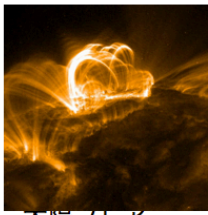
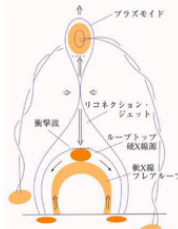


新型太陽中性子望遠鏡
 SciCRT計画
 データ取得システムの開発
 名古屋大学 宇宙線研究室M1
 伊藤司

太陽中性子観測

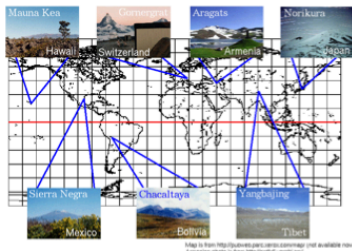


太陽フレア
 NASA/
 LMSAL



磁気リコネクションモデル
 Shibata et al.

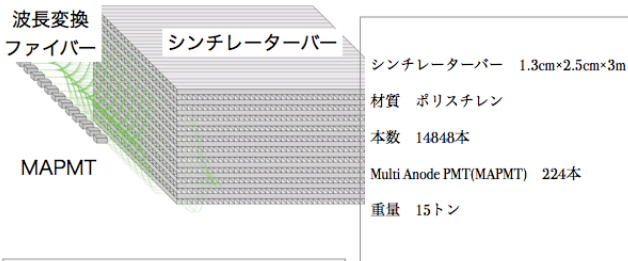
- 太陽フレアによる粒子加速で、イオンが太陽大気と衝突し中性子が生成される
- 太陽中性子は電荷を持たないため惑星間磁場の影響を受けない
- 太陽中性子はエネルギーによって地球までの飛行時間が異なるため、生成の時間分布を知る為には高いエネルギー分解能・時間分解能・計数率を持つ検出器の開発が必要となる
- 中性子の生成時間分布を知ることで、中性子がどこで生成されているか、どのように加速されているかなどの理解に役立つ



- 中性子望遠鏡は現在世界七箇所に設置されている
- 中性子は大気によって減衰を受けるため標高の高い場所に設置される
- 中性子は地磁気の影響を受けない
 →バックグラウンドとなる荷電粒子を減らす為に地磁気によるカットオフの大きい低緯度地域に設置するのが理想となる

SciCRT計画

K2Kニュートリノ振動実験に用いられた前置検出器SciBarをメキシコのシエラネグラ山(標高4600m)に設置する



MAPMT: マルチアノードの光電子増倍管。複数のチャンネルで光電子増倍を行う
 波長変換ファイバー: シンチレーション光の減衰を防ぐため、波長を変換しPMTに接続する

太陽中性子による反跳陽子をシンチレーターバーの重なるピクセル(2.5×2.5cm²)で飛跡として捉える
 エネルギー・方向ともに詳細に調べることができる
 上下と各側面の最外一層をアンチカウンターとし、荷電粒子によるイベントを取り除く
 中性子そのものはシンチレーション発光を起こさないが、中性子が叩き出した反跳陽子によって検出することで中性子によるイベントを得る

粒子の判別

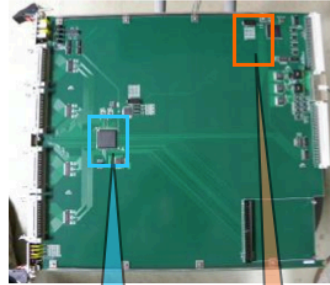
トリガーボード

データ読み出し速度(1kHz)の限界があるので、バックグラウンドのイベントをなるべく減らしたい
→トリガーシステムで選別する。

PMTからの信号はDAQエレキを通して信号処理されVMEのトリガーボードに送られトリガーイベントを決定する



現在私はTrigger Boardに搭載されたFPGAのテストと回路設計を行い、VMEバスを通したFPGAへの書き込みと外部信号認識のテストを行っている



FPGA

現場で書き替えることが可能な集積回路
ヒット信号を受け取りトリガー信号を生成する
VME busからconfigすることが可能

CPLD

VME busへFPGAを繋ぐ役割

今後の予定

- 2012年6月、メキシコのINAOEにて検出器の設置が完了
- 2012年8月、INAOEにてデータ収集システムのセッティングを行う
- 2012年後半に宇宙線測定を開始
- 2013年にシエラネグラ山頂にて観測を開始

総括

- * 太陽中性子の観測により太陽フレアにおける粒子加速機構を解明する
- * 太陽中性子の生成時間分布を知るためにエネルギー分解能の優れた検出器が必要である
- * 新型太陽中性子望遠鏡を用いたSciCRT計画を進めている
- * 現在は、粒子の判別のためのトリガーシステムのテストを行っている