

野辺山CDAW2008 2008/10/14 – 2008/10/17

グループ 1

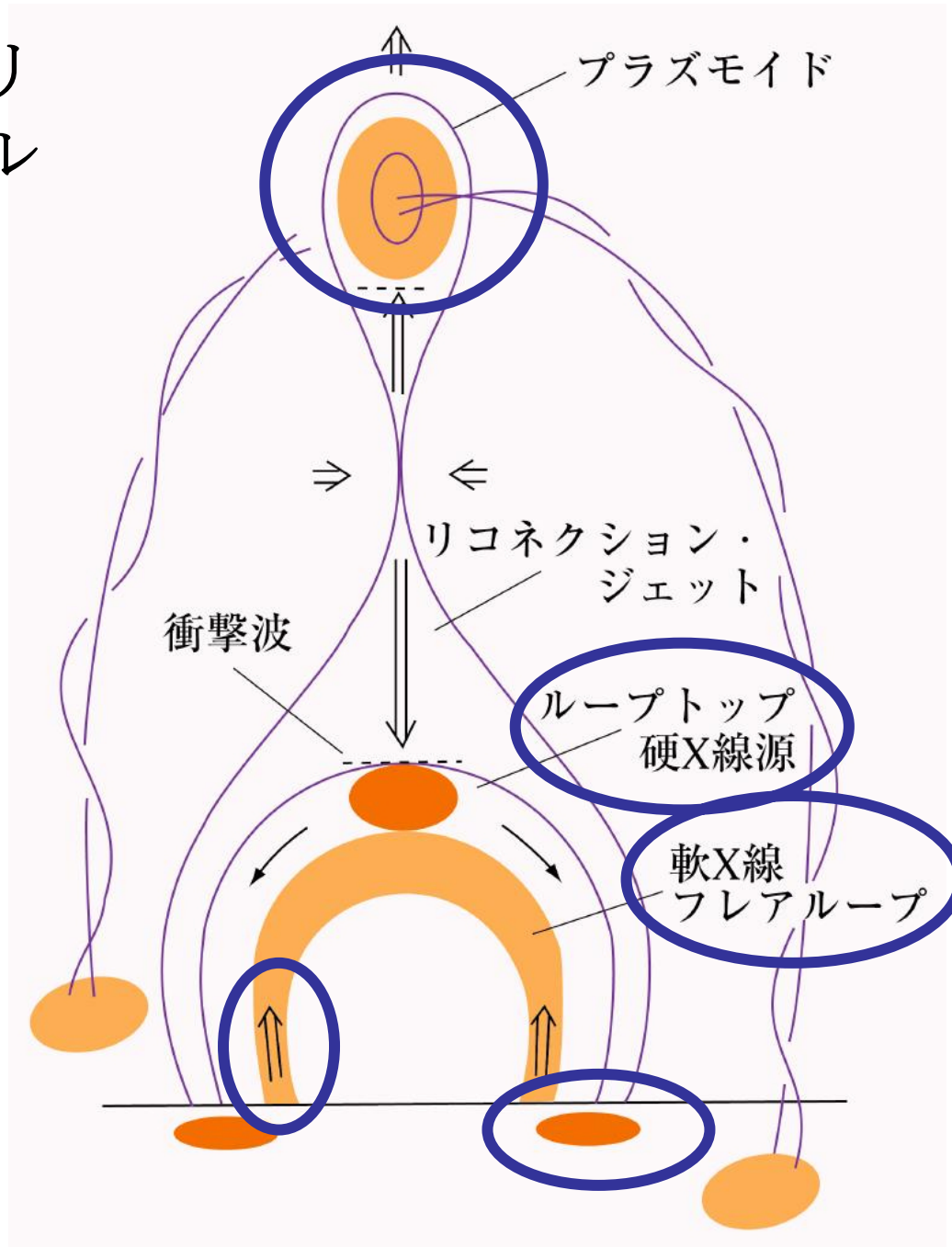
電波ループトップソースと硬X線ループトップソースの 高さの統計的な研究

増田 智 (名大STE研)

Motivation

太陽フレアにおける粒子加速モデルに関して、観測的に強い制限を与えたい。コロナ中の磁気リコネクションに基づくフレアモデルにおいて、特にループトップ付近の領域は、リコネクション領域からの輸送における加速・加熱過程とtrap+precipitation過程に係っており、高エネルギー電子の高さ(時間)方向の分布を知ることは重要である。

太陽フレアの磁気リコネクションモデル



太陽における粒子加速研究の難しさ

In situ観測データが無い。

→ すべての情報はリモートセンシングで得ることになる。

電磁波観測から粒子の情報に戻す際にモデルが必要。

→ モデルの精度の問題

→ 「放射無し = 粒子無し」ではない

→ ピッチ角分布の情報を得ることは困難

粒子の運動する場の情報も直接観測無し。

→ コロナ磁場は光球面磁場から推測

→ プラズマ密度・温度の導出も仮定が必要

太陽フレアにおける粒子加速研究の有利な点

現象の起きているシステムの全体像を把握できる

- 空間スケールやトポロジー
- 時間変動と空間変動を同時に観測可能
- エネルギー収支の考察が可能
(熱／加速粒子／運動エネルギー)

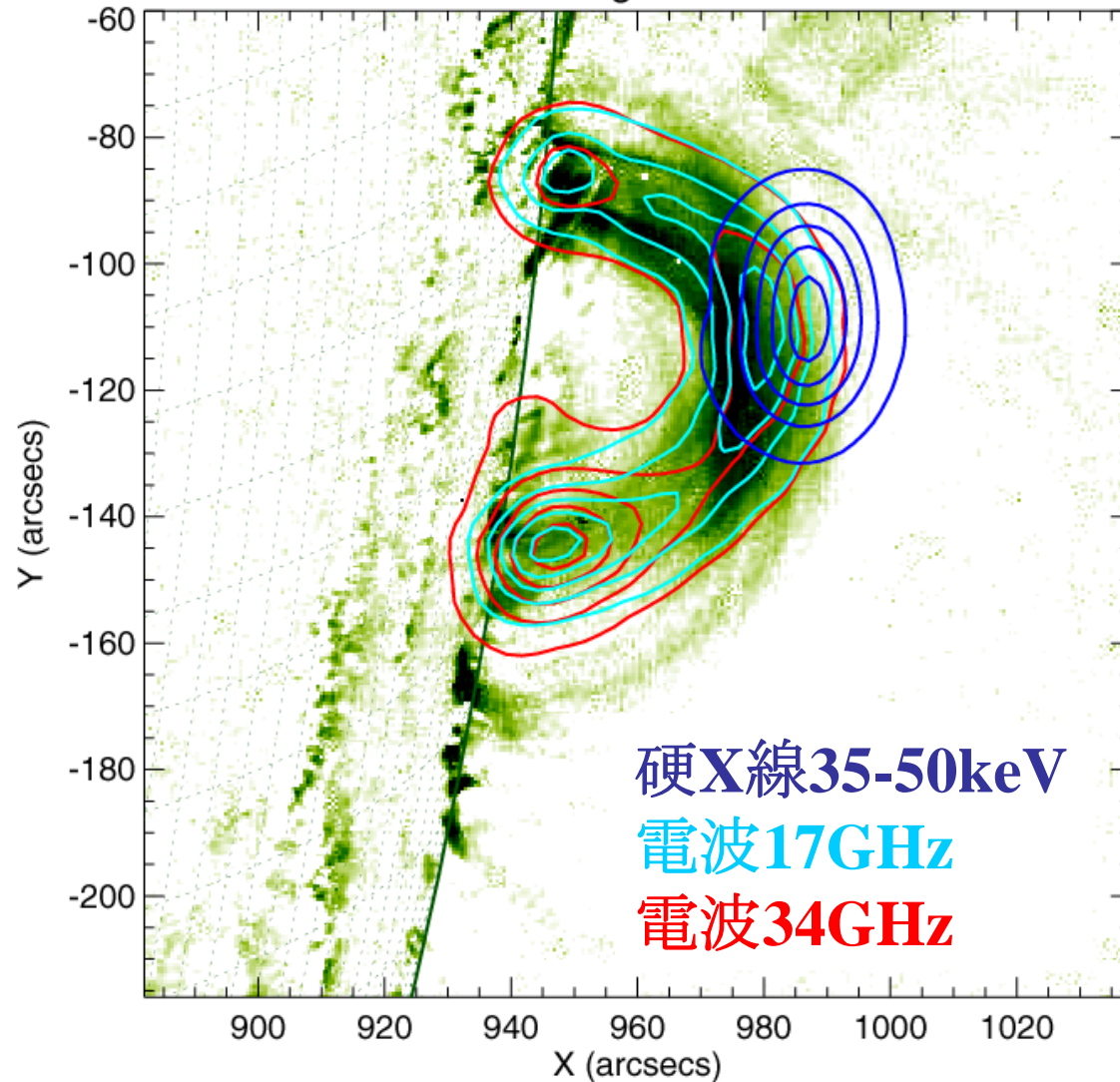
ただし、全体像を把握するには、さまざまな波長での観測が必要。

- 多波長観測 (電波、可視光、紫外線、軟X線、硬X線、 γ 線)

逆に、太陽フレアのモデルには、すべての波長での観測結果を同時に説明可能であることが要求される。

太陽フレアの多波長観測の例
(紫外線+硬X線+電波2波長)

TRACE 195A: 24-Aug-2002 00:56:50.259 UT



紫外線:

1-2MK程度の
熱的なプラズマの分布

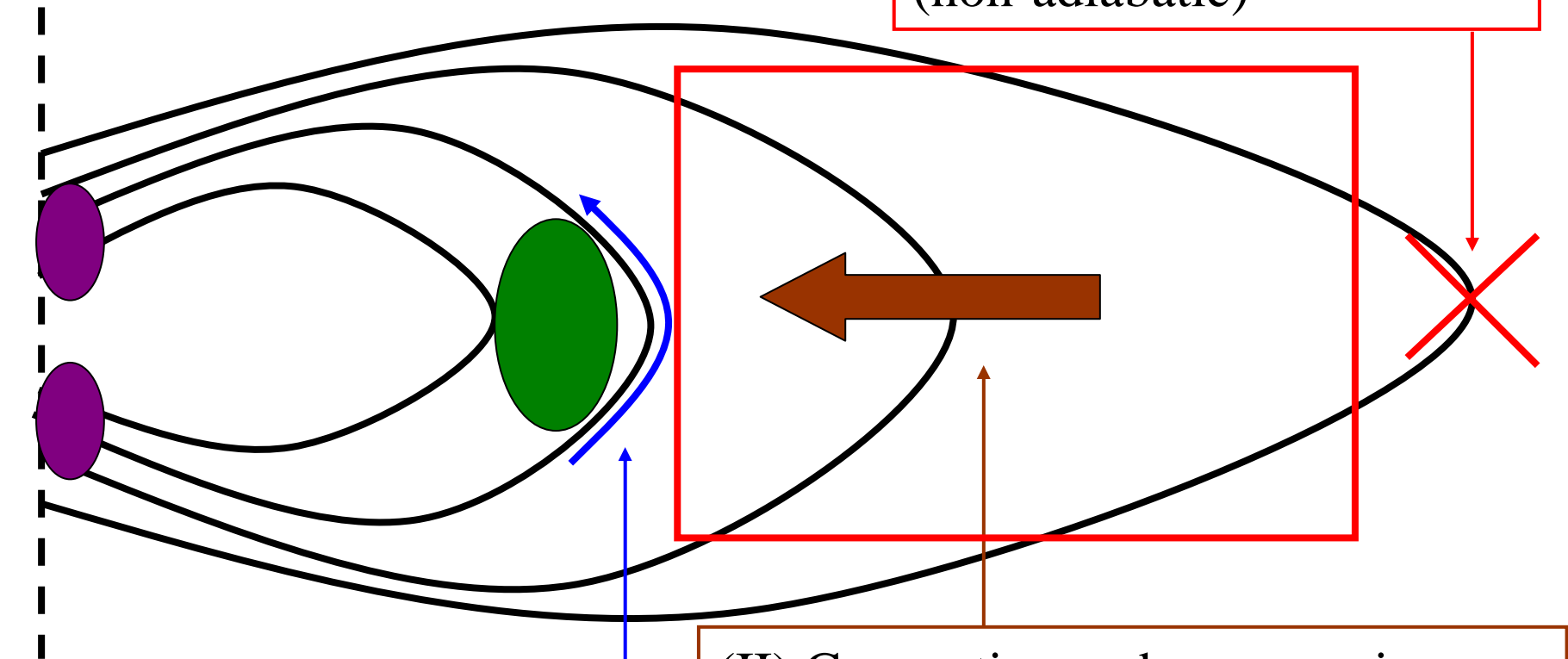
電波:

MeV電子
(+磁場強度など)

硬X線:

50-100keV程度の
加速電子
(+まわりのプラズマ密度)

(IV) **HXR** and **Microwave** obs.



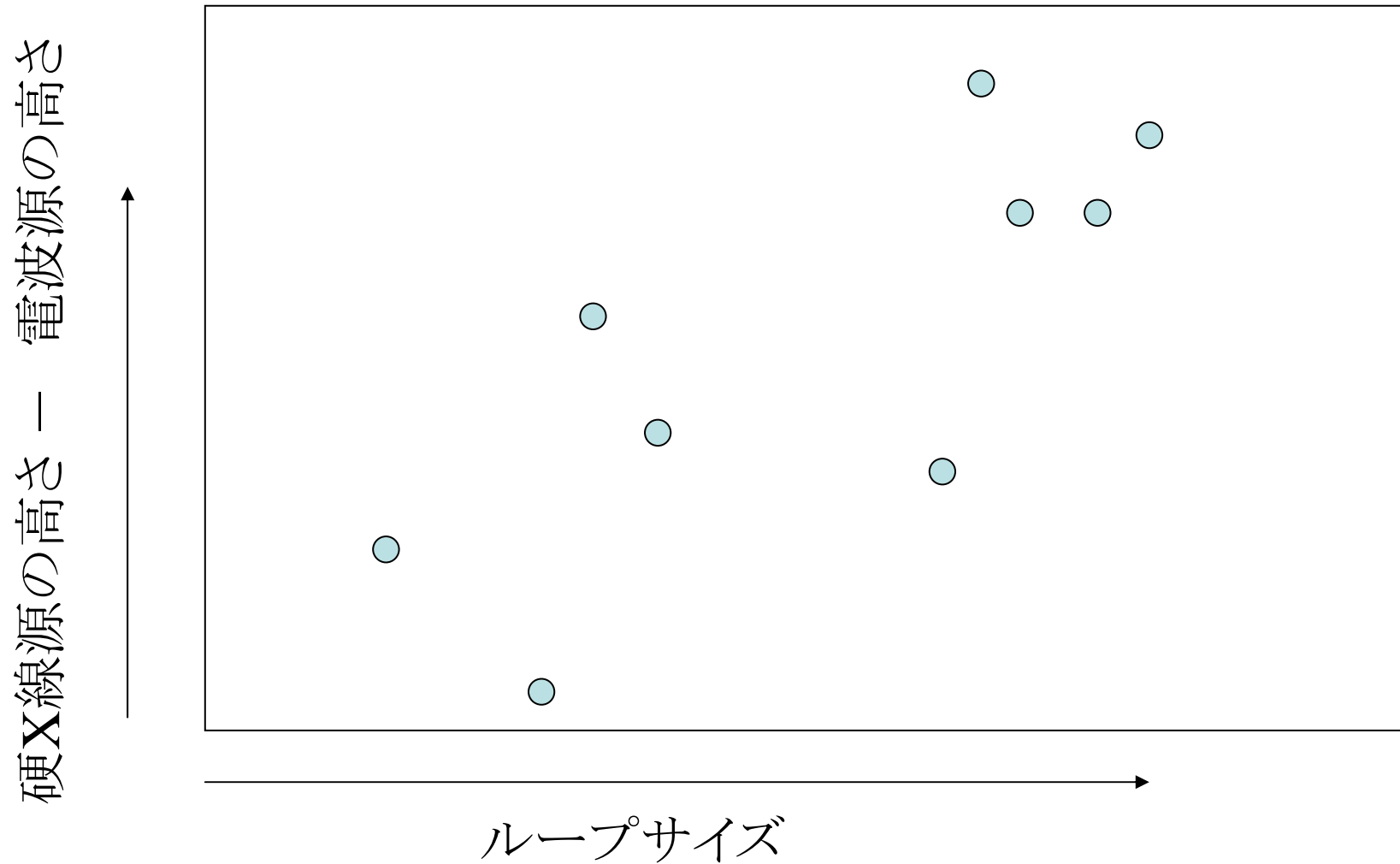
(I) 1st acceleration at X-line
(non-adiabatic)

(III) Possible parallel acce.
Affect low energy electrons

(II) Convection and compression
Adiabatic betatron vs. Fermi
Depend on the topology
(X-type or Loop-loop? Slow-shock?)

本CDAW期間中のグループ1の目標

コロナ中の硬X線源と電波源の高さの違いを統計的に調べる。



イベント抽出条件

- (1) ヘリオグラフとRHESSI or Yohkoh/HXTの同時観測があること。
ピーク時刻を含んでいること。
- (2) リム付近(0.95太陽半径より外側)で起きていること。
- (3) GOES M5(or M3) 以上の強さを持つこと。
30keV以上のphotonがじゅうぶんにあること。
- (4) ヘリオグラフで構造が分解できる程度に空間サイズが大きいこと。
Area Ratioが5以上。

解析

- (1) ヘリオグラフ画像からピーク時刻付近での電波源の高さを求める
- (2) 硬X線画像からピーク時刻付近での硬X線源の高さを求める
- (3) ループの長さ(or double footpoint sourcesの距離)を求める
- (4) その他のパラメータ(スペクトルインデックスなど)を求める

議論

- 高さのずれを生む要因
- ずれのパラメータ依存性
- 加速機構に関して
- ?
- ?