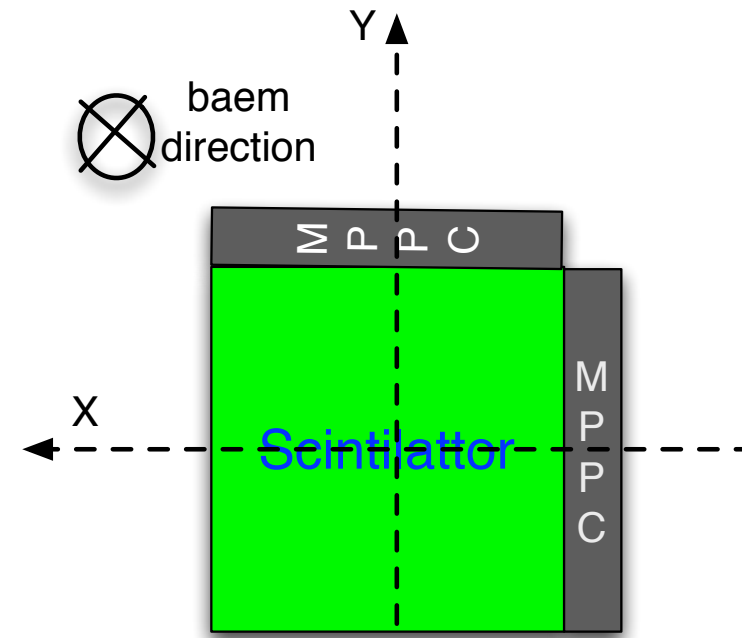
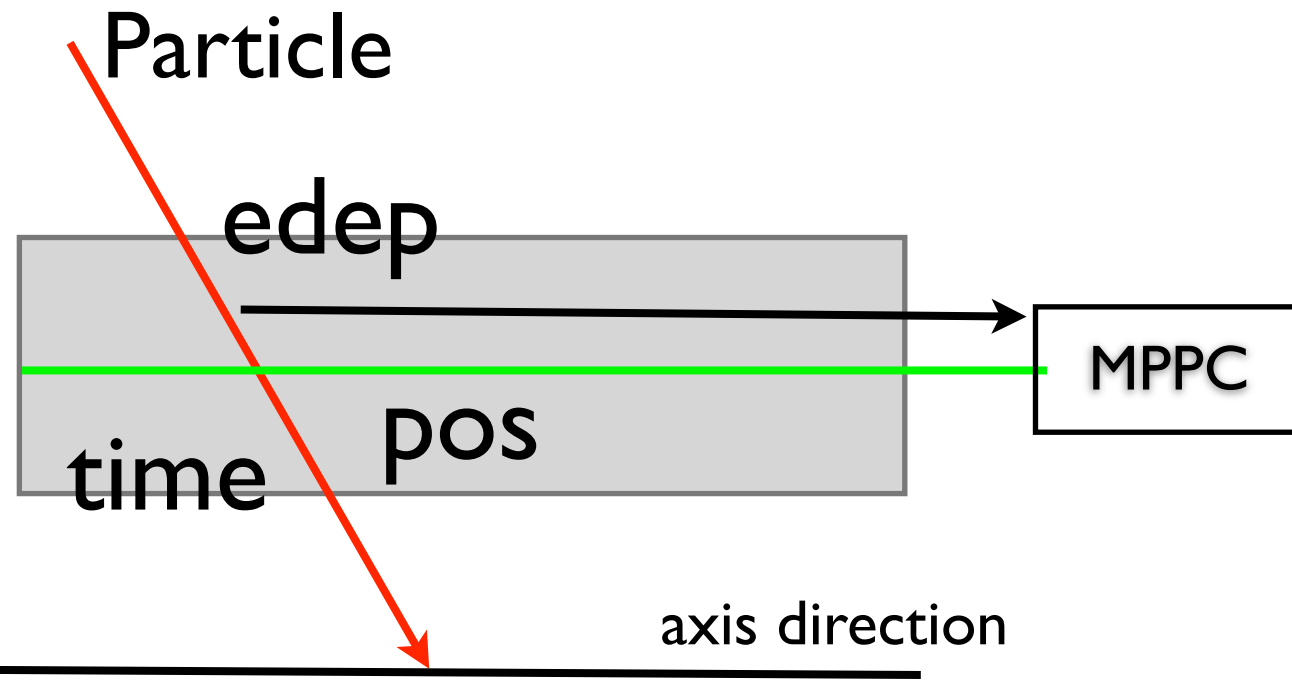


MCほうこく

- p.e. statistics の効果を外して、各
Detector Response の効果を見ていく。
- Fiber attenuation
- quenching effect
- MPPC linearity saturation due to MPPC
pixels.

Fiber Attenuation



```
void IngridResponse::ApplyFiberResponse(G4double* edep,
G4double* time, G4int view, G4ThreeVector pos)
{
```

```
    G4double x = 0.;
```

```
    if( view==topview ) x = fabs(scilen/2. + pos[1]/cm);
    else if( view==sideview ) x = fabs(scilen/2. + pos[0]/cm);
```

```
    // attenuation
```

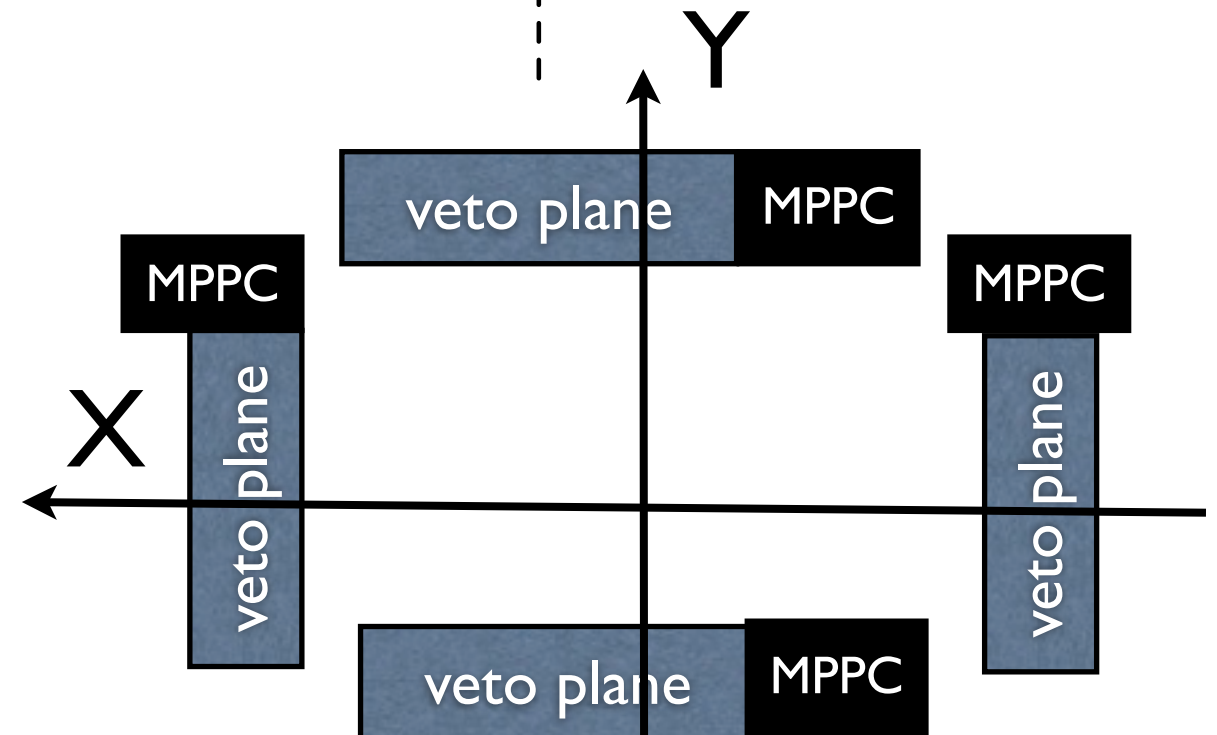
```
    *edep *= exp(-x/att);
```

```
    // delay in fiber
```

```
    *time = *time + TransTimeInFiber*x;
```

```
    return;
```

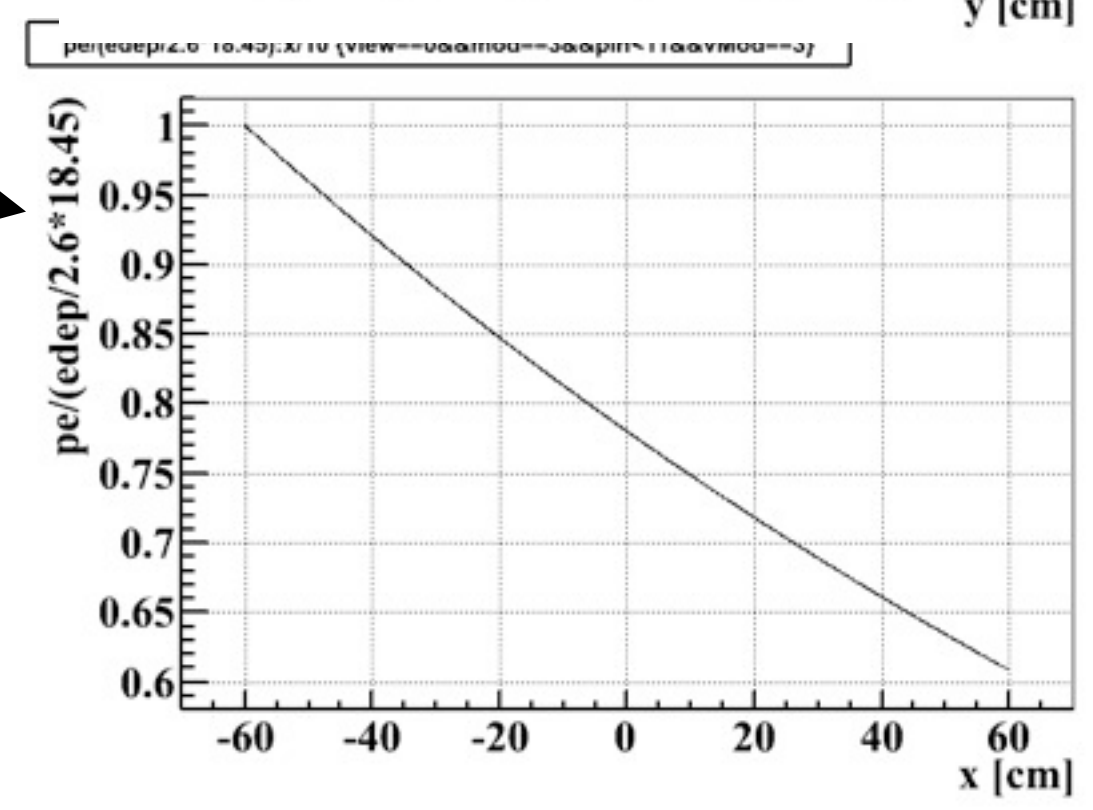
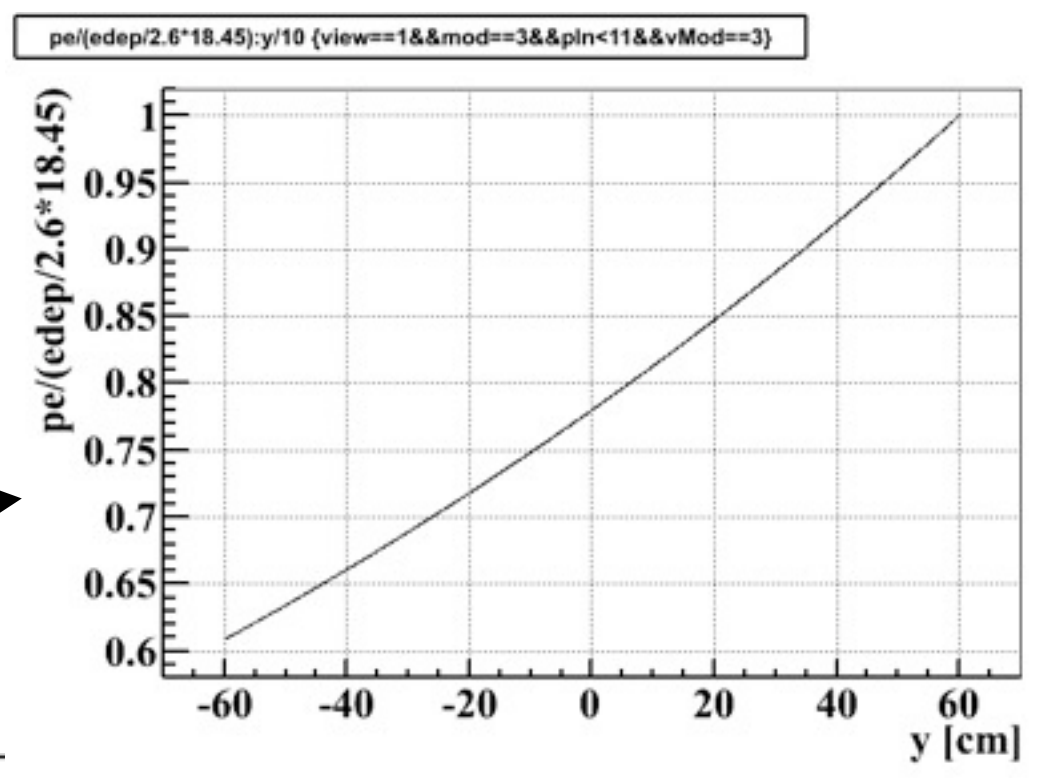
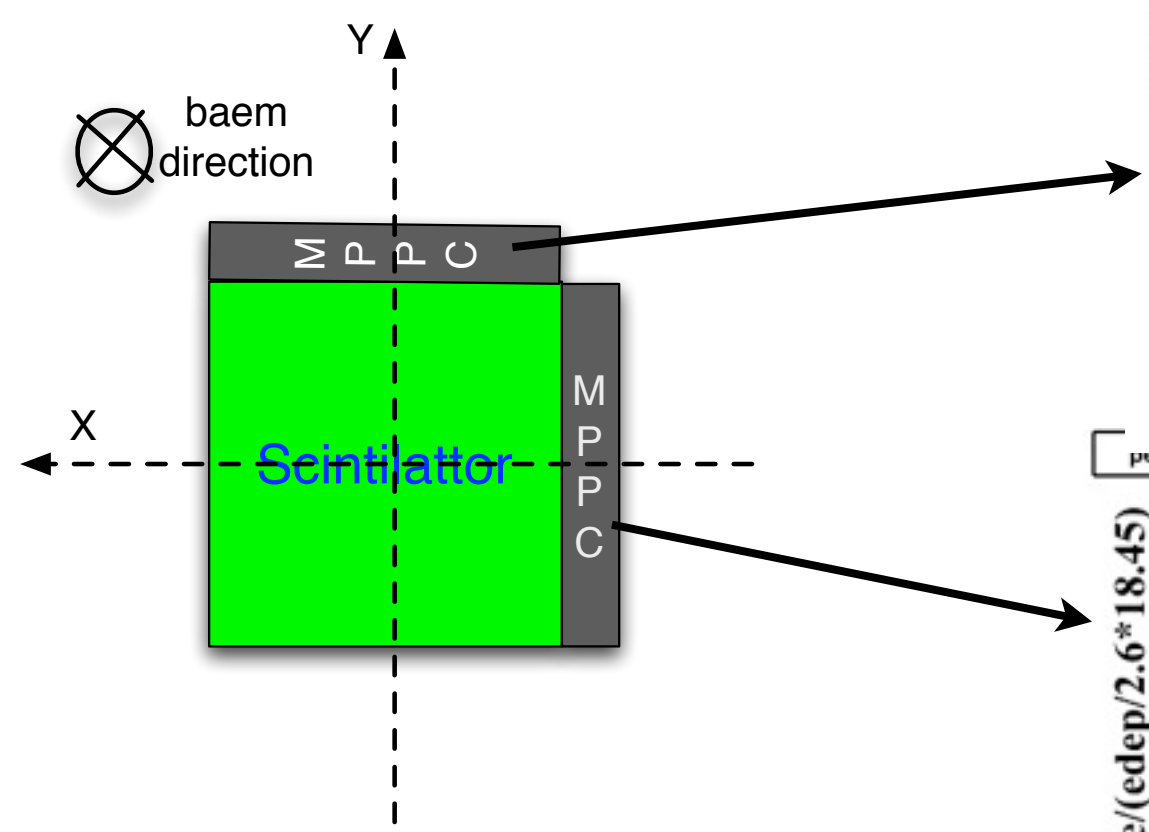
```
}
```



VETO のMPPCってこれでおk?

```
scilen = 120 cm
att = attenuation length = 247.1 cm
MeV2PE = 2.6 MeV / 15 p.e.
```

減衰後のp.e.と減衰しなかった場合に
予想されるp.e.比をとった。



モデル通りの減衰を確認 → Bugなし。OK!!!

Quenching effect

Birks formula

$$dL/dx = \frac{A * dE/Dx}{1 + kB * dE/dx} \rightarrow \frac{A}{kB} = \text{constant}(dE/dx \rightarrow \text{large})$$

- dE/dxが大きいほど、発生する光量が飽和する。
- これをMCでは以下のコードで入れる。

```
void SBsimSciBarResponse::BirksSaturation(G4double* edeposit,
G4Track* aTrack)
{
    const G4double CBIRKS = sbcard->Birks;

    G4double      kineticE = aTrack->GetKineticEnergy();
    G4ParticleDefinition* particle = aTrack->GetDefinition();
    G4Material*    material = aTrack->GetMaterial();

    if(particle->GetPDGCharge()==0) return;

    G4double dedx = emcal.GetDEDX(kineticE, particle, material)/
    (MeV/cm);
    *edeposit /= (1.+CBIRKS*dedx);

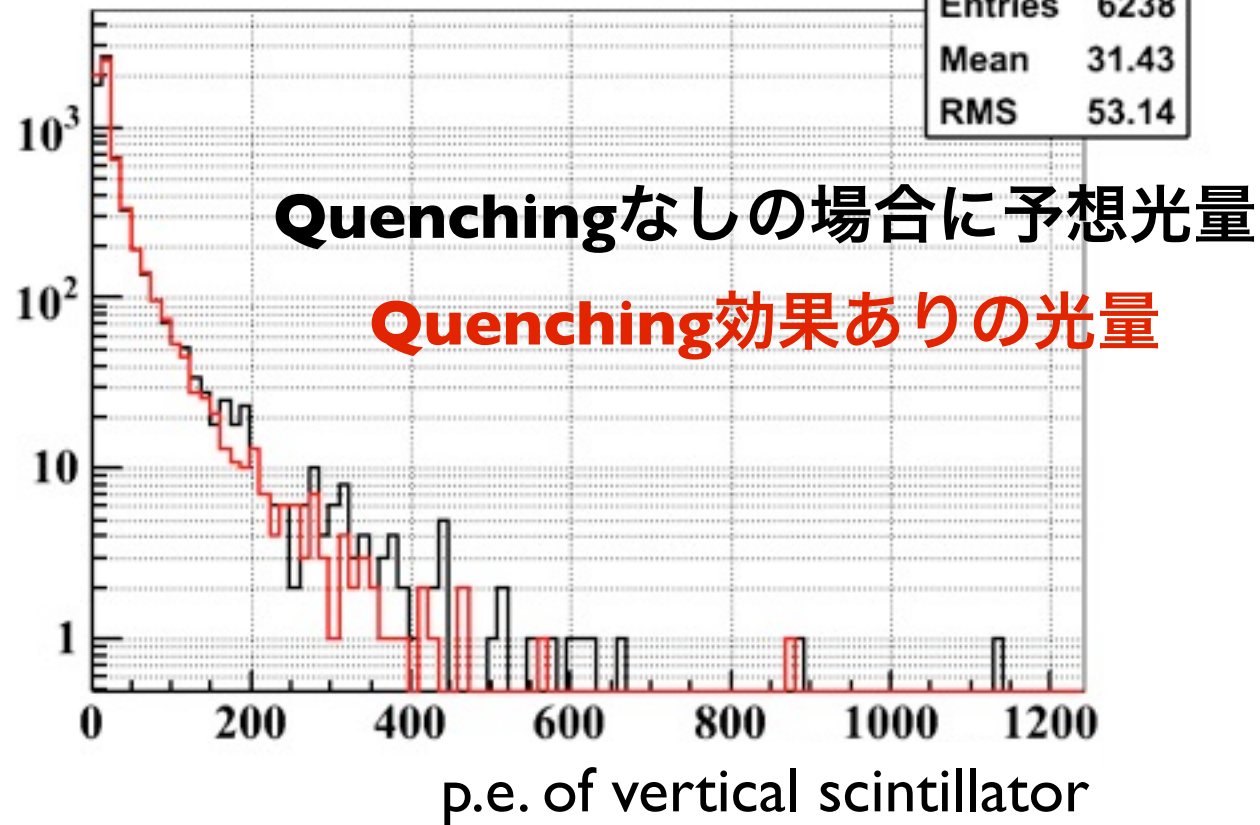
    return;
}
```

dedxの大きさに応じて、energy deposit を変える。
CBIRKSの値は本当はビームテストか何かでの測定から求める必要があるが、SciBooNEとINGRIDは同じシンチレータの材質なので同じ値を用いた。
→ しかし、シンチレータの大きさが違うとこの値が変わってくるような気がする。。。

module3内のヒットの光量

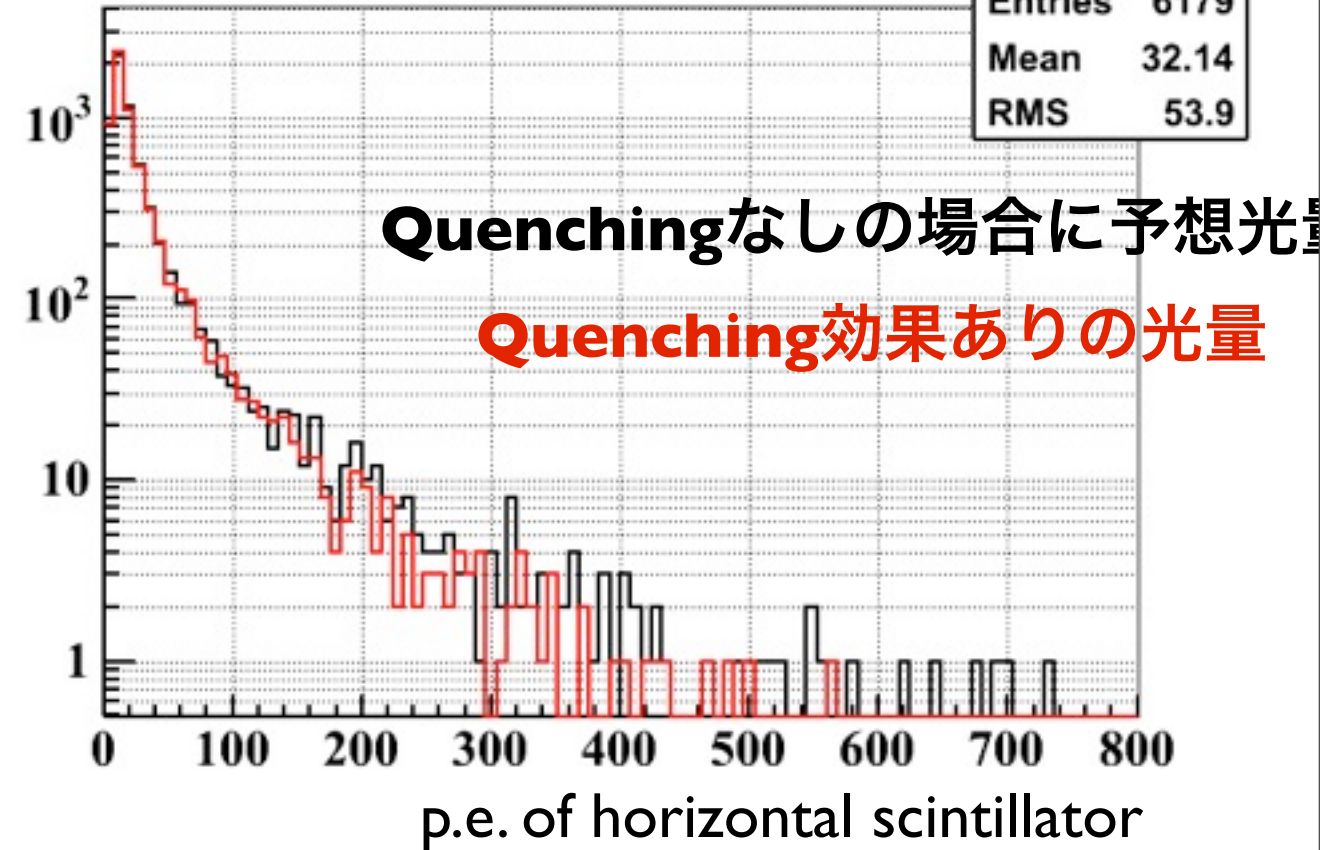
edep/2.6*18.45 {view==1&&mod==3&&pln<11}

htemp	
Entries	6238
Mean	31.43
RMS	53.14



edep/2.6*18.45 {view==0&&mod==3&&pln<11}

htemp	
Entries	6179
Mean	32.14
RMS	53.9



- エネルギー損失が大きいものほど、クエンチングの効果が大い傾向。
- 詳しく検証するためにはステップ毎のdEdxの値をストアするようにMCコードを変更する必要あり → 今回は時間の関係上できず。。。

MPPC linearity saturation

- MPPC の(有効)ピクセル数以上の光量は検知できないため、過剰な光量がMPPCに入射した際、信号量が飽和する減少。
- この効果のモデルは、MPPC単体にレーザーを当てた際の光量測定の結果を用いた。

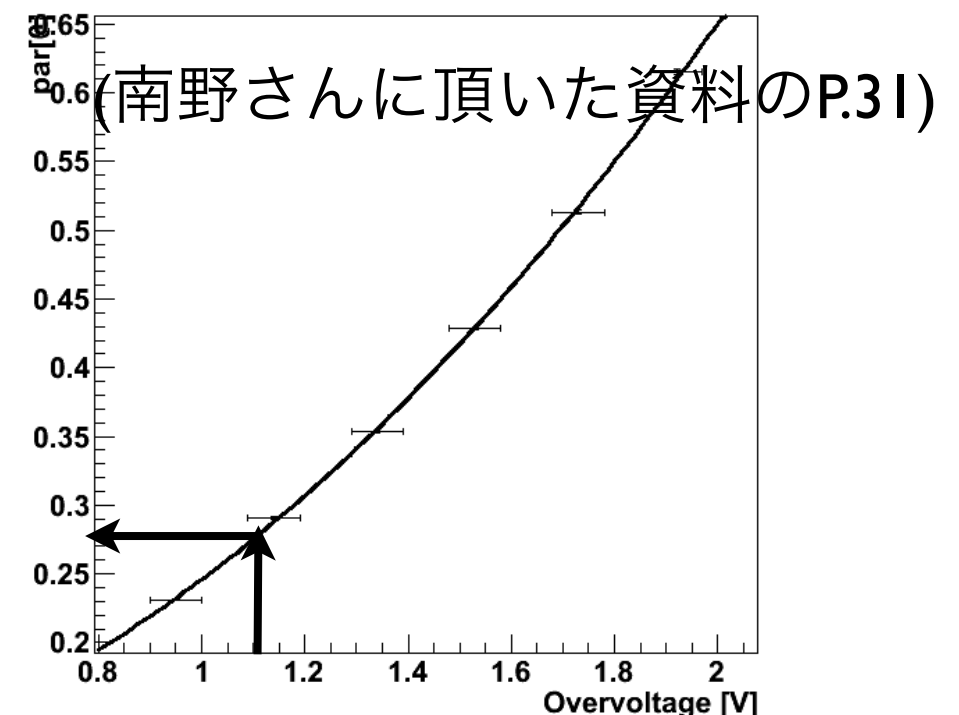
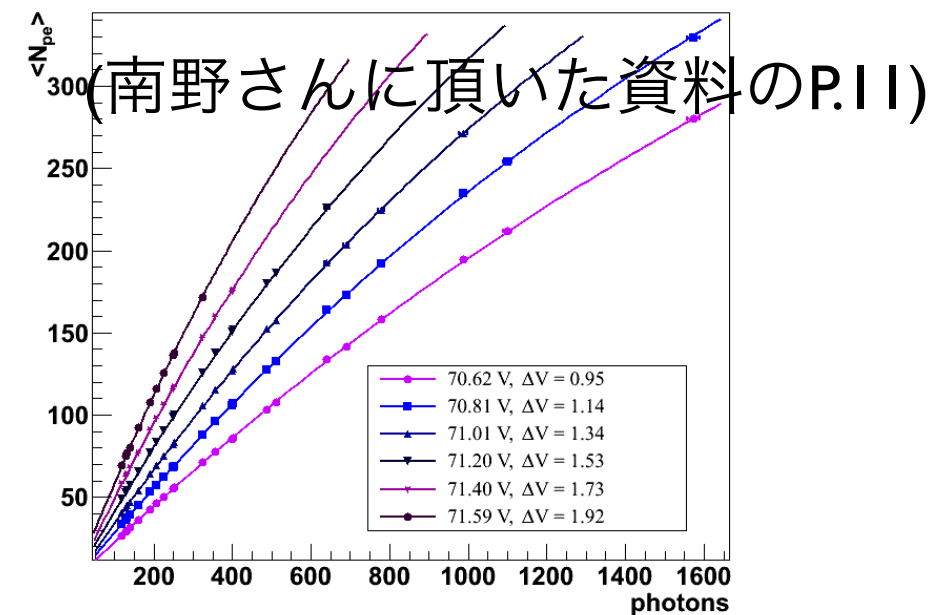
$$\langle N_{pe} \rangle = 667 \left(1 - \exp \left(-\frac{par[0] \times x}{667} \right) \right)$$

667 = MPPC pixiel #
x = ture p.e.

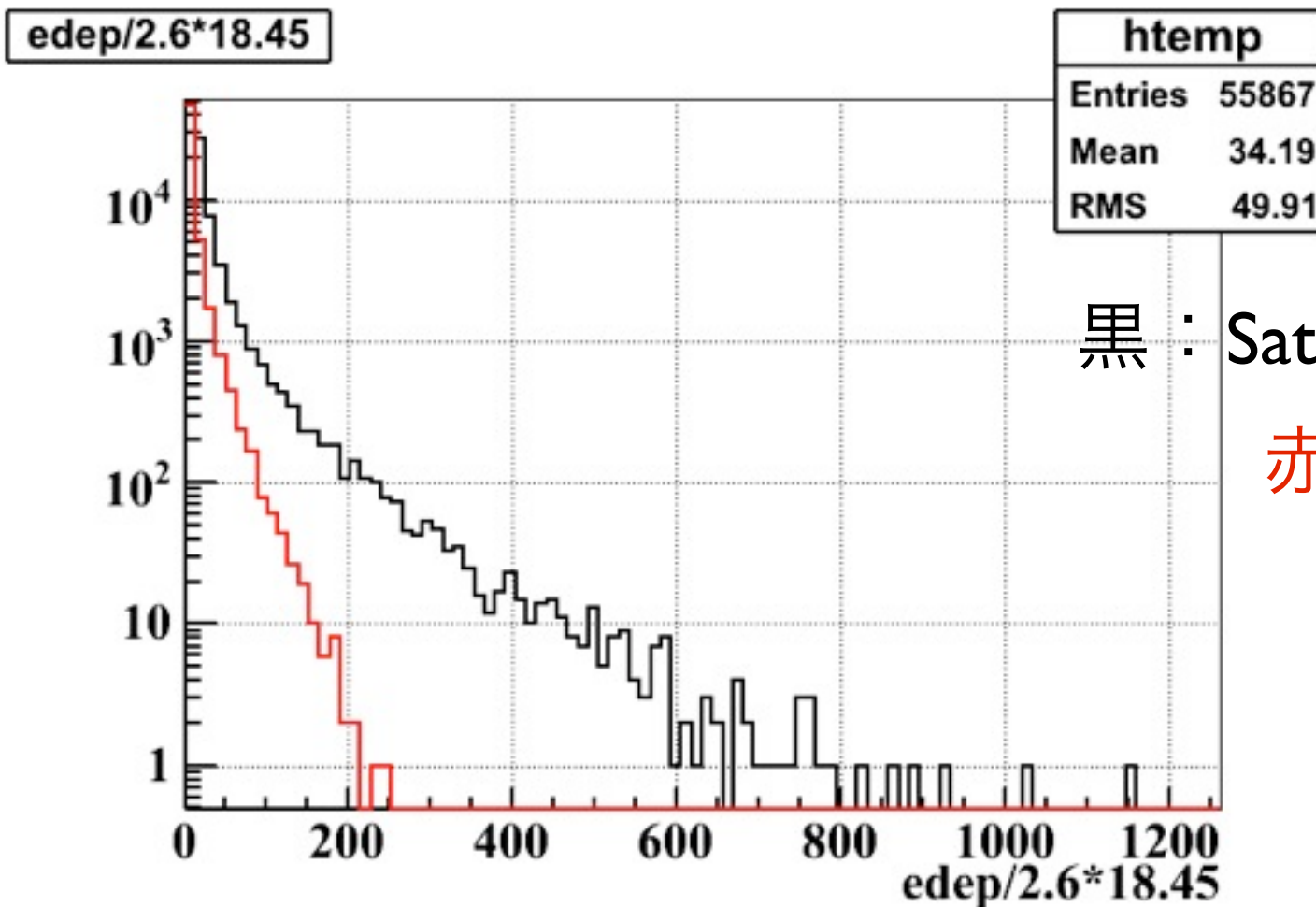
(南野さんに頂いた資料のP.II)

INGRID : $\Delta T = 1.1 \text{ V}$ の時のpar[0]の値は右下のプロットより読み取った。

→ par[0] = 0.275



ND3モジュールでのヒットの光量分布



黒：Saturationなしの場合に予想される光量

赤：Saturationありの場合の光量

赤／黒がモデル通りの値になっていることを確認

→ Bugなし。OK!!!

- Birks formula のチェックはまだ十分とはいえないが、とりあえずこの三つの効果とp.e. statistics error をいれて、現在は大谷さんメソッドの解析を目指して解析中実行中。
- Jnubeam 07a 320kA の Neut file 10 file を用いて、とりあえず解析を進めている。