

GRAINE2015年フライト実験における 平行粒子群の探索

GRAINE(Gamma-Ray Astro-Imager with Nuclear Emulsion) project

岡山理科大学 M2 山本 紗矢

GRAINE collaboration

岡山理科大, 愛知教育大, ISAS/JAXA, 宇都宮大, 神戸大, 名古屋大

目次

- GRAINE, GRAINE2015概要
- 原子核成分について
- air showerについて
 - air shower探索方法
 - tracking方法
 - e-pairからsearch

GRAINE2015

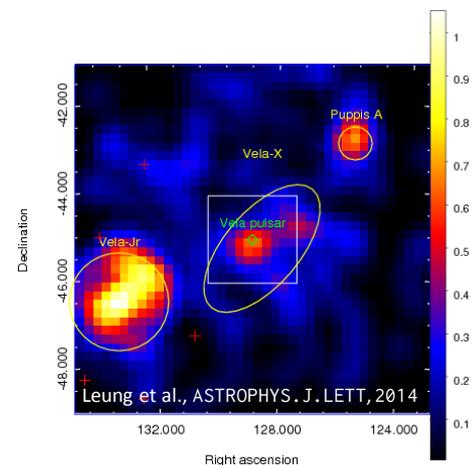
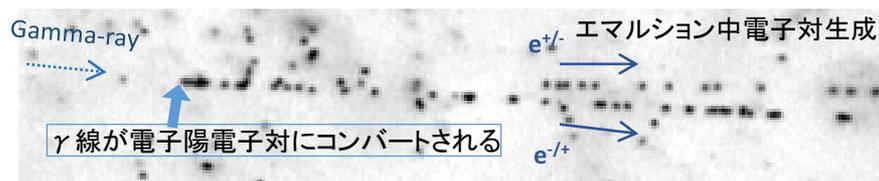
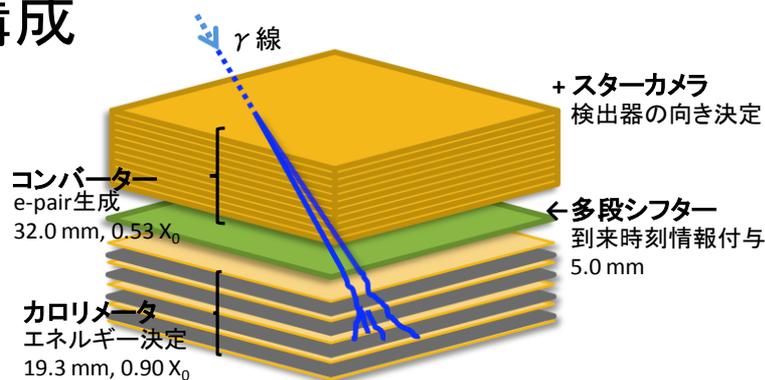
- GRAINE project

- 高空間分解能を持つエマルジョンフィルムを搭載
- 気球フライトによる宇宙 γ 線観測

- GRAINE2015 (解析中)

- 高度37 km, 14時間, 豪州フライト
- 標的: Vela pulsar (南天の帆座)
- 検出器の主な構成

- コンバーター
- 多段シフター
- カロリメーター
- スターカメラ



解析手順

• エマルジョンスキャン (HTSでスキャン)

- コンバーター
- タイムスタンパー

一通り finish

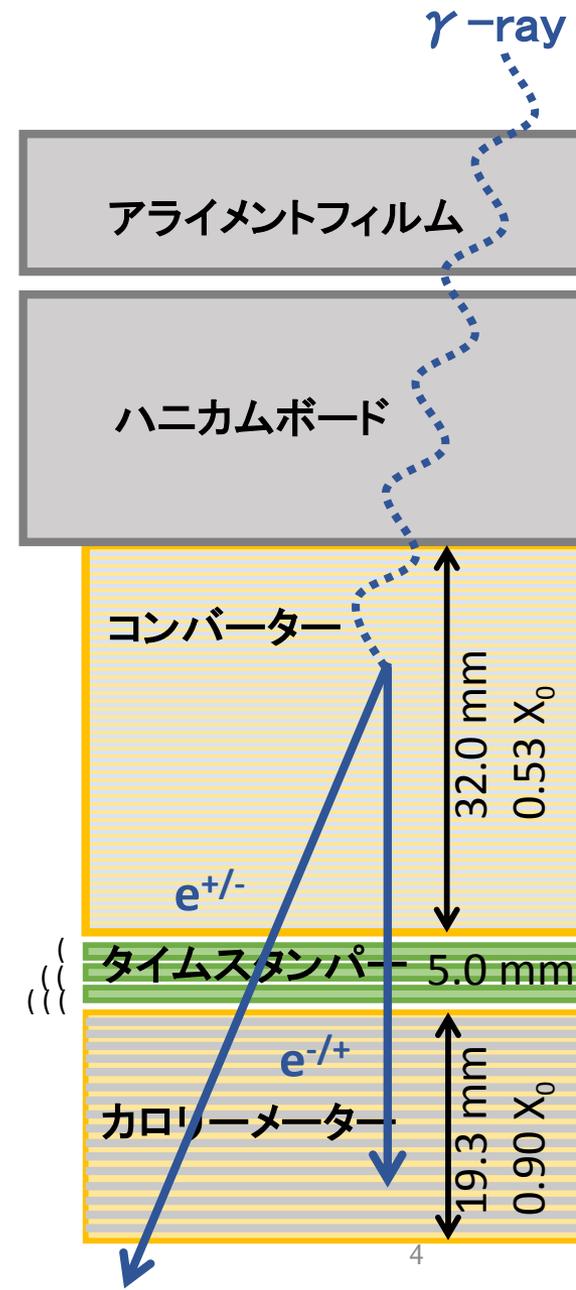
• 解析

- コンバーター (電子対観測)
 - basetrack 探索
 - 同一ライン上の basetrack を接続
 - $\gamma \rightarrow e^+e^-$ 選出
- 多段シフター (電子入射時の時間決定)
- スターカメラ (気球の姿勢決定)

共通パラメータで
解析中

• 天球マッピング

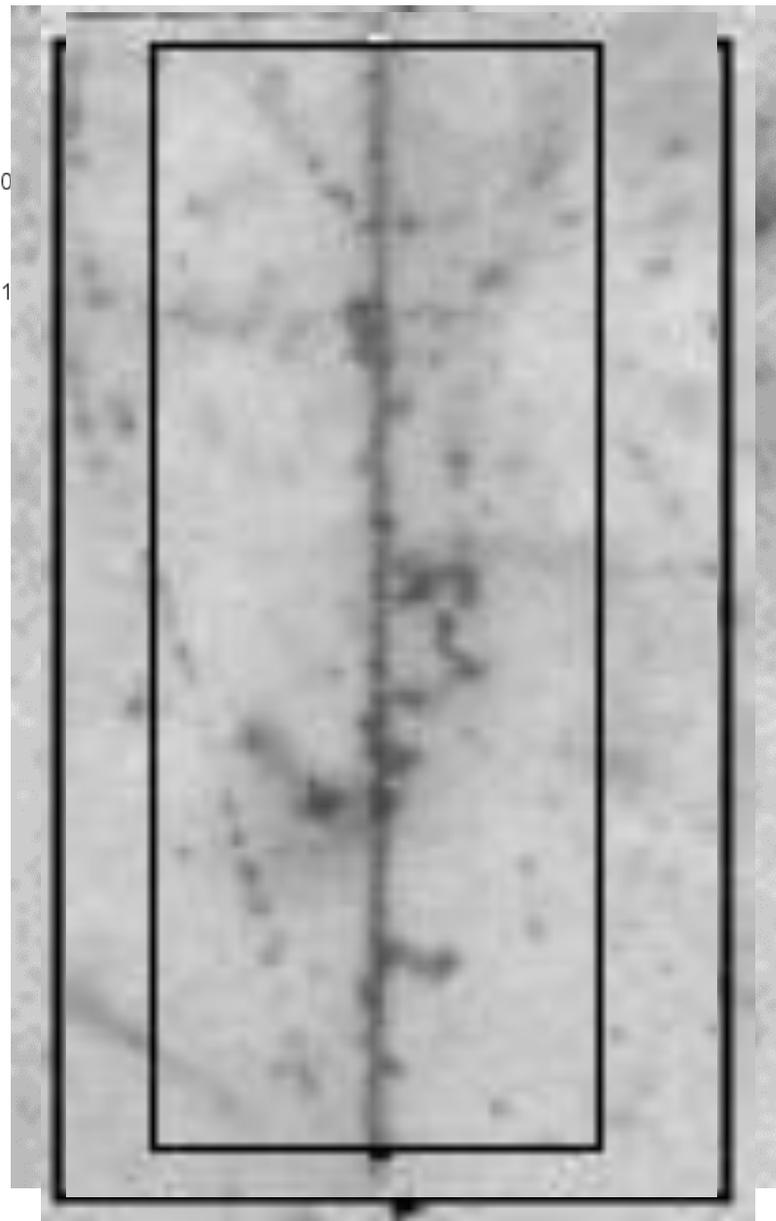
• 偏光解析などの事象の分析



原子核成分

- PHV (Pulse Height Volume)
 - 電離情報
 - HTSスキャンにより情報取得
 - 天頂角依存性がある
 - $PHV < 150$: MIP, gray, Noise
 - $PHV > 150$: Black
- 原子核成分解析
 - どうにか δ 線を解析できないか

↓
考え中

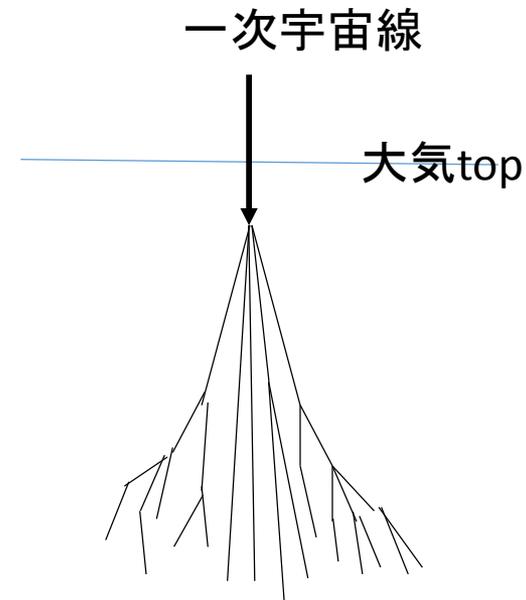


air-shower

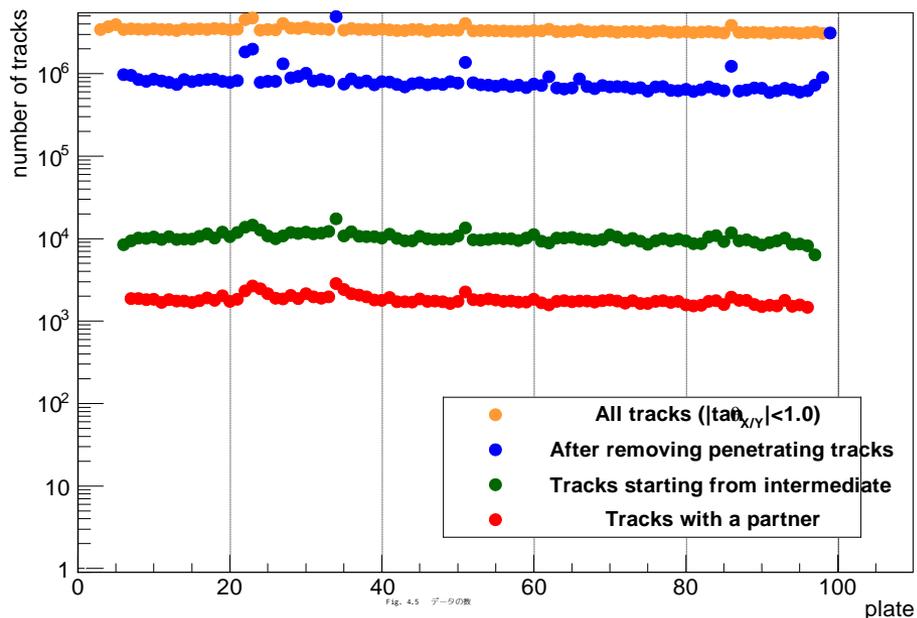
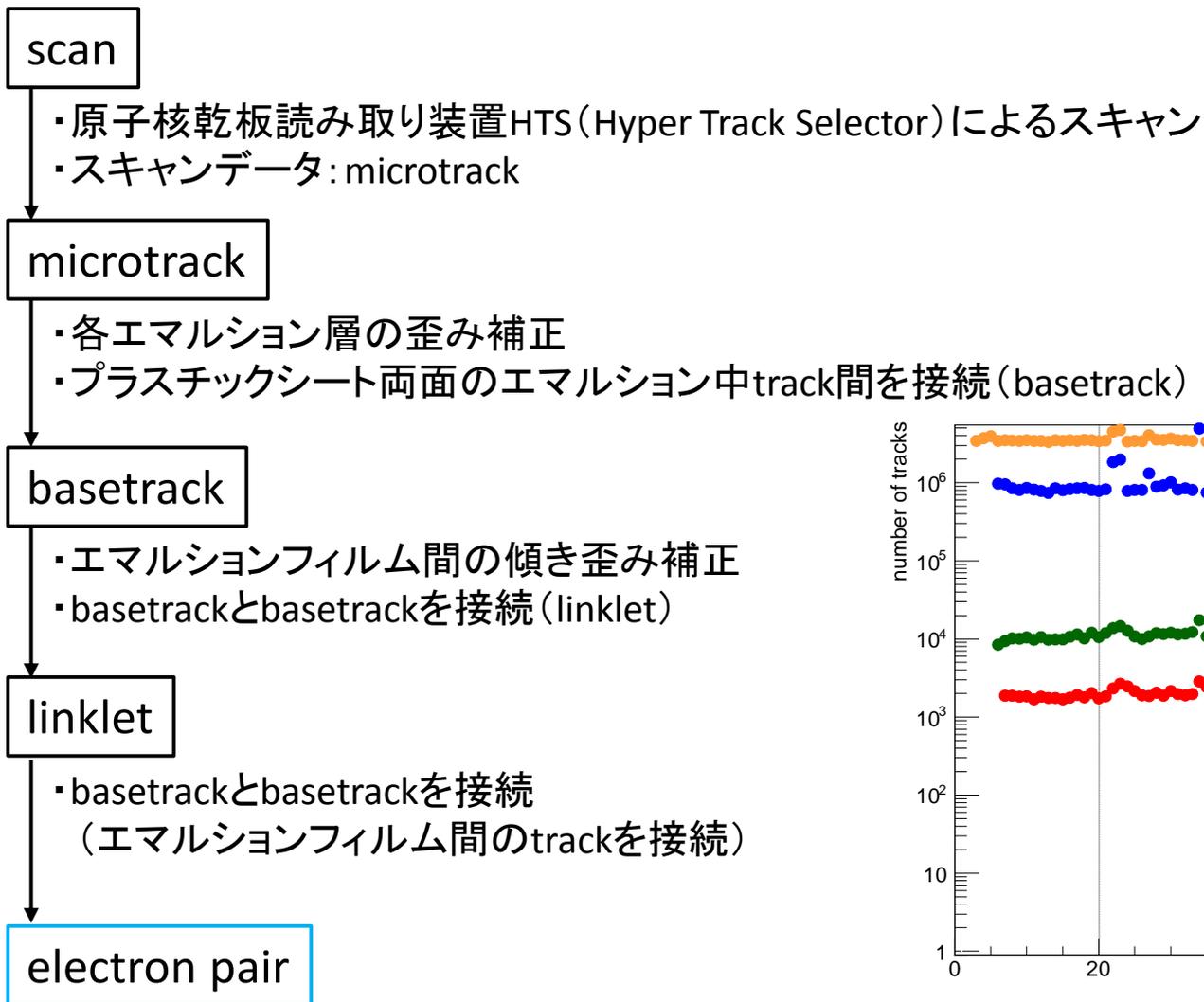
- 1個の高エネルギー1次宇宙線(陽子, 原子核, 光子)と大気の相互作用によって引き起こされる.
- 高度約20 km付近から発生
 - フライト開始・終了時に入った可能性有り
--> background
Rigidity cutoff = 10 GeV

• 例えば,

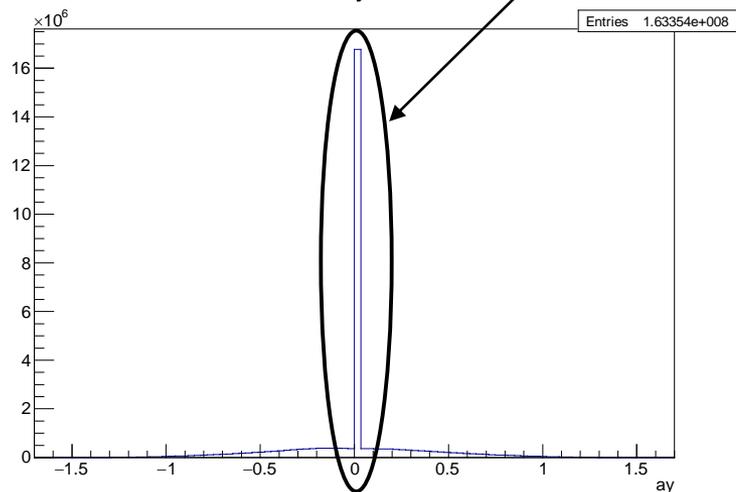
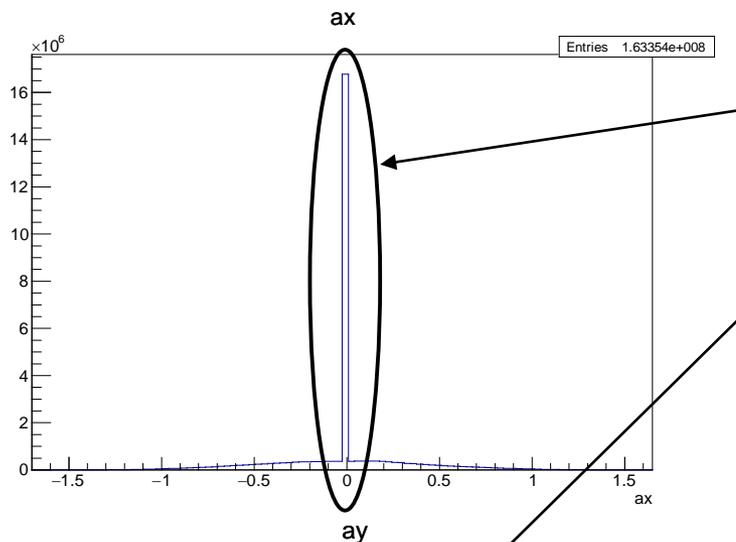
- $\text{proton} + \text{air} \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^0 + \dots$
- $\pi^0 \rightarrow \gamma + \gamma$
- $\gamma \rightarrow e^+ + e^-$ → エマルジョンに記録される
- $e^+ + e^-$ → γ 線源として記録される



電子対始まりを探すまでのtracking



電子対始まりからair-shower探索



trackの角度が小さい

真上からきている

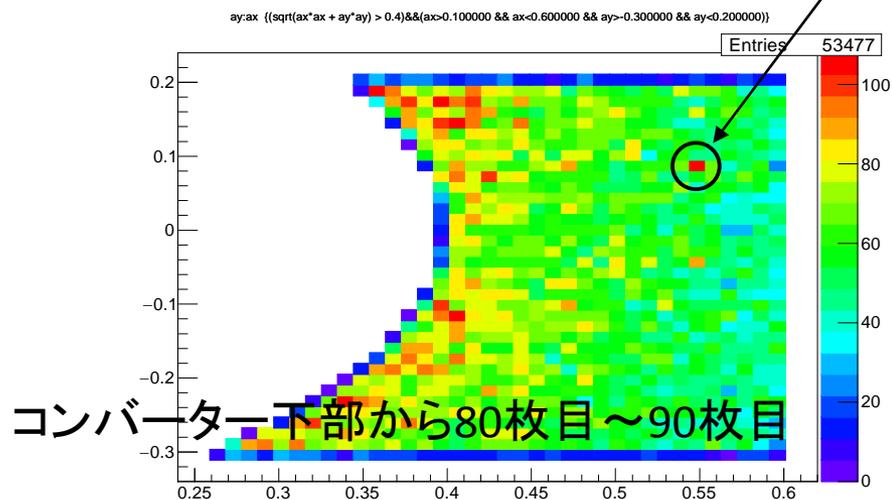
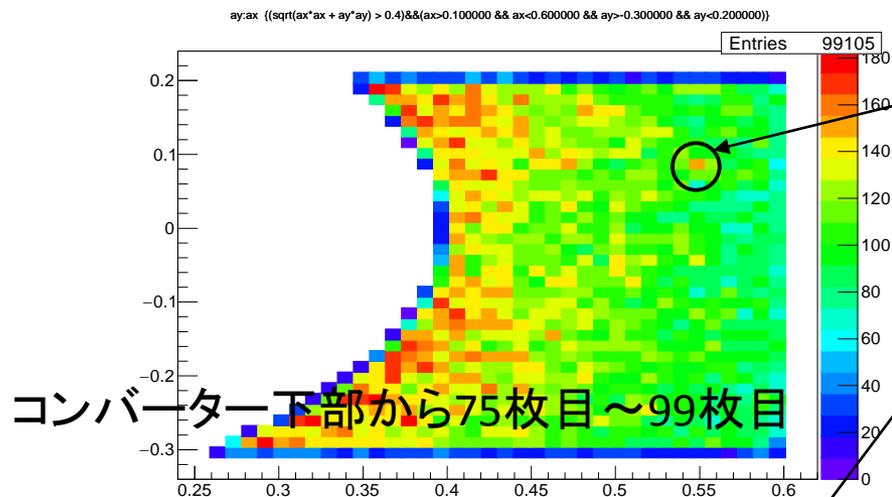
Signalとして取り除く

ALL(100枚)

コンバーター

32.0 mm
0.53 X_0

電子対始まりからair-shower探索



何かいそう

この角度範囲でtrackの位置分布をとる
(diffuseな成分であれば
空気シャワーの可能性あり)

まだ(次の課題)

99枚目
⋮
75枚目

コンバーター

32.0 mm
0.53 X_0

まとめ

- 岡山理科大学では原子核成分や空気シャワーの解析を進めている.
- 原子核成分
 - PHVによるtrackの分別を行った.
 - δ 線の計測方法を考えている.
- 空気シャワー成分
 - 空気シャワーは γ 線を生成するため, signalと分別する必要がある.
 - 周囲の角度範囲のbinよりも, entry数が多いbinがある.
 - > エマルションフィルム全面的に広がっているか確認する.
 - 多段シフターによる時間情報の付加が必用である.