

Mizuche MC Work

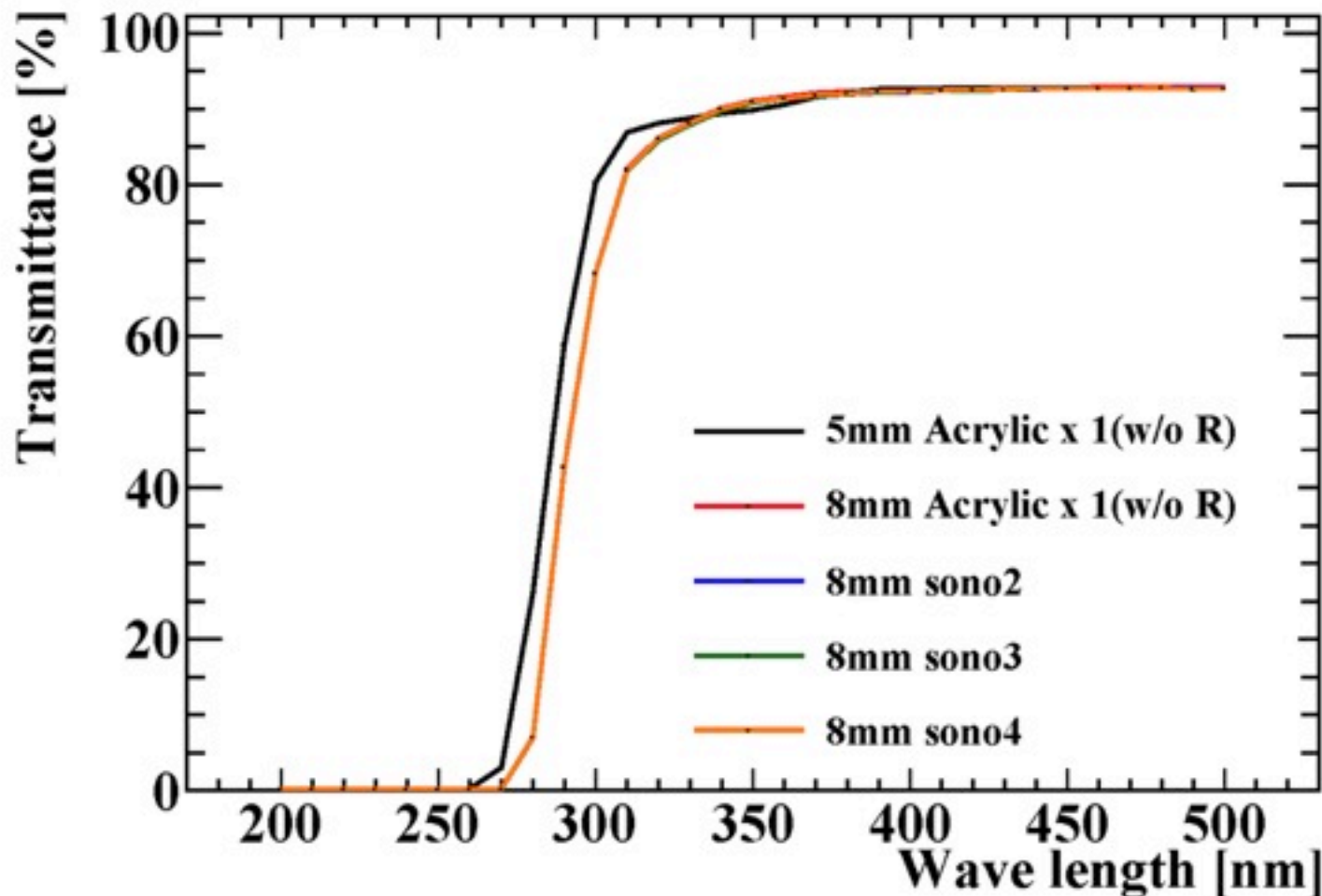
村上 明

- MCでのアクリルの透過率の導入
- その他MCの変更

アクリル透過率測定

- 5mmと8mmで測定（以前報告）

Rなしアクリル、5mm(黒色), 8mm(赤色)

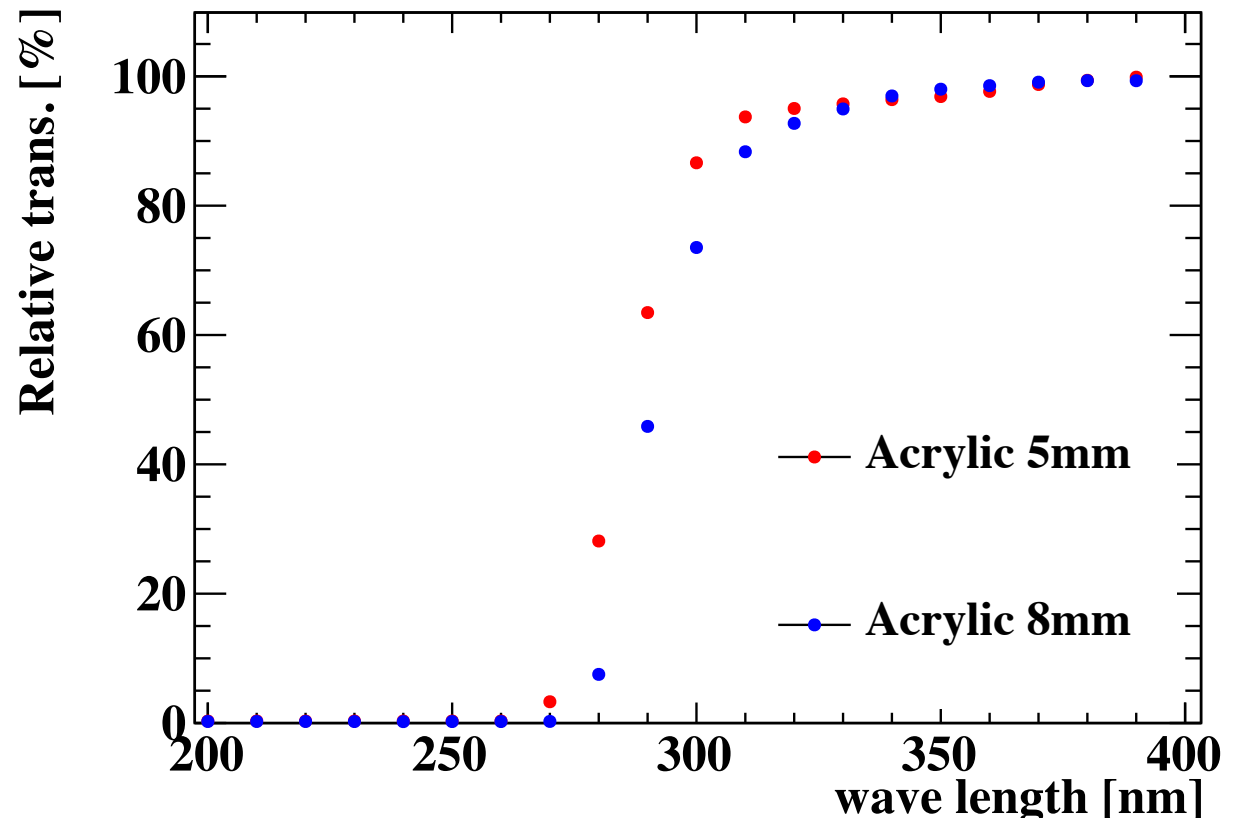
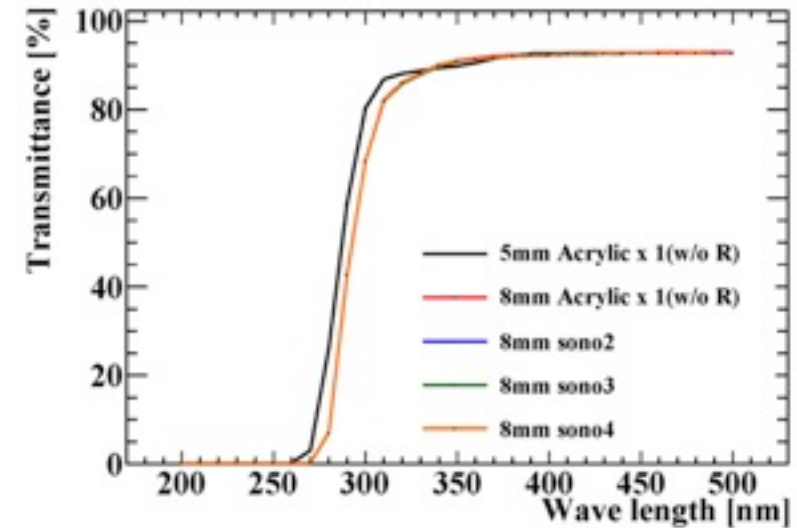


アクリルの減衰長の見積もり

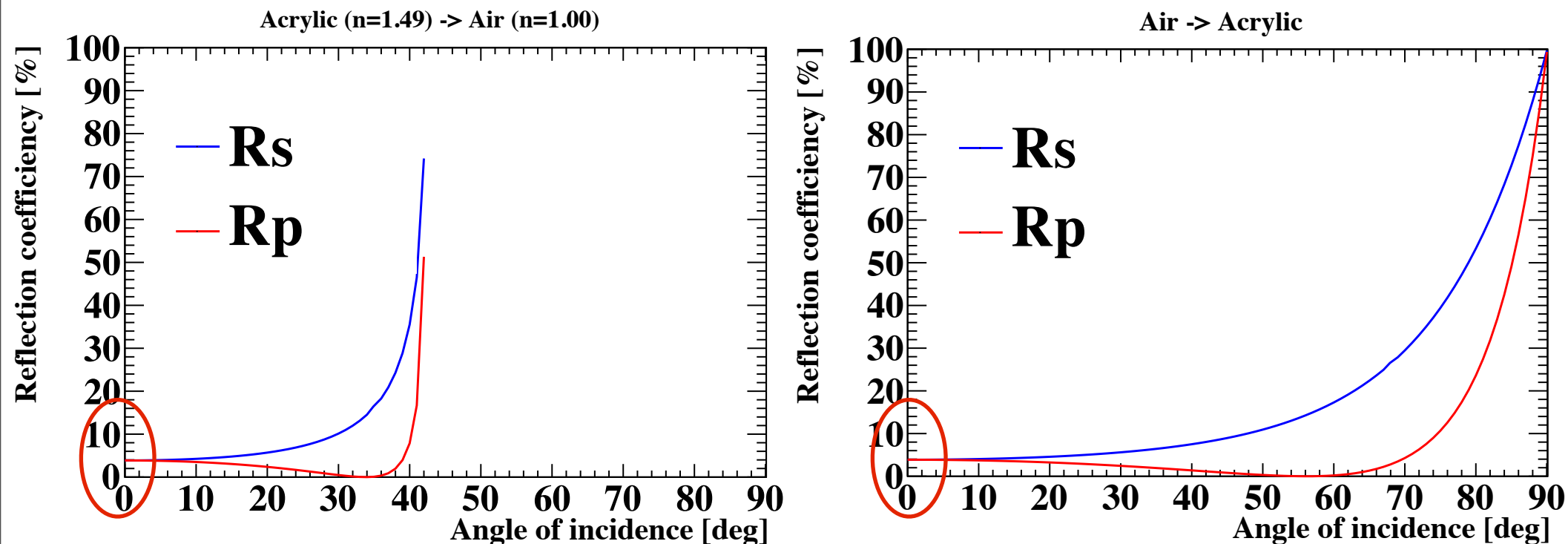
- MCに透過率測定結果を反映させる際には、アクリルの減衰長として入れる。
- 減衰長の見積もり方
 1. 長波長のphotonの減少を表面での反射によると仮定し、そこからの透過率の差を内部での減衰によるものとして減衰長を見積もる（5mmと8mmそれぞれで個別に求める）。 →今回はこの方法
 2. 8mmと5mmの透過率の比を取ることで、表面での反射の効果をキャンセルさせて、減衰長を求める。

方法 1

- 400nm以上は透過率はほぼフラット
- 500nmでの透過率の測定値
 - 92.7% @5mm, 92.9% @8mm
- この透過率との比は...

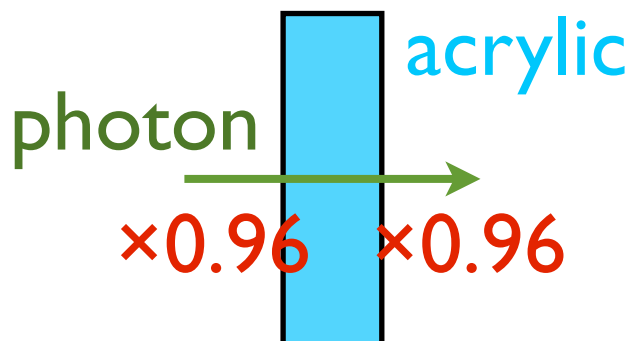


ちなみに、表面での反射率の理論計算値は...



上の図より、角度=0°の透過率は

アクリル→空気, 空気→アクリルで共に~96%

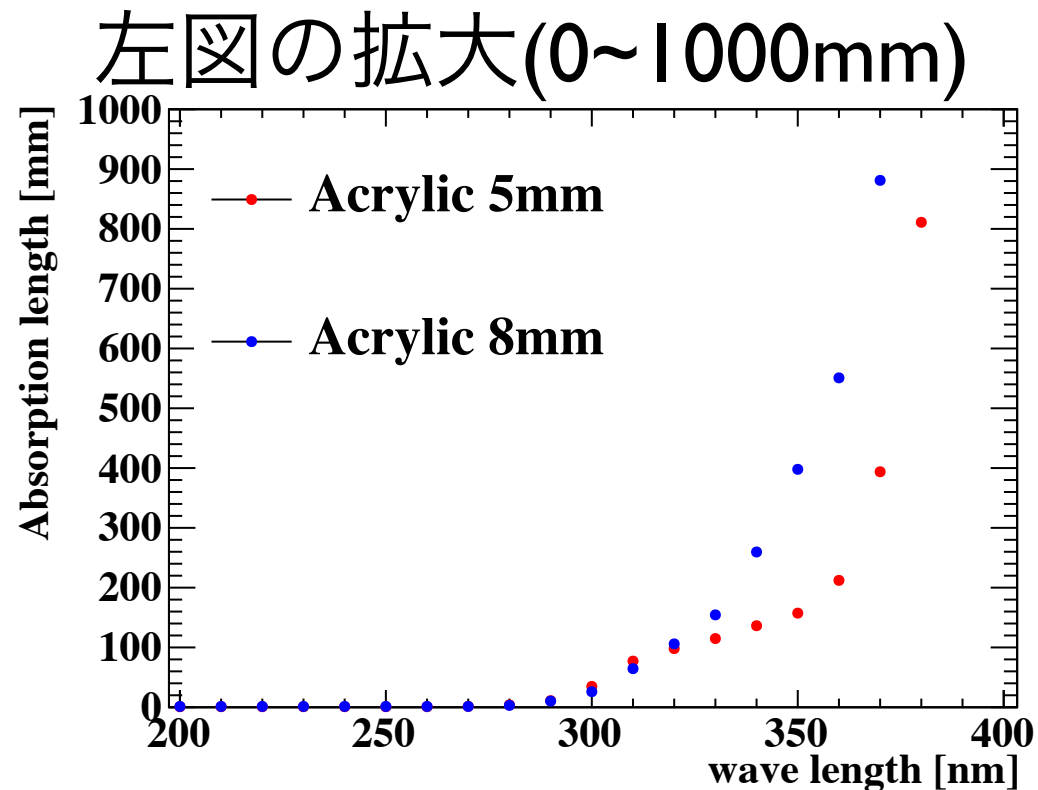
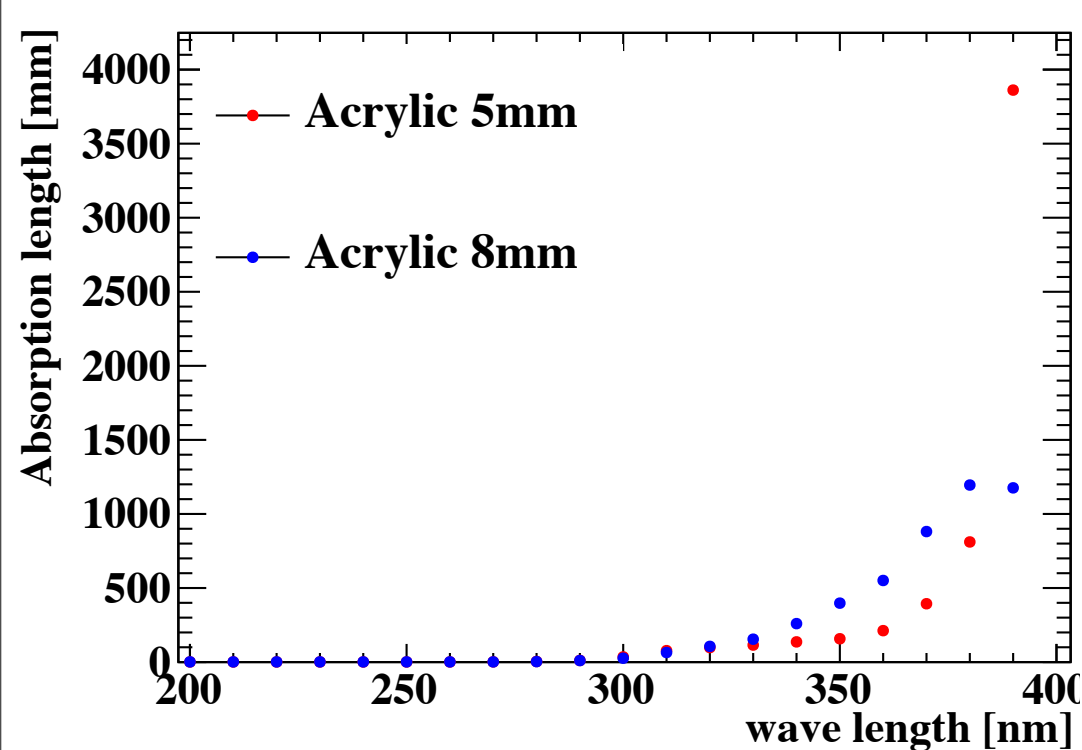


表面透過率 ~ 92%

→先ほどの仮定は妥当.

方法 1

- $T_{\text{all}} = T_{\text{surf}} \times T_{\text{inner}} = T_{\text{surf}} \times \exp(-w/L)$
- ➡ $T_{\text{all}}/T_{\text{surf}} = \exp(-w/L) \rightarrow L = -w/\text{Log}(R)$
- T: 透過率, w: アクリルの厚さ, L: 減衰長

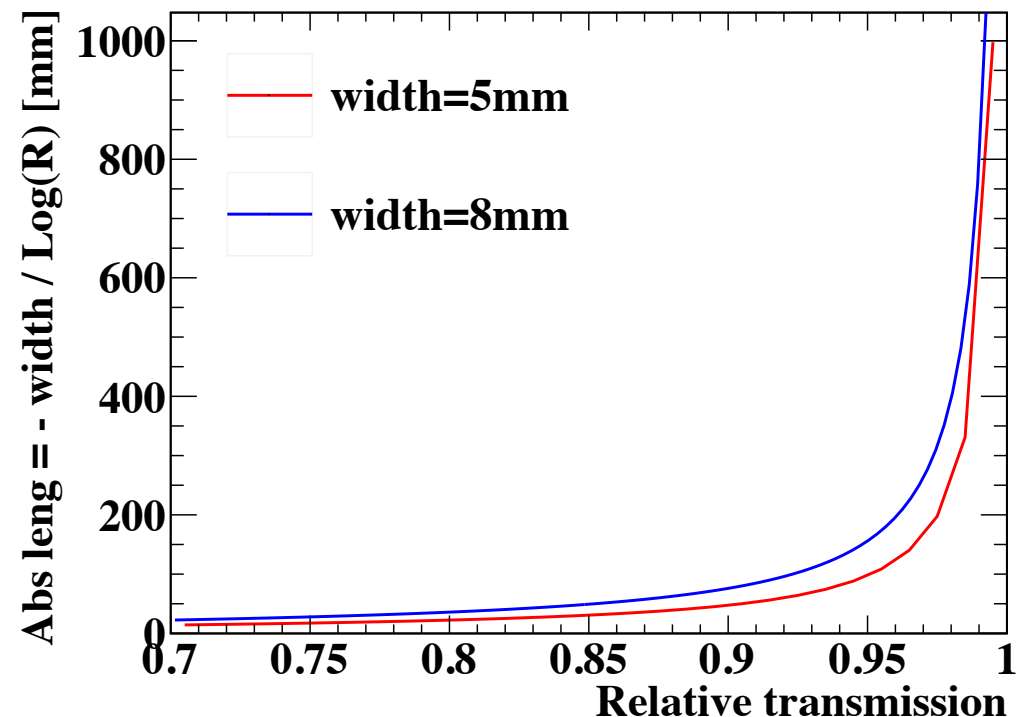


400nm以上は $T_{\text{all}}/T_{\text{surf}} \sim 1$ or >1 のため、上手くいかない。

350nmあたりで5mmと8mmで違いが見える。

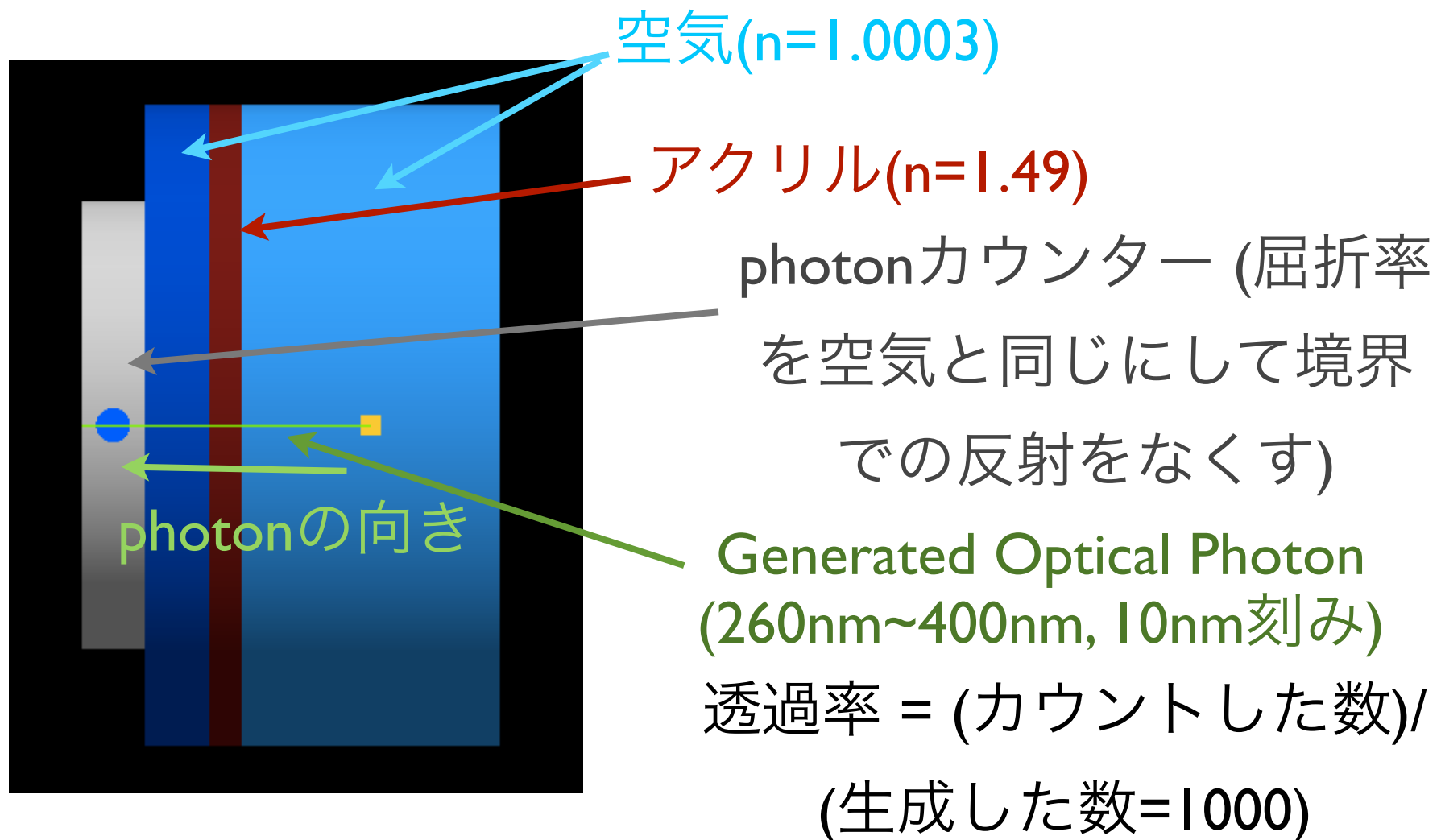
- 5mmと8mmの減衰長のどちらを使用するか,もしくは両方使うか。
 - 減衰長が長い領域(長波長)ほど、相対透過率に対する誤差に対して減衰長の誤差が大きい効果が出ている。
- ➡ 5mmと8mmの結果が違ってくるかどうかは、測定誤差の評価を正しく行う必要がある。
- ➡ それでも 330nmから急に上がっているのは理解できない(たまたまか)

実機に使用するアクリルは5mmなので、とりあえず今回は5mmの測定を使用する。

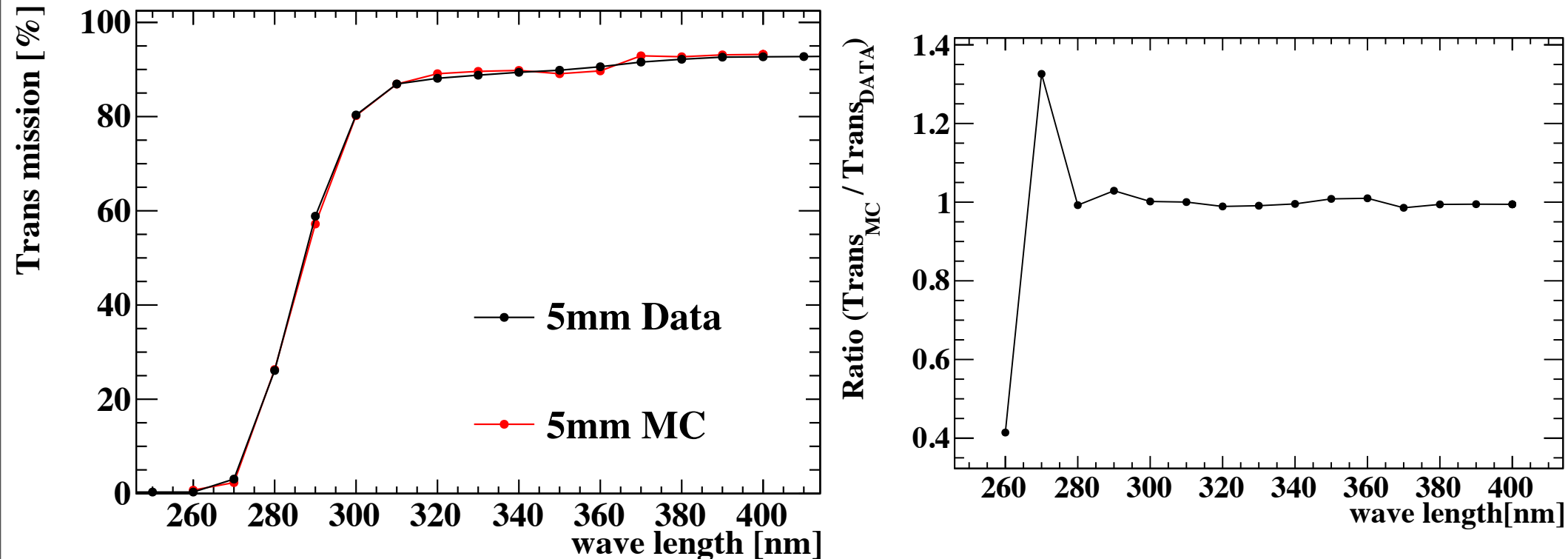


MC tuning

- 先ほど求めた減衰長をMCのアクリルに設定し、再現するかを確認 (前は一律3mと設定).



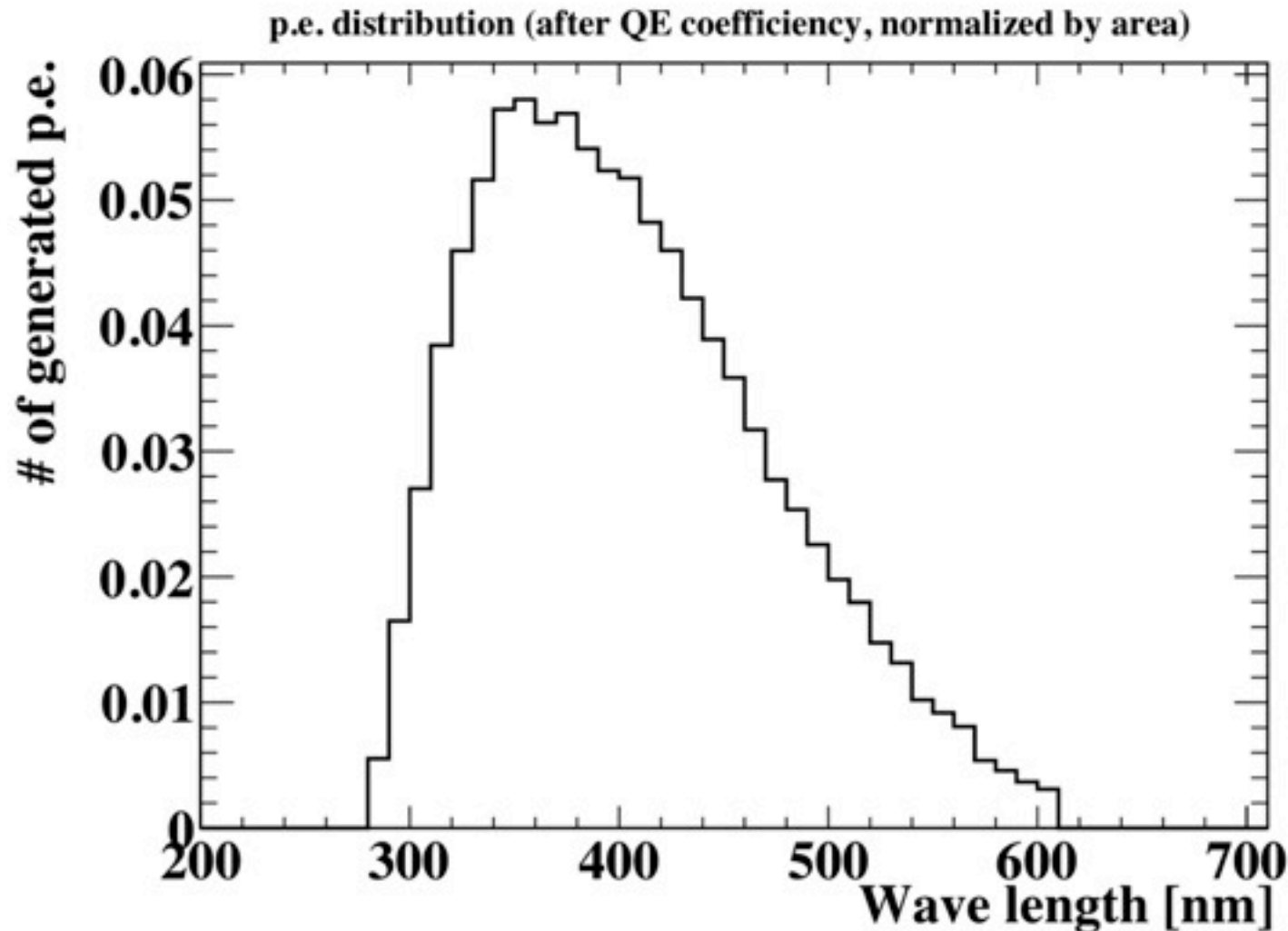
Absorption in acrylic (MC)



- 波長 $\geq 280\text{nm}$ では3%以内で一致.
- 260,270nmでは大きく違う (60%@260nm, 35%@270nm)
 - QEかけた後だとこの領域のphotonは残らない (次頁).
- ➡ この tuning を使用する.

wave length distribution

- チェレンコフ光からのphotonにQEかけた後



その他のMCの変更

- QEの規格化
 - 浜松ホトニクスハンドブックによると、QE peak ~27% だが、PMTのスペックシートでは 19%
 - QE分布を $19/27 = 0.70$ で規格化.
- PMT窓での透過係数を除く.
 - PMTのスペックシートのQEはこの効果も入っている(と思われる)ので、上の修正をしたので除く.

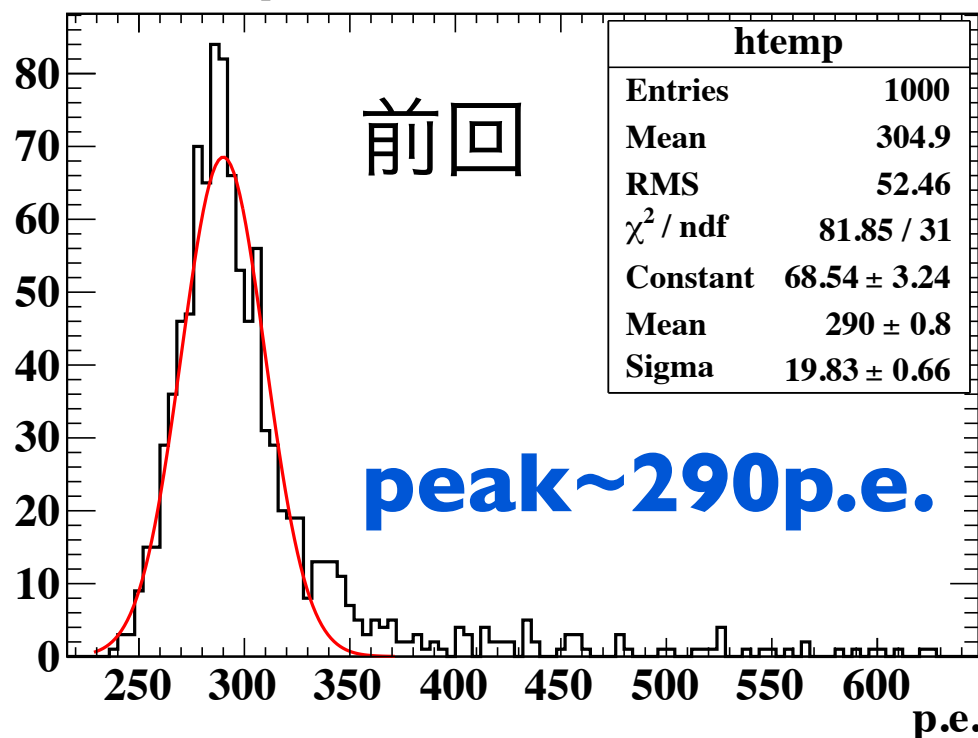
Cosmic MC

- アクリルの減衰長、QEの修正を行った後で、前回のMCとどの程度光量が変わるかの確認.

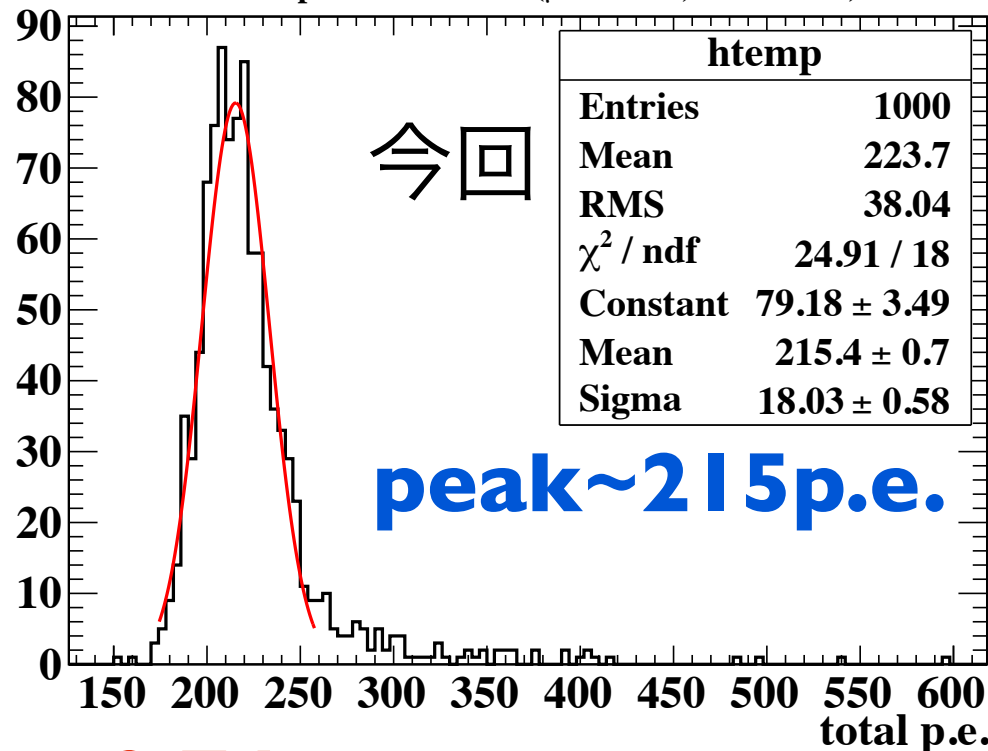
tribution セットアップ (前回と同じ)

- 水層 5mm、アクリル層 1mm、 μ 1GeV/c

PMT p.e. distribution (muon:1GeV/c, water:5cm)



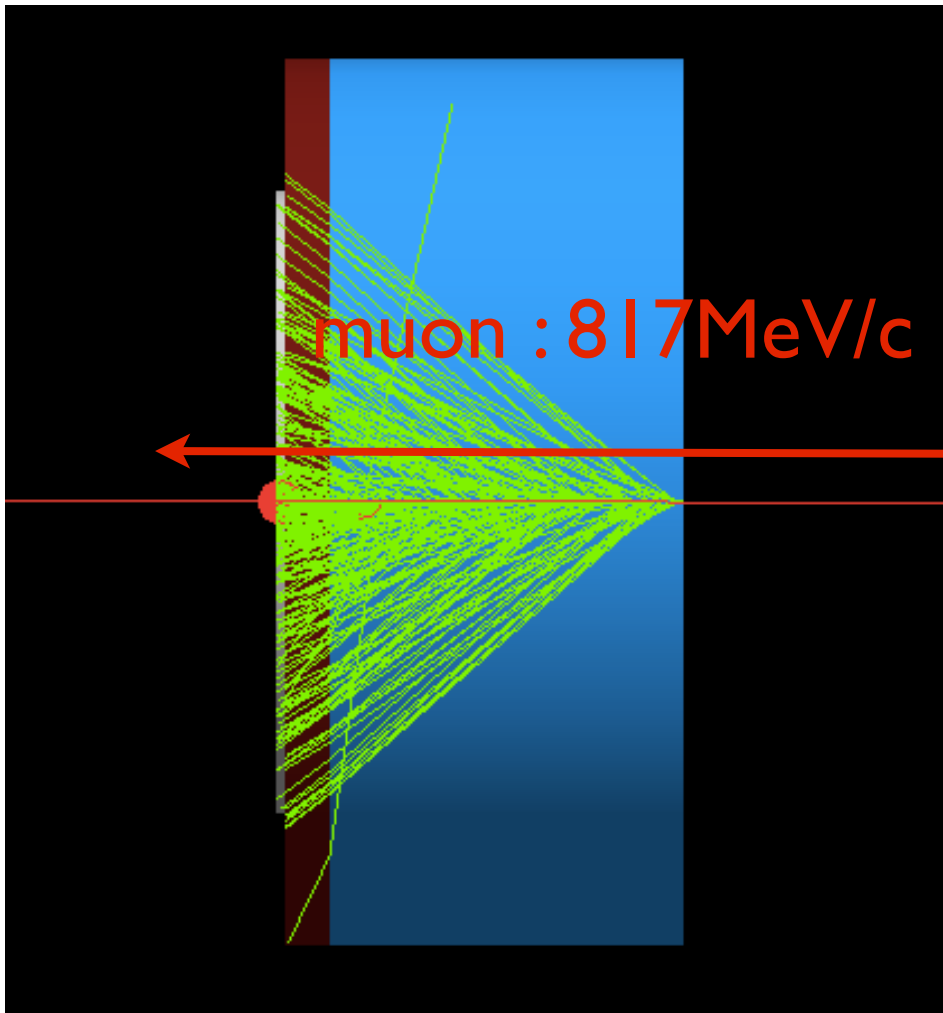
PMT p.e. distribution (μ :1GeV/c, water:5cm)



→ Ratio = 0.74

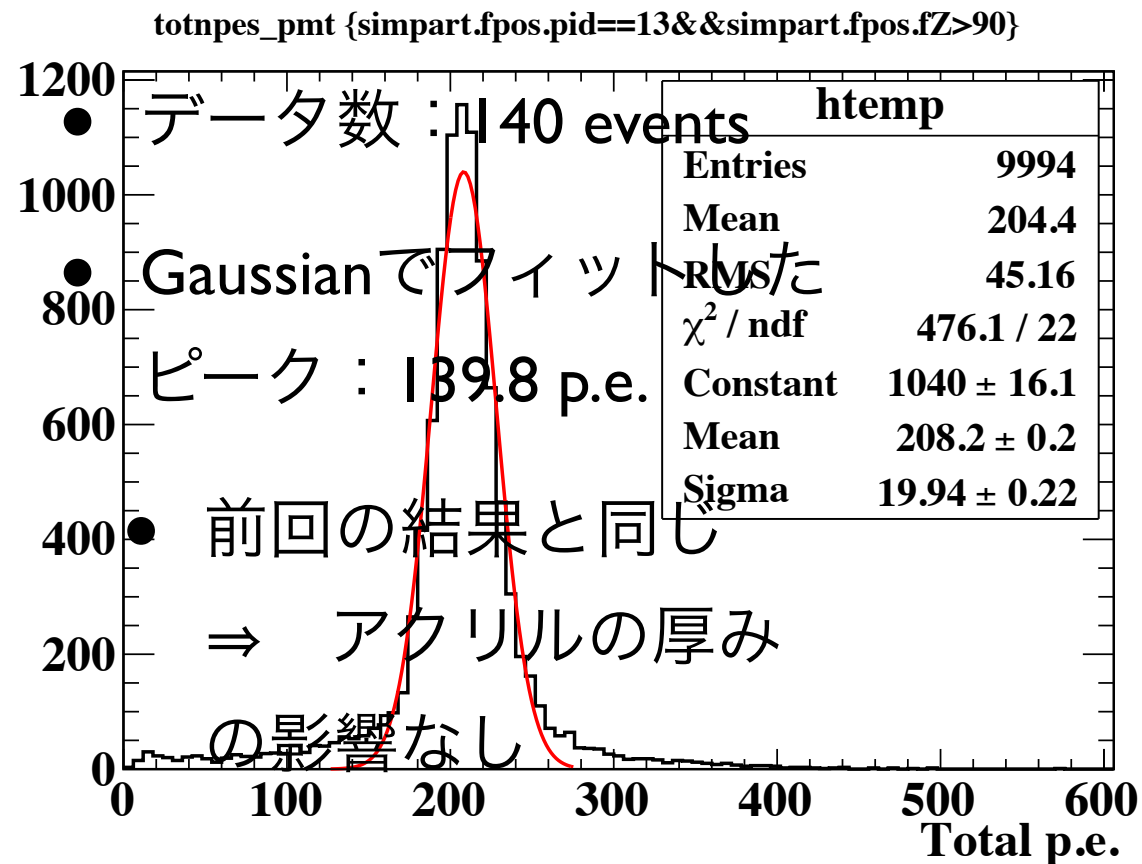
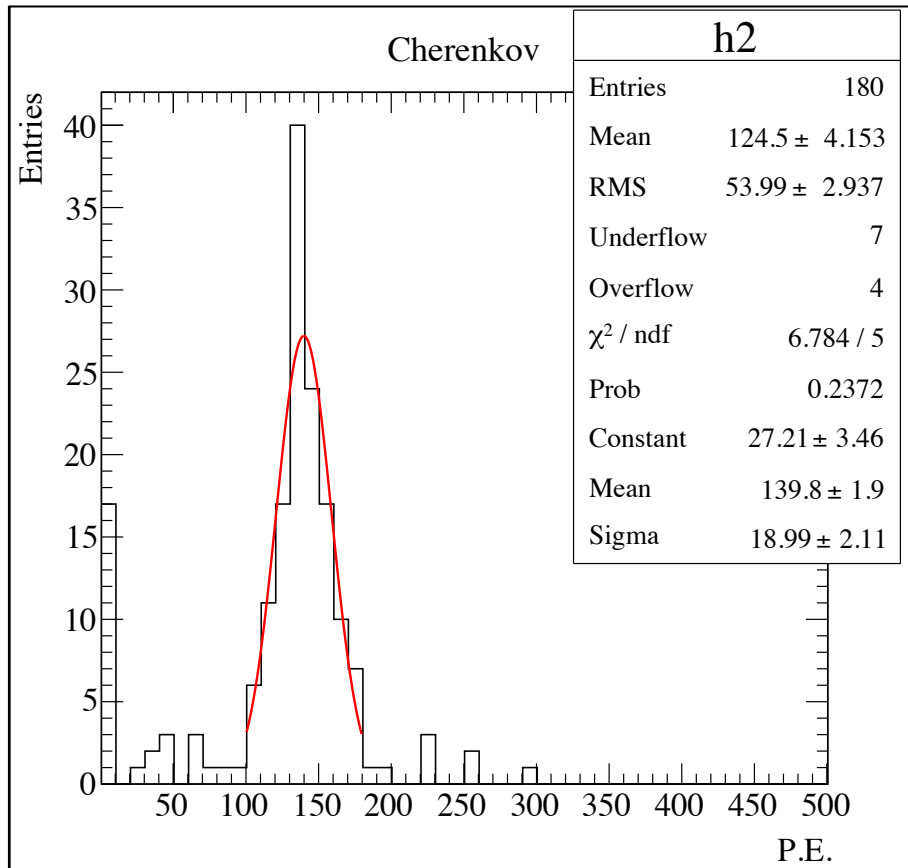
Cosmic MC

- 高橋君がアクリル5mmで行った宇宙線測定と変更したMCを比較する。



- MCセットアップ
 - 水層 : 5cm、アクリル層 : 5mm
 - muon : 120MeV~1120MeV/c 一様, direction = (0,0,1), vertex 上流ビーム軸上

結果 Mic MC



Data(高橋): 140p.e.

MC: 208p.e.

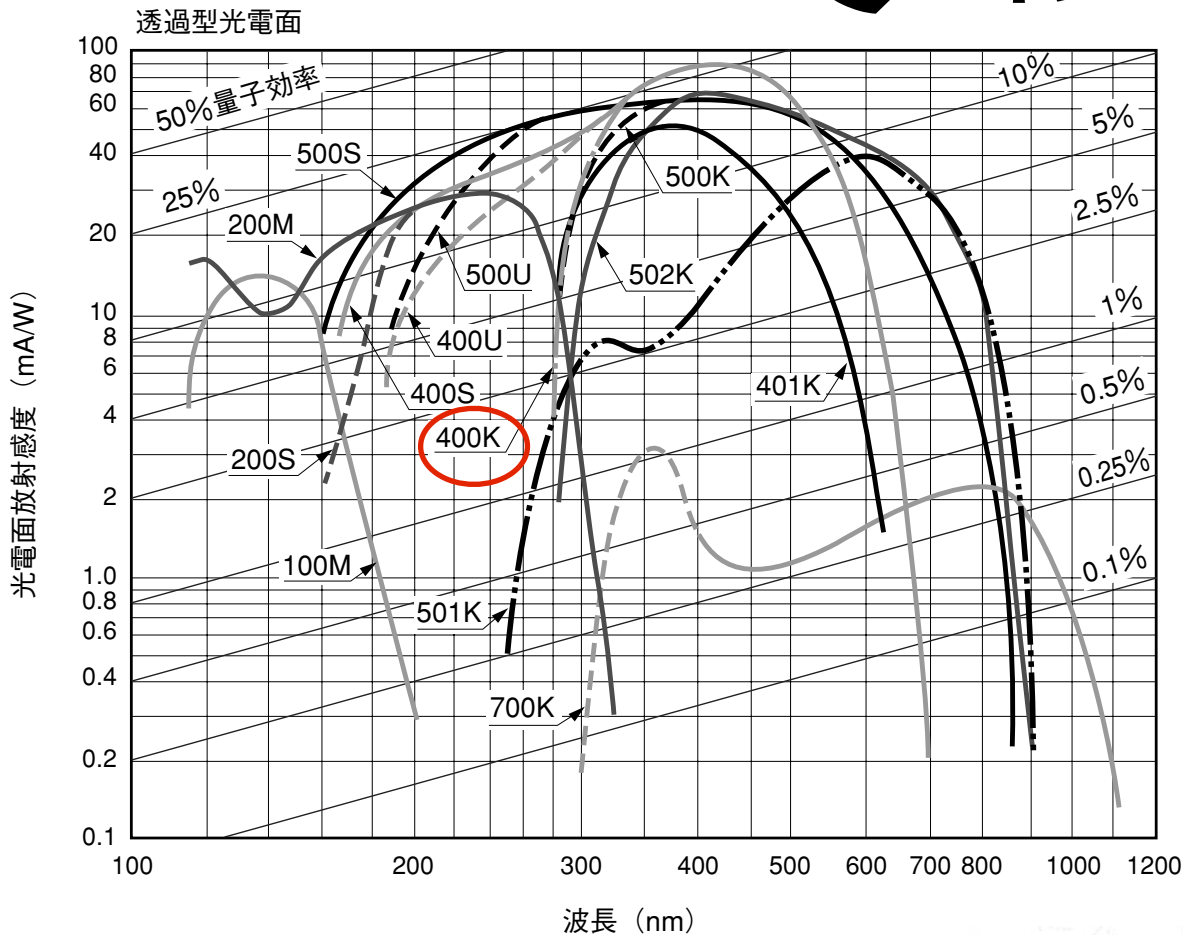
Data/MC ~ 0.67

ToDo

- 5mm,8mmのアクリルの透過率測定の扱い
 - 8mmをどうするか（両方有効につかえないか）
 - 測定誤差の評価
- 宇宙線MCで角度をつけたミューオンの生成
 - 運動量分布・角度分布をどこかの文献から拾ってくる
- この変更したMCでニュートリノ反応の結果を試みる

Back up

QE修正



← 浜ホトハンド
ブックのQE

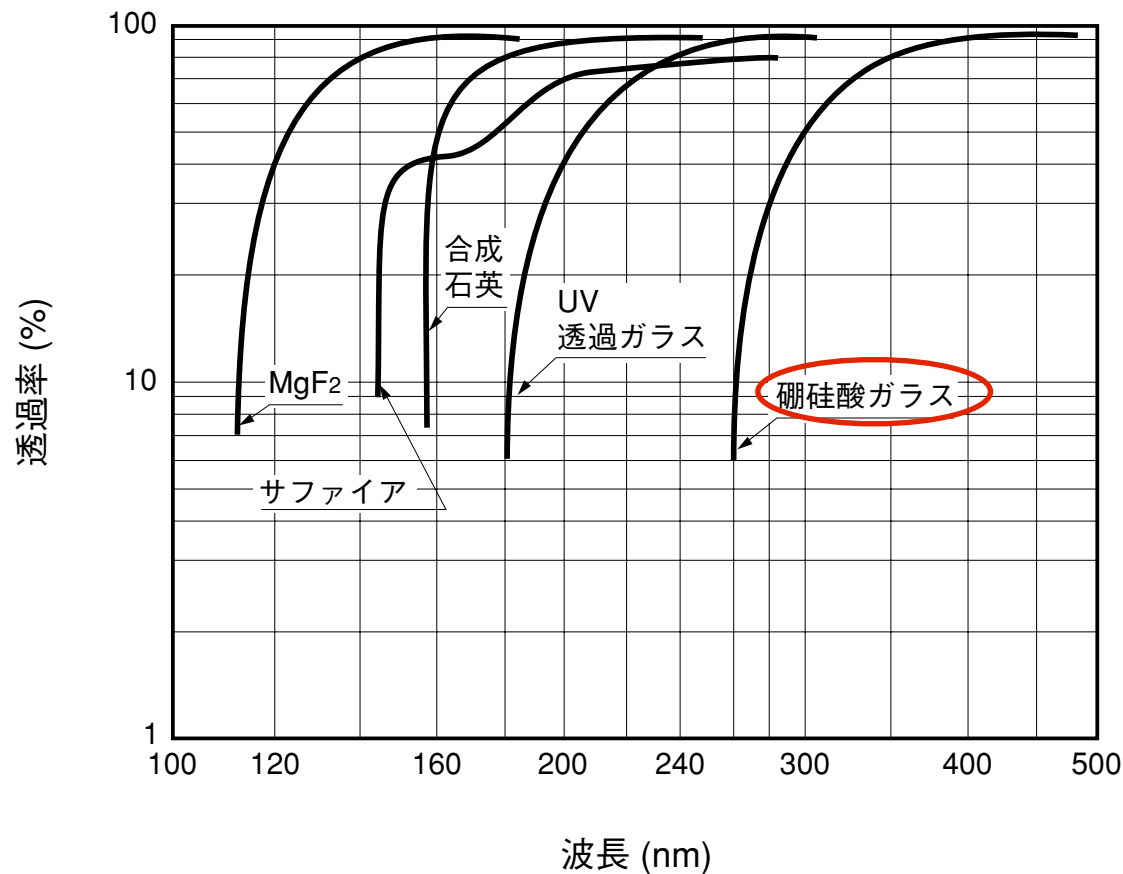
PMTスペックシート



	最小	標準	最大	単位
陰極感度	60	70	—	$\mu\text{A}/\text{Lm}$
陰極青感度	6.5	8.0	—	$\mu\text{A}/\text{LmB}$
量子効率 (420nm)	—	19	—	%
陽極感度 (1100V)	—	14	—	A/Lm
陽極青感度 (1100V)	—	1.6	—	A/LmB
陽極感度範囲 (2x10E5ヶイン)	750	1100	1350	V

Transmission of PMT Window

- PMT窓の透過率の値もハンドブックより読み取る.
- 今までのMCにはこの透過率を入れていない.



使用PMT窓：
硼硅酸ガラス

図 4-5 入射窓材の透過率

THBV3_0405JA

(浜ホトPMTハンドブックP.37より)