



課題研究T1 電磁気圏



担当者 地球物理学教室 太陽惑星系電磁気学講座

<http://www-step.kugi.kyoto-u.ac.jp/>

齊藤 昭則 (准教授、電離圏プラズマ・GPS観測)

地磁気世界資料解析センター

<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index-j.html>

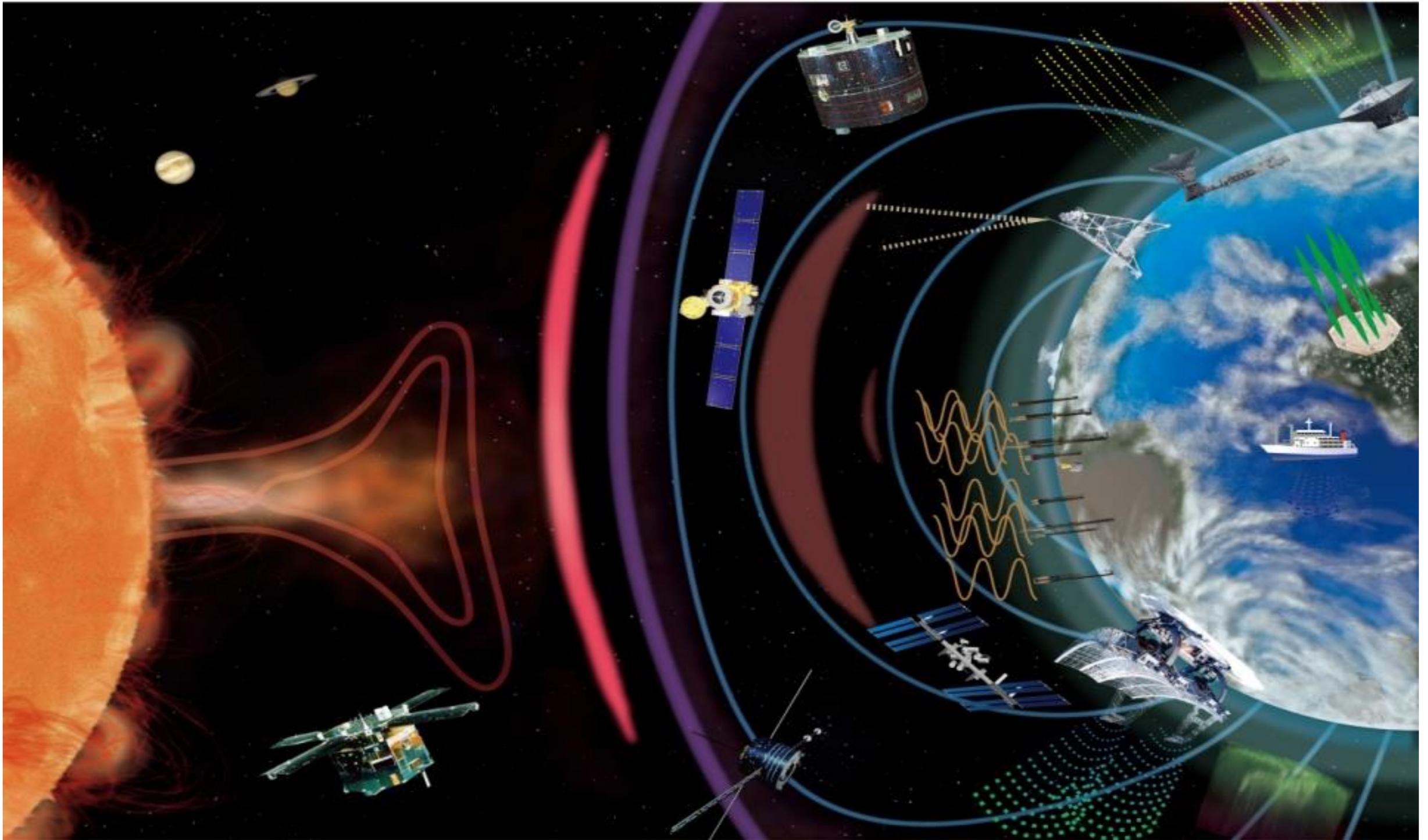
家森 俊彦 (教授、磁気圏磁場構造・地磁気変動)

藤 浩明 (准教授、全球電磁応答、海底電磁気観測)

竹田 雅彦 (助教、電離圏ダイナモ電流)

能勢 正仁 (助教、地磁気脈動・磁気圏プラズマ)

課題研究T1 『電磁気圏』では太陽から地球深部までの広大な領域で生起する多様な現象を、様々な地上あるいは人工衛星観測データ、数値シミュレーションを用いて研究する

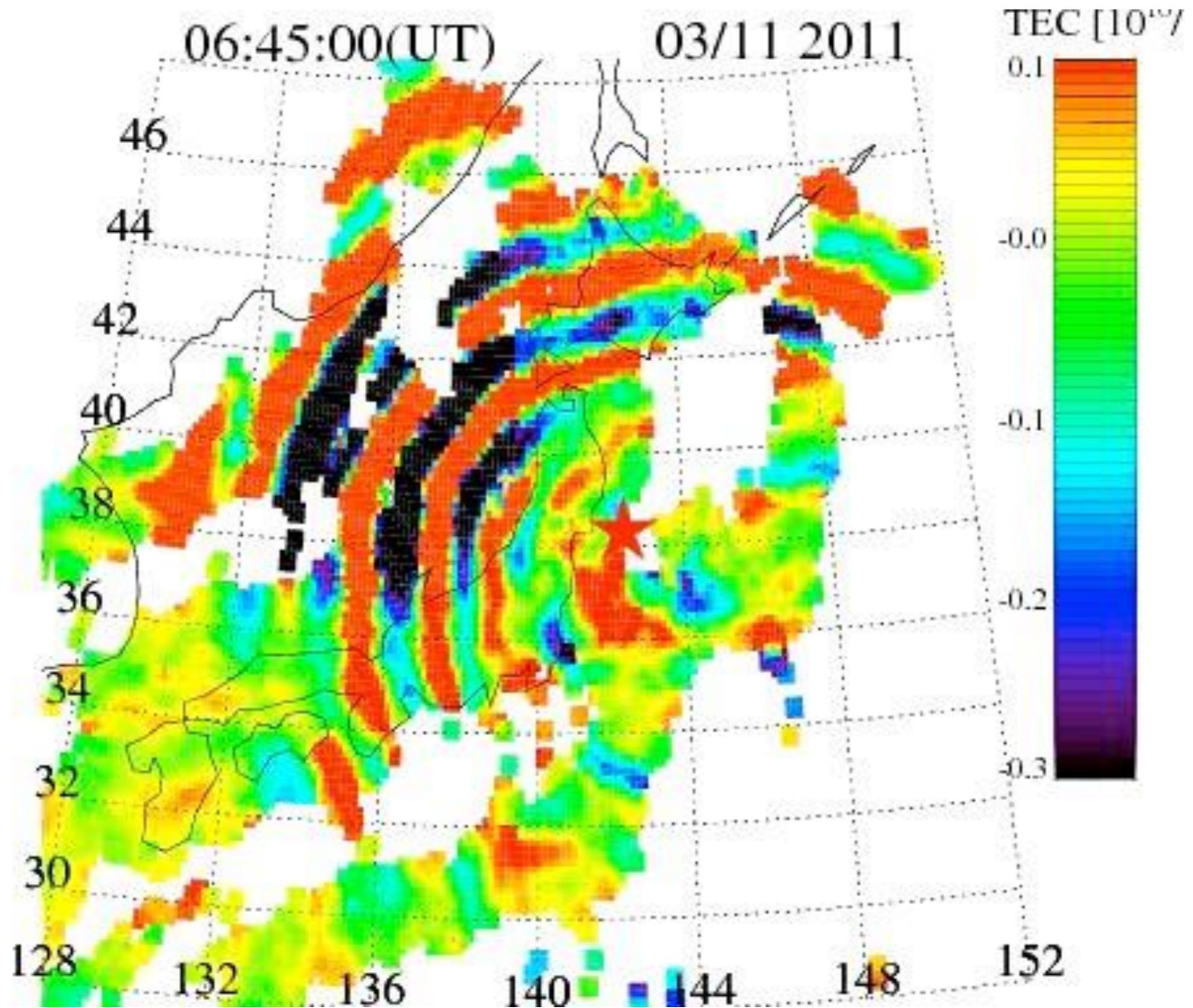


主に電磁気学・プラズマ物理学・光学的手法を用いる

例：『国際宇宙ステーションからの撮像観測による
電離圏・中間圏現象の解析』～齊藤



『GPSで観測する電離圏プラズマの変動』 ~ 齊藤

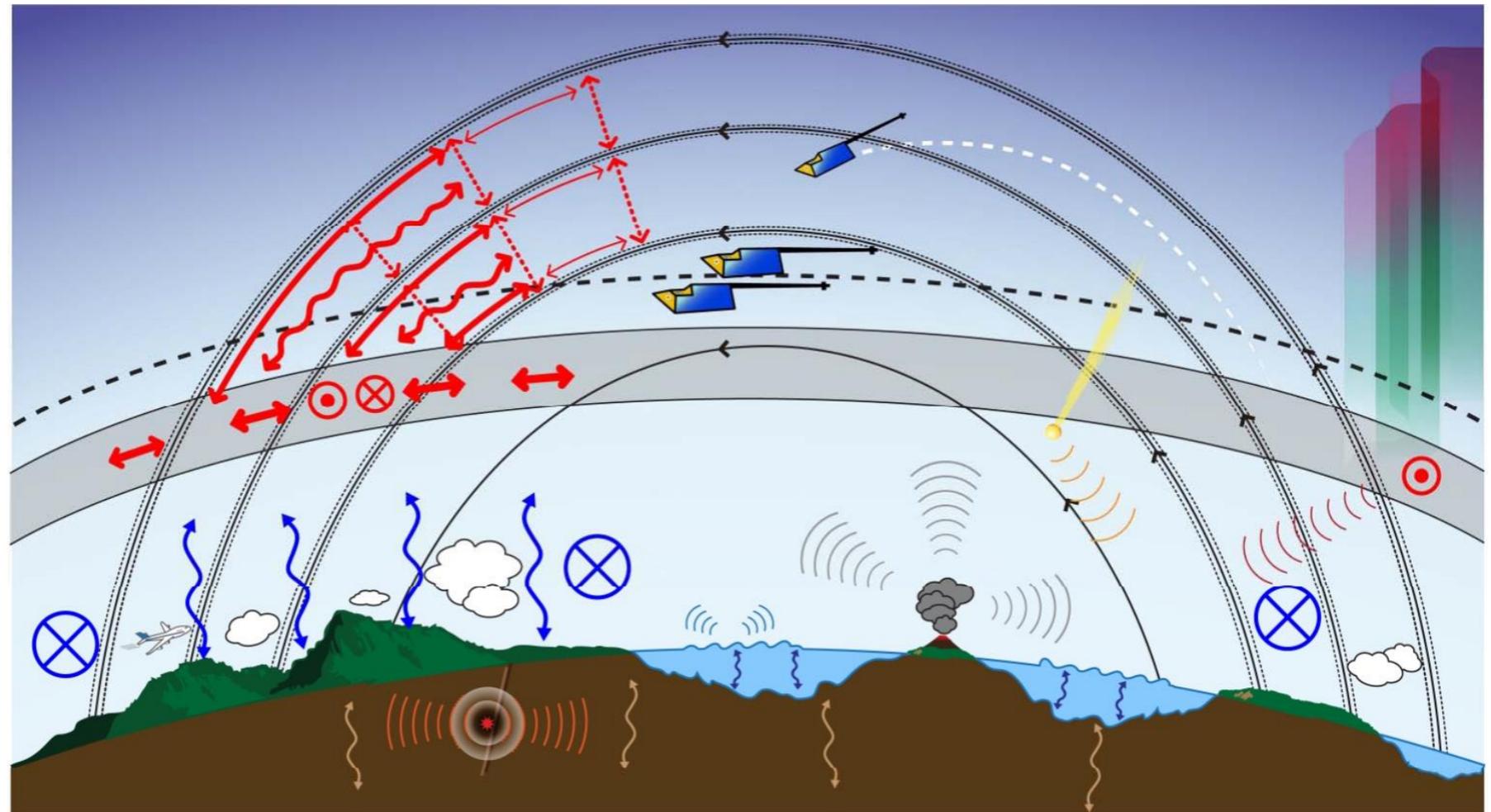


2011年3月11日の日本上空のプラズマ分布の変化

『下層大気起源の宇宙空間電流』～家森

地上と衛星による精密磁場観測から、地表付近の現象(大気擾乱、地震・火山噴火等)が原因となって宇宙空間に流れる電流についてその性質を調べる。

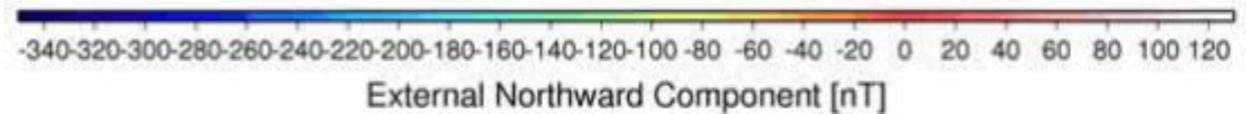
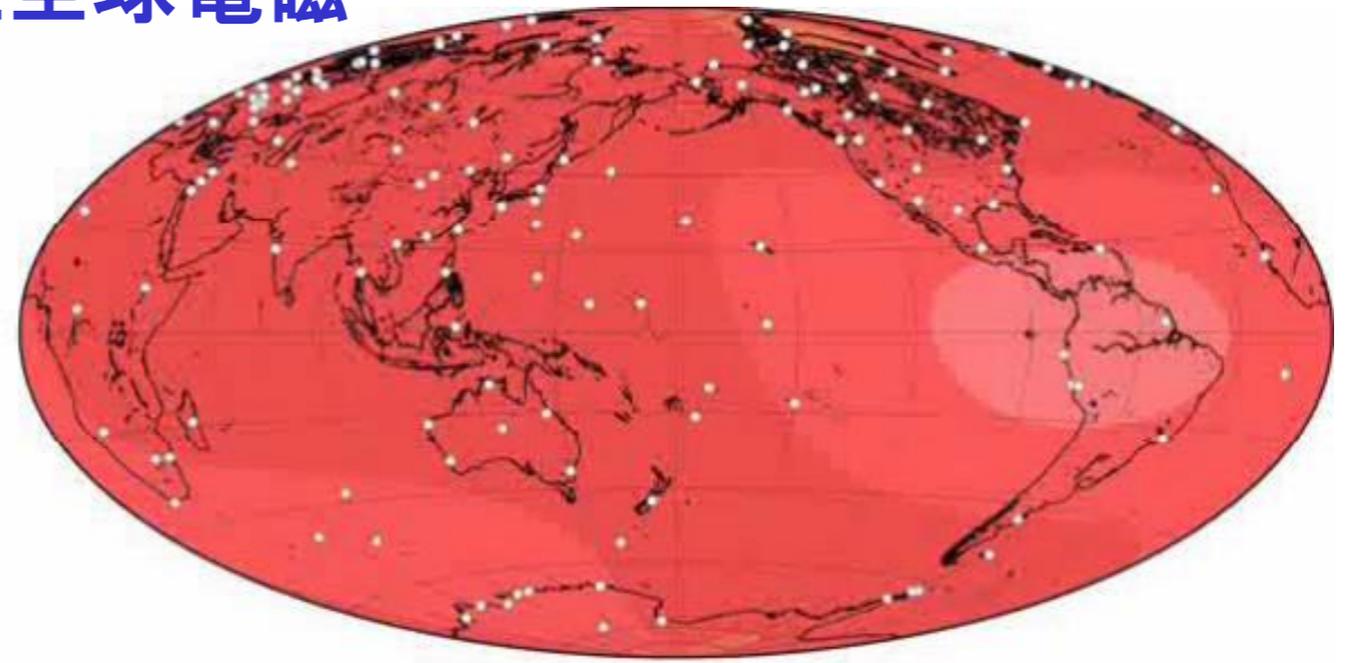
右図赤で描いたような電流が予想される。これを、衛星と地上観測で検出する。



ヨーロッパが2013年11月に打ち上げた精密磁場観測衛星SWARM(上図)初期観測データの解析と、地上各地で磁場および微気圧観測をおこなう。それを基に、下層大気で生成した大気重力波・重力音波などの中性大気波動が、宇宙空間プラズマ中の電磁場に変換されるメカニズムを考察する。

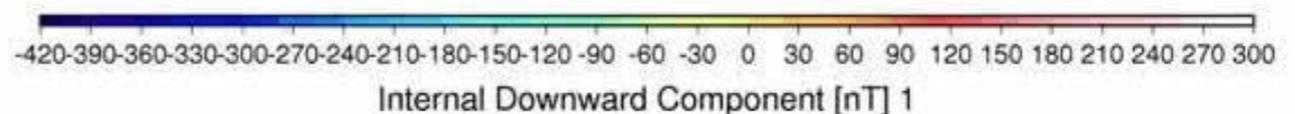
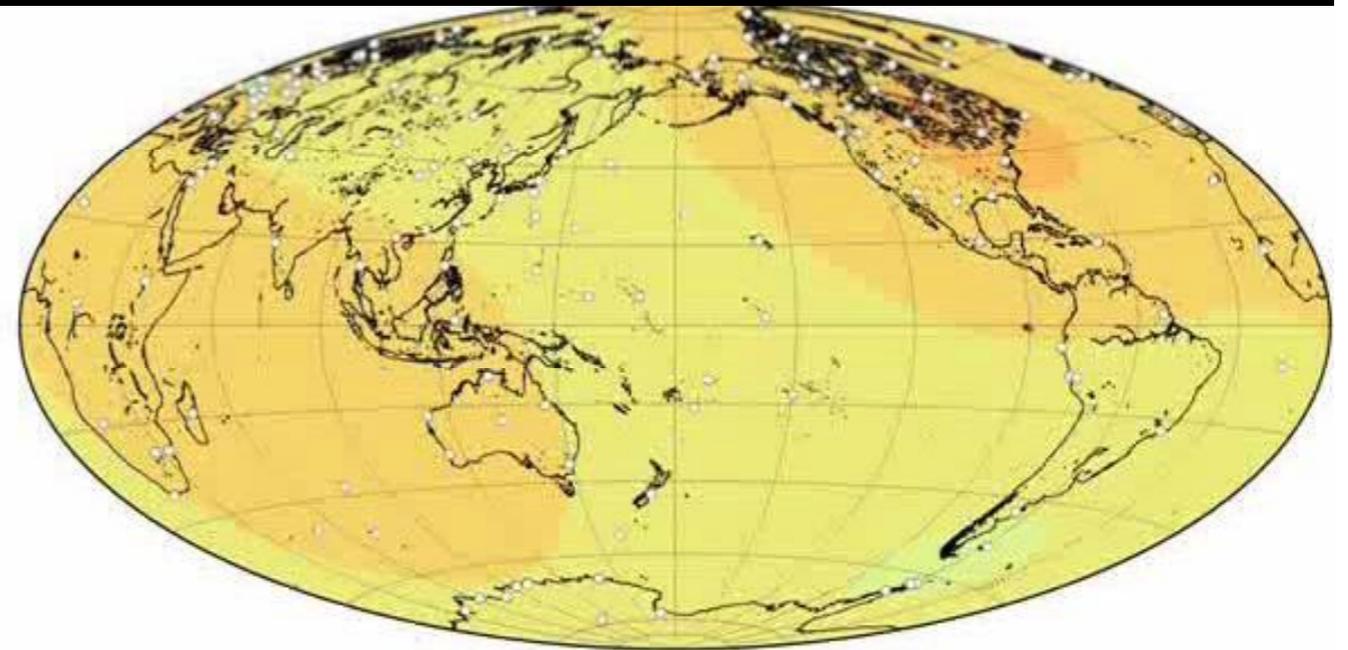
『地表の地磁気観測網を用いた全球電磁誘導の解析』 ～藤

地球外部起源の地磁気
北向き成分[nT]



Gaussの球関数展開の
手法を用いて、宇宙空間
を流れる電流の効果と、
地球内部を流れる電流
の効果とを分離する。

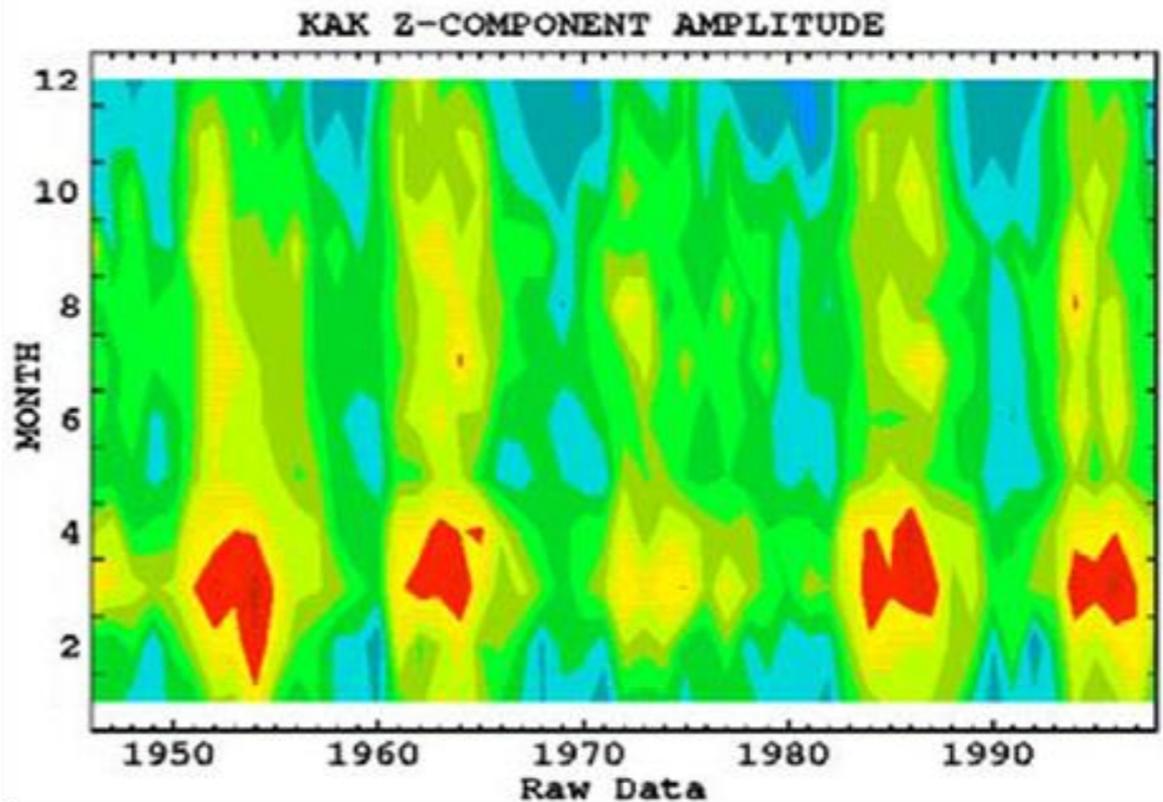
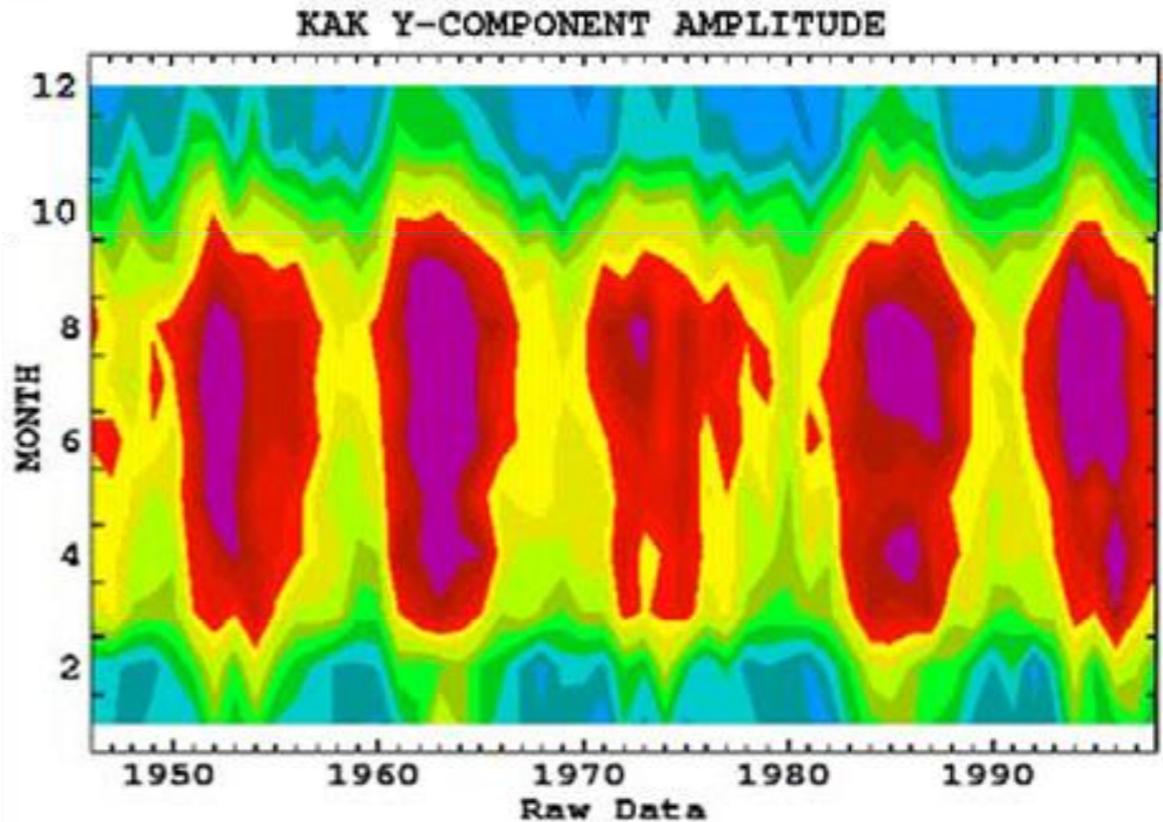
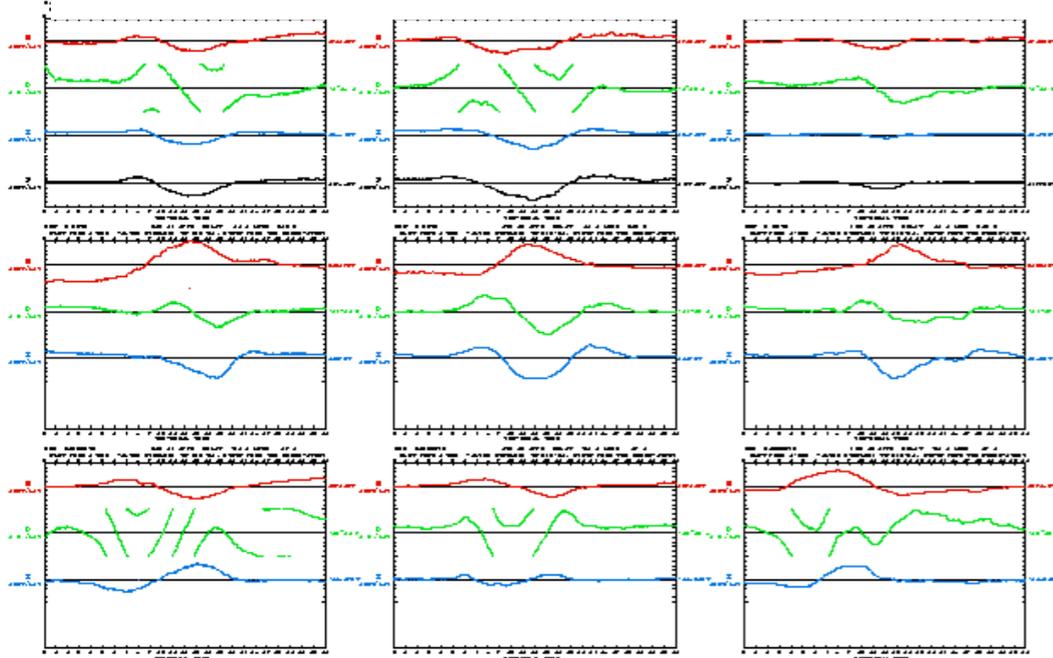
地球内部起源の地磁気
鉛直成分[nT]



『地磁気日変化の成分別挙動』

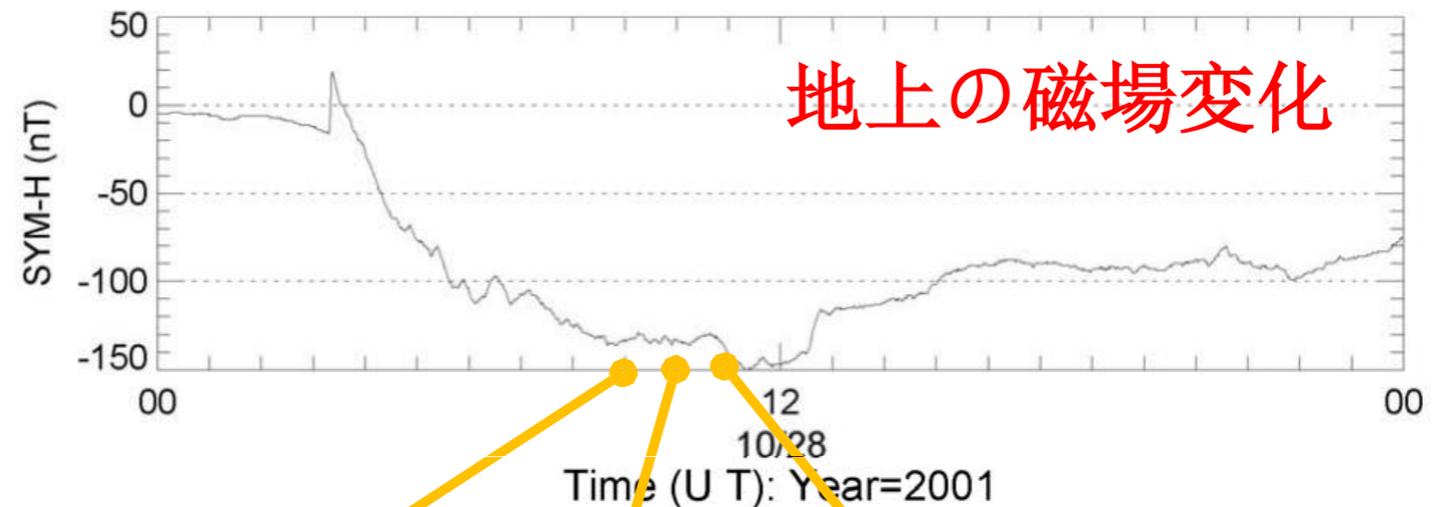
～竹田

- 地磁気は比較的静かな静穏日にも日変化していて、これは主に昼間電離層を流れる電流が作る磁場が原因である。
- この日変化磁場は年や季節により成分毎に異なる変化するが、このように変化が異なるのはなぜかを考察し、日変化場を作る電離層電流系の挙動を調べる。

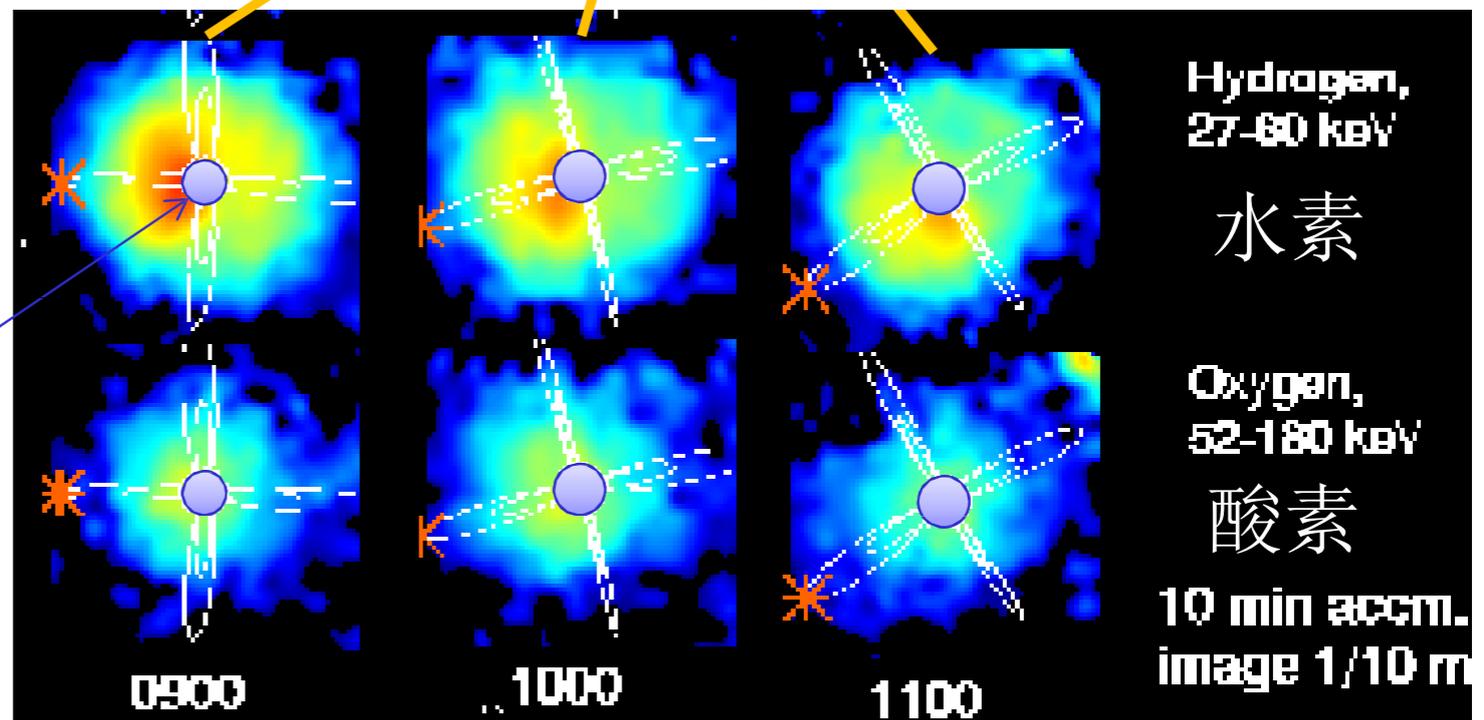
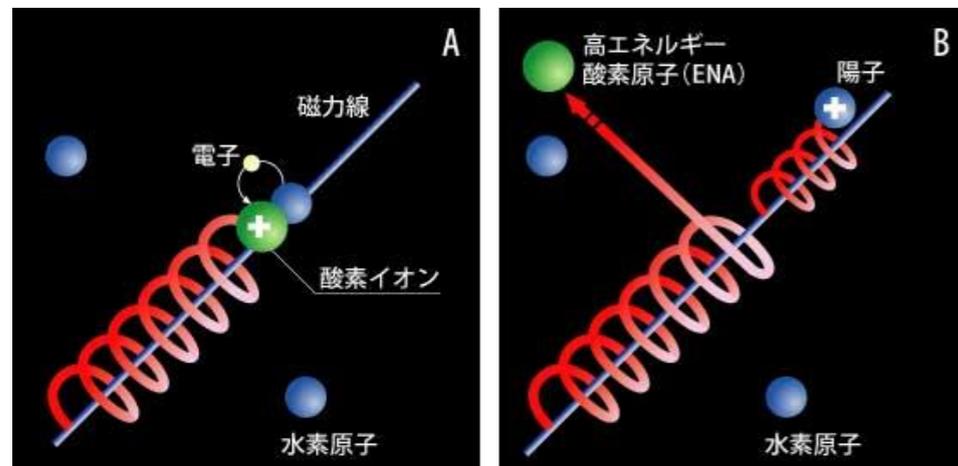


『磁気圏の磁場構造変化と粒子流入 エネルギーに関する研究』 ～ 能 勢

- 地上の磁場変化 と 地球周辺への高エネルギープラズマの流入変化との関係を調べる。



高エネルギープラズマ



ENA (Energetic Neutral Atom)による高エネルギープラズマの可視化

卒業研究テーマの決め方

- 4月に各教員が候補テーマを紹介・提案
- 興味を持ったテーマについて説明を聞いてみる。
- 興味を持つテーマがない場合は、相談してみる。
- 複数の人が同じテーマに興味を持った場合は、相談によって決定する：分担、類似テーマ等。
- 「演習」ではなく「研究」なので、原則として前年までと同じテーマは出さない。
→ がんばれば国際学術誌にも掲載されることがある。

まとめ

- **磁気圏**は**太陽風**から**質量**や**エネルギー**を取り込み、それを蓄積して間欠的に解放する。**電離圏**は**磁気圏**と**電磁的に結合**し、**高緯度**では**オーロラ**、**中・低緯度**では**激しい密度擾乱**が発生する。
- **地表**や**衛星高度**で観測される**電磁場**は、**液体核内のダイナモ作用**の他、**電離圏・磁気圏内の電流・プラズマ波動**による**変動**を含んでいる。また、それらは**地球内部構造**を反映した**誘導電流**を伴う。
- T1では、これらに関し具体的にテーマを設けて、**人工衛星**や**地上の観測データ**を用いた**解析**や、**プラズマ**に関する**計算機シミュレーション**などの方法を駆使した研究を行う。
- **成績の評価** **研究計画発表会**、**中間発表会**、**単位認定発表会**での**発表内容**と**関連分野の英文教科書**を輪読する**読書会**(週1回の輪講)への**出席状況**に基づいて行う。さらに、**最終発表会**を公開で実施する予定である。