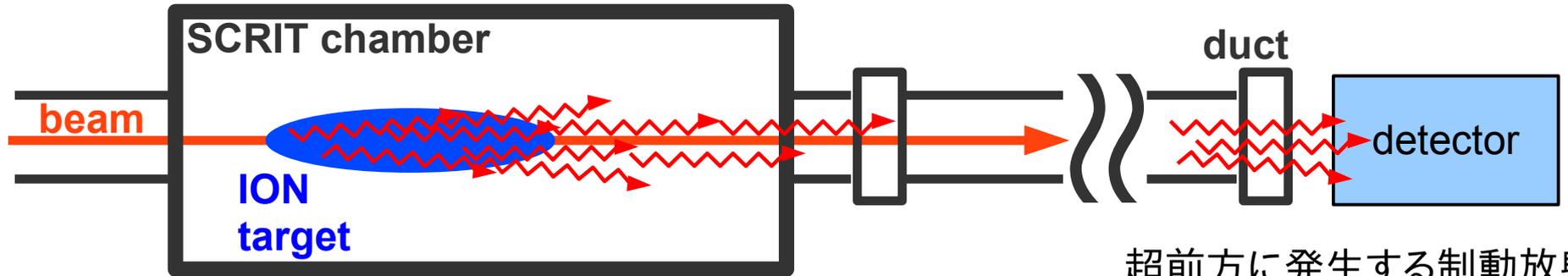


SCRIT chamber 後方に  
同時計数用の検出器を  
設置する。

《利点》

検出された 2 電子の発生点を遡ることで vertex 分布も見られるモニターになる可能性

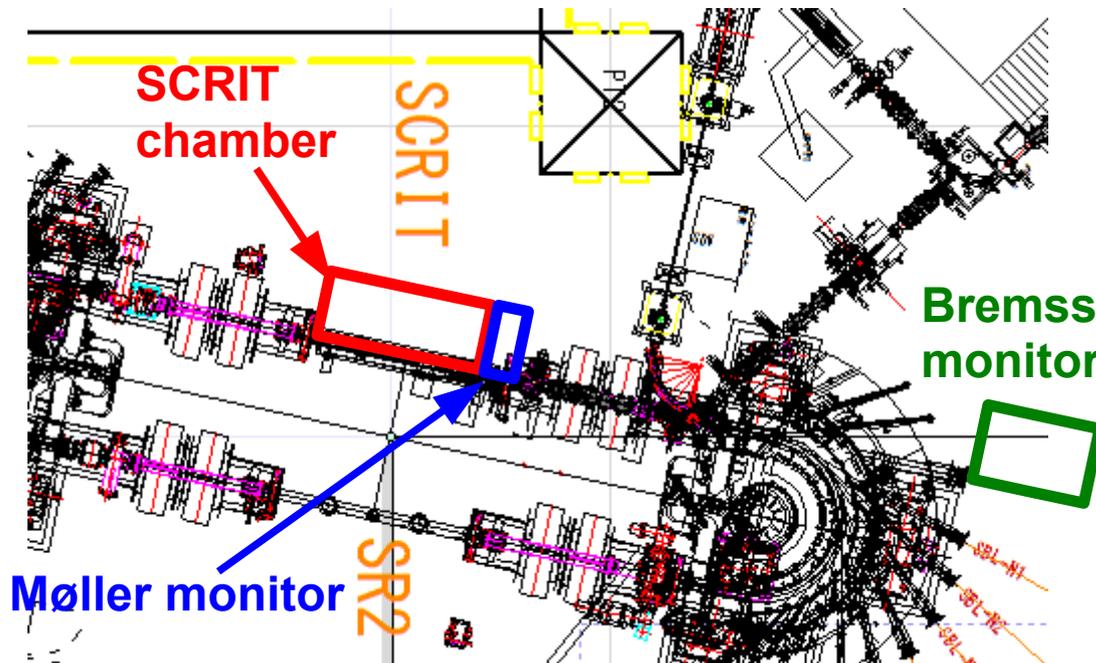
## ② Bremss monitor



超前方に発生する制動放射をカウントする。

《利点》

計数が溜まりやすい。ビーム蓄積中のその時々 Luminosity を見ることも使える。



実用化する場合、それぞれ SCRIT chamber に対して左のような位置に設置することを想定

## ☆ 実験の目的

### ◎ Møller

『SCRIT で今後 Møller monitor が実用可能かの検討』

そのために、

- ・ 想定される counting rate 程度の event が実際に見えるかを実験  
(実現性検討のために background が深刻でないかを見る意味も)

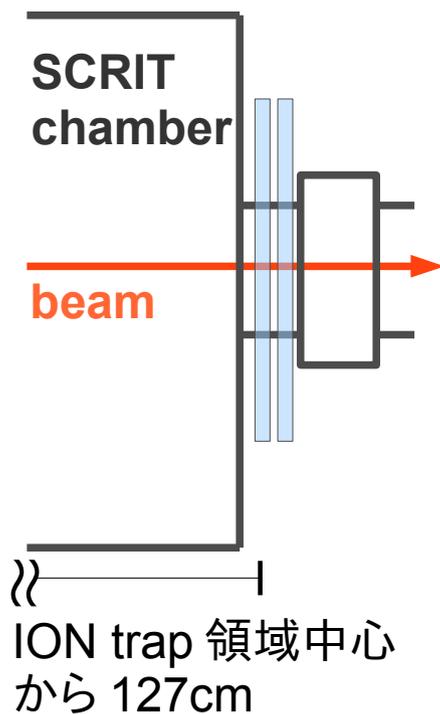
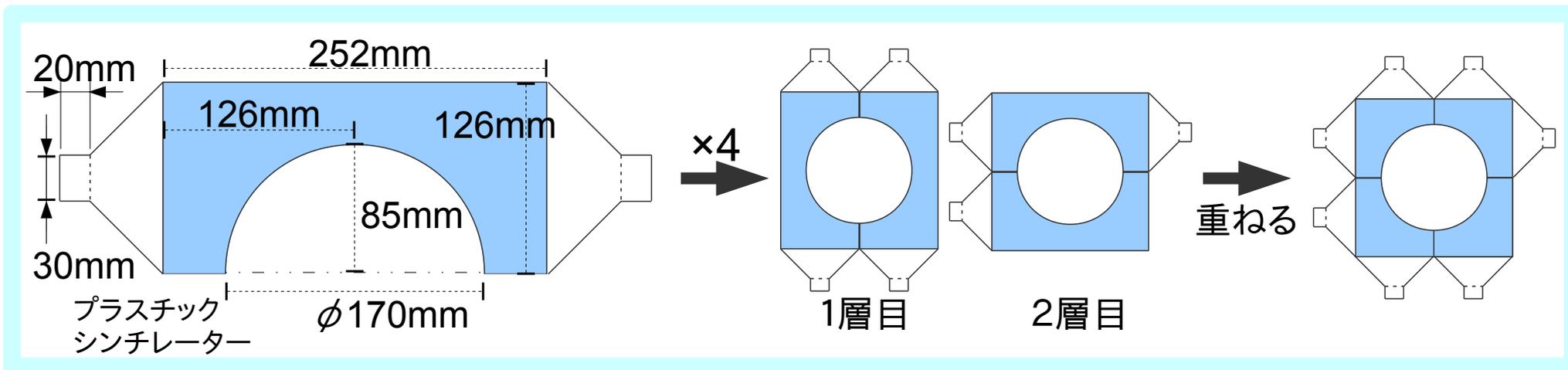
### ◎ Bremss

『Bremss monitor が絶対値モニターとして使用可能かの検討』

そのために、

- ・ Bremss monitor で弾性散乱測定系や loss monitor で得られる Luminosity の値と同じ値が得られるかを実験

## ☆ Møller の検出系・検出方法



《 想定 counting rate 》

障害物なし、 $L=2 \times 10^{26}$  を仮定  $\Rightarrow$  10Hz

障害物による電子の拡がりを simulation  $\Rightarrow$  **0.06Hz**

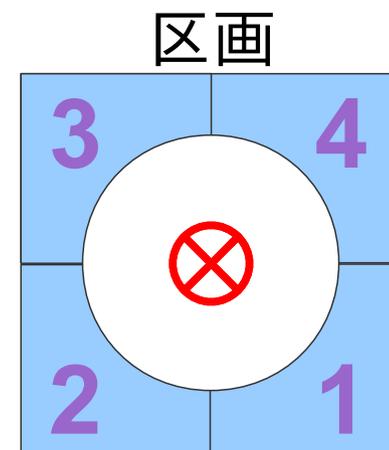
duty factor (0.45) を考える

$\Rightarrow$  実測で **1.6 [count/min]** 程度と想定

trigger rate が低い  $\Rightarrow$  ADC+TDC で測定

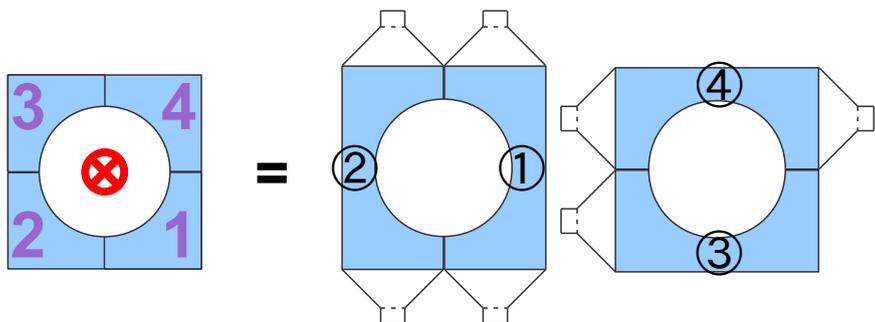
master trigger : 全ての板の AND

$\Rightarrow$  これで少なくとも対極の区画に同時 hit した event のみ取られる。



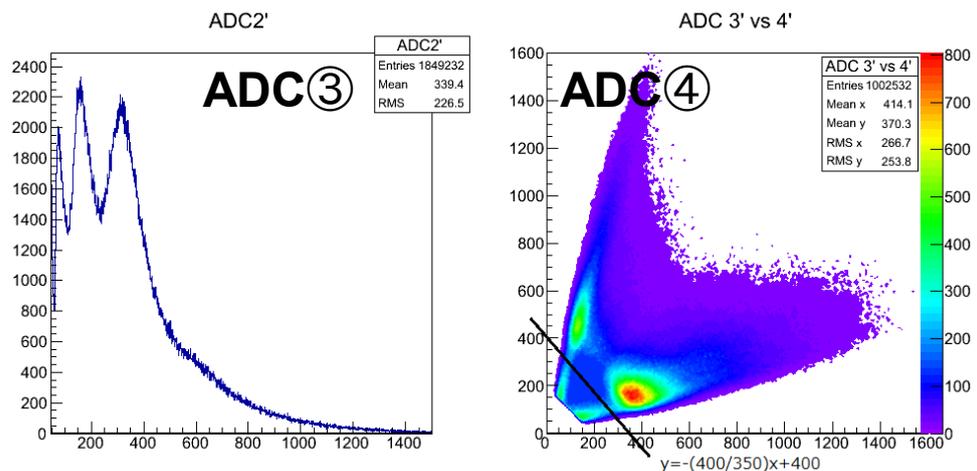
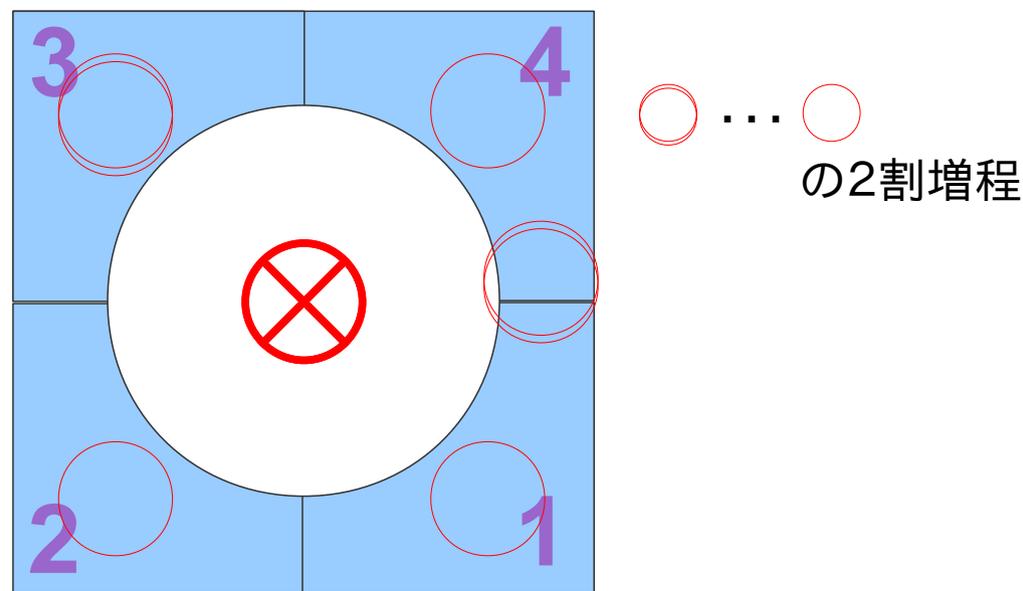
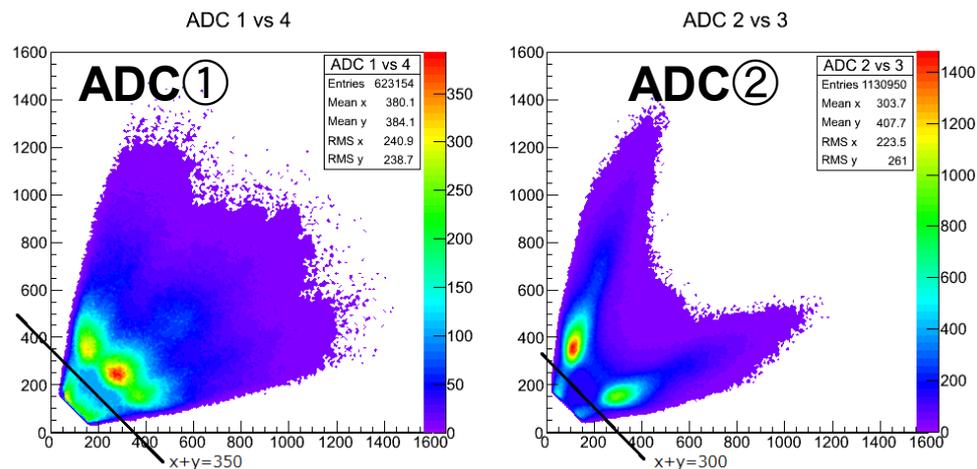
# 2. 実験セットアップ & 結果

☆ 全ての板の **AND** を取る **Møller** 測定の前に、**single event** を測定

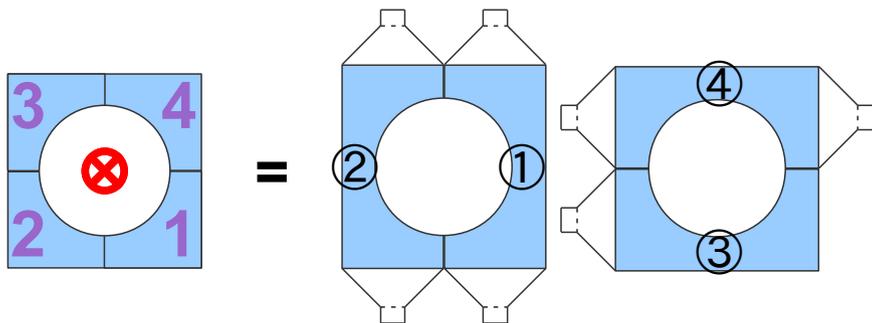


ADC に偏り  
⇒ 臓物の偏りが見えている?

同時に取った TDC でも同様の偏りを示す。



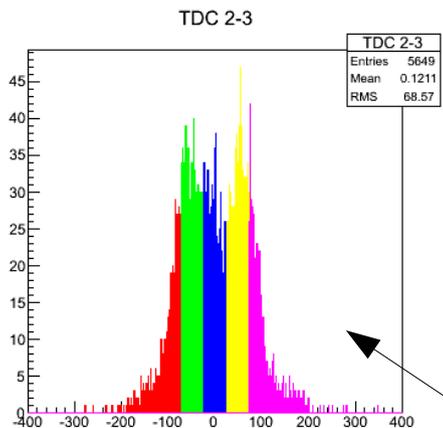
## ☆ Møller event の選定方法



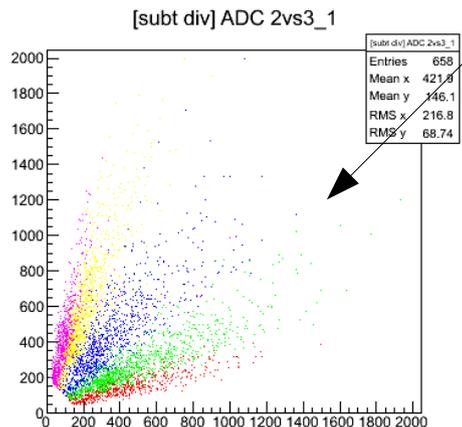
ADC、TDC ⇒ どちらも hit 位置情報保有  
 それぞれのスペクトルのどの位置に event があるかで判断。

4つに分割された区画それぞれに  
 『ここに hit したらこのスペクトルはこうなる』  
 という特徴がある。

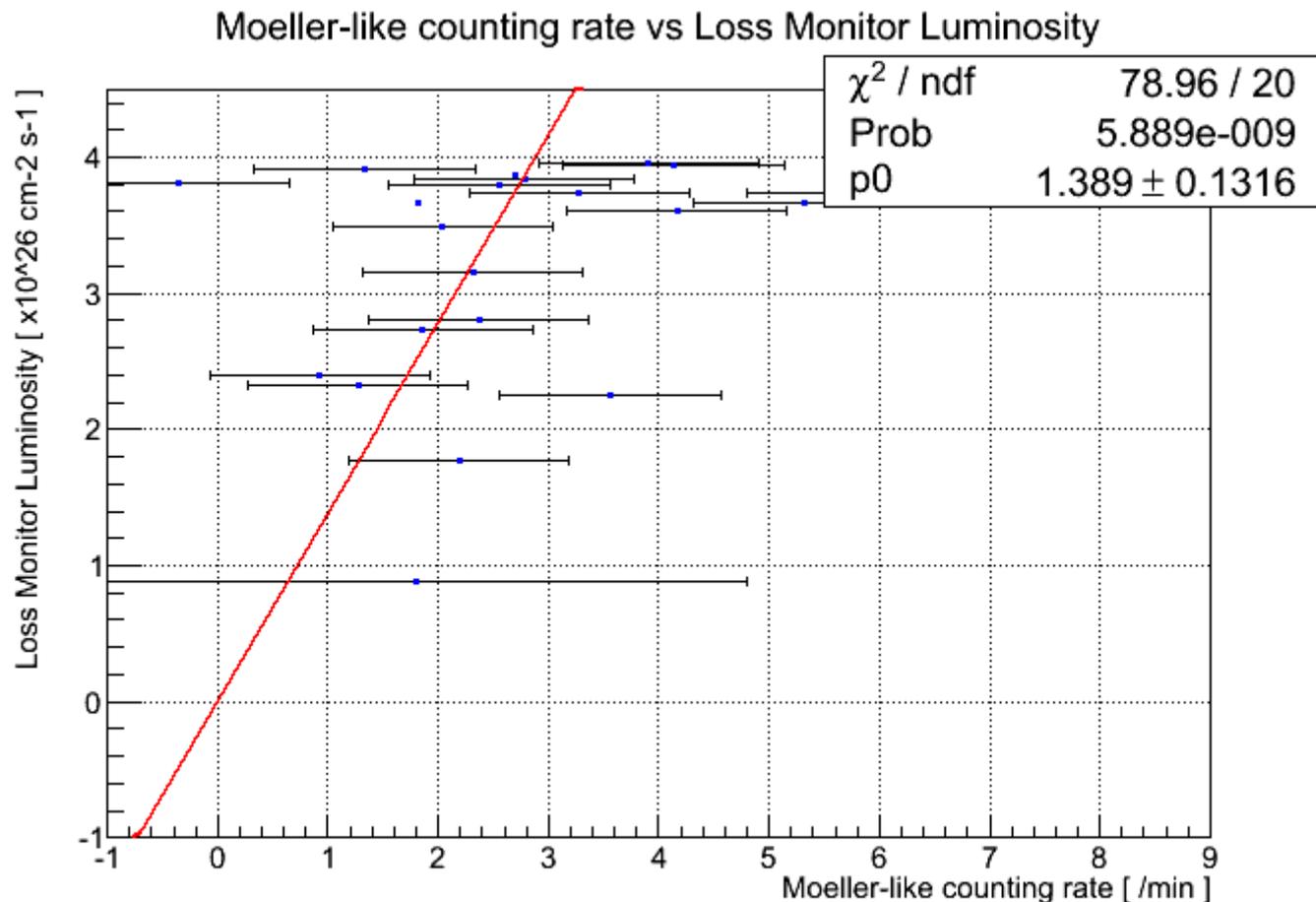
それをフルに利用して Møller event を選定。



同じ両読みシンチレーターの  
 (上) TDC の差 と  
 (下) ADC の 2D プロット



## ☆ Møller count vs Loss monitor



- ・ Møller は想定と同程度の count が取れている。
- ・ loss monitor との相関は見えない。

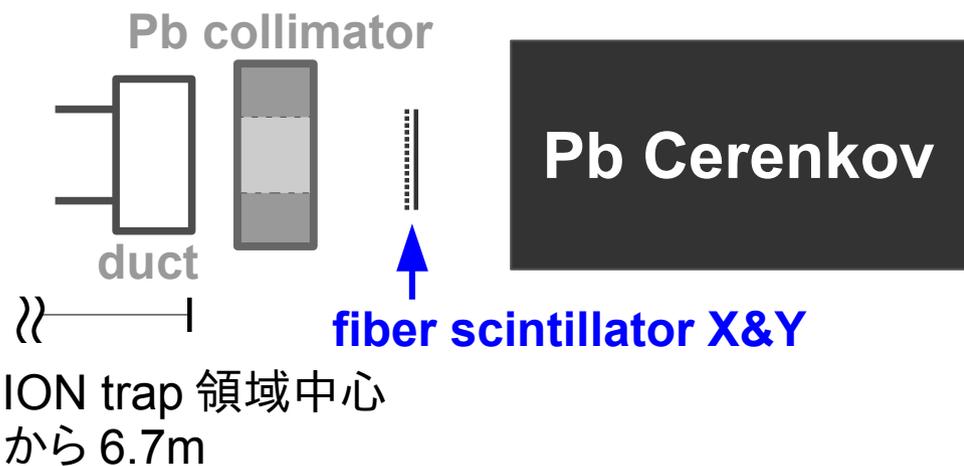
**Møller 結論**

**background** は深刻でなく、想定通り程の **Møller** らしき **event** は見える。  
しかし、計数が溜まりづらく、**loss monitor** との相関があるとは言えない。  
現状の **SCRIT chamber** での **Møller monitor** 実用は不可。

## 2. 実験セットアップ & 結果

2012/09/06 WorkShop T.Amagai

### ☆ Bremss の検出系・検出方法



duct を抜け、鉛コリメーター (5cm 厚、5cmφ) を通った Bremss を PbCe でカウントする。

立体角はコリメーターと fiber で決定できる。

Scaler で fiber と PbCe をカウントする。  
PbCe について 8通りの threshold の Discr  
out を取る。

### 《 想定 counting rate 》

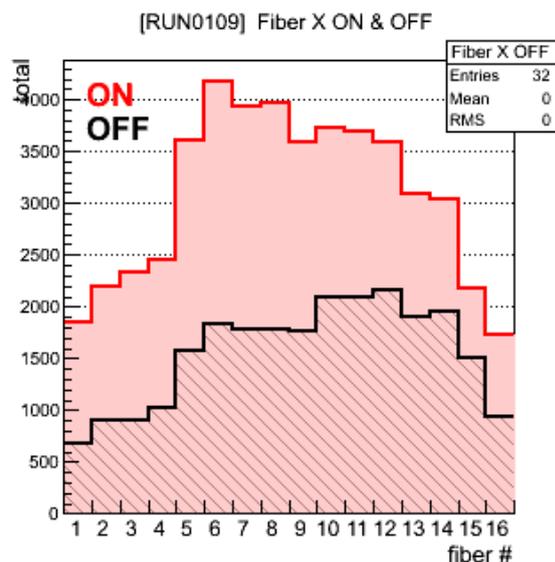
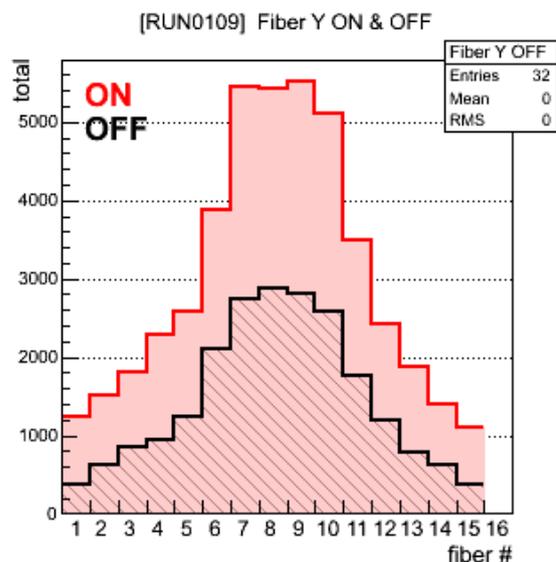
ロスなし & Bremss 中心がコリメーター中心 &  $L=1 \times 10^{27}$  を仮定し、  
duty factor (0.45) を考えると、実測値 [Hz] は次のように想定される。

Eth	40MeV	50MeV	60MeV	70MeV	80MeV	90MeV	100MeV	110MeV
Hz	6525	5310	4357	3581	2926	2360	1857	1402

## 2. 実験セットアップ & 結果

2012/09/06 WorkShop T.Amagai

### ☆ Bremss の fiber 分布

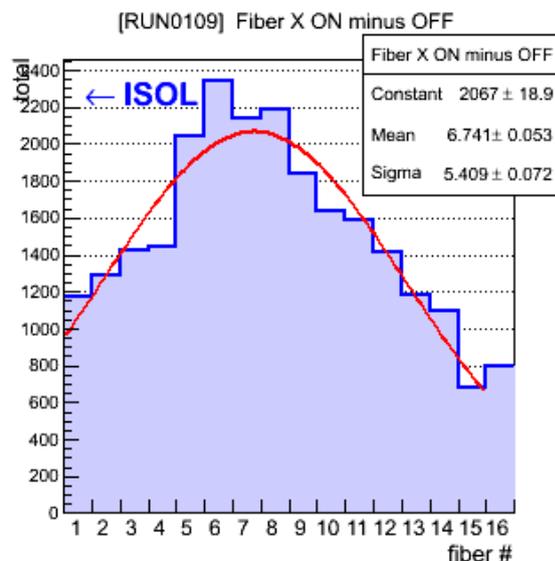
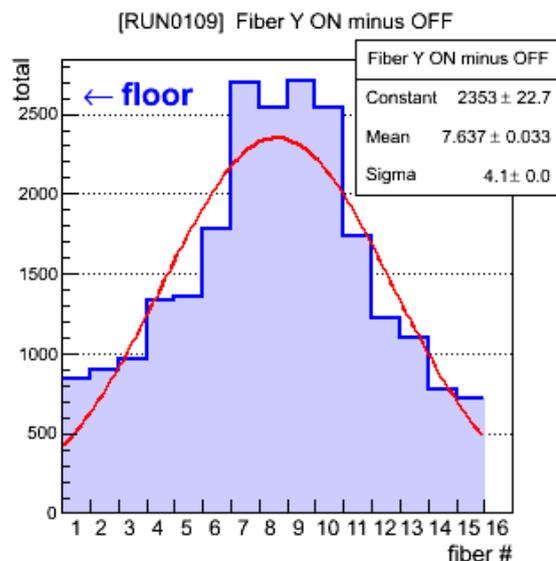


X、Y 共に fiber のほぼ中心を peak が通っている。

⇒ 立体角計算において、今は  
コリメーター中心にピークが  
あるとして計算する。

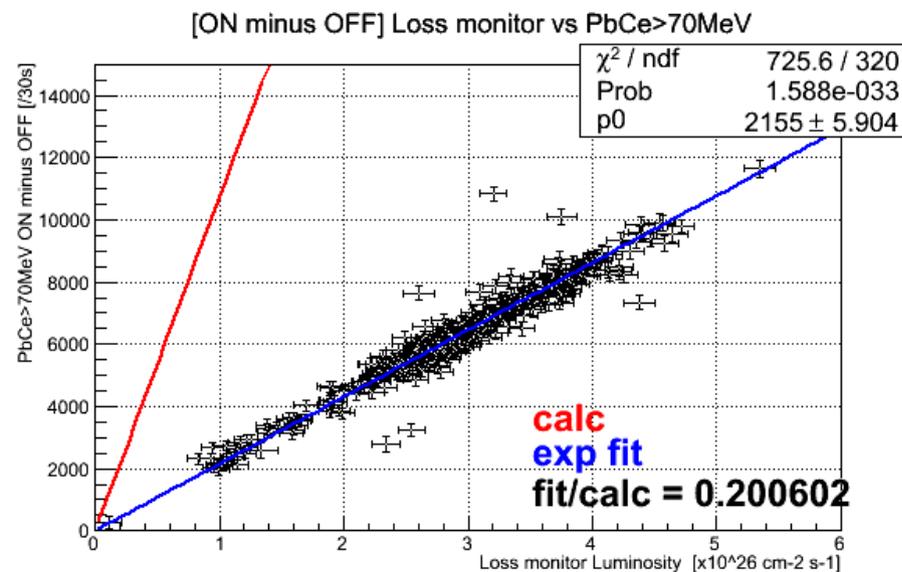
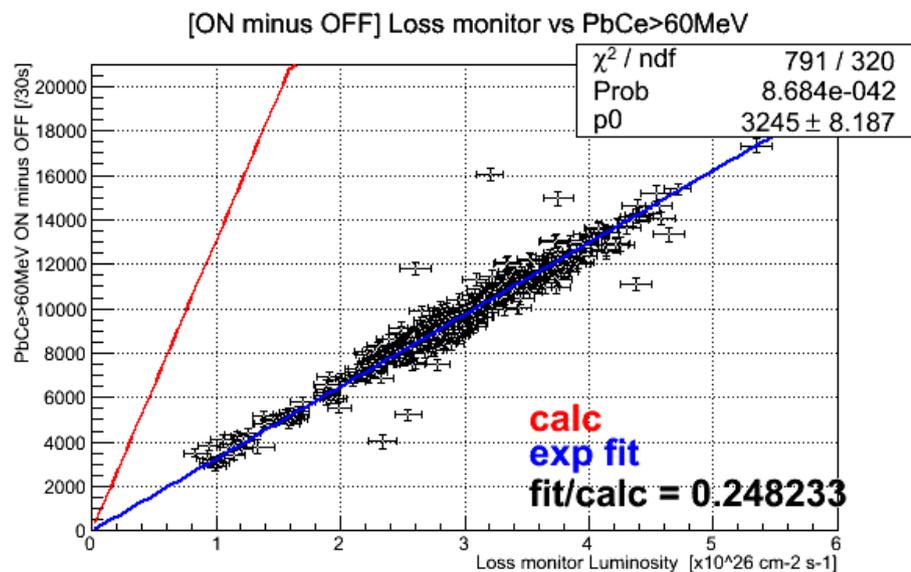
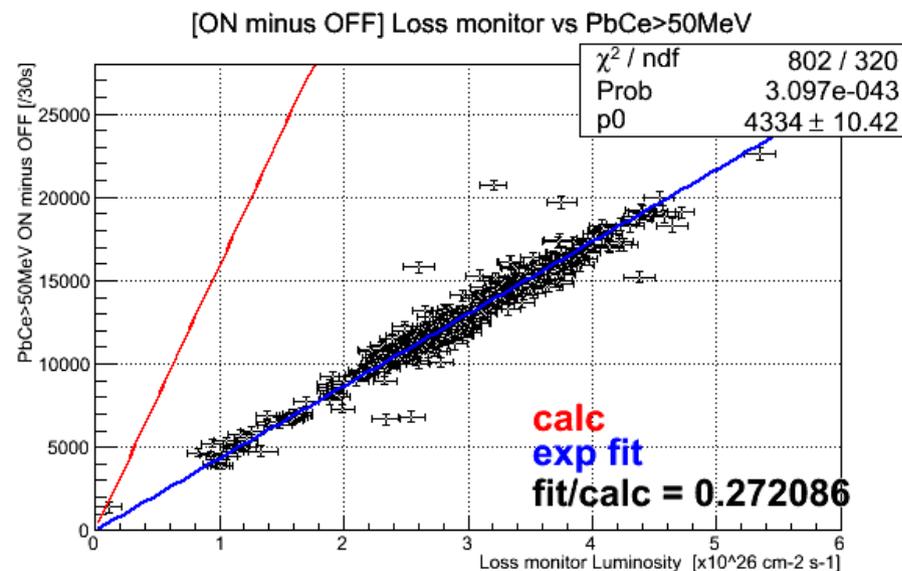
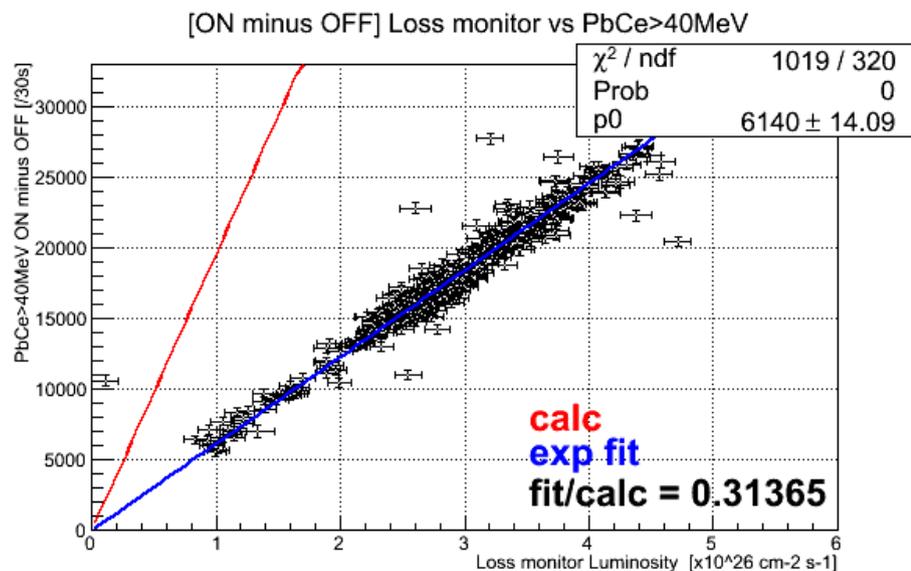
全ての RUN で X 分布が Y 分布より  
広い ( $\sigma$  の値が 1.3 倍程)

⇒ 原因が分からない

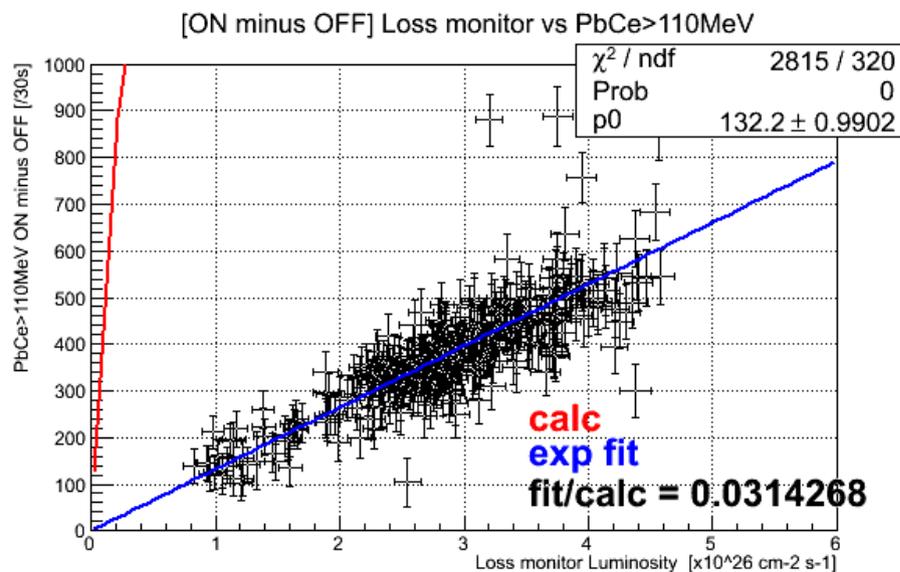
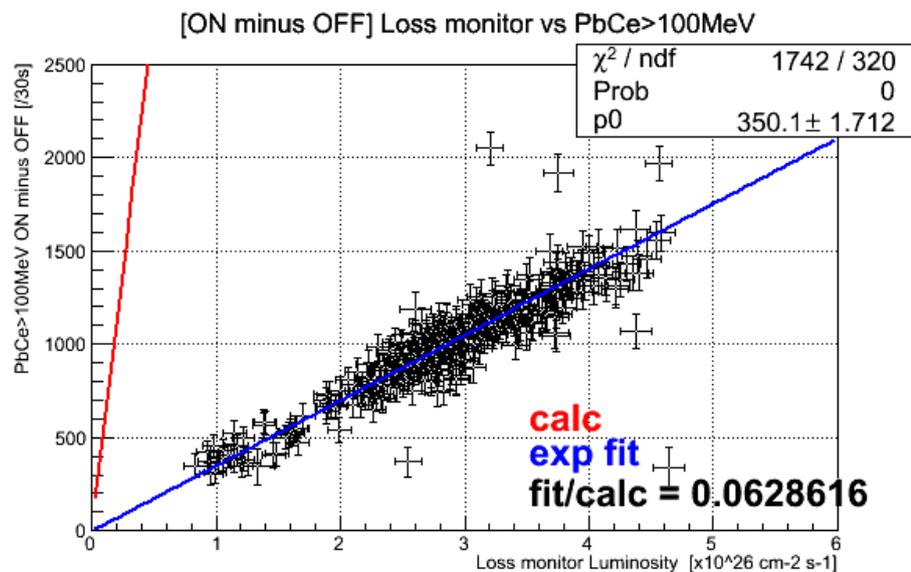
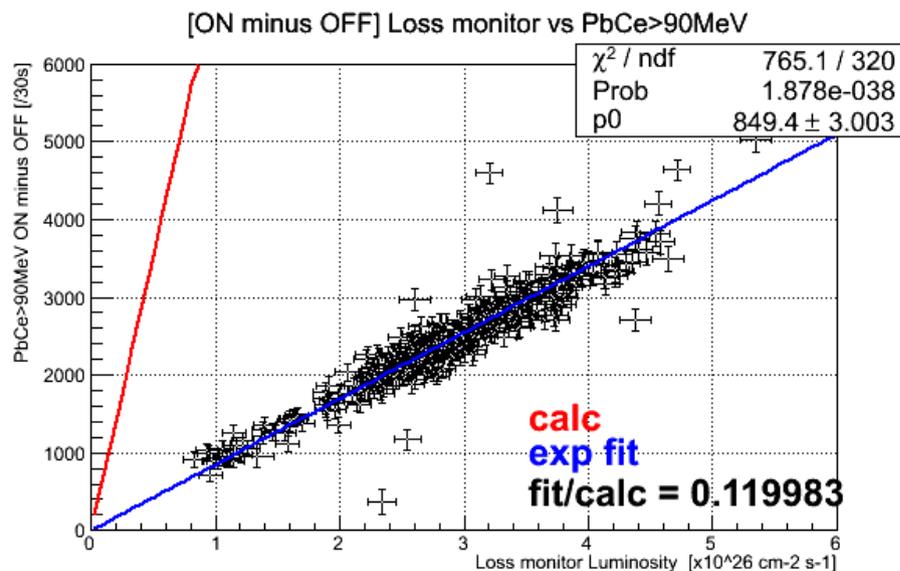
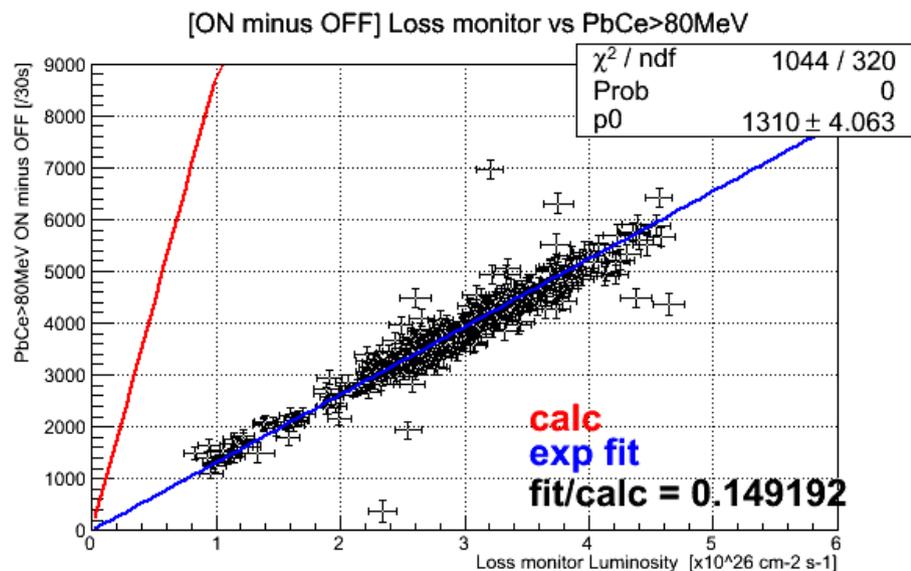


5cm

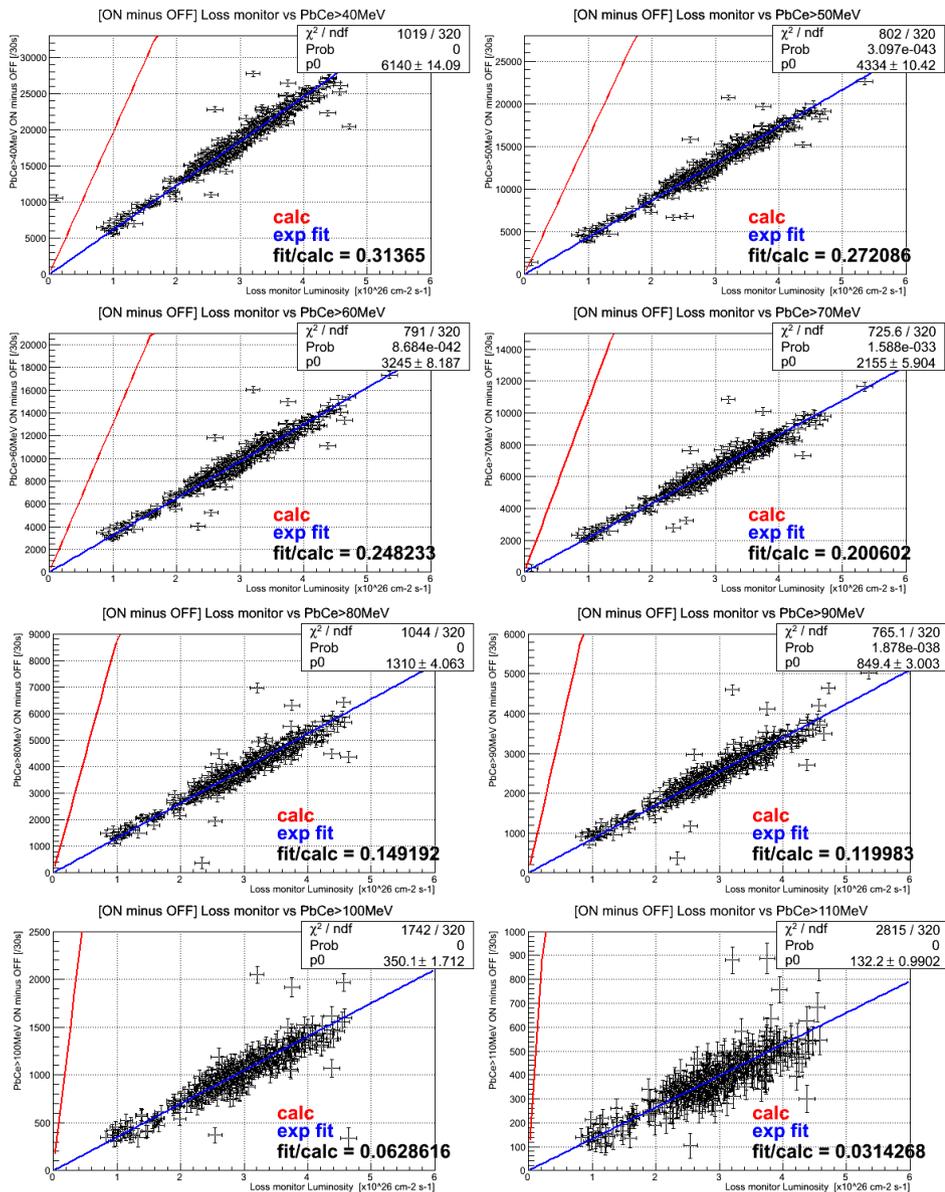
## ☆ Bremss と loss monitor Luminosity の比較 ①



## ☆ Bremss と loss monitor Luminosity の比較 ②



## ☆ Bremss と loss monitor Luminosity の比較



- ・ PbCe の count と Luminosity の相関が見える。
- ・ 全ての threshold で PbCe の計数が理論計算より小さくなる。特に threshold が高エネルギーになるほど顕著。

高エネルギーほどロスが大きい  
 ⇒ ペアクリを起こしどこかに散乱しているか？

### Bremss 結論

絶対値モニターとして使うためには、**Bremss** がどこでどのようにロスしているのかをはっきりさせ、補正しなければならない。

### ☆ Møller monitor

Møllerらしき event は見えるが、実用は現状では不可。  
count が溜まりづらいので、Luminosity の絶対値が分かって、かつ  
vertex 分布も見たいという場合以外は他のモニターが良い。

### ☆ Bremss monitor

Luminosity とのリニアな相関が見える。  
ロスの原因が分かり補正方法が分かれば、絶対値 Luminosity monitor  
として使用可能。