

電磁場で見る太陽風－磁気圏相互作用と地球内部電気伝導度構造

担当：家森俊彦・竹田雅彦・藤浩明

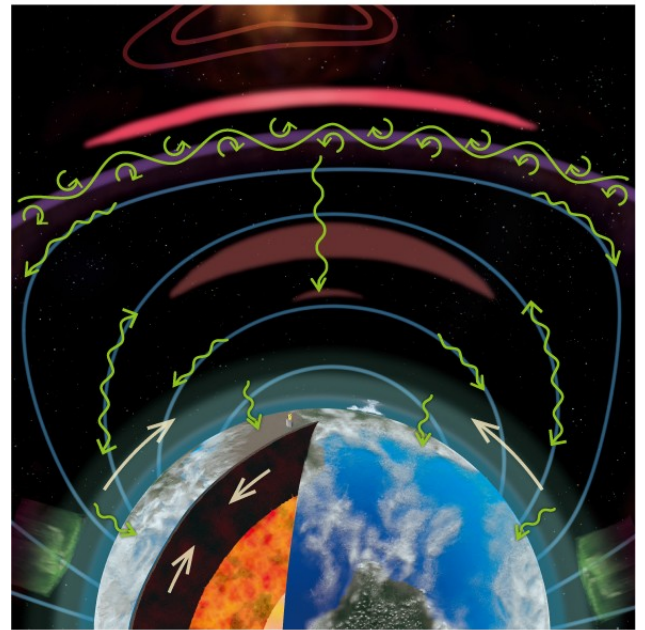
問合せ先：iyemori@kugi.kyoto-u.ac.jp

電磁場は宇宙空間および地球内部を探る有力な手段である。この課題演習では前半に『MHD 波動現象を通した太陽風－磁気圏現象の探査』、後半に『地磁気観測データを用いた地球内部構造の推定』を行う。

『MHD 波動現象を通した太陽風－磁気圏現象の探査』

太陽風プラズマが地球磁気圏に引き起こす様々な現象には、地磁気脈動として観測される MHD 波動現象を伴うことが多い。この演習では、太陽風の状況によりどのような種類の地磁気脈動が観測されるかを調べ、太陽風－磁気圏相互作用のプロセスを理解する。具体的には、スペクトル解析の手法を用いて、地磁気観測データに含まれる脈動のスペクトルと太陽風観測データおよび地磁気活動度指数との関係を調べる。

【進め方】 MHD 波動および時系列解析(特にスペクトル解析)の基礎を学習しつつ、実データを用いて解析を行う。

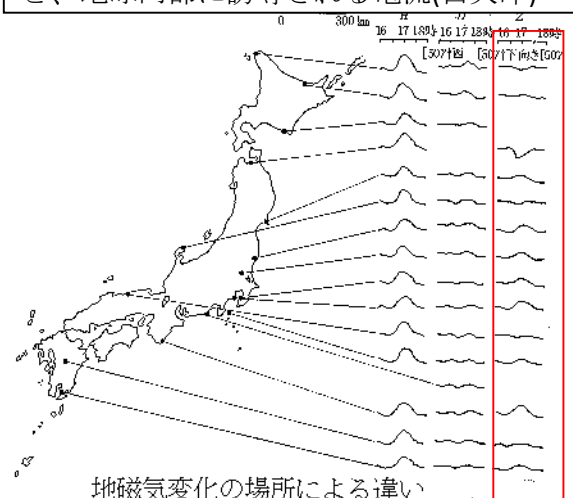


『地磁気観測データを用いた地球内部構造の推定』

磁気嵐など、宇宙空間現象に起因する磁場変動は、地球内部に誘導電流を流す。地上で観測される地磁気変化には、この誘導電流の効果が含まれるため、逆問題として、地球内部電気伝導度分布を推定できる。ここでは地球外部起源の地磁気変化が、地球内部にどのような誘導電流を流しそれが地上でどのような地磁気変化をつくるかを学習し、電気伝導度の水平方向の不均一性の目安となる誘導ベクトルを地磁気観測データから求める。

【進め方】 電磁誘導理論のテキストを輪読・地球内部誘導電流についての学習を行い、その後、データ解析実習を行う

磁気圏で生成される MHD 波動(黄緑波線)と、地球内部に誘導される電流(白矢印)



地磁気変化の場所による違い

海と陸では電気伝導度に差があるため、地球内部誘導電流の流れ方が場所により異なる効果が地磁気変化の違いとして現れる

『電磁場で見る太陽風－磁気圏相互作用と地球内部電気伝導度構造』

担当：家森俊彦・竹田雅彦・藤浩明

(前半、主に家森が担当)

『MHD 波動現象を通じた太陽風－磁気圏現象の探査』

太陽風プラズマが地球磁気圏に引き起こす様々な現象には、地磁気脈動として観測される MHD 波動現象を伴うことが多い。この演習では、太陽風の状況によりどのような種類の地磁気脈動が観測されるかを調べ、太陽風－磁気圏相互作用のプロセスを理解する。具体的には、スペクトル解析の手法を用いて、地磁気観測データに含まれる脈動のスペクトルと太陽風観測データおよび地磁気活動度指数との関係を調べる。

[日程]

- 10/14 MHD 波動と地磁気脈動の基礎知識
演習の目標等の説明
時系列解析の基礎 (相関解析、フィルター)
- 10/21 6 号館計算機演習室でテストデータを解析
(フィルターによる平滑化とハイパスフィルター処理)
- 10/28 時系列解析の基礎 (スペクトル解析)
テストデータのスペクトル解析
実データを用いた解析(読み込み、フィルタリング)
- 11/04 (学会等で教員不在につき自習)
実データを用いた解析、太陽風パラメーターとの比較
- 11/11 解析の続き
解析結果のまとめ作業
- 11/18 まとめと考察／ レポート作成の説明
-

(後半・主に竹田が担当)

『地磁気観測データを用いた地球内部構造の推定』

地磁気変化には地球内部に誘導される電流の効果を通して地球内部電気伝導度分布の情報が含まれている。演習後半では、まず輪読により地球外部起源の地磁気変化が地球内部にどのような誘導電流を流しそれが地上でどのような地磁気変化をつくるかを学習し、次いで電気伝導度の水平方向の不均一性の目安となる誘導ベクトルを地磁気データから求める。

[日程]

- 12/02 導入/地磁気変化について
- 12/09 電磁誘導理論 1 (テキスト輪読)
- 12/16 電磁誘導理論 2 (")
- 01/06 海洋効果と誘導ベクトル (")
- 01/13 データ解析(1)
- 01/20 データ解析(2)とまとめ