【GEANT4】セットアップごとのchannel分布の比較

B4 辻端日菜子　2023.02.15 INTT_MT

概要

- Coulomb Scatteringの効果を見積もるため、GEANT4でシミュレーション、解析

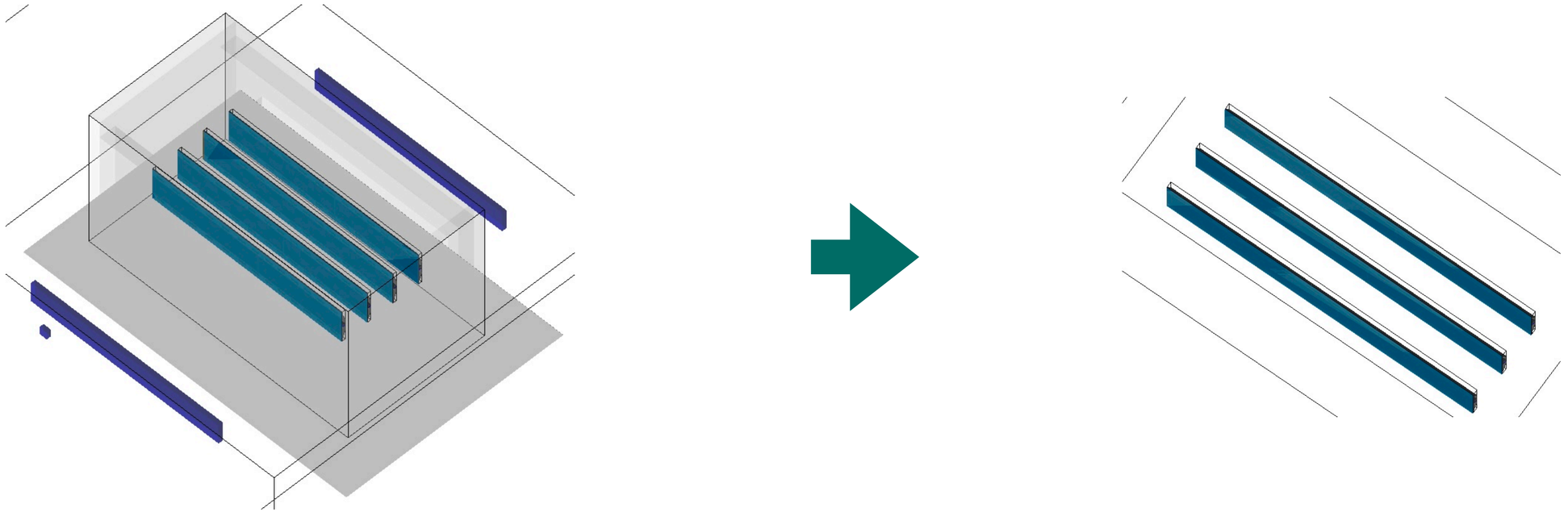
<u>行ったこと</u>

- シンプルなセットアップにする
  - シンチレーター、暗箱などを取り外し、3本のラダーのみの状態
  - 入射ビームの広がりを無効

- セットアップごとのchannel分布の比較

セットアップのシンプル化

- シンチレーター、暗箱、最上段のラダーを取り外す
- 満たしている空気を真空にする
- ビームの広がりをなくし、すべてセットアップの上流1mから934MeVのe^+(0.511MeV)を(0, 0, p_z)で入射（$p = \sqrt{E^2 - m^2}$）

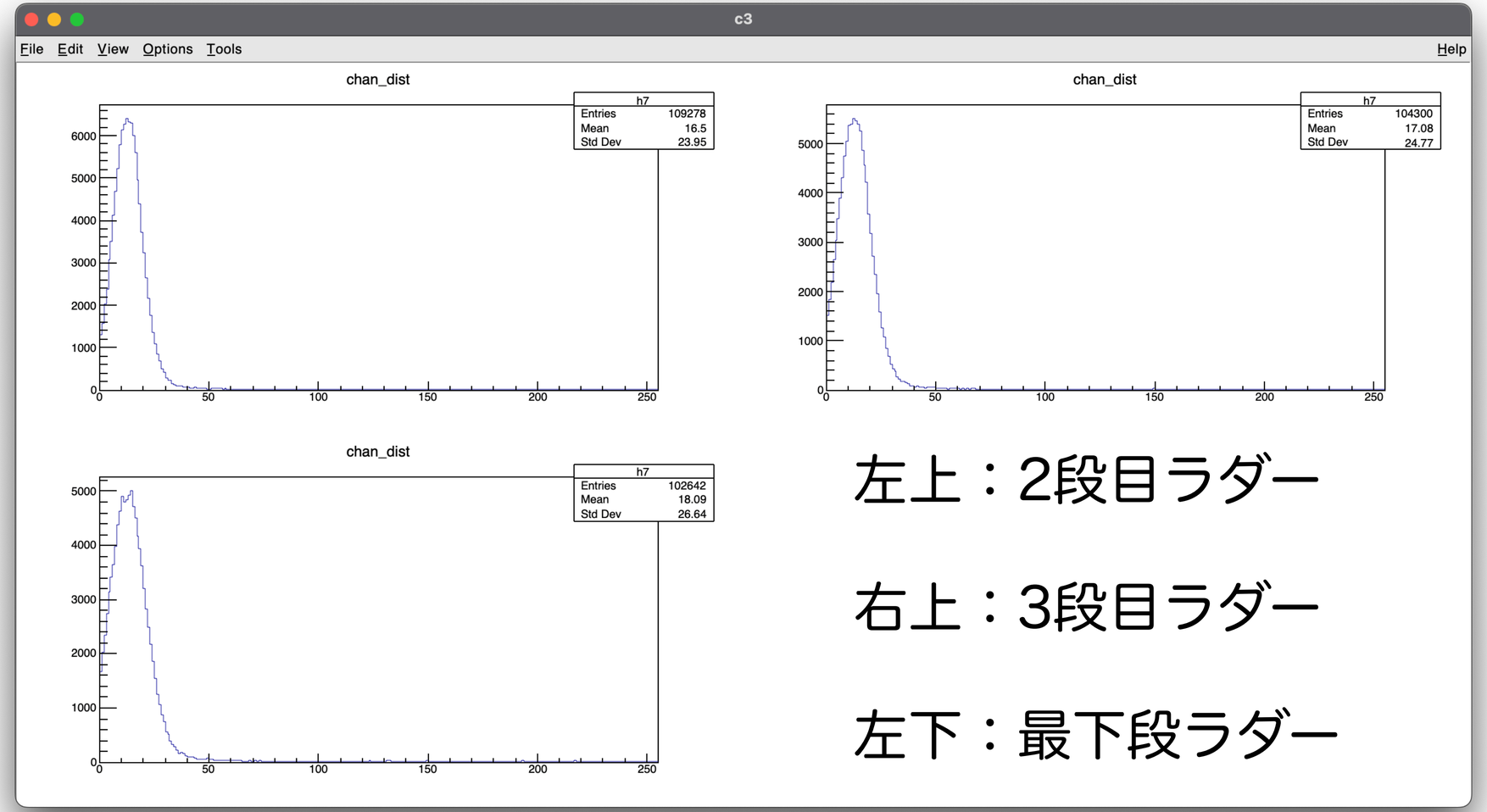


セットアップごとのchannel分布の比較

- 4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター
- 3本ラダー＋真空
- 3本ラダー＋空気
- 3本ラダー＋空気＋暗箱

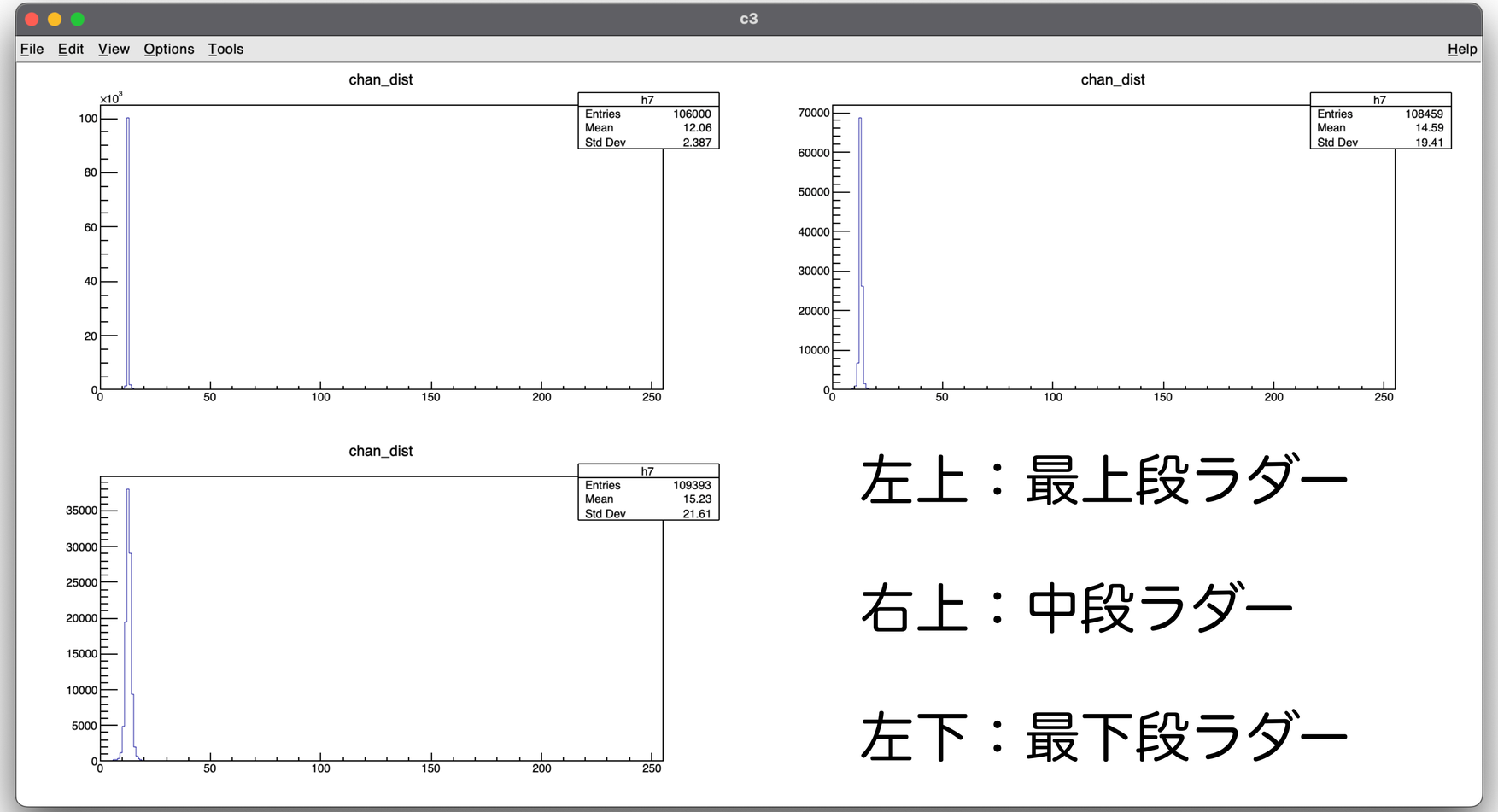
channel分布

デフォルト（4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター）



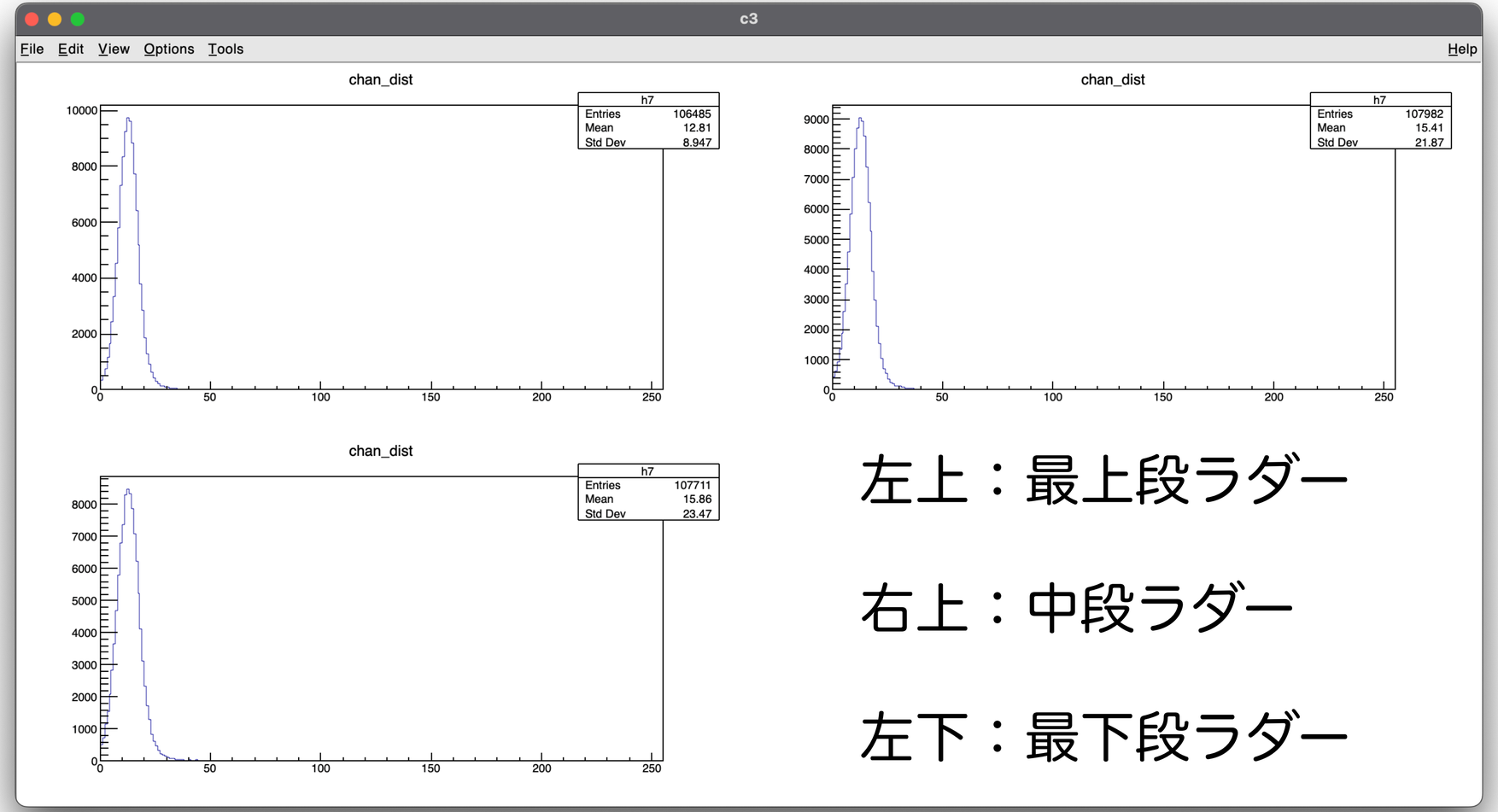
channel分布

3本ラダー＋真空



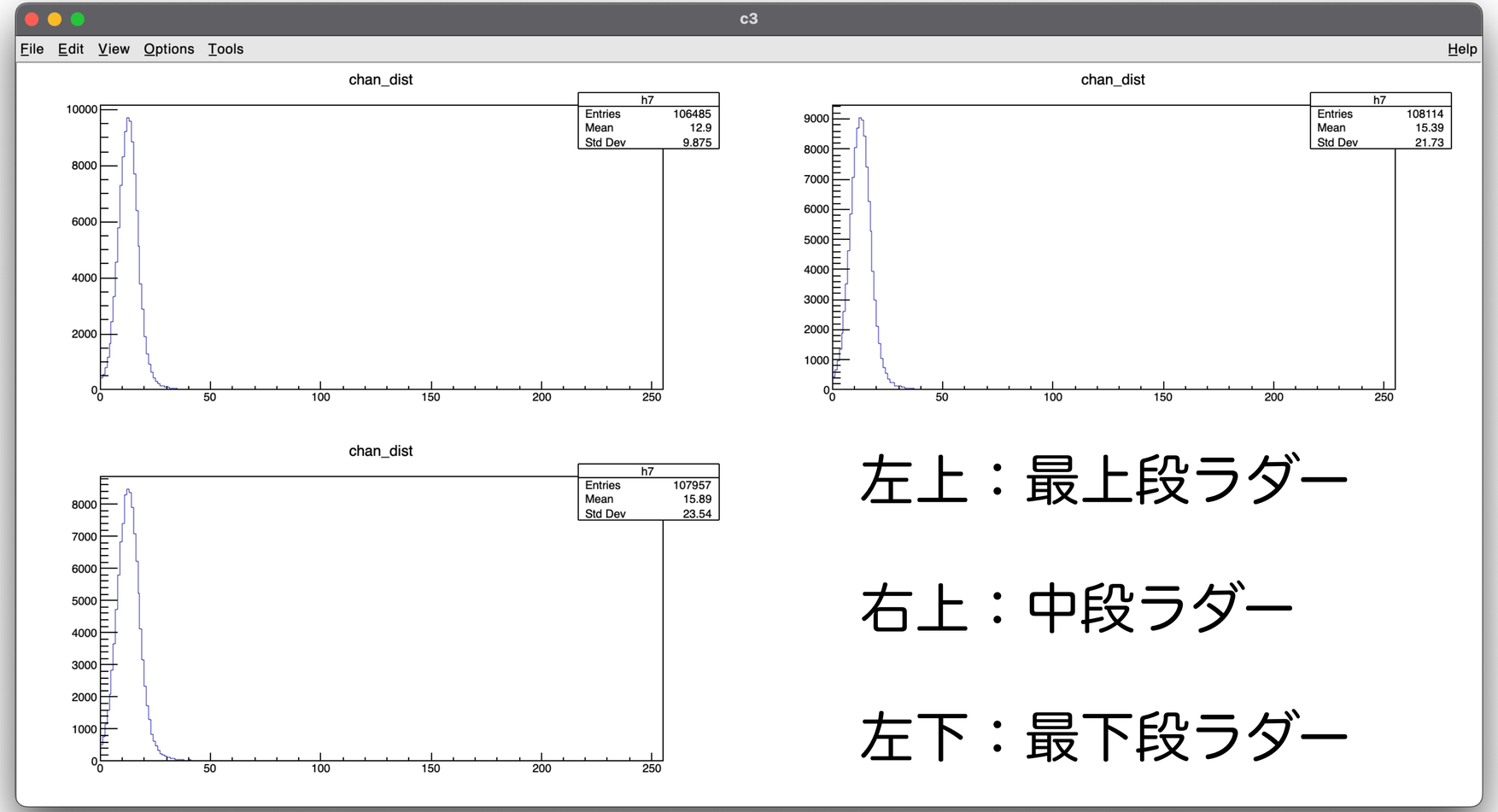
channel分布

3本ラダー＋空気



channel分布

3本ラダー＋空気＋暗箱



左上：最上段ラダー

右上：中段ラダー

左下：最下段ラダー

今後の課題

- セットアップごとのResidual分布の作成
- セットアップごとにCoulomb Scattering効果の付与、channel, Residual分布の比較

Back Up

セットアップのシンプル化

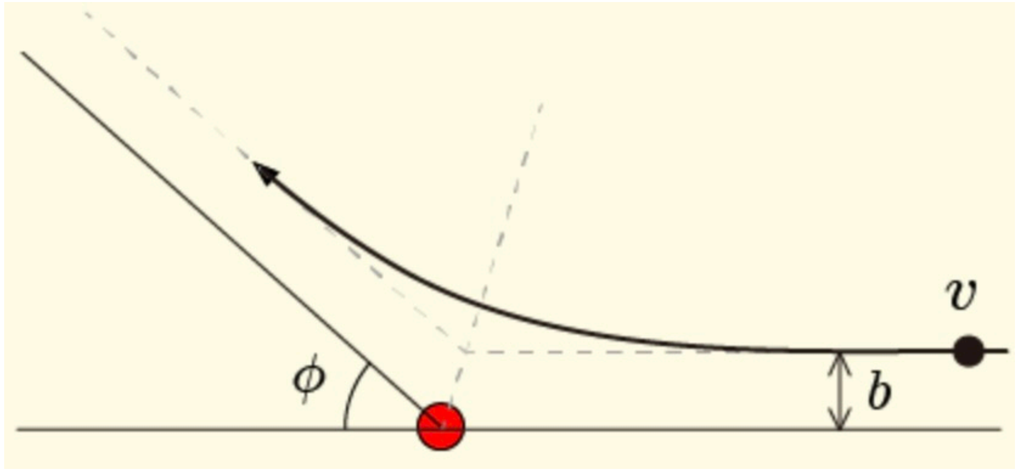
- ビームの広がりをなくし、同じ位置、同じ運動量で入射
  - (x, y, z)=(0, 0, 1)[m]から934MeVのe^+(0.511MeV)を(0, 0, p_z)で入射
  - $p = \sqrt{E^2 - m^2}$

```
event : 934 0 0 1 0 0
event : 934 0 0 1 0 0
event : 934 0 0 1 0 0
event : 934 0 0 1 0 0
event : 934 0 0 1 0 0
```

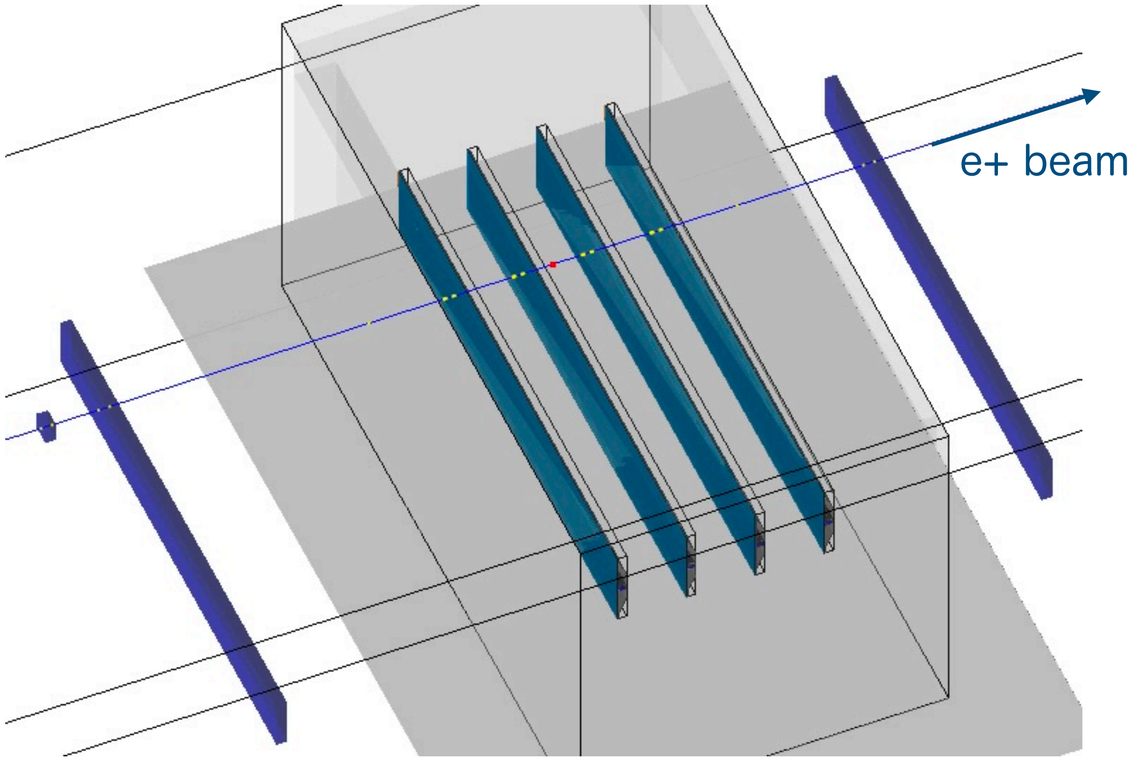
```
10    # switch to use mono-energy beam at (x=0, y=0) (false), or realistic beam (momentum spread, x-y distribution)
11    # Usage: /INTT/beam/beamSmearing [false or true]
12    /INTT/beam/beamSmearing false
13    # /INTT/beam/beamSmearing true
```

Coulomb Scattering

- 2つの荷電粒子がその間の静電気力によって弾性散乱される過程のこと
- 現在は陽電子陽電子間のクーロンスキャッタリング効果を付与したシミュレーション

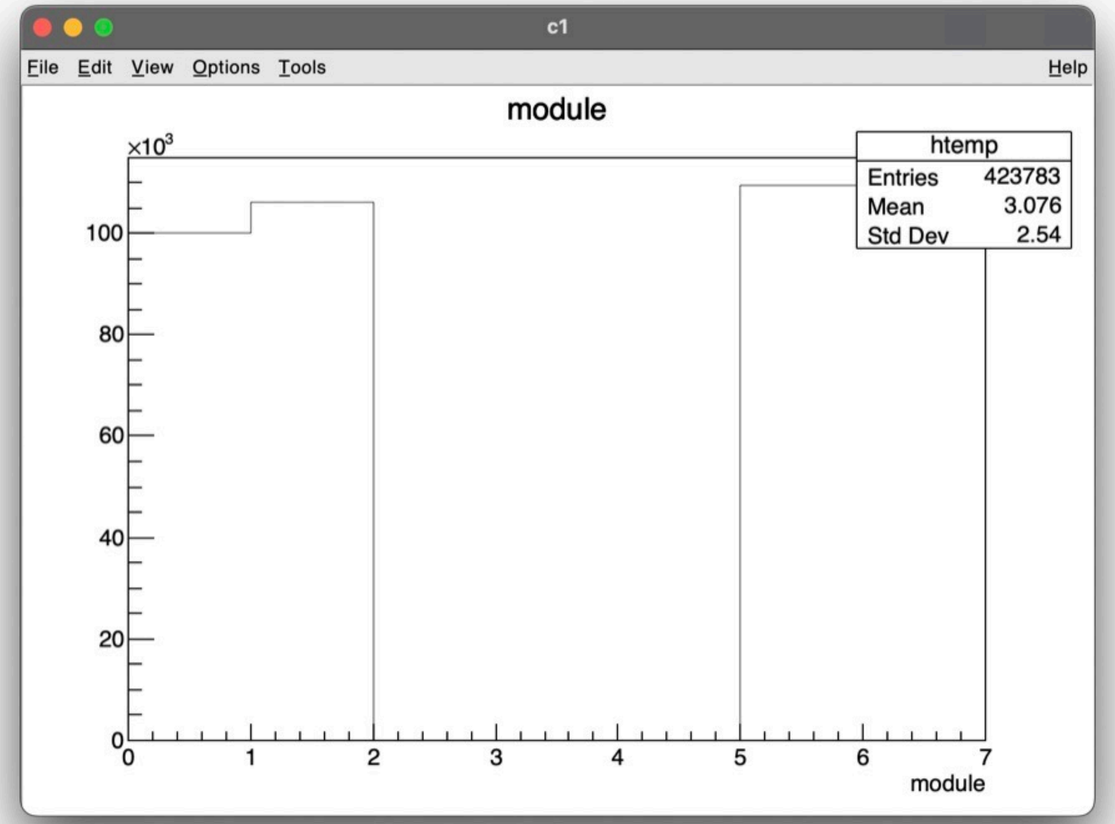


セッティング



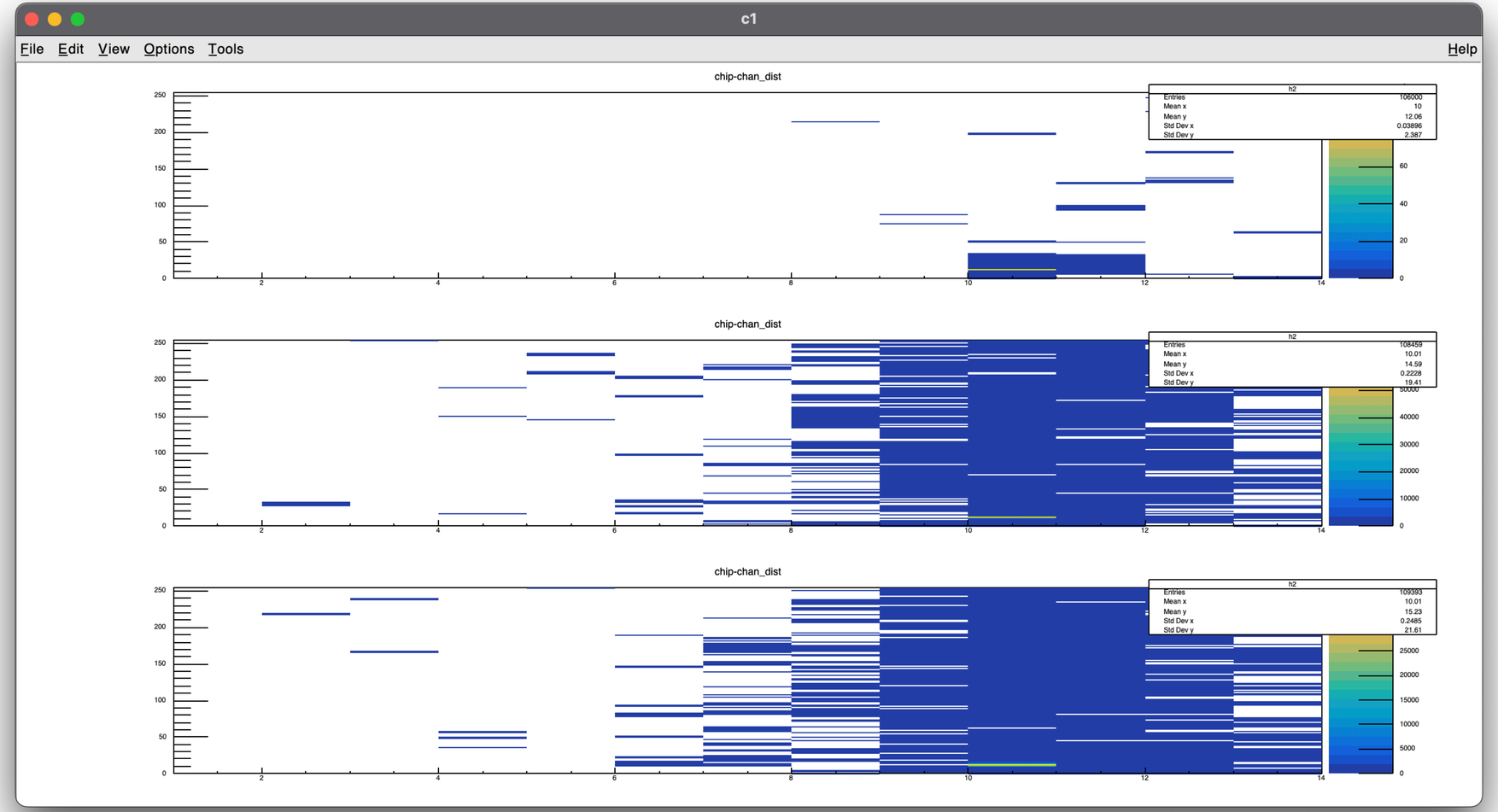
- ELPHビームテスト用GEANT4シミュレーションコードを使用
  - 最上段以外の3段のラダーを使用
- 934MeVのe+を100000回入射

module分布

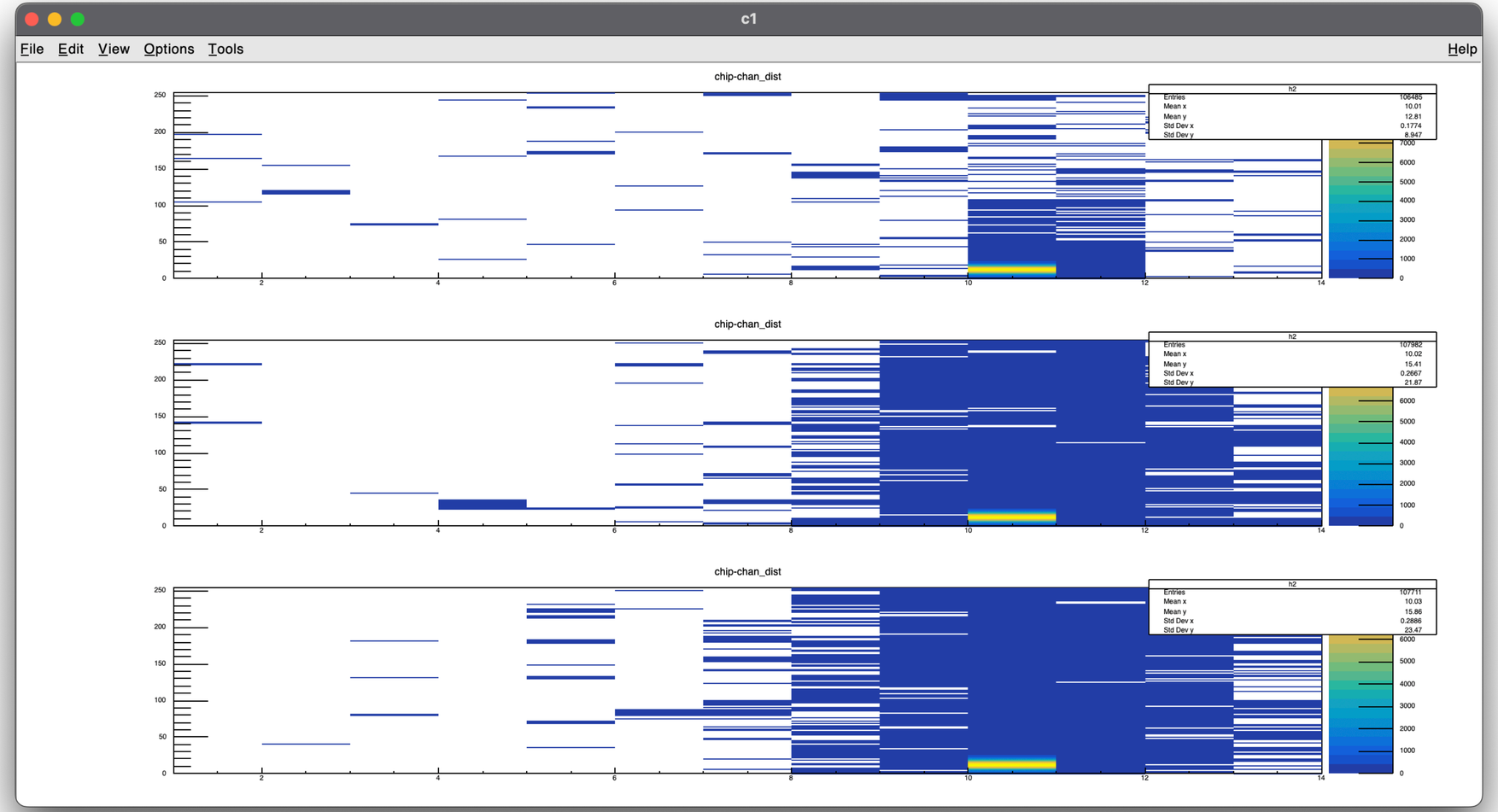


- module=1,6,5を使用
- 並び順は上流から1,6,5

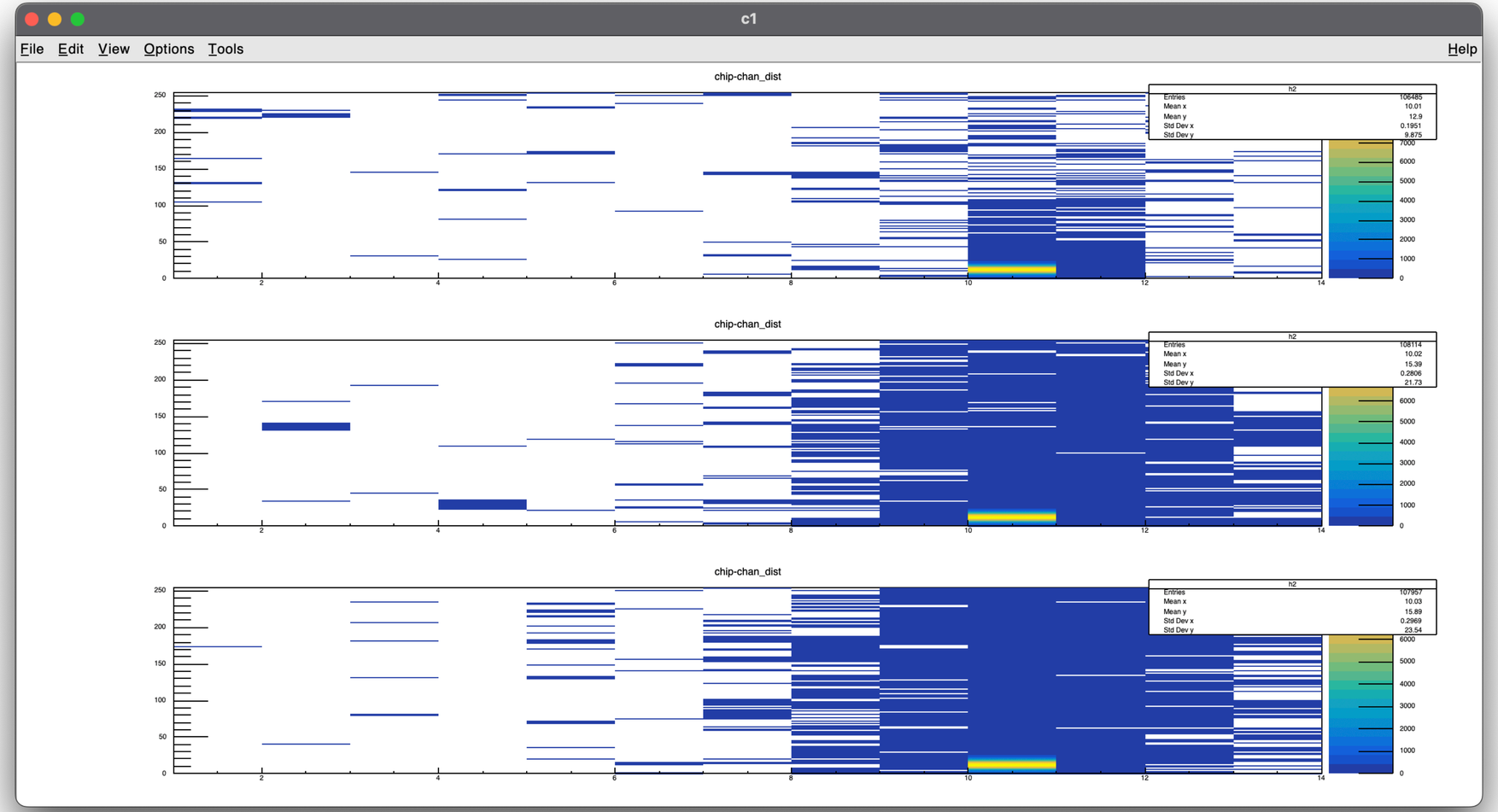
3本のラダー＋真空


c1
File Edit View Options Tools Help
chip-chan_dist
h2
Entries 106000
Mean x 10
Mean y 12.06
Std Dev x 0.03896
Std Dev y 2.387
chip-chan_dist
h2
Entries 108459
Mean x 10.01
Mean y 14.59
Std Dev x 0.2228
Std Dev y 19.41
chip-chan_dist
h2
Entries 109393
Mean x 10.01
Mean y 15.23
Std Dev x 0.2485
Std Dev y 21.61

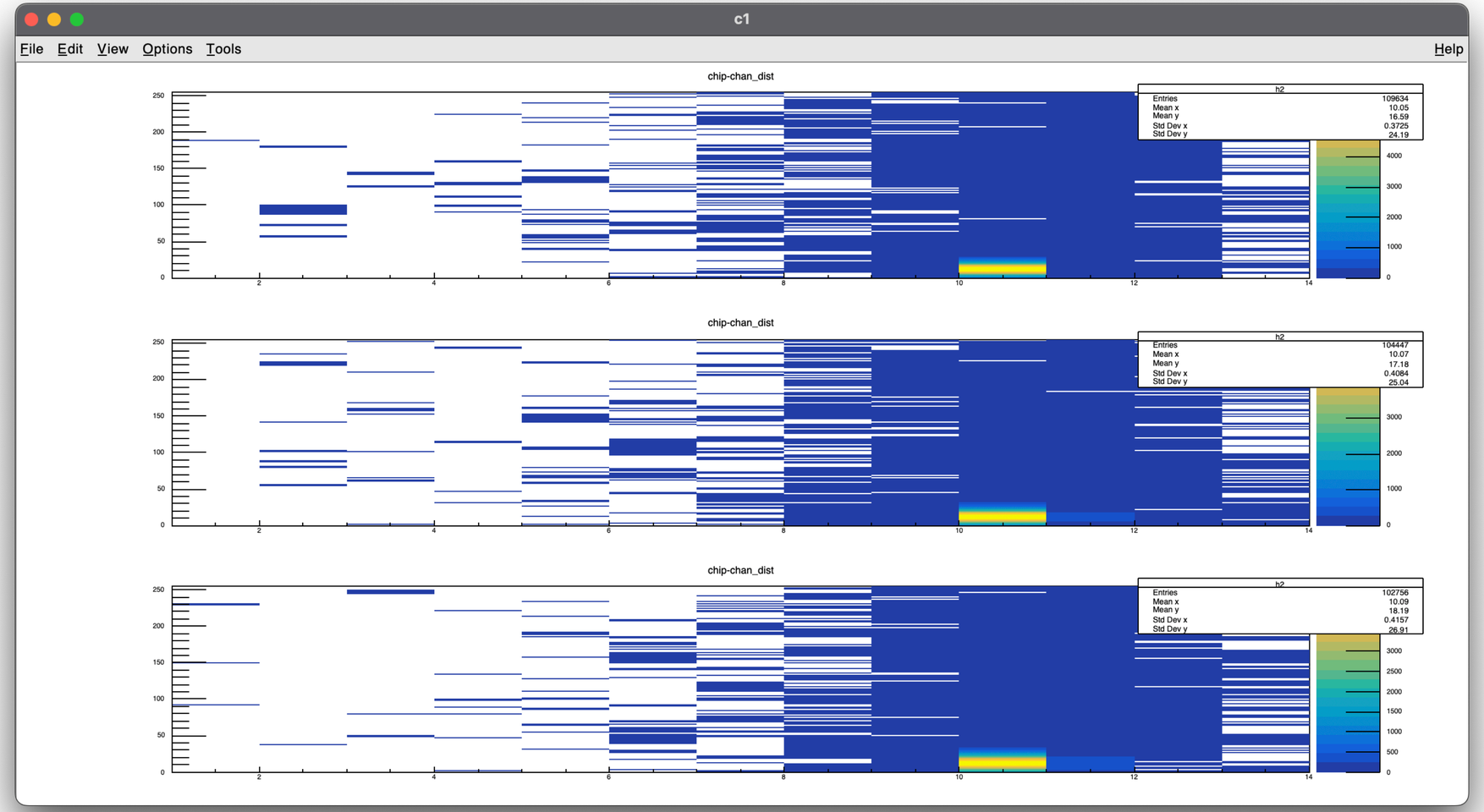
3本ラダー＋空気


c1
File Edit View Options Tools
Help
chip-chan_dist
h2
Entries 108485
Mean x 10.01
Mean y 12.81
Std Dev x 0.1774
Std Dev y 8.947
chip-chan_dist
h2
Entries 107982
Mean x 10.02
Mean y 15.41
Std Dev x 0.2667
Std Dev y 21.87
chip-chan_dist
h2
Entries 107711
Mean x 10.03
Mean y 15.86
Std Dev x 0.2886
Std Dev y 23.47

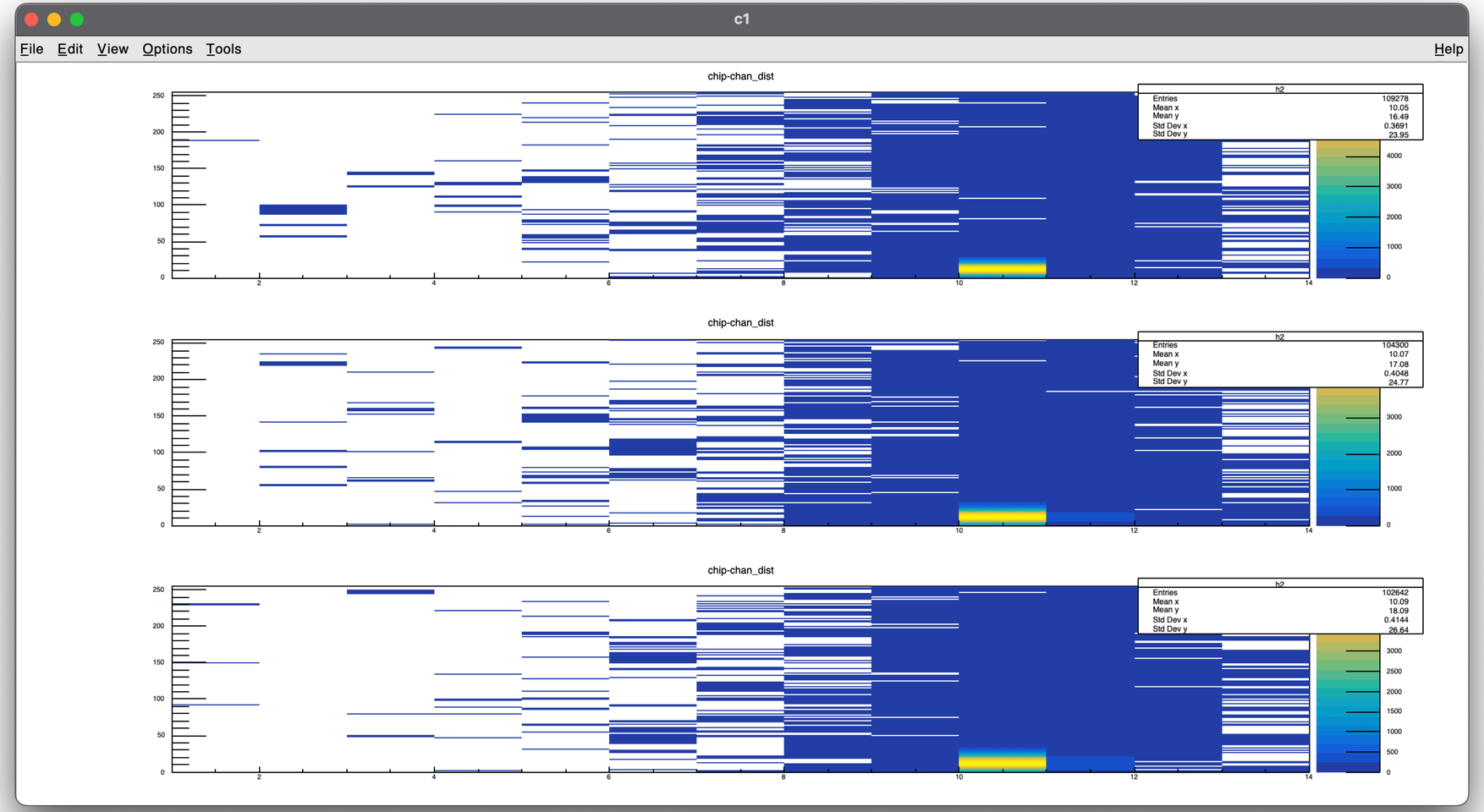
3本ラダー＋空気＋暗箱


c1
File Edit View Options Tools
Help
chip-chan_dist
h2
Entries 108485
Mean x 10.01
Mean y 12.9
Std Dev x 0.1951
Std Dev y 9.875
chip-chan_dist
h2
Entries 108114
Mean x 10.02
Mean y 15.39
Std Dev x 0.2806
Std Dev y 21.73
chip-chan_dist
h2
Entries 107957
Mean x 10.03
Mean y 15.89
Std Dev x 0.2969
Std Dev y 23.54

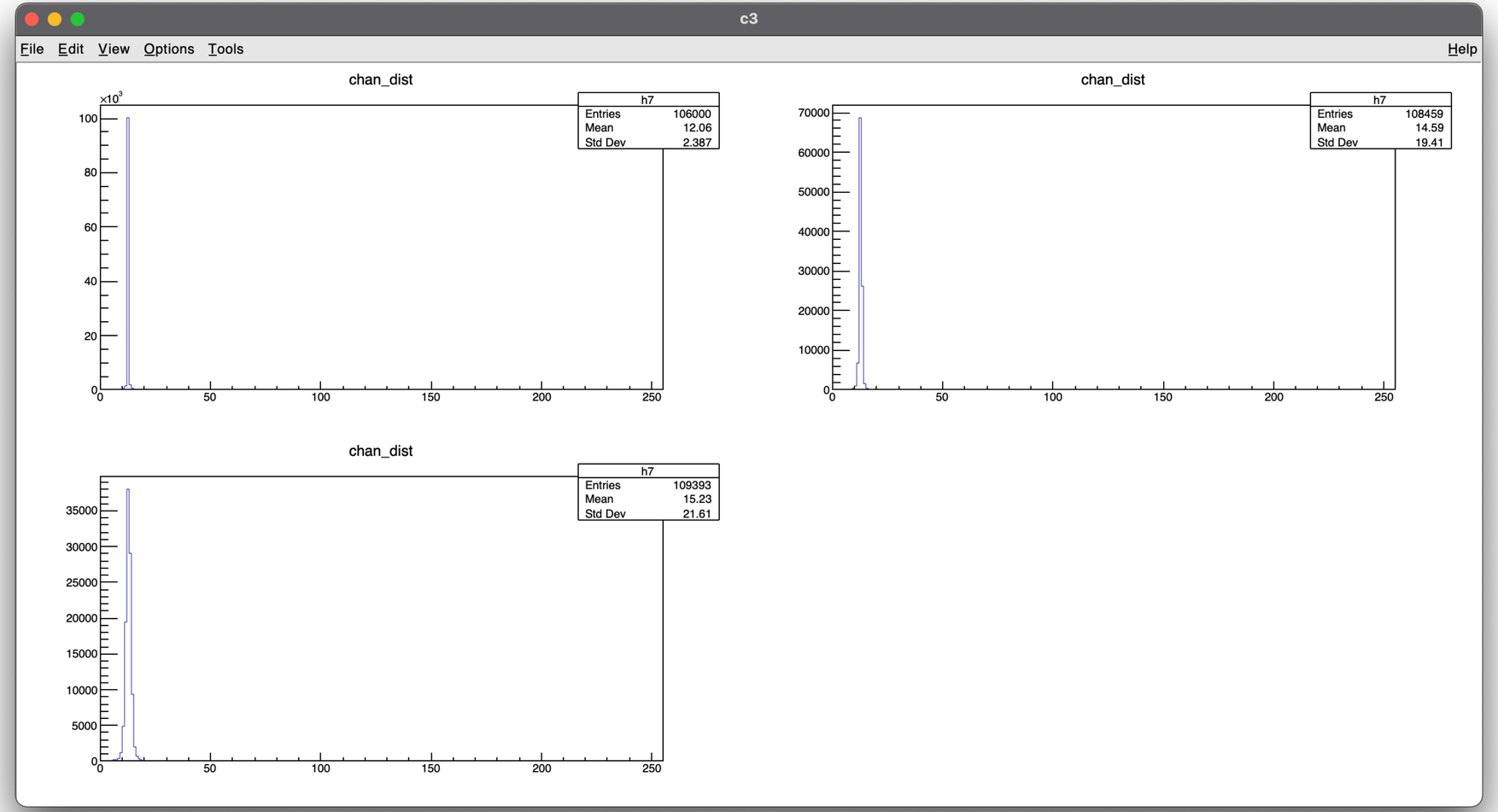
デフォルト（4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター）（セルフトリガー）



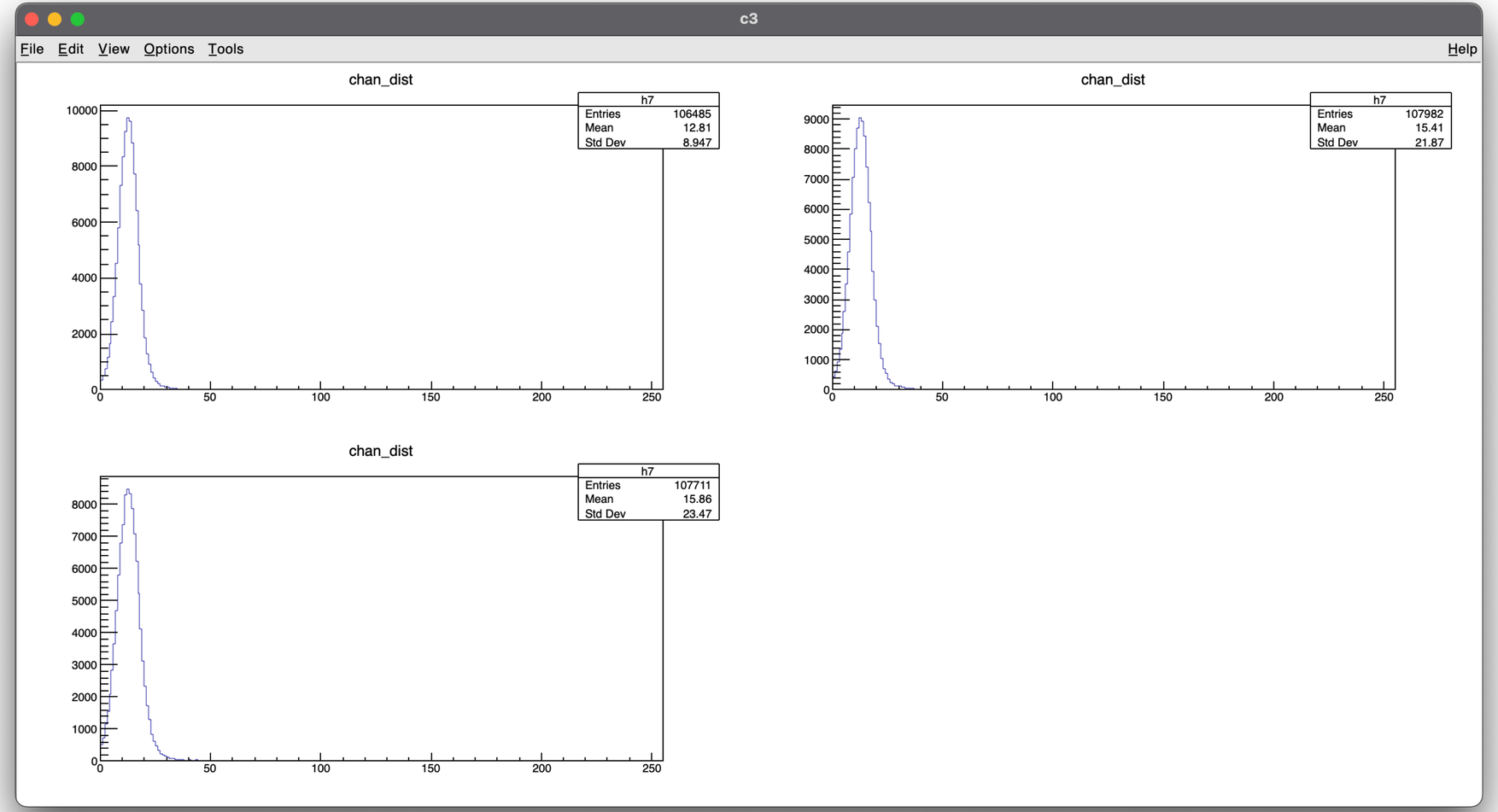
デフォルト（4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター）（外部トリガー）



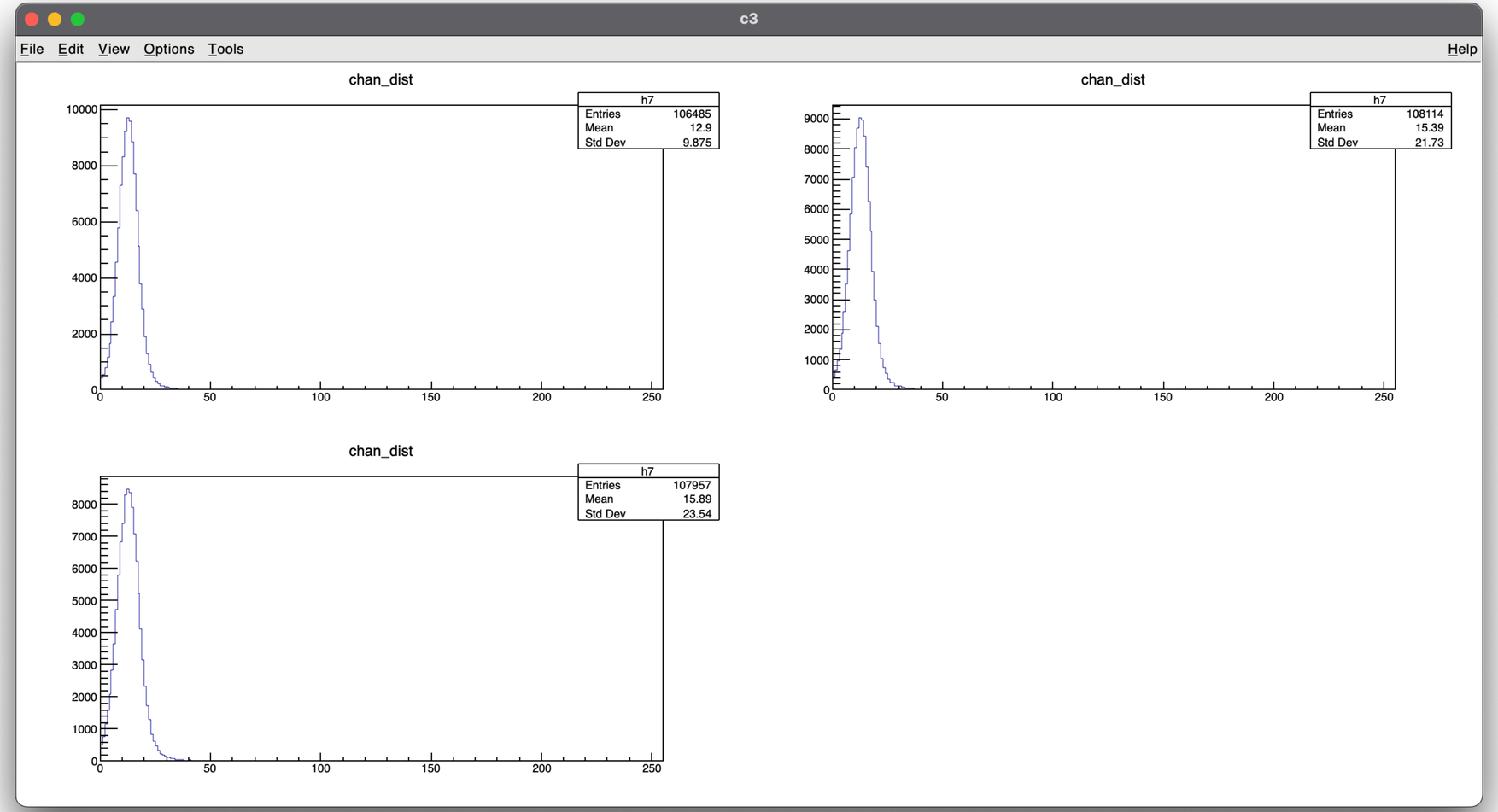
3本のラダー＋真空


c3
File Edit View Options Tools Help
chan_dist
h7
Entries 106000
Mean 12.06
Std Dev 2.387
×10³
chan_dist
h7
Entries 108459
Mean 14.59
Std Dev 19.41
chan_dist
h7
Entries 109393
Mean 15.23
Std Dev 21.61

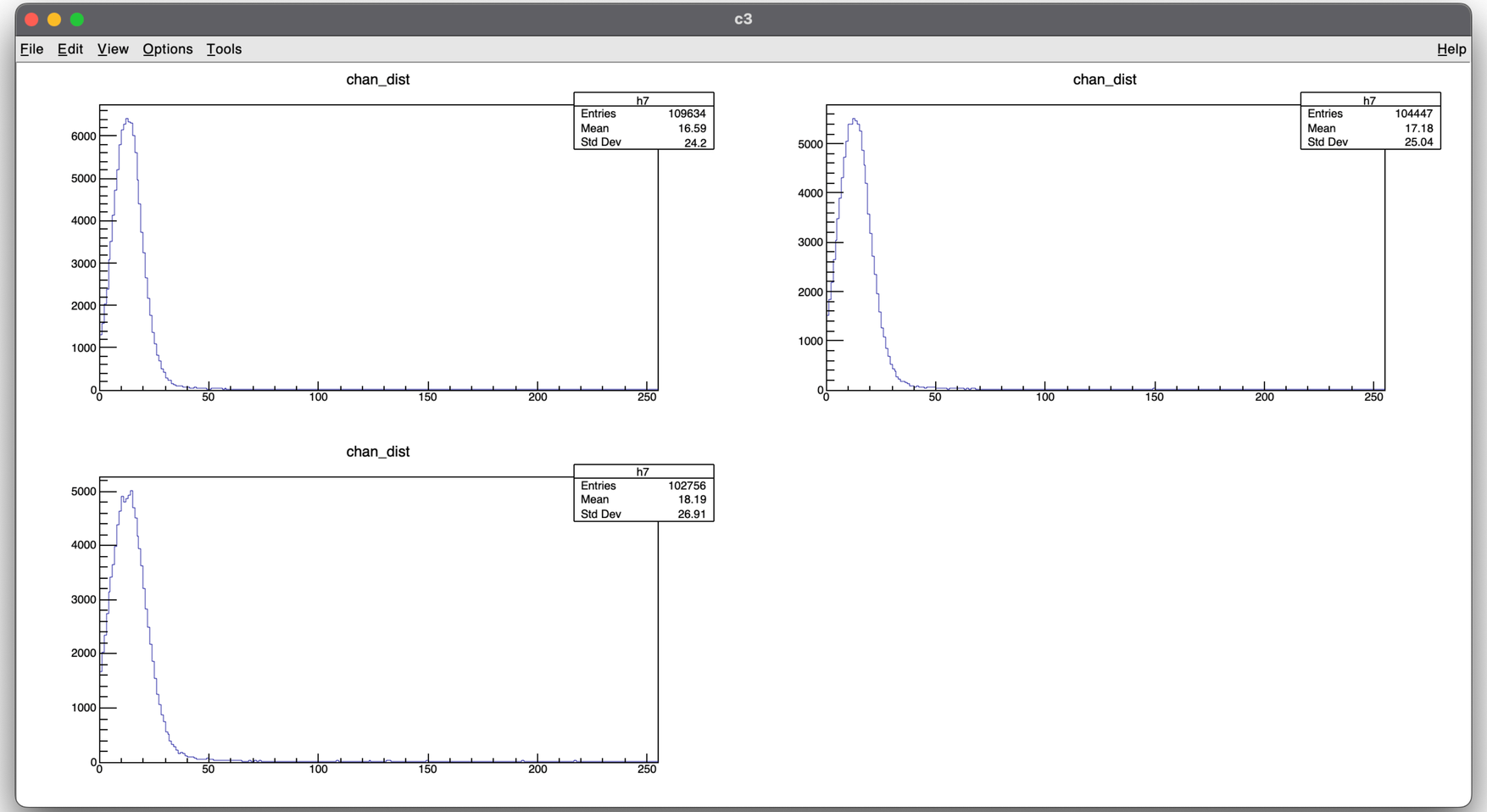
3本ラダー＋空気


c3
File Edit View Options Tools Help
chan_dist
h7
Entries 106485
Mean 12.81
Std Dev 8.947
chan_dist
h7
Entries 107982
Mean 15.41
Std Dev 21.87
chan_dist
h7
Entries 107711
Mean 15.86
Std Dev 23.47

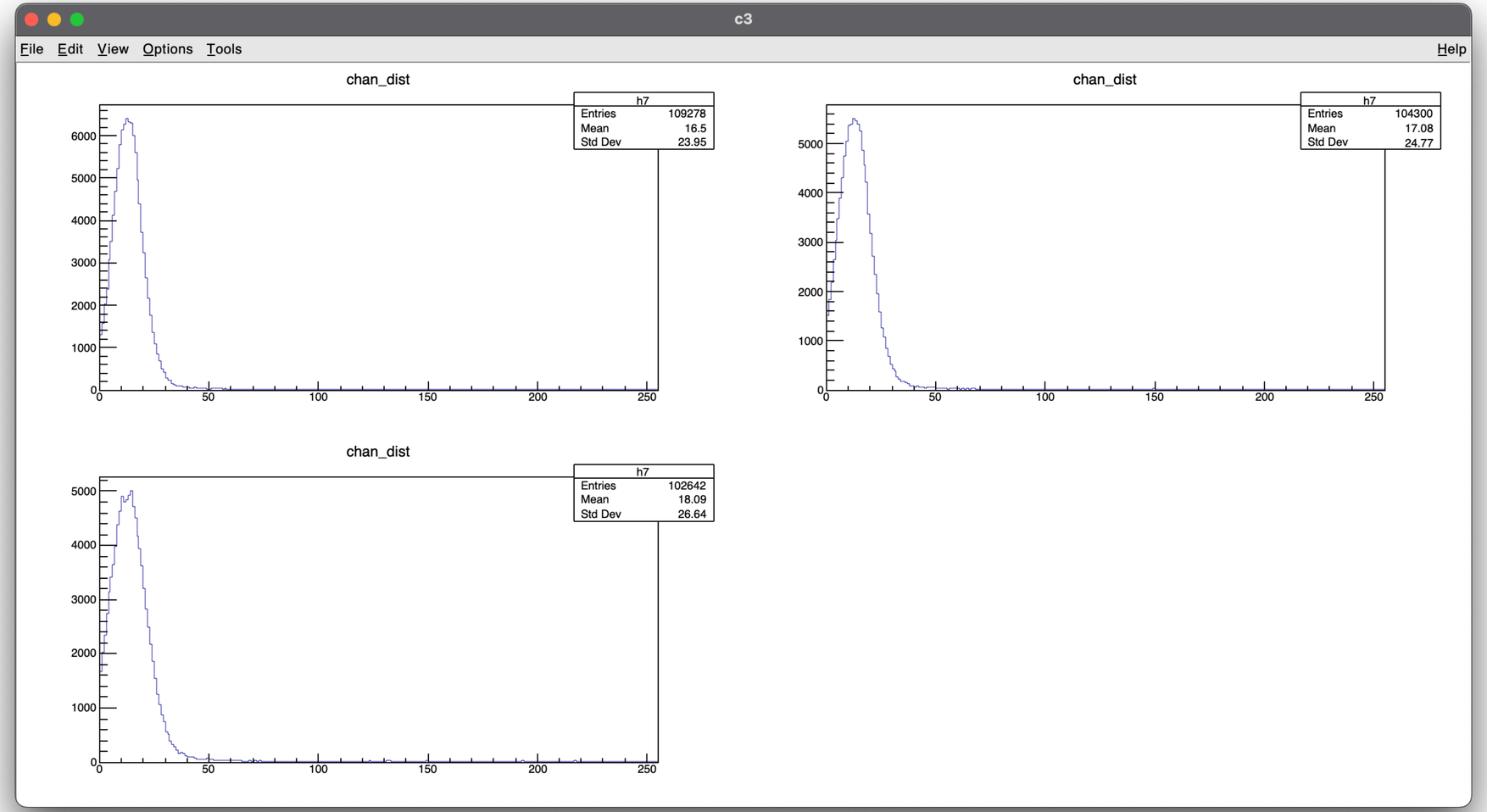
3本ラダー＋空気+暗箱


c3
File Edit View Options Tools Help
chan_dist
h7
Entries 106485
Mean 12.9
Std Dev 9.875
chan_dist
h7
Entries 108114
Mean 15.39
Std Dev 21.73
chan_dist
h7
Entries 107957
Mean 15.89
Std Dev 23.54

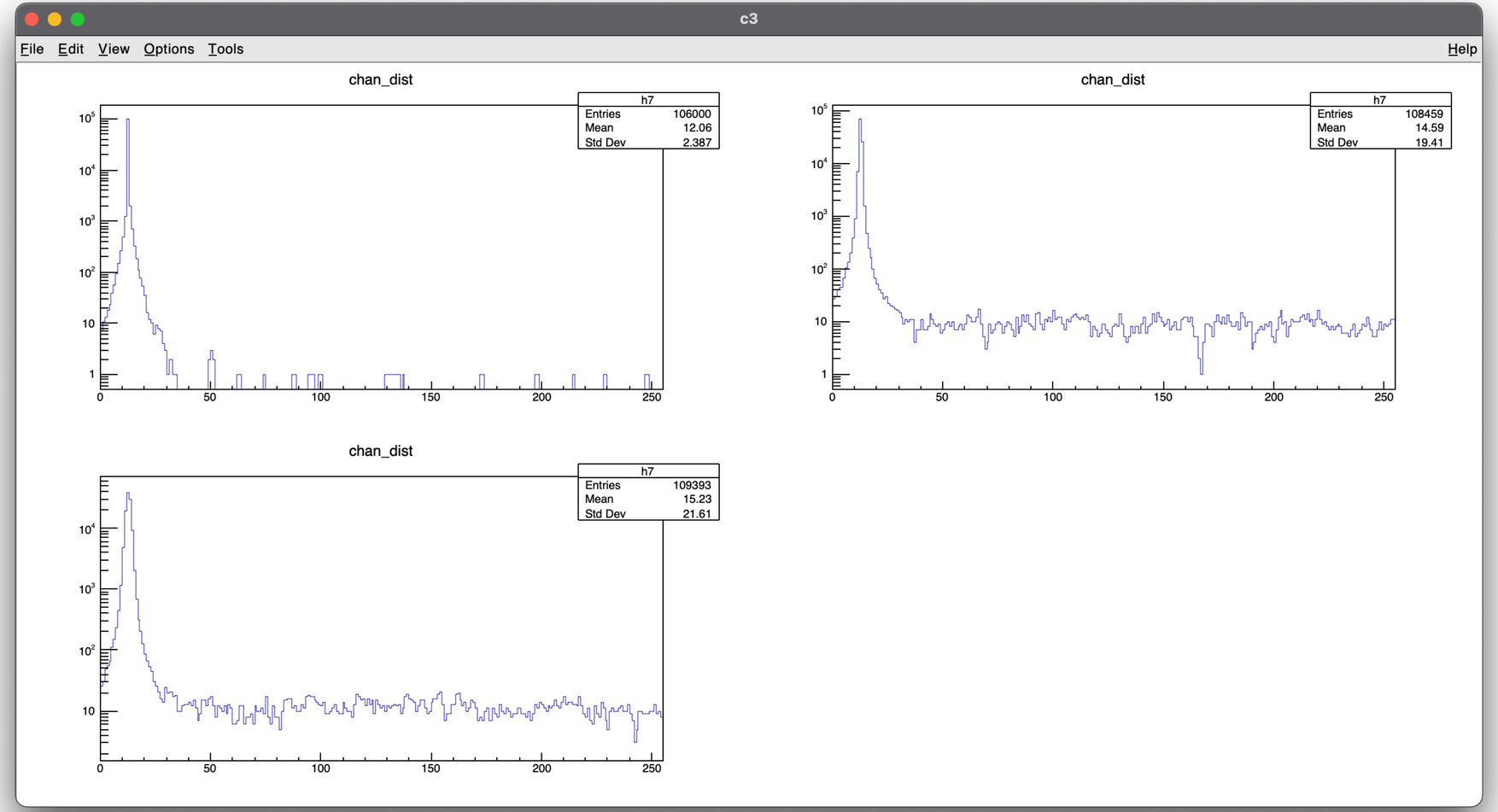
デフォルト（4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター）（セルフトリガー）



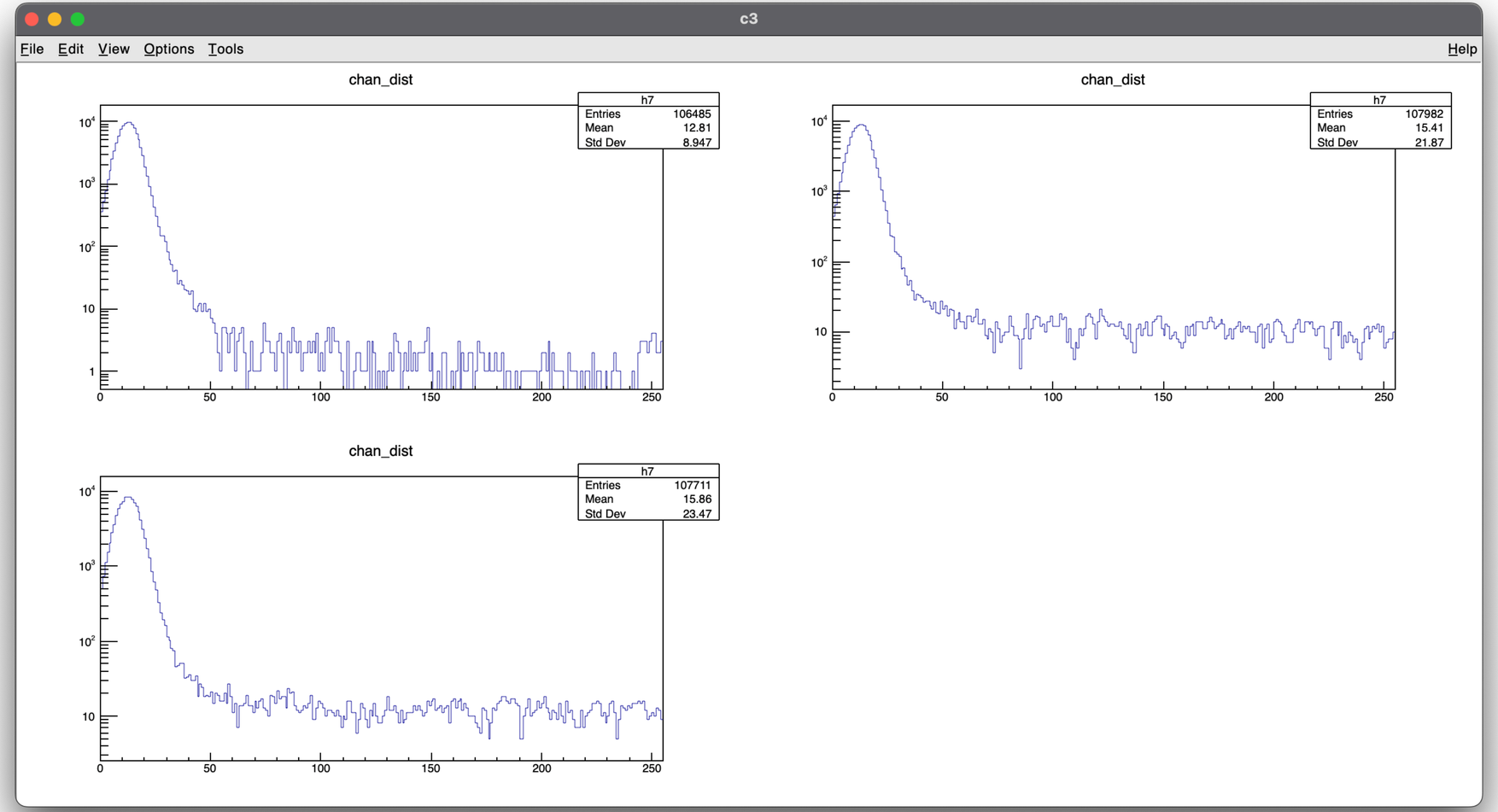
デフォルト（4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター）（外部トリガー）



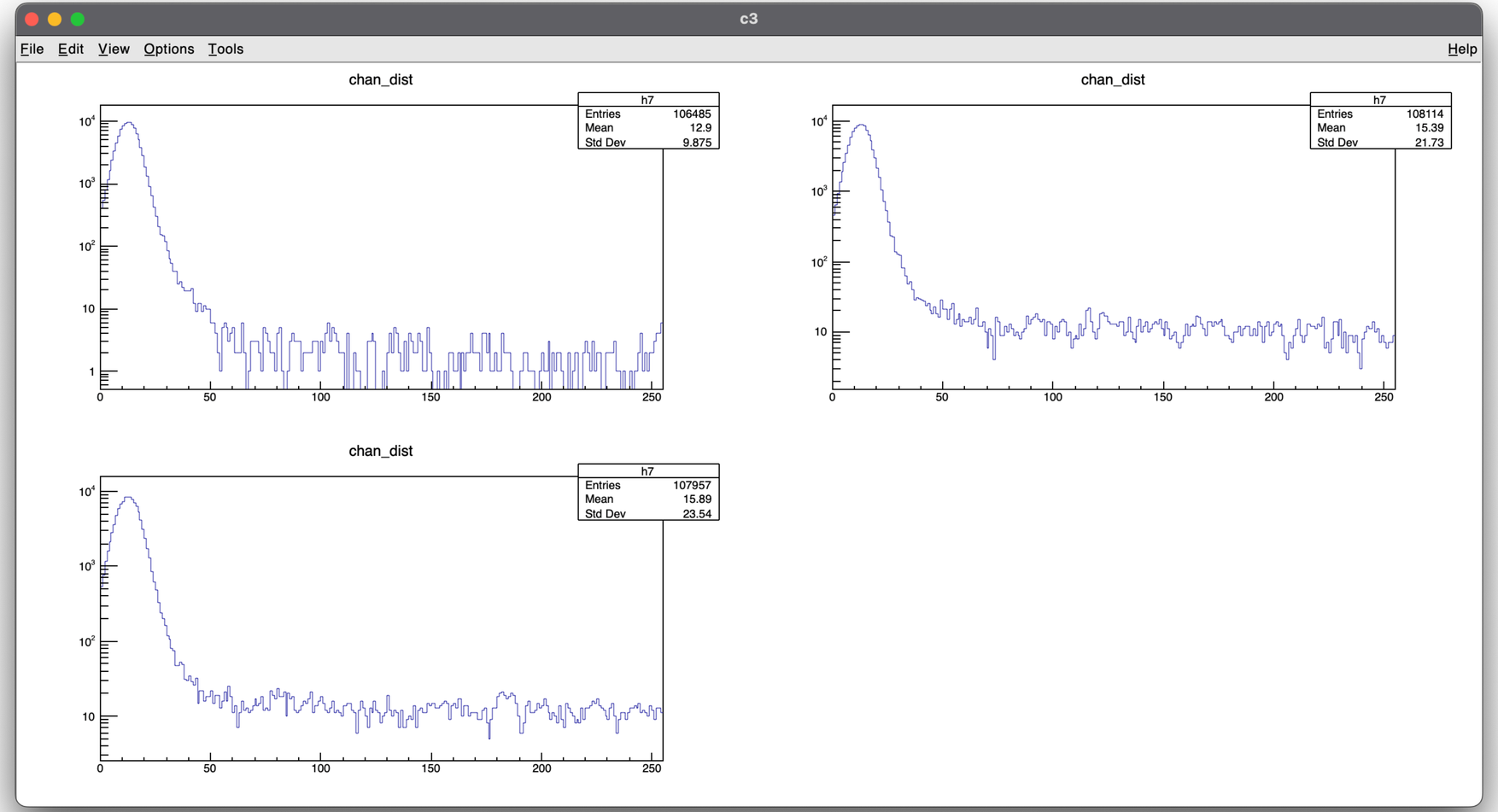
3本のラダー＋真空（y軸：log scale）



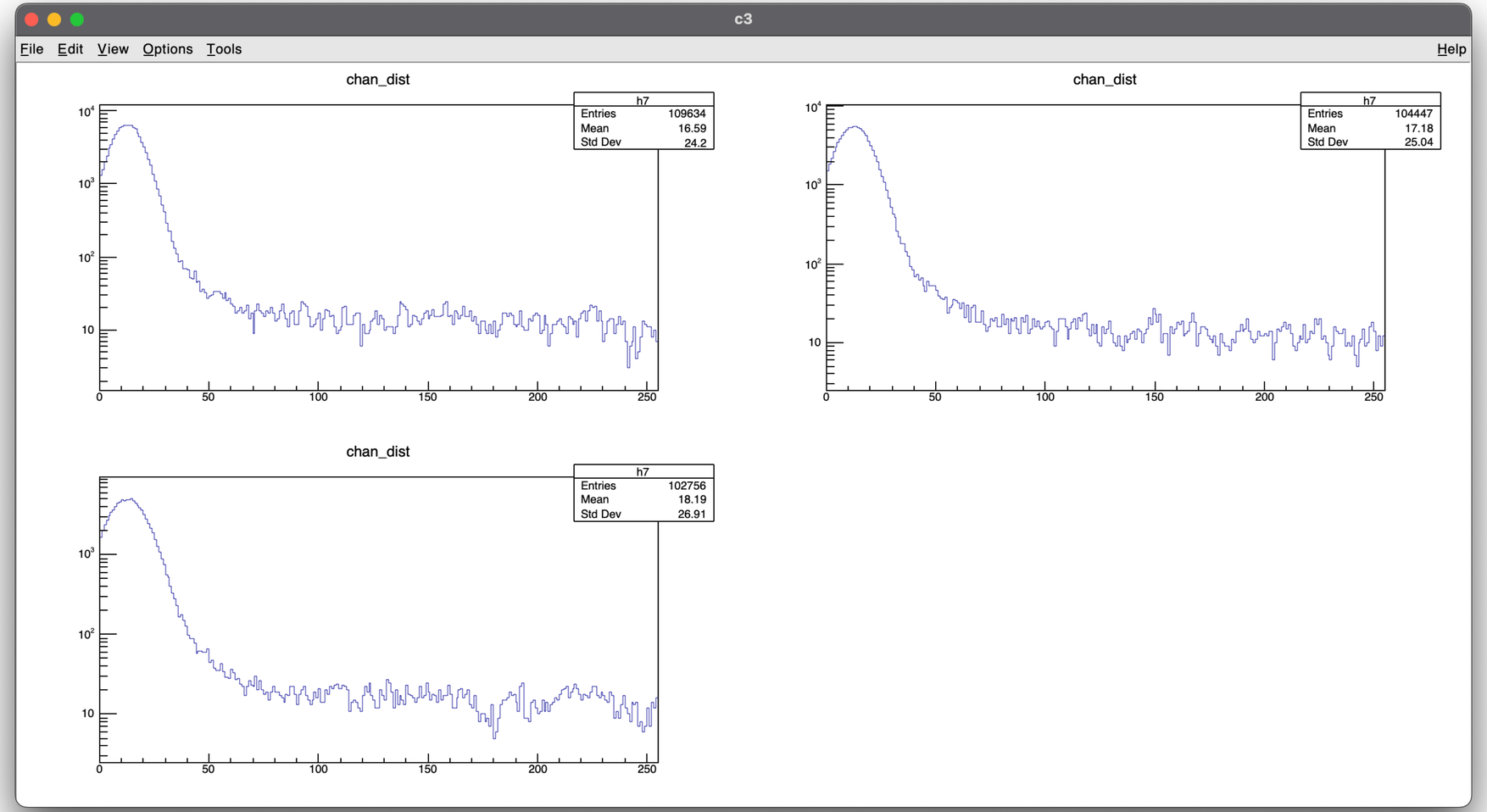
3本ラダー＋空気（y軸：log scale）



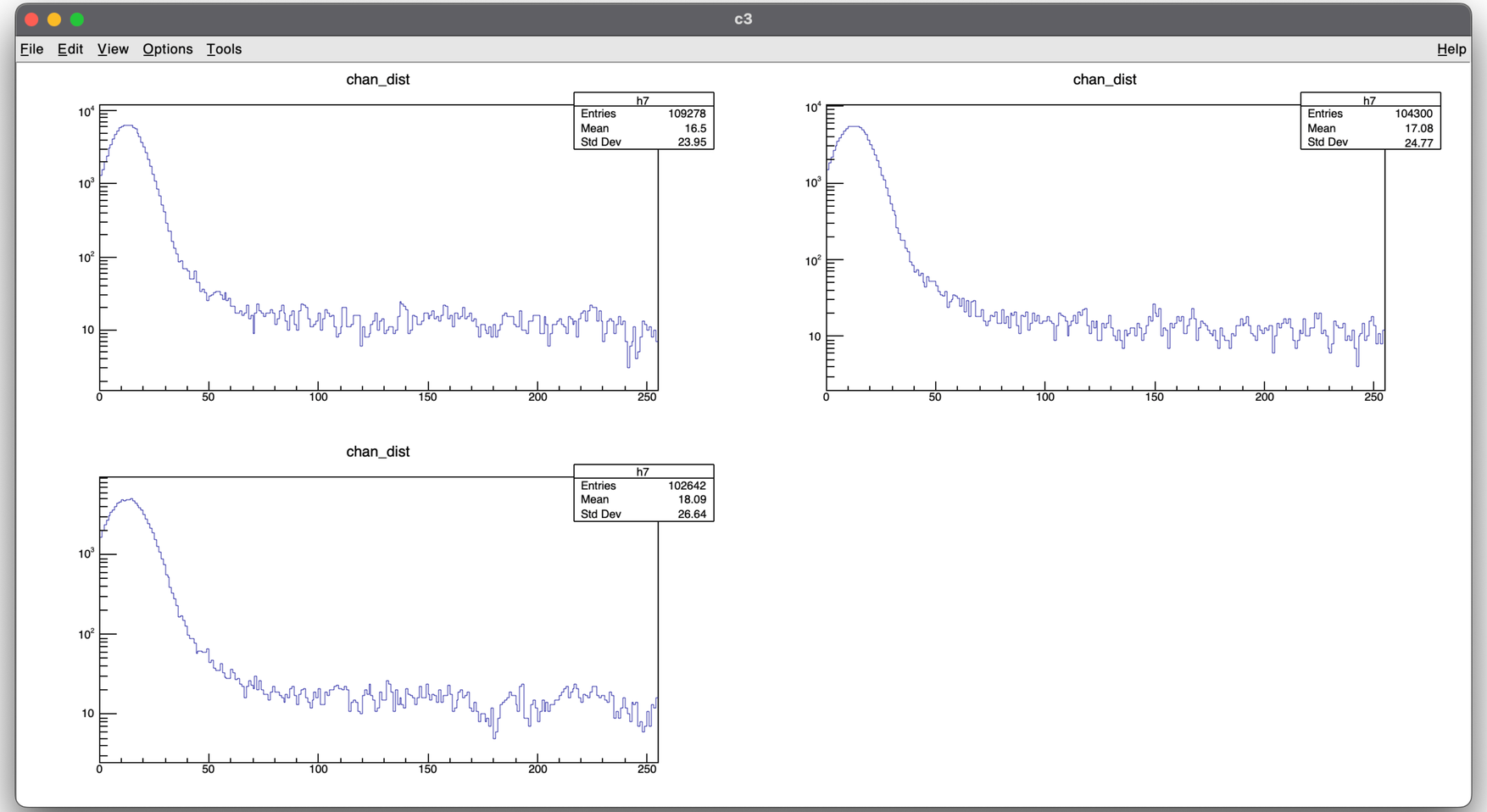
3本ラダー＋空気＋暗箱（y軸：log scale）



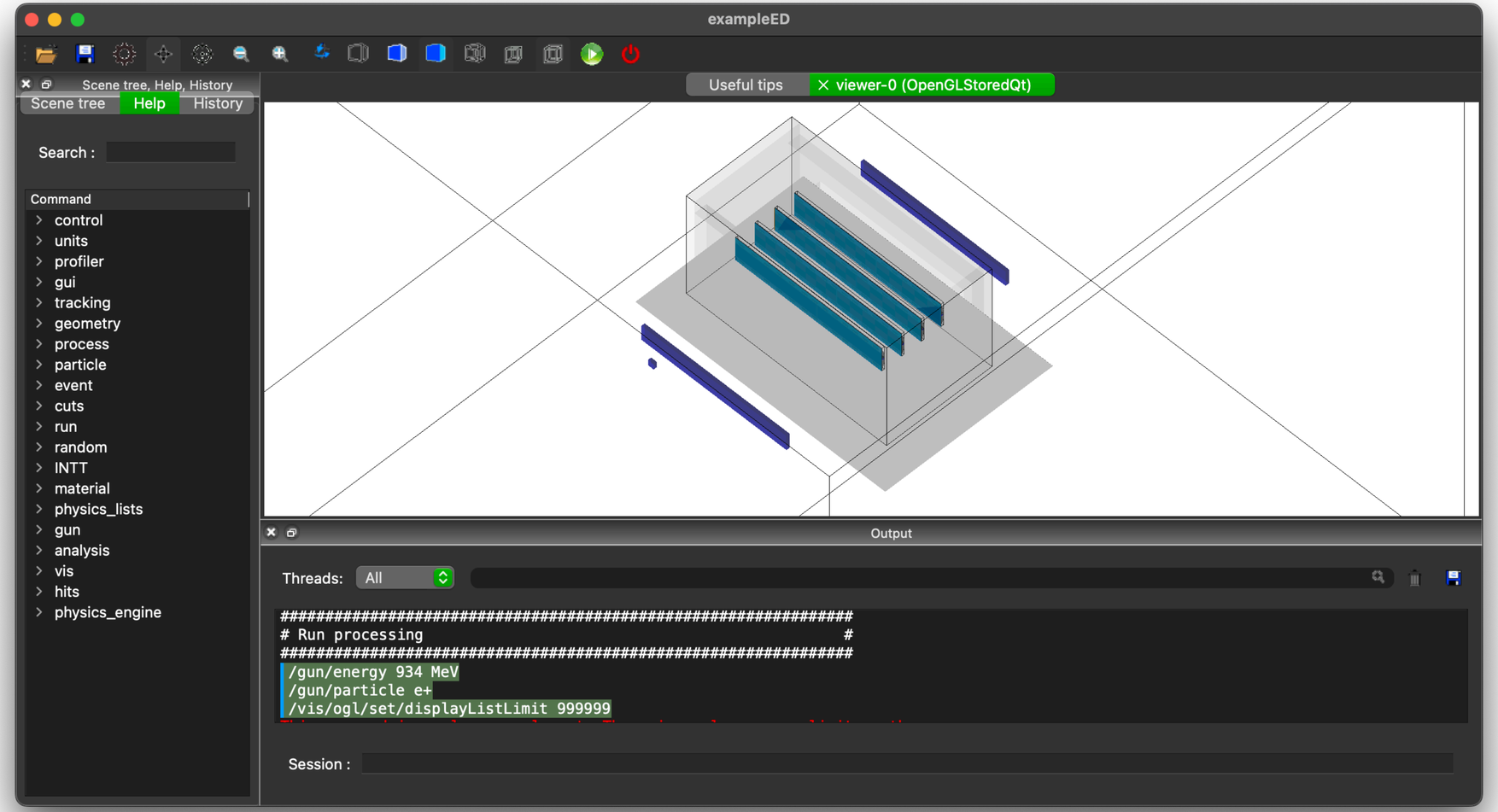
デフォルト（4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター）（セルフトリガー）（y軸：log scale）



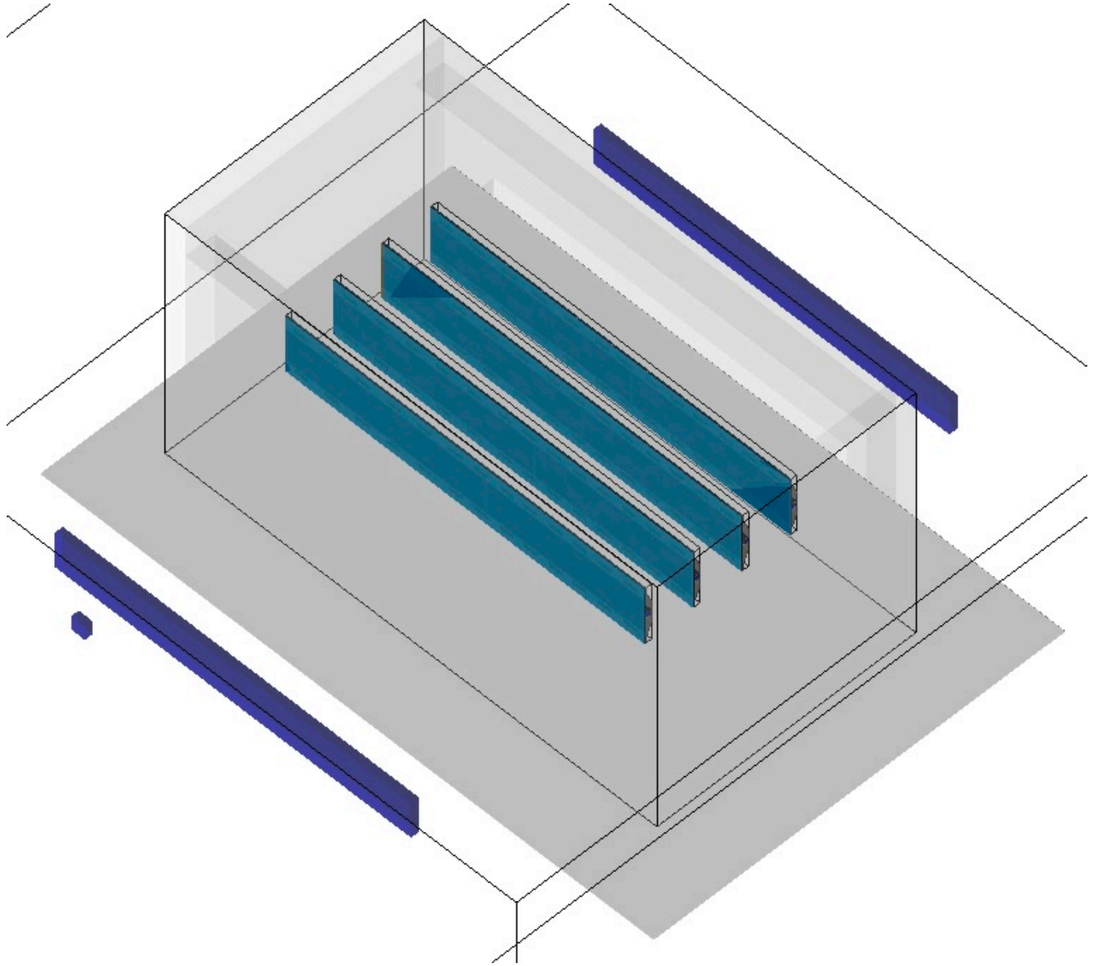
デフォルト（4本ラダー＋空気＋暗箱＋2シンチレーター＋ミニシンチレーター）（外部トリガー）（y軸：log scale）



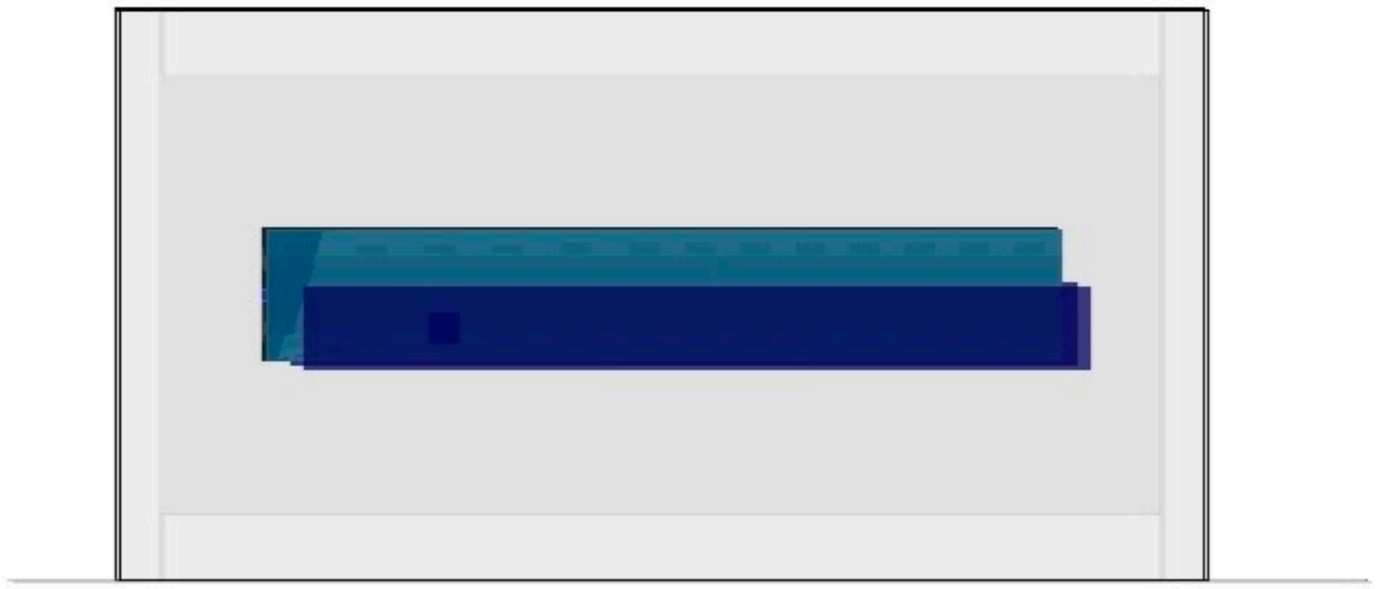
GUIの画面


exampleED
Scene tree, Help, History
Scene tree
Help
History
Search :
Command
control
units
profiler
gui
tracking
geometry
process
particle
event
cuts
run
random
INTT
material
physics_lists
gun
analysis
vis
hits
physics_engine
Useful tips
viewer-0 (OpenGLStoredQt)
Output
Threads:
All
###
Run processing
###
/gun/energy 934 MeV
/gun/particle e+
/vis/ogl/set/displayListLimit 999999
Session :

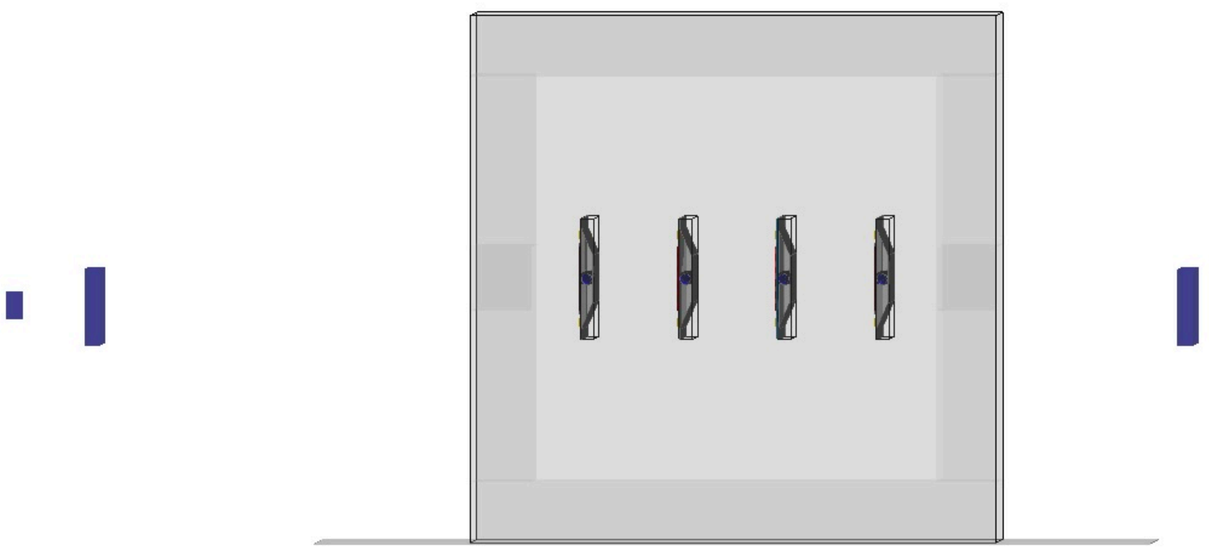
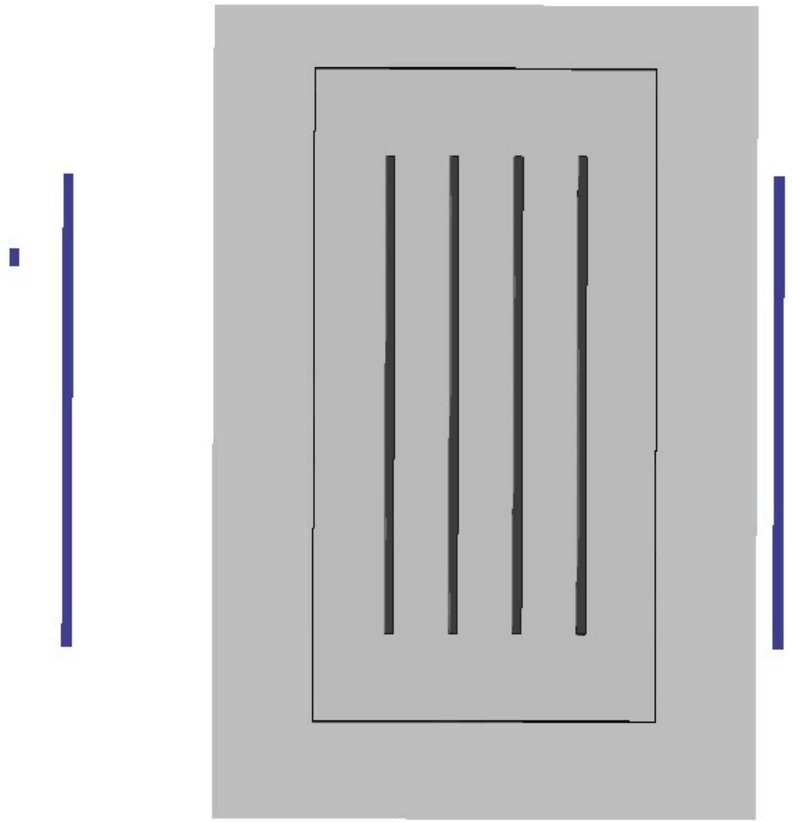
セットアップ



セットアップ



セットアップ



セットアップ