

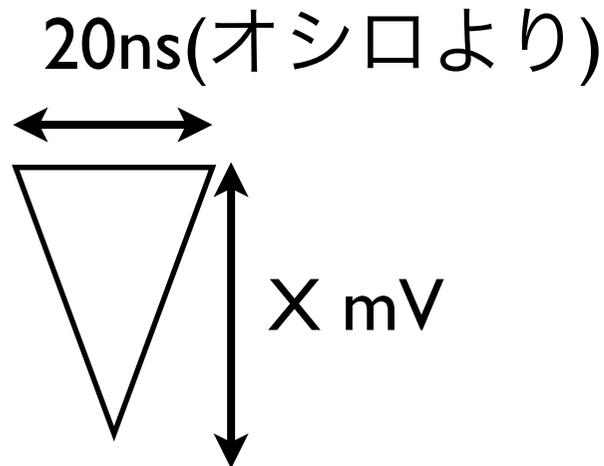
Mizuche Report

PMT gain re-re-measure

A.Murakami

Estimation

Gain	I p.e. signal [pC]	I p.e. signal [adc count]	I p.e. signal w/ x10 amp [adc count]
2e5 (spec)	0.032	0.128	1.28
1e6 (measure)	0.16	0.64	6.4

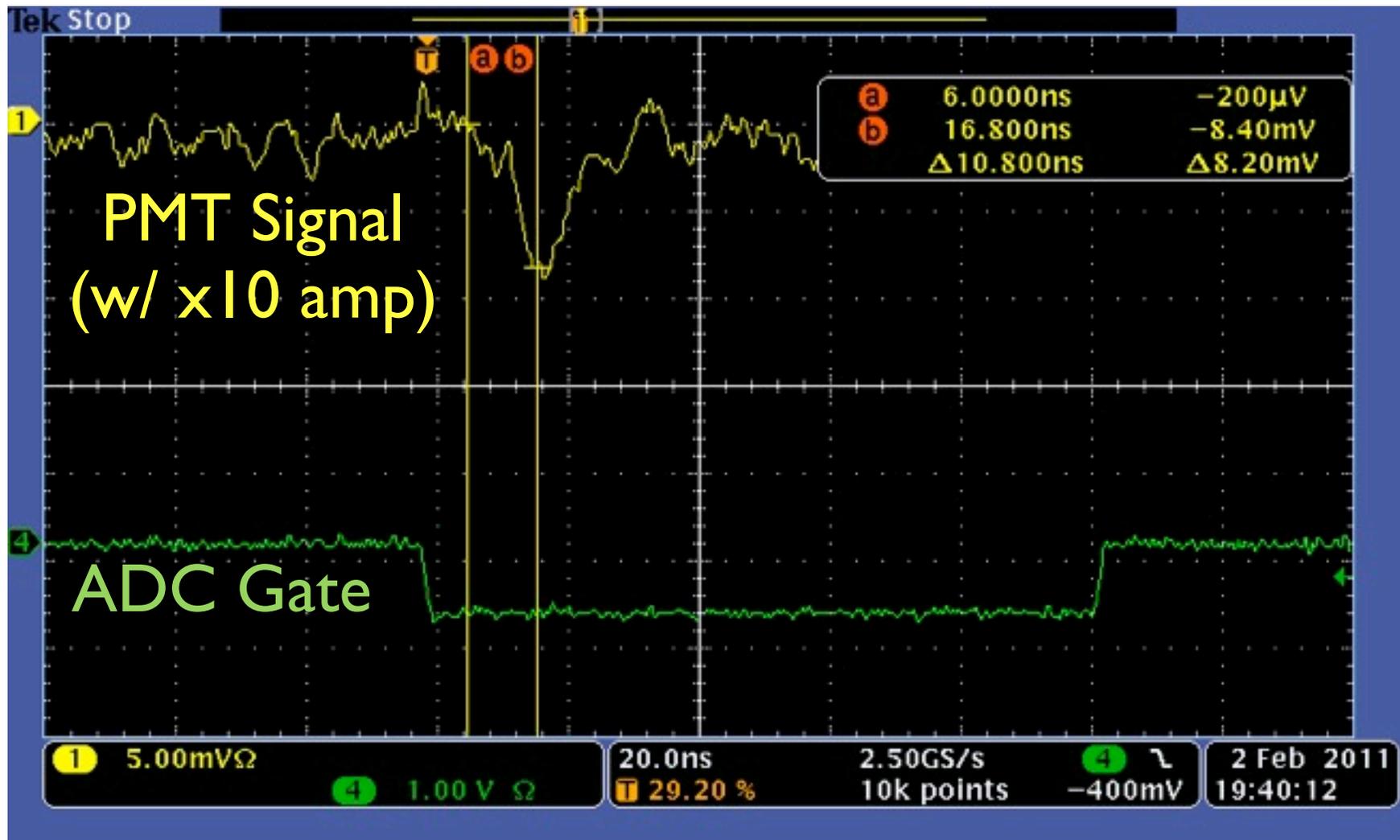


I p.e. の波形を3角形と仮定すると、

Gain	X [mV] (w/o amp)
2e5 (spec)	0.16
1e6 (measure)	0.8

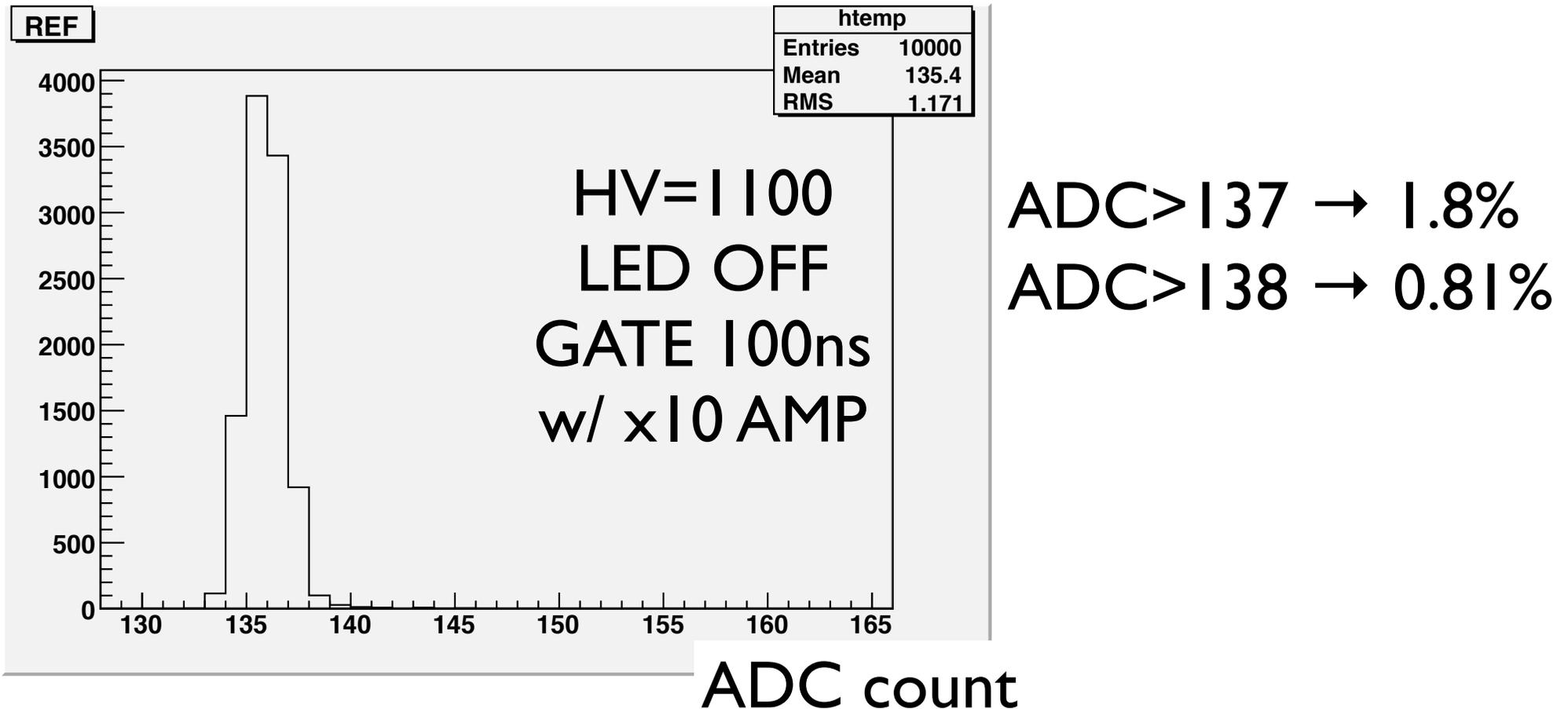
オシロの絵

LEDの光量を絞って、ゲートタイミングでトリガー



→ 先ほどの見積もりとほぼ同じだが、グラウンドが不安定

Pedestal 分布



Pedestal の RMS=1.2

- Gain=2e5の場合はアンプを入れてもI.p.e.はペDESTALに埋もれる。
- Gain=1e6もあればアンプありでペDESTALに埋もれることはない。

Gain再々測定

- 今回は、ペDESTALピークのイベント数の全体に対する割合から平均光量を算出、ゲインを求める。

た。そこで光量 $\langle n \rangle$ を Poisson 分布

京大:増田さん修論

$$P(x) = \frac{\langle n \rangle^x e^{-\langle n \rangle}}{x!}, \quad (x = 0, 1, 2, \dots)$$

と仮定して、全イベント数 (N_{total}) とペDESTALのイベント数 ($N_{pedestal}$) から平均光量を

$$\langle n \rangle = \ln \frac{N_{total}}{N_{pedestal}}$$

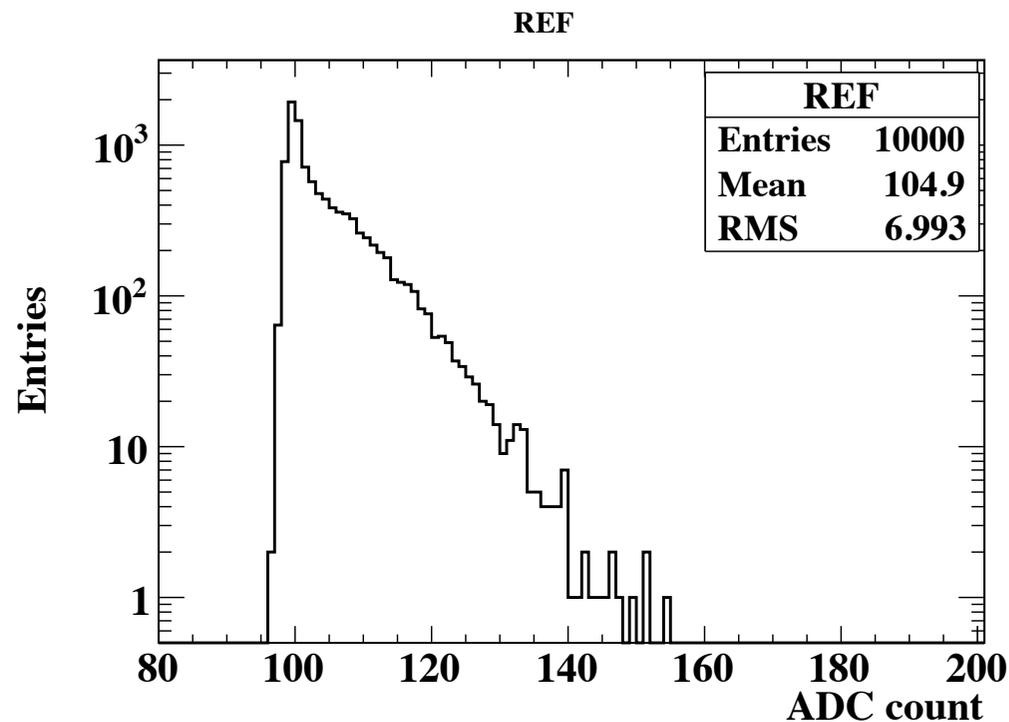
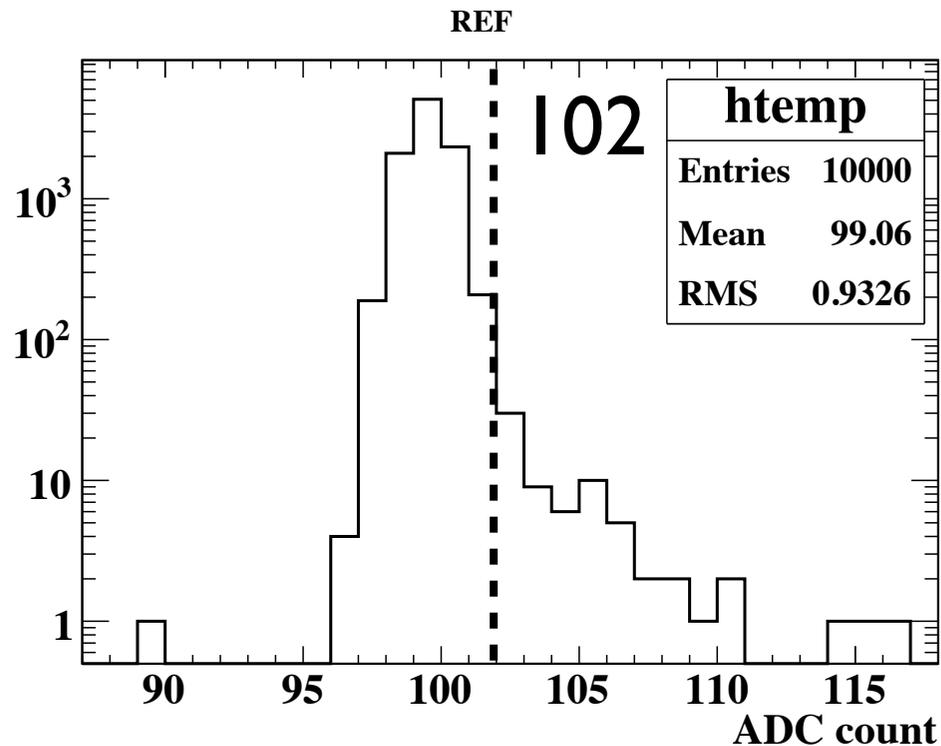
の式を用いて見積もり、

$$\text{Gain} = \frac{(\mu_{total} - \mu_{pedestal}) \times 0.25[\text{pC/count}]}{e\langle n \rangle}$$

μ_{total} : 全体の平均, $\mu_{pedestal}$: ペDESTALの平均

Gain算出 I

Gate=60ns, HV=1100, w/ x10 AMP



PedestalのADC < 102 → 99.3%

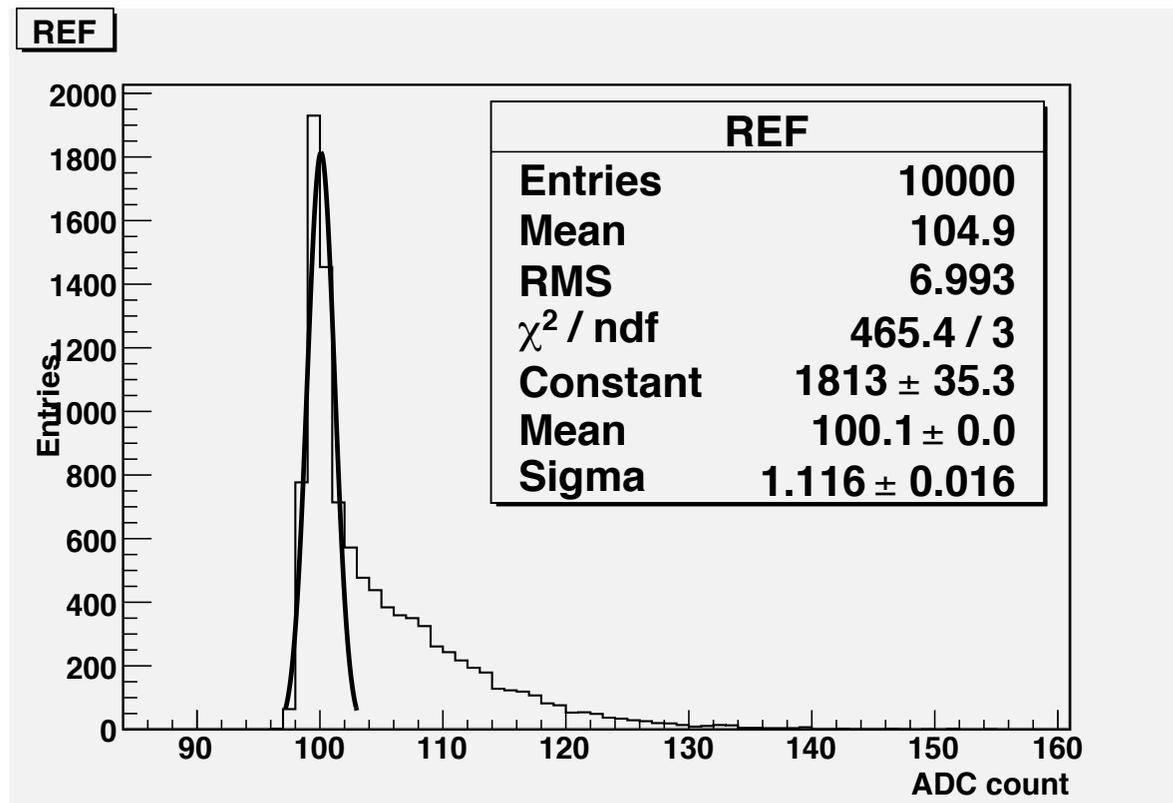
→ 強引だが、ADC ≥ 102 をシグナルのイベント数とする

$N_{\text{pedestal}}=4227$, $\langle n \rangle=0.861$, $\mu_{\text{pedestal}}=99.06$, $\mu_{\text{total}}=104.9$

→ Gain = 1.06e6

Gain算出2

強引にGaussianでFittingしてペDESTALイベント数を求める。



$$N_{\text{pedestal}} = 5072, \langle n \rangle = 0.679, \mu_{\text{pedestal}} = 100.1, \mu_{\text{total}} = 104.9$$
$$\rightarrow \text{Gain} = 1.10\text{e}6$$

- PMTのゲインは $1e6$ 程度（スペックの訳5倍）あると思われる。
- が、算出方法の違いで1.5倍程度違う（誤差を正確に評価していないためはっきりとは言えないが）。
- 前回の MEAN, RMS を用いた計算では同じPMT、同じHVで $1.4e6$ のゲインがあった。
- 一度、よくわかっている別のPMTでゲインの求め方を検証する。

Backup

増田さん修論のゲイン測定結果

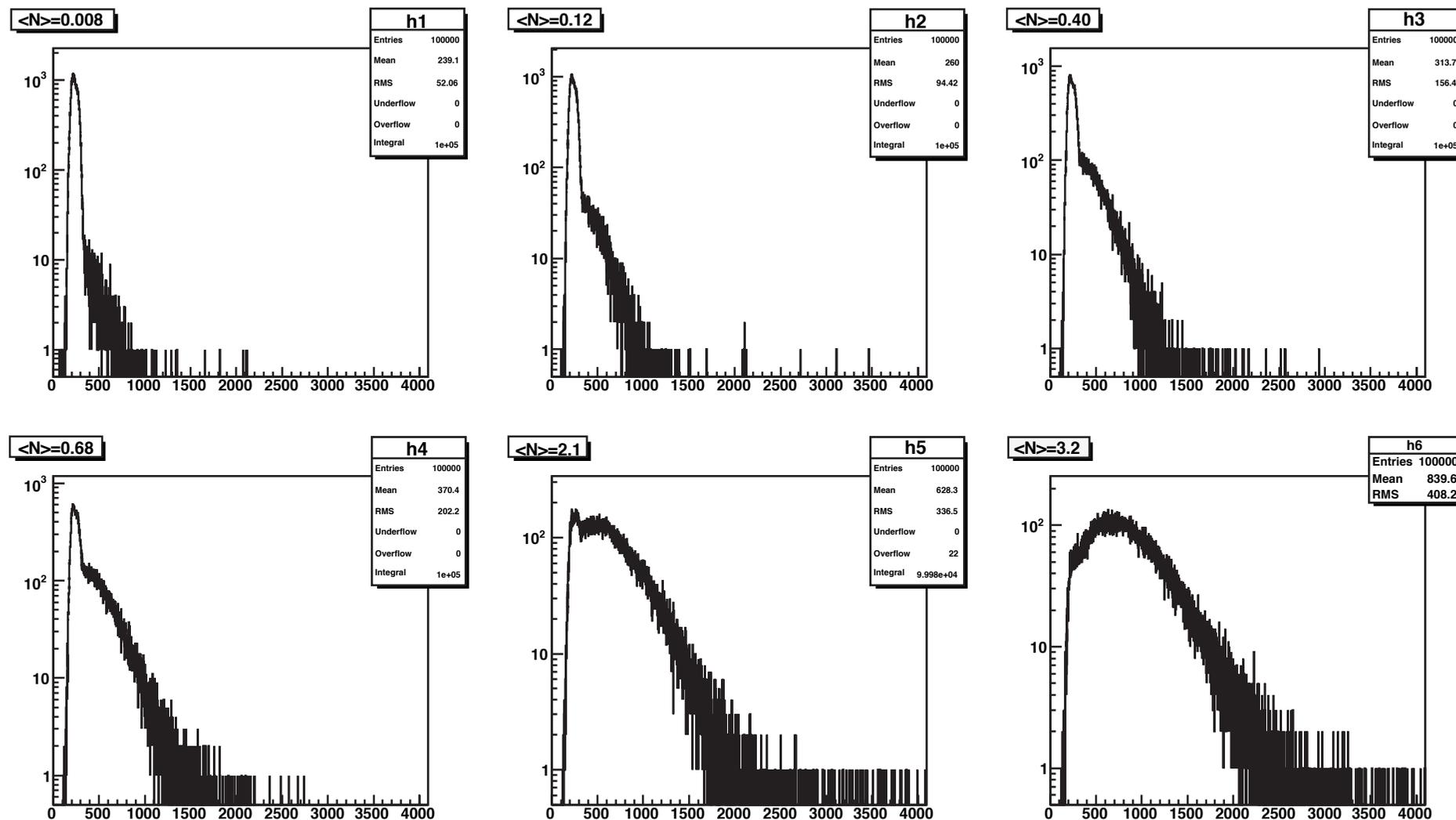


Fig. 3.14 R5330 光電子増倍率測定ヒストグラム。横軸は ADC のカウント。平均入射光量を変えて測定したものの一部である。平均入射光量は Eq.3.2 を用いて算出し、各ヒストグラムの左上に記してある。

増田さん修論のゲイン測定結果

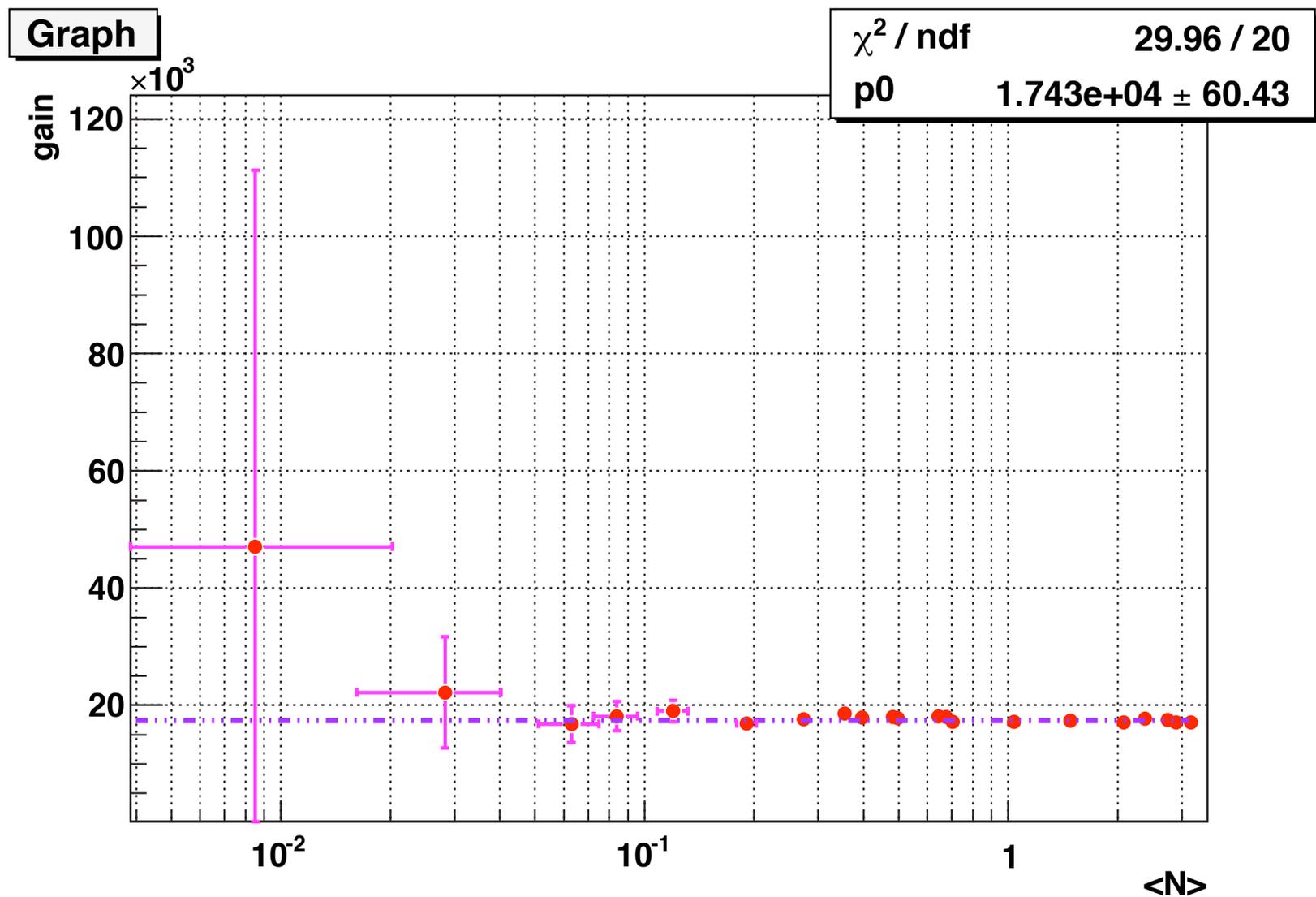


Fig. 3.15 供給電圧 1750V の時の R5330 と KTeV Prototype base での増倍率