

磁気嵐主相における内部磁気圏深部の粒子ダイナミクス

三好 由純

名古屋大学 太陽地球環境研究所

森岡 昭

東北大学 惑星プラズマ・大気研究センター

1. はじめに

2. トピックス：磁気嵐主相の内部磁気圏の変動
 - * リングカレントプロトンのダイナミクス
 - * 放射線帯高エネルギー電子のダイナミクス

3. むすびにかえて



1. はじめに

磁気嵐時のリングカレント・放射線帯の(一般的な)変動

■ リングカレント … convection電場

主相: L=3-4付近でのフラックスの増大

convection電場によるplasma sheetからの粒子供給

回復相: gradualなフラックスの減少

■ 放射線帯 … radial diffusion driven by ULF pulsation

[外帯]

主相: 放射線帯外帯の消失

回復相: 外帯の再形成、増大

[スロット&内帯]

内帯(L=2)付近での急激な電子フラックスの増大

…詳細は不明

実際の観測からは、**もっと早い変動**が 特に内部磁気圏のL=2付近で見られている

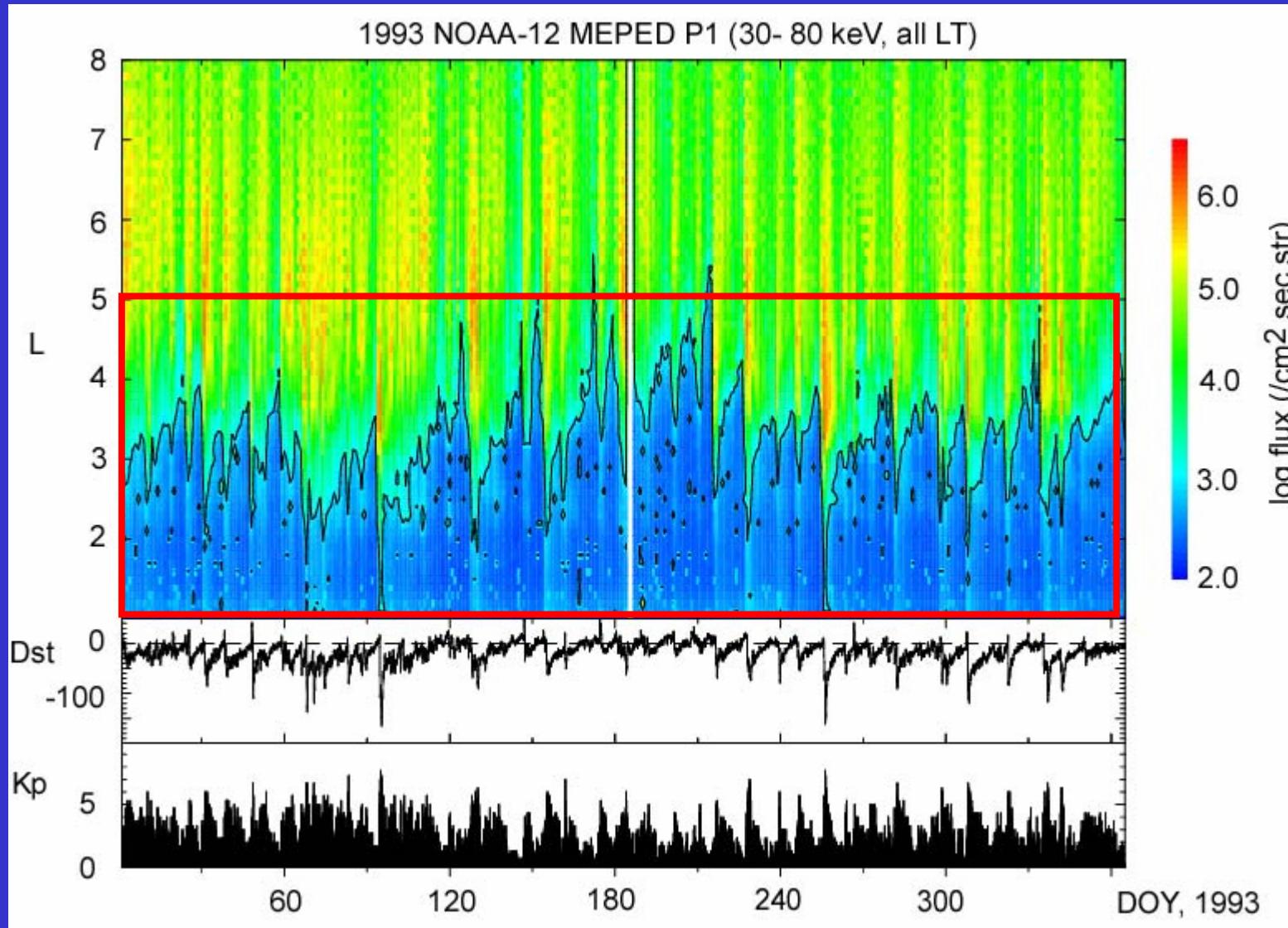
* 内部磁気圏深部(~ L=2)における
リングカレントプロトンフラックスの急増、ならびに電場との関係

* 内帯における、磁気嵐主相での放射線帯電子の増大
およびプロトンフラックス増大との対応

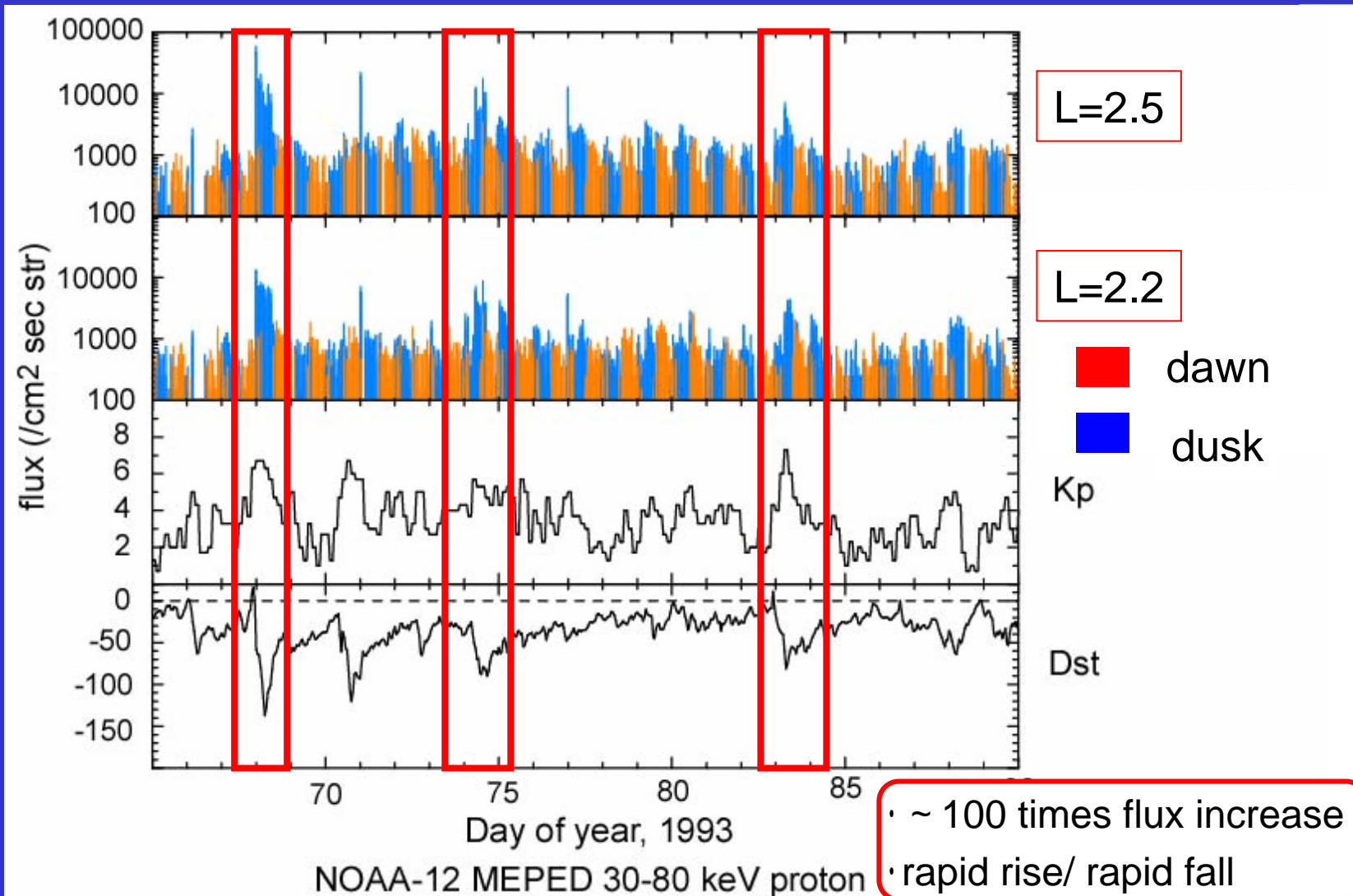
3. 磁気嵐主相における粒子ダイナミクス



* 30 – 80 keV プロトン

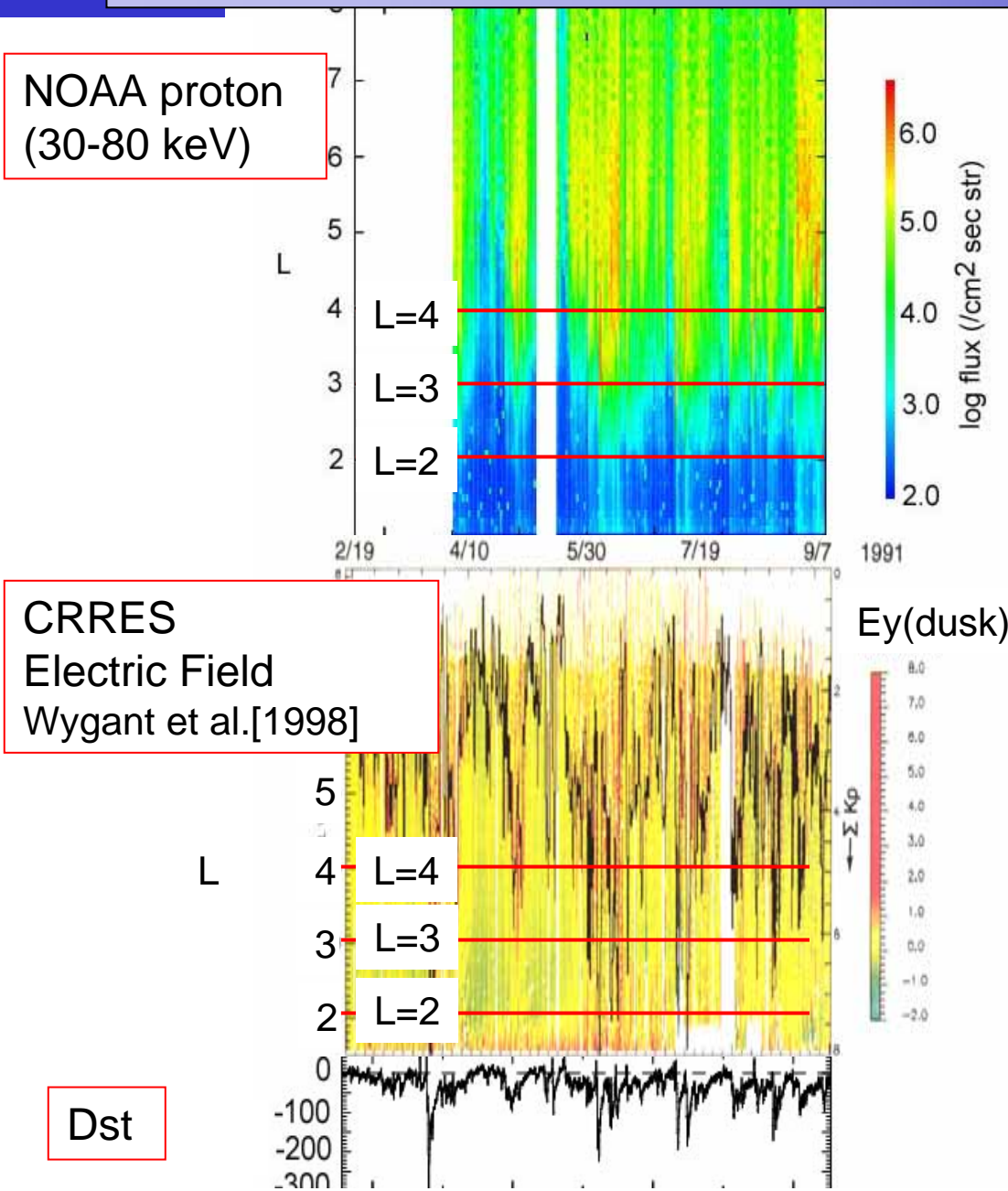


内部磁気圏深部におけるプロトンフラックスの増大



磁気嵐の主相～回復相にかけて、30-80 keVのプロトンフラックスが、
夕方側@L=2で増大

リングカレントプロトンの進入と電場との関係 (NOAA & CRRES)

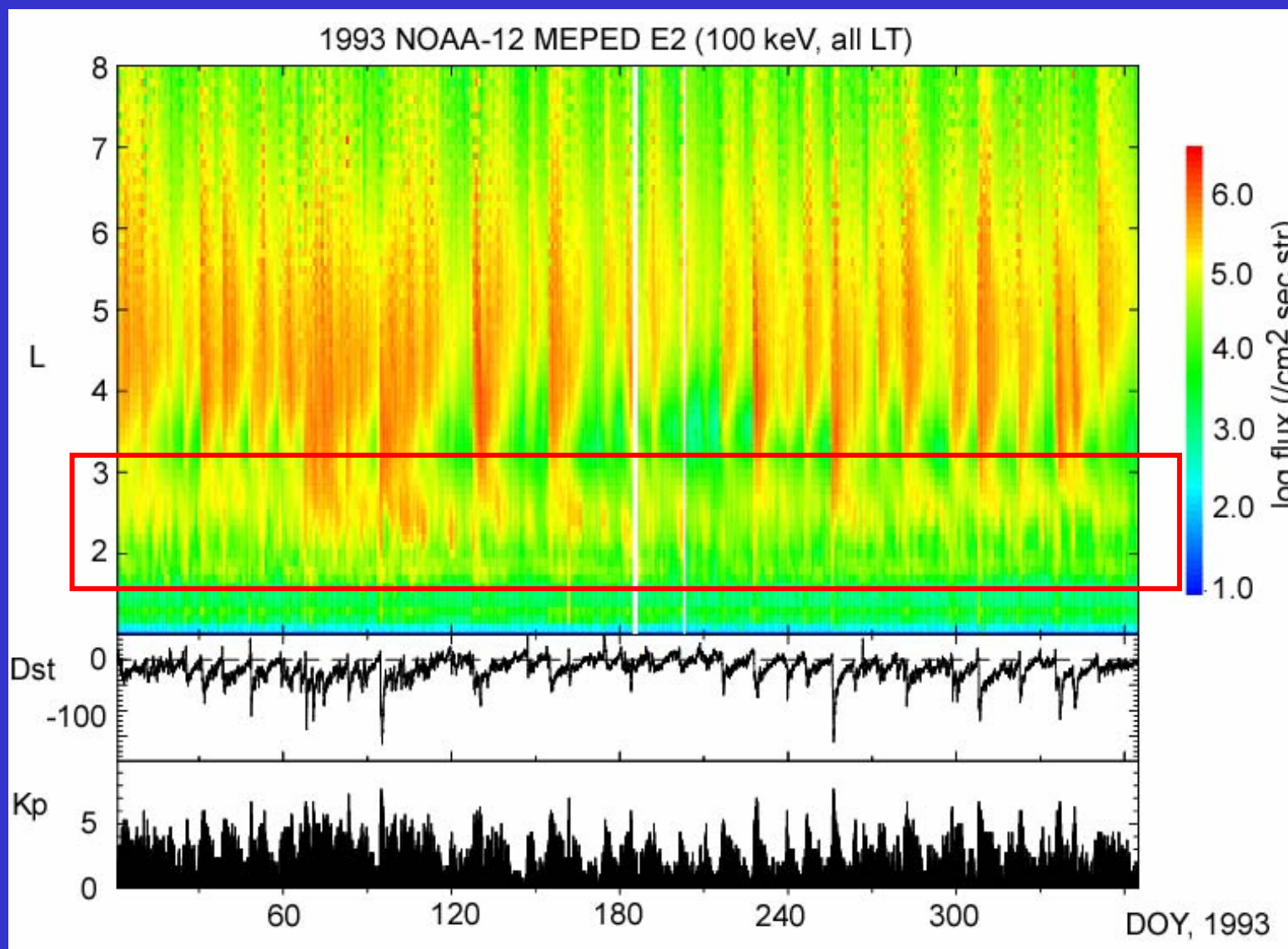


1991/02-1991/09

プロトンの進入と内部磁気圏の
電場の増大に対応関係あり

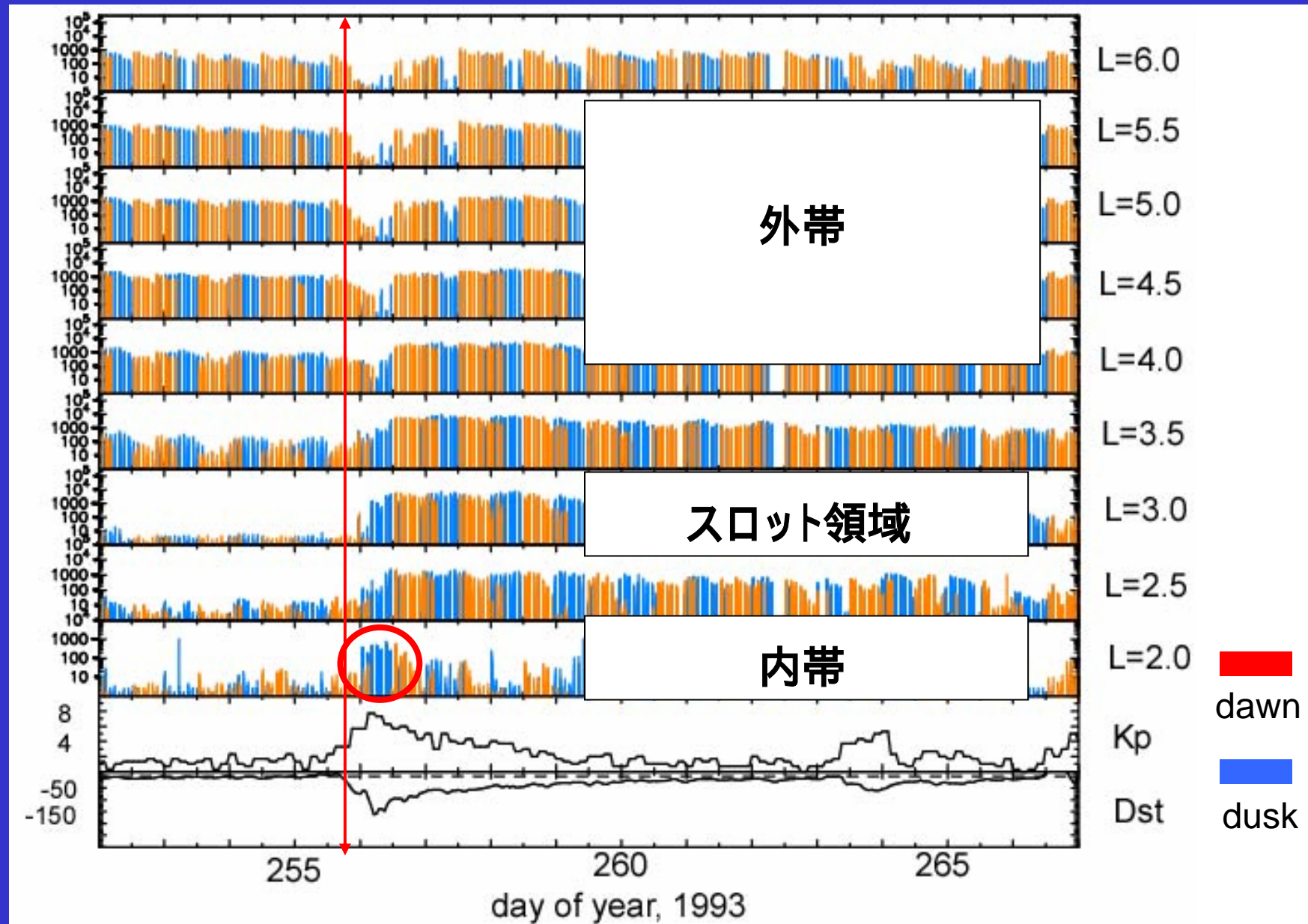
CRRES以降、内部磁気圏
赤道面の電場観測はない

* 内帯における高エネルギー電子の増大

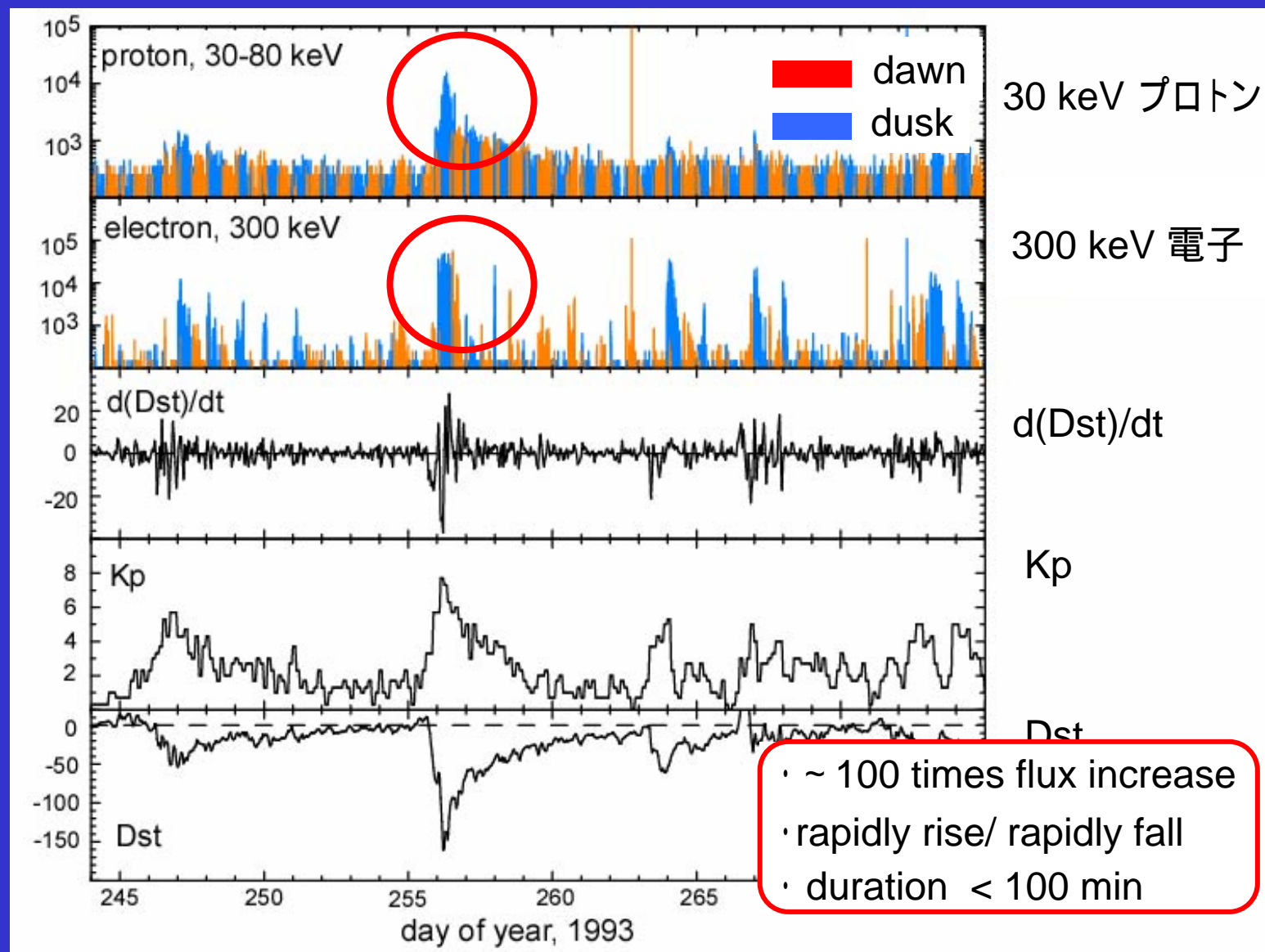


磁気嵐において、内帯で電子がスパイク状に増大

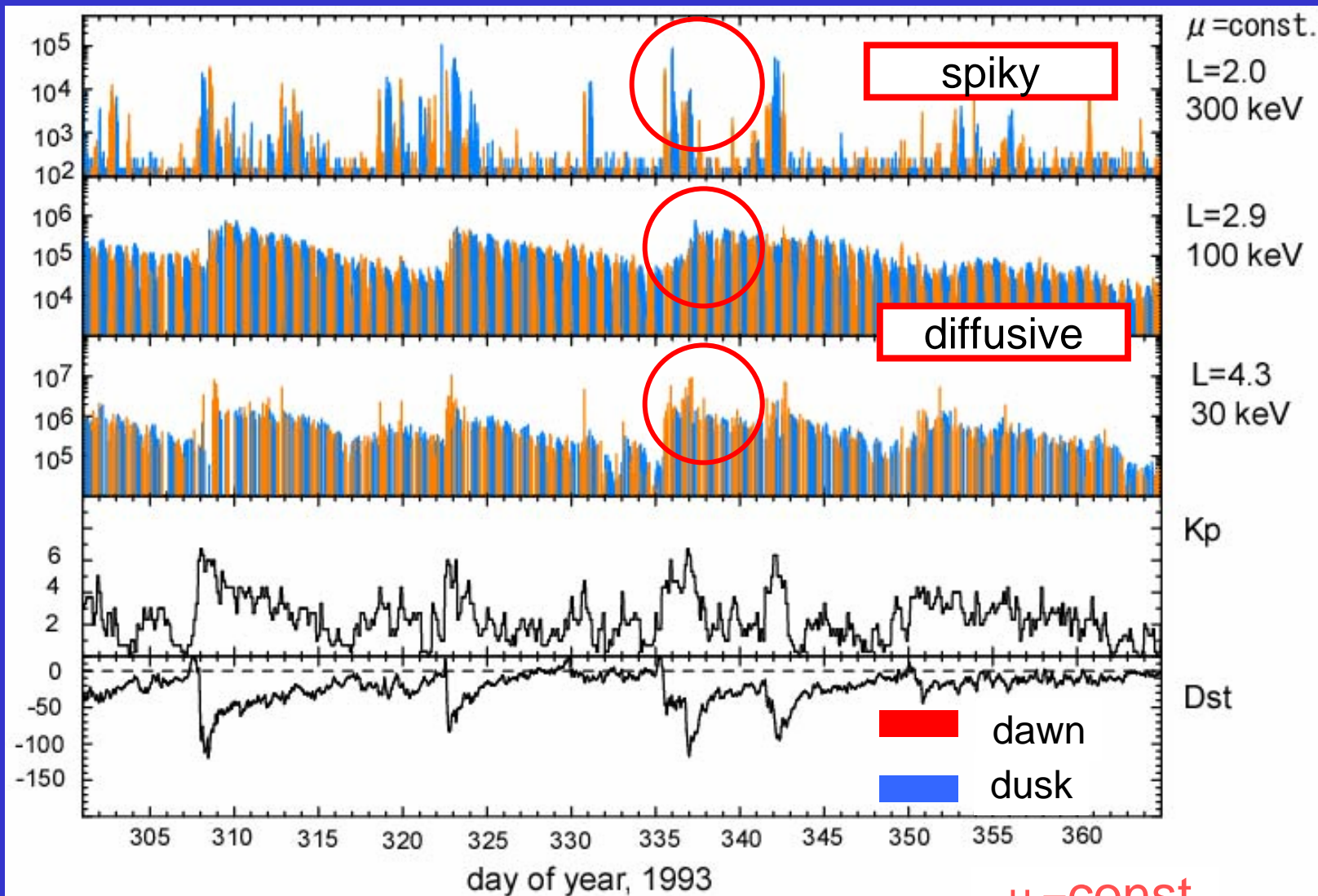
磁気嵐主相における放射線帯の変動 (E=300 keV)



電子とプロトンの対応関係 (L=2)



内帯におけるスパイク状の電子フラックスの増大



$\mu = \text{const}$

3. むすびにかえて



リングカレントプロトン

- L=1.2-6の広い範囲で、フラックスが増大
L=2では、約100倍、L=3.5では、約1000倍のフラックス増大
- L=2付近のフラックスの増大は、**急増の後、急激に減少**
- CRRESによる電場計測との比較・・・
内部磁気圏深部での電場の増大過程と対応
リングカレントプロトンの急激な輸送を担う？

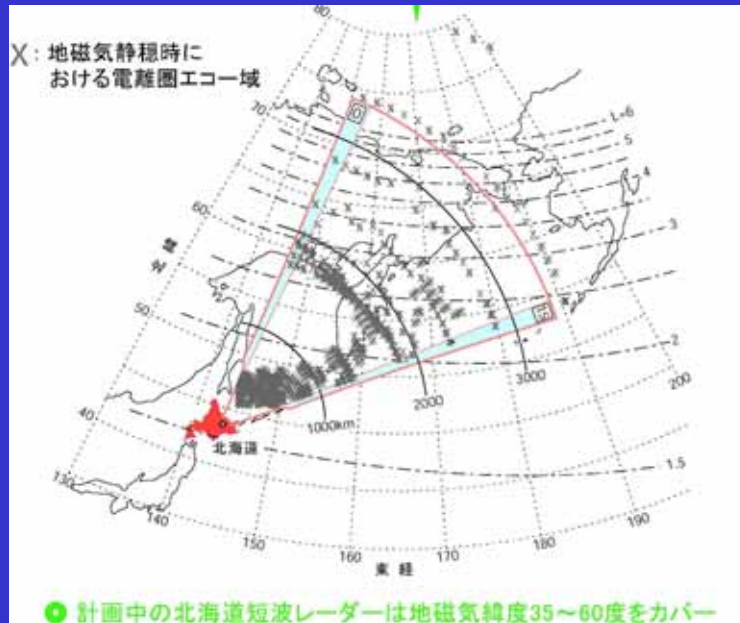


内帯の高エネルギー電子

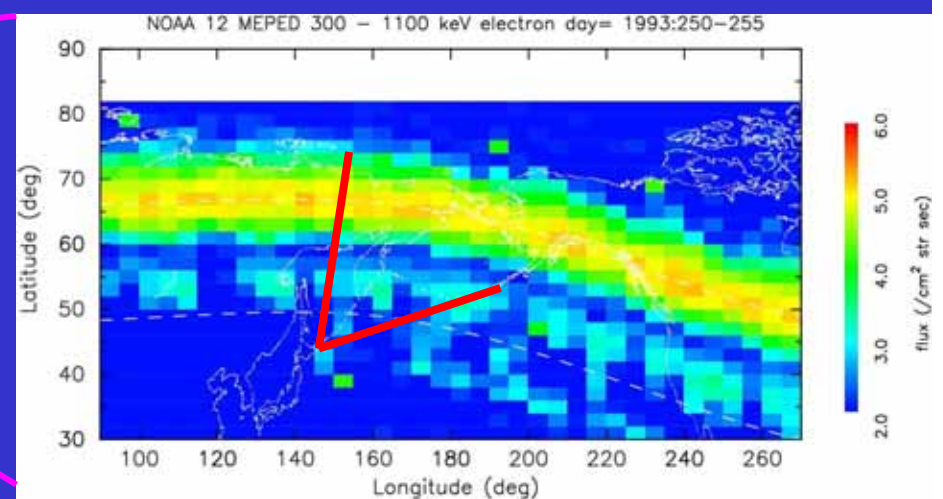
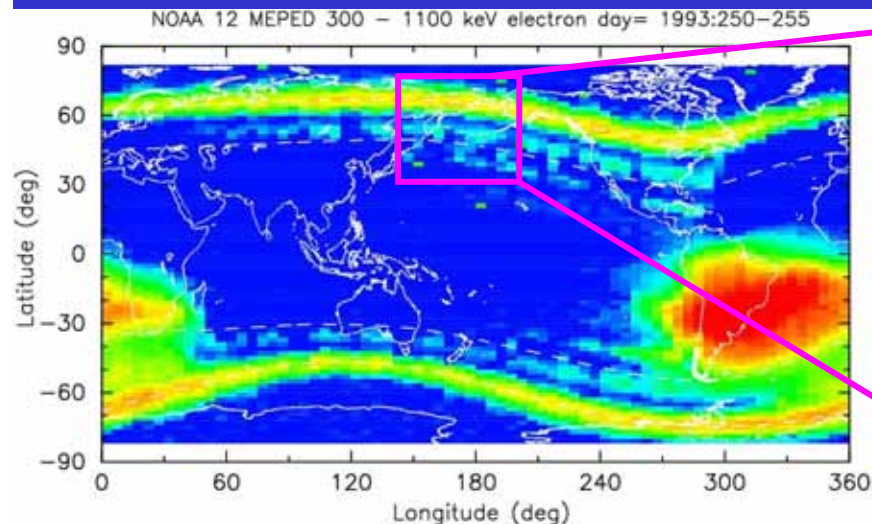
- ・主相から回復相初期にかけて、内帯で急激なフラックスの増大
L=2で約100倍
- ・フラックスの増大に、朝-夕非対称あり(夕方側で増大)
- ・増大ならびに減少は、100分以下・・・通常の加速、消失過程とは異なる
-> 電場が介在?、ULF pulsationが輸送の寄与?
- ・いくつかのイベントでは、 $d(Dst)/dt$ (RCのinjection rate)と対応。
- ・外帯、スロット領域のフラックスの変動とは異なる様相

現在は、粒子観測のみ・・・変動の理解のためには「場」の観測が必須

北海道短波レーダーへの期待

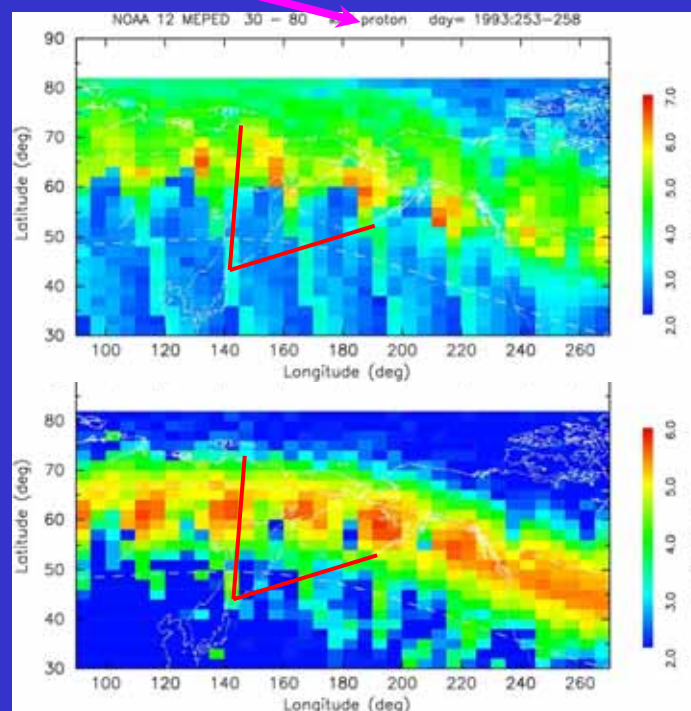
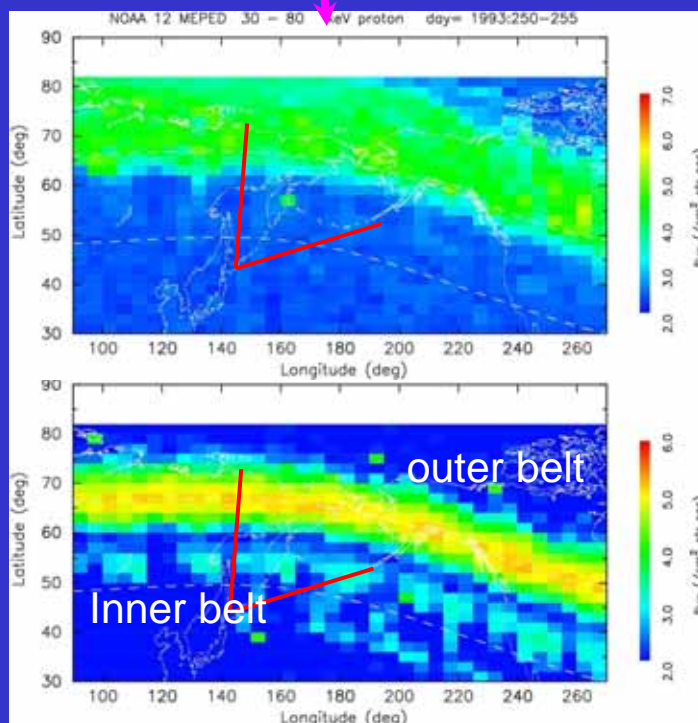
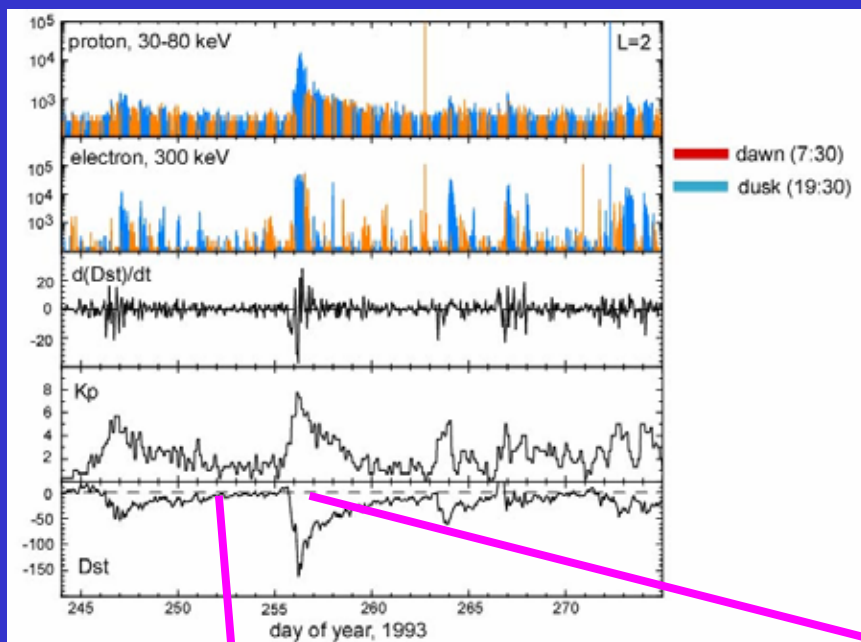


- 磁気嵐時の大規模なconvection電場
(plasmasphere, ring currentイオン、電子の輸送)
- Pc4-5帯のULF pulsation
(放射線帯粒子の輸送)





「北海道レーダー」は、
内部磁気圏粒子ダイナミクスの
キーとなる領域を観測



RC proton

RB electron