

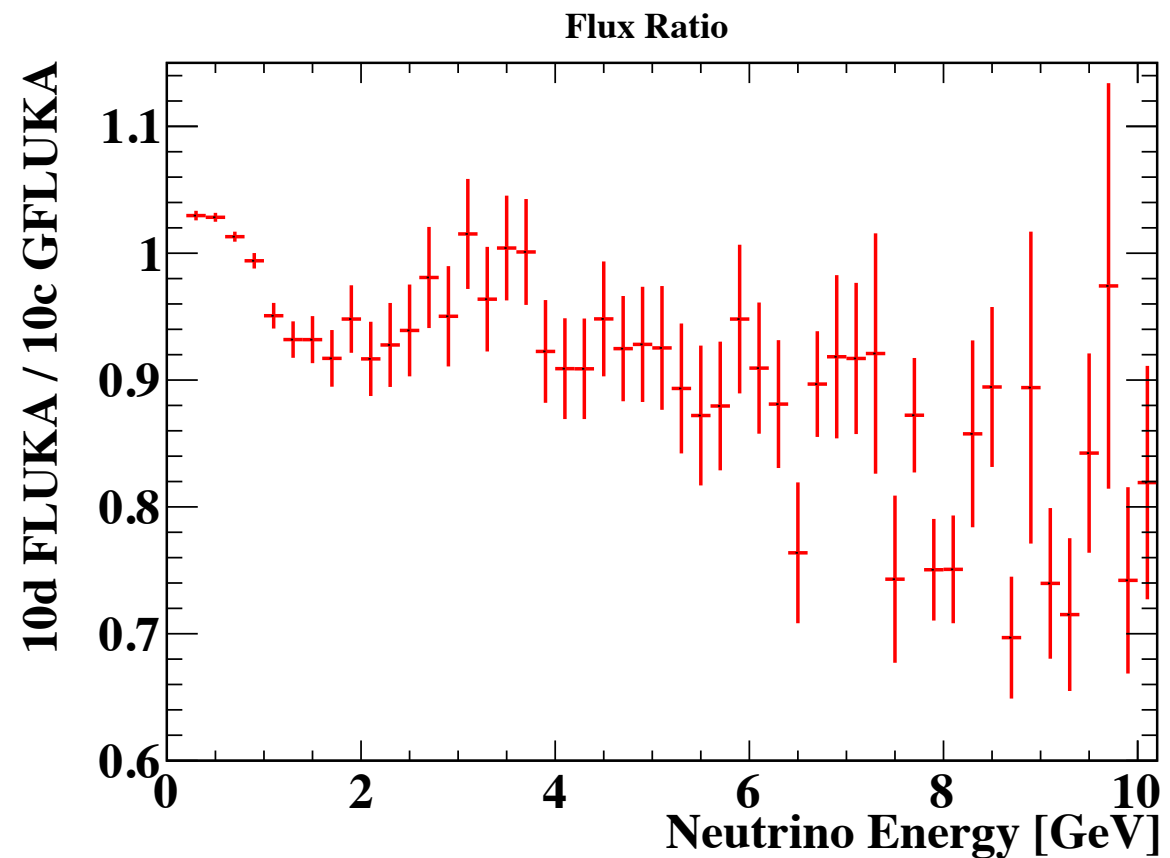
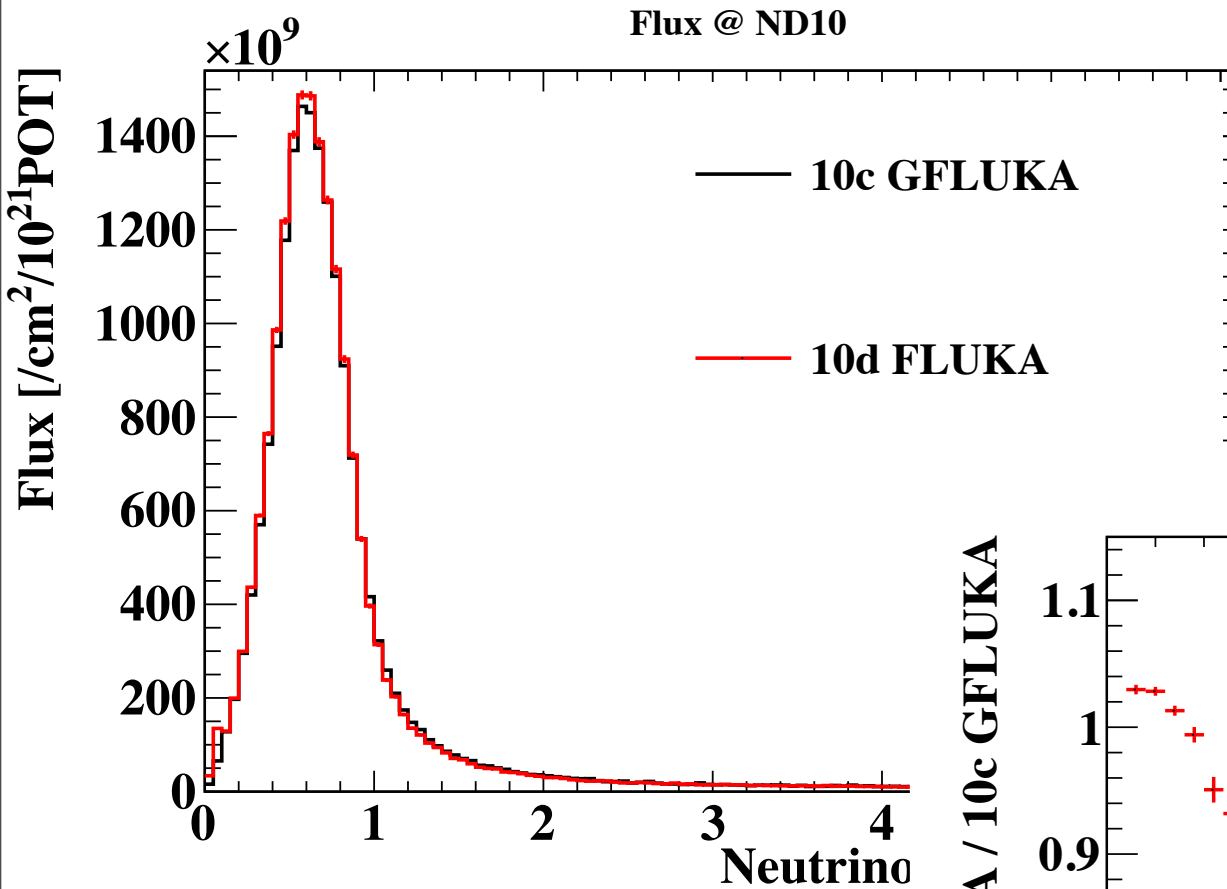
Mizuche MC study : Neutrino interaction

A.Murakami

MC data

- Jnubeam 10d flux at ND10 x 10^5 trigger x 369 files
 - ND10 : 以前測定した場所 (OA=1.86mrad)
 - numu flux のみ使用
 - FLUKA Hadron model (fluka input by Slavic-san)
- NEUT 5.0.6.
- GEANT4
 - いくつか設定を変えた。

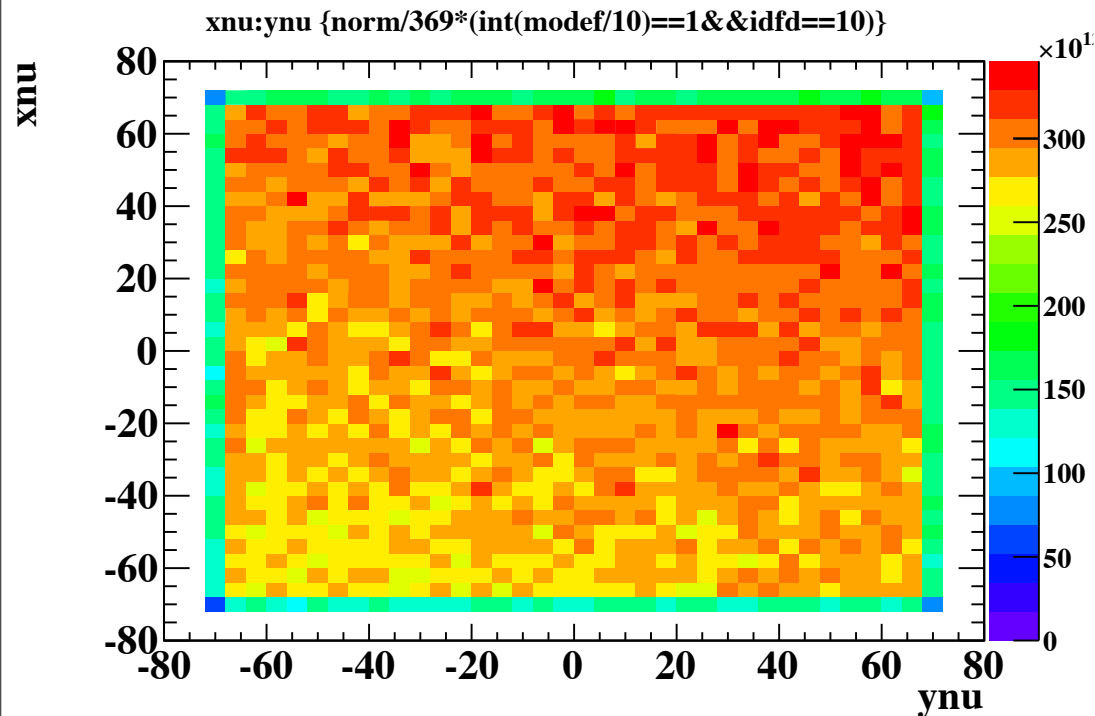
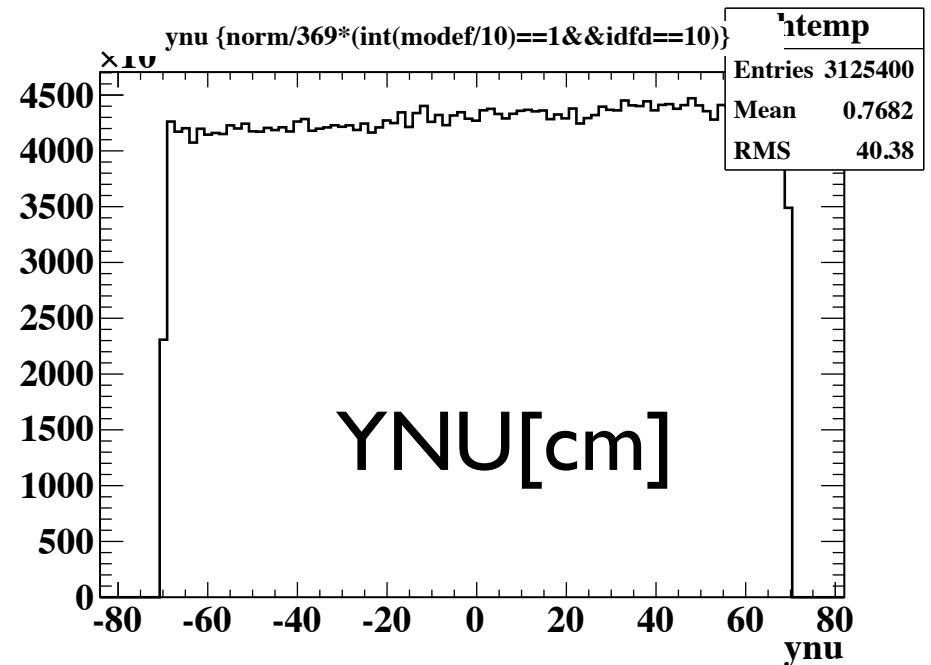
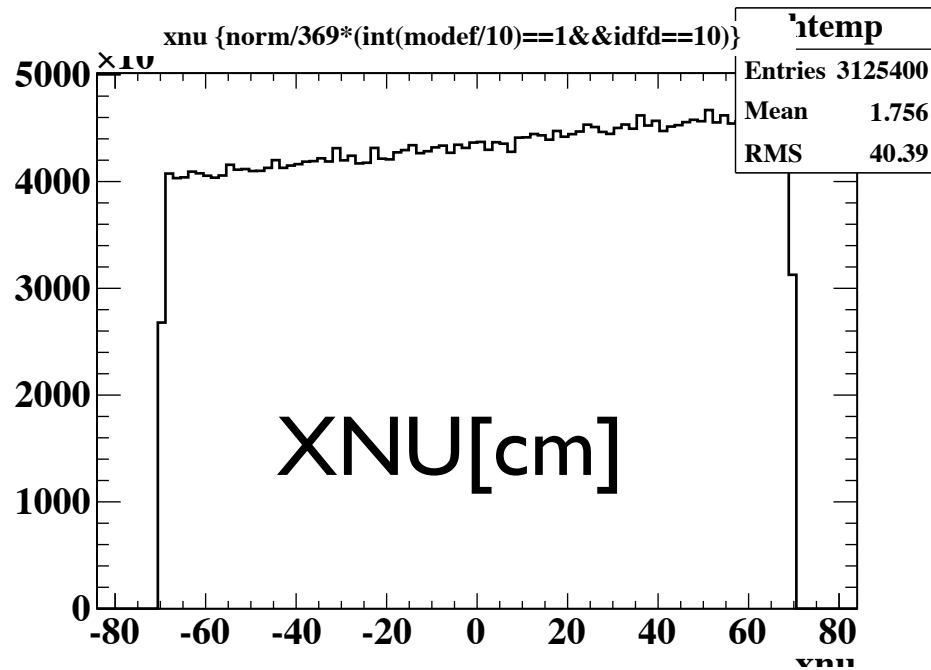
Flux 10d fluka



GEANT4

- init vertex に Jnubeam xnu, ynuを使用
 - xnu, ynu が一様ではない
- インプット乱数の設定
 - 以前：unix time [sec] を使用.
 - 変更：初期値を引数として与えるようにする(1,2,3,...).
- タンク内壁の表面を設定.
- QEのバグ直し

Vertex distribution



xnu, ynu を使用

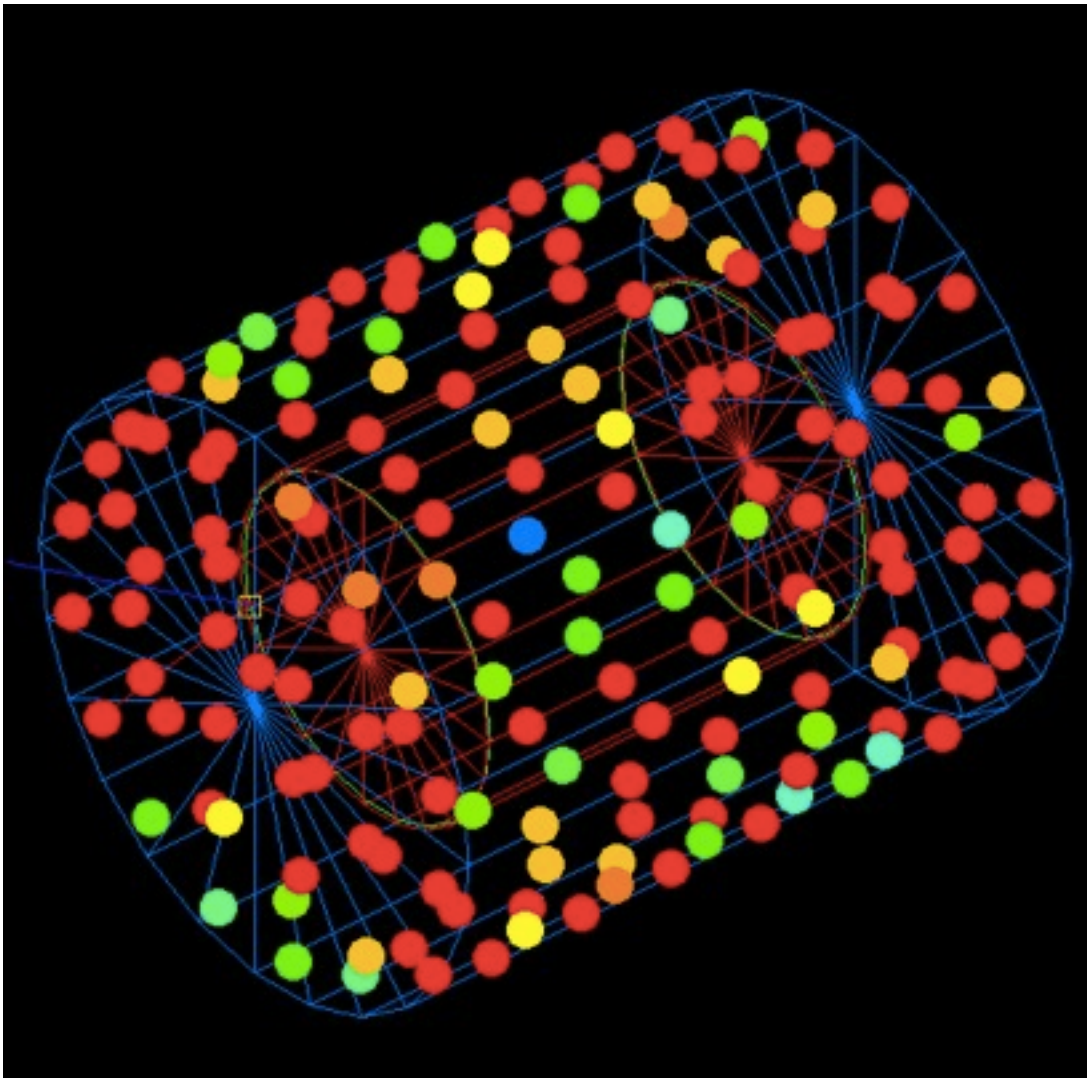
タンク外(rnu>70)→そのイベント
はスキップ

水あり タンク内 → Z方向は乱数
水なしタンク内→Z方向に乱数を
ふり、水なしの領域の場合は再度
乱数を振り直す。

タンク内壁の表面

- タンク内壁の表面状態は、他と同様に「滑らかな面」
- タンク-水の境界を金属 - 誘電体に設定
- 境界でのプロセス
 - “REFLECTIVITY”を元に”反射”か”吸収”を判定
 - “吸収”の場合”EFFICIENCY”を元に、エネルギーを落とすか落とさないかを判定 → 水チェには関係なし.
 - $\text{REFLECTIVITY} = 0$: 内壁は黒色 → 今までと同じこと
 - $\text{REFLECTIVITY} = 1$: 内壁は白色 → 試しにやってみた

REFLECTIVITY=1



--- Neut info ---

Energy: 2.56771

Interaction Mode: 16
(CCIPi)

generated photon : 24204

generated pe : 4755

pe into PMT : 3287

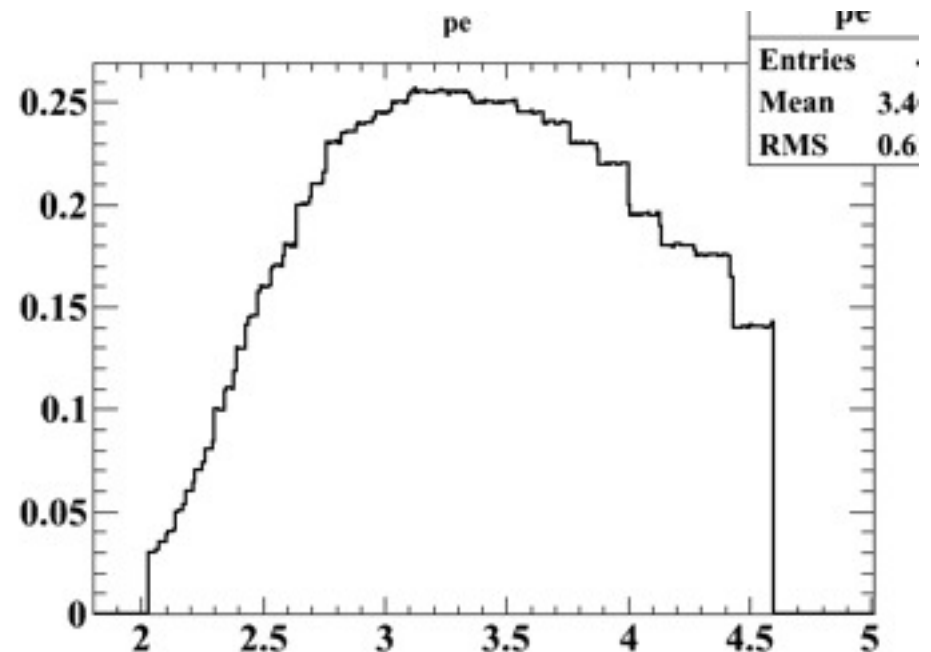
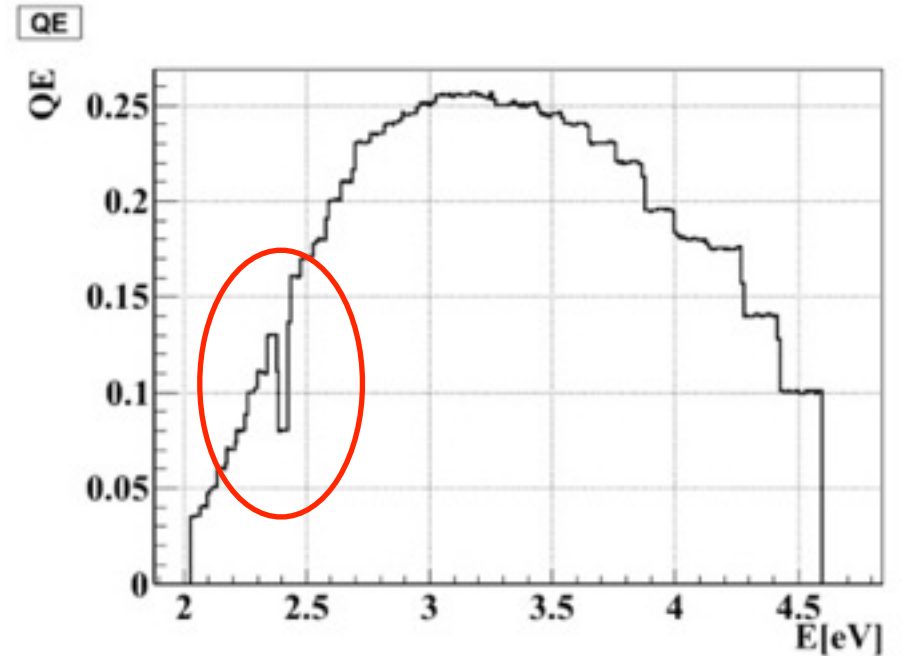
→ プロセスに時間がかかりすぎる...

QEのバグ直し

```
G4double QE[nEntries] =  
{ 0.03, 0.035, 0.04 , 0.05 ,  
  0.06, 0.07 , 0.08 , 0.1 ,  
  0.11, 0.13 , 0.08 , 0.16 ,  
  0.17, 0.18 , 0.20 , 0.21 ,  
  0.23, 0.235, 0.24 , 0.245,  
  0.25, 0.255, 0.255, 0.255,  
  0.25, 0.25 , 0.245, 0.24 ,  
  0.23, 0.22 , 0.195, 0.17 };
```

自分でカタログ値を
読んで直した。

0.08 → 0.145

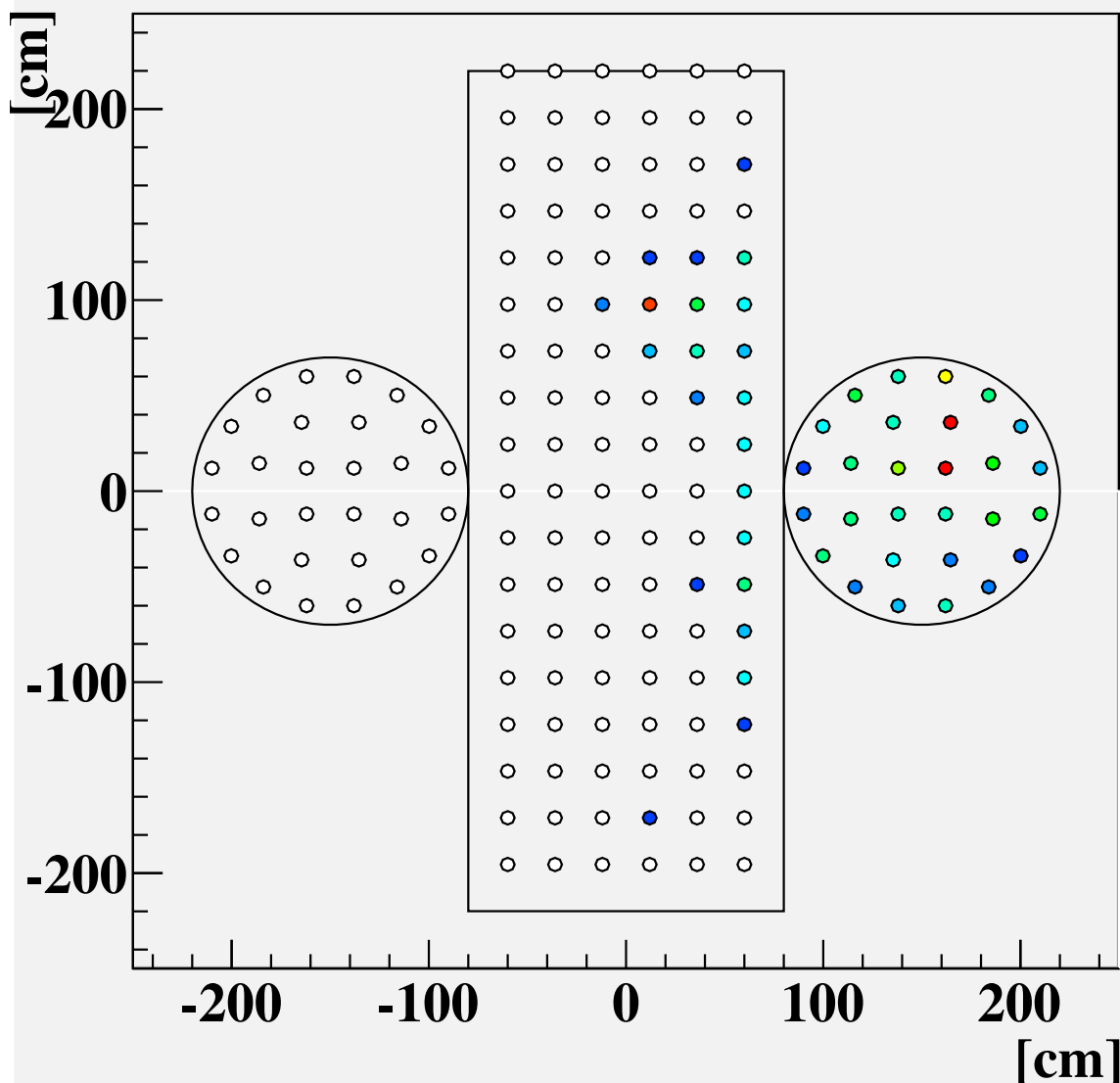


analysis

- イベントディスプレイ
- ベーシックプロット

イベントディスプレイ

Mizuche Event Display (Q)



マーカーの色

0 ~ 30を青~赤

それ以上は赤

--- Neut info ---

Energy: 0.834381

Interaction Mode: 11

Norm: 2.45143e+14

Total cross-section: 1.09919

--- MC True vertex info ---

Pos: 10.2185, 64.8204, -3.85604

vertex in Tank (out FV)

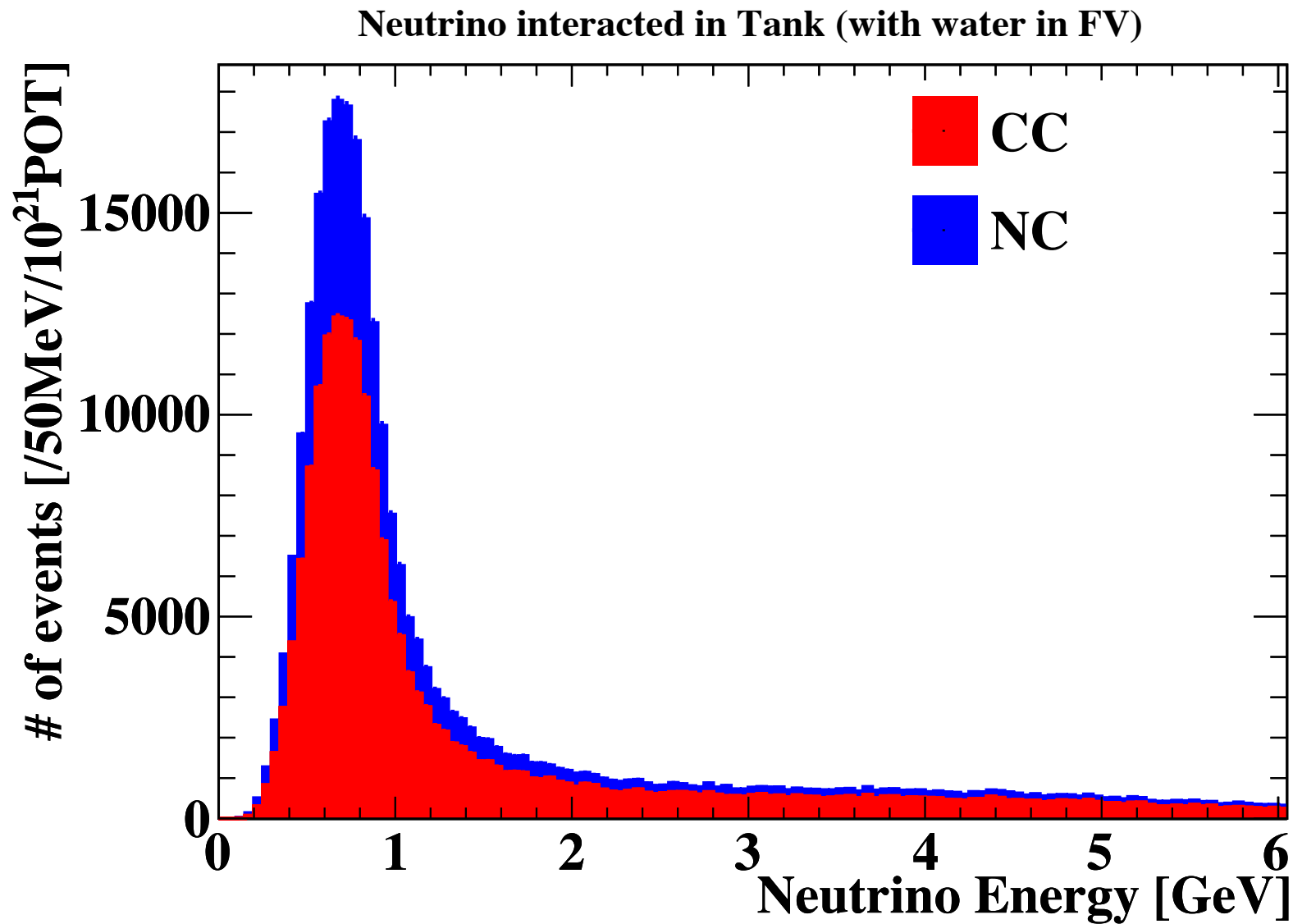
Total gen photon : 39325

Total gen p.e. : 7498

Total obs p.e. (p.e.>2) : 550

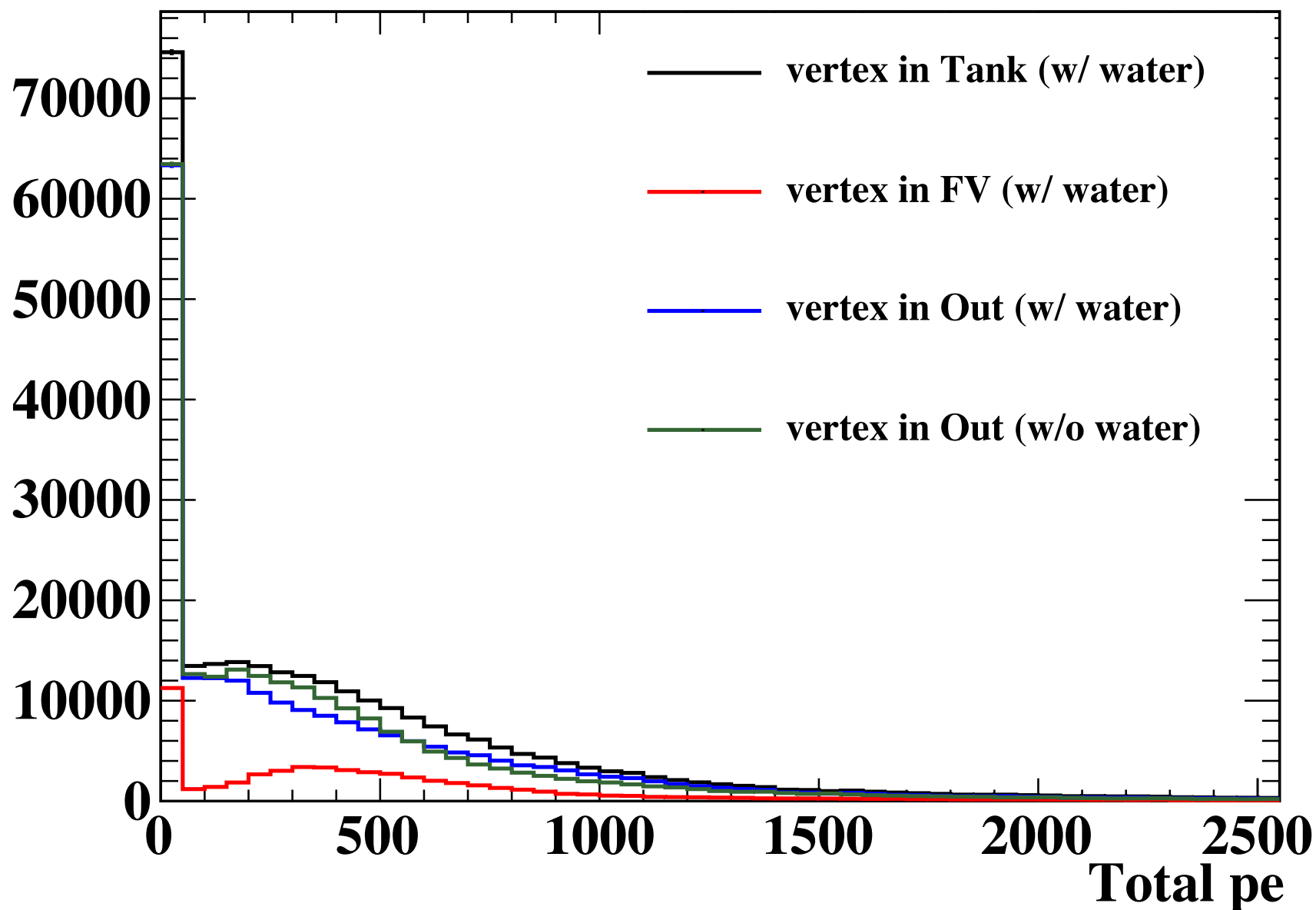
ベーシックプロット

Interacted Neutrino energy

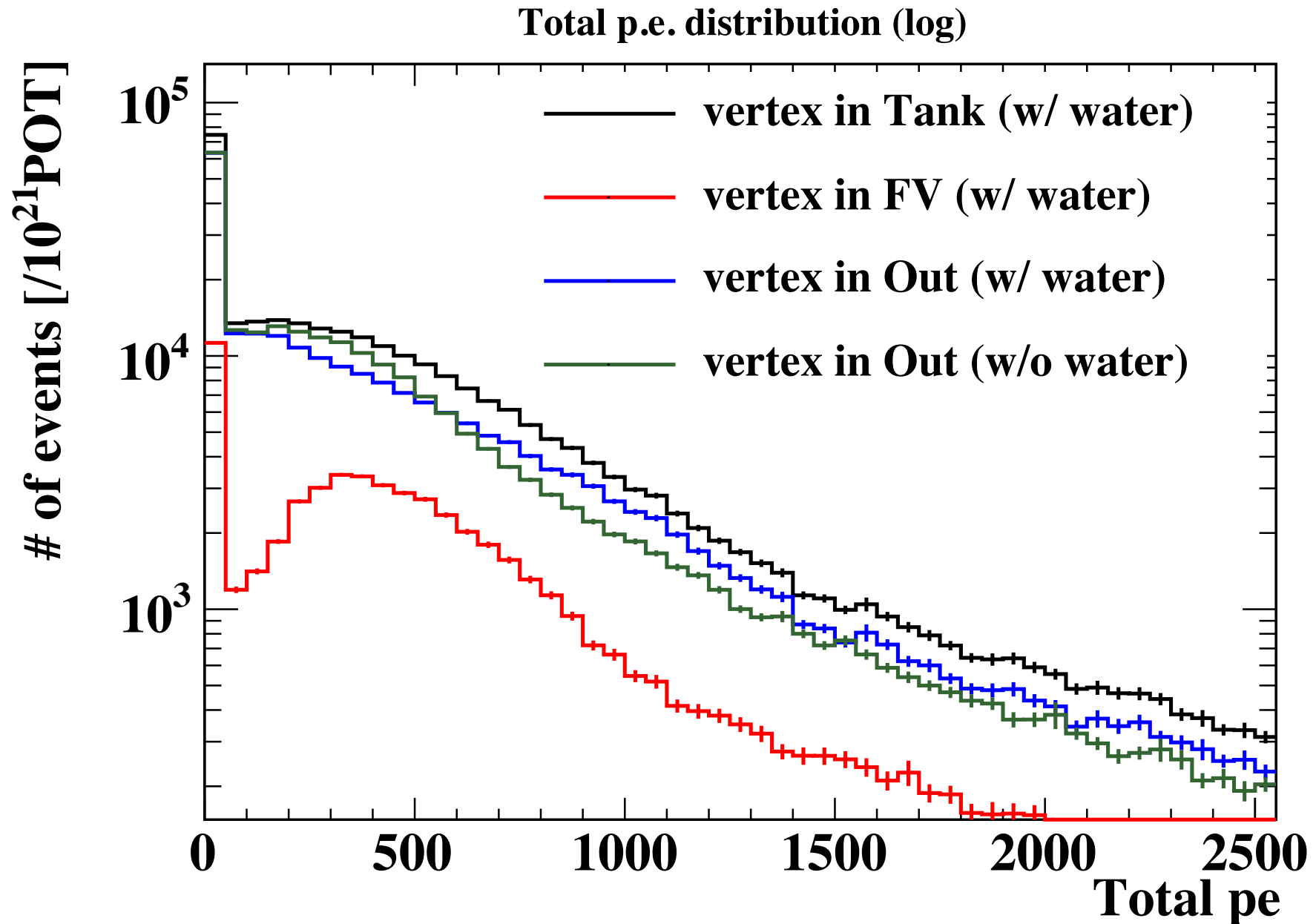


Total p.e. (CC+NC)

totpe_ww_all_all

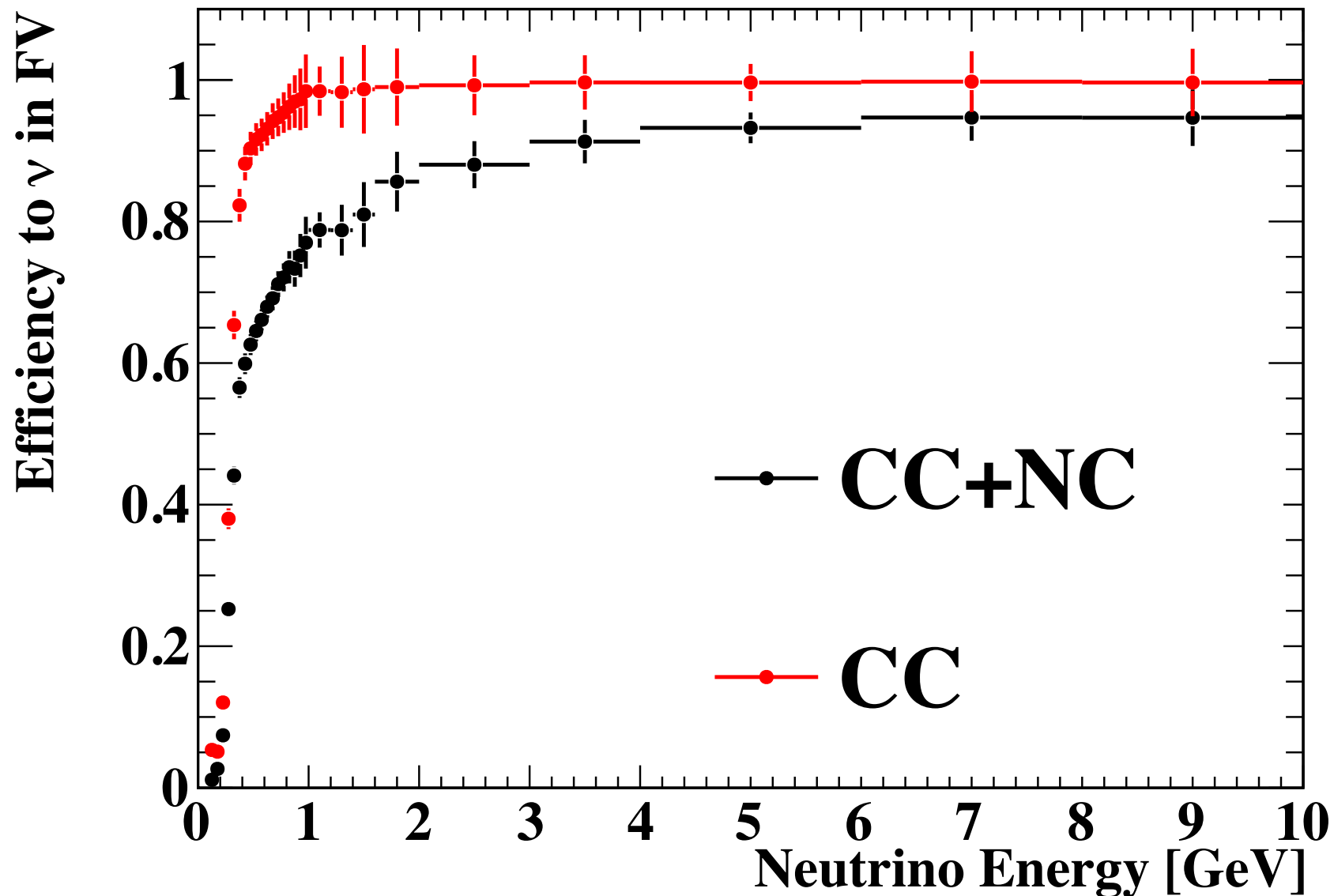


Total p.e. (CC+NC)



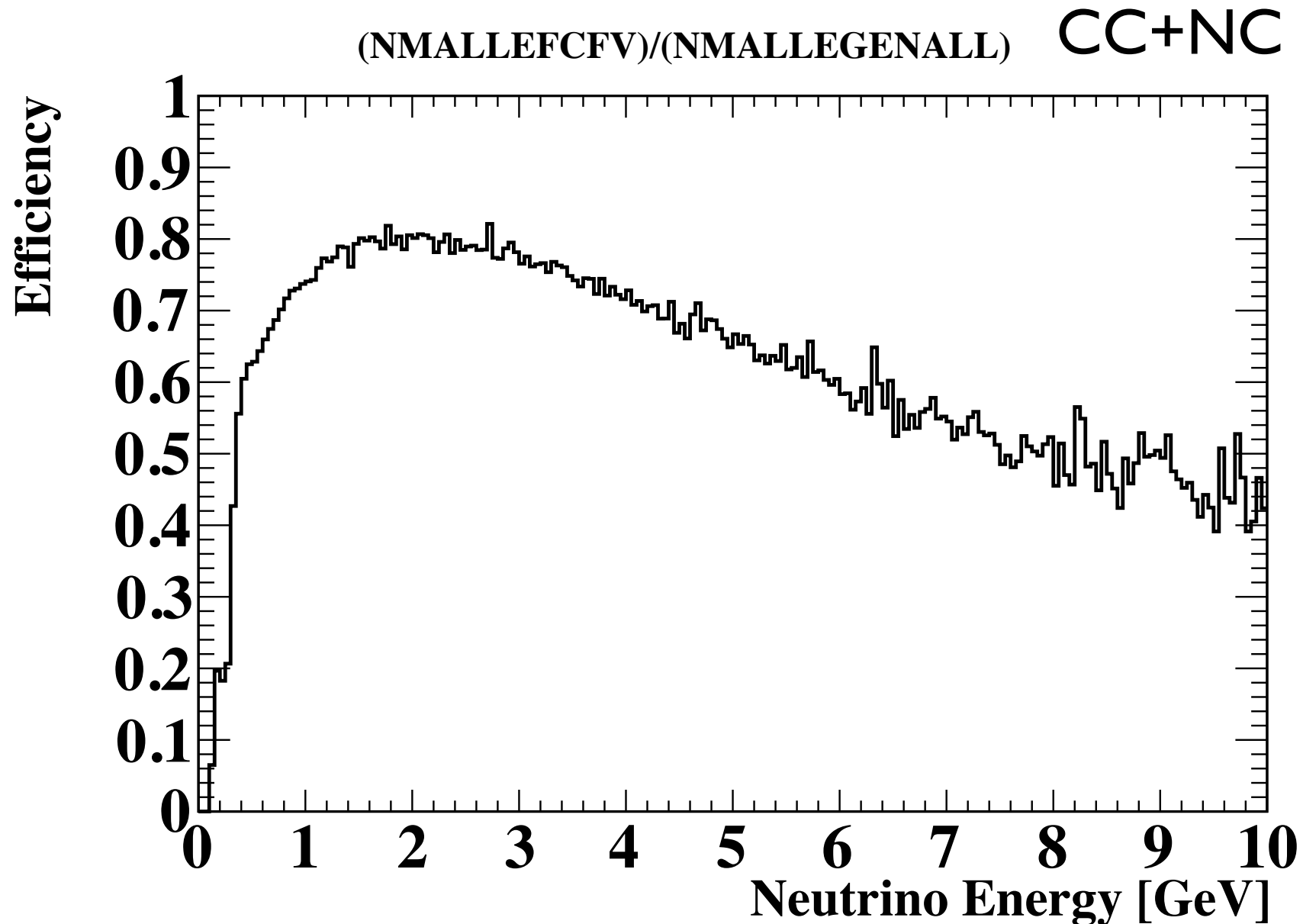
Efficiency (total $p_e > 150$) to numu interacted **in FV**

Efficiency to ν_μ in FV (total $p_e > 150$)



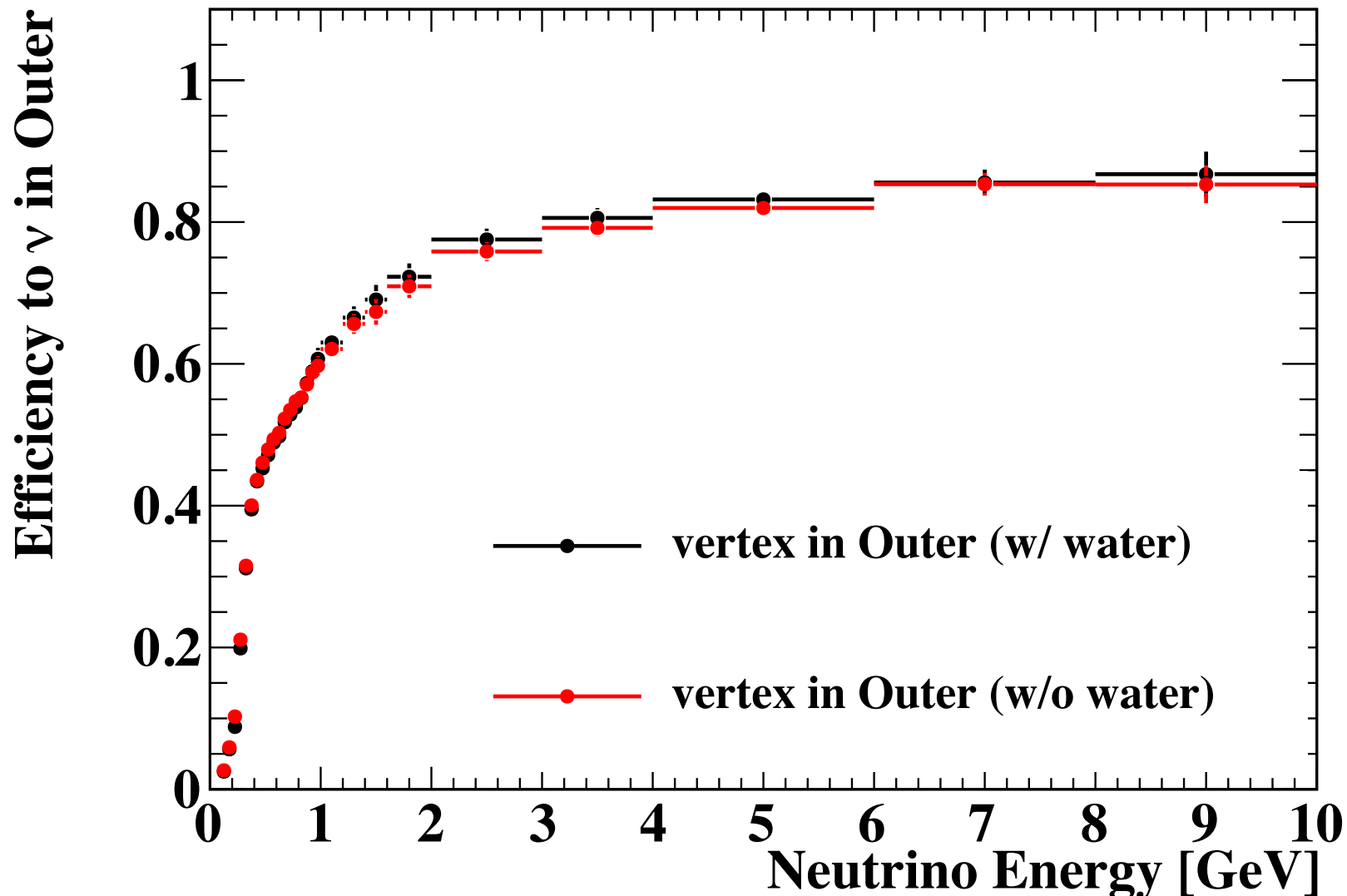
(SKのFCFV efficiency to numu)

早戸さん作のエネルギーヒストグラムから作成.

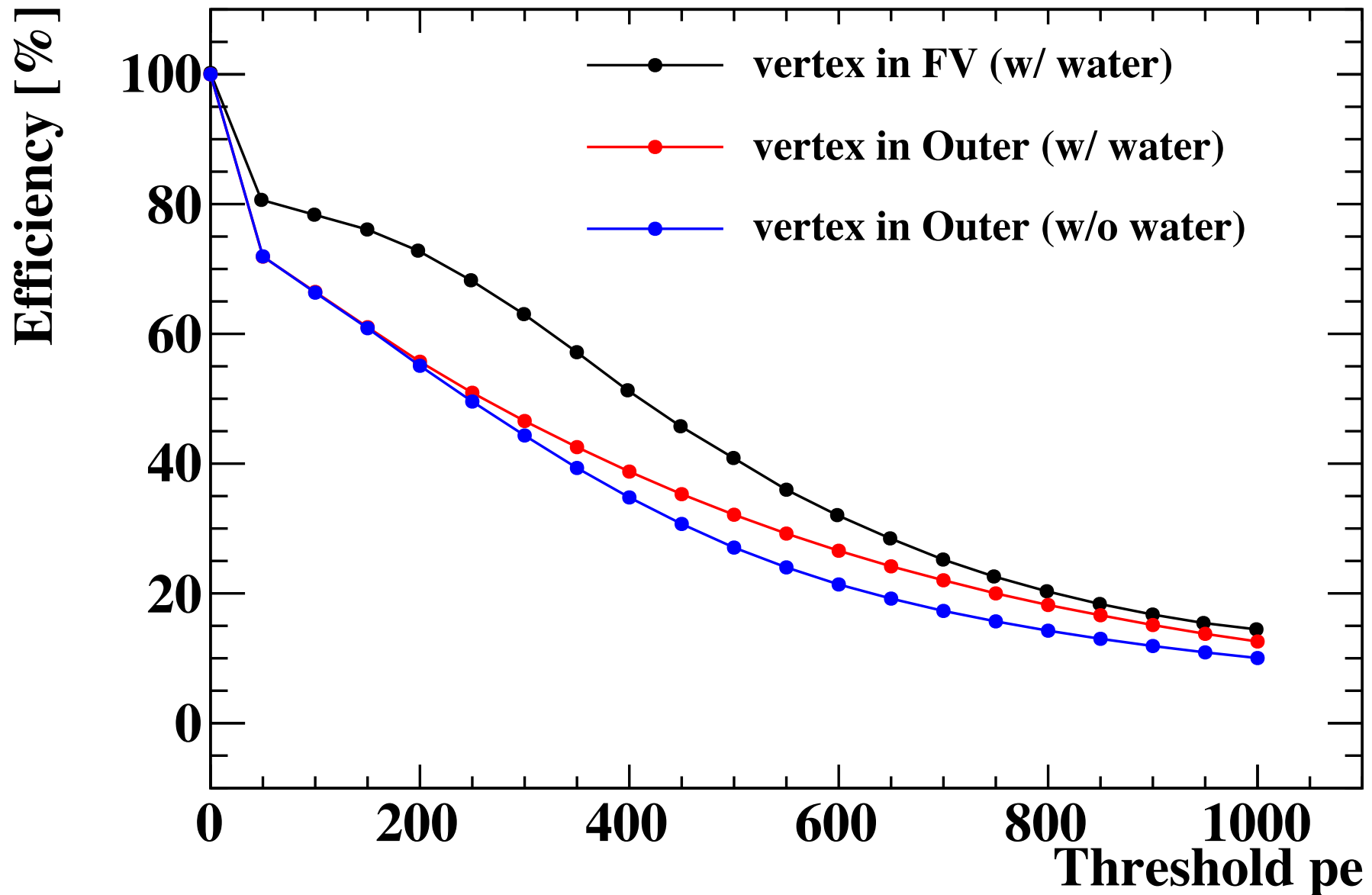


Efficiency (total $p_e > 150$) to numu interacted **in Outer** CC+NC

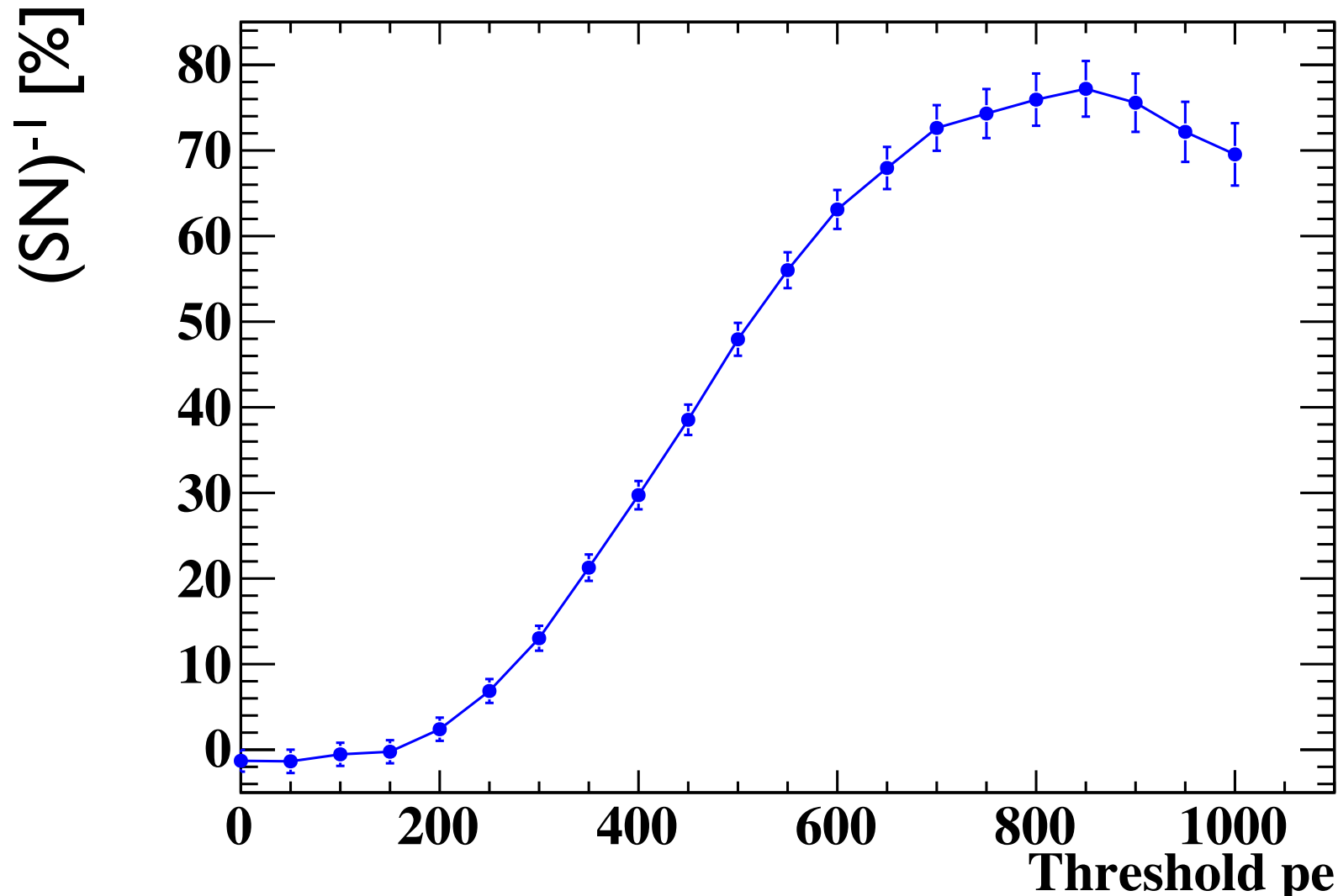
Efficiency to ν_μ in Outer (total $p_e > 150$)



Efficiency vs total p.e. threshold

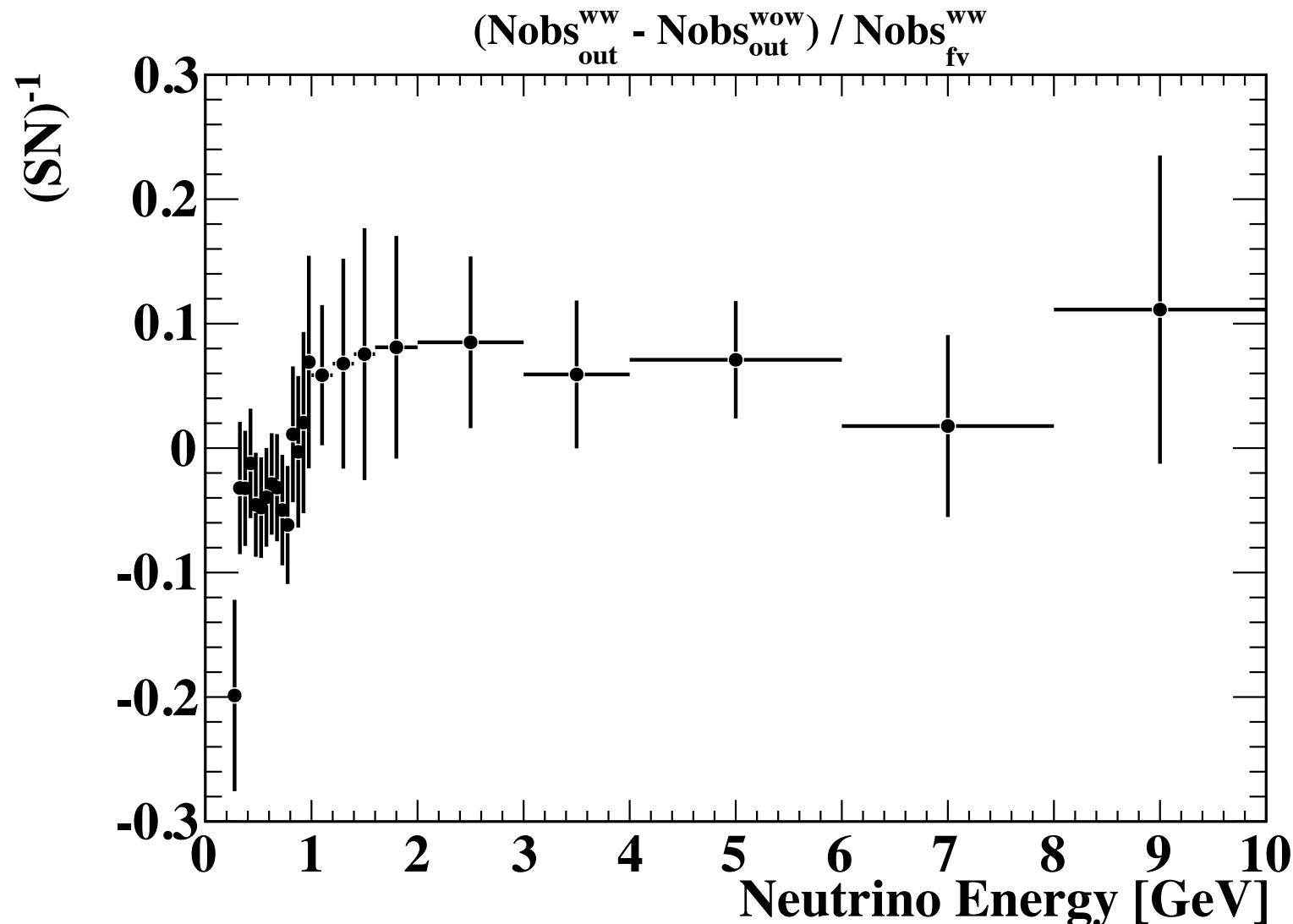


$(\# \text{ of remaining Outer events}) / (\# \text{ of remaining signal (FV events)})$



$(\# \text{ of remaining Outer events}) / (\# \text{ of remaining signal (FV events)})$

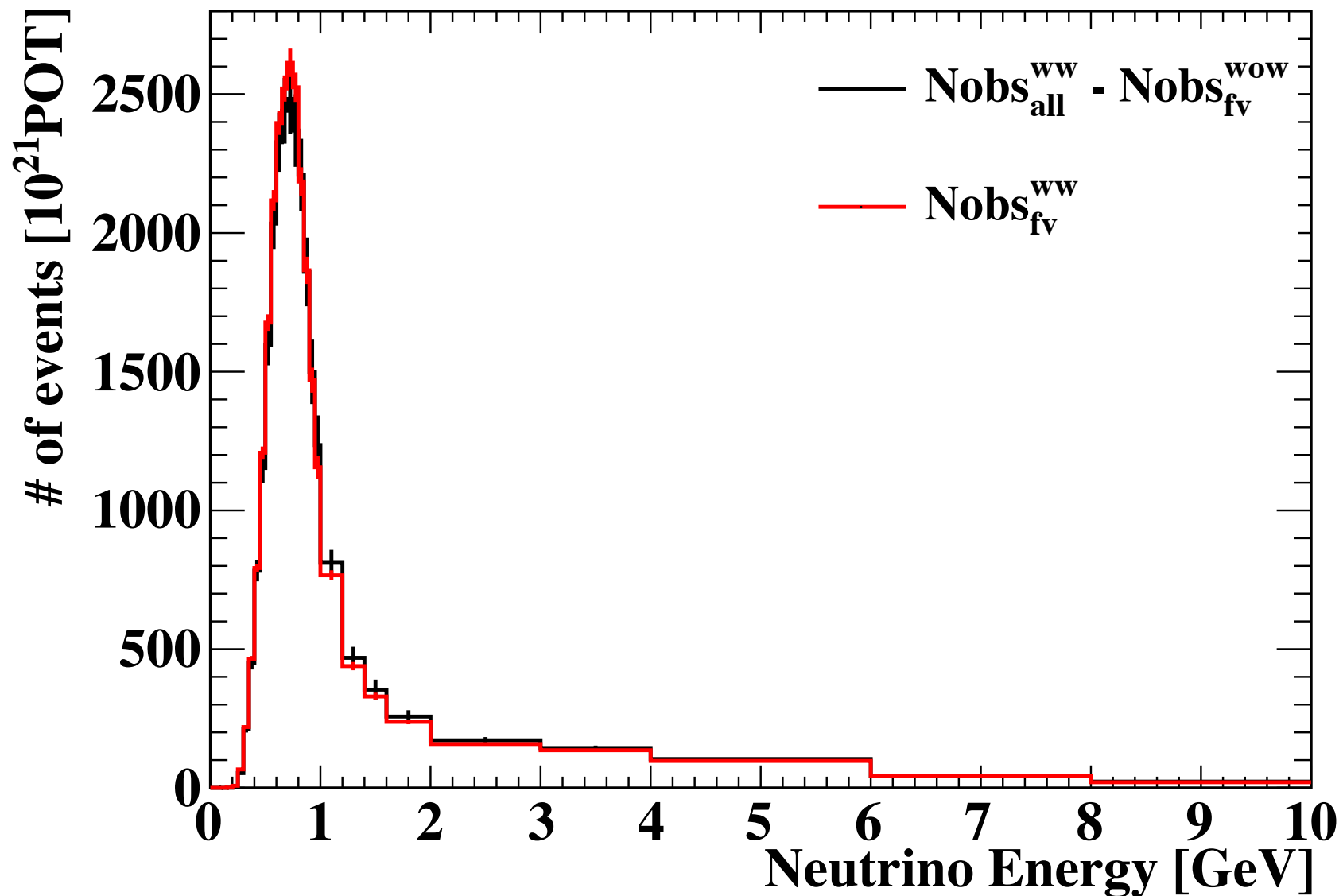
Total p.e. > 150 カット後の $(SN)^{-1}$ のエネルギー依存性.



Observed neutrino energy (CC+NC)

Total p.e.>150のカットで検出できるニュートリノのエネルギー

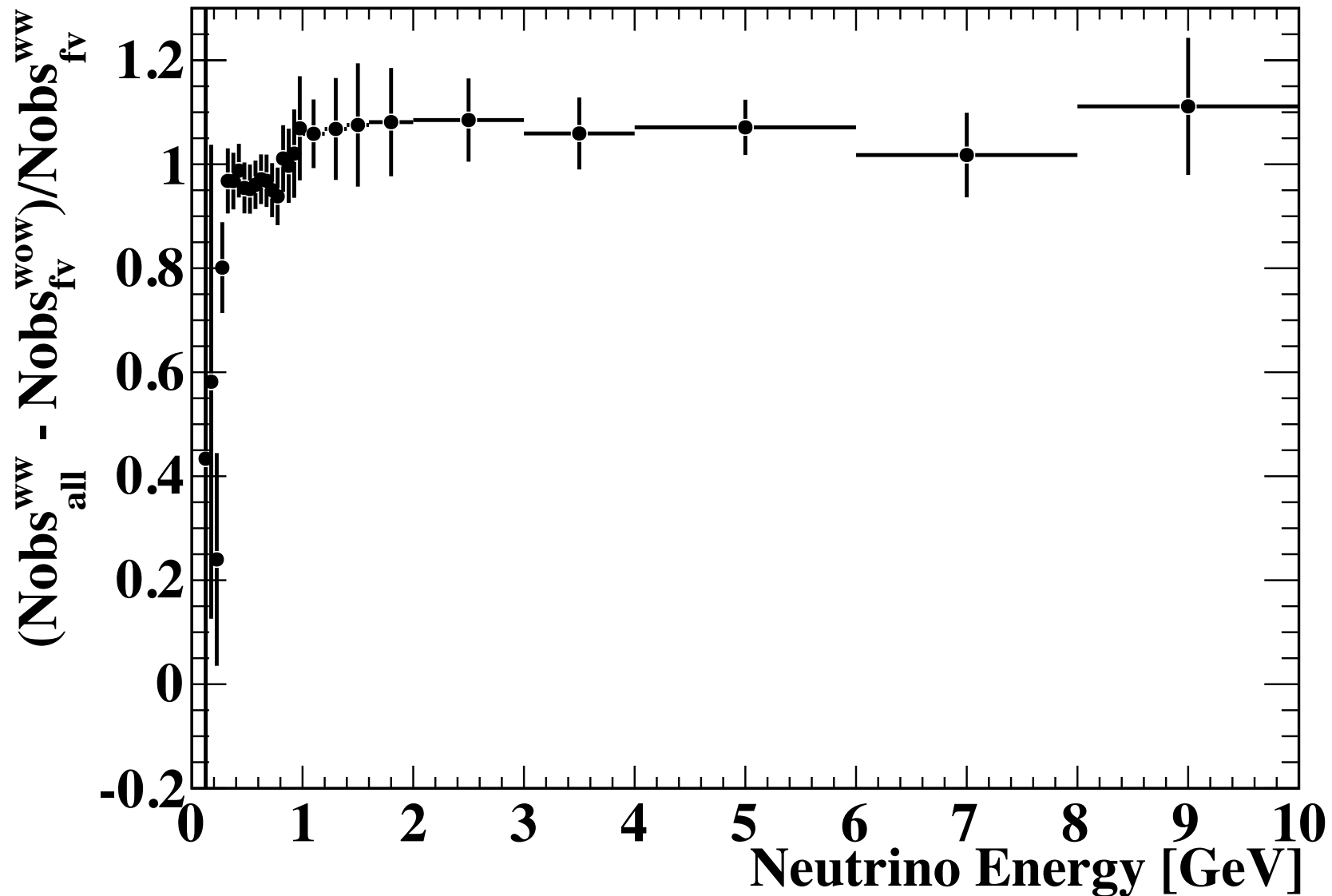
Neutrino energy after Total pe > 150 cut



Observed neutrino energy (CC+NC)

先ほどのヒストグラムの比 (黒/赤)

Neutrino energy after Total $p_e > 150$ cut



ToDo

- 反射率スタディ
- セレクションカット