

Mizuche DAQ

Cosmic measurement

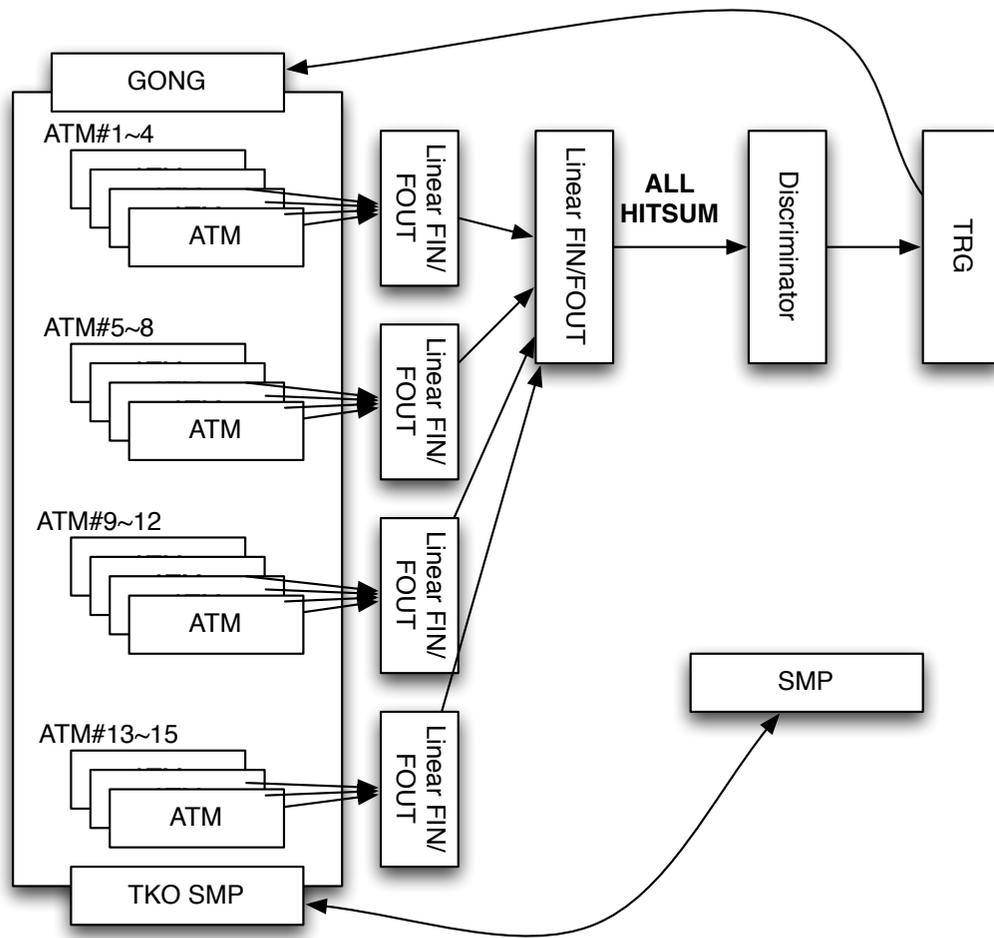
A.Murakami

- 宇宙線測定I回目の解析

DAQ setup (宇宙線測定)

- ATM board : 15枚 = $12 \times 15 = 180$ ch (本番と同じ枚数)
 - 予備のボード(1枚)には何も繋がっていない。
- ATMは全チャンネル15mのBNCケーブルでPMTと接続
- PMT HV : -900V
 - 一部のch(4ch分)について、HVが不安定でアラームが何度かなったため今回の試験ではオフにした。
- ATM Hit threshold : -800mV (宇宙線測定時)

DAQ Logic (宇宙線測定)



ATMのHit信号

- ATMの Hit thresholdを超えたときに生成
- 1Hitあたり -15mV/200nsの矩形波

全ATMのHIT信号の和をディスクリ
に入れて、Coincident hit の数でトリ
ガーを生成。

今回の測定では、-140mVに設定。

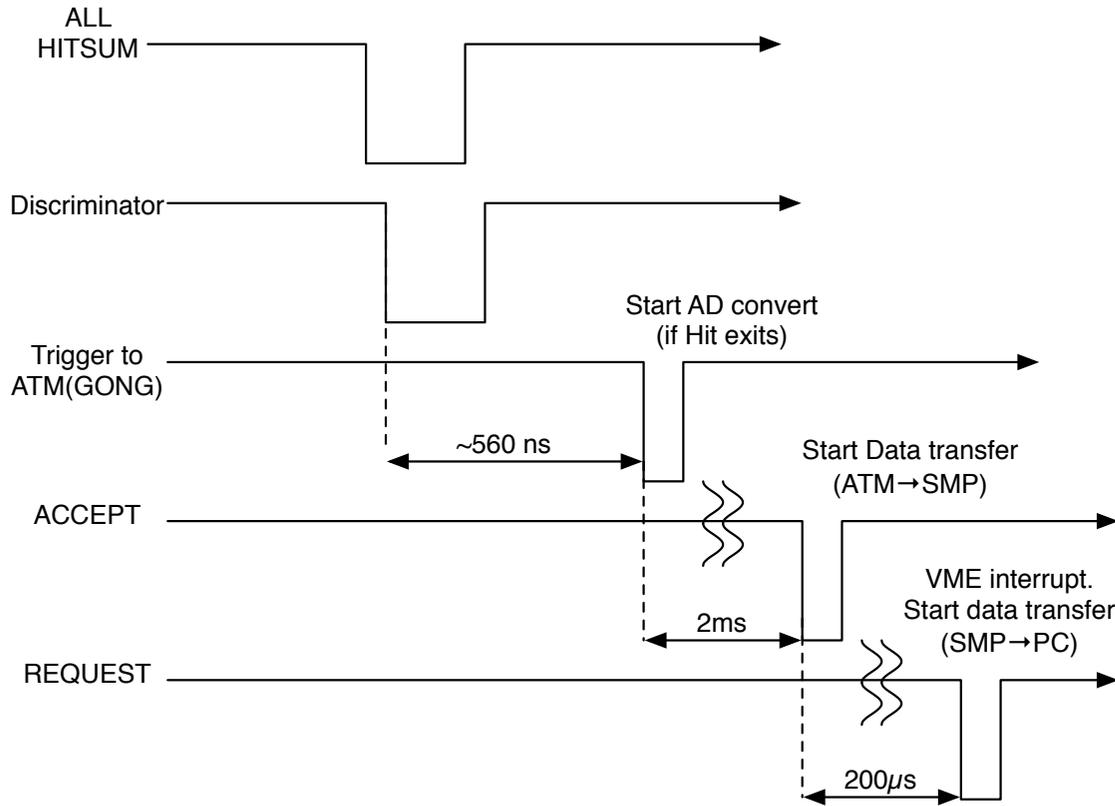
→ 8Hit以上でトリガー生成

(-15mV×8hits

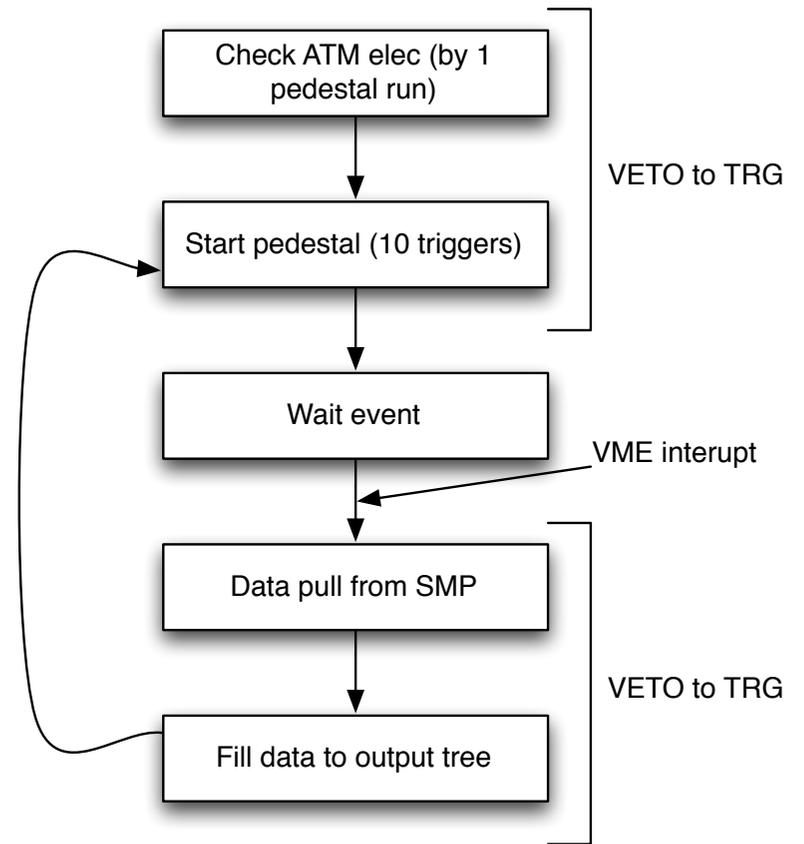
+offset(~-35mV)=-155mV)

DAQ process

Time chart



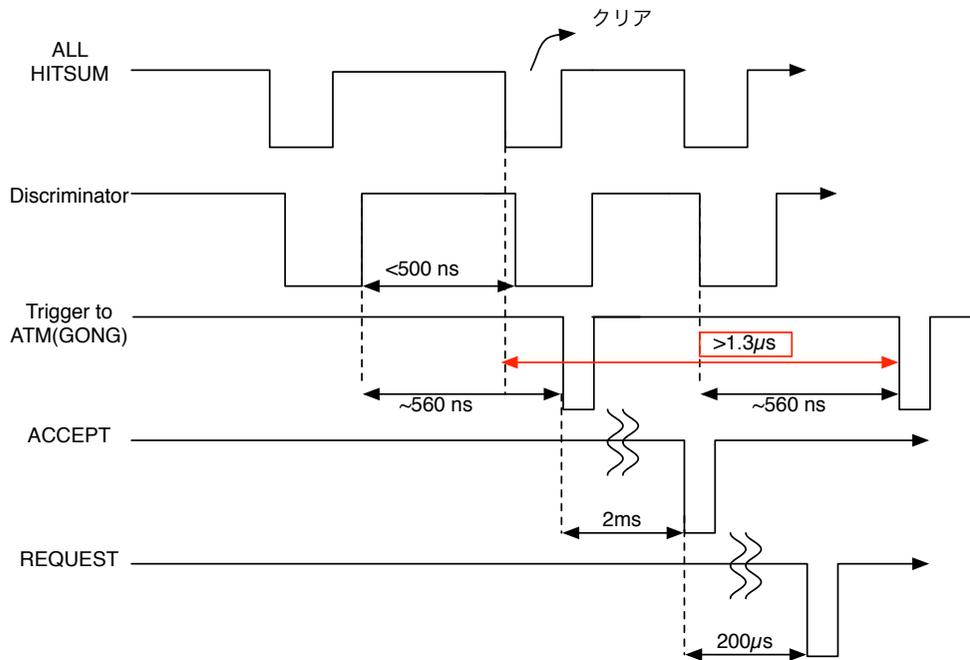
Outline



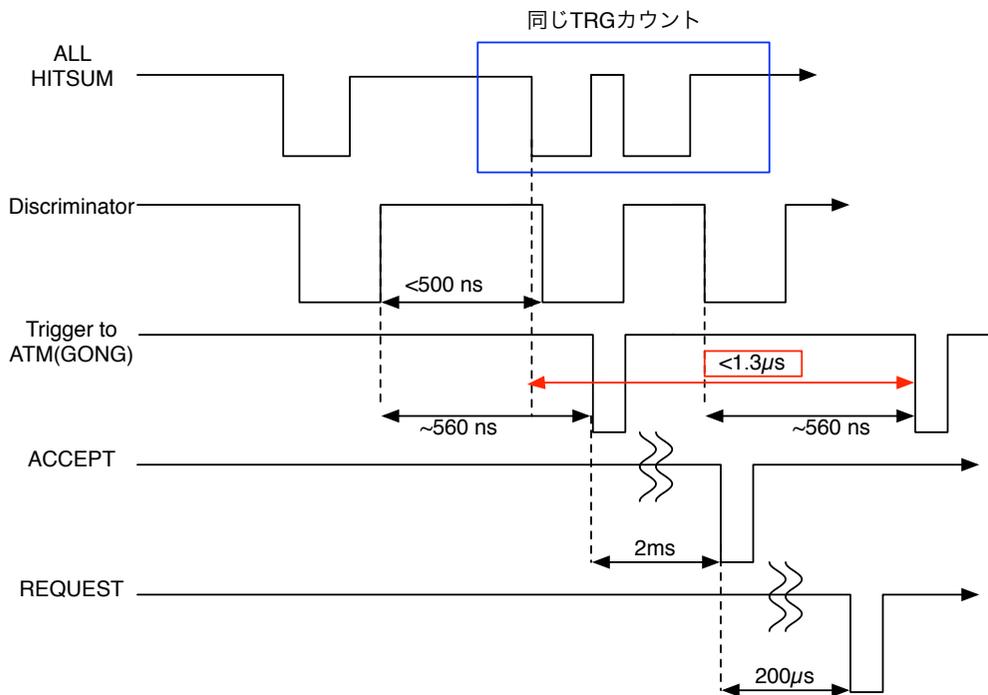
- VETO to TRG :TRGからトリガーも出力されず、カウントも増えない
→ TRGに対してのみVETOしている。ATMには、ゲート機能を用いてVETOをかけられるが、現在はかけていない。
- SMP deadの間もトリガーをかけていない → 今後はかける予定。

イベント同期

- ATMにヒットがあった場合、TRGからのトリガーがかかるか、クリア(1.3 μ sec後)までATMはヒット情報を保持する。
- ATMはHit生成時のカウントをラッチ、AD変換時にFIFOに書き込む。
- TRGがVETOされている間に8Hit以上あった場合、トリガーは出力されず、1.3 μ sec以内に次のトリガーが来ないとクリアされる。
- ATMのデータにはTRGからのトリガー毎にFooterが付く。
- TRGにVETOがかかっている(or TRG dead)の間は、TRGのカウントは更新されず、イベント同期には使えない。



トリガーがくる前にヒットがクリアされる → イベントを見逃す。



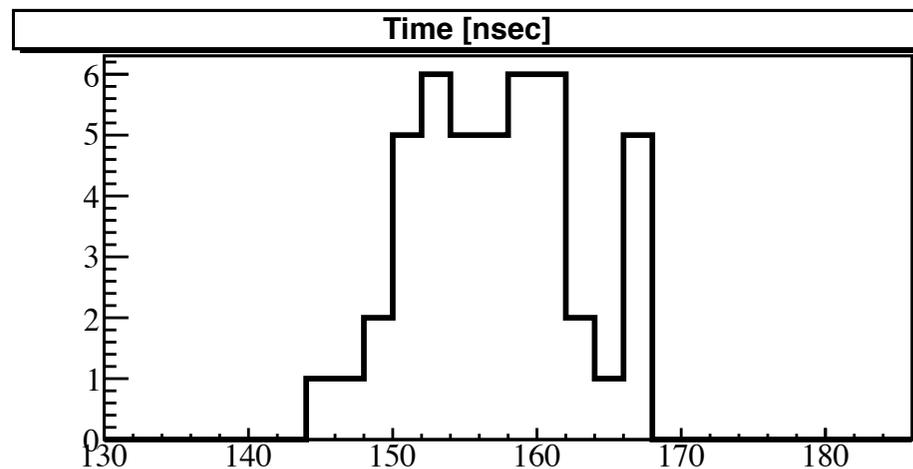
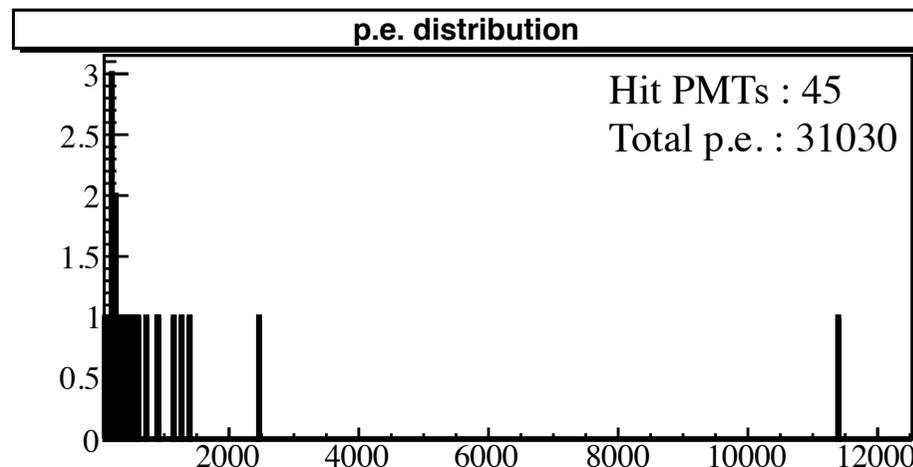
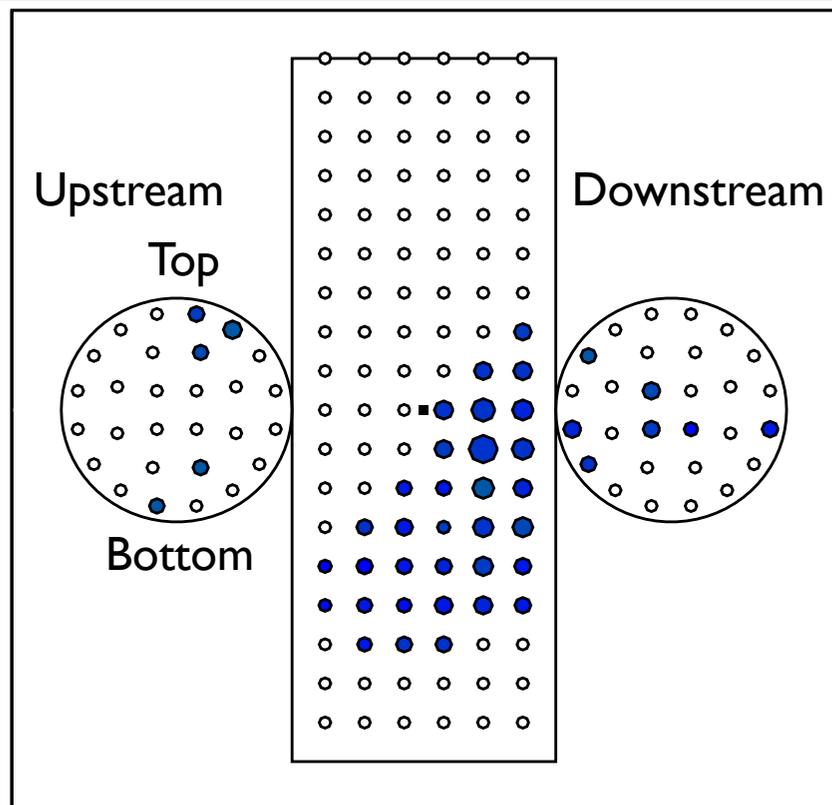
トリガーの中に二分のイベントがある → TDCで区別可能。

Analysis

- イベント同期：カウンタによる同期を確認。
 - TDCによる区別は今回はしていない。
 - lentryの中にFooterが複数あるイベントもあった。
 - VME割り込みがうまく行っていない？ → 調査中。
- PMT Gain = $1e5$ (const) @900V
 - 900V時のゲインの値は知らないなので、浜ホトのPMT測定ゲインカーブを用いて概算。
- ATM Calibration constant = 0.623 (const)
 - ATMキャリブレーションの全ch平均値。ch間のばらつきは2%程度。

First event for cosmic

Event Display (size:p.e., color:time)



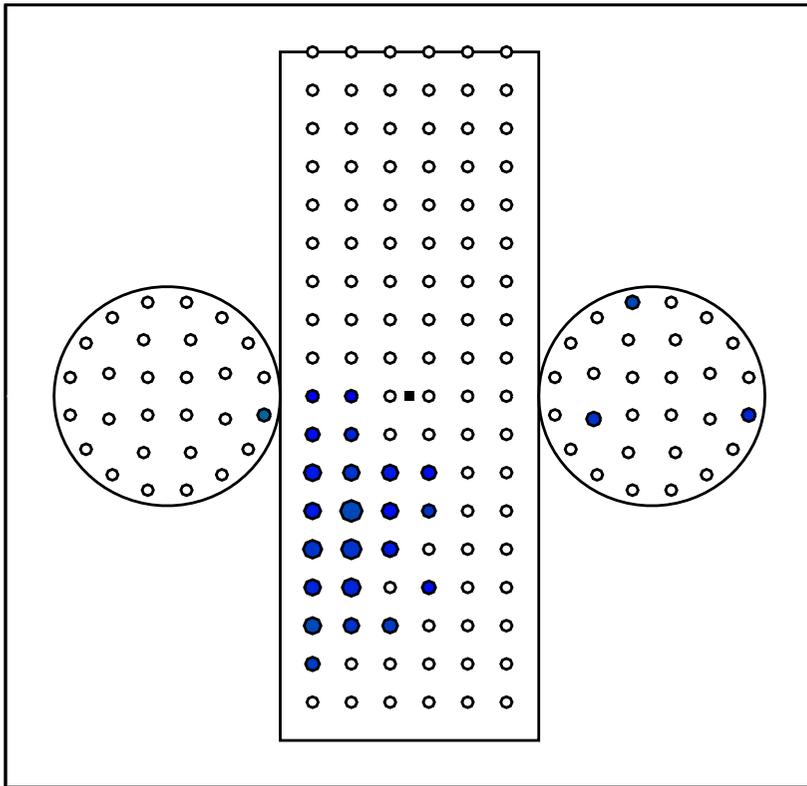
丸(PMT)の半径 = (デフォルト) $\times \sqrt{(\text{Log}10(\# \text{ of p.e.}))}$

丸の色 = 一番早いヒットからの時間差に青～赤

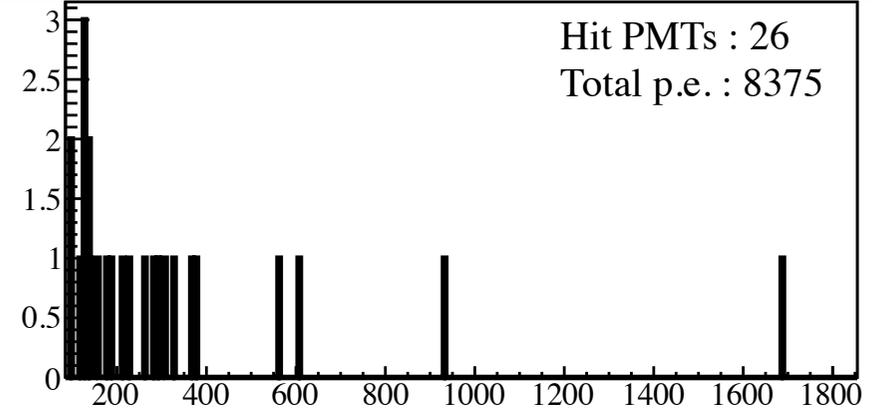
*p.e. ≥ 2 のヒットのみを表示。

Cosmic

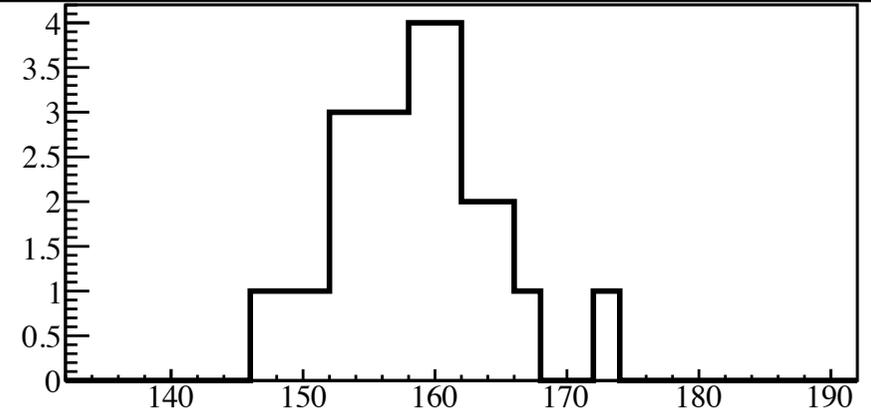
Event Display (size:p.e., color:time)



p.e. distribution

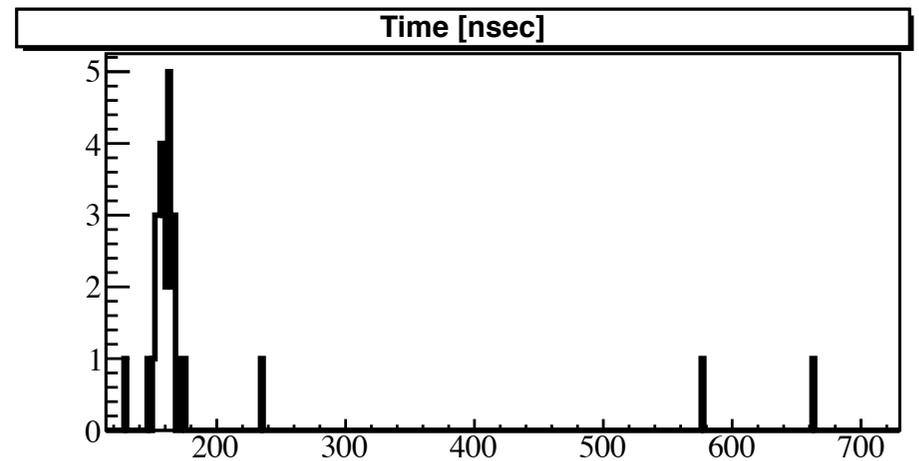
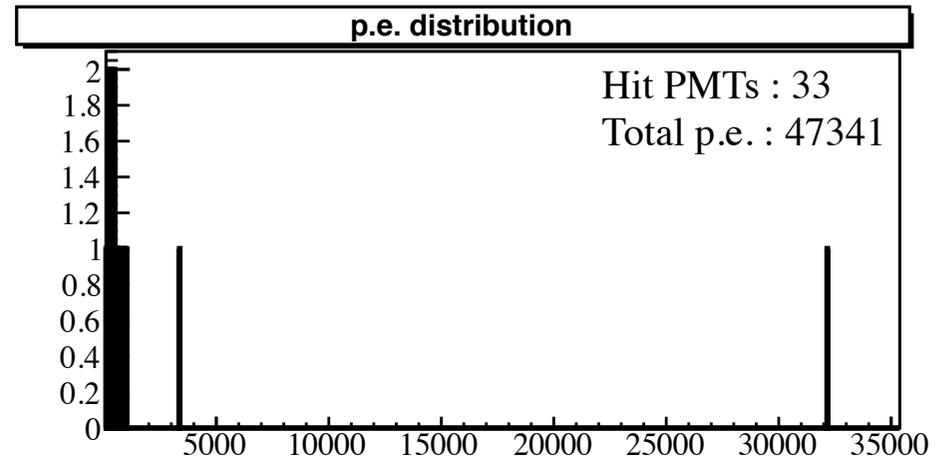
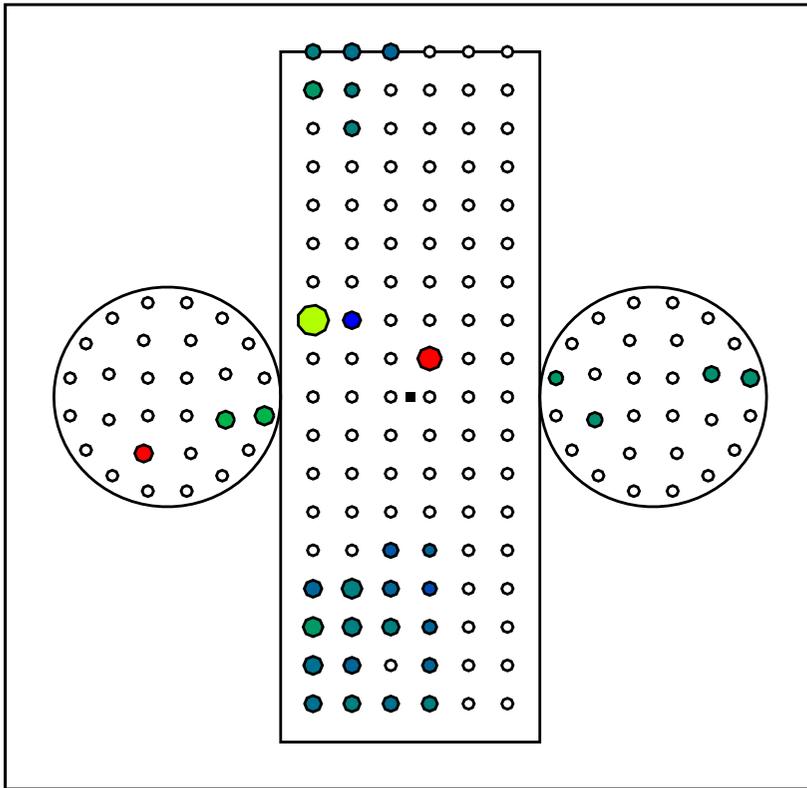


Time [nsec]



Cosmic

Event Display (size:p.e., color:time)

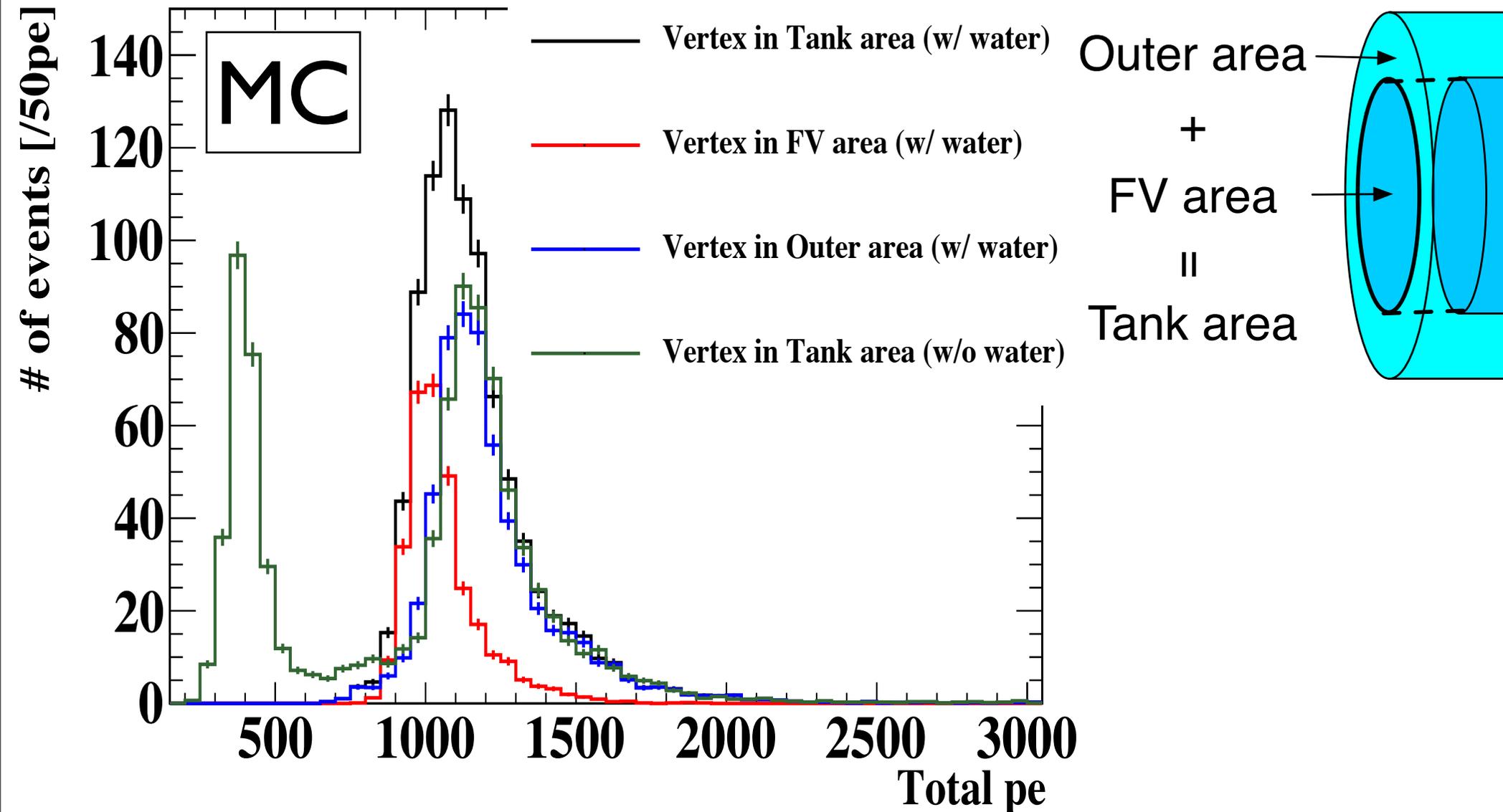


→ p.e.が大きすぎる。。。。

Total p.e. (each categories)

以前やったスタディ：横から入れた突き抜けミュオンによる光量

Total p.e. (with HIT threshold)



ch with big # of p.e. ($> 1e4$)

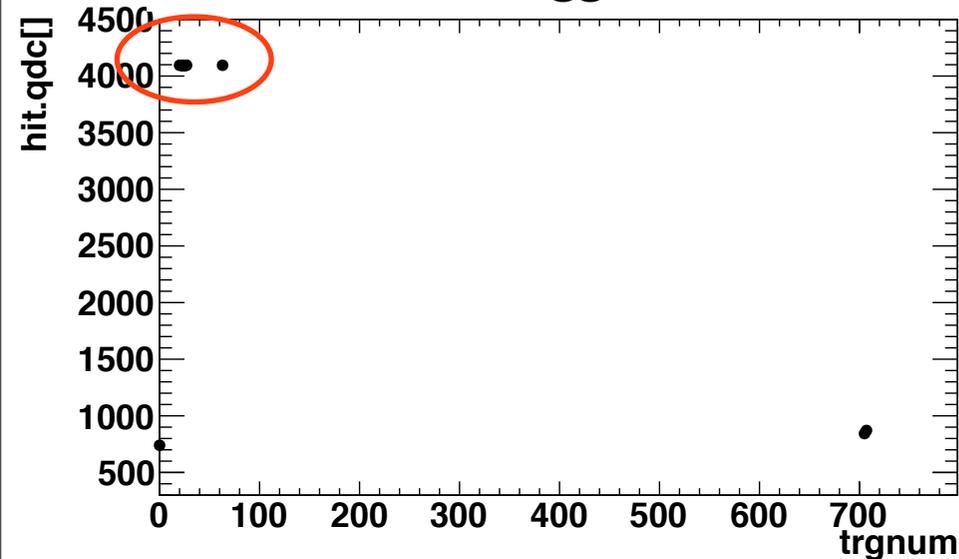
光量が $>1e4$ のチャンネルを見てみる。

PMT#	Elec-ch	# of events
14	149	7
30	46	1
79	13	1
102	12	64
169	6	1
172	144	1

→ キャリブレーションをした際にATMのこれらのchには問題がなかった。

PMT# 14 (ch149)

Hit QDC vs trigger count :14}

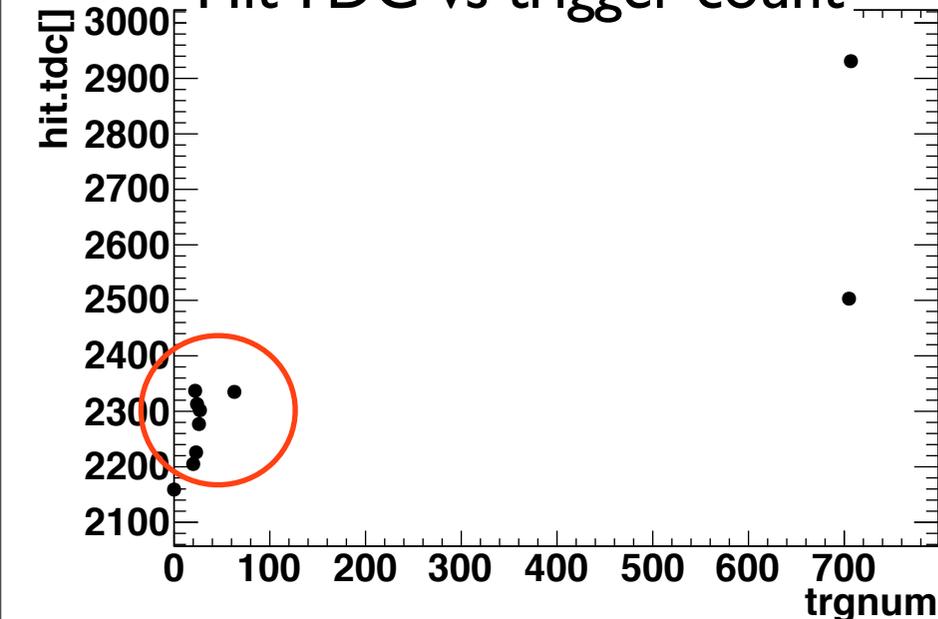


PMT#14のヒットのQDC,TDCの
ヒストリープロット

p.e.>1e4の時のQDC=4095

→ Overflow (QDC:0~4095 count)
している。

Hit TDC vs trigger count

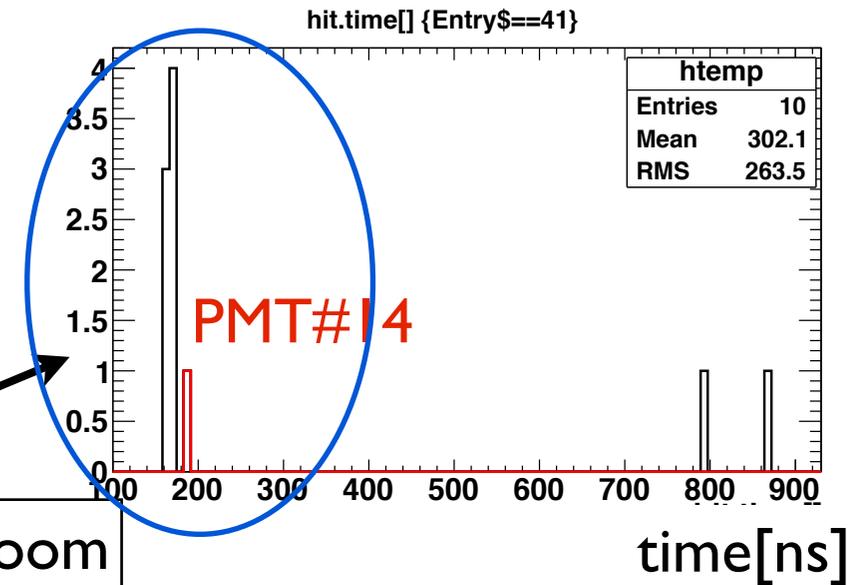
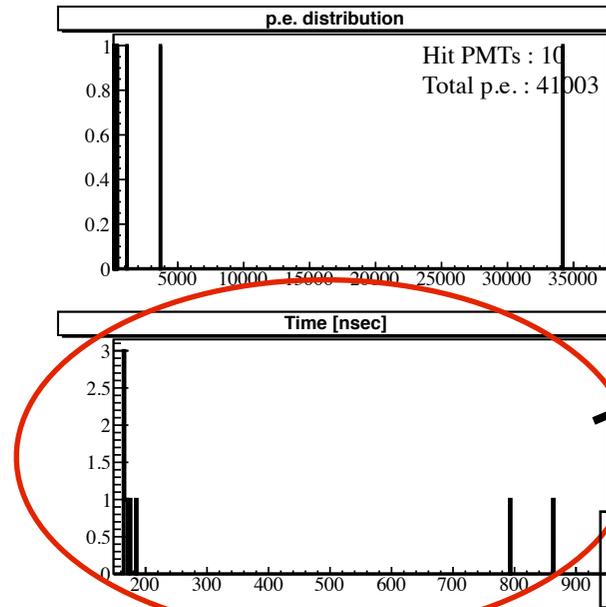
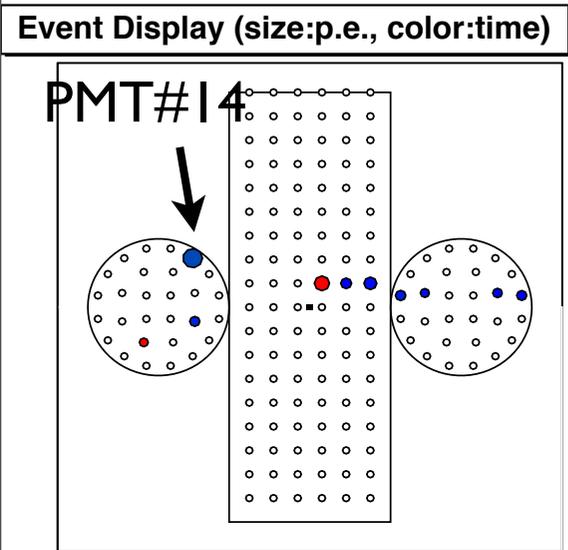


このときのTDCは~2300

count(~200ns)でほぼ同じタイ
ミングで鳴っている。

PMT# 14 (ch149)

PMT#14のp.e.>1e4のイベントを一つ選んでくる

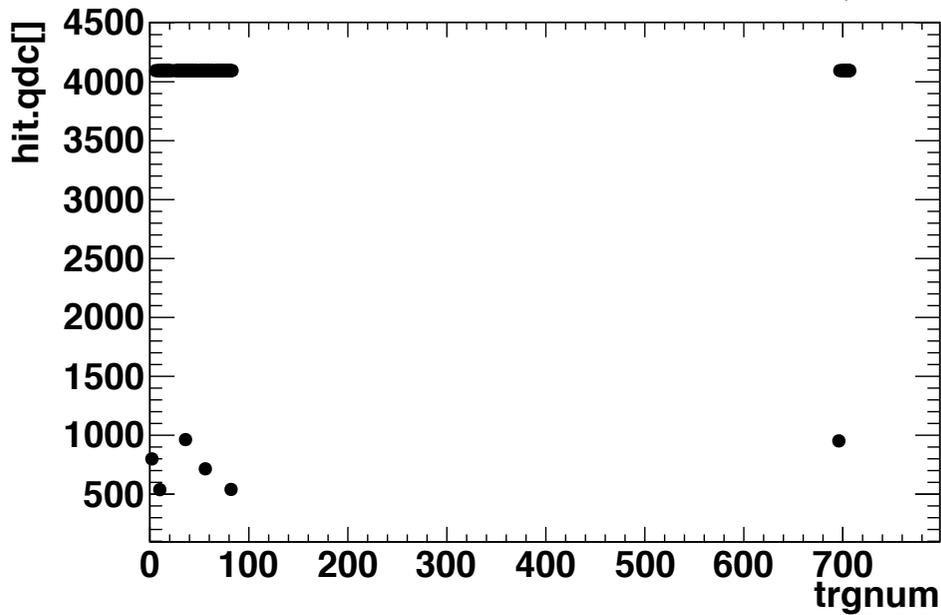


タイミング的には他のヒットと同時。
他のヒットはPMT#14と別のボード

- Elec-ch 58,59 : board#5
- Elec-ch 126, 127 : board#11
- Elec-ch 134, 135, 137 : board#12
- Elec-ch 149 : board#13

PMT# 102 (ch12)

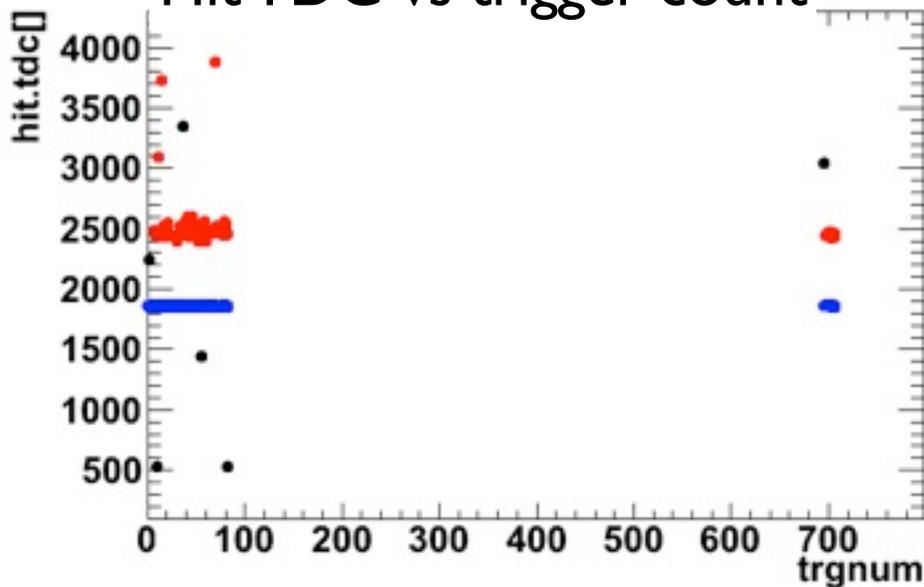
Hit QDC vs trigger count ==102}



PMT#102のヒットのQDC,TDCの
ヒストリープロット

こちら、QDCでoverflow
している。

Hit TDC vs trigger count 02}

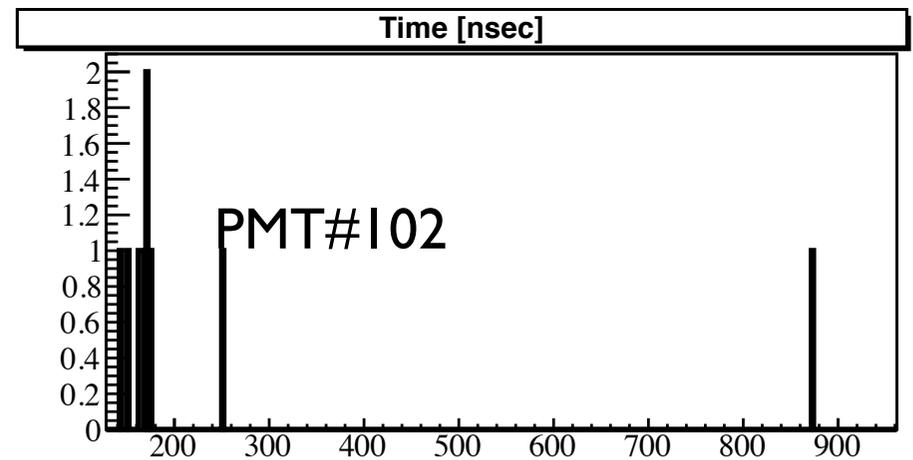
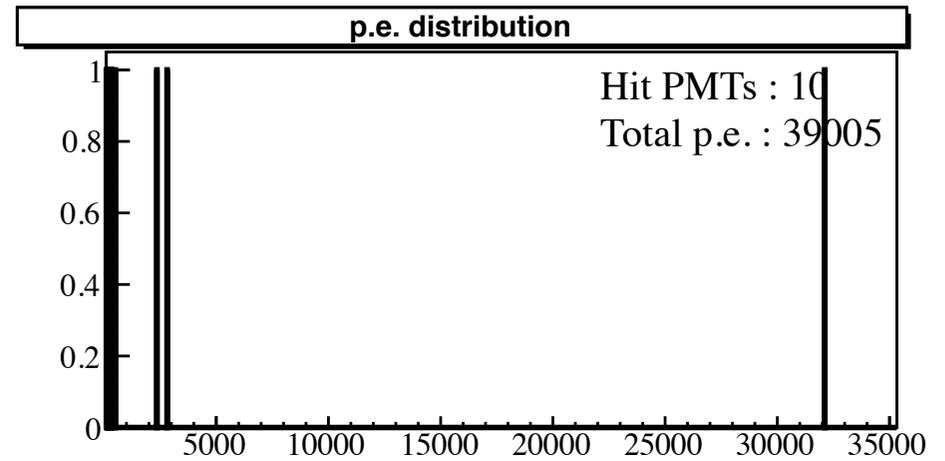
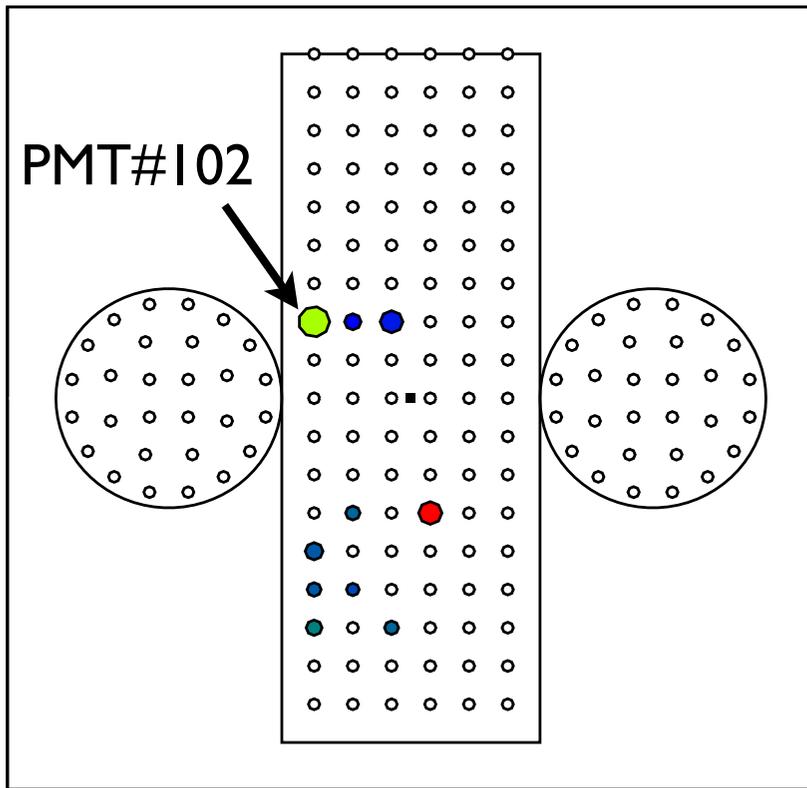


• p.e. > 1e4

• pedestal

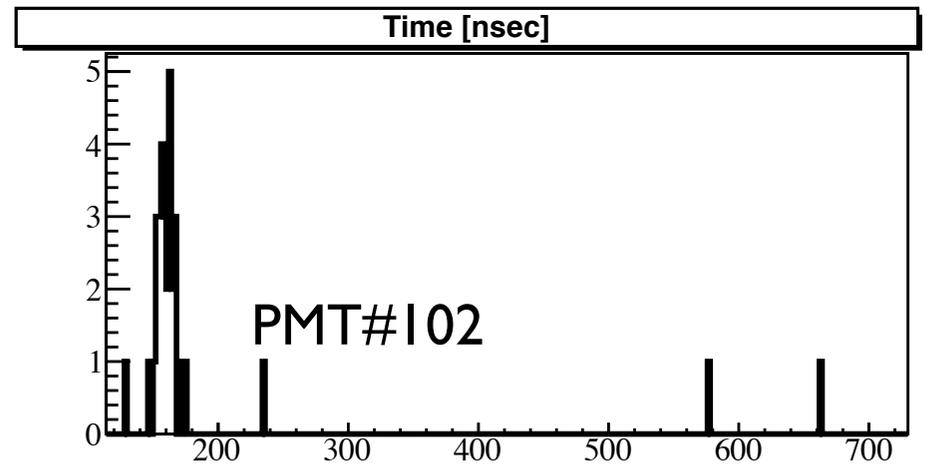
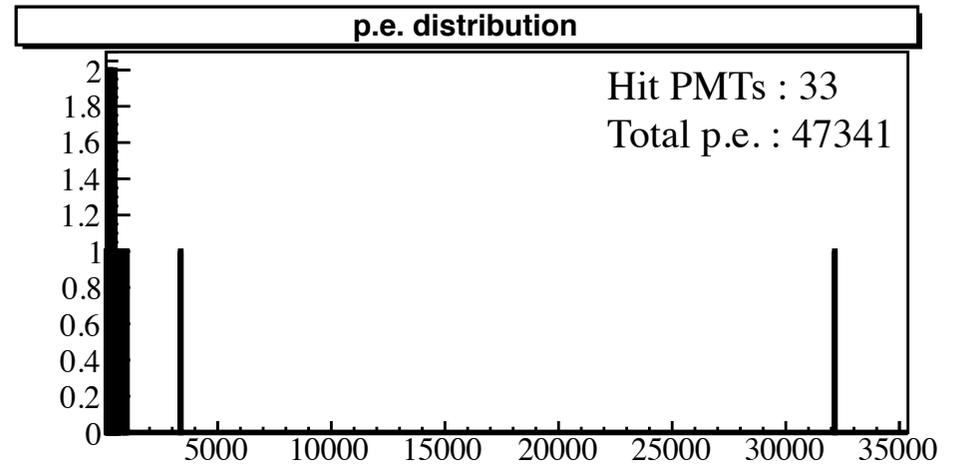
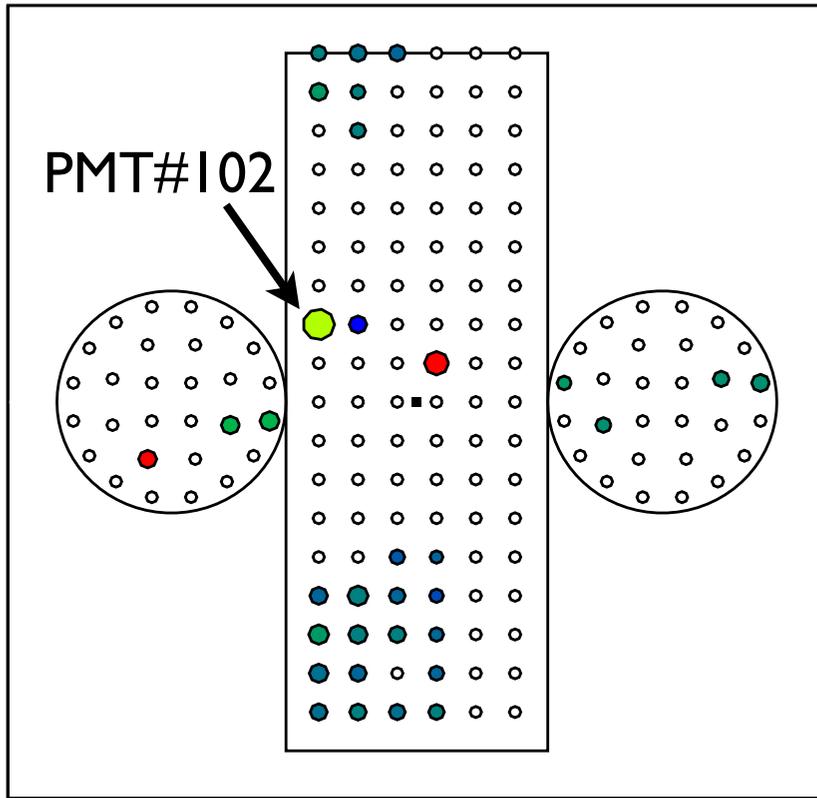
PMT# 102 (ch12)

Event Display (size:p.e., color:time)



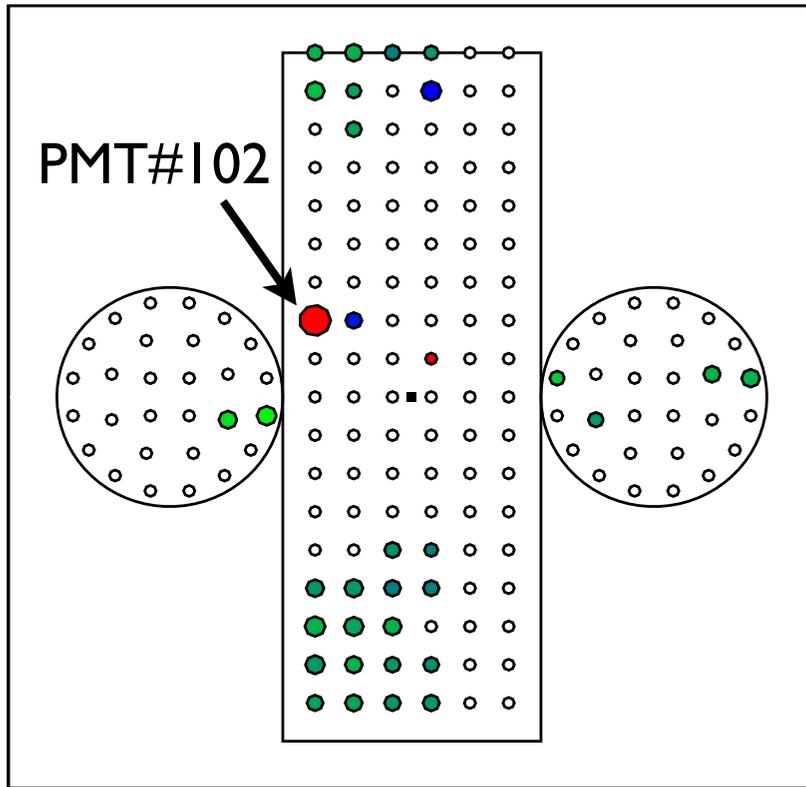
PMT# 102 (ch12)

Event Display (size:p.e., color:time)

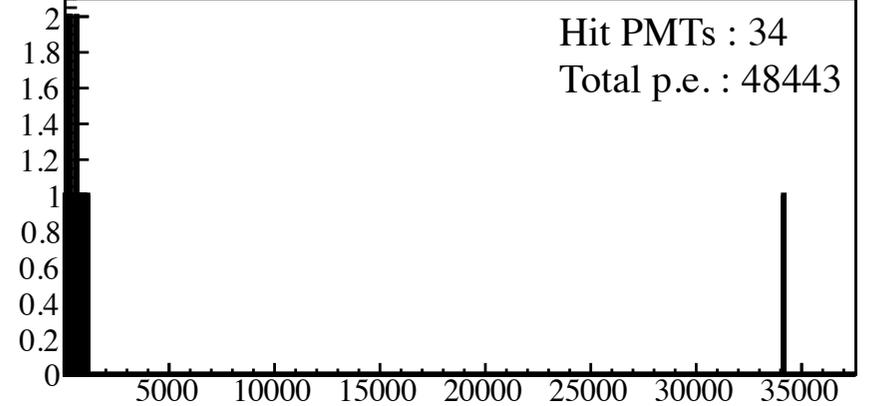


PMT# 102 (ch12)

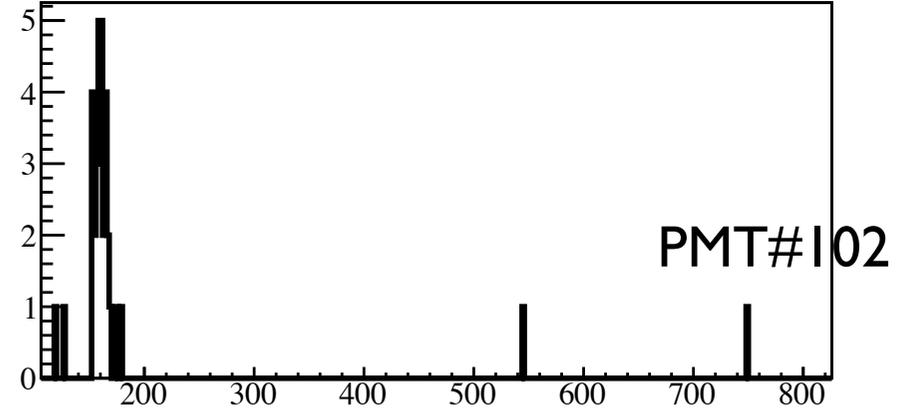
Event Display (size:p.e., color:time)



p.e. distribution



Time [nsec]

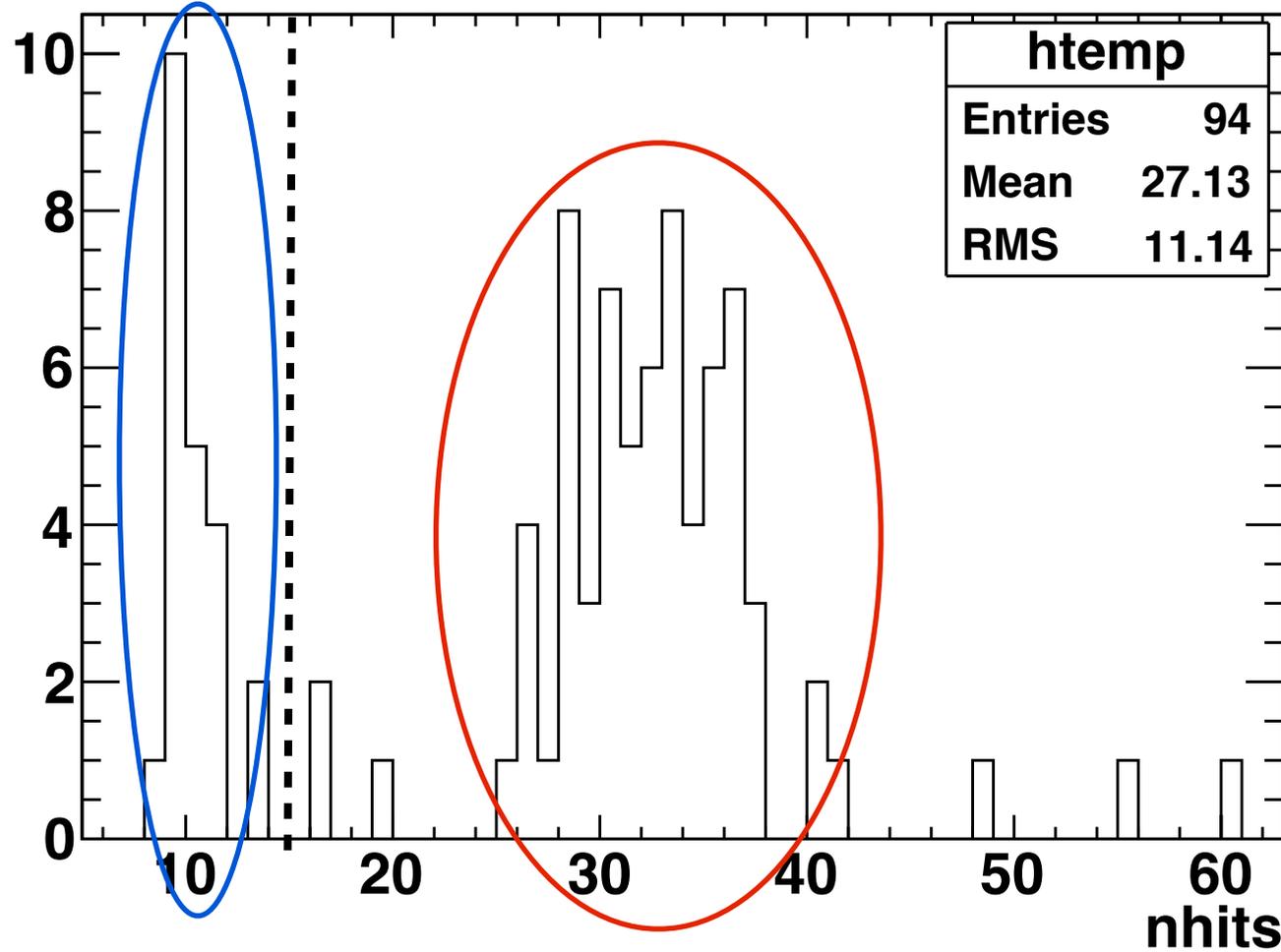


先ほどより遅く出ている。

- $QDC = 4095 \text{ counts} \rightarrow 0.1 \text{ pC} \times 4095 \text{ counts} / 0.623 (\text{calibration constant}) = 657 \text{ pC}$
- Gain= $1e5$ で、 $3.5e4$ p.e.
- このような信号がATMに入るなら保護回路が必要。
 - アンプにはすでに保護回路をつけてある。
- 要因として次のことがあげられる。要検討。
 - 光漏れ \rightarrow だだ漏れなら常に鳴りっ放し。
 - エレキがおかしい \rightarrow 一部ビットがおかしい。
 - +信号が入力される \rightarrow どういう挙動を示すのか確認。
- 全体的にp.e.が大きい。チャンネル毎のゲインの調整が必要。

of hits

`nhits {runmode==1&&gong==(trgnum&0xff)+1}`

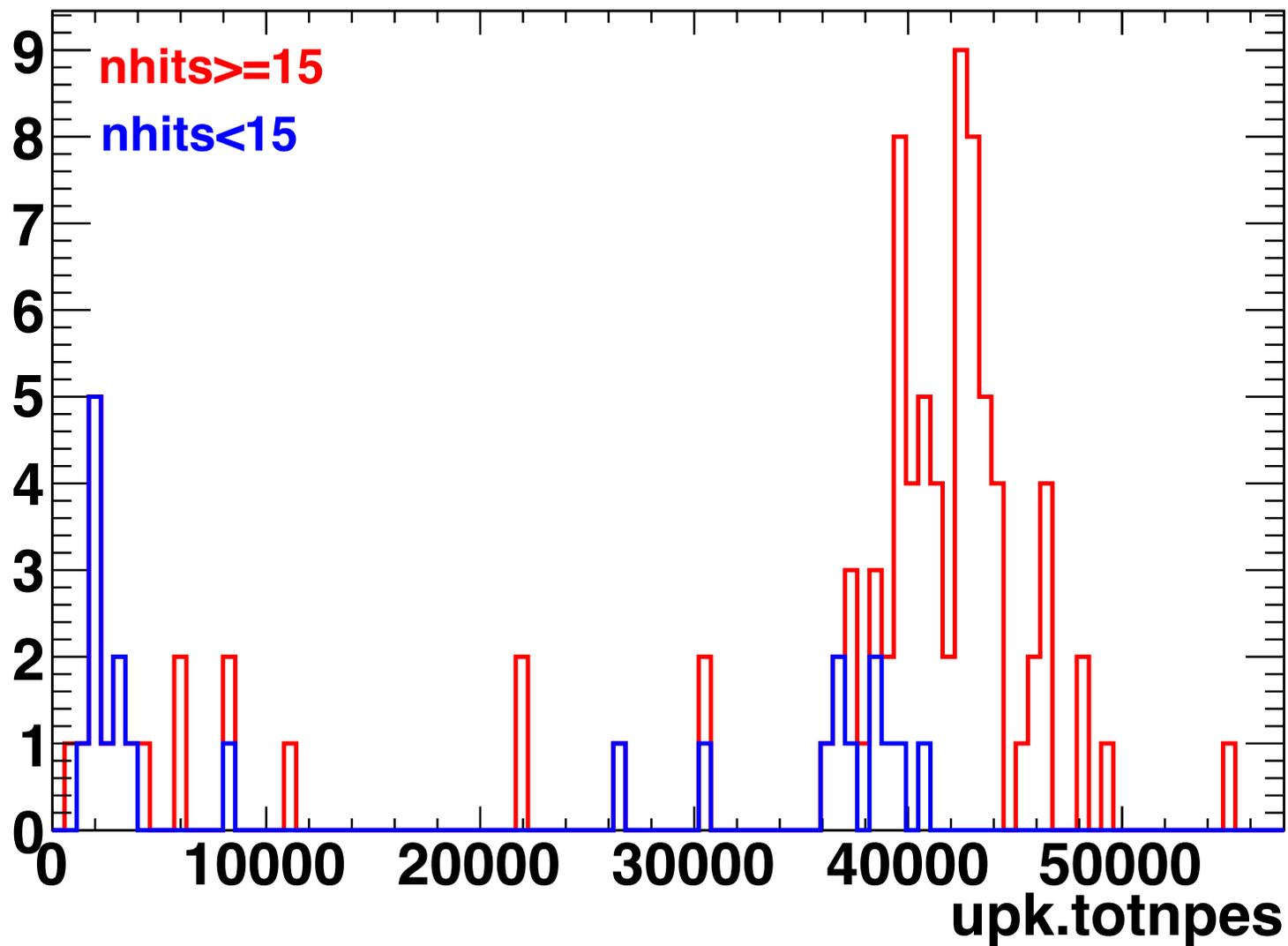


二つのピーク構造が見えている。アクシデンタルと宇宙線？

→ 光量分布を見してみる。

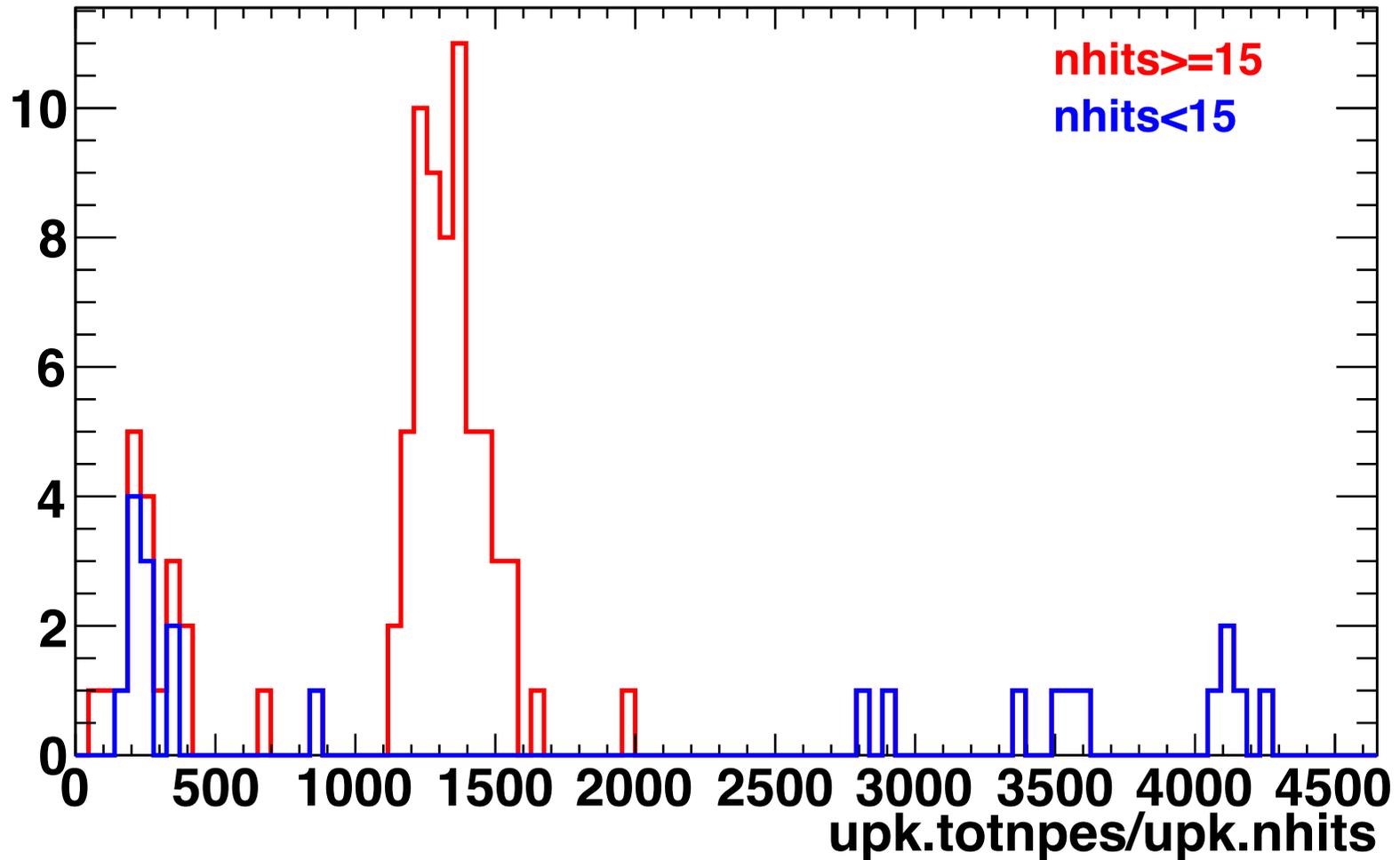
Total # of p.e.

upk.totnpes {upk.runmode==1&&gong==(trgnum&0xffff)+1}



Total p.e. / # of hits

upk.totnpes/upk.nhits {upk.runmode==1&&gong==(trgnum&0xffff)+1}



- 統計が少ないが、宇宙線イベントによる光量のピークが見えている。
- トリガーシンチをおいて、より統計をためれば、MCの比較ができそう。