

# 超前方の宇宙線物理と 検出器要求性能

名大 毛受

EIC-ZDC meeting, 10 Oct. 2019

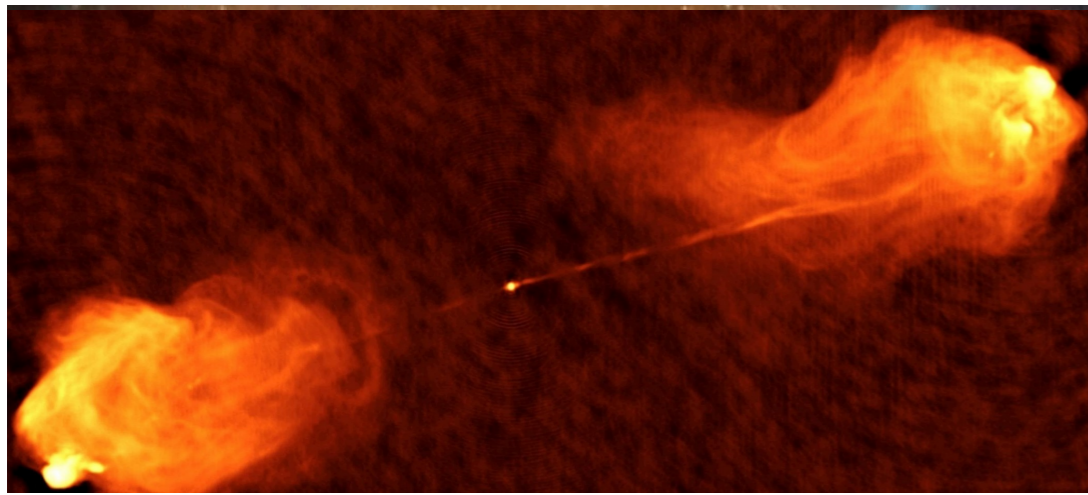
# 加速器実験と宇宙線物理

- pp, pA, AA (RHIC, LHC)
  - 宇宙空間や地球大気での相互作用を再現
  - 直接的に粒子生成を検証
    - 宇宙線空気シャワー発達
    - ニュートリノ物理
- ep, eA
  - ppよりクリーンな環境での相互作用検証  
ハドロナイゼーションなど
  - 宇宙空間でのp $\gamma$ 反応 (CMB, 星間空間赤外線)  
ただし、その主要部分はp $\gamma$   $\rightarrow$   $\Delta$  など低エネルギー反応
    - 宇宙線物理との対応は間接的、限定的

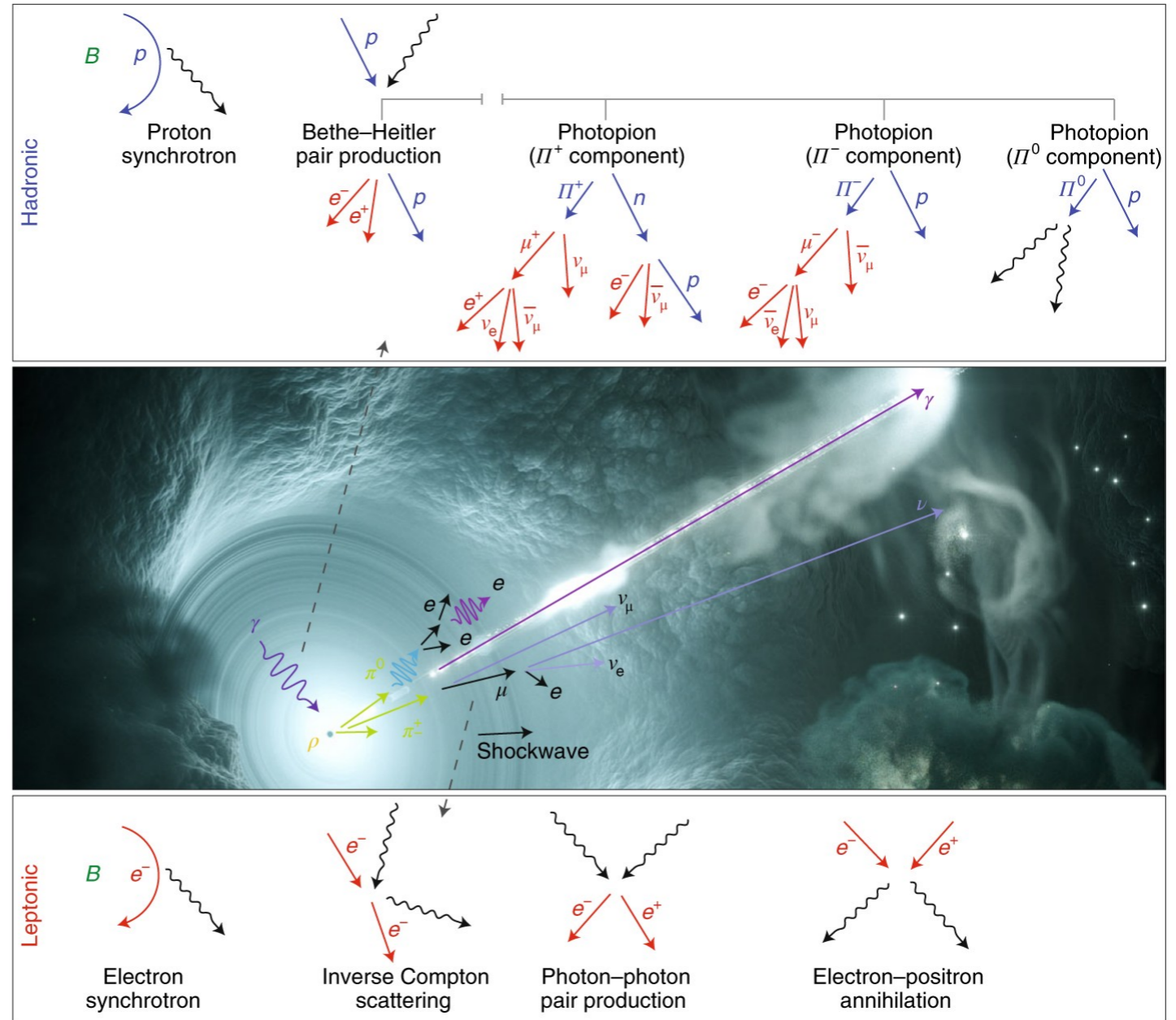
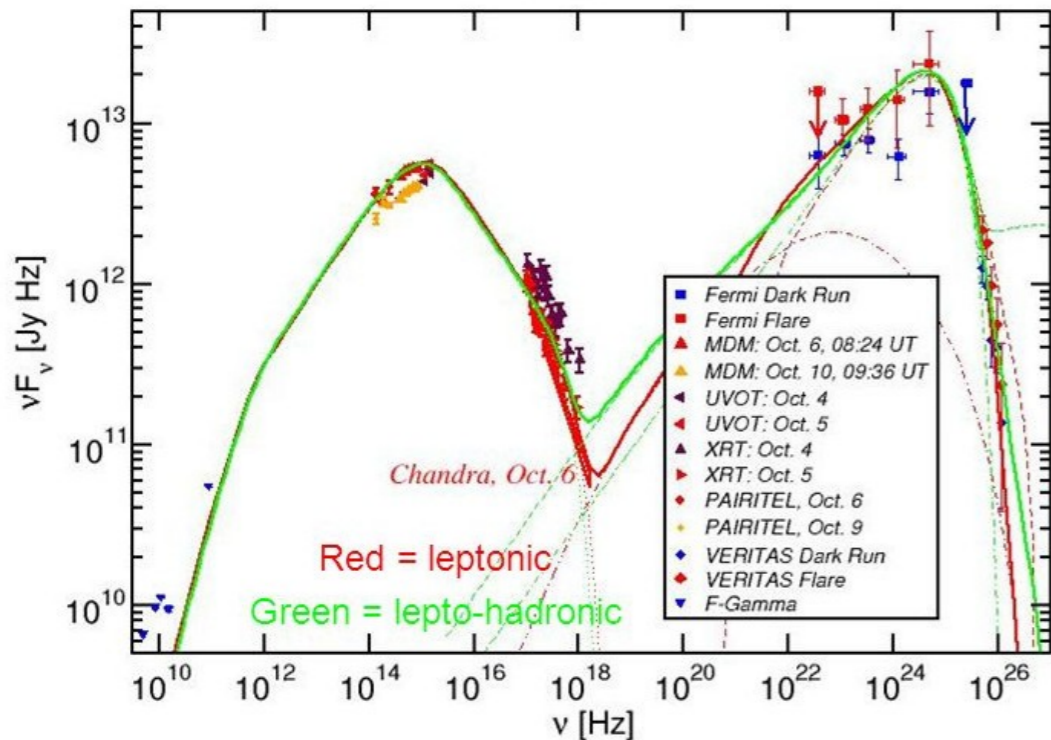
# ブレーザー中の宇宙線加速 (From Lioudakis)

ブレーザー：

巨大なジェットを形成している銀河  
中心には巨大ブラックホールがあると  
考えられている



3C66A (IBL)

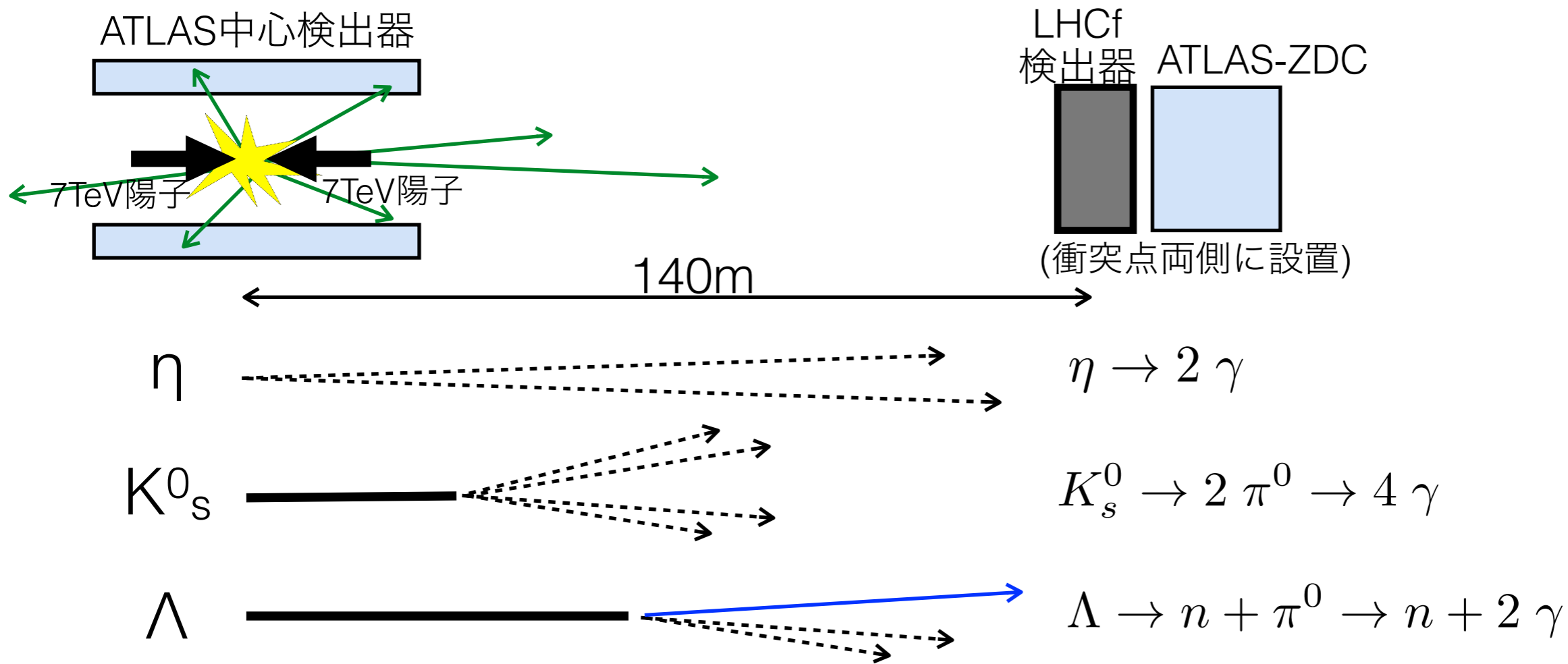


ブレーザーからの高エネルギーガンマ線  
最近 IceCubeによってニュートリノも検出

# “RHIC”で残る宇宙線物理

- p-LightA or Light A-Light A
  - 宇宙線-大気の理想的環境
    - ただし、 $\sqrt{s}=100\text{GeV}$ では現在のZDC場所だとpT範囲が狭すぎる。 $\sim 0.3 X_F$
- $\pi$ 以外のメソン生成, K等
  - 空気シャワー発達への寄与
    - sメソンが増えると電磁成分( $r$ )が小
  - ニュートリノ物理への貢献
    - IceCubeによる高エネルギー天体ニュートリノ探索
      - 空気シャワー中のK崩壊からくる $\nu$ がバックグラウンド
    - SK, HKのニュートリノ振動解析?
      - エネルギーが高すぎる。固定標的実験との競合。

# 0度方向の $K^0$ 測定



$\eta$ ,  $K^0_s$ ,  $\Lambda$  は、光子と中性子の複数入射の測定で再構成可能。

$K^0_s$ : 光子ペアで $\pi^0$ の質量を仮定することで、崩壊位置を決定。

再構成質量、崩壊位置の分解能がバックグラウンド除去に性能に直結。

# 要求性能

## ■ 電磁シャワー

- エネルギー分解能 < 5%
- 位置分解能 ~ 0.3mm

再構成質量の分解能 ~  $\Delta E/E \times \Delta P/P$

200 GeV  $K^0$ 検出仮定すると

IPで崩壊 → 2光子間距離 ~ 25mm @ 18m

検出器手前5m → ~ 7mm @ 18m

## ■ ハドロンシャワー

- エネルギー分解能 ~20%
- 位置分解能 ~1mm?

backup

