

# CTA報告41: CTAモンテカルロシミュレーション

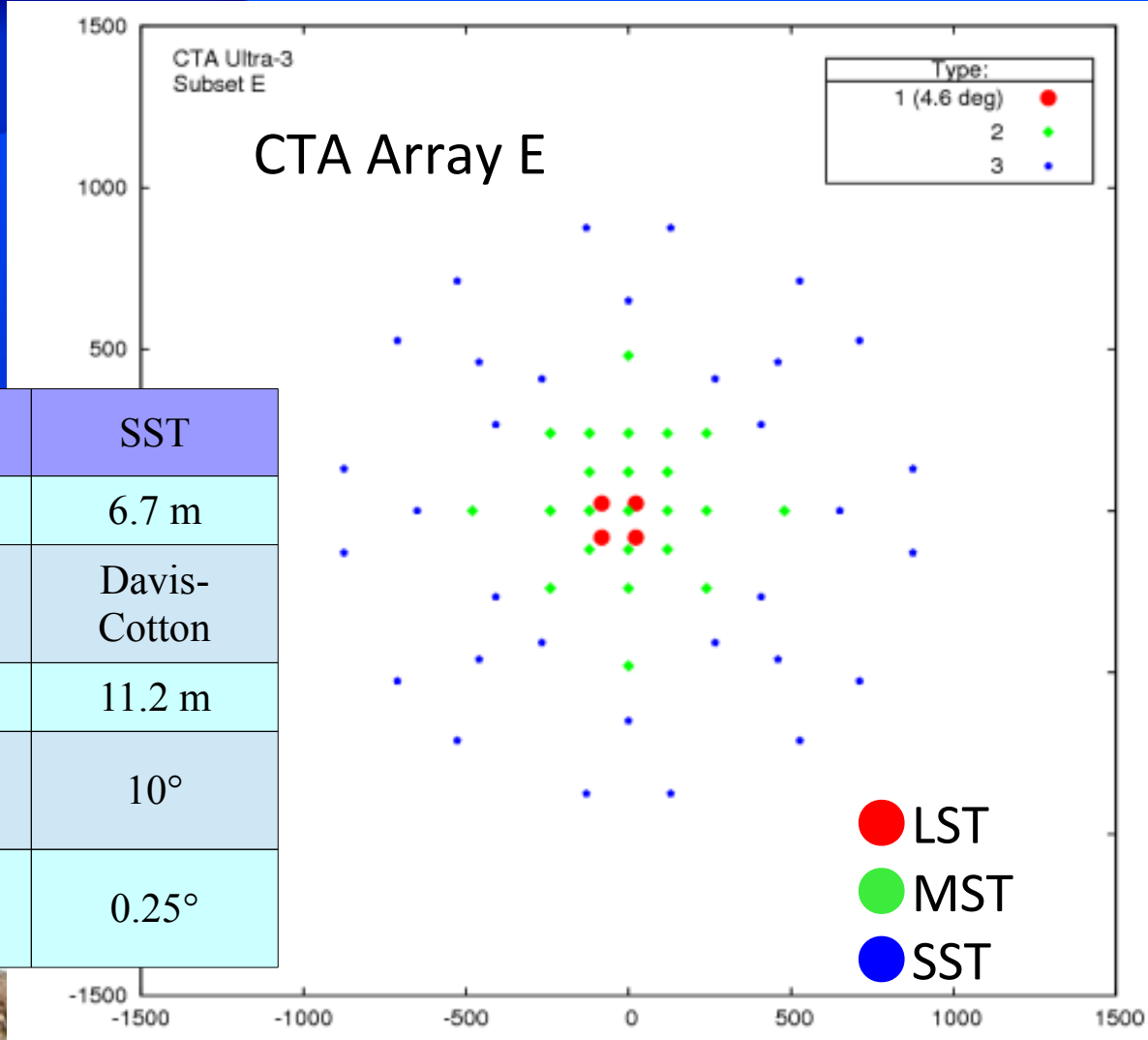
齋藤雄太郎、大石理子<sup>A</sup>、櫛田淳子、小谷一仁、  
榑直人<sup>B</sup>、西嶋恭司、山本常夏<sup>C</sup>、吉越貴紀<sup>A</sup>、  
他 CTA-Japan Consortium

東海大理、東大宇宙線研<sup>A</sup>、KIT<sup>B</sup>、甲南大理工<sup>C</sup>

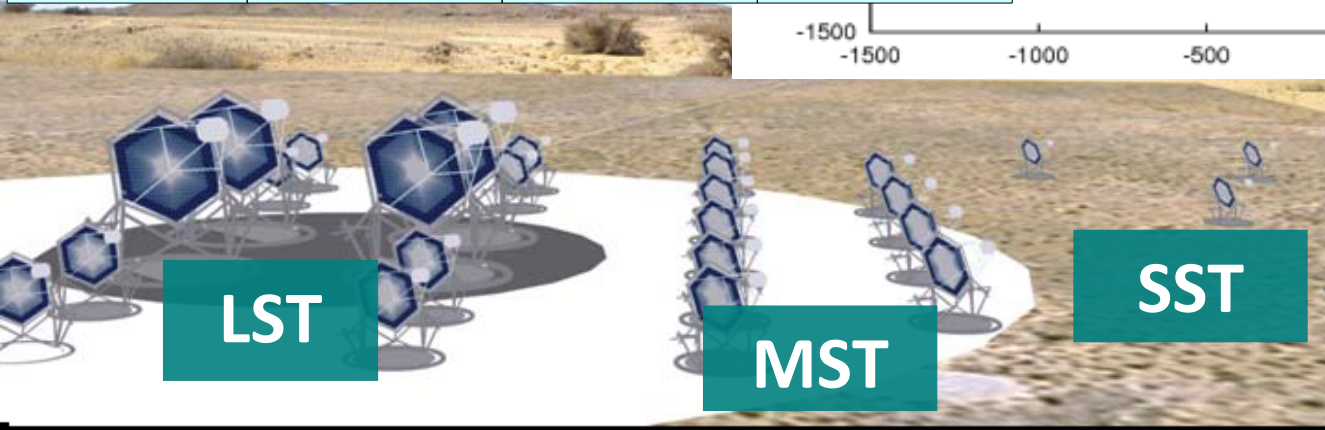
# Outline

- CTA望遠鏡性能、Array
- CTA MC WPの活動
- 評価方法
- Divergent pointing mode
- Off axis 感度
- point source data を用いた  
off axis感度の角度依存性
- divergent pointing / normal modeの  
アクセプタンスの比較
- まとめ

# CTA望遠鏡



	LST	MST	SST
口径	23 m	12 m	6.7 m
反射鏡	放物面	Davis-Cotton	Davis-Cotton
焦点距離	31.2 m	15.6 m	11.2 m
視野 (直徑)	5°	8°	10°
画素 (直徑)	0.09°	0.18°	0.25°



# CTA-Japan MC WPの活動

- LST: $\gamma$ 線バーストフォローアップ観測のための広視野観測モード ( divergent pointing mode ) に対する観測感度の評価
- SST:チェレンコフ光の到来時刻勾配 ( Time Gradient ) を利用したシャワー再構築方法の導入
- 本講演ではdivergent pointing modeについて報告する

# 評価方法

## ■ MC data

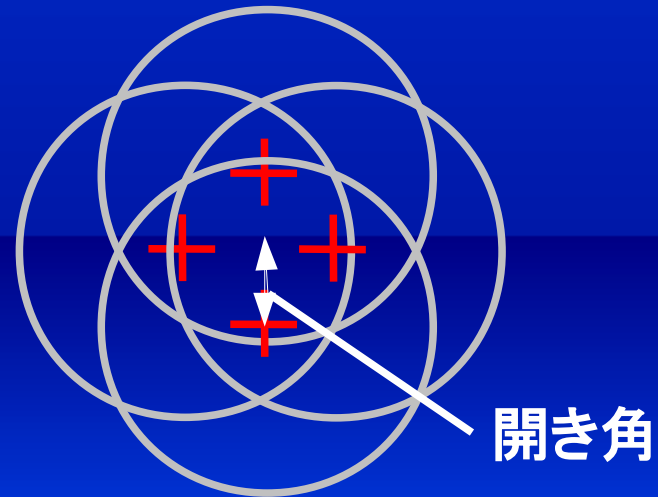
- CORSIKA ( 空気シャワー、チェレンコフ生成 )
- Array type E の望遠鏡配置を使用 ( LST 4台 )
- divergent pointing mode の視野をずらす角度 (開き角)を検討するために、Point gamma data (点源を仮定したガンマ線のMCデータ) を用いて normal mode での off axis 感度を導出した
- Diffuse gamma data (一様な点源の重ね合わせのMCデータ) を用いた divergent pointing mode と normal mode のアクセプタンスの比較をした

# LST:divergent pointing mode

- GRB の prompt emission の観測確率を上げるための mode
- CTAのLSTは20秒間に180度という高速回転性能を得られるように設計しており、FermiからのGRBアラートを受けてガンマ線バーストを即時観測する
- FermiのGBMはfluenceの低いものでは10度近い検出位置不定性があり、divergent pointing mode で広い視野を確保することで対応する  
開き角: 全体の視野中心からの角度



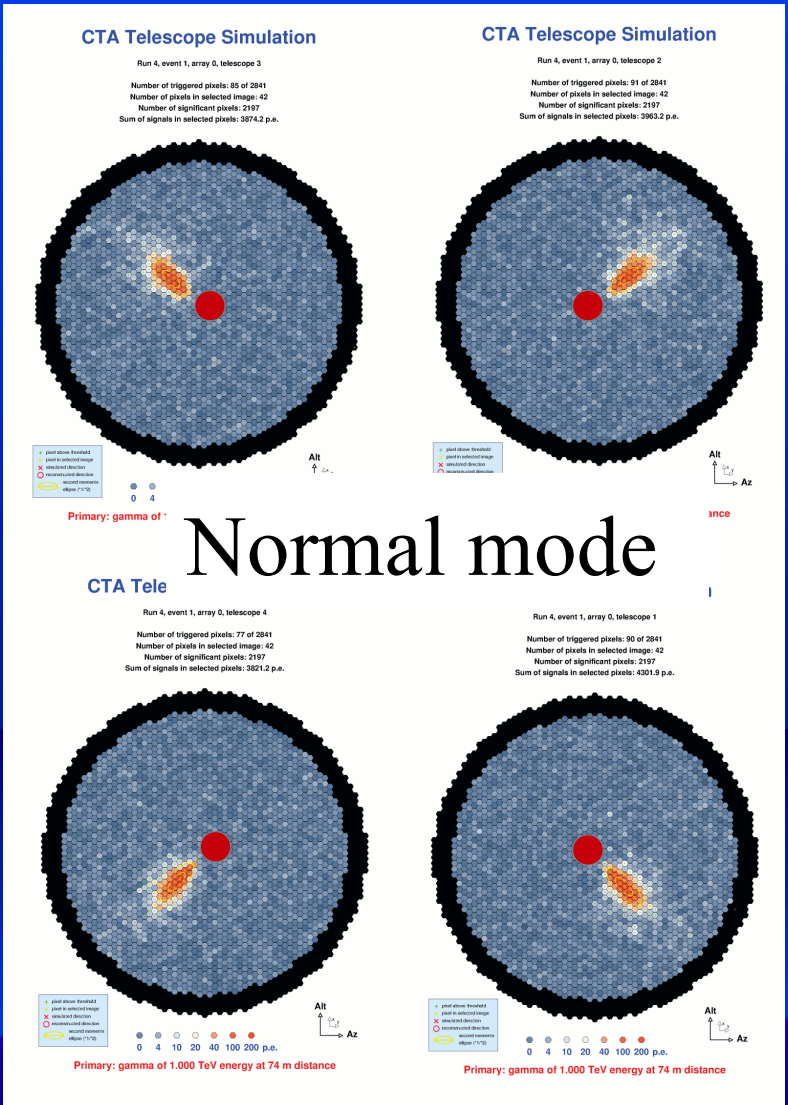
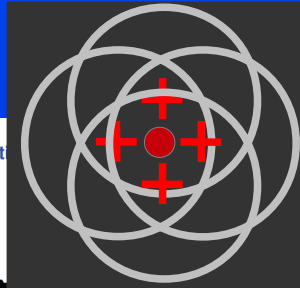
normal mode



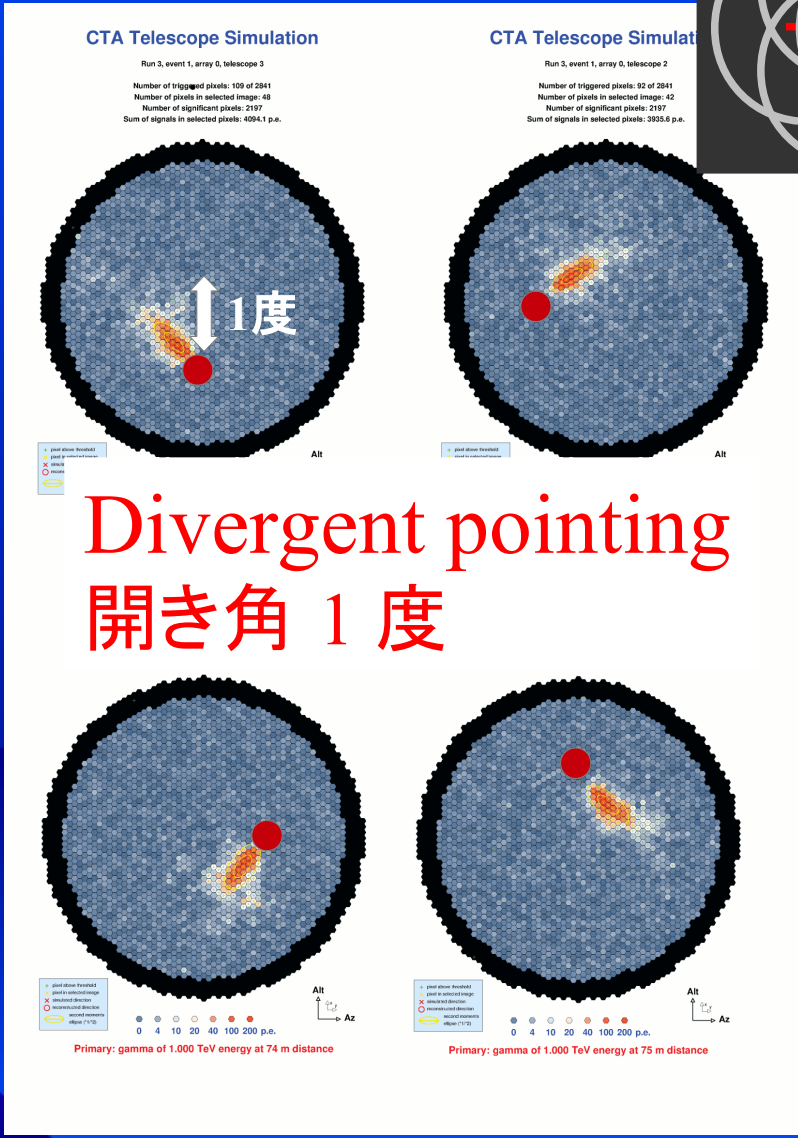
divergent pointing mode

# Normal / Divergent pointing mode の違い

: ソース位置



Normal mode



Divergent pointing  
開き角 1度

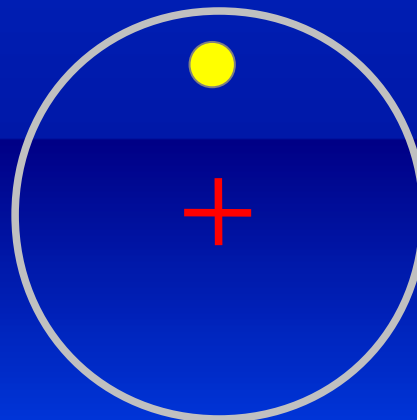
# normal mode での off axis 感度

- divergent pointing mode では個々の望遠鏡からは off axis での観測となる
- 望遠鏡視野中心でターゲットを捉えることを on axis、視野中心外で捉えることを off axis
- normal mode での off axis 感度を導出して divergent pointing mode での開き角の検討
- divergent pointing mode との比較

● :ターゲット



on axis



off axis



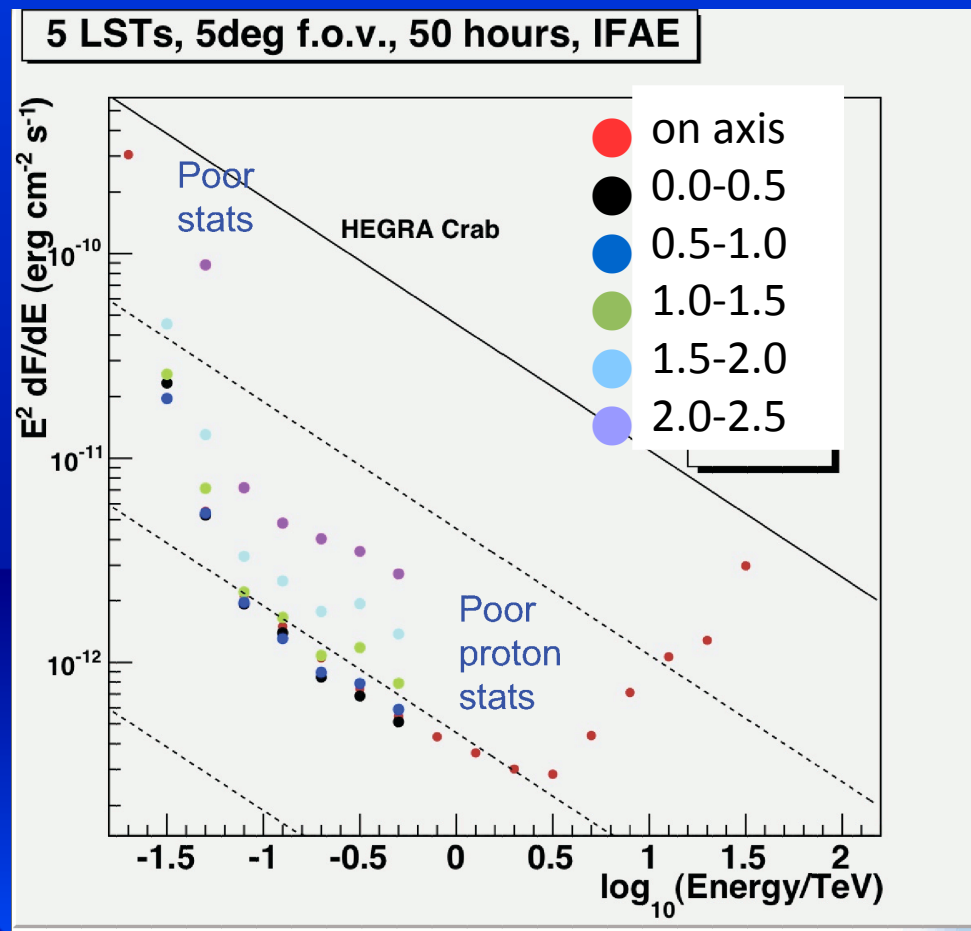
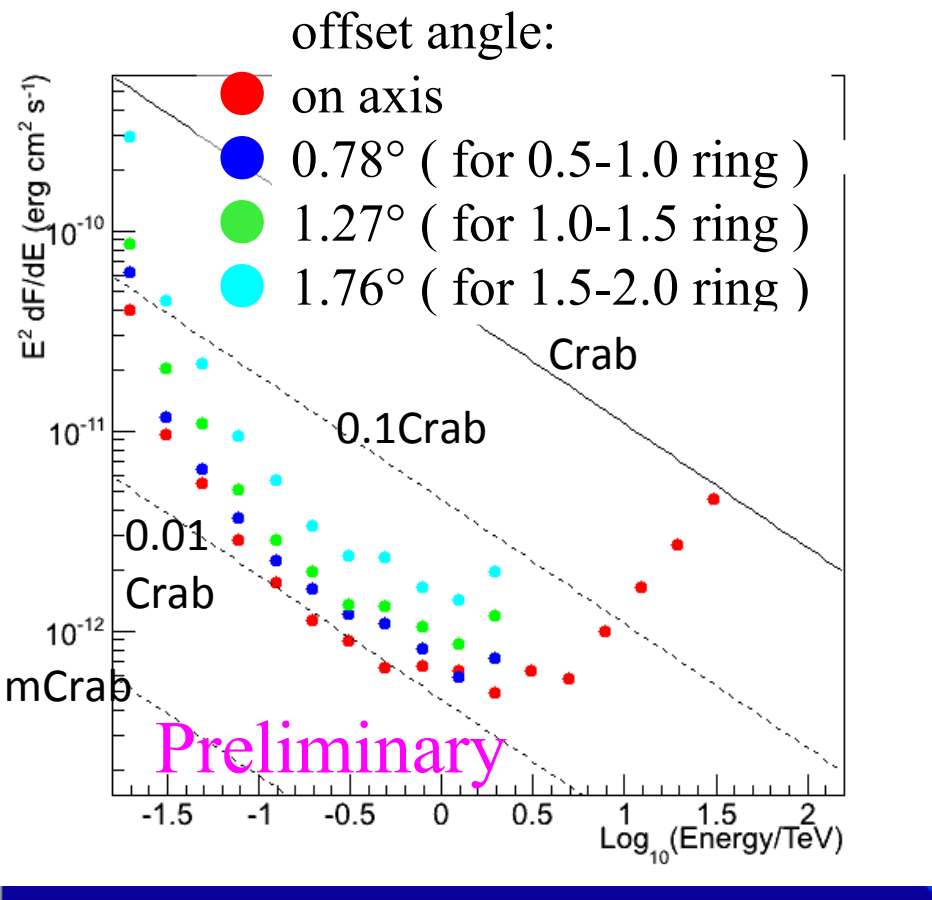
# acceptanceのoffset角依存性

data: Point gamma data    line: Crab ( HESS 2004 )

mode: Normal mode    LST4台(トリガー2台以上)



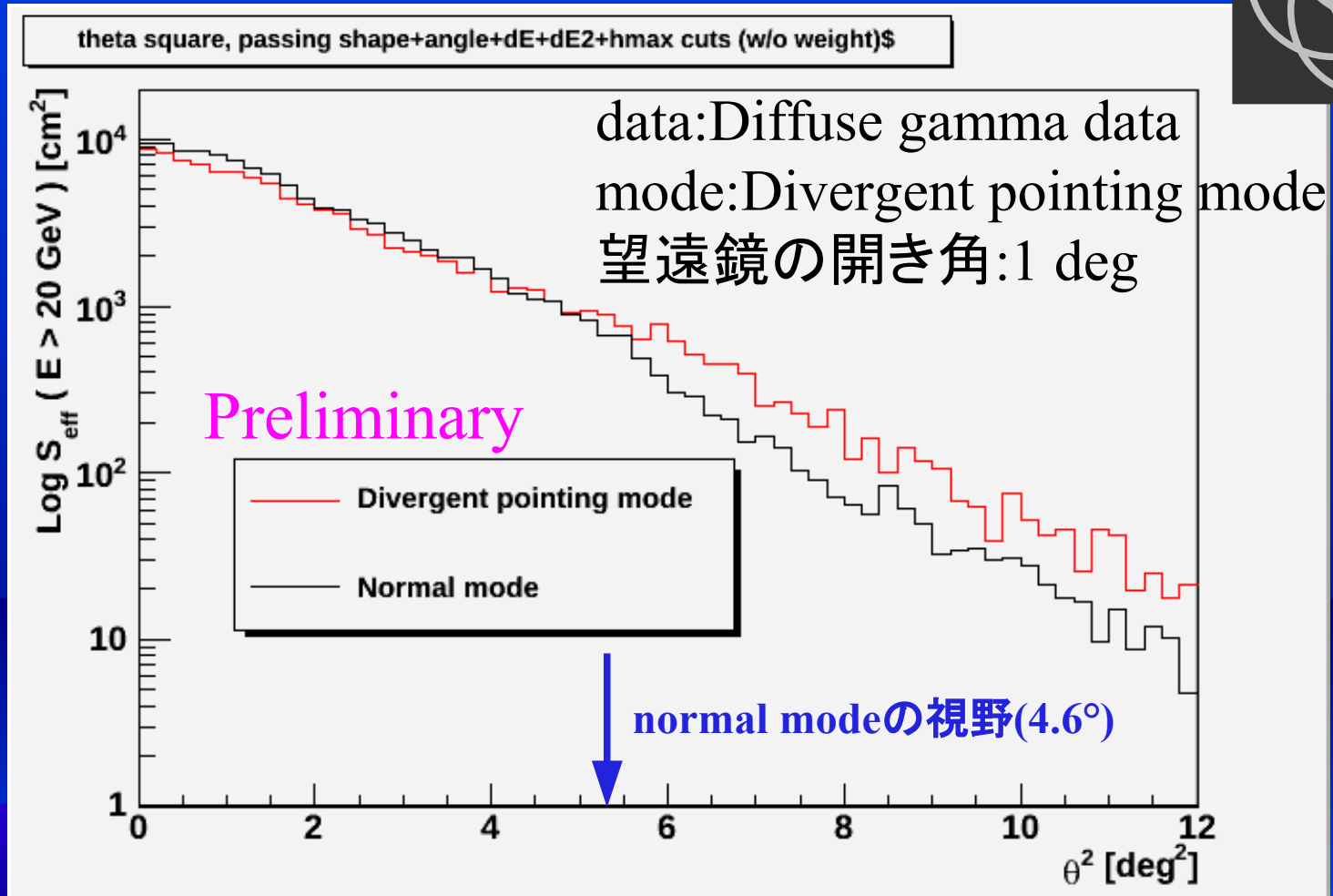
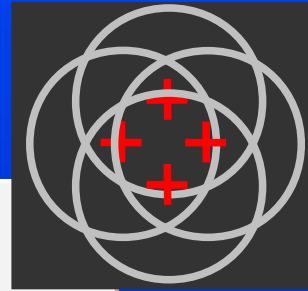
Victor Stamatescu



# Divergent pointing mode の評価

$\theta$ : 視野中心からの距離

$\theta^2 = 5 \text{ deg}^2$  より外側ではガンマ線 acceptance が改善



LST4台(トリガー2台以上)

今後、開き角を変えて詳しく調べていく

# まとめと今後

- $\gamma$ 線バーストフォローアップ観測のための広視野観測モード ( divergent pointing mode ) の効果を評価中

Point gamma data を用いて off axis 感度を求めた  
Divergent pointing mode と Normal mode の  
アクセプタンスの比較を行った  
 $\theta^2 = 5 \text{ deg}^2$  より外側で良くなっている

今後、divergent pointing mode の感度分布を開き角  
を変えて調査し、GBMデータと比較する