

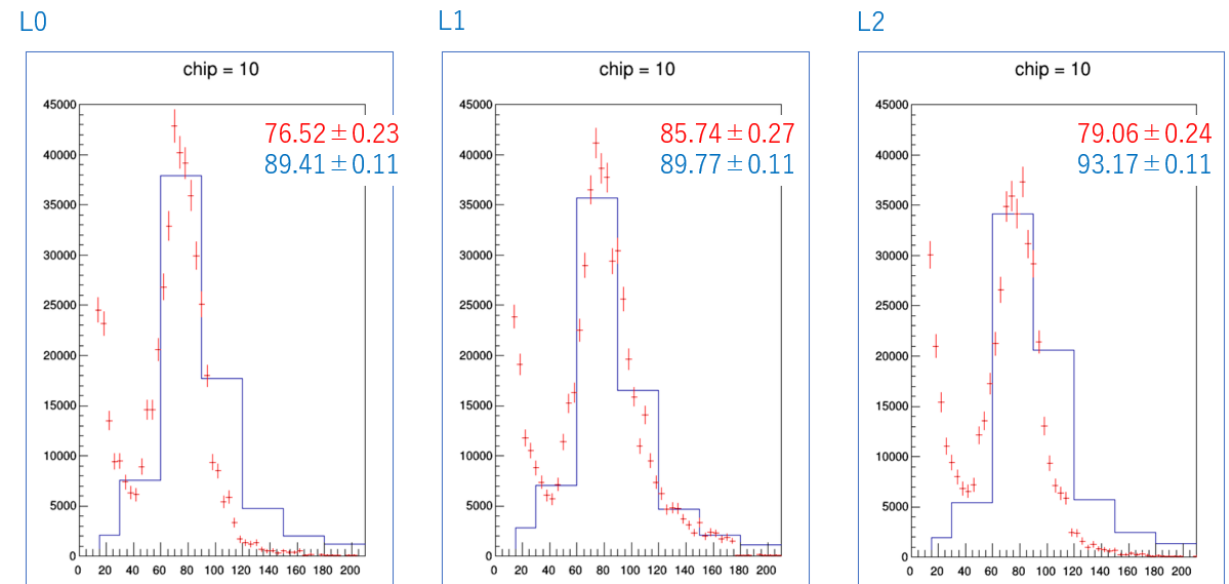
# ビームテスト解析の 進捗報告

2022/5/18

M1 杉山由佳

# MIPピーク

- 先月INTT JPで発表した時に、DACスキャンと通常のDAC設定においてMIPピークの値の傾向が違うのではないかとご指摘をいただき、ラダーごとに色分けしてADC分布を重ね書きした。
- 前回との変更点は、平均値を求める範囲をDACスキャンでは32-212、通常のDAC設定では30-210とし、その値をMIPピークとした。



通常のDAC設定では、MIPピークが80前後の山型の分布となっている。一方、DACスキャンではDAC値を細かく設定しており、40より小さい領域ではノイズによるエネルギー損失、40より大きい領域では信号によるエネルギー損失を示すと考えられる。

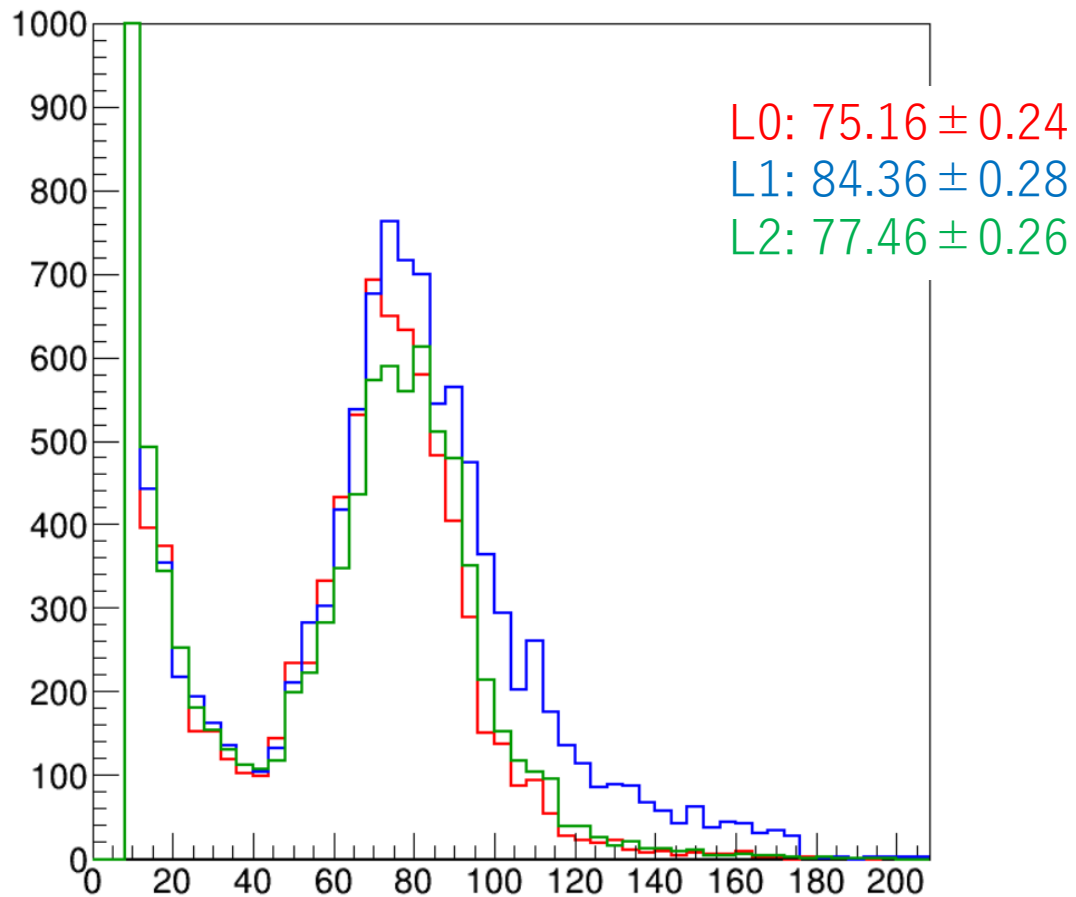
2022/4/20

赤：DACスキャン  
青：通常のDAC設定  
横軸：エネルギー損失に比例する量(DAC値)

8

# DACスキャン (Run071-078)

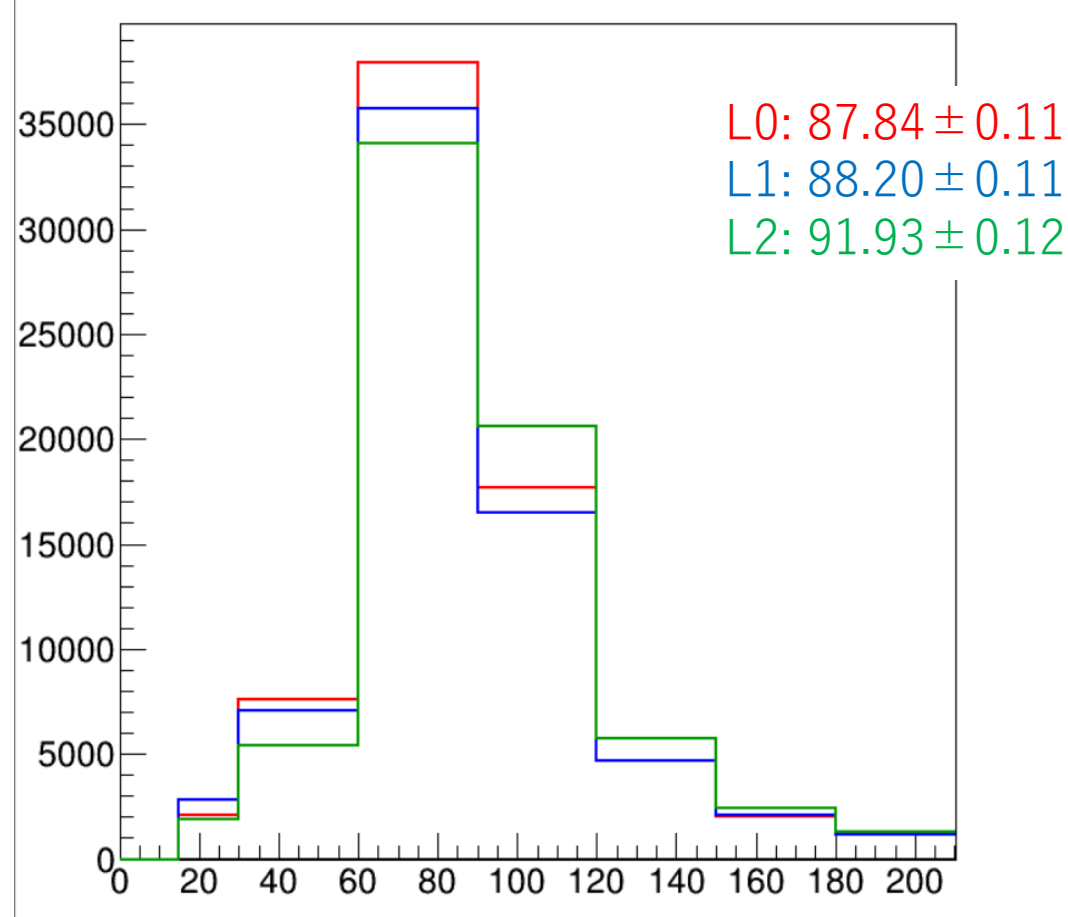
chip = 10



L0,L2に比べてL1のMIPピークが大きい

# 通常のDAC設定 (Run-089)

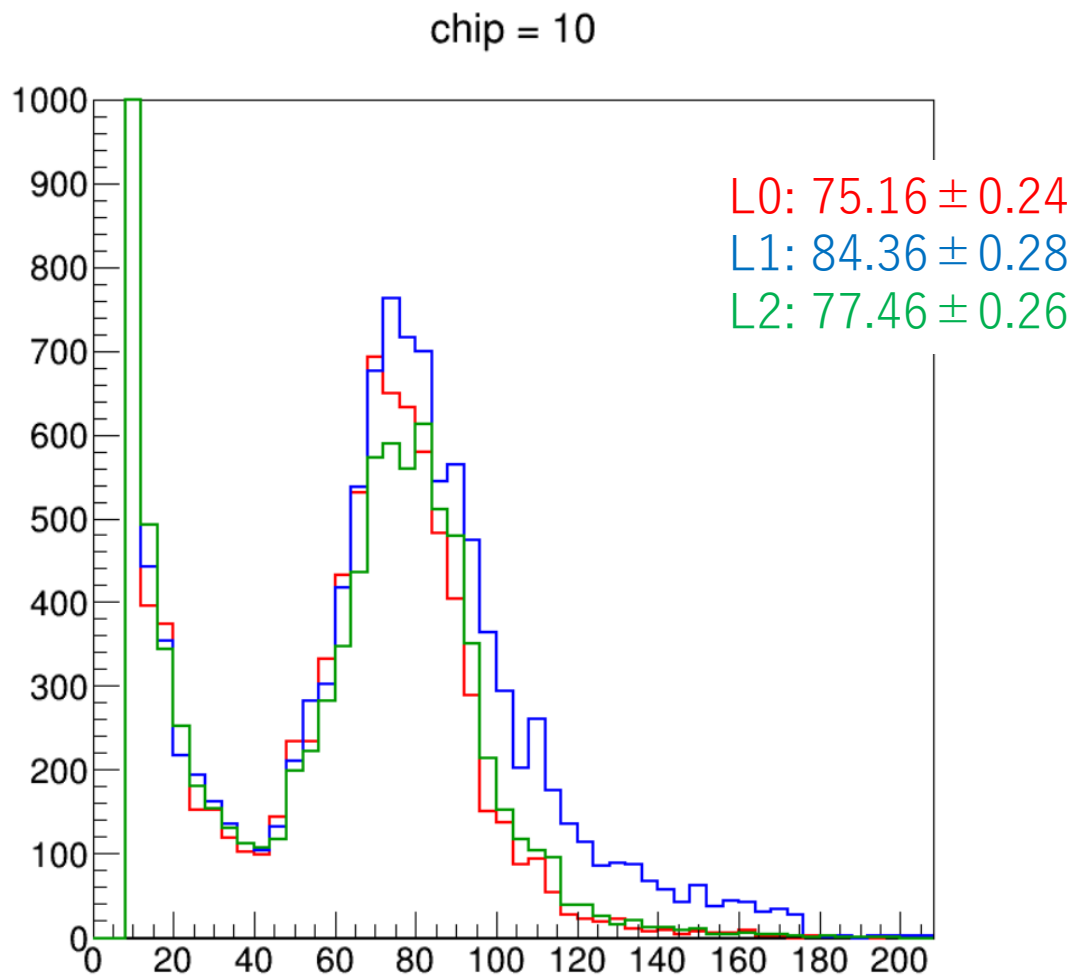
chip = 10



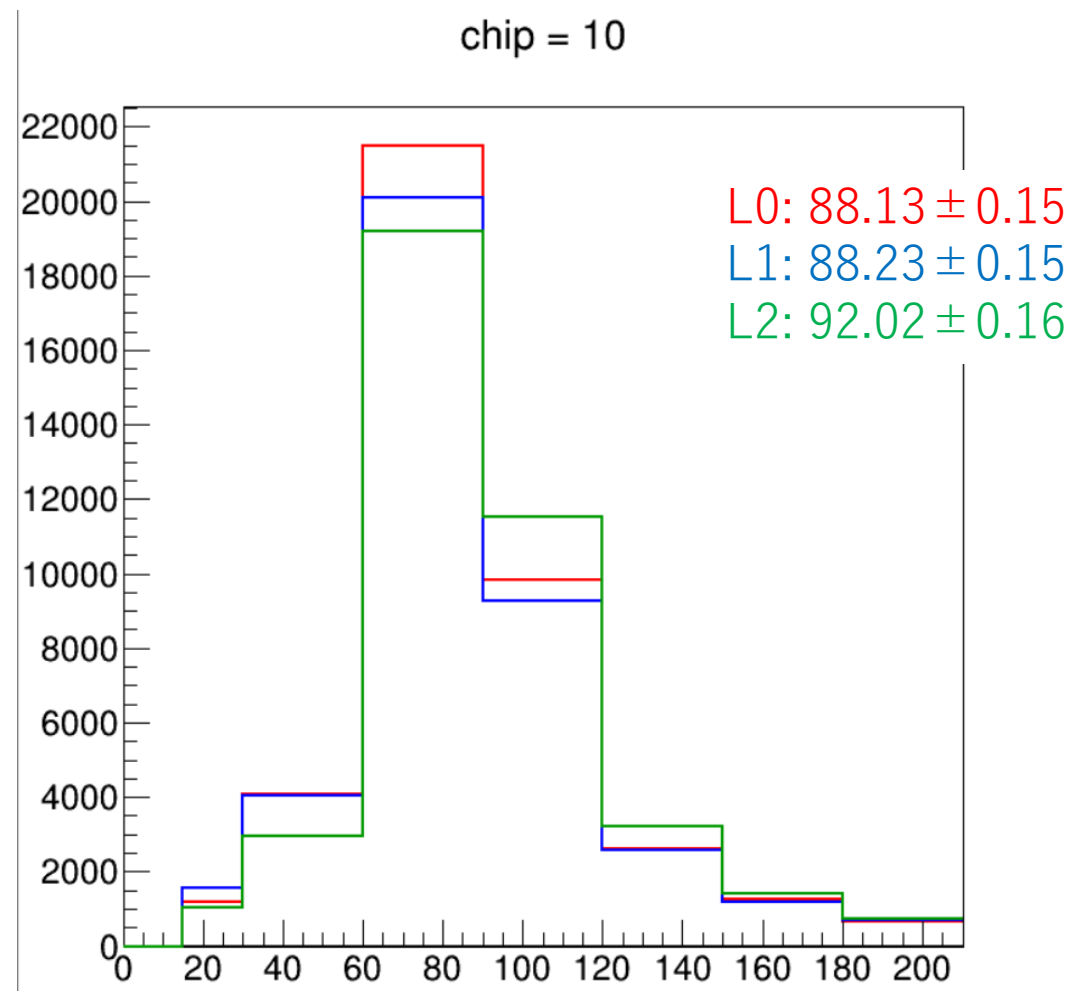
L0,L1に比べてL2のMIPピークが大きい

→L1が他ラダーより多くエネルギー損失をするといった、ラダーの特性ではないように見られる。

## DACスキャン (Run071-078)



## 通常のDAC設定 (Run-088)



他のデータでも前ページの傾向があるか確認するために、Run-088についても調べた。

DACスキャンではL1、通常のDAC設定ではL2が比較的MIPピークが大きい。

→前ページと同じ傾向

2022/5/18

# 規格化の見直し

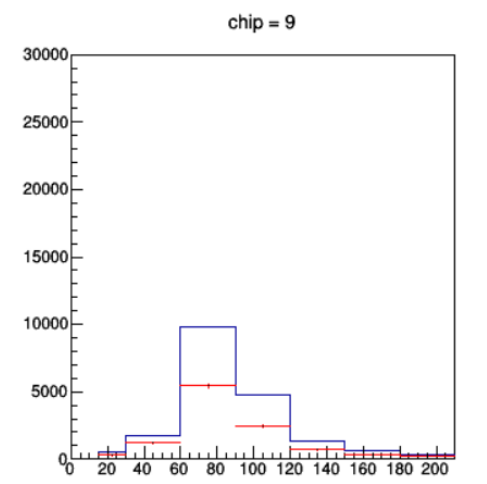
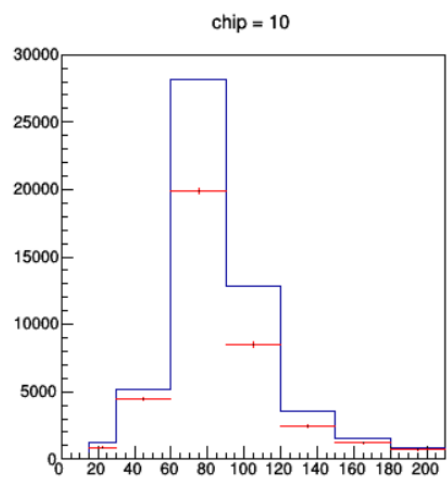
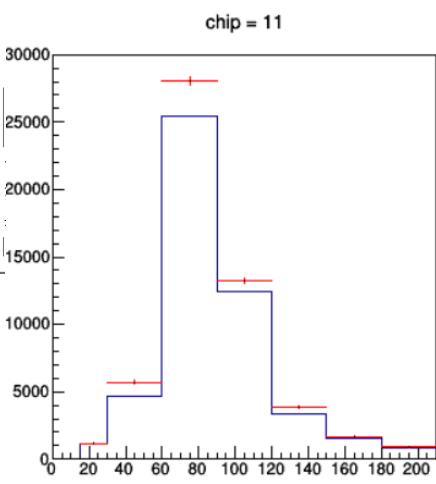
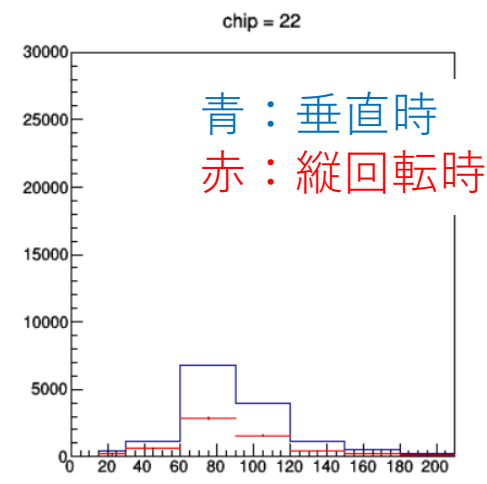
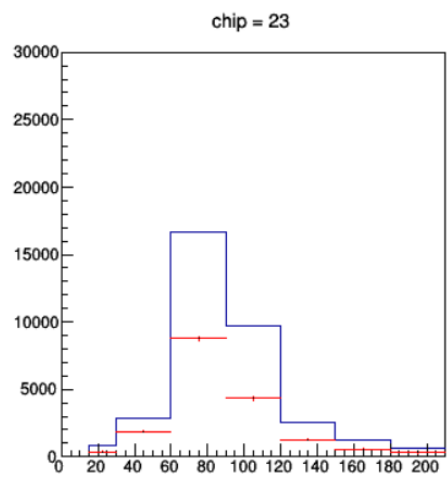
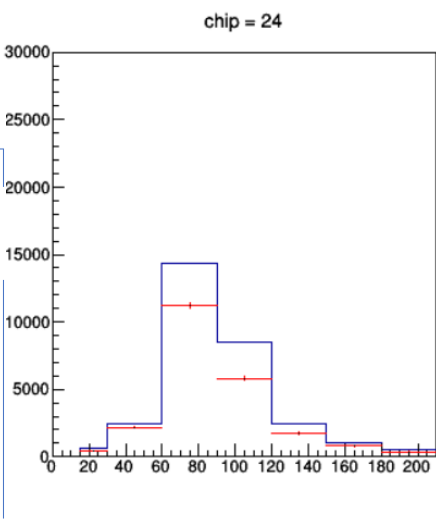
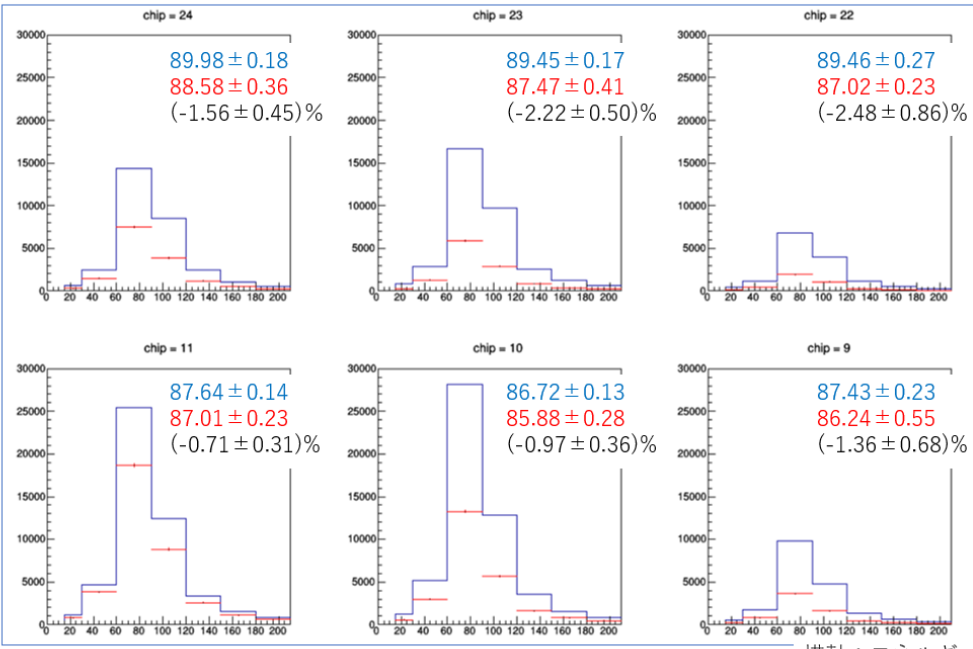
- 縦(横)回転時と垂直時の比較において、ADC分布の縦軸（カウント数）が大幅に異なっていたため、規格化の方法を見直した。
- 今回、エントリー数の違いにより規格化を行った。

$$\text{Scale}\left(\frac{\text{垂直時における全ラダー全chipの全エントリー数}}{\text{縦(横)回転時における全ラダー全chipの全エントリー数}}\right)$$

# 縦回転時と垂直時の比較

L0

L0

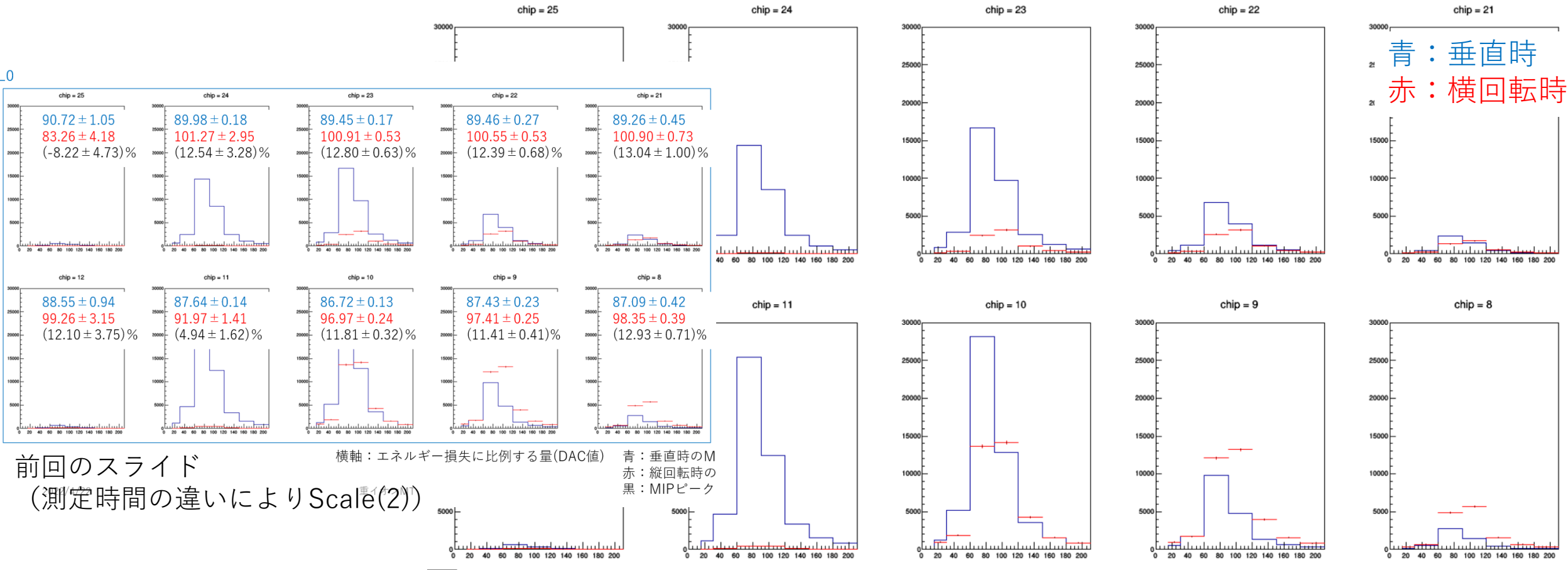


2022/4/22  
 重イオンMT  
 横軸：エネルギー  
 前回のスライド  
 (測定時間の違いによりScale(2))

$$\text{Scale} = \frac{\text{垂直時における全ラダー全chipの全エントリー数}}{\text{縦回転時における全ラダー全chipの全エントリー数}}$$

# 横回転時と垂直時の比較

L0



前回のスライド  
(測定時間の違いによりScale(2))

縦/横回転の目的は、斜め入射の粒子が検出可能かどうかや、MIPピークの変化率を求めることである。

$$\text{Scale} = \frac{\text{垂直時における全ラダー全chipの全エントリー数}}{\text{横回転時における全ラダー全chipの全エントリー数}}$$

→規格化の精度を上げる必要があるのかどうか…

# DACスキヤンのFitting

- Cheng-WeiがSlackに載せていたTF1Convolution（Gaus, Landauで畳み込み積分）によってFitさせたコードを用いて、DACスキヤンのADC分布にFittingした。
- 理由：ADC分布が単純なランダウ分布ではなく、薄い吸収体ではGaus Landau convolutionで表すことができるため。

energy.<sup>13</sup> The modified energy-loss distributions can be expressed as the convolution of a Gaussian function with a Landau or Vavilov distribution, respectively.<sup>8,10,14</sup> Thus

$$f(\Delta, x) = (1/\sigma\sqrt{2\pi}) \int_{-\infty}^{+\infty} f_{L,V}(\Delta', x) \times \exp[-(\Delta - \Delta')^2/2\sigma^2] d\Delta',$$

引用：Cheng-WeiのSlack添付ファイル

2022/5/18

Further corrections to the theory taking into account the fact that the electrons in the material are not free have been proposed by Blunck and Leisegang [11], Shulek [12] and Bichsel [13]. For solid-state materials, comparisons with experimental observations have been made: while the most probable energy loss agrees rather well with the prediction of the theory, the width of the distribution is broader than expected and cannot be accounted for by electronic noise or imperfect resolution. The effect is particularly noticeable for very thin absorbers [14], of the order of a few hundred micrometers or less of thickness. The modified energy loss distribution can be improved by using a modified cross section to take into account the electron binding energy.

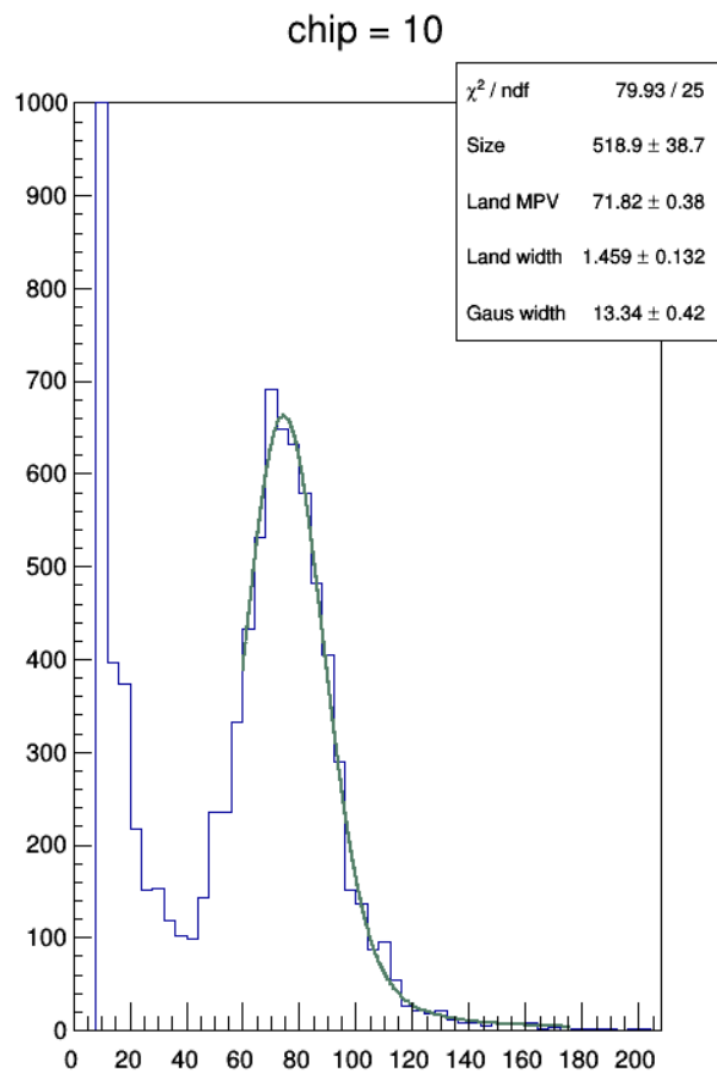
The modified energy straggling function can be therefore expressed as [15]:

$$f(x, \Delta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} f_L(x, \Delta - \tau) e^{-\frac{\tau^2}{2\sigma^2}} d\tau. \quad (2.9)$$

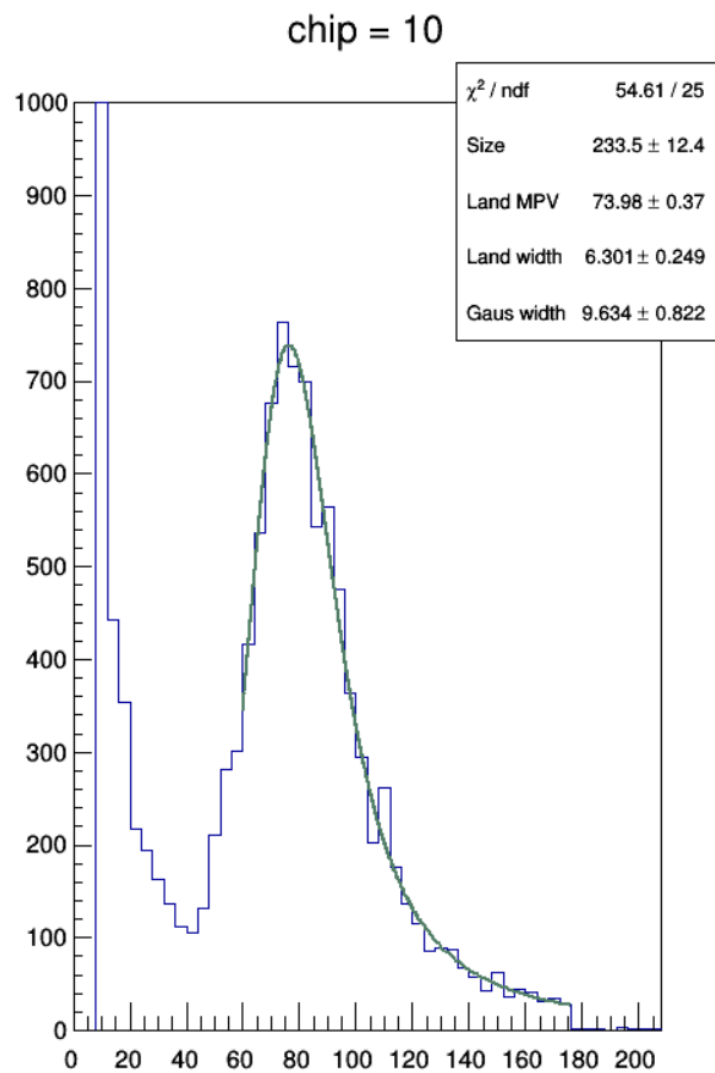
In other words the experimentally observed energy spectrum can be calculated by convolving the Landau distribution with a normal distribution of variance  $\delta_2$ . The results of the convolution is a broader distribution with a peak value usually increased by a small amount compared to the Landau theory. Shulek et al. [12] propose the form



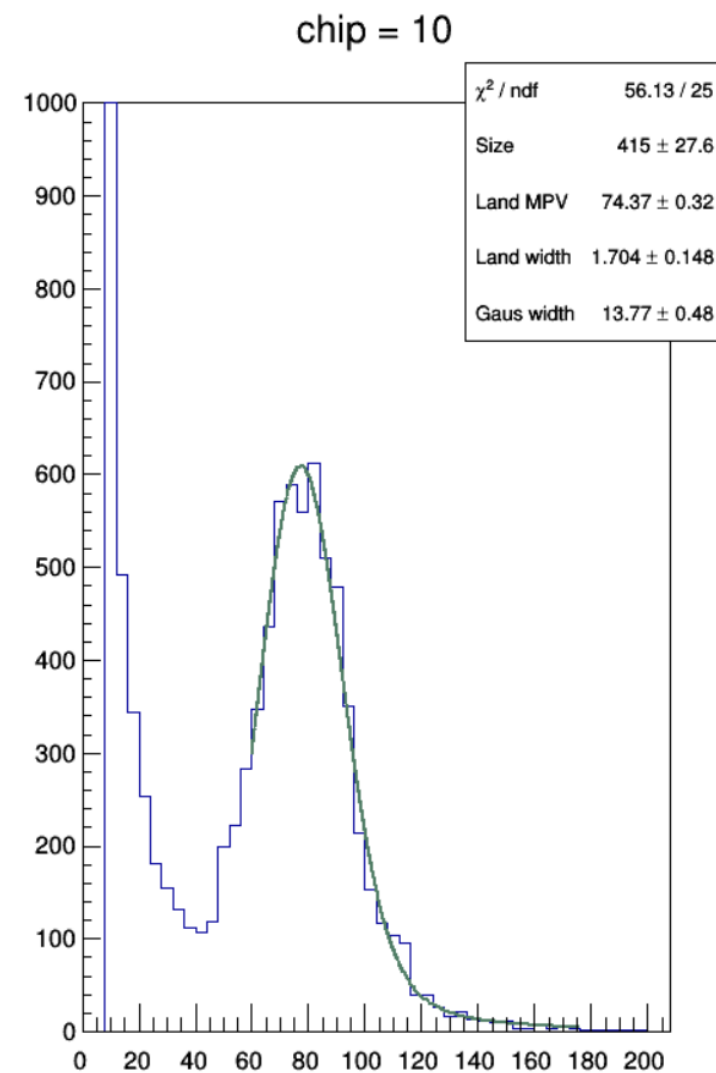
L0



L1



L2



Gaus+ExpoよりGaus Landau convolutionの方がFitの精度が良い

Fit範囲：60-176

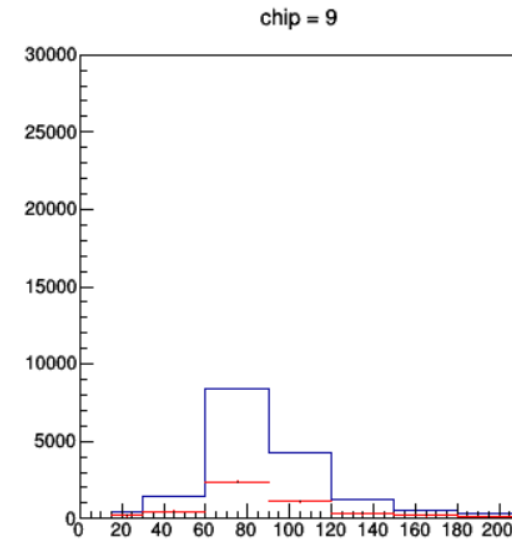
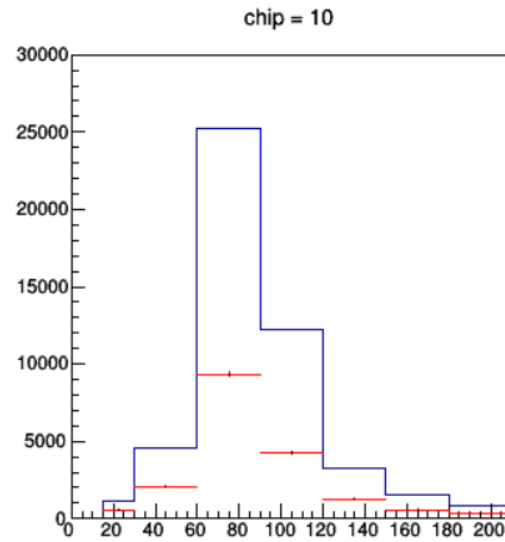
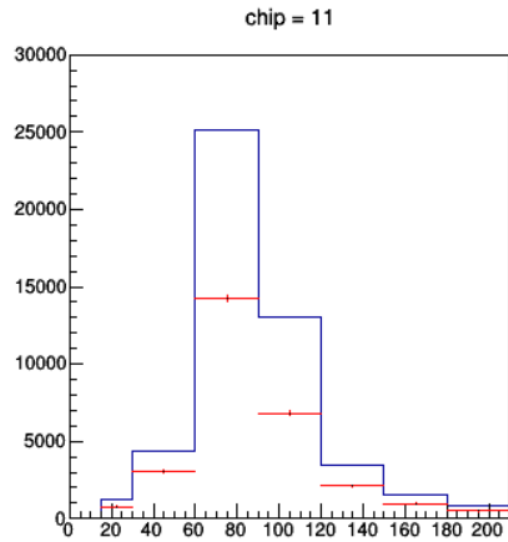
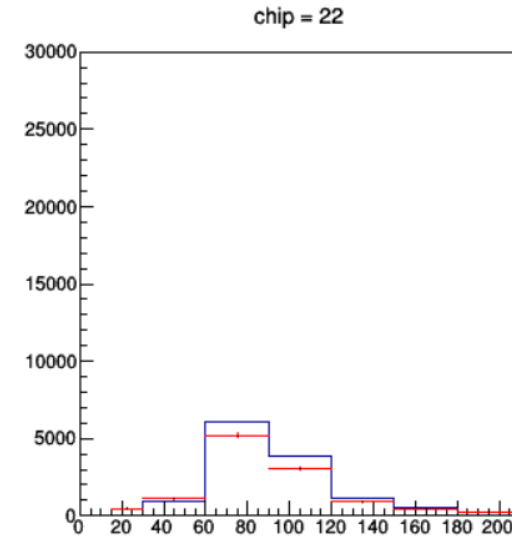
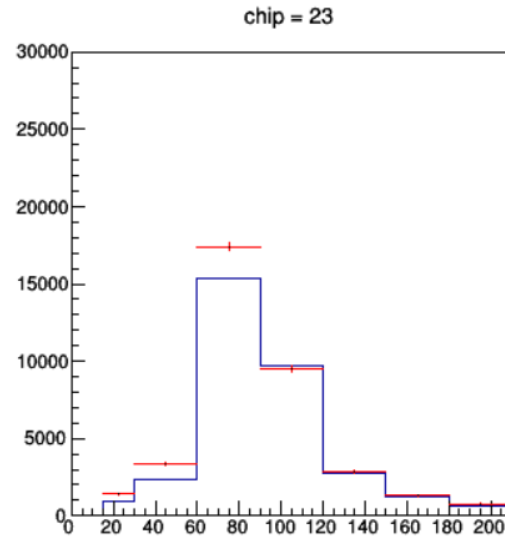
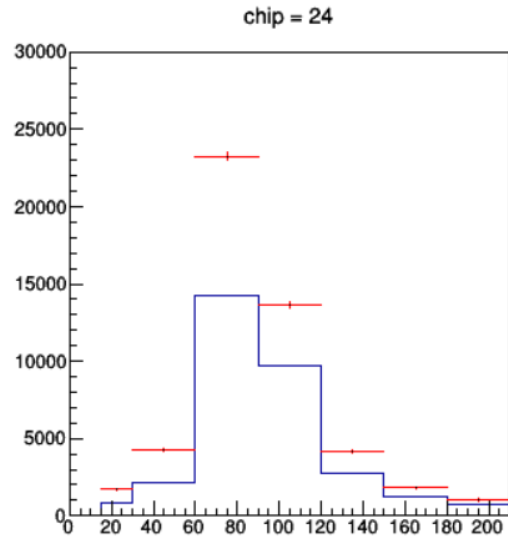
# 今後の予定

- channel0-255に変更してからクラスター化を行う
- 横回転におけるクラスター化も見直す  
(左右の隣り合うchipどちらかにヒットがあればクラスター化を行う)

# Backup

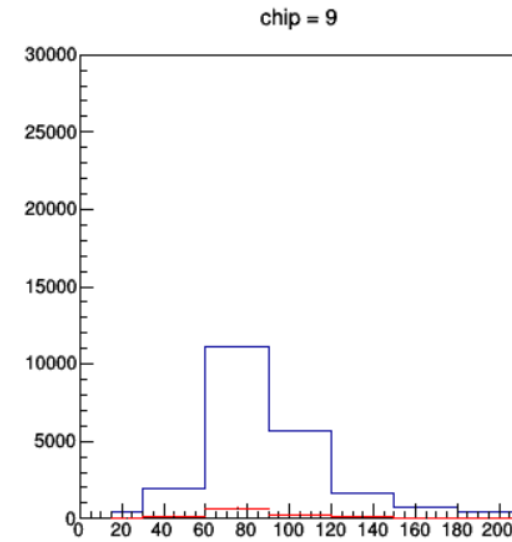
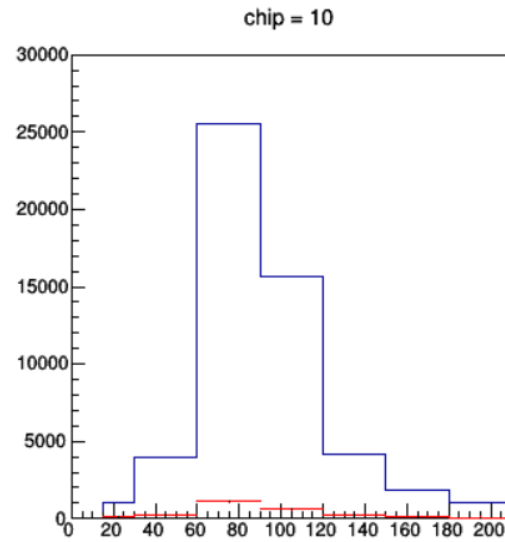
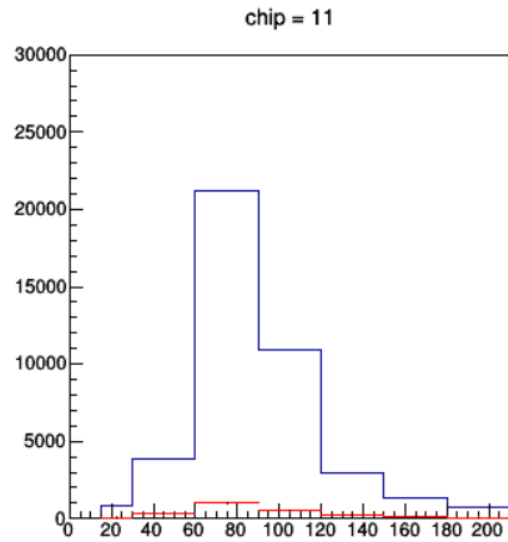
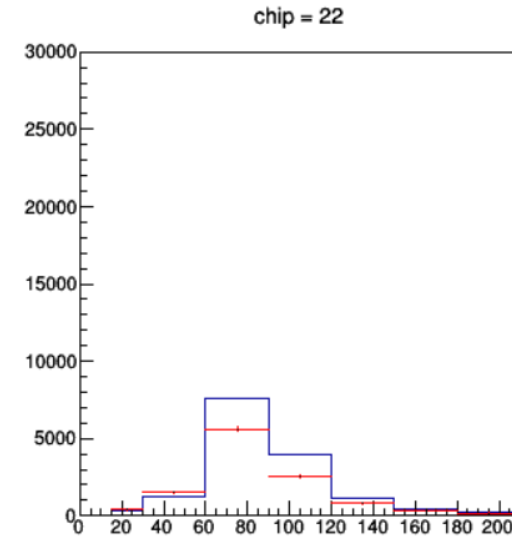
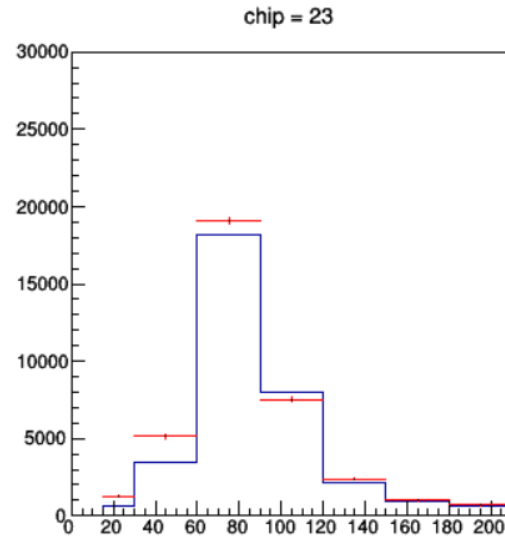
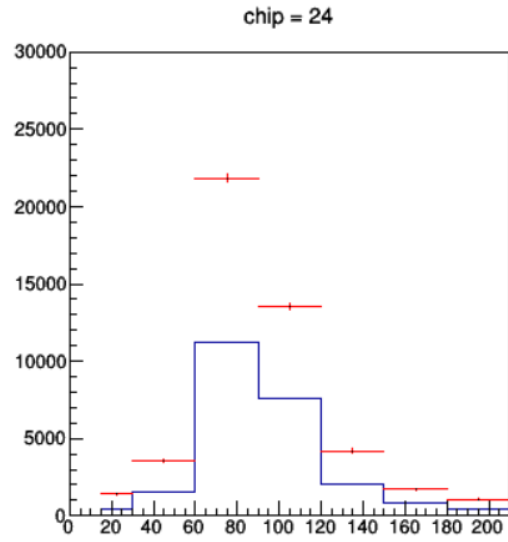
# 縦回転時と垂直時の比較

L1

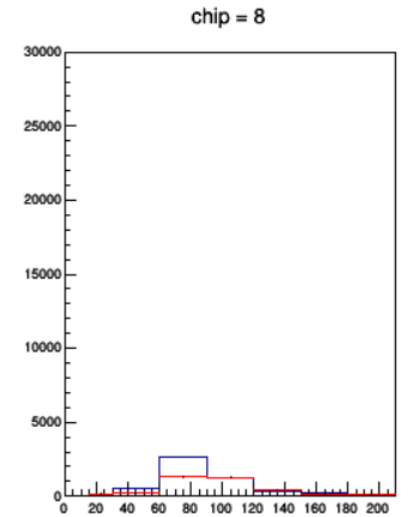
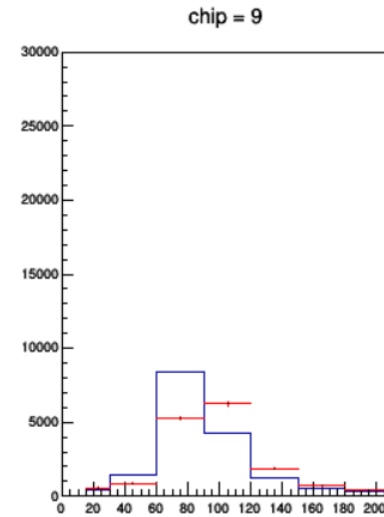
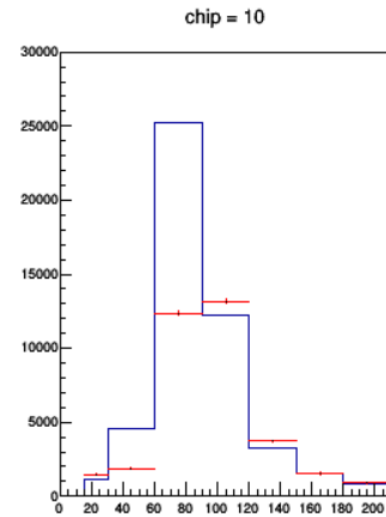
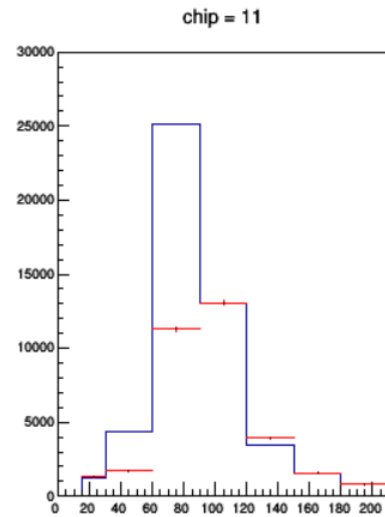
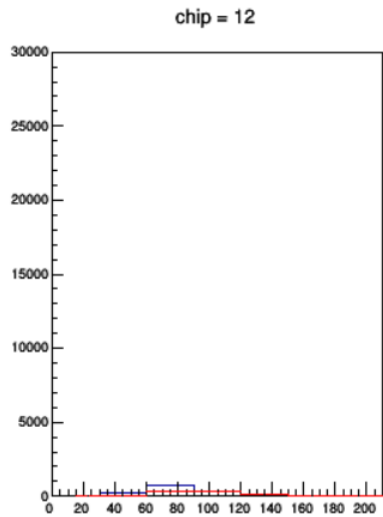
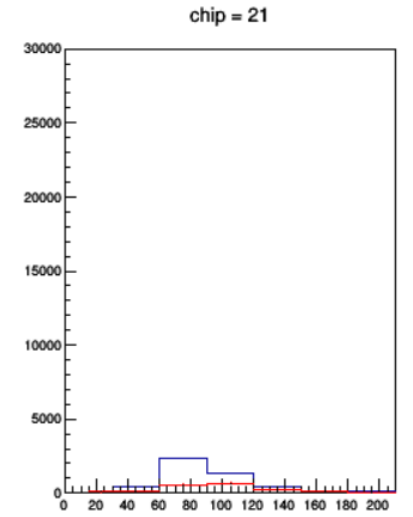
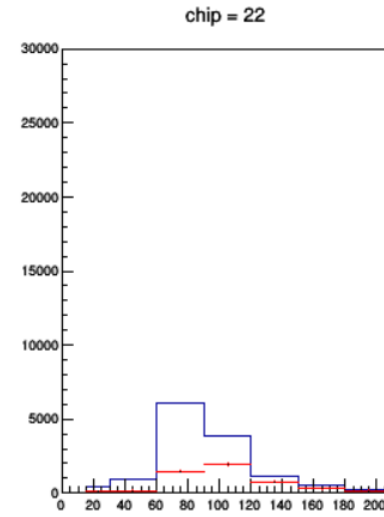
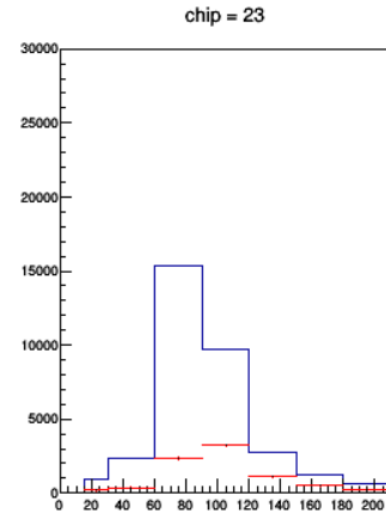
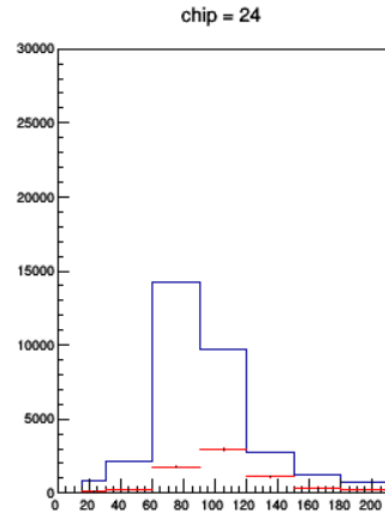
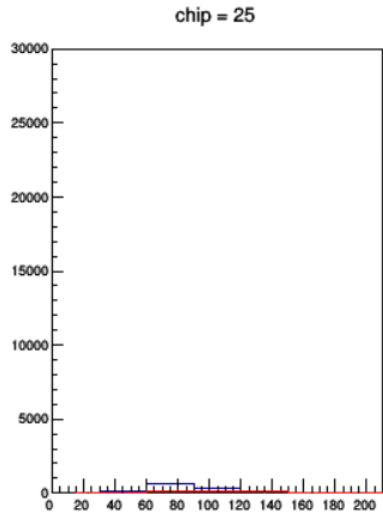


# 縦回転時と垂直時の比較

L2



# 横回転時と垂直時の比較 L1



# 横回転時と垂直時の比較 L2

