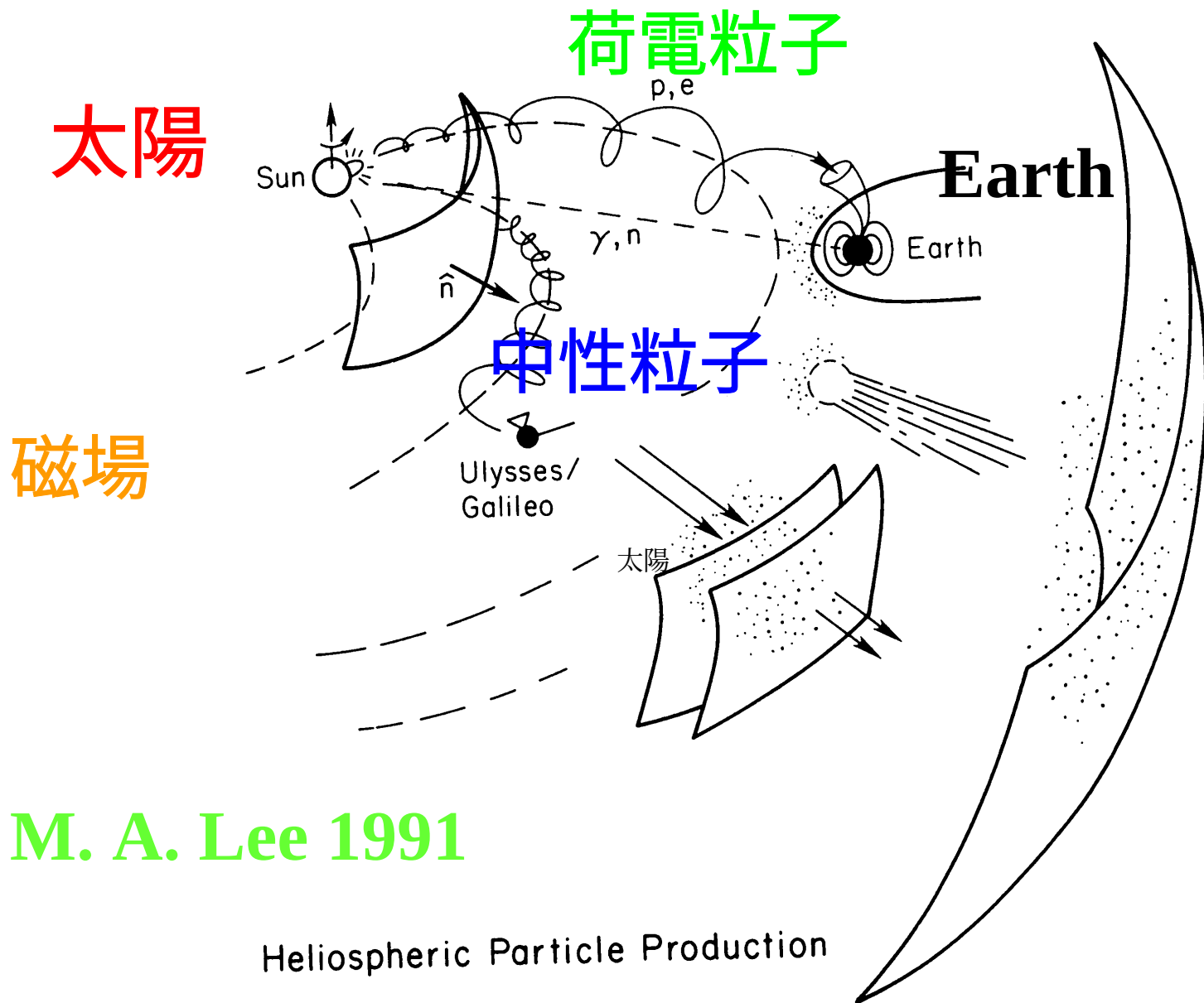


第24太陽活動期における 太陽中性子の観測

名古屋大学太陽地球環境研究所
松原豊



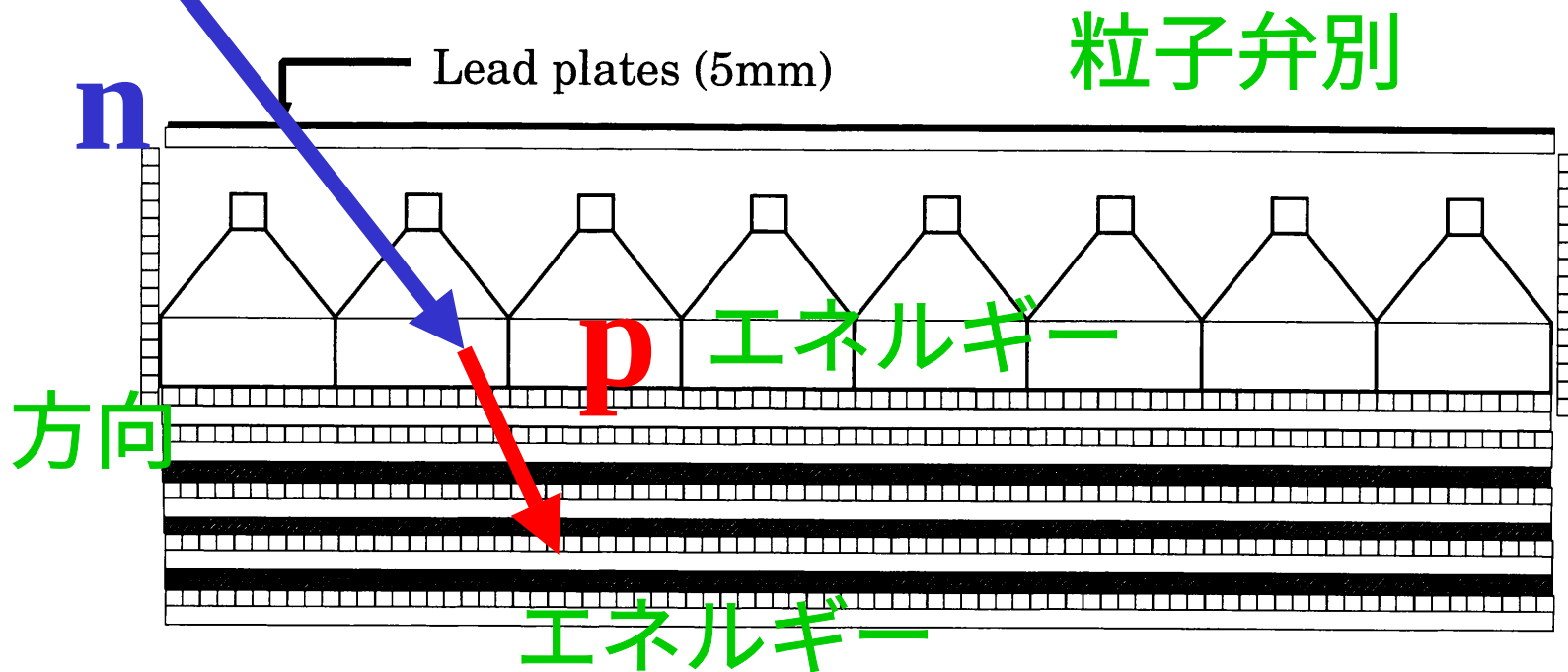
平成19年12月15日
東京大学宇宙線研究所
共同利用研究成果発表研究会



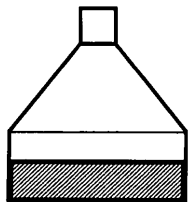
M. A. Lee 1991

太陽圏における高エネルギー粒子

乗鞍64m²太陽中性子望遠鏡



Scintillator box



Scintillator (20cm)



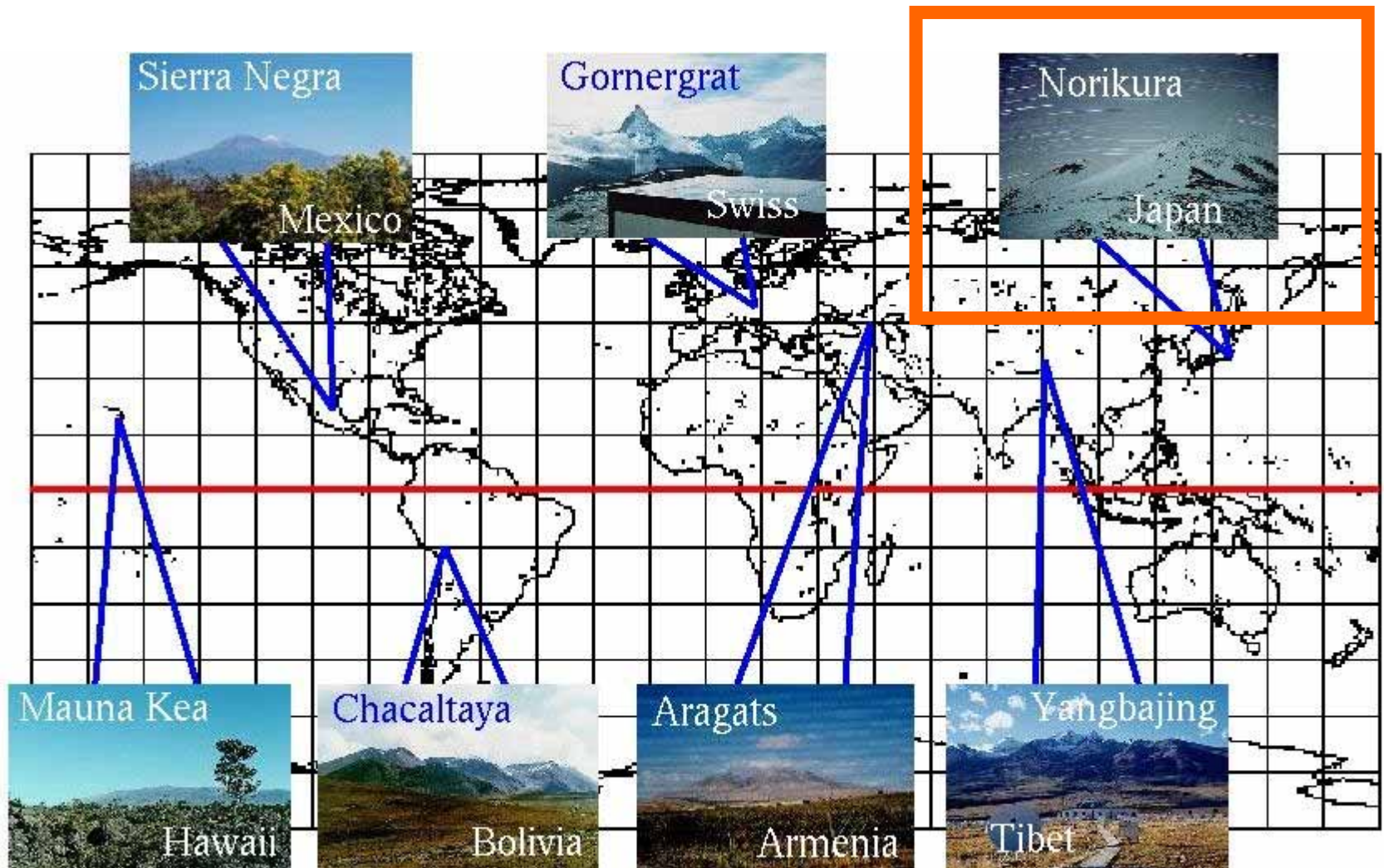
Wood (10cm)



Proportional counter
(front and side)

太陽中性子国際観測網

最大面積。国際観測網の要！ ↓



共同研究機関・グループ

名古屋大学太陽地球環境研究所

甲南大学理工学部

中部大学工学部

山梨学院大学経営情報学部

信州大学理学部

ベルン大学物理学科

エレバン物理学研究所

サンアンドレス大学理学部・BASJEグループ

国立天文台

(Tibet AS- γ グループ)

メキシコ国立自治大学

太陽中性子望遠鏡でわかること

中性子の生成時刻
生成継続時間



イオンの加速時間

高エネルギー中性子
の総エネルギー



加速の効率

フレアの発生場所と
中性子観測の有無



イオン加速の方向

観測

加速モデル

イオン加速に直接結びついている

平成19年度乗鞍関係で行ったこと

1. 最新の風力発電機を購入
→ 設置は次年度とする。
2. 到来方向のデータを自然エネルギーによるデータ収集システムに組み込んだ。
→ 8月から順調に稼動。
3. 装置のメンテナンス

共同利用申請に書いた通り

共同利用経費（76万円）は乗鞍への旅費と風力発電機購入に使用した。

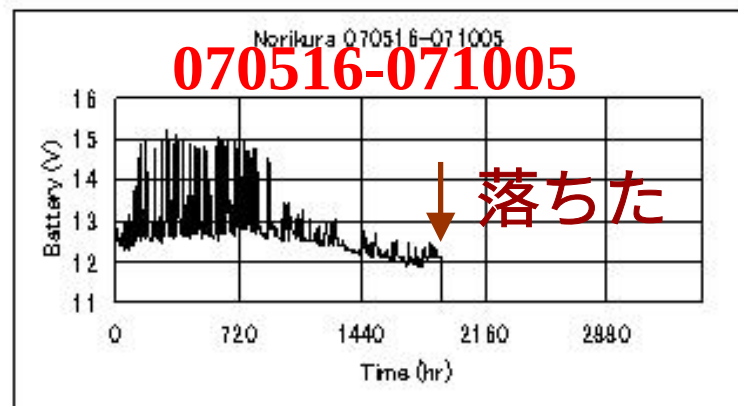
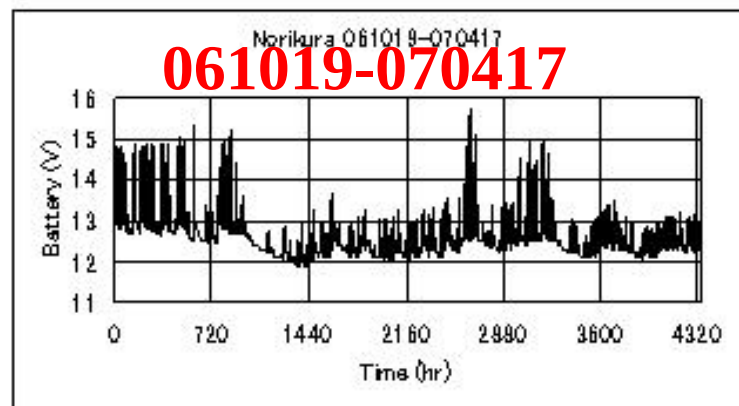
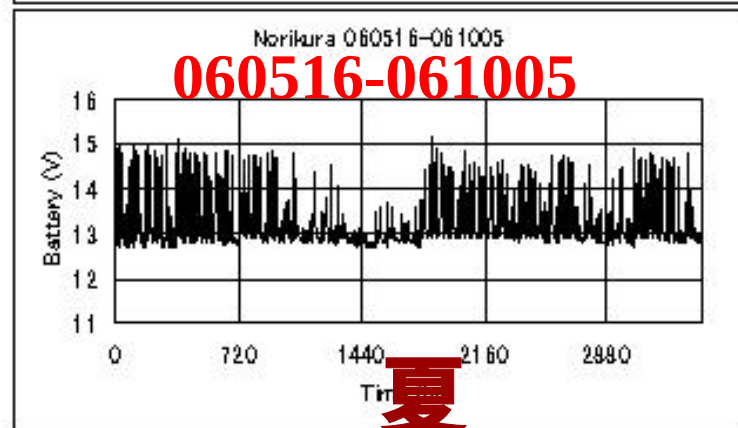
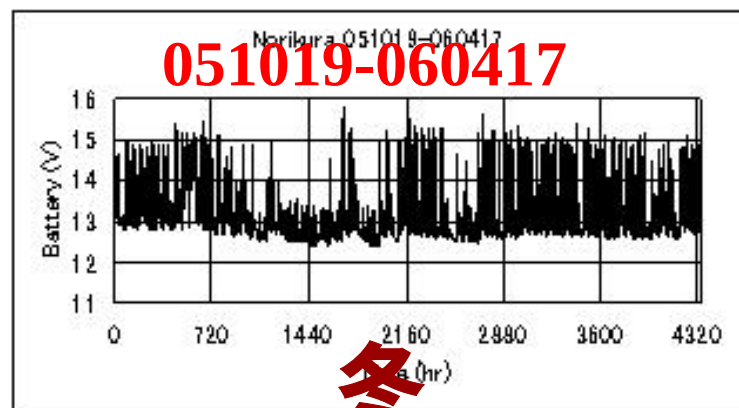
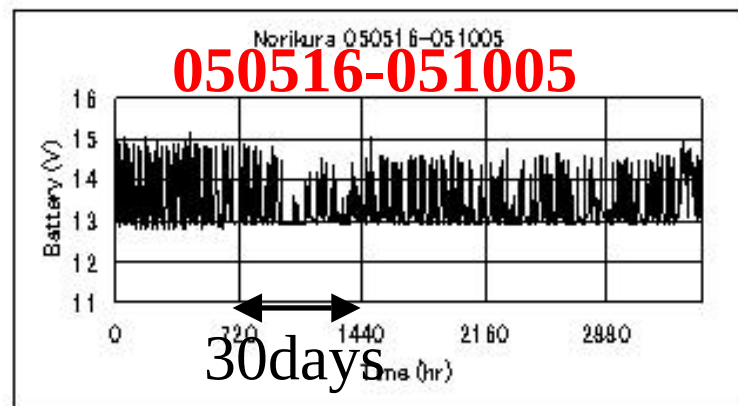
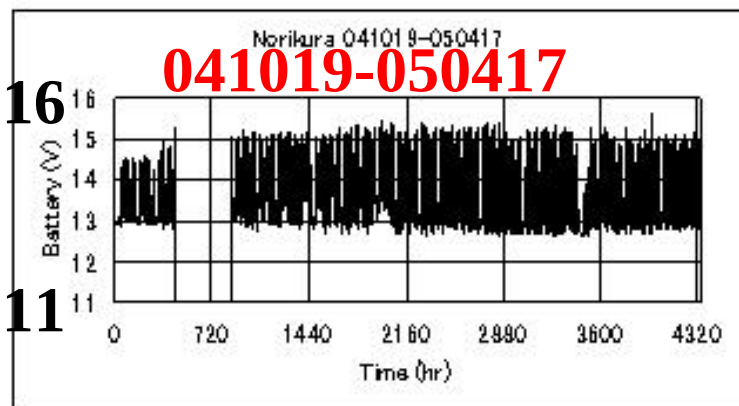
太陽中性子望遠鏡駆動電力



平均100ワットの発電（50ワット必要）。

太陽中性子バッテリー電圧 (1時間値)

電圧 (V)



2007年2月乗鞍 (環境省HP)



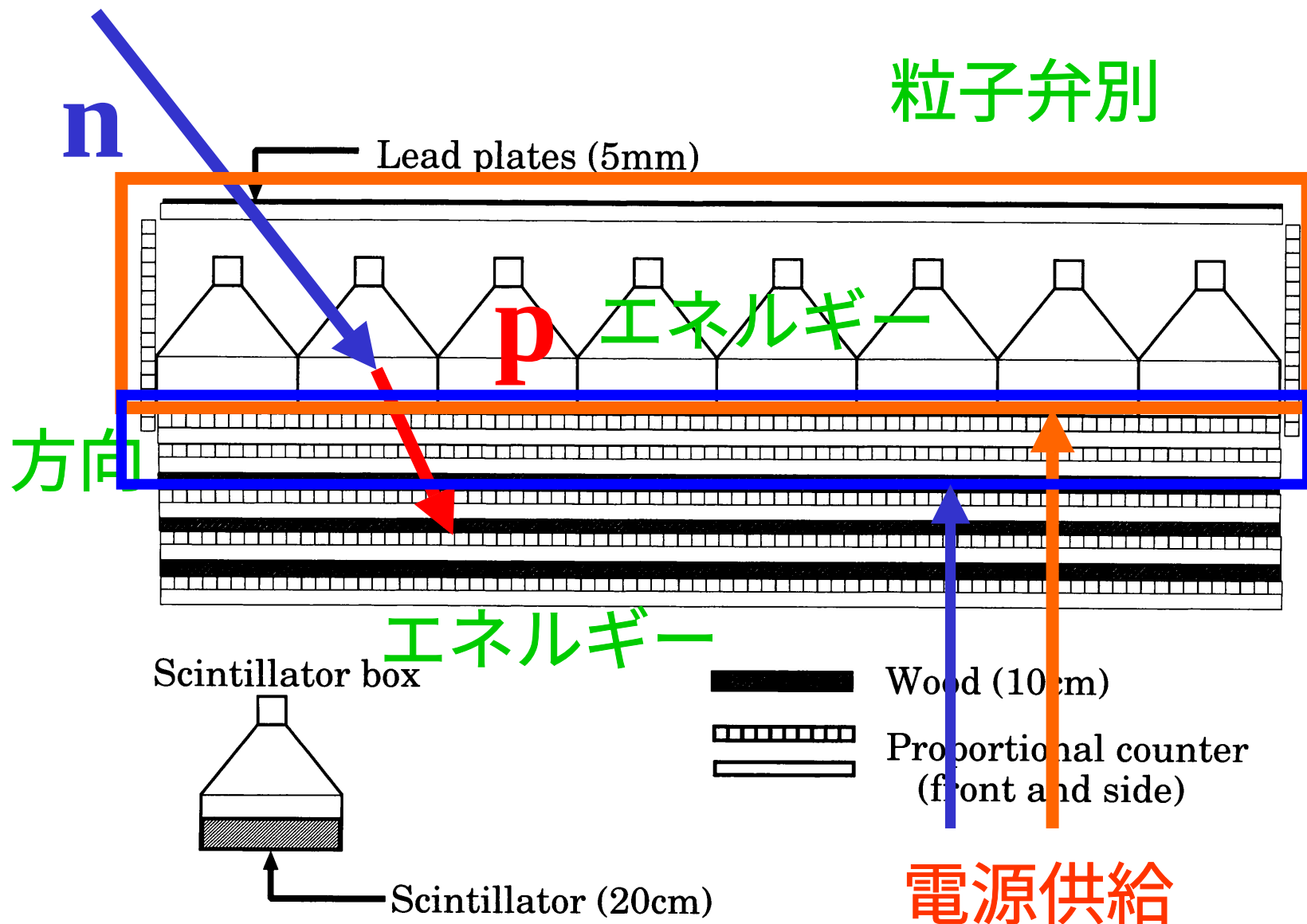
2007年7月乗鞍 (環境省HP)



2006年7月乗鞍 (環境省HP) : やはり曇天



乗鞍太陽中性子望遠鏡H19



乗鞍ライブ カメラ

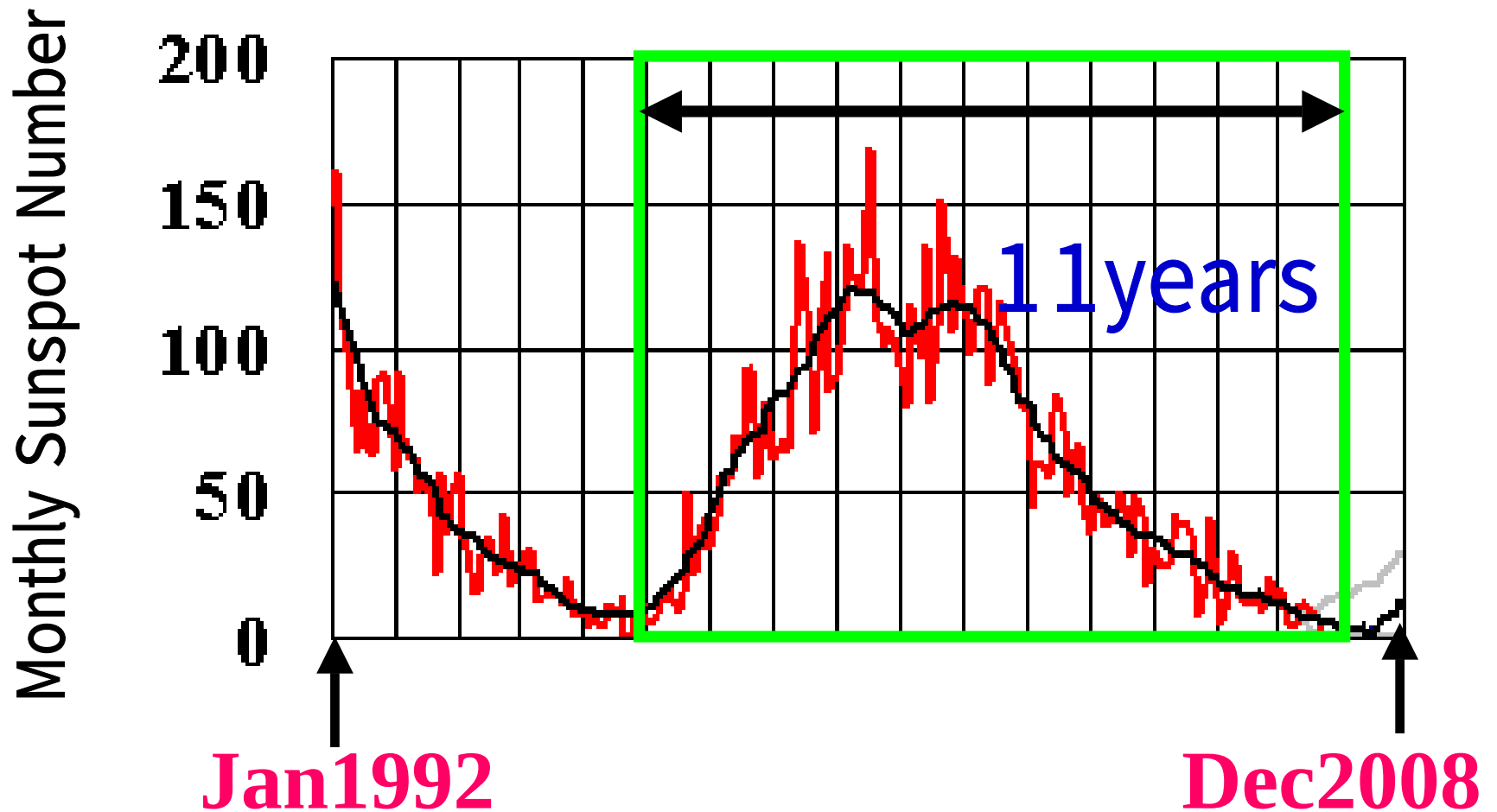
2005年
4月19日



2007年11月19日

太陽中性子部屋の
天井をモニター

黒点数の変動



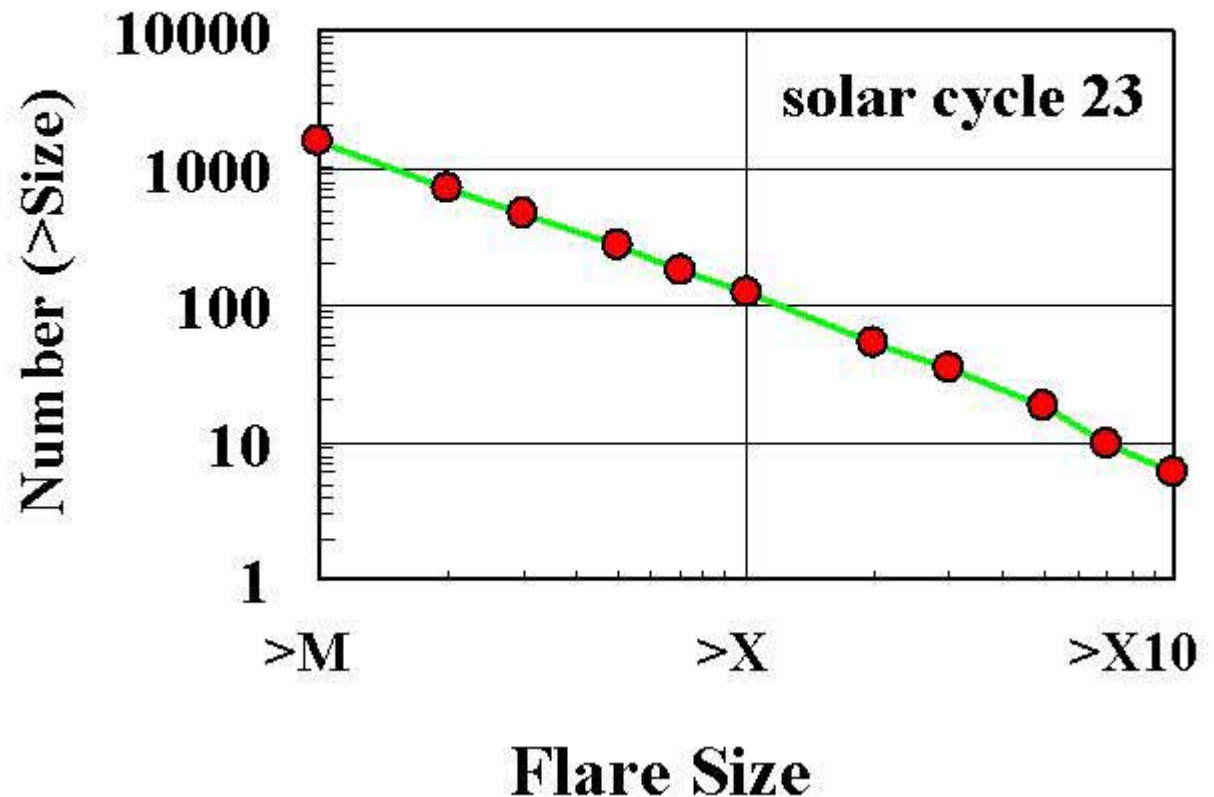
ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression

2007年の 太陽活動

11月までで
Mクラス以上
が10回

極小期

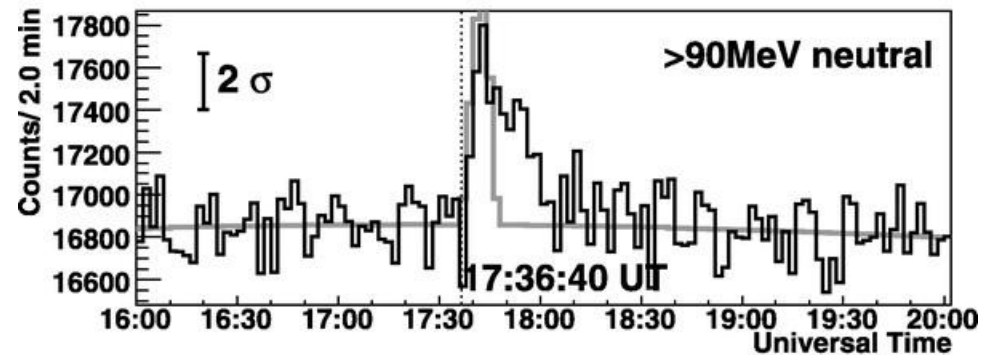
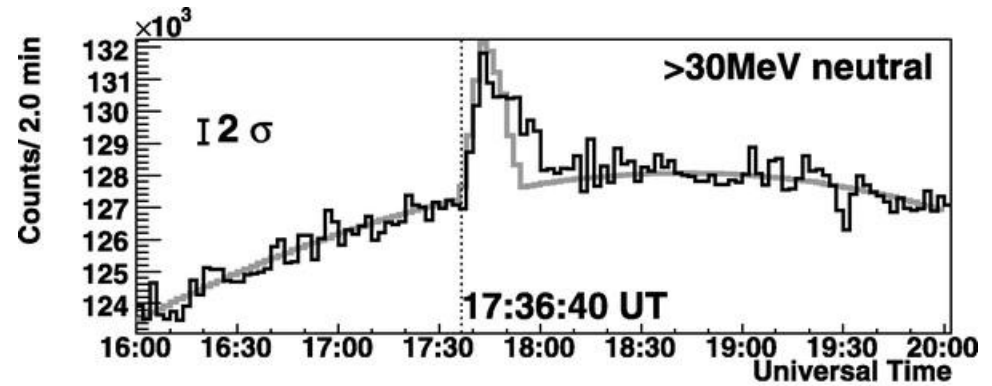
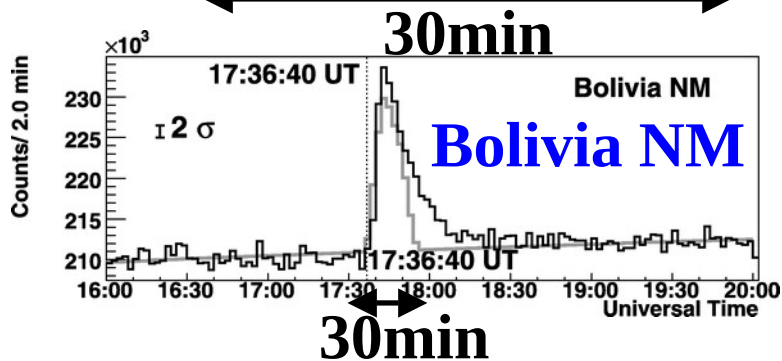
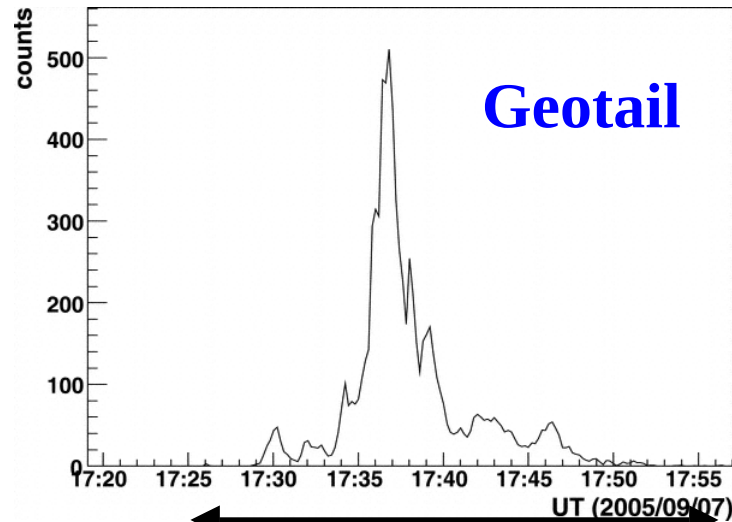
Flare Size Distribution (Integral)



Watanabe, K., et al., Adv. Space Res., 39, 1462-1466, 2007.
Muraki, Y., et al., Astroparticle Phys., 28, 119-131, 2007.
30th International Cosmic Ray conference: 4 papers,
including highlight talk (Muraki, Y.)

2005年9月7日X17

Mexico



Sako, T., et al., 2006

ボリビアとメキシコの異なるエネルギーチャンネルで
同時検出された
X線に比べて中性子の放出時間が長い

当面の乗鞍の課題

1. 高エネルギー測定部の回復
 2. メインテナンス
 - ・ 風力発電機の再考
 - ・ データ収集の一層の安定化
 - ・ 光電子増倍管、比例計数管の保守
- 

乗鞍への旅費を継続して申請する

宇宙線研究所と特に乗鞍の職員の方のご協力に感謝しています。

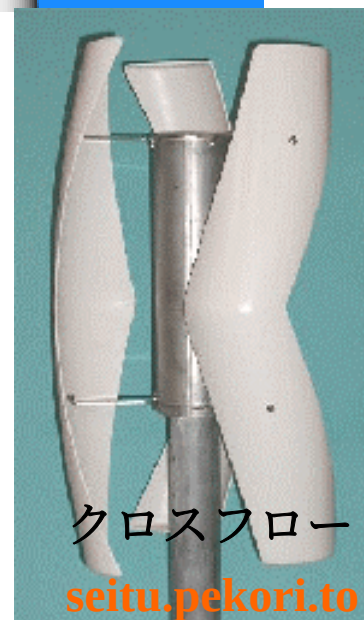
風力発電機再考

現在のタイプ



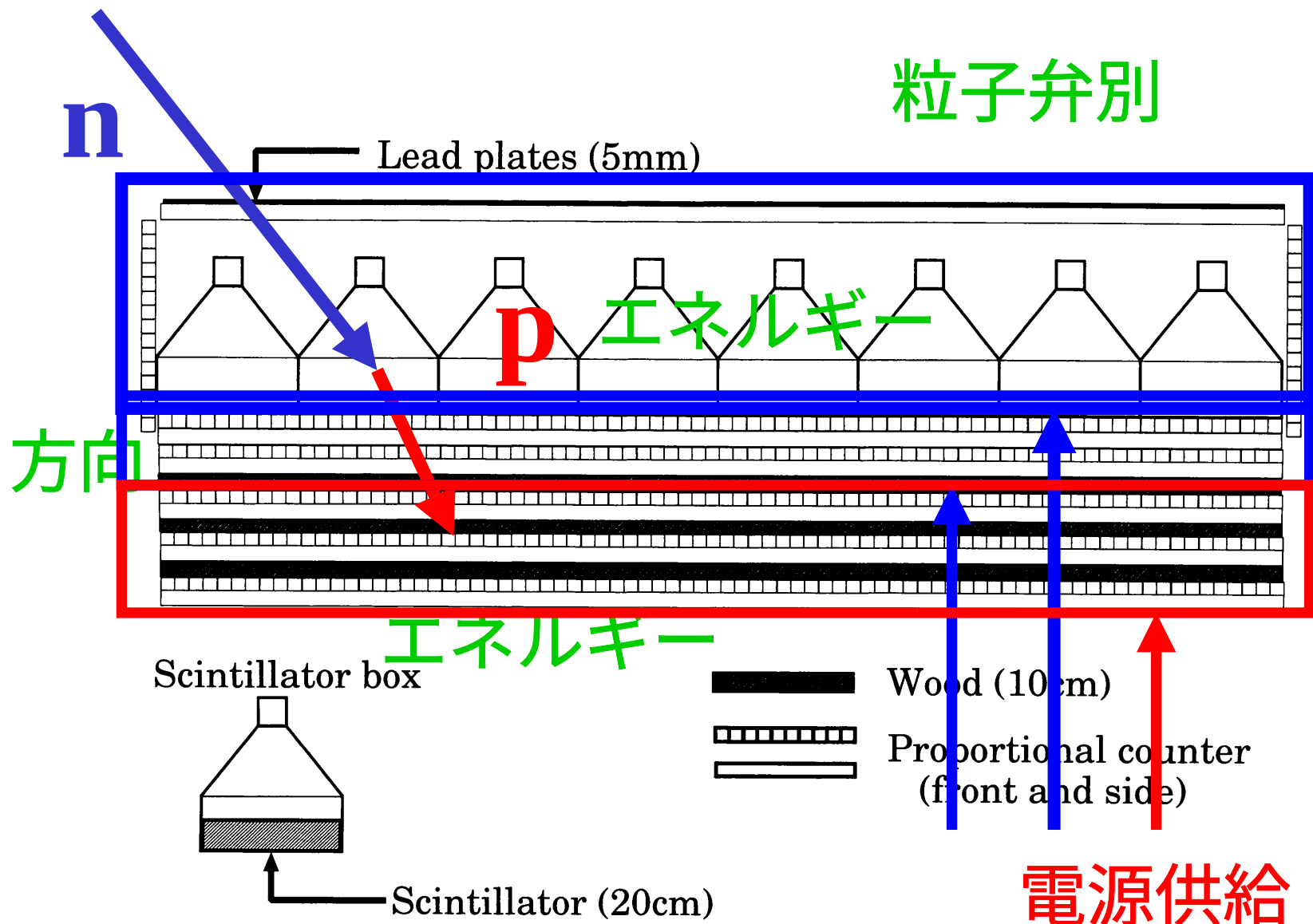
冬の間ですっかり疲弊

垂直軸型

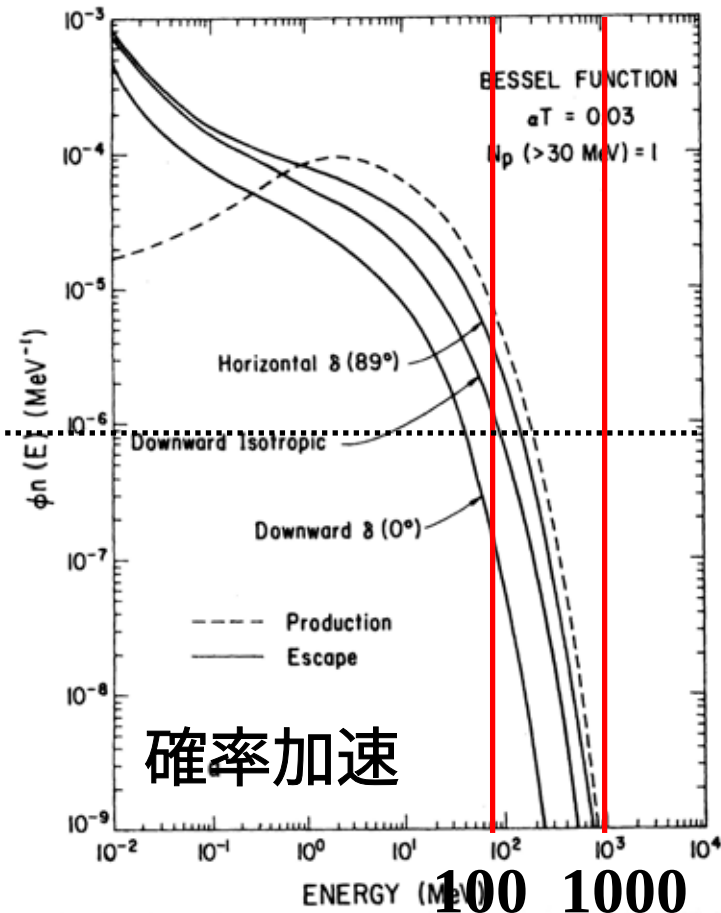
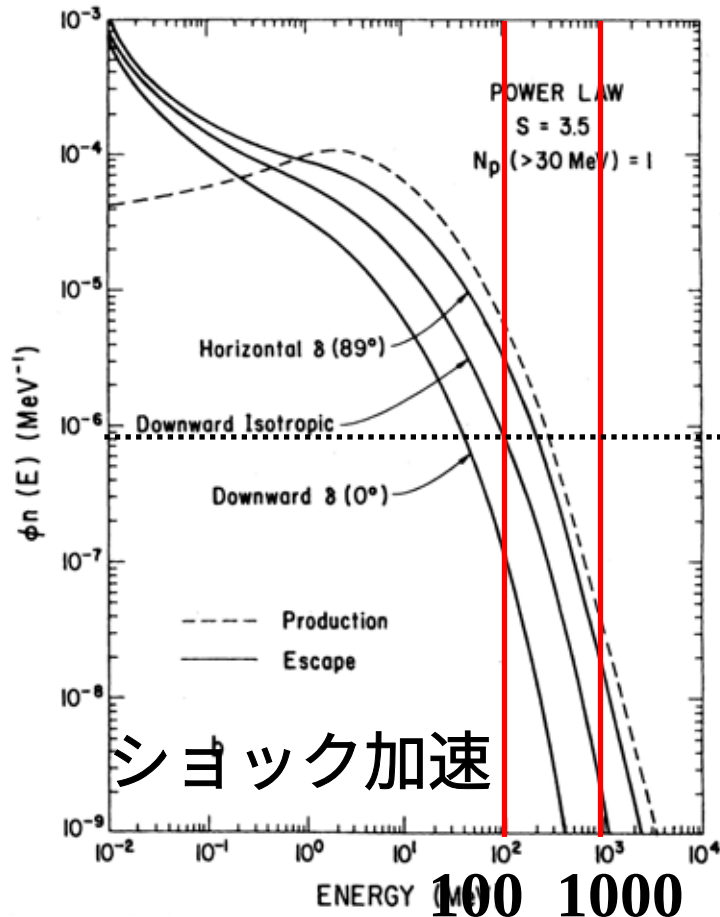


凍るかもしれないが・・・

乗鞍太陽中性子望遠鏡次の課題



Energy spectrum vs acceleration



中性子のエネルギー (MeV)

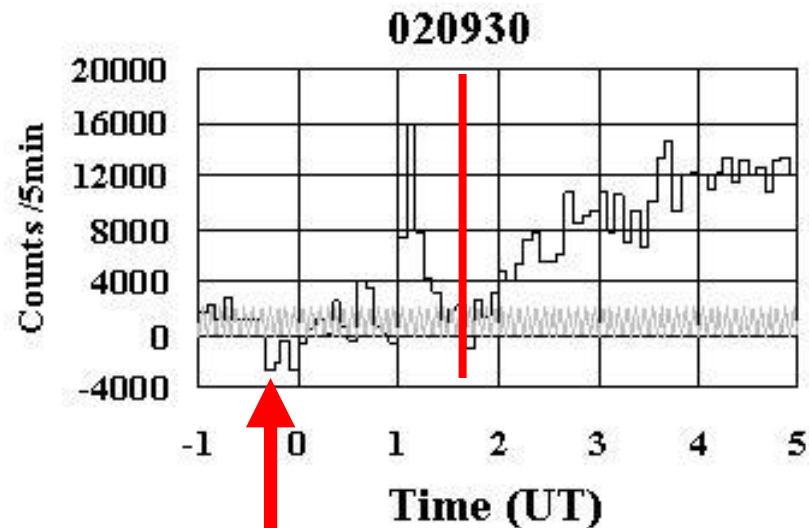
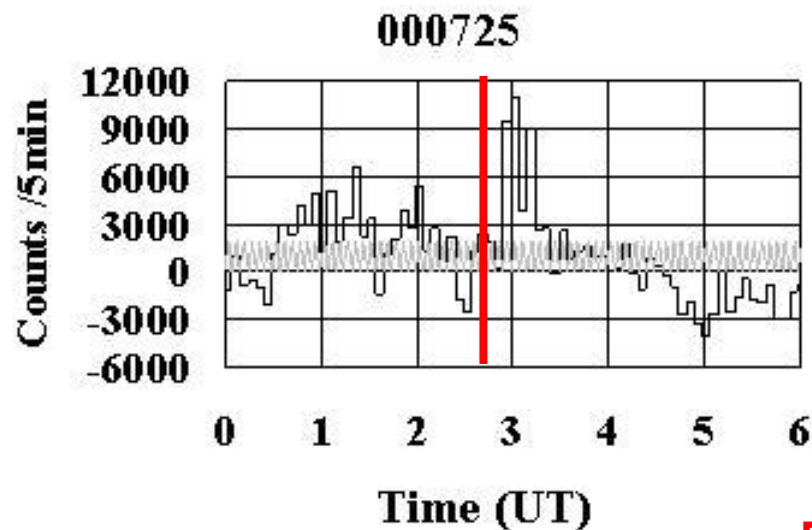
中性子の高エネルギー
部測定が重要！

Ramaty & Murphy,
1987

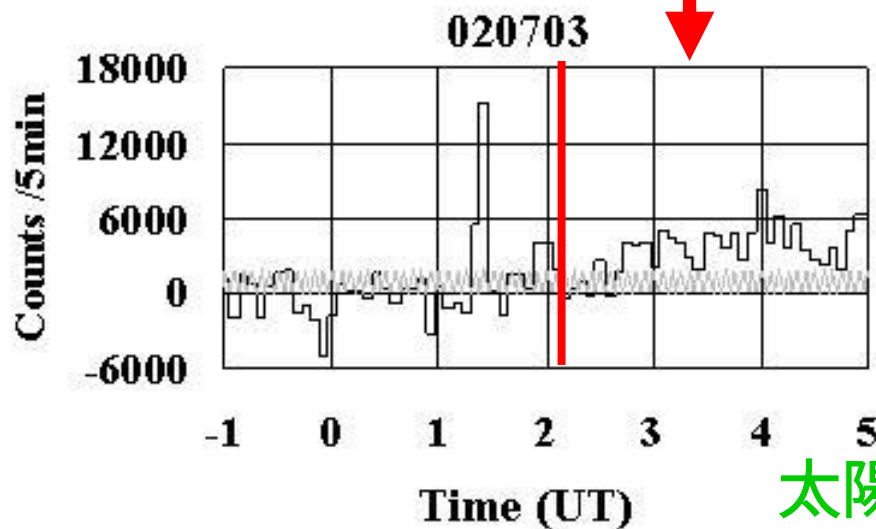
イベント例

太陽方向でない

太陽方向でない

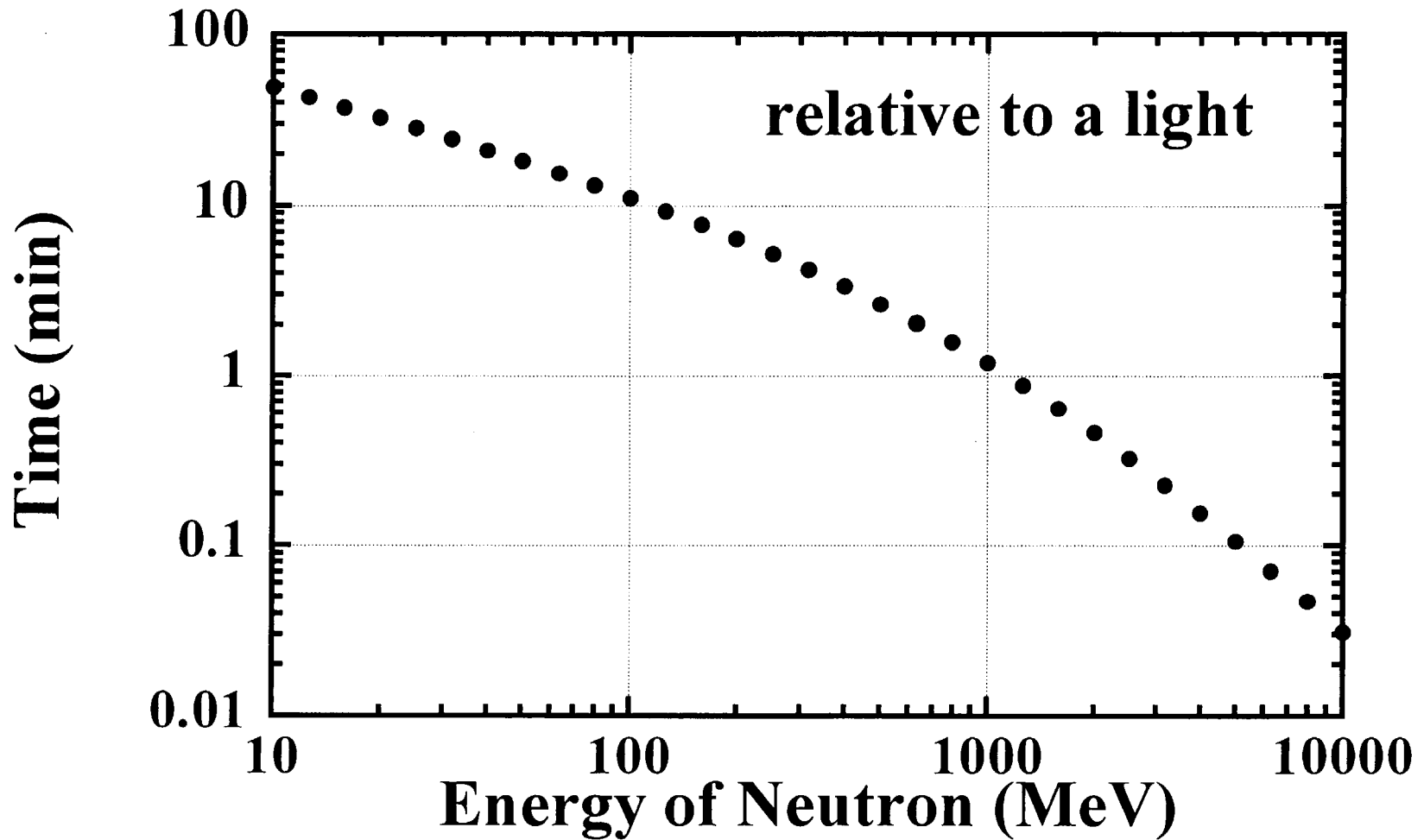


時間違う



太陽方向でない

Neutron time of flight between Sun and Earth



Time: delay from a light