

探査衛星と地上の磁場観測で宇宙空間を知る

担当：松岡彩子

連絡先：matsuoka@kugi.kyoto-u.ac.jp

地球や惑星の周辺のプラズマ、太陽系を満たす太陽風は時間的、空間的にダイナミックに変動し、エネルギーの伝搬や形態の変化が起きている。磁場は宇宙空間の動態を理解するために最も基本的な物理量であり、宇宙空間の観測研究を進める上で、磁場データの適切な解析・解釈は基本となる。例えば、地球周辺の宇宙空間には大規模な電流構造(図 1)が、木星周辺の宇宙空間には自転によって引き伸ばされた磁気圏(図 2)が広がっている。これらの構造は、地上、あるいは探査衛星による磁場観測で明らかにされたものである。また、地上に展開された磁場観測網(図 3)によって算出された指数は、宇宙空間のエネルギーの指標として研究者に広く用いられている。

(<http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/Sec3-j.html>)

本演習では、宇宙空間で起きる代表的な磁場現象を解明する仮想プロジェクトを立案、地上および地球周辺、惑星周辺、惑星間空間における磁場観測についての基本的な知識を得て、実際の観測データを用いて現象を解析し、宇宙空間の物理現象を理解する流れを学ぶ。

内容(予定)

1. 宇宙空間で起きる代表的な磁場現象の物理(ゼミナール)

沿磁力線電流(図 4)、磁気脈動、磁気圏境界面、衝撃波、電磁流体波などの磁場現象の物理と磁場観測データを解析する方法をゼミナール形式で学び、仮想の観測プロジェクトを立案する。

2. 磁場測定の基本(講義)

宇宙空間の物理現象を研究するためには、地上における磁場強度の 10 万分の 1 の測定精度で磁場を計測しなければならない。そのために必要な観測器や道具立てについての知識を得る。

3. 磁場観測値の校正(実習)

取得したデータを正確に物理量に変換する(校正)ための手法を学び、実際に磁場観測器が取得したデータの校正を行う。

4. 宇宙空間で起きる代表的な磁場現象の解析(実習)

1 で学んだ磁場現象のいくつかについて、実際の磁場観測データを用い、プラズマ粒子、プラズマ波動データと共に解析を行う。

今年度の定員は 3 名である。

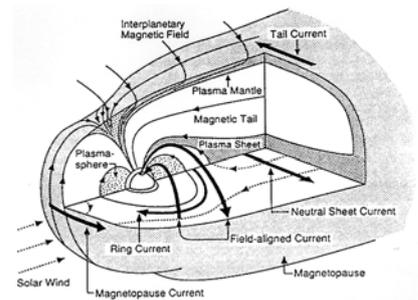


図 1 地球磁気圏の電流構造

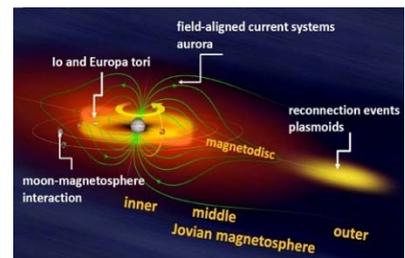


図 2 木星磁気圏の模式図

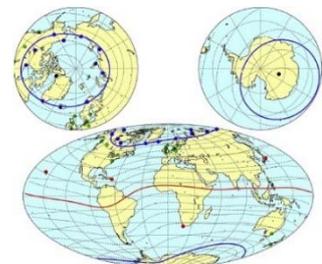


図 3 地上の磁場観測網

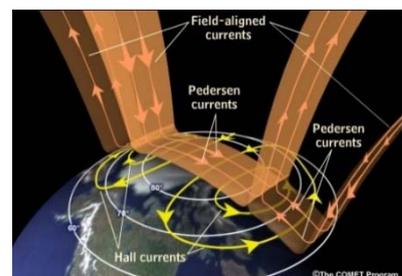


図 4 沿磁力線電流の模式図