

# XMASS実験 39:

## ライトガイドを取り付けた プロトタイプ検出器による暗黒物質探索

南野彰宏(宇宙線研究所)

他 XMASS Collaboration

### Contents

- ライトガイドを取り付けた測定のための目的
- バックグラウンドシミュレーション
- 遮蔽体内での測定データの解析状況
- まとめ

27/Mar/2005

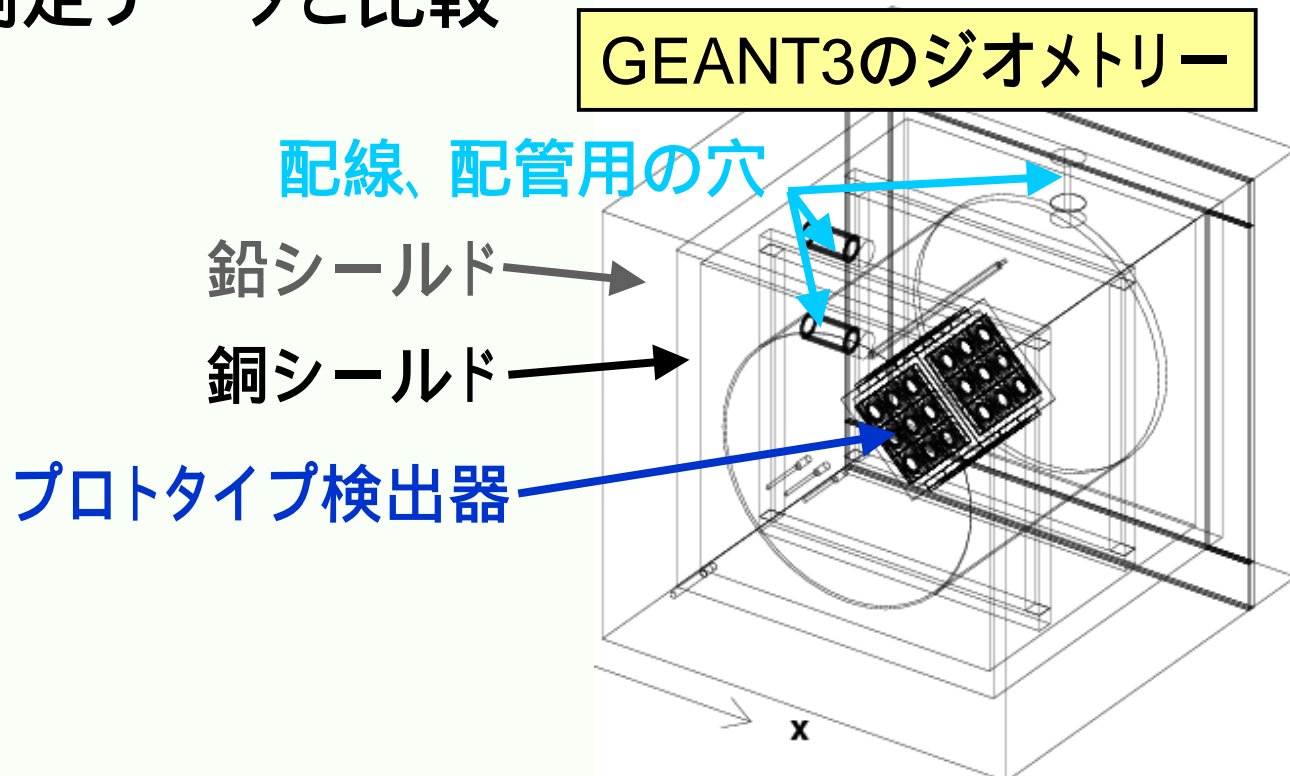
JPS at 東京理科大学野田キャンパス

# ライトガイドを取り付けた測定の目的

- プロトタイプ検出器特有のWall effectをなくす  
PMTの死角イベント(Wall effectの原因)をなくし、  
低エネルギー領域にも感度をもった測定を行う
- 低エネルギー領域のバックグラウンド研究  
暗黒物質探索を行うエネルギー領域に未知の  
BGがないことを確認
- 暗黒物質探索

# バックグラウンドシミュレーション

- PMT内の放射性不純物(U-chain, Th-chain,  $^{40}\text{K}$ )を主な外部由来バックグラウンドの起源と考えた
- GEANT3を用いたシミュレーションで見積もりを行い、測定データと比較



## ■ シンチレーション光の追跡

### 調整パラメータ

液体Xeの吸収長

液体Xeの散乱長

テフロンの反射

銅の反射

### Preliminary

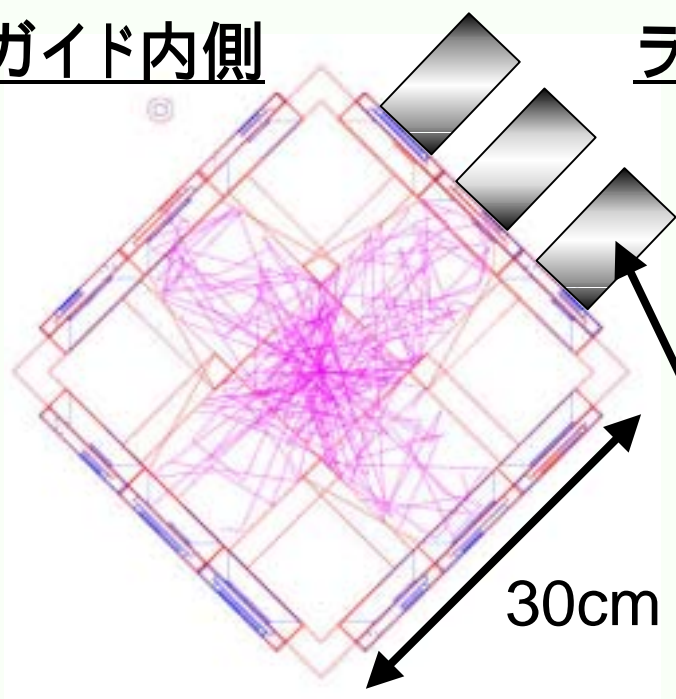
70cm

60cm

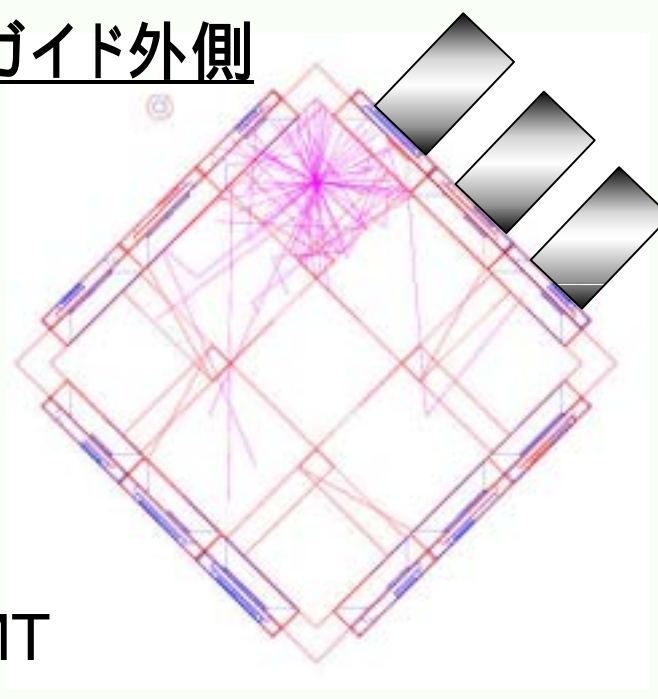
90%、乱反射(Lambert則)

20%、正反射

ライトガイド内側



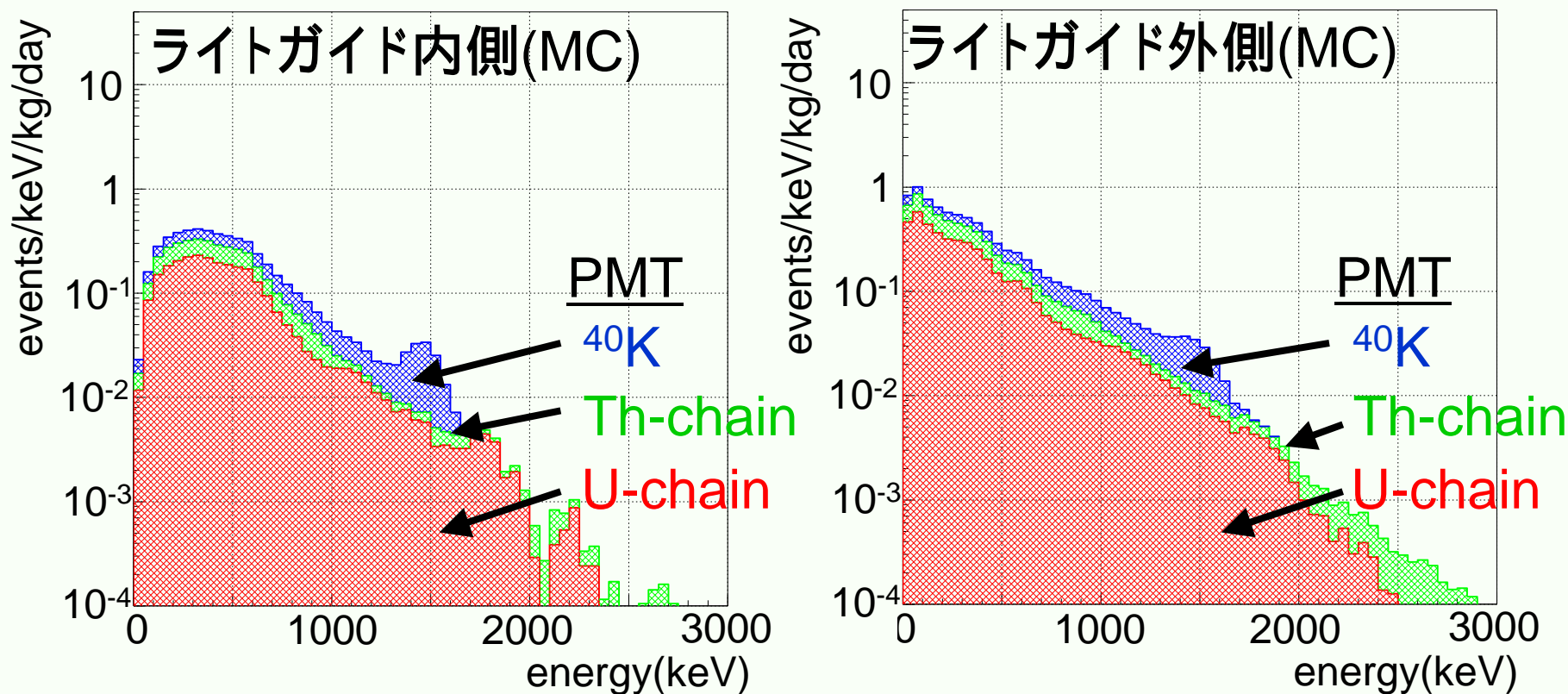
ライトガイド外側



30cm

PMT

## ■ シミュレーションにより見積もられたBGスペクトル



測定されたデータとの比較を行う

# 遮蔽体内での測定データ

## ■ 遮蔽体内での測定

測定時間(3.7日)、 Live time(3.3日)

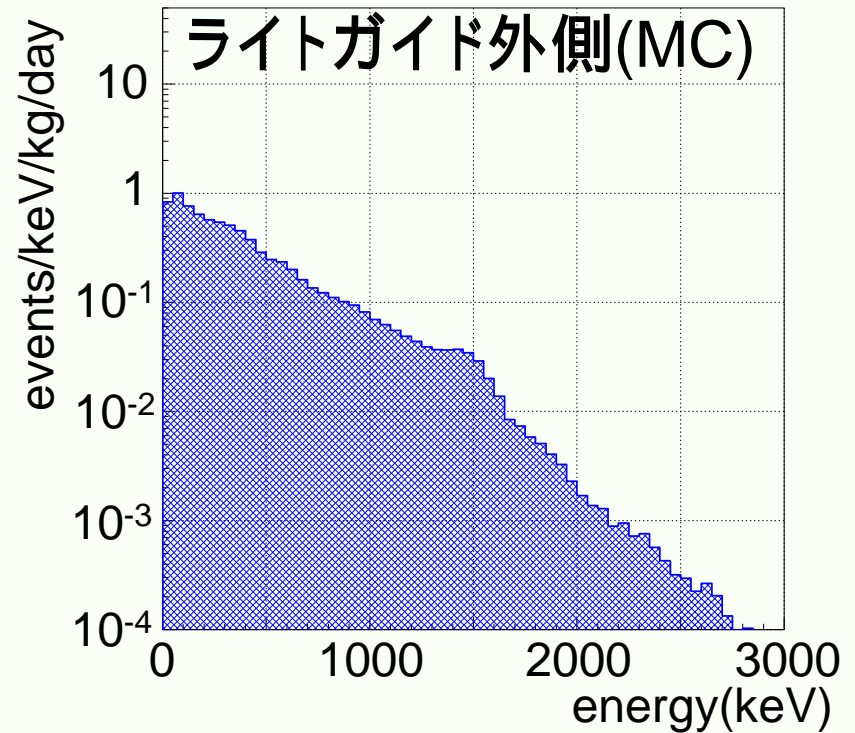
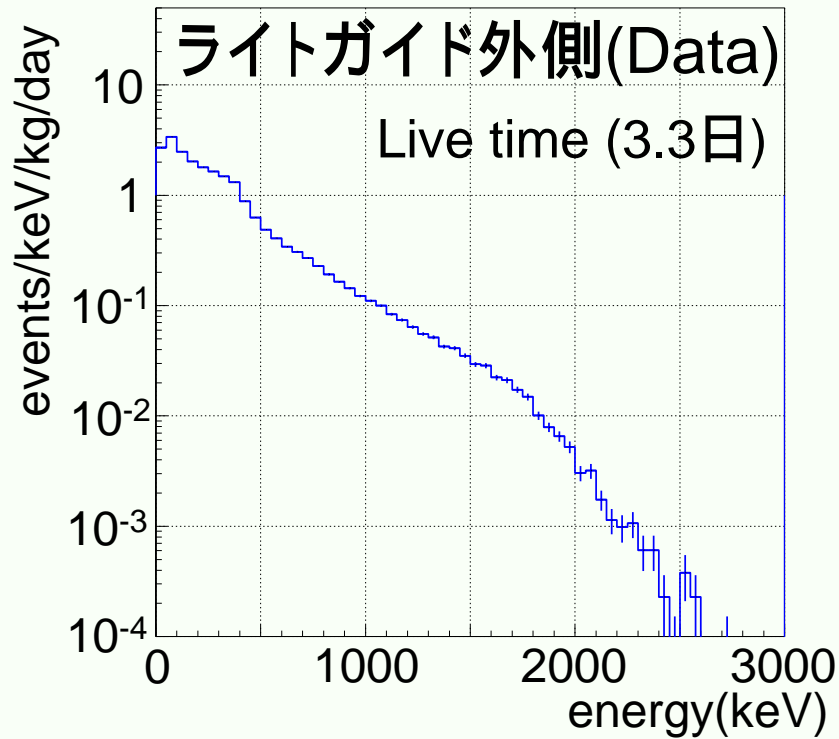
Trigger 条件

〔 ライトガイド内側PMT(6本)	2Hits
〔 ライトガイド外側PMT(48本)	4Hits

Trigger 頻度

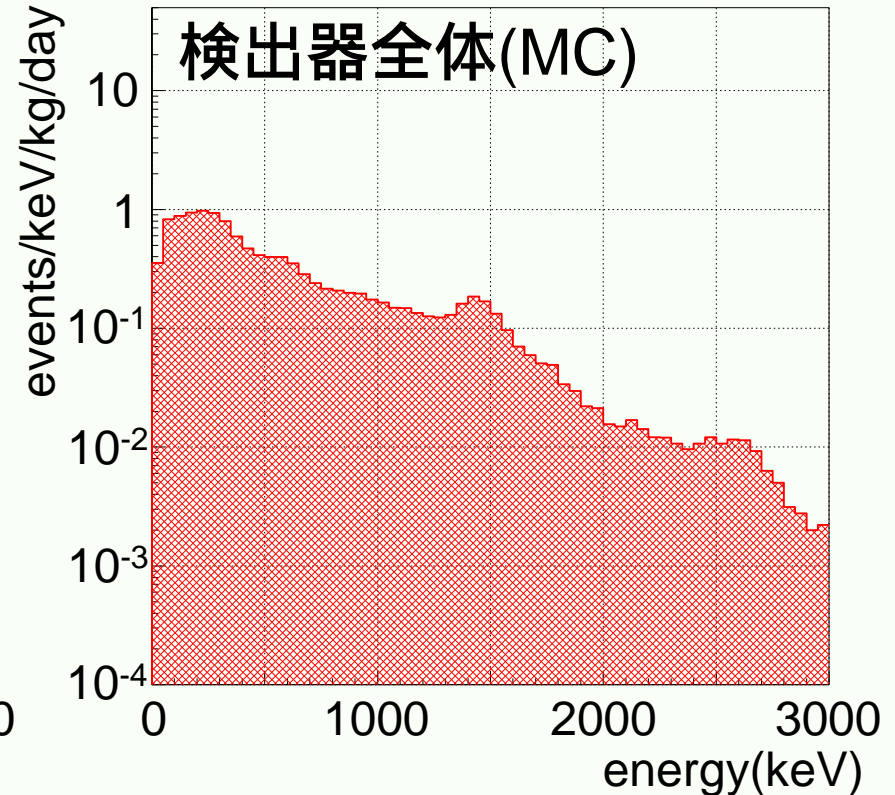
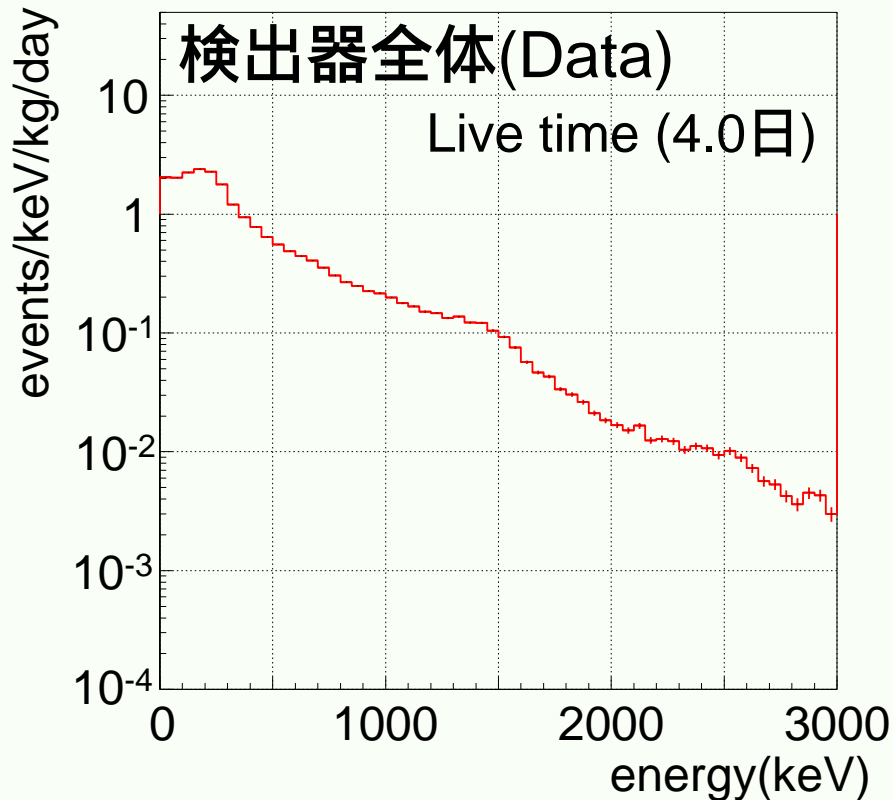
〔 ライトガイド内側 or 外側	: 1.5Hz
〔 ライトガイド外側	: 1.4Hz
〔 ライトガイド内側	: 0.2Hz

# ライトガイド外側のエネルギースペクトル



- MCについてPMT以外のBKG源も考慮すると、ファクター2以内で一致している
- トリガー頻度はライトガイドなしの測定(2004年8月)と同程度

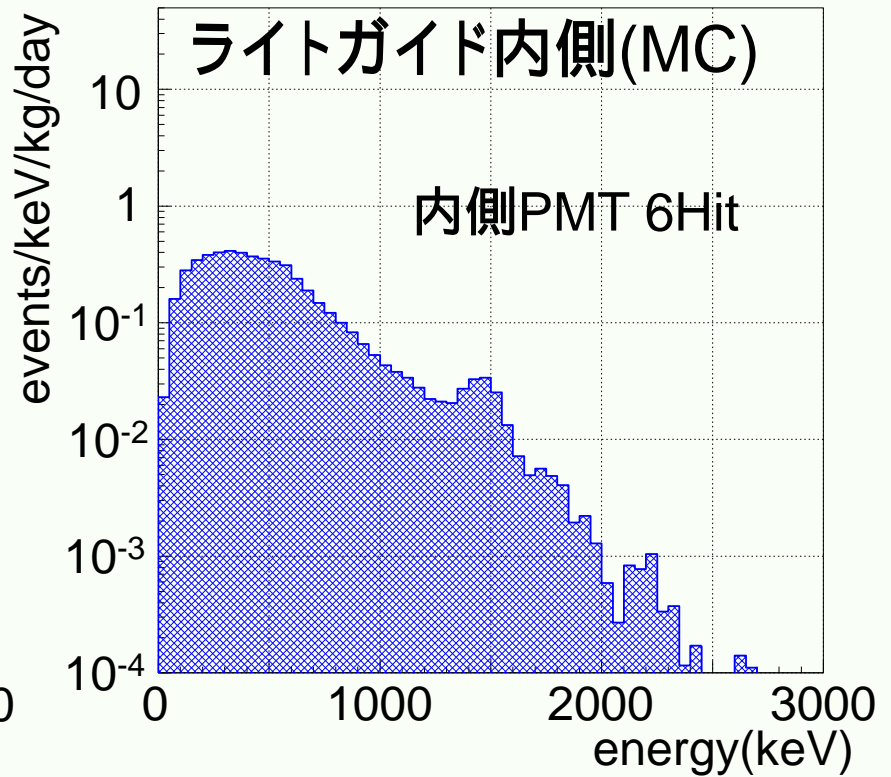
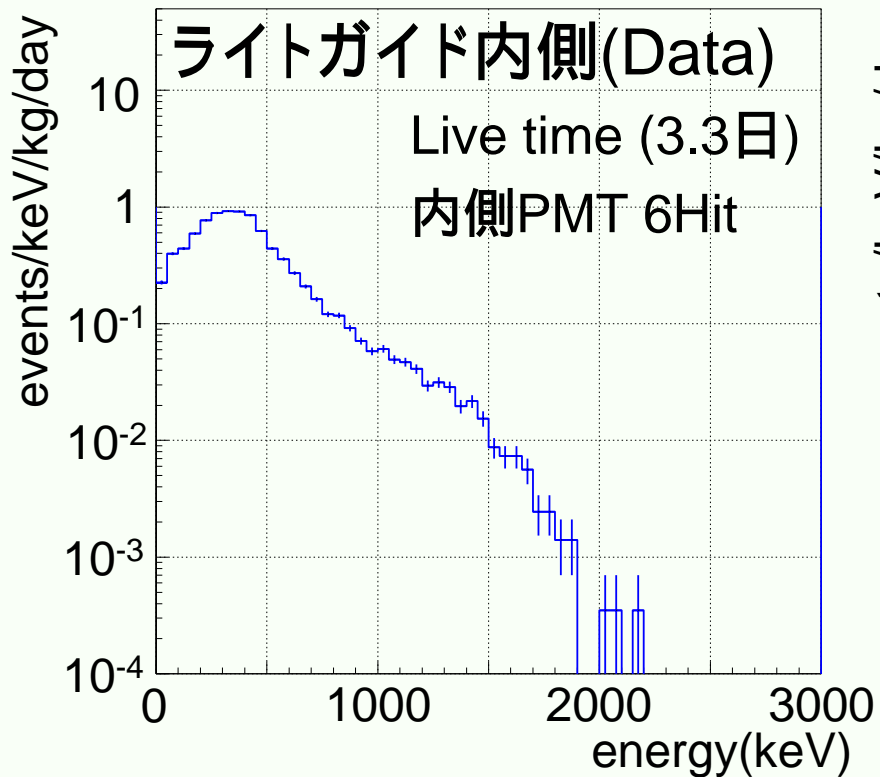
# ライトガイドなしの測定結果(2004年8月)



- ライトガイドなしの測定(2004年8月)でも、MCによる見積もりがファクター2程度小さかった  
ライトガイドありの測定でも再現



# ライトガイド内側のエネルギースペクトル



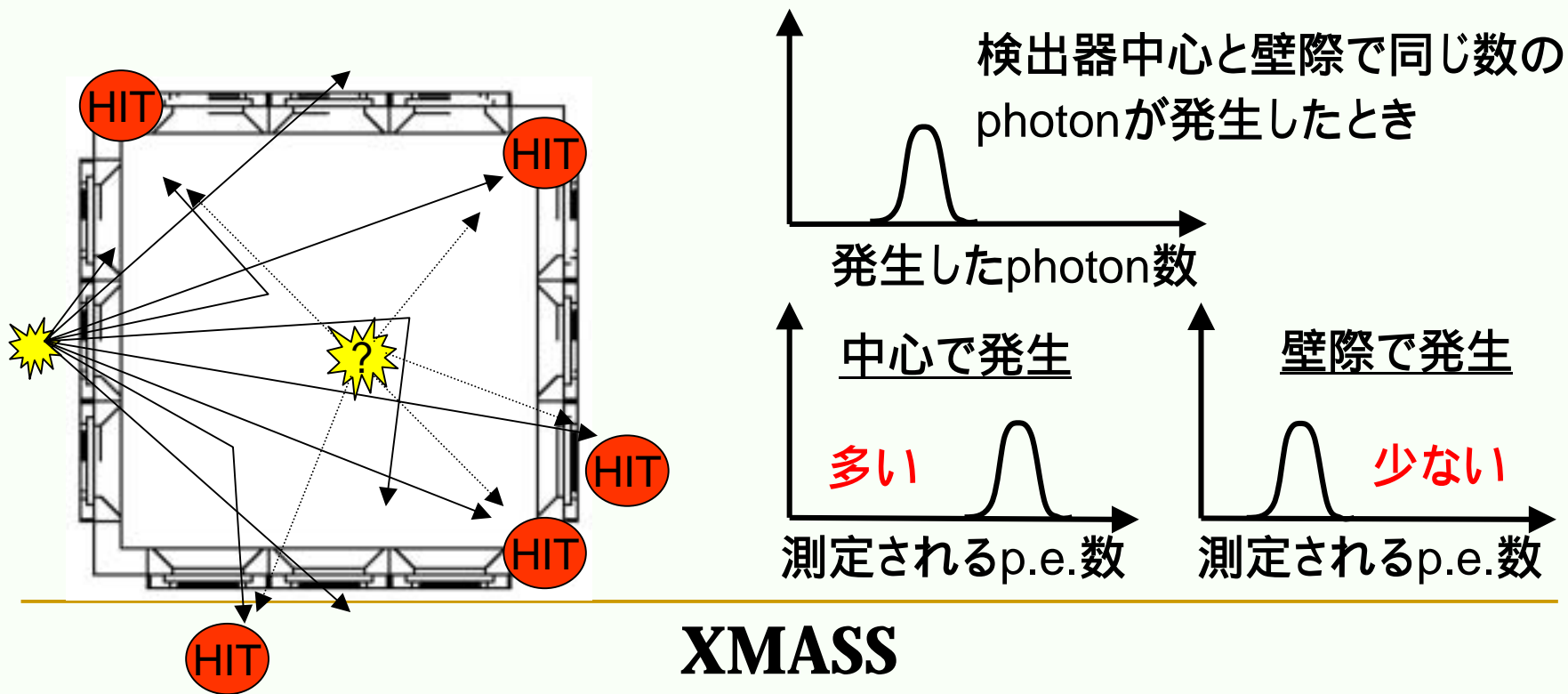
- ライトガイド外側と同じように、MCとファクター2以内で一致する
- 低エネルギー領域( $E < 100 \text{keV}$ )で低BGである

## まとめ

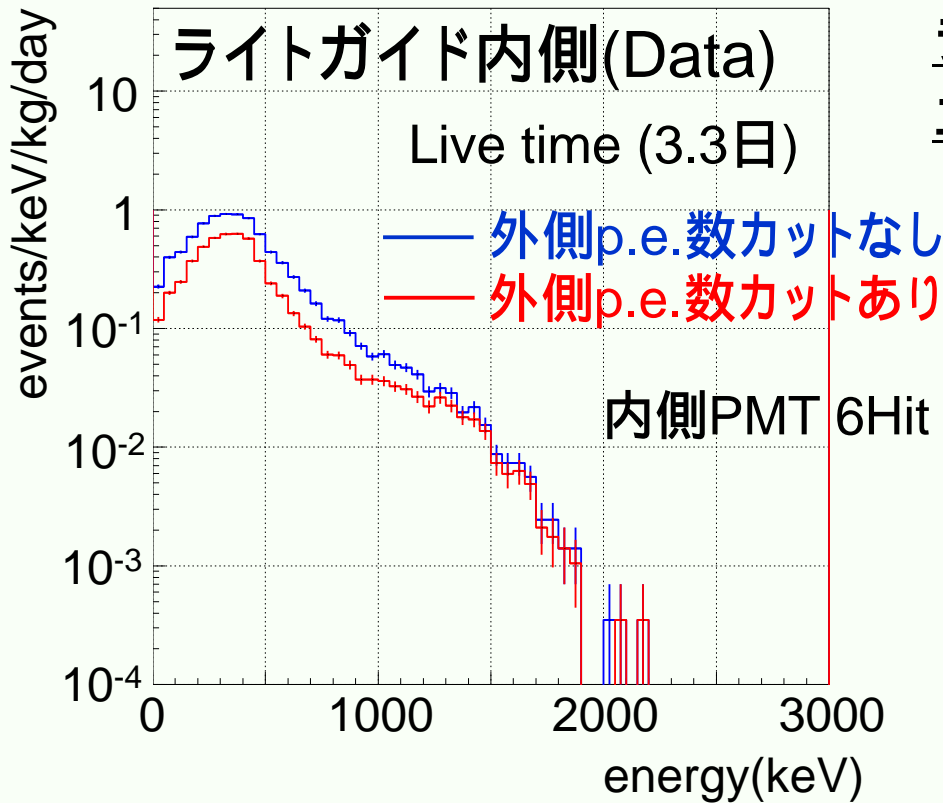
- ライトガイドを取り付けたプロトタイプ検出器を用いて、遮蔽体中での測定を行った
- BGスペクトルは、ライトガイドなしの測定(2004年8月)と同様にMCとファクター2以内で一致
- ライトガイド内側では低エネルギー領域( $E < 100\text{keV}$ )で低BGレベルにあり、今後カットを行うことにより改良される予定である
- 今後MCの調整および検出器の理解を進め、BGをきちんと理解した後、暗黒物質探索を行いたい

# プロトタイプ検出器のWall effect

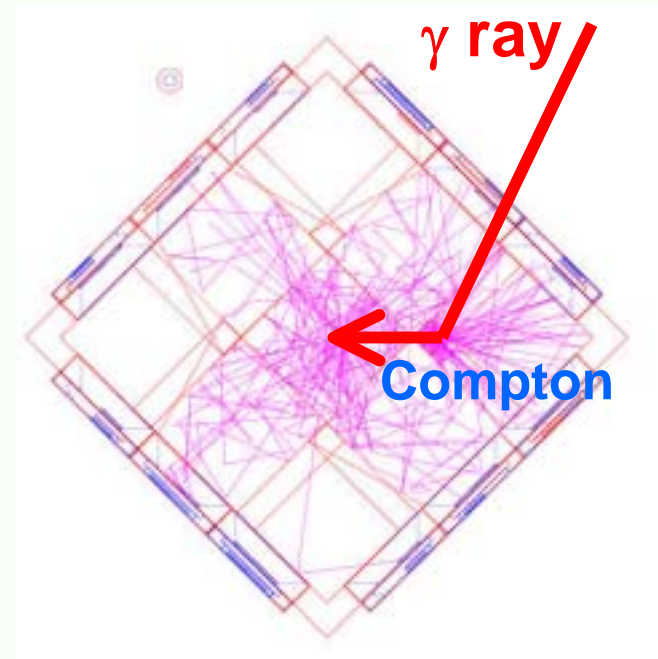
- プロトタイプ検出器のPMTの死角で起きた低エネルギー事象は、1 p.e. レベルの一樣なシグナルとなり、このイベントは検出器中心部で起きた事象として位置が間違っって再構成される



- ライトガイド内側でのみ反応したイベントを選び出す  
外側のp.e.数が十分に小さいというカットを行う



ライトガイドの内側、外側どちらにも  
エネルギーを落とすイベントの例



100keV以下で  $\sim 10^{-1}$  events/keV/kg/day  
イベントセレクションによりBGを下げていく