

最高エネルギー太陽宇宙線の観測

甲南大学 村木 綏

- メンバー 久保晃一, 中尾、黒田(甲南大M1)、
山本・梶野(甲南大)、松原(名大)

目次

- 1. 研究目的
- 2. 研究方法
- 3. 作成装置(2008年度)
- 4. 2009年度完成目標
- 5. 議論

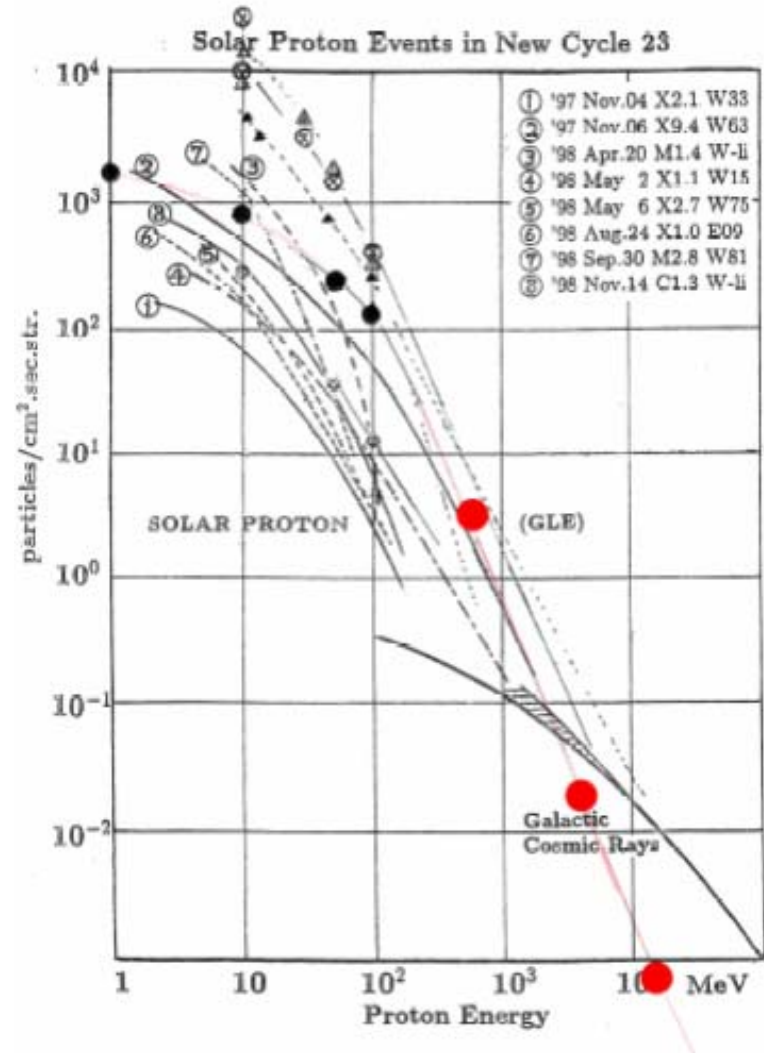
1. 研究目的

- 太陽表面での粒子加速過程の研究(証明)
- Hillas plotの証明
- 太陽宇宙線(SCR)と高エネルギー太陽粒子(SEP)の差
SCR: $E_p \geq 10 \text{ GeV}$, SEP: $E_p \approx 10\text{-}100 \text{ MeV}$
- 太陽宇宙線(SCR)のエネルギースペクトルと
2001.4.15のSCRのエネルギースペクトルの差

今までの太陽宇宙線の観測結果

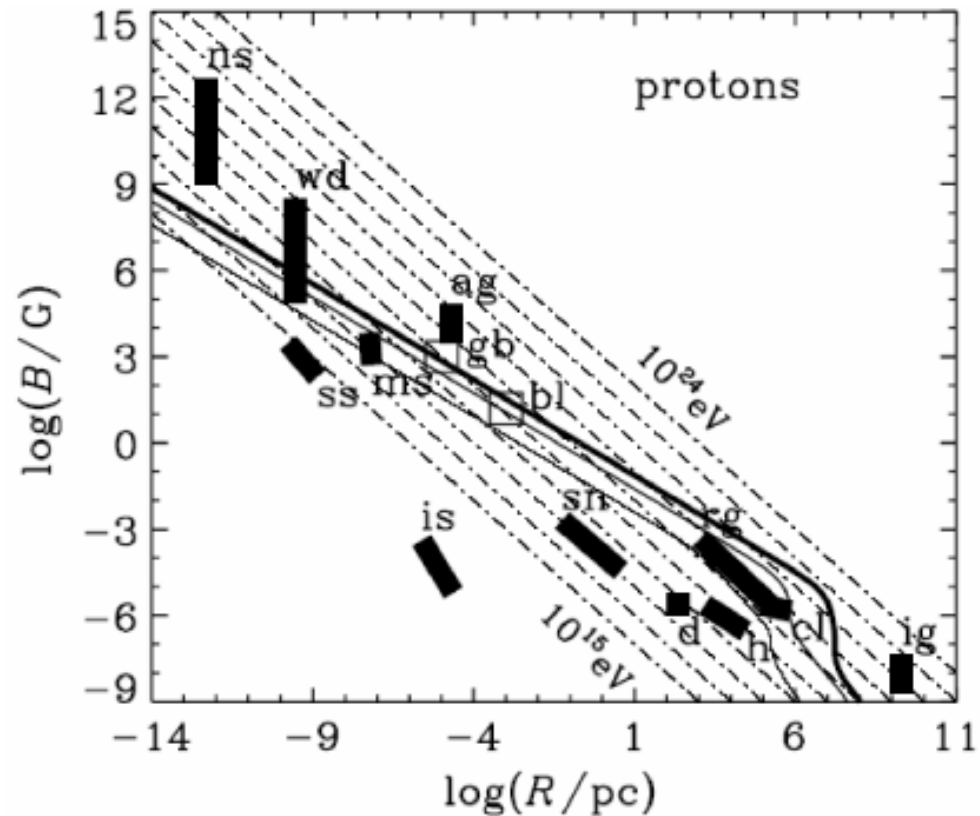
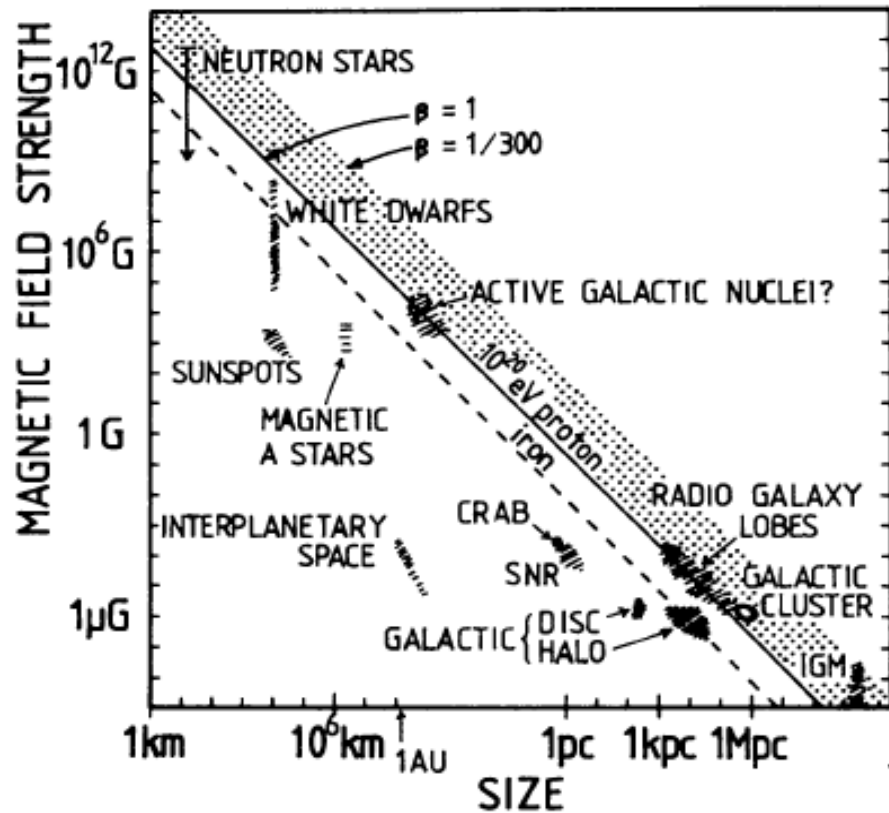
- 今までの太陽宇宙線の検出はGLEを利用して実施されていた。
- GLEはGround Level Enhancementの略
- 地磁気のcut-offを利用してエネルギースペクトルを求めた。
- 15GVが限界
- Astroparticle Physics

29(2008)229. →



Hillas plot

and Protheroe plot (Aph 21(2004)405)

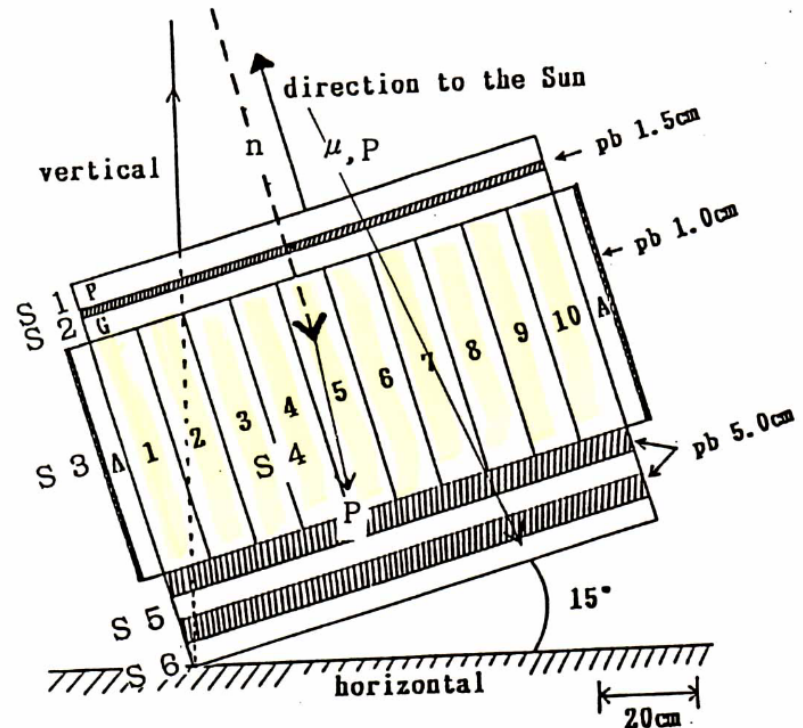


2.研究方法

- 1991年6月4日の太陽フレアで乗鞍に設置された 1m^2 の太陽中性子望遠鏡がフレアに伴って作られた太陽中性子を捕らえた。
(Ruben Ramaty氏のコメント)
- 同時に乗鞍の 36m^2 宇宙線望遠鏡や中性子モニターも検出に成功した。
- そのときの 1m^2 の検出器がそのままになっているので改良して第24太陽活動期に役に立つようにする。

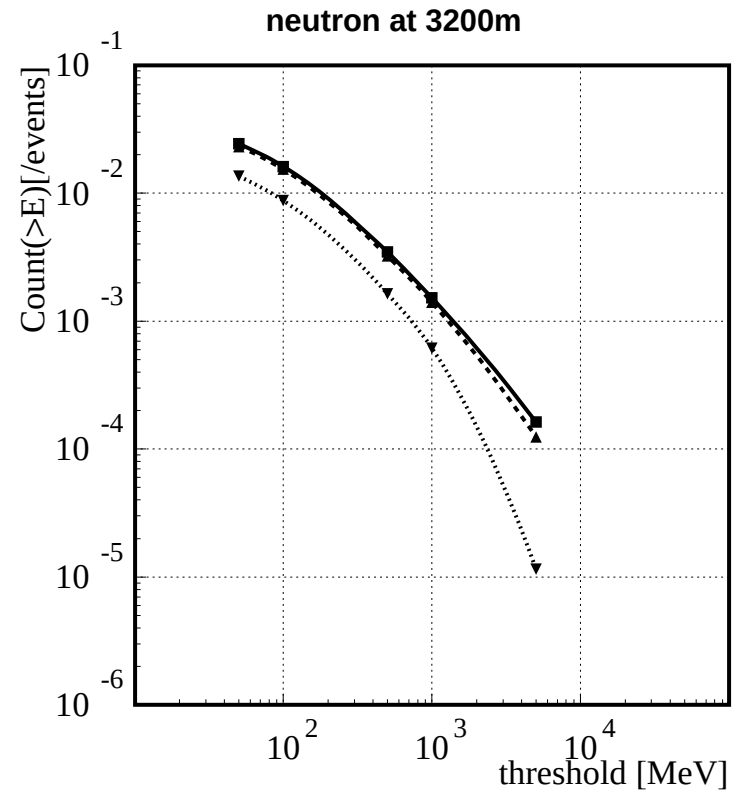
1990-2004年まで稼動した1m²の装置

- 電力を食わないように改良する。
- Antiの機能を強化する。
- 中性子に対するS/N比の強化で小面積をカバーする。
- γ 線も区別できるようにする。(particle identificationの能力を持つことが大切)

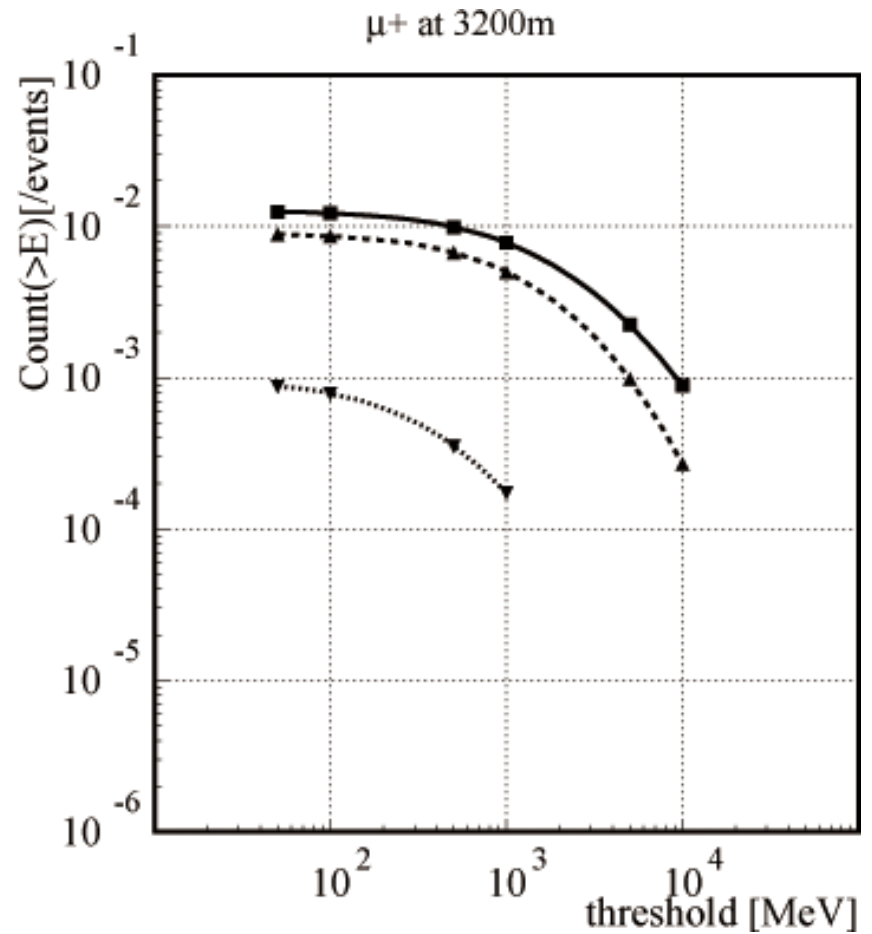
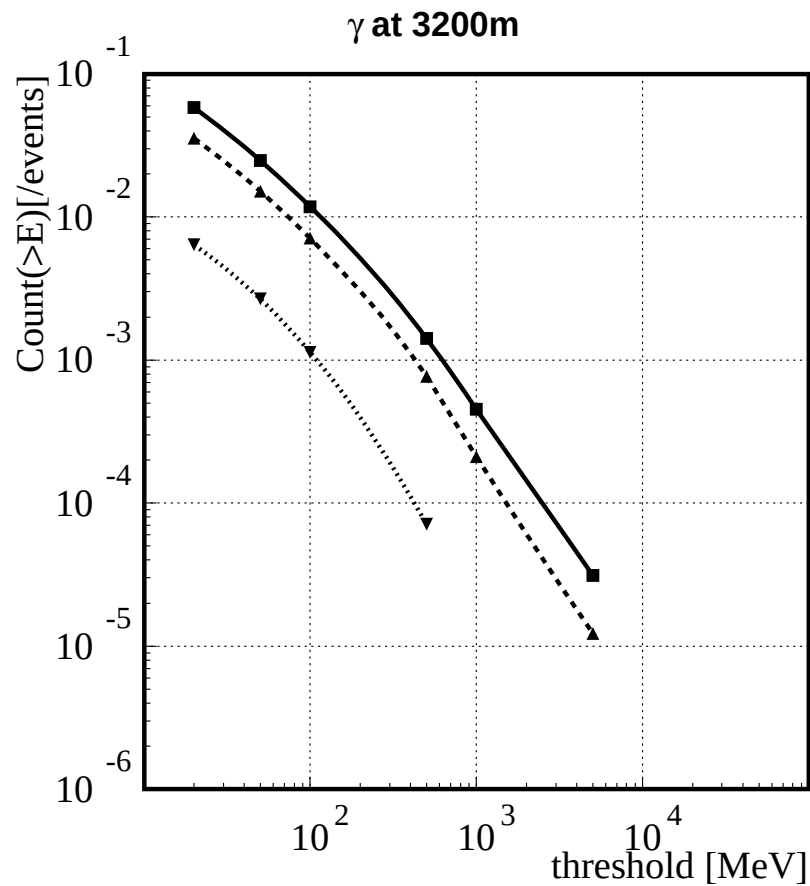


何故ガンマ線やミューオンの検出が重要か

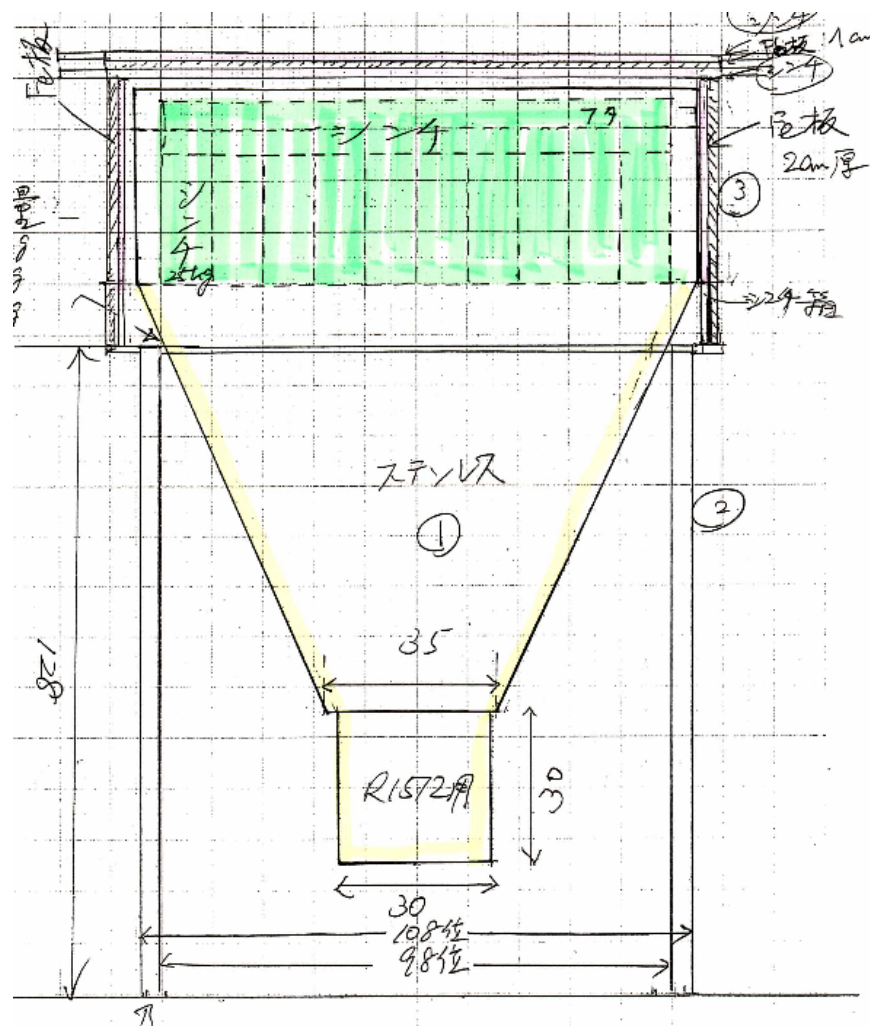
- 10GeVの陽子や中性子が地球上空に来てもミューオンやガンマ線はほとんど作られない。
- しかし100GeVの粒子が到来すると状況は一変する。
- 右はそのモンテカルロ計算の結果である。
- by Capdevielle, Menjo and Muraki(2007,2008)



γ and μ -on flux at 3200m



3. 2008年度に乗鞍に作った観測装置



2008年度に乗鞍に作った観測装置(2)

- Side counter



- γ -ray detector



2008年度に乗鞍に作った観測装置(3)

- 電力は名大太陽研の太陽発電パネルから供給。
- データは無線LANで信州大学屋上に送る。
- 電力が曇り空が続いて落ちない限り連続運転可能。
- シンチレータのデータは甲南大学からモニターできるようにになった。

4. 2009年度 完成目標

- アンチカウンターの設置による装置のfull運転。
- GEANT4による検出効率の計算を進める。
- 運転Stop 0を目指す対策を立てる。
- “ひので”衛星との連携。
- ISSへの中性子観測装置は2009年5月にシャトルで打ち上げられる予定。その装置との連携。
- 浅い地下でのミュオン装置との連携。

5. 議論・他

- 銀河の拡散 γ 線は“太陽”フレアの合成ではないか？
- 早川・モリソンの仮説
SNR CR $\rightarrow$ target $\rightarrow$ 拡散ガンマ線
 Σ 恒星フレア $\rightarrow$
- 共同利用旅費 30万円を使用しました。

$$E_n^{-2.5} \quad (E_n = 1-100 \text{ GeV})$$

