

乗鞍岳における ミューオンの精密測定

宗像一起、加藤千尋、伏下 哲、山本洋和、鳴海拓也、森 覚(信州大理)、
安江新一(信大全教機)、青木利文(宇宙線研)、小島浩司(名女大)

- 概要
- 2007年度報告
- 2007年度研究成果

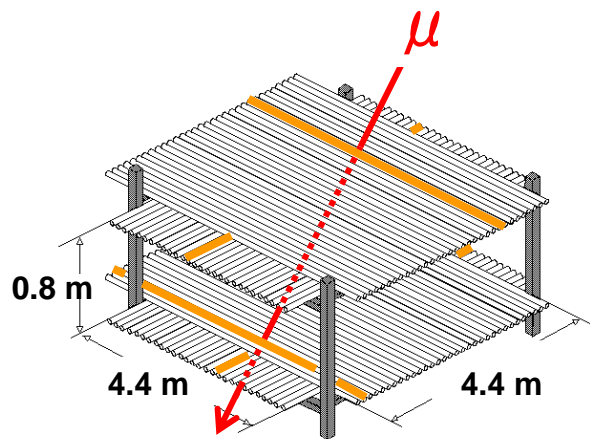
校費:40万

ノートPC修理代、ディープサイクル・バッテリー1台、
PCソフト・消耗品他

旅費:15万

松本-乗鞍(多数回)

概要:



23x23方向の μ 強度を連続モニターする。

2005年度:
システム構築

2006年度:
バッテリー増設(7台⇒10台)
給電再開時のPC自動再起動
アンプ基板上の高圧絶縁対策

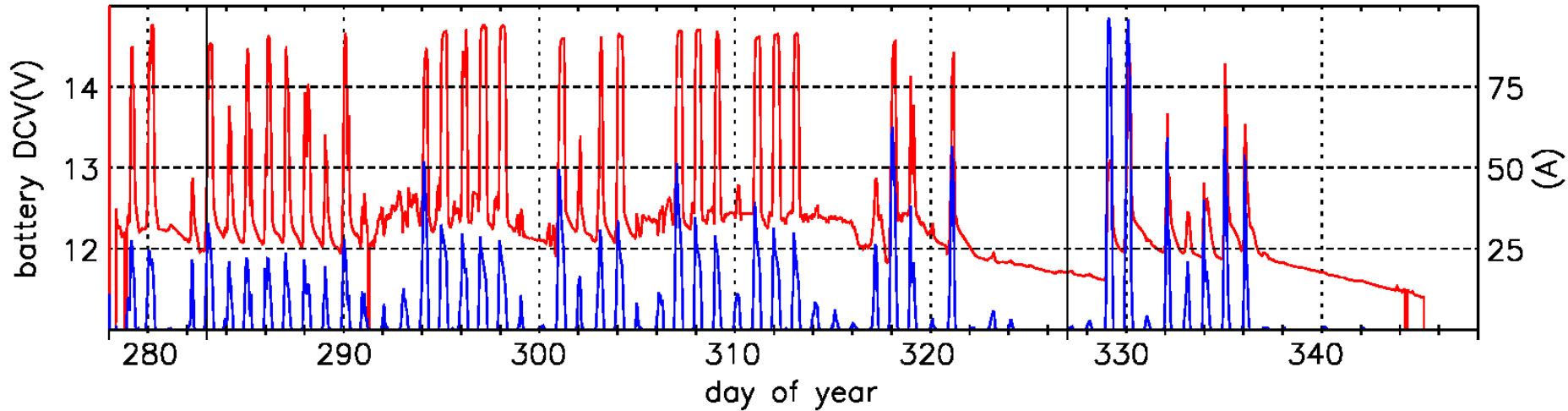


リアルタイムでデータを自動収集

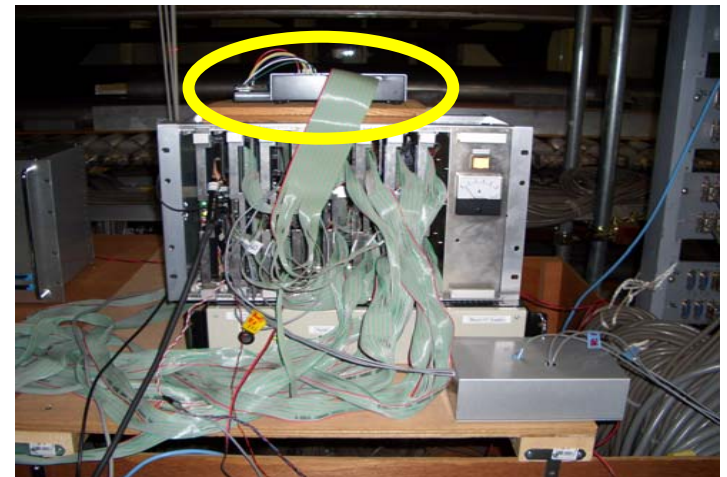
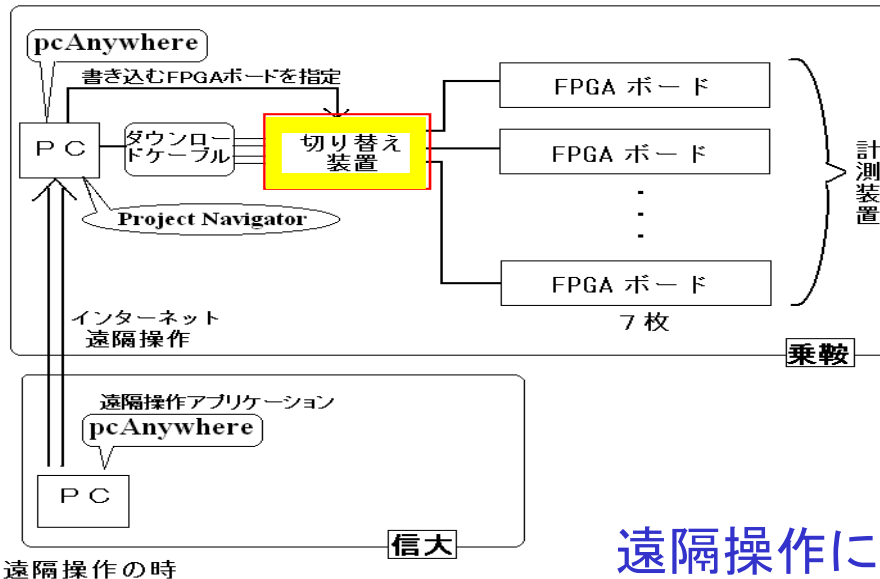
⇒ ノートPCの故障により再起動せず

2007年度報告:

- 12月11日給電停止 ⇒ 天候回復後の再起動待ち

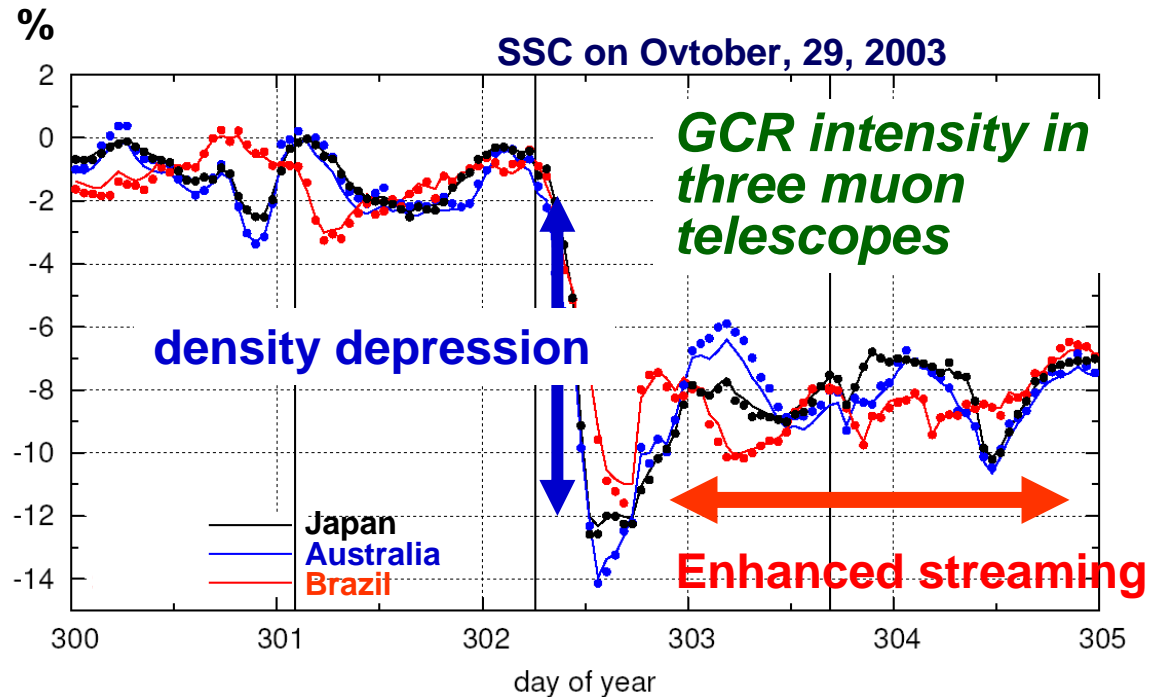


- FPGA書換装置のインストール



遠隔操作による計測回路変更が可能に

Why network?

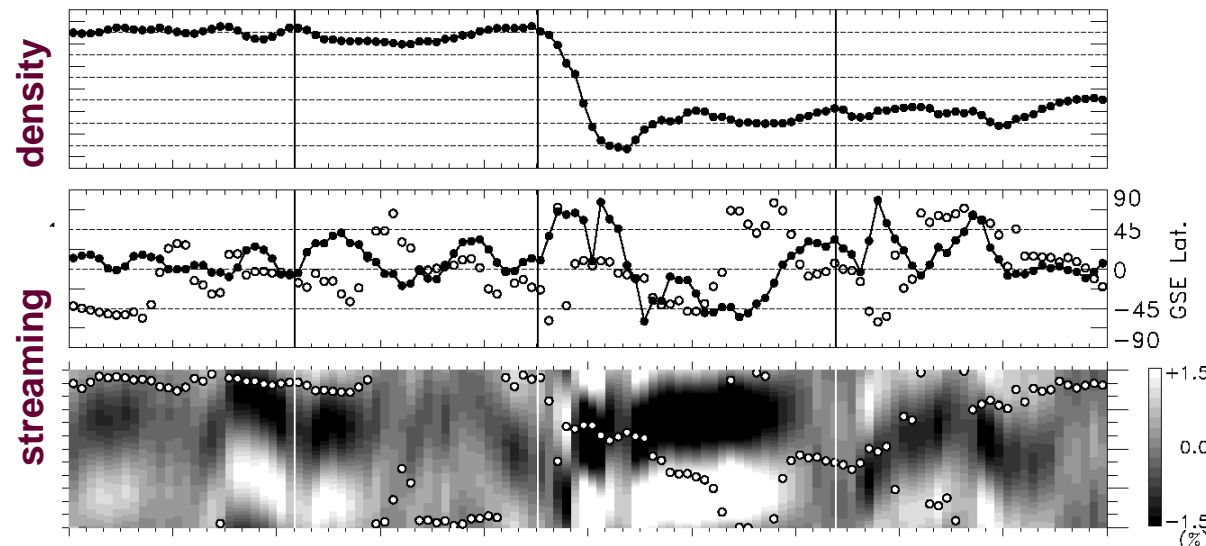


➤ 10% decrease in GCR density (isotropic intensity).

➤ Enhancement of GCR streaming (wind) is also associated.

➤ Need to measure density & streaming separately.

➤ Only global network can achieve precise measurement.

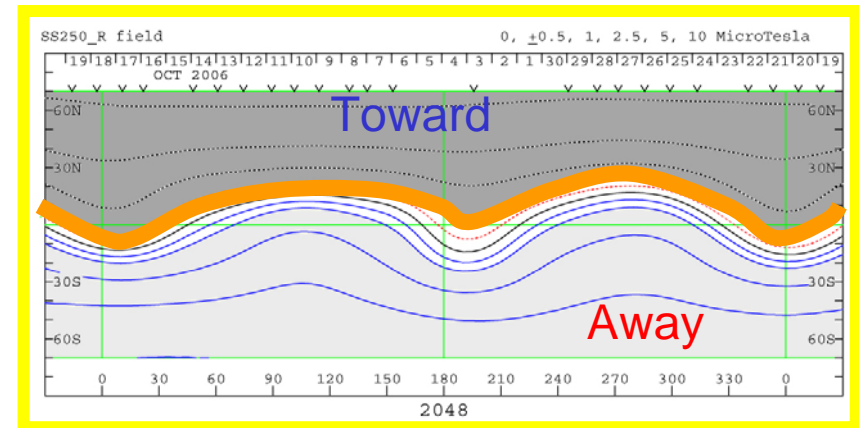


Corotational Interaction Region (CIR)

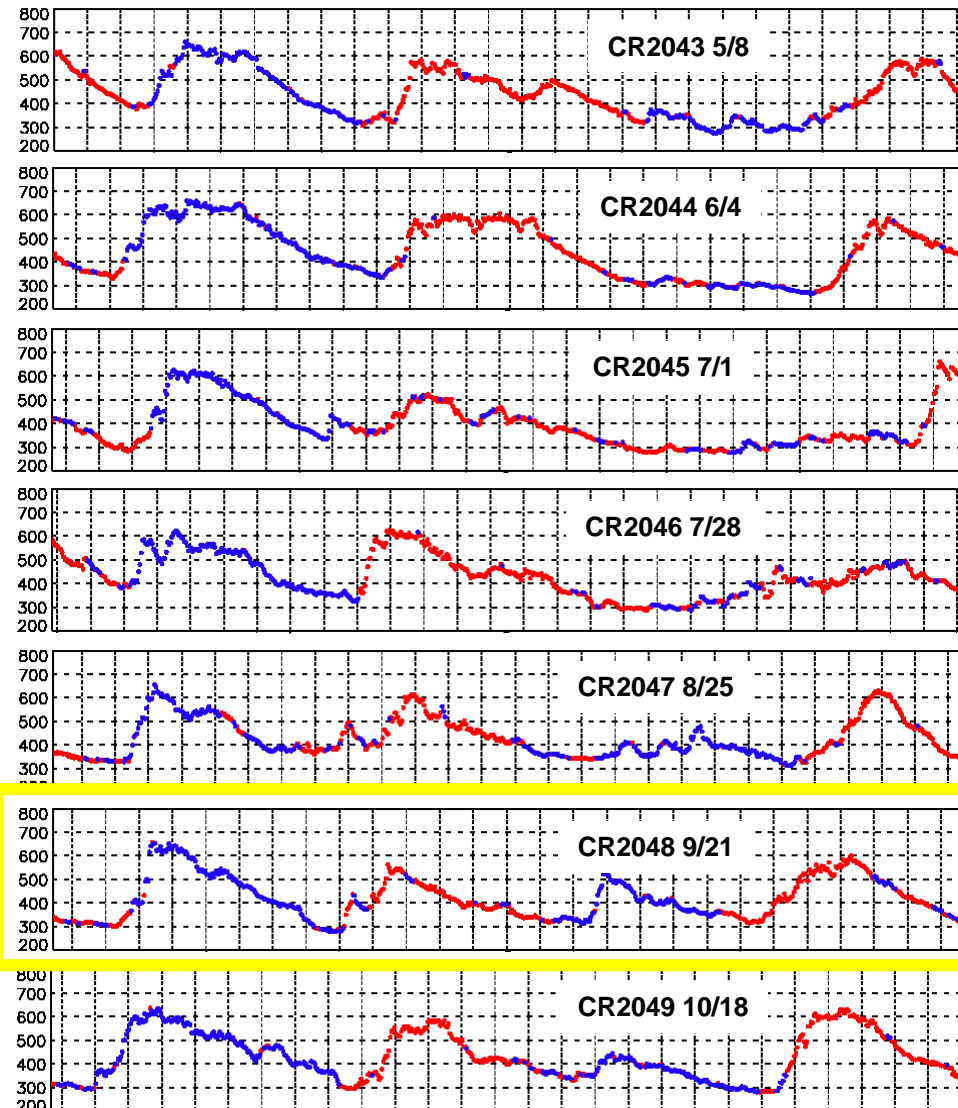
IMF sector (T/A) 構造とドリフト・モデル

- CIR + IMF sector構造
- CIRの宇宙線変調効果は良く解っていない。
⇒ 宇宙線密度分布の観測が困難 (Richardson, SSR, 2004)

Drift model predicts maximum GCR density on HCS



密度勾配からのアプローチ

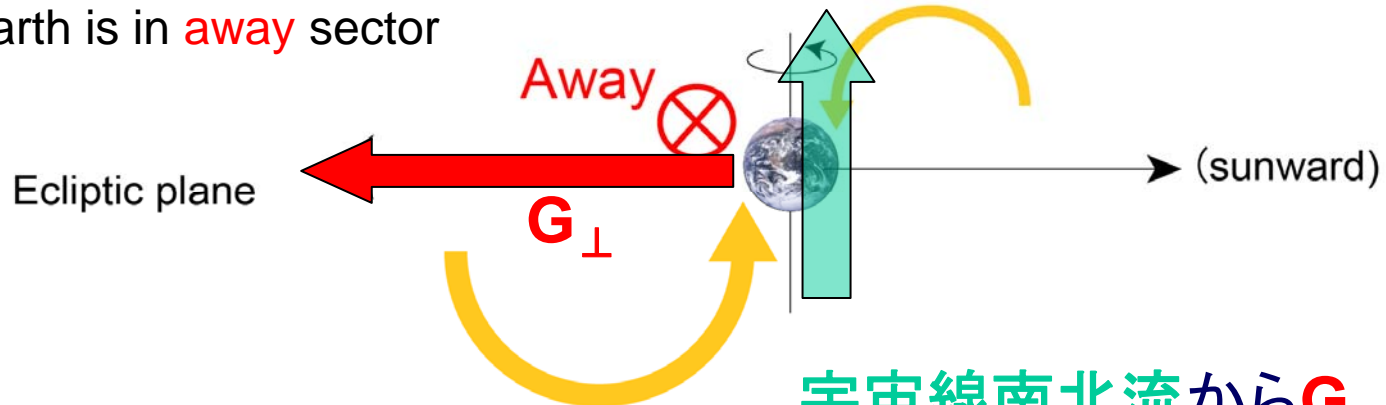


NS anisotropy & density gradient

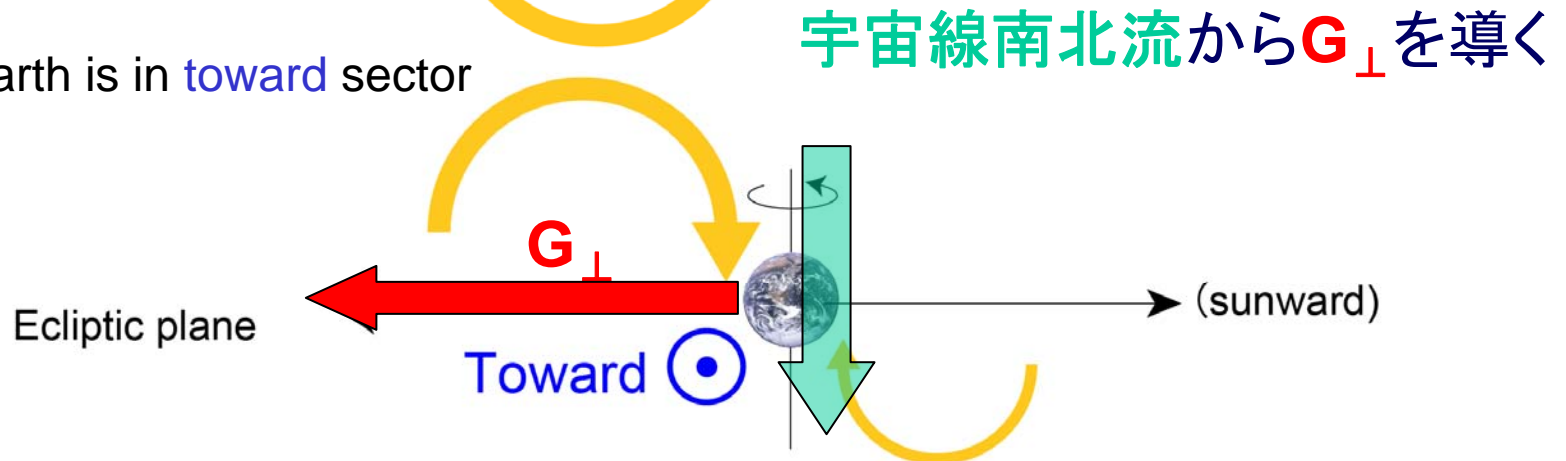
密度勾配 (\mathbf{G}_\perp) と磁場 (\mathbf{b}) によるドリフト流: \mathbf{G}_\perp : GCR density gradient
 \mathbf{b} : Unit vector of IMF
 R_L : Larmor Radius

$$R_L \mathbf{b} \times \mathbf{G}_\perp$$

a) The earth is in **away** sector

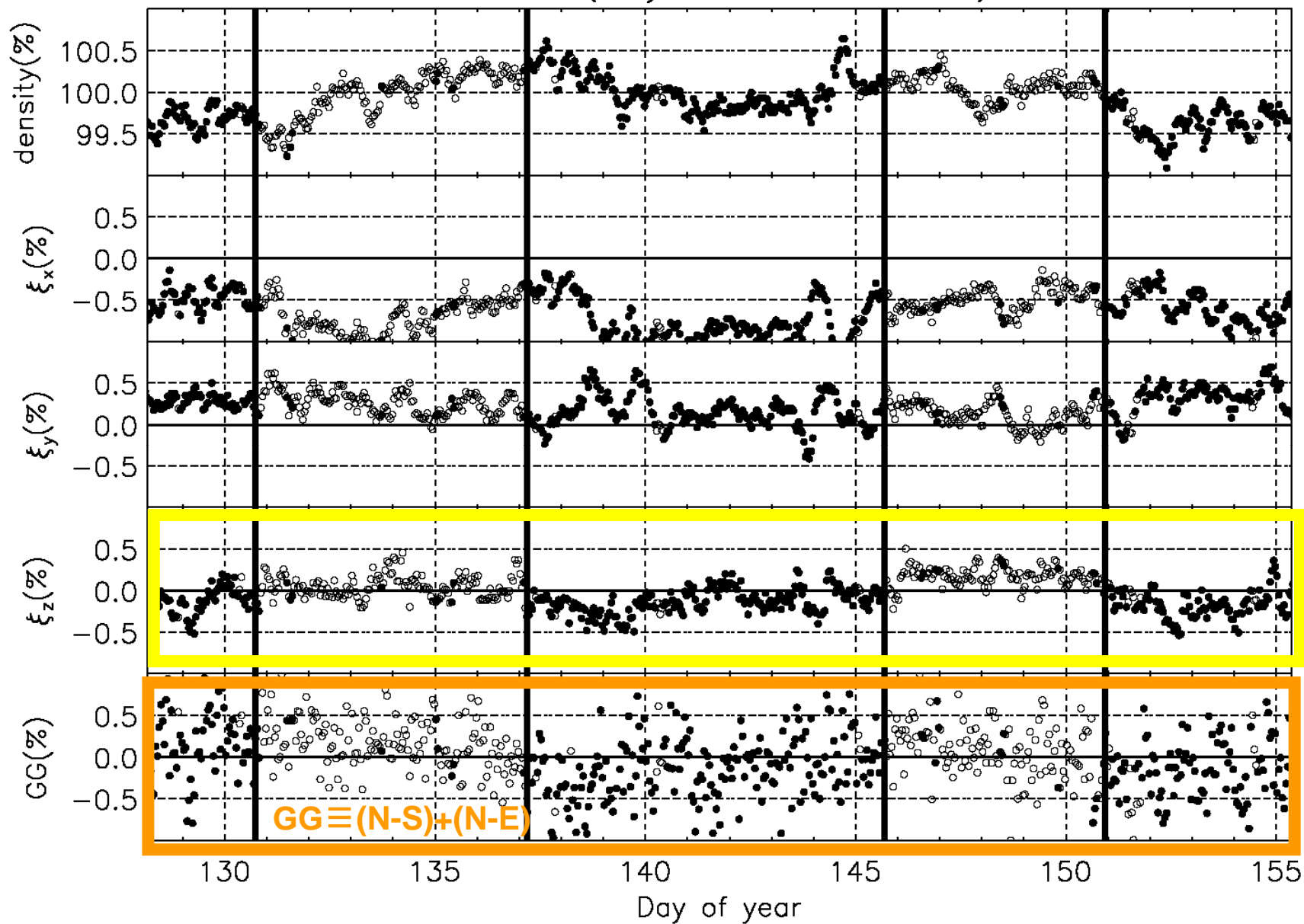


b) The earth is in **toward** sector



3D anisotropy by the GMDN

CR2043(May. 8–Jun. 4, 2006)



Observed anisotropy

$$\xi_{\perp}(t) = R_L(t)(\alpha_{\perp} \mathbf{G}_{\perp}(t) - \mathbf{b}(t) \times \mathbf{G}_{\perp}(t)),$$

$$\alpha_{\perp} = \lambda_{\perp}(t)/R_L(t) = 3\kappa_{\perp}(t)/R_L(t)/c,$$

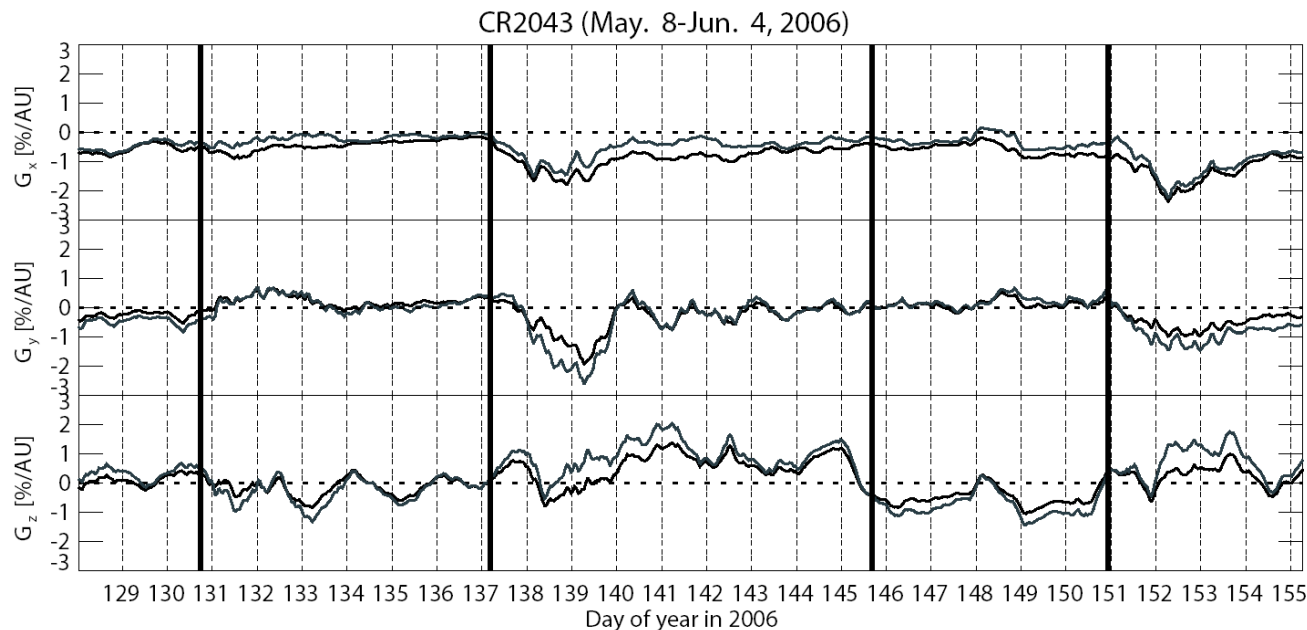
$\mathbf{b}(t)$: unit vector along the IMF

$$\mathbf{G}_{\perp}(t) = \begin{pmatrix} \alpha_{\perp} & b_z(t) & -b_y(t) \\ -b_z(t) & \alpha_{\perp} & b_x(t) \\ b_y(t) & -b_x(t) & \alpha_{\perp} \end{pmatrix}^{-1} \xi_{\perp}(t)/R_L(t).$$

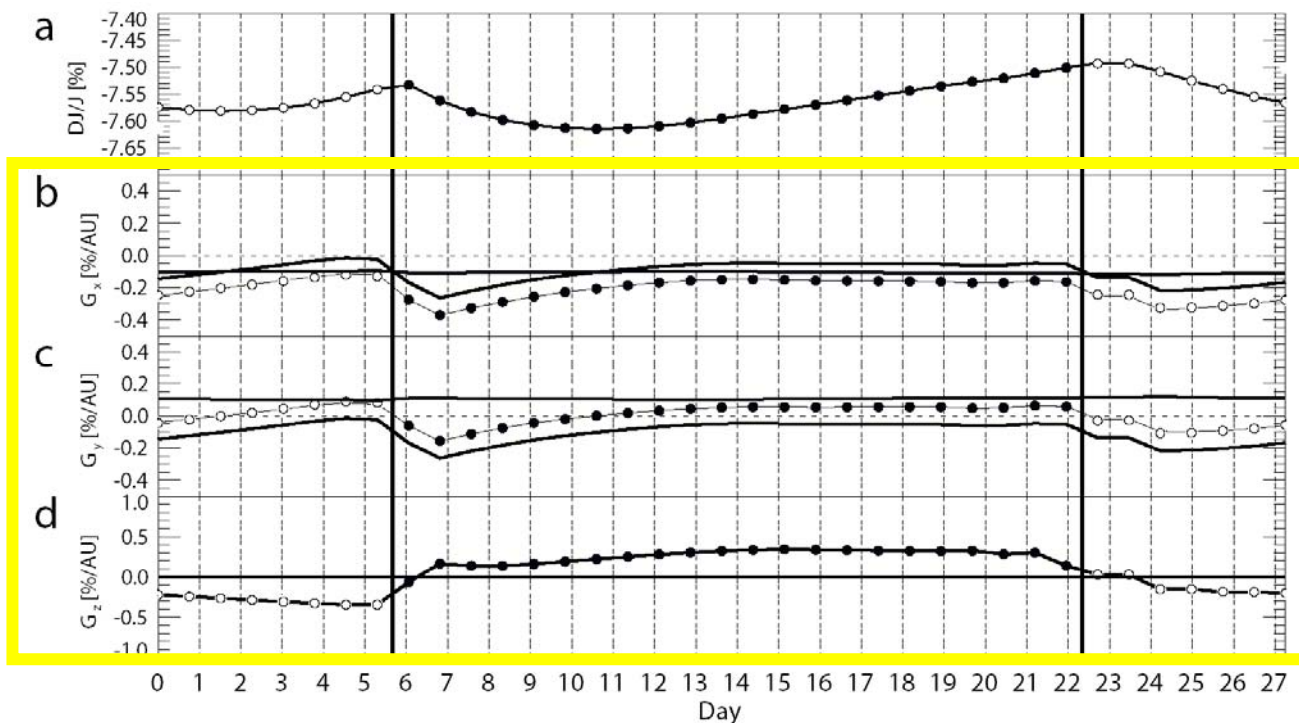
Density gradient

Observed anisotropy

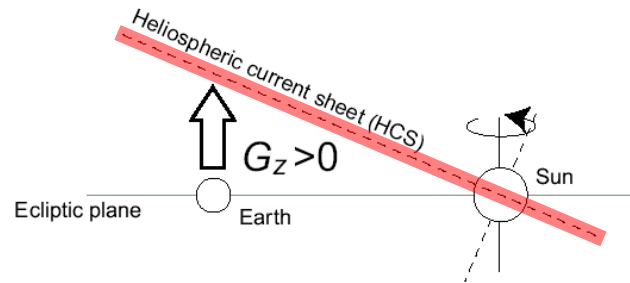
Observed



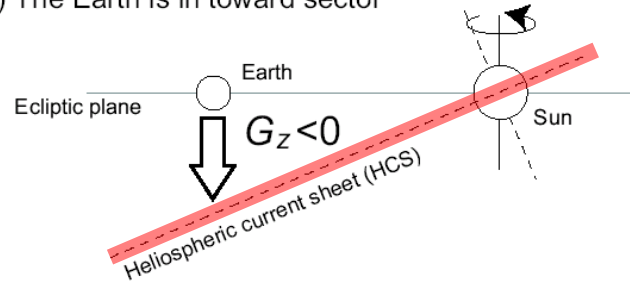
Drift model
(J. Kota)



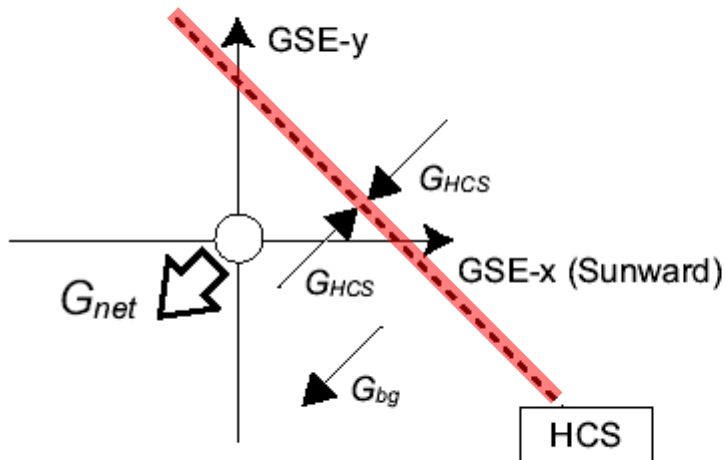
(a) The Earth is in away sector



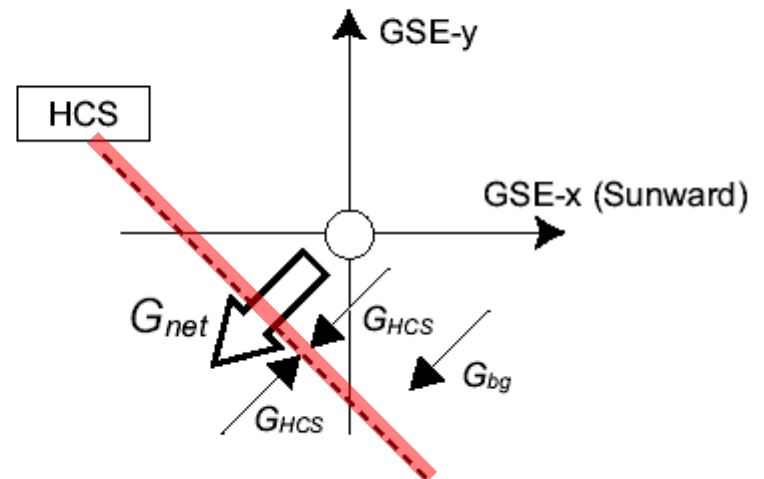
(b) The Earth is in toward sector



(a) Before the Earth crosses the HCS



(b) After the Earth crosses the HCS



まとめ

- 概要

- 2007年度報告

FPGA書込み装置インストール

note PC修理観測再開

12月11日給電停止 ⇒ 天候回復後の再起動待ち

- 2007年度研究成果

GMDNIによる宇宙線流の精密観測

密度勾配 ⇒ CIR中の空間分布

IMFセクター構造に関連した空間分布の発見

⇒ ドリフトモデルの検証

(to be submitted to ApJ)