

Mizuche MC report

A.Murakami

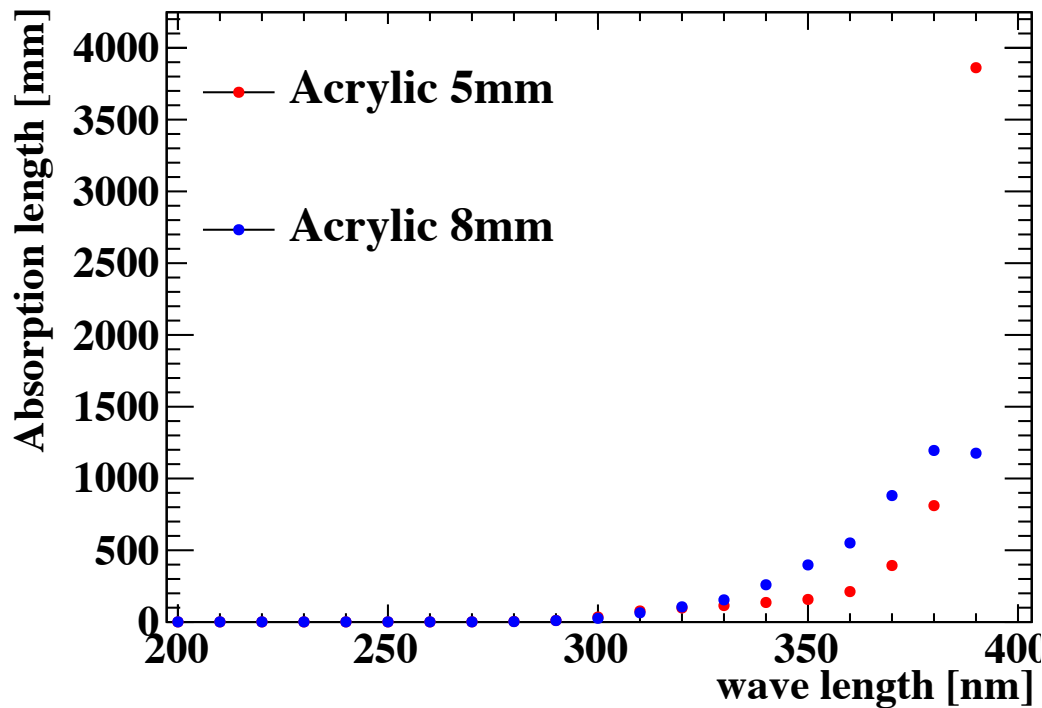
Motivation

- 以下のアップデートした後のMCを用いて、
ニュートリノ反応に対する検出器の応答を確認
- アクリルの透過率
- Neutrino interaction vertex の決め方

MC修正

- アクリル透過率、QE修正

([I10325_mizu_mc_acrylic_akiram.pdf](#))



→ Acrylic 5mm の
結果を使用

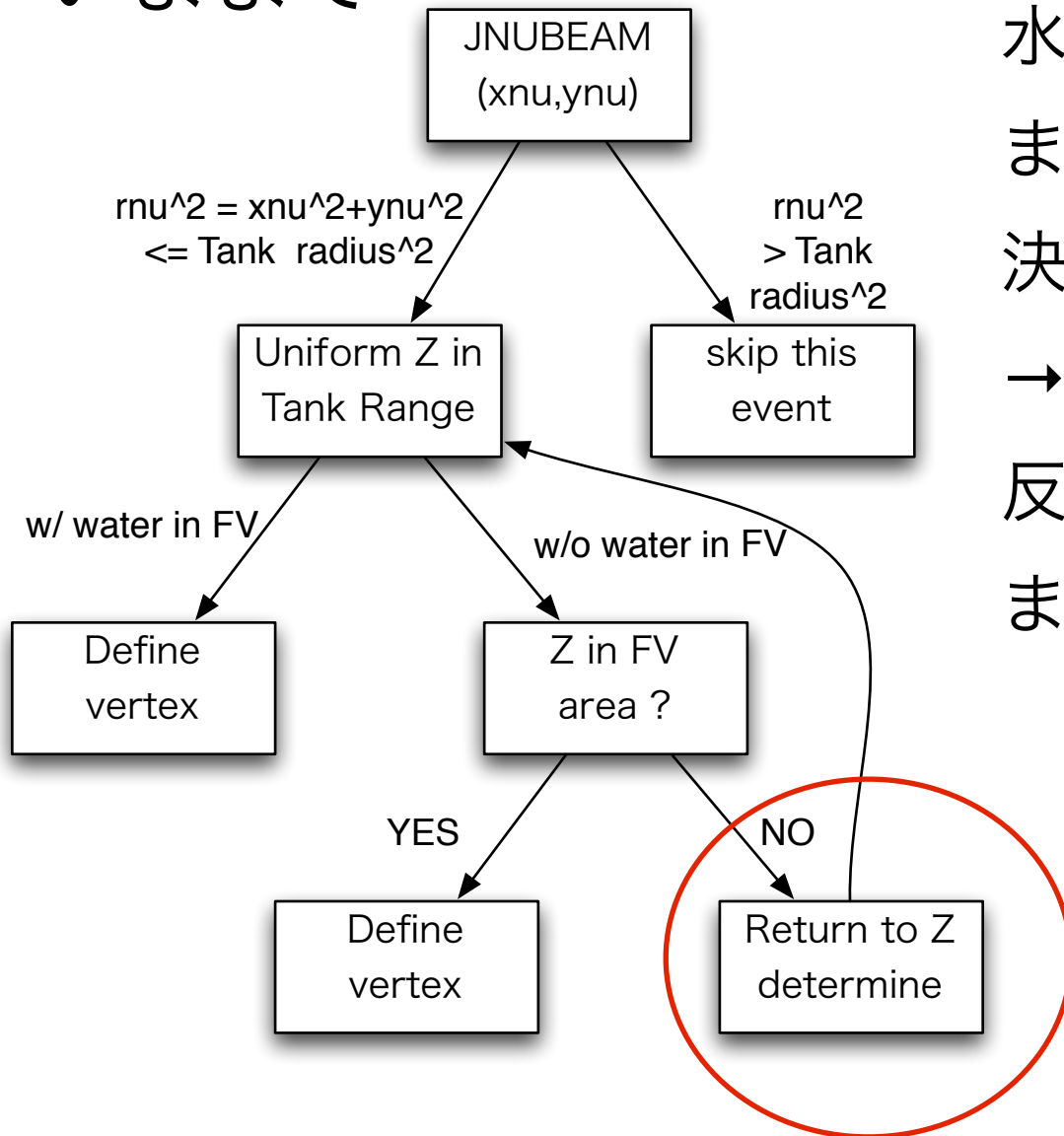
今まで：一律 3m

QE peak ~ 27% (今まで) → 19% (修正後)

→ 光量は減少する (宇宙線MCで30%ほどの減少を確認)

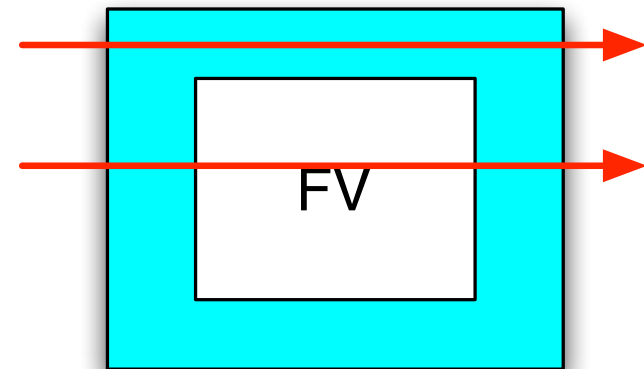
Interaction Vertex

いままで



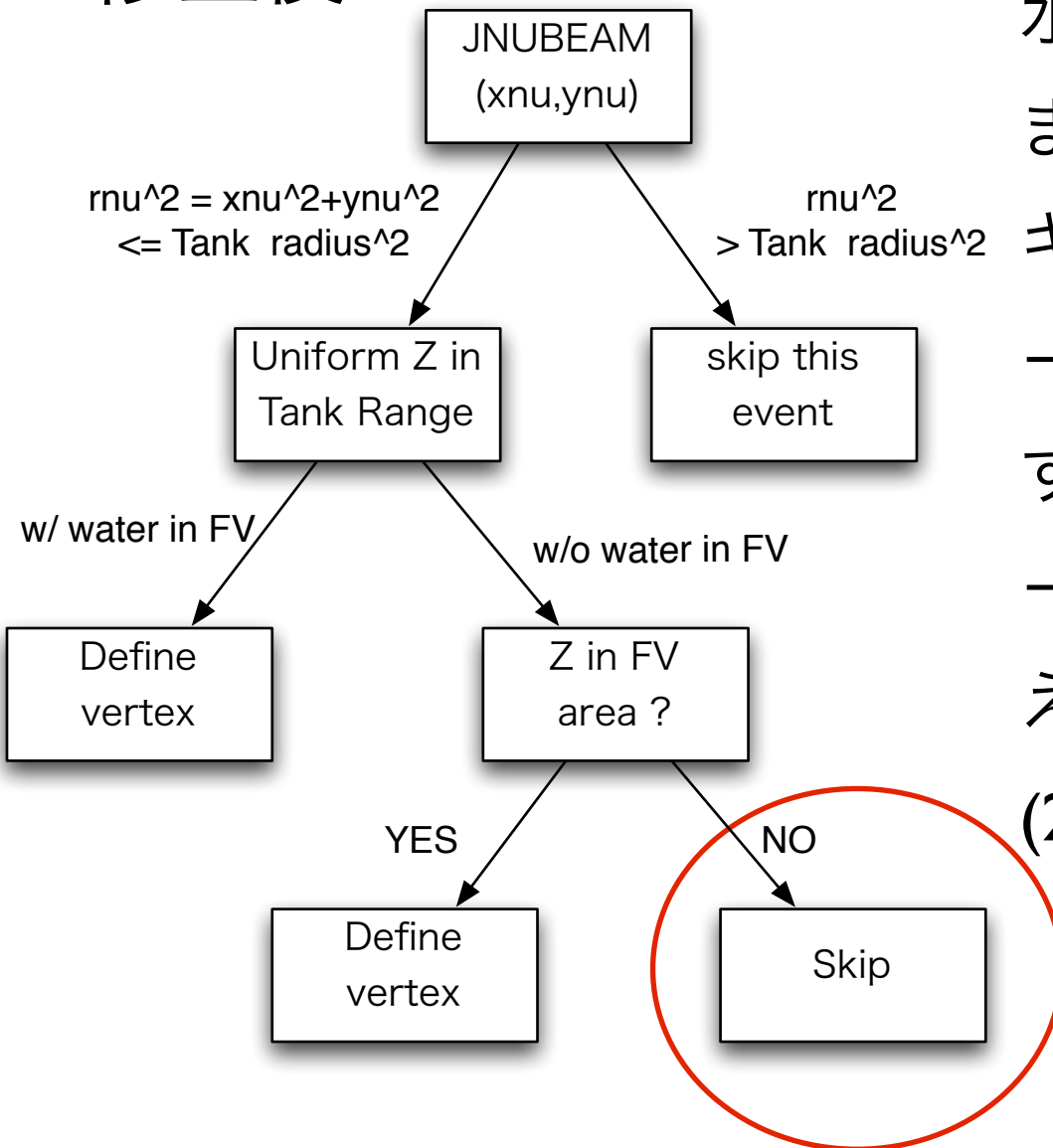
水がない場合に FV内にvertexが決まった場合は、Zの位置がOV内に決まるまで振り直していた。

→ FVを通るニュートリノが水と反応する割合を多く見積もってしまっていた。



Interaction Vertex

修正後

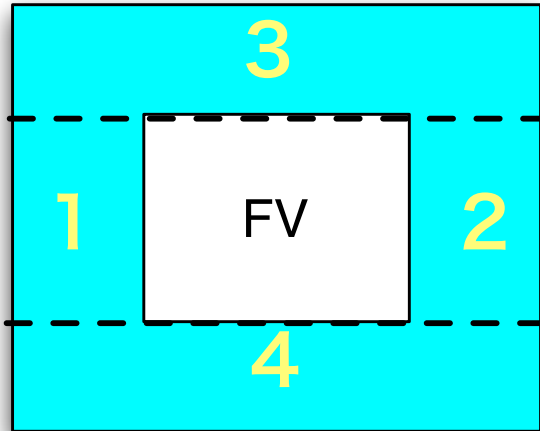


水がない場合に FV内にvertexが決まった場合は、そのイベントはスキップするように変更.

→ FVを通るニュートリノが反応する割合が減少.

→ MCの規格化の際には、何も考えずにタンク全領域の水の質量 (2.5ton)で行うことができる。

Vertexの振り方の影響



各領域(1~4)の割合($N1 \sim N4$)

- 前回 $N1+N2 : N3+N4 = 1:1$

(Jnubeamの(x,y)のr方向に対して均一)

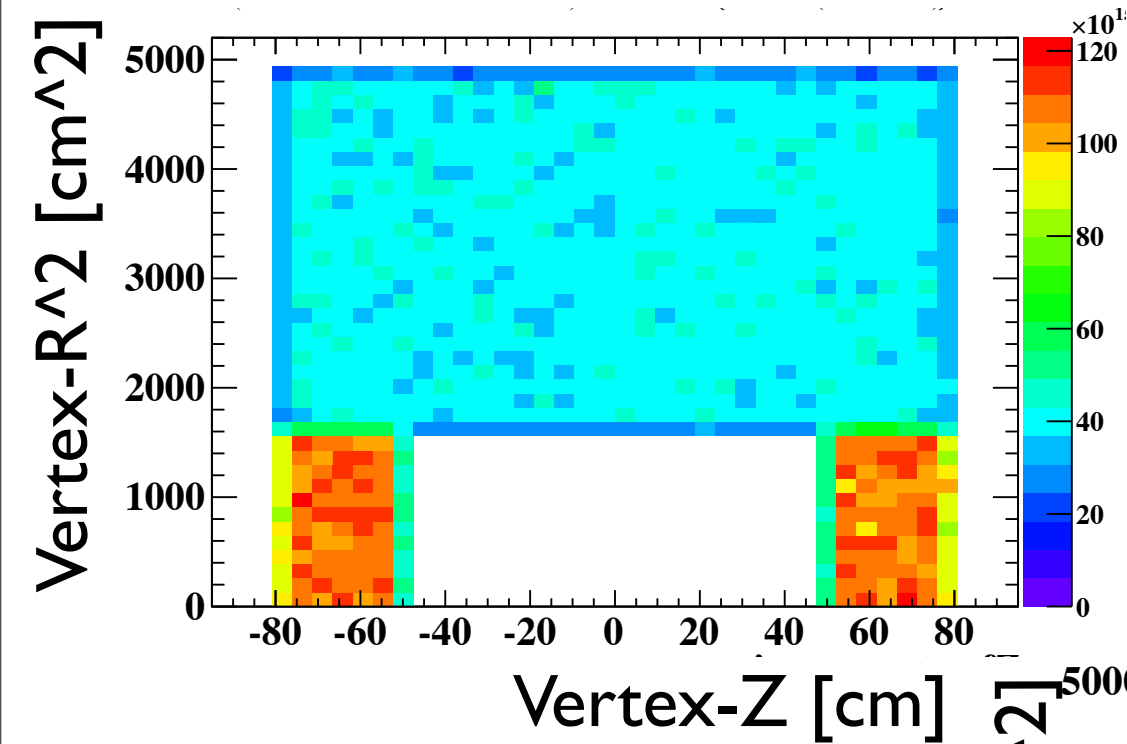
→ Z方向の厚みの効果なし。1と2での反応を多く見積もる.

- 今回 $N1+N2 : N3+N4 = Z$ の厚さの比

$\Rightarrow (N1+N2) < (N3+N4)$

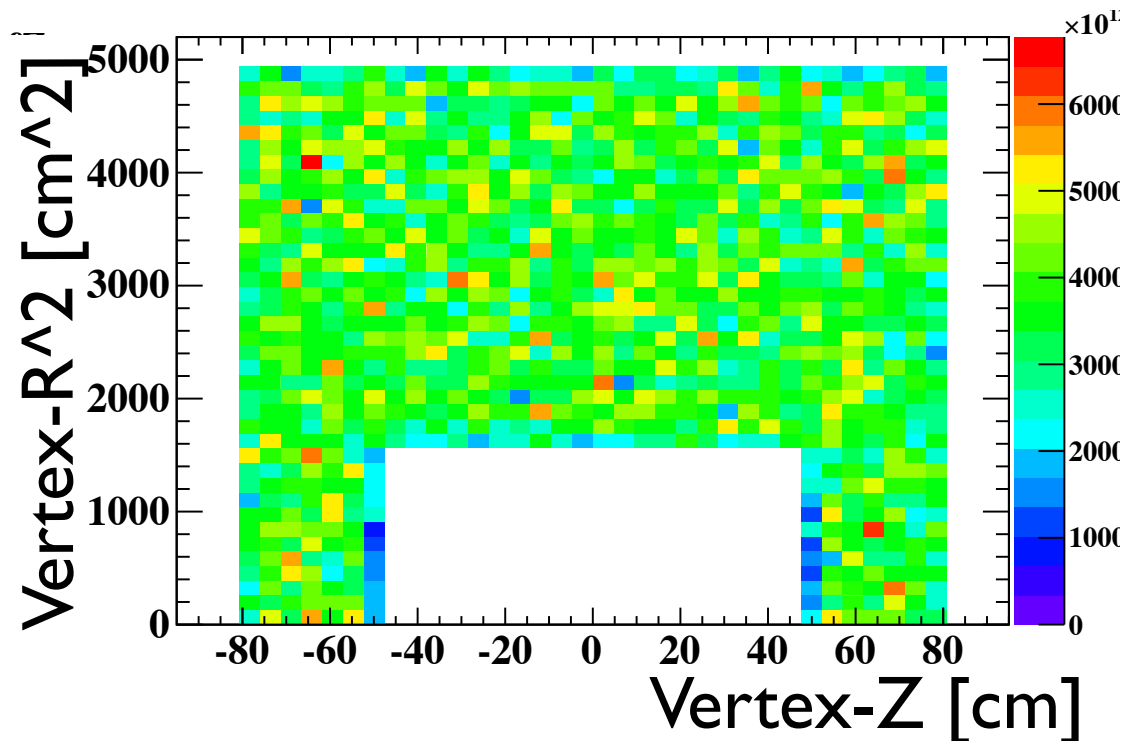
→ 前回に比べて、3,4での反応の割合が増える.

Vertex distribution



← 前回
(前回vertex分布の確認
を怠っていた)

今回 →



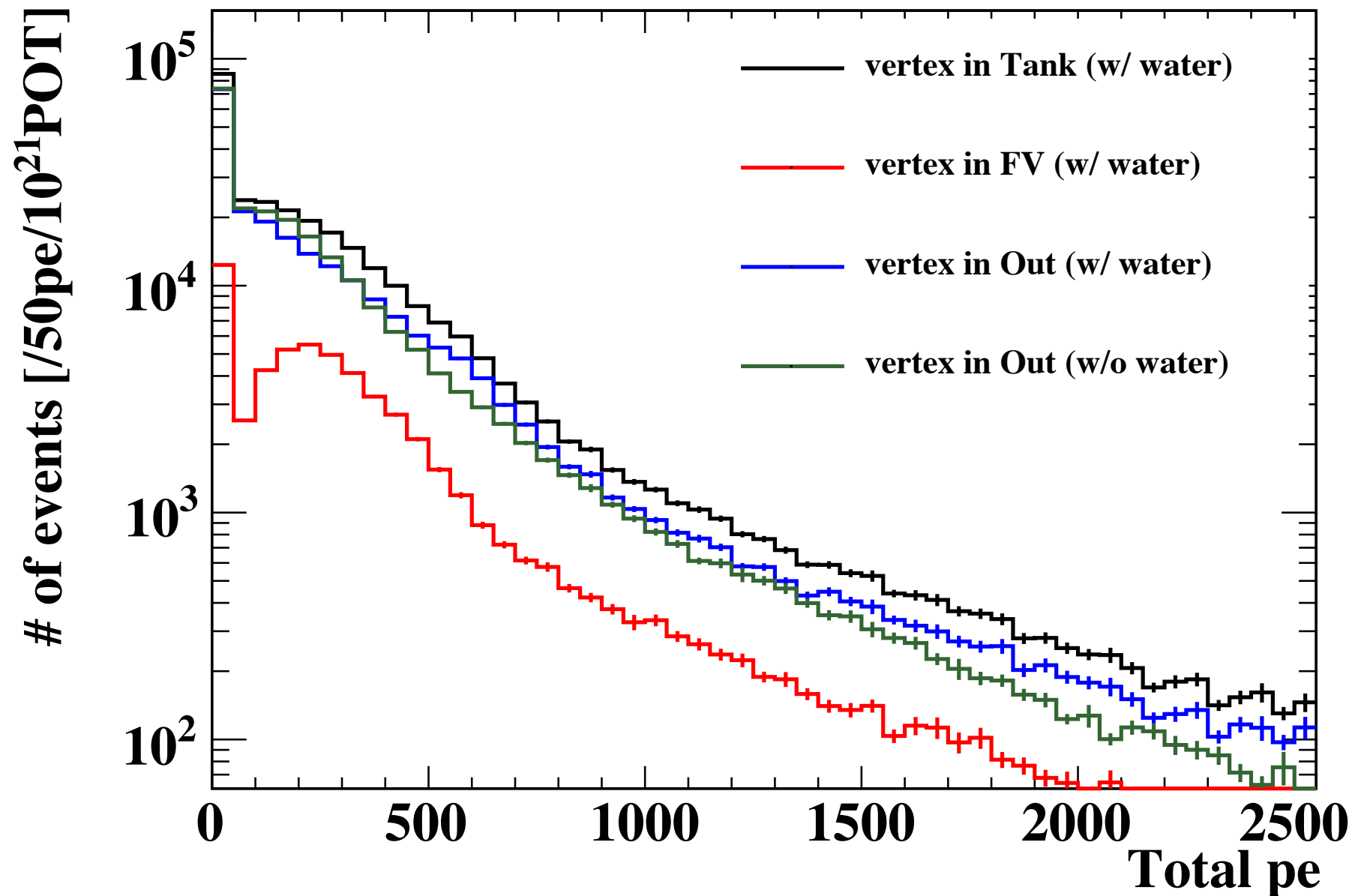
MC Set up

- Jnubeam : 10d × 227 file (=4.5 e8 trigger)
 - ν_μ のみを使用
- NEUT : 5.0.6
- Detector MC
 - アクリルの透過率込み
 - FVの仕切りだけでなく、PMT窓のところにもアクリルを使用（前回と同様）

Total p.e. distribution

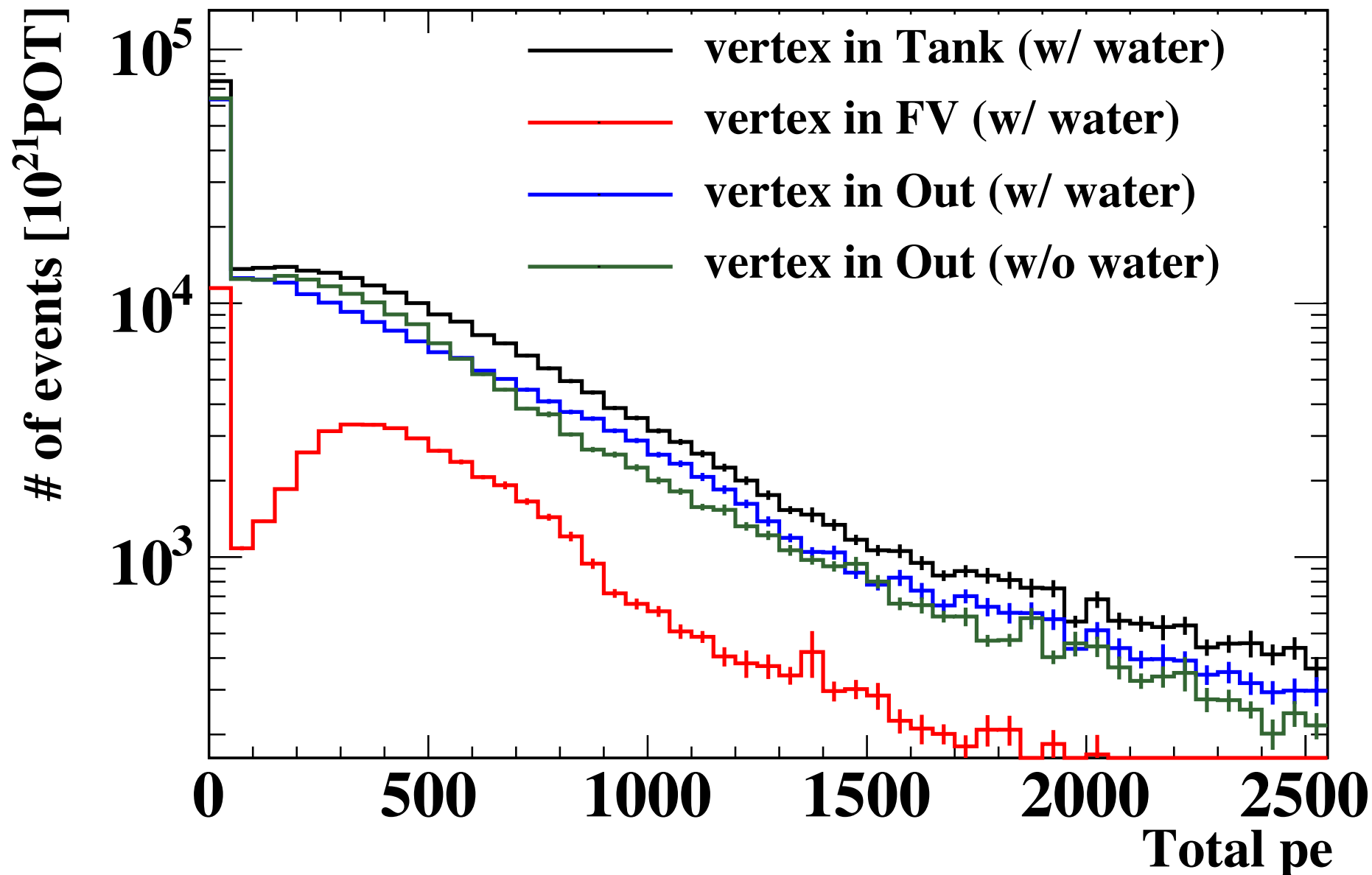
Total pe distribution

CC+NC

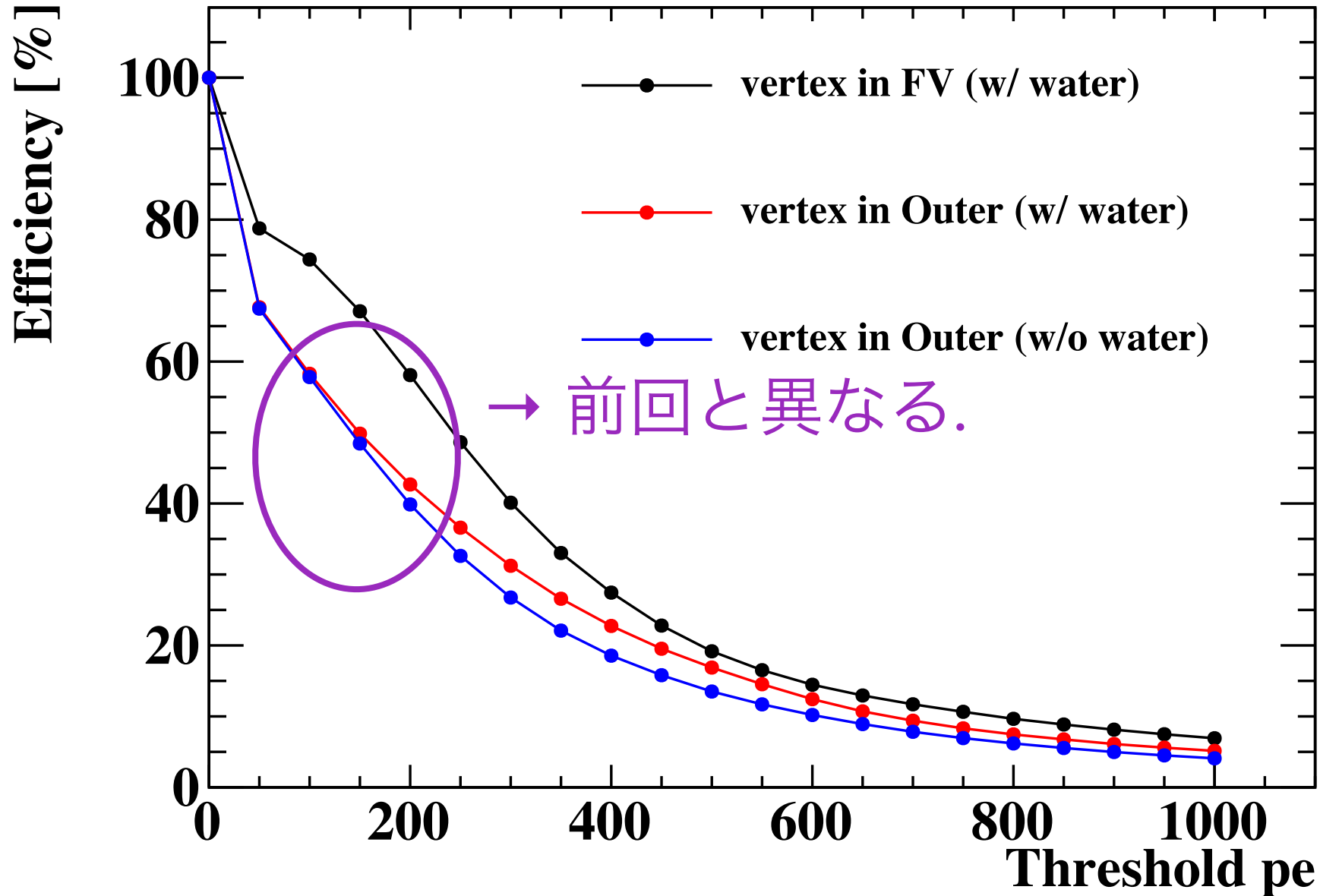


Total p.e. (前回)

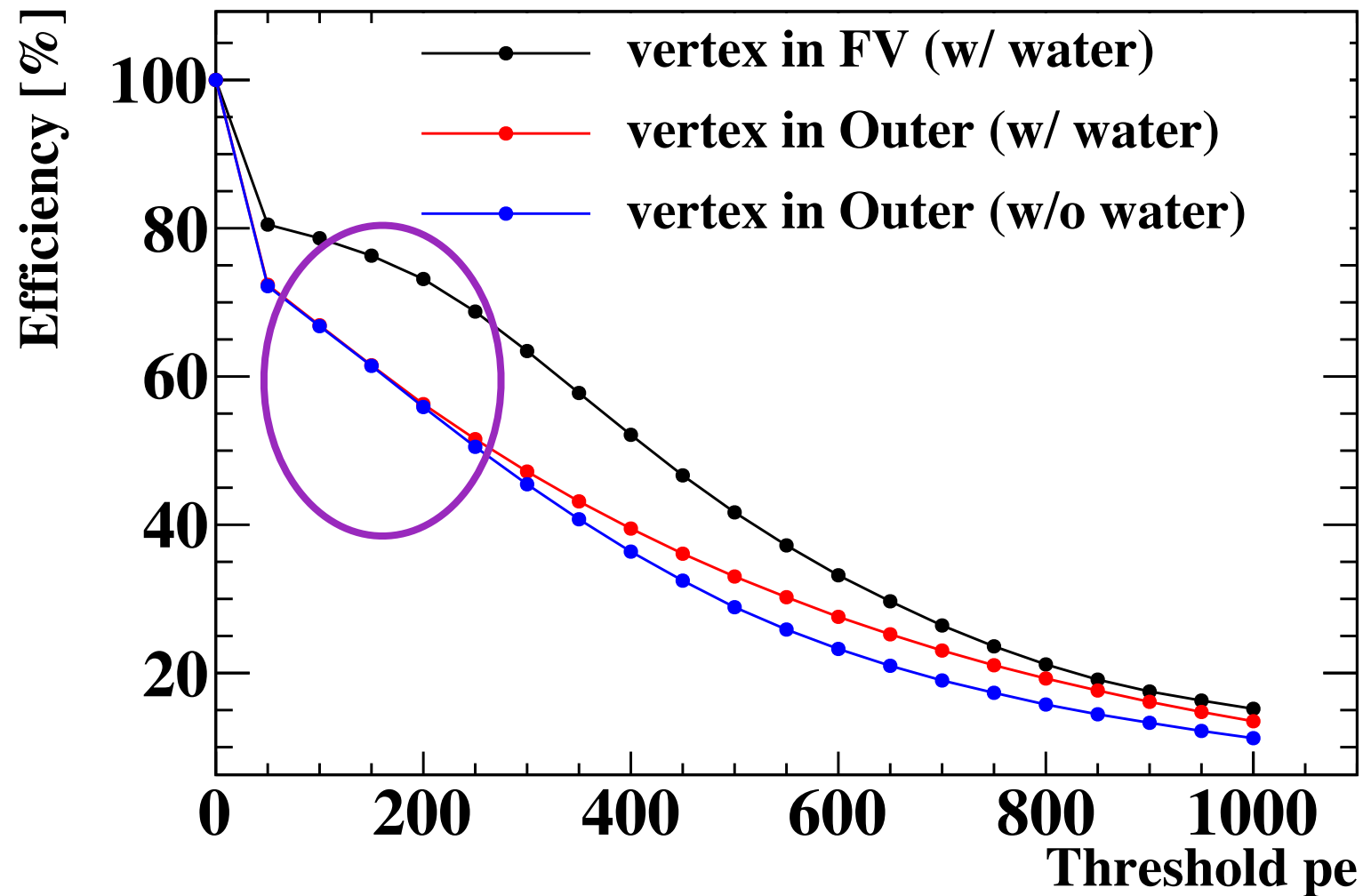
totpe_ww_all_all



Threshold p.e. vs Efficiency



前回

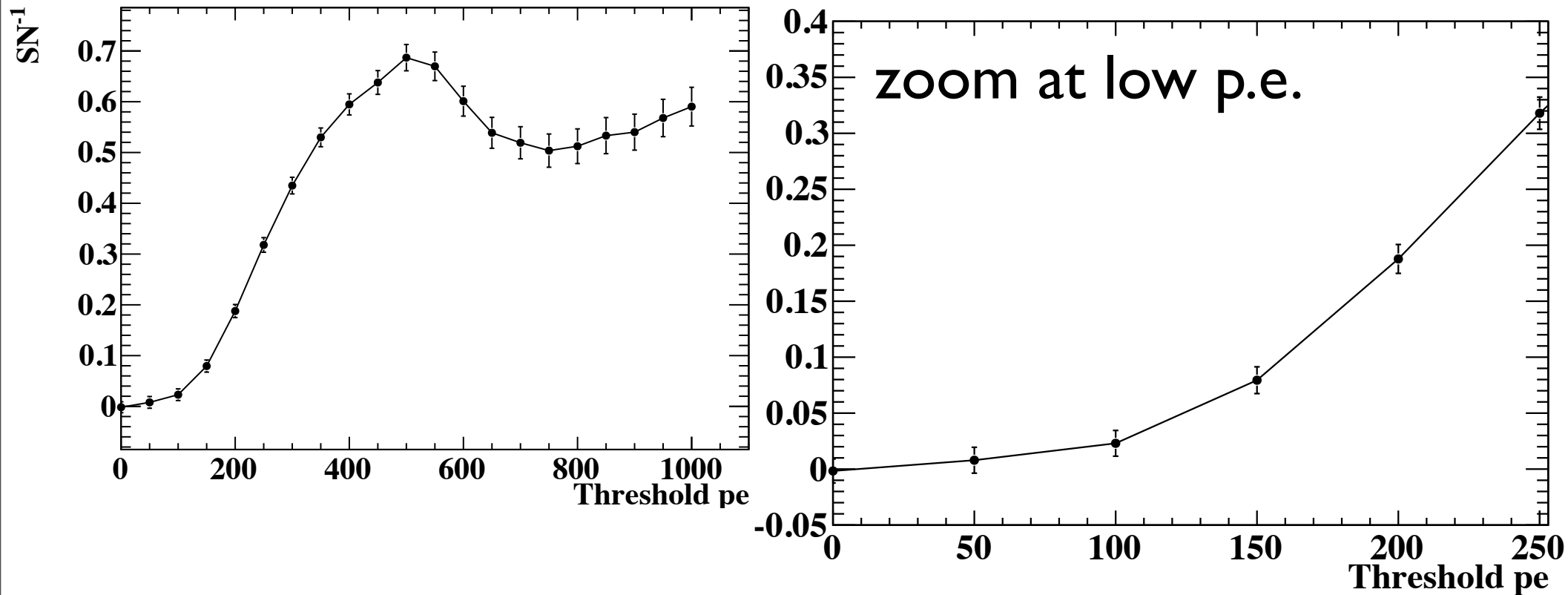


前回に比べて total pe = 150 の時の検出効率が異なる。

→ アクリル(FV, PMT窓)での光量の減少の効果

SN⁻¹

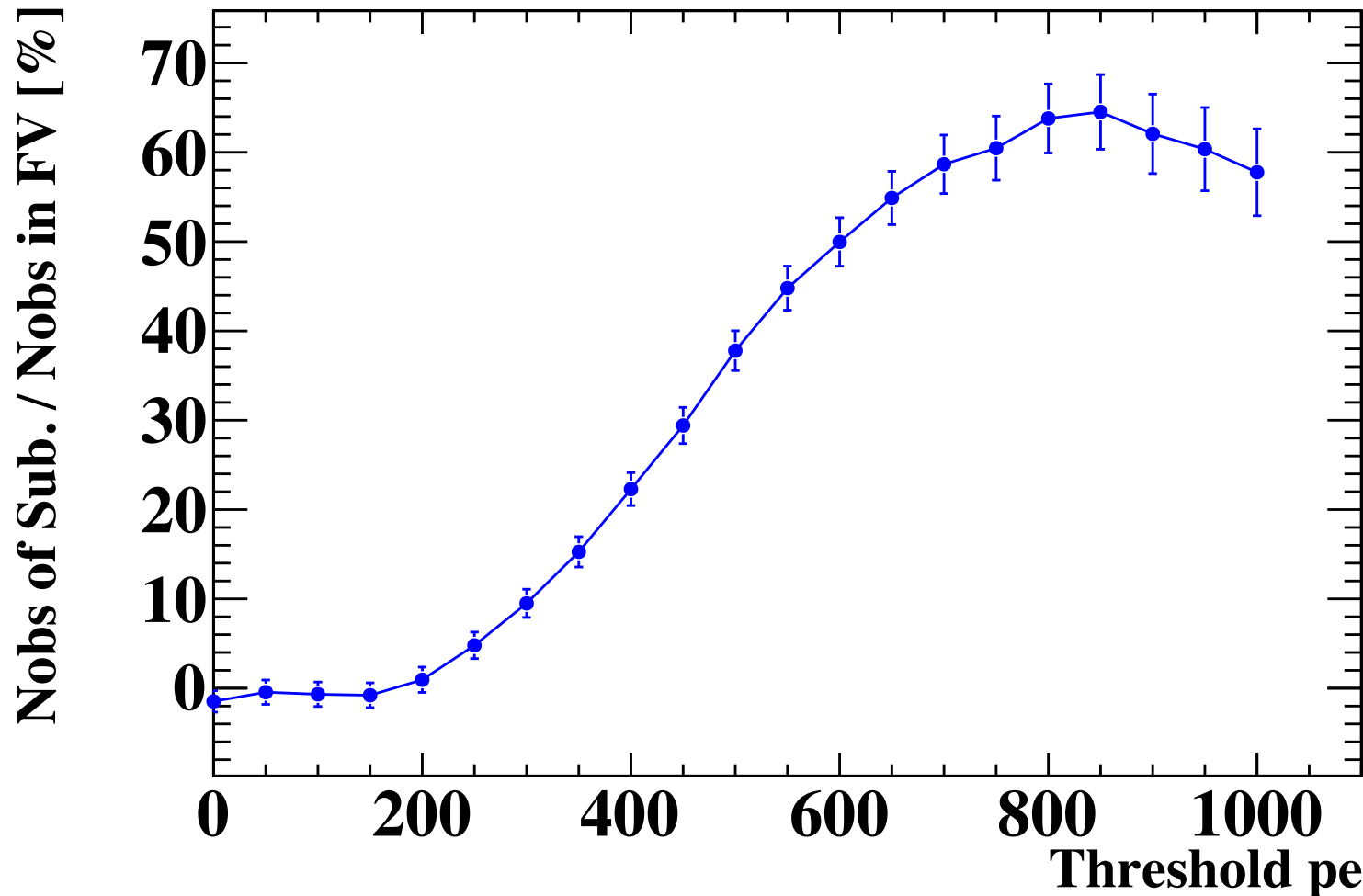
$$SN^{-1} = \frac{Nobs_{ww}^{OV} - Nobs_{wow}^{OV}}{Nobs_{ww}^{FV}}$$



Threshold pe = 150 だと SN⁻¹ = 8%

Threshold pe = 100 で SN⁻¹ = 2%

SN⁻¹ (前回)



low p.e. 領域ではSNは良い(Flat). 0のところマイナス.

→ SNが良かったのは規格化の問題で全体的にSNが下に下がっていた可能性もあるか.

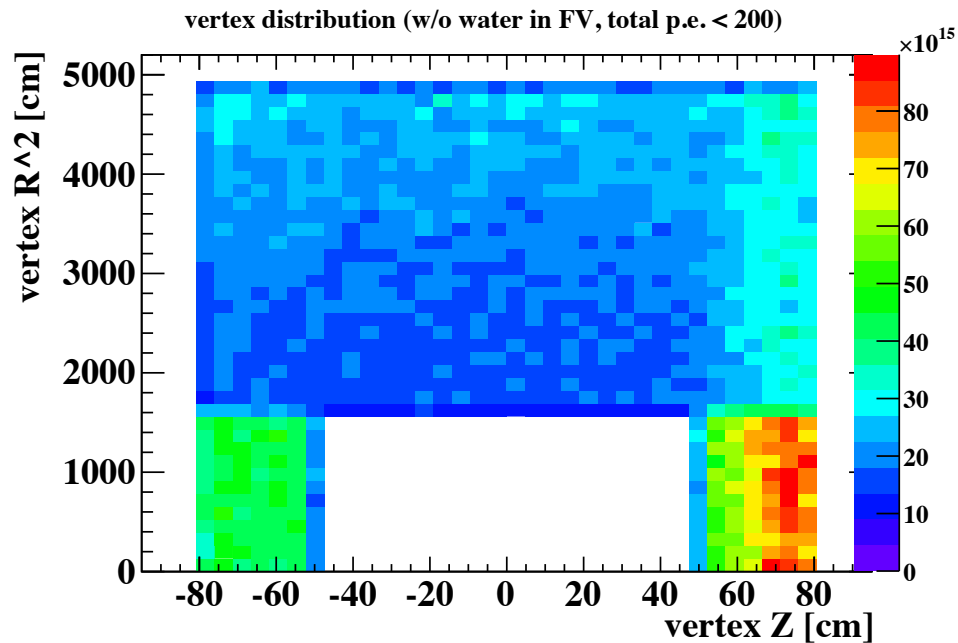
ToDo

- Total p.e. cut を変更する必要あり.
- 今回の結果だと Total p.e = 100 で SN^{-1} 2%
→ 目標精度(2%)に対して厳しい.
- カットする光量を下げた際の他の影響は?
- Total p.e. cut だけでは難しいか

Back up

Vertex distribution (total $p_e < 200$)

前回



今回

