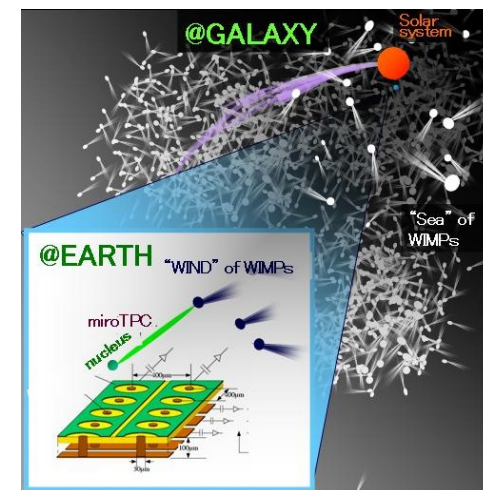


NEWAGE実験32 地下実験経過報告



1. NEWAGE
2. 銀河座標での飛跡分布
3. Directional efficiency map
4. まとめ



稲田知大(神戸大理)4年

身内賢太郎, 山口祐史郎, 橋本隆, 中村輝石(京大)
他NEWAGEグループ

1. NEWAGE

(NEw generation WIMP search with an Advanced Gaseous tracker Experiment)

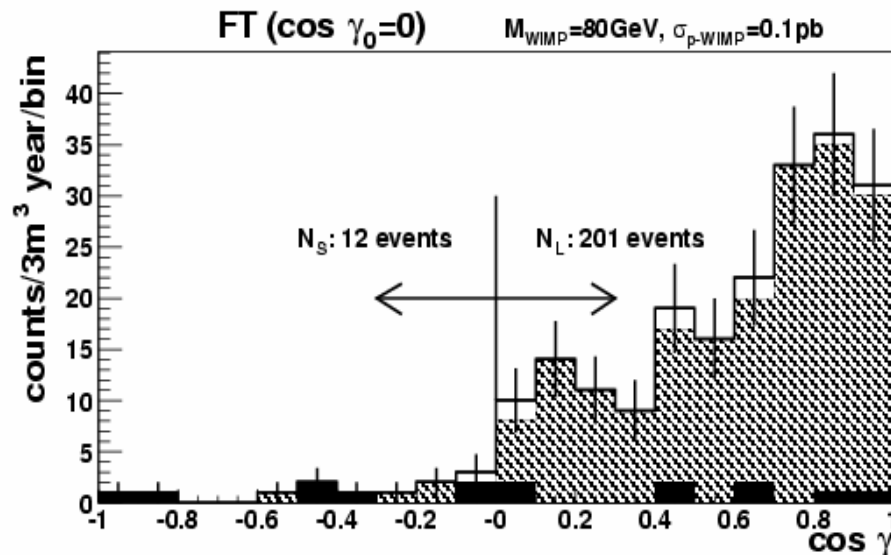
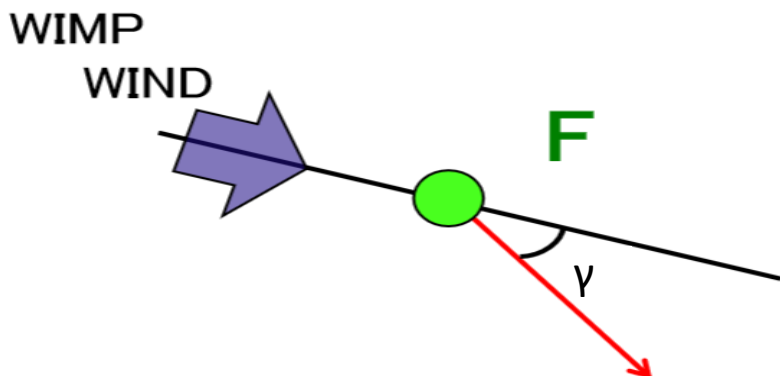
● 神戸大学主導の方向に感度を持った暗黒物質直接探索実験

● What's "directional"?

- 原子核反跳方向を暗黒物質検出の証拠として利用する
 - 暗黒物質ははくちょう座(Cygnus)方向から
 - 方向に感度を持ったガス検出器“マイクロTPC”を用いる

● How to ?

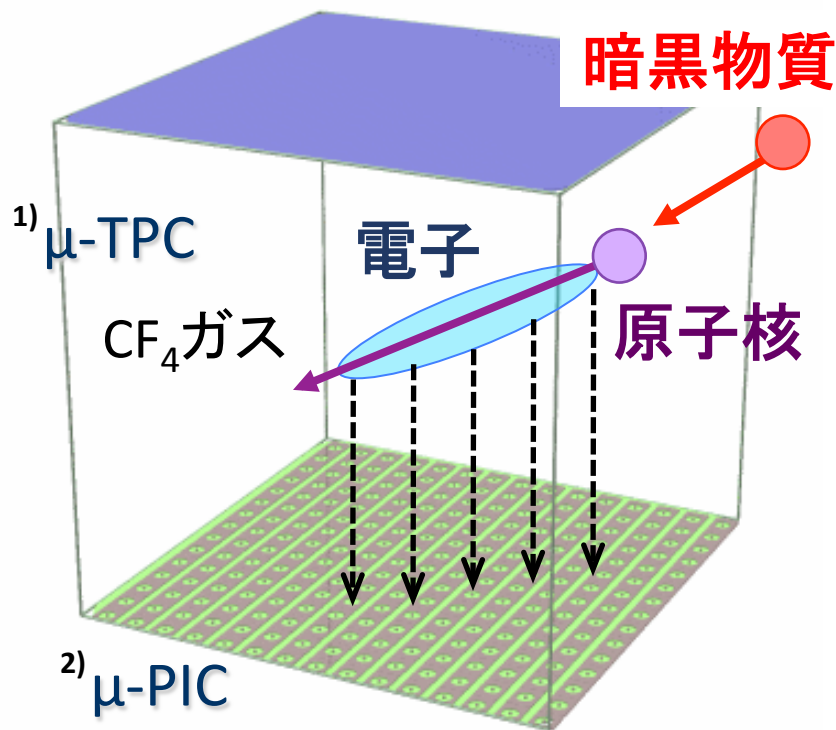
- “暗黒物質の風”による原子核反跳の非対称性を利用
- 検出後は暗黒物質の性質解明
 - 銀河の中での運動解明



T. Tanimori et al., Phys. Rev. Lett. 578 (2004) 241246

3次元ガス飛跡検出器「マイクロTPC」

検出原理



1. 暗黒物質が原子核を反跳する
2. 原子核がガス中の分子を電離
3. 生じた電子をドリフト、GEM 及び μ -PICでガス増幅
4. μ -PICから平面での位置情報を得る、また時間情報からドリフト距離(相対値)を再構成

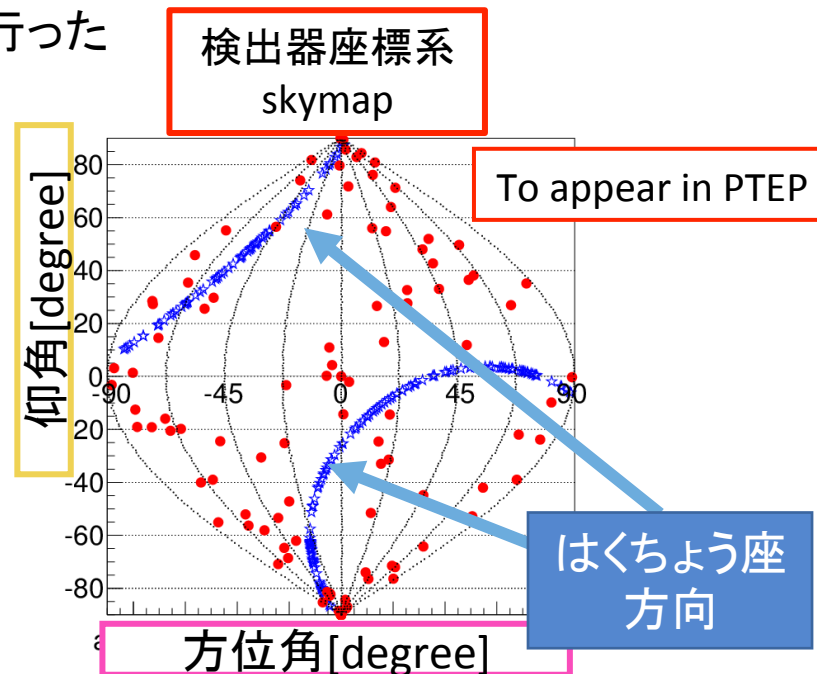
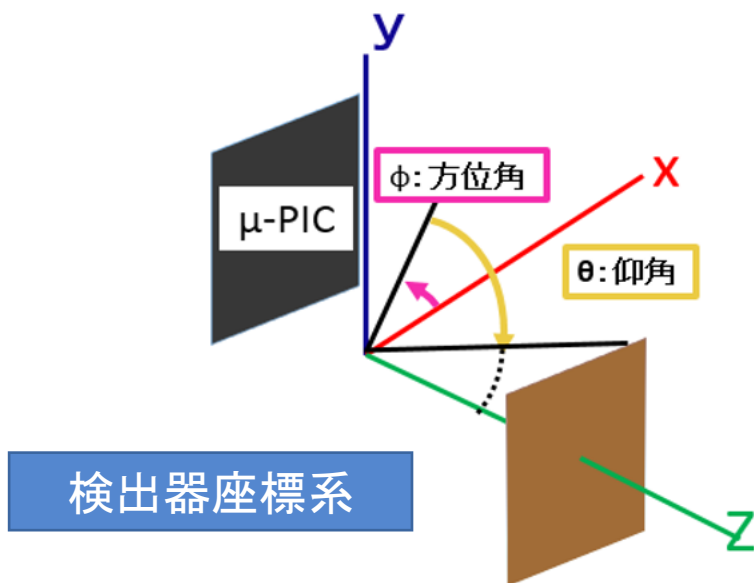
2) μ -TPC ... **Micro Time Projection Chamber**

1) μ -PIC ... **Micro Pixel Chamber**

2. 銀河座標での飛跡分布

● 先行研究

- 検出器座標系のskymapを得た
- 時間とともにはくちょう座(cygnus)方向が変化している
- Event毎に角度の相関を取って解析を行った



- [本研究]座標系→銀河座標系へ
- 銀河座標系にするメリット

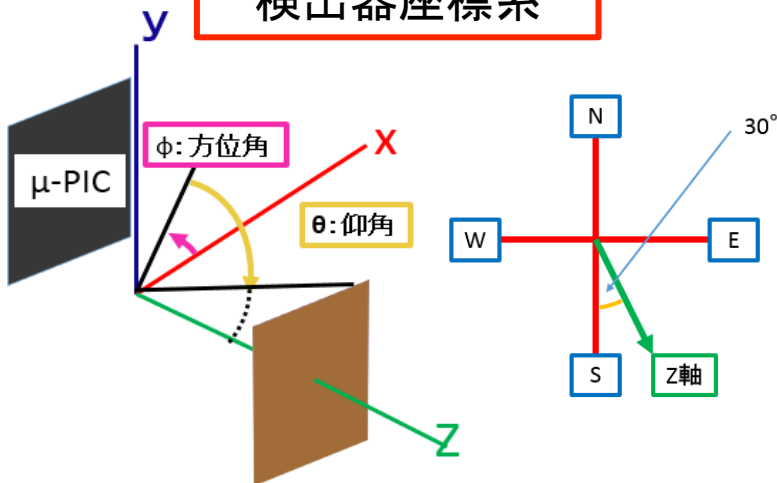
- ✓ はくちょう座方向が時間で変化せず固定される
- ✓ 検出器が銀河のどの方向に感度を持っているかがわかる
- ✓ 暗黒物質の運動のモデルが違っていた場合にも対応できる

- 2013実験データ(RUN14)
 - 07/20~09/16(17.10days)
 - 10/19~11/14(14.51days)
- Energy range 50-400keV

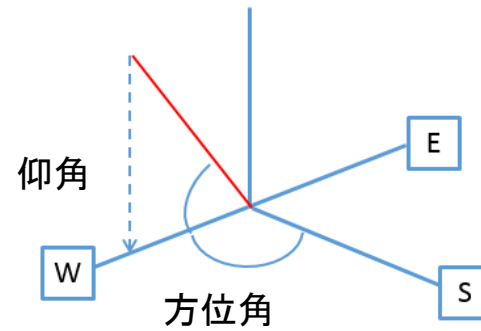
銀河座標への変換

銀河座標系へは以下の手順で変換を行った

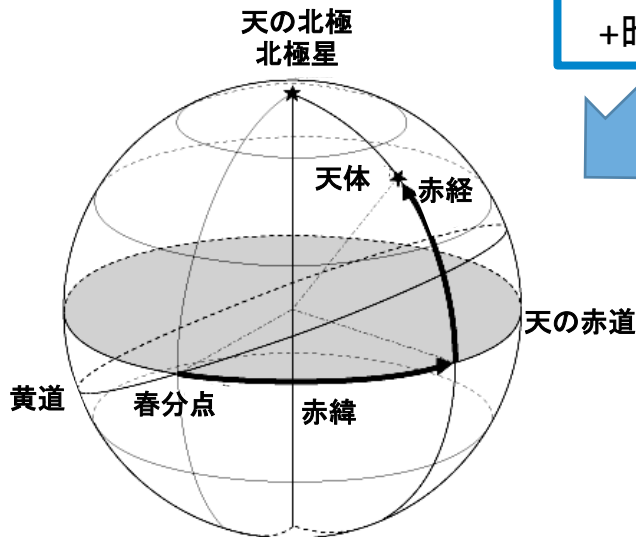
検出器座標系



地平座標系



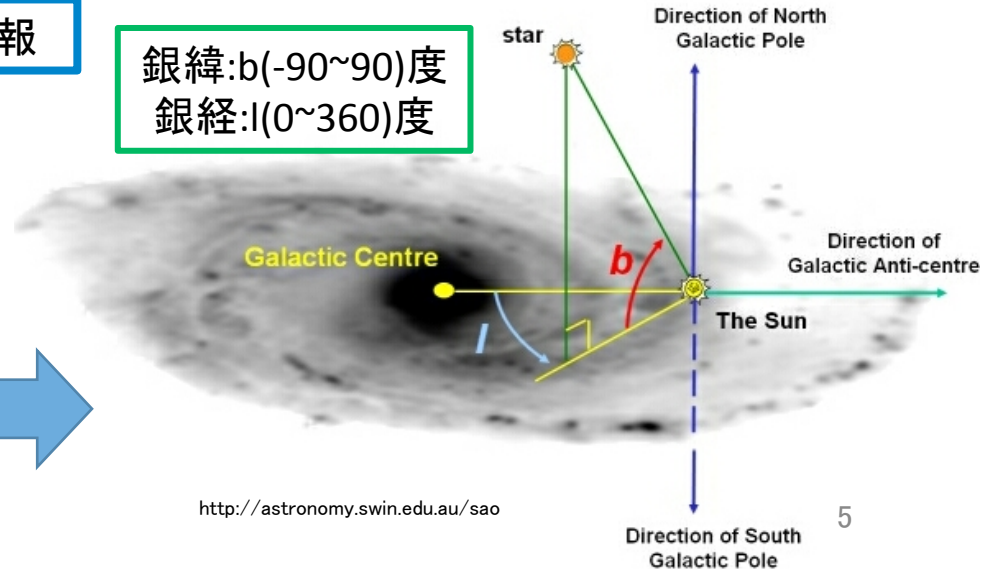
赤道座標系



+時間情報

銀河座標系

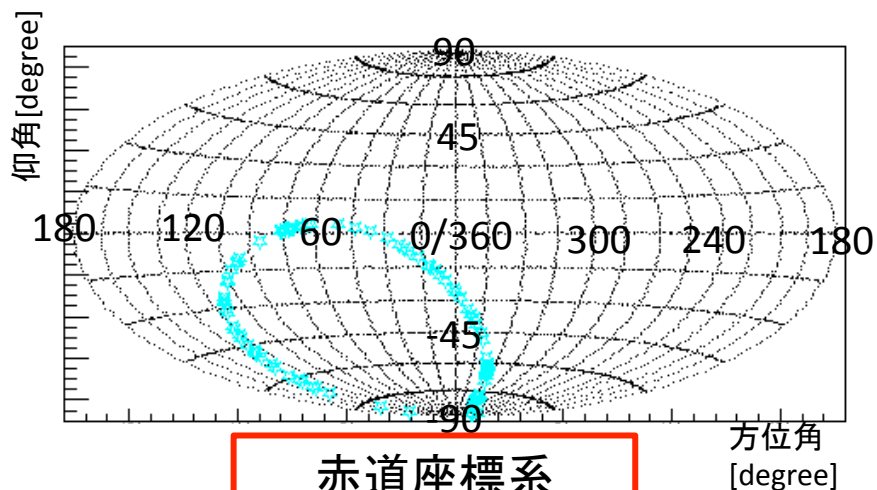
銀緯: $b(-90 \sim 90)$ 度
銀経: $l(0 \sim 360)$ 度



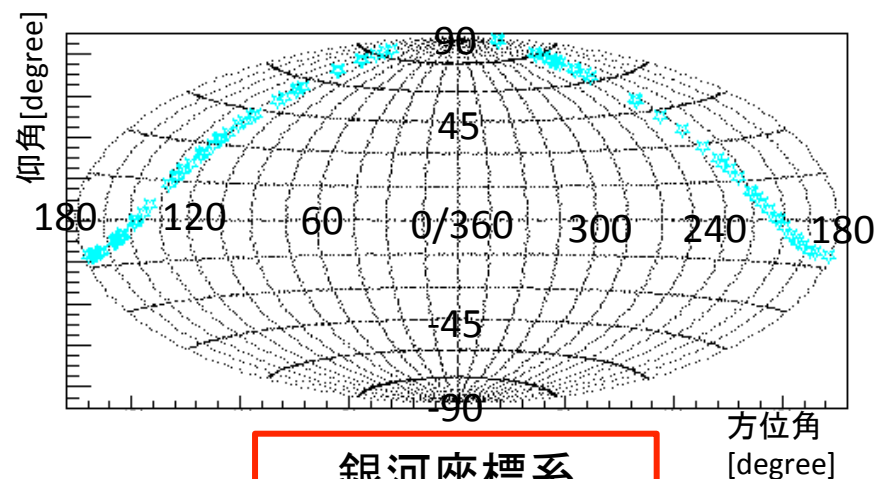
座標変換の確認

- 下図はそれぞれの座標系でのcygnusの座標をプロットしたものの
- 時間情報は測定を行った時の値を用いた
 - 2013/07/17~2013/09/16(17.10days)
 - 2013/10/17~2013/11/14(14.51days)

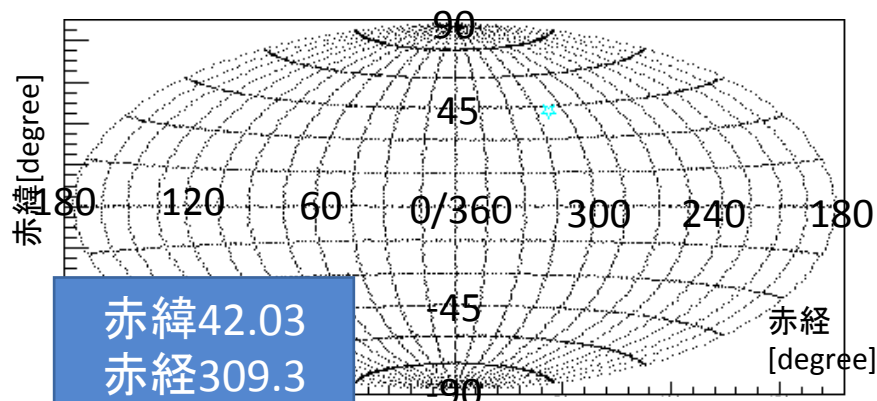
検出器座標系



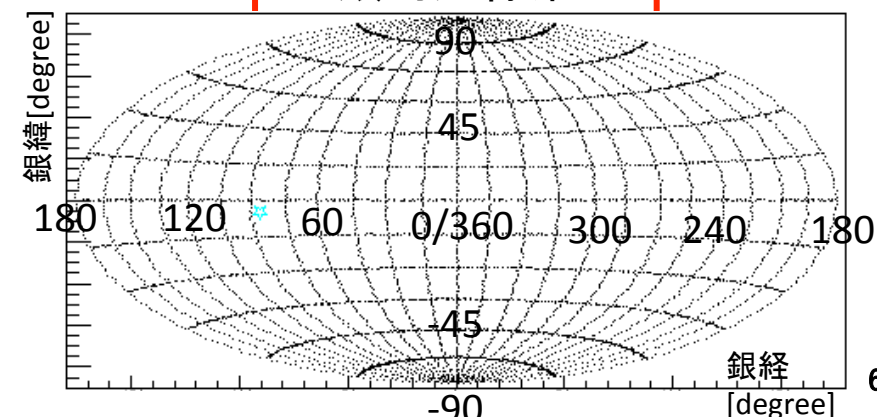
地平座標系



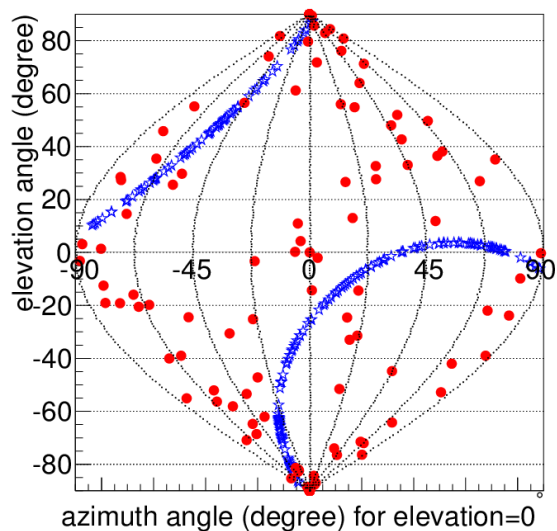
赤道座標系



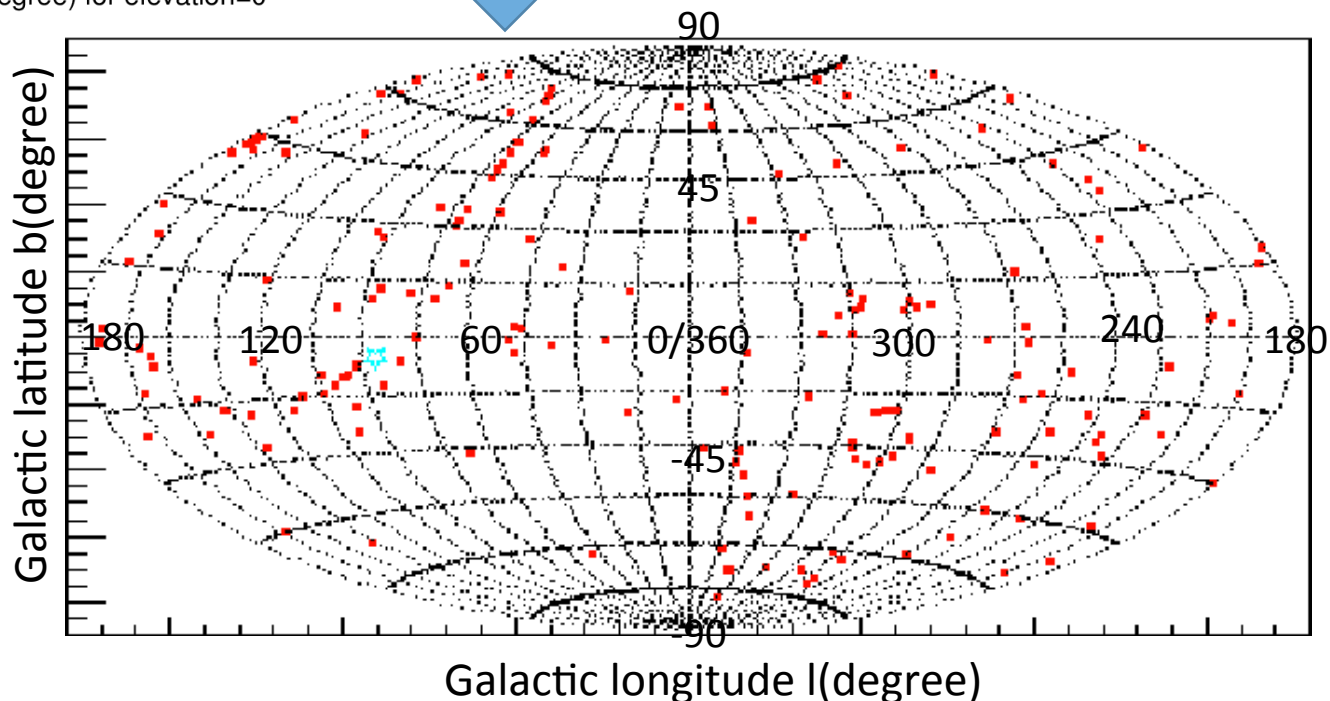
銀河座標系



銀河座標でのskymap



- 検出器座標から銀河座標へ
- 前後判定ができないので1つの飛跡に対して2点描画している
- 実験データ(RUN14)
 - 2013/07/17~2013/09/16(17.10days)
 - 2013/10/17~2013/11/14(14.51days)



3. Directional efficiency map

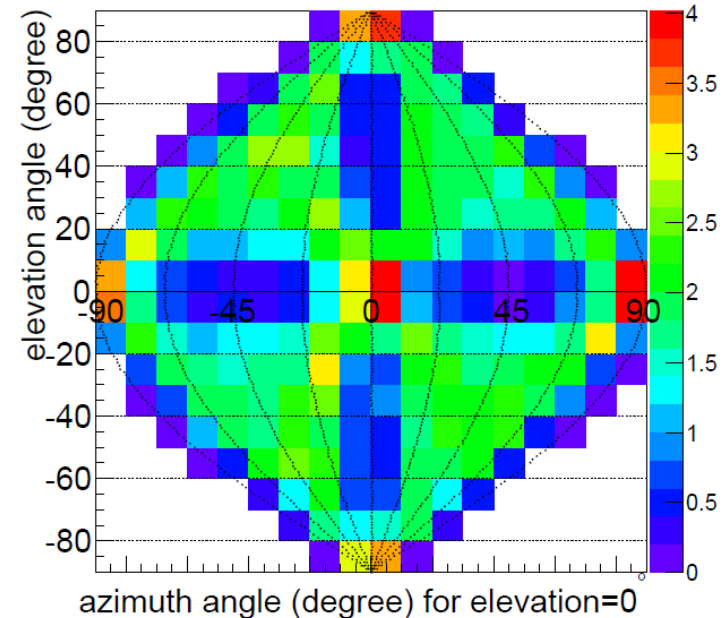
Detector efficiency map

- 検出器自体の方向依存の感度を表した検出器座標系でのskymap
- Cf1252 の等方照射により得られた
 - 50-100keV



Directional efficiency map

銀河座標への変換(+時間情報)



To appear in PTEP

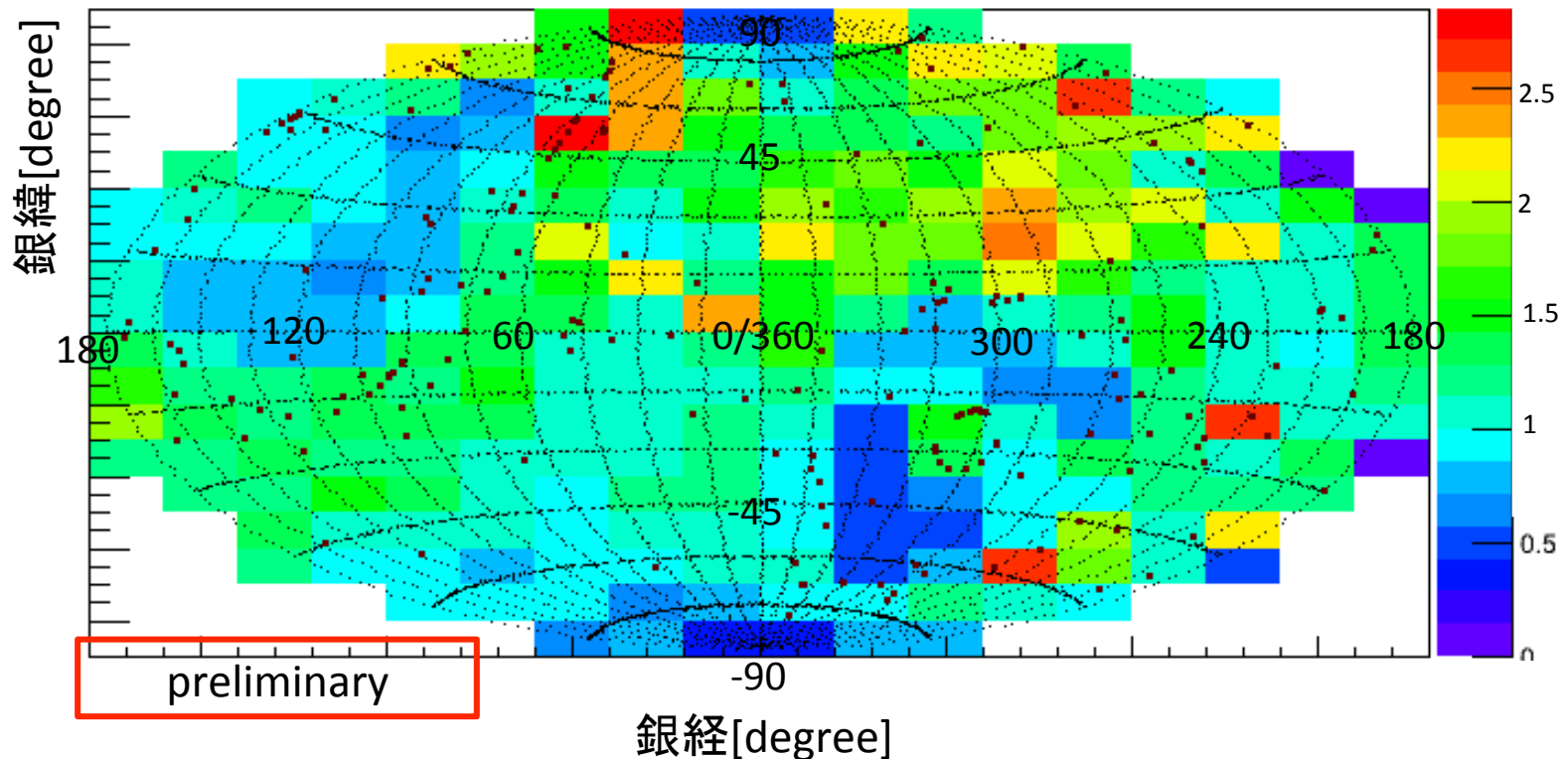
銀河座標に対する検出効率と実データを比較する

Directional efficiency map & skymap

● RUN14

- 2013/07/20~09/16(17.10days)(RUN14-1)
- 2013/10/19~11/14(14.51days)(RUN14-2)

カラー→directional efficiency map
黒点 →データ点



感度が高い箇所の方が低い箇所よりeventが多い
ことが視覚的に確かめられた

まとめ

- 原子核反跳方向の座標の検出器座標から銀河座標へ変換を実データと検出器の感度マップについて行った
- 変換後の実データと感度マップを比較し、検出器の方向感度の高い場所のeventが多いことを確認した