



■ 科目名			
宇宙物理学			
■ 講義題目			
■ 責任教員(所属)			
祖徠 和夫(大学院理学研究院)			
■ 担当教員(所属)			
祖徠 和夫(大学院理学研究院)			
佐藤 光輝(大学院理学研究院)			
■ 科目種別	理学部専門科目		■ 他学部履修等の可否
■ 開講年度	2019	■ 期間	2学期
■ 授業形態	講義	■ 単位数	2
■ 対象学科・クラス	地球惑星科学科		■ 対象年次
■ ナンバリングコード	SCI_EPS 3740		■ 補足事項
■ 大分類コード	■ 大分類名称		
SCI_EPS	理学部(地球惑星科学科)		
■ レベルコード	■ レベル		
3	学部専門科目(発展的な内容の科目)、全学教育科目(高年次対象科目)		
■ 中分類コード	■ 中分類名称		
7	地球惑星科学専門1		
■ 小分類コード	■ 小分類名称		
4	宇宙物理学		
■ 言語			
日本語で行う授業			

■ キーワード

電磁波の放射,放射輸送,プラズマ,電磁流体力学,地球・惑星磁気圏,オーロラ

■ 授業の目標

宇宙における諸現象の多くは,放射される電磁波を観測することで理解される。観測から正しく諸現象を理解するためには,放射された電磁波がどのように空間や媒質内を伝わってくるのか,また,そもそものどのような機構で電磁波が放射されるのかということを理解する必要がある。一方,地球を含む太陽系内の惑星では,太陽風と惑星大気の相互作用,磁気圏の形成,オーロラなど,共通して観測される現象がある。これらの諸現象を理解するためには,電離気体であるプラズマの特性と,それを流体として扱う電磁流体力学を理解することが必要である。本授業では,観測という立場を重視した上で,電磁波の放射輸送,放射機構,プラズマ,電磁流体力学について理解することを目指す。

■ 到達目標

1. 放射に関する基礎的な用語を説明できること
2. 放射輸送方程式が立てられ,簡単な場合についてその解を求められること
3. 黒体放射について説明できること
4. 熱的放射と局所熱力学平衡について説明できること
5. 原子・分子のスペクトル線の放射機構について説明できること
6. 原子・分子のスペクトル線と励起について説明でき,簡単な計算ができること
7. プラズマとは何かについて説明できること
8. プラズマのドリフト運動について,方程式を導き説明できること
9. 断熱不変量について説明できること
10. 電磁流体力学の基礎方程式を記述し,その意味を説明できること
11. 磁場の凍結について説明できること
12. 太陽風と惑星大気との相互作用について説明できること
13. オーロラの発生メカニズムについて説明できること

■ 授業計画

前半は放射について,後半はプラズマ物理について学習する.

前半(担当:徂徠)

- ・放射の基礎と放射輸送方程式
- ・熱放射と黒体放射
- ・原子・分子のスペクトル線と放射機構

後半(担当:佐藤)

- ・プラズマの諸特性と運動
- ・電磁流体力学
- ・地球惑星磁気圏

■ 準備学習(予習・復習)等の内容と分量

講義そのものの予習は特に必要ない.ただし,物理学(電磁気学,熱力学,統計力学,量子力学)を理解していることを前提としているため,講義に必要な物理の基本について事前に復習しておくこと.各自の講義ノートや配布した資料を用いて復習すること(30分から1時間30分).また,授業中に課されたレポートに取り組むこと(1時間).

■ 成績評価の基準と方法

出席は必須とする.前後半をそれぞれ50%で評価し,いずれも60%以上の評価を合格とする.前半については,授業への積極的な参加(授業中の議論への参加態度など),授業の際に毎回実施する小問題,期末に課すレポートによる.小問題やレポートでは,単位や有効数字も含めて正しく計算ができていくかどうかという点についても重視する.後半については,授業への積極的な参加(出席と講義中の質問)とレポート課題による.

■ テキスト・教科書

■ 講義指定図書

[Radiative Processes in Astrophysics / George B. Rybicki & Alan P. Lightman : Wiley-VCH, 2004, ISBN:9780471827597](#)
[Physics of Space Plasmas: An Introduction / George K. Parks : CRC Press, 2003, ISBN:9780813341293](#)

■ 参照ホームページ

■ 研究室のホームページ

■ 備考

理学部で開講されている物理学(電磁気学,熱力学,統計力学,量子力学)を履修していること,もしくはその内容を理解していることを前提とする.

■ 更新日時

2019/02/26 19:39:20