

科学と数理 (Mathematical Sciences)	1年・前期・2単位・選択必修 3専攻共通・担当 稲田 直久	
	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 B-1(80%), D-1 (20%)	〔J A B E E 基準〕 (c), (d-2a)
<p>〔講義の目的〕 近年の観測技術・観測機器の急速な進歩により、現在、観測天文学はめざましい発展を遂げている。日本のすばる望遠鏡をはじめとした口径8メートルを超える大型の望遠鏡が複数稼働しており、ハッブル宇宙望遠鏡などの人工衛星を用いた、地球大気に影響されない詳細な観測も行われている。それらの成果により、いまや観測可能な天体は宇宙の“果て”にまでせまり、太陽系以外の惑星の発見、さらには、未知の物質である暗黒物質の存在や、宇宙自体が正体不明の“暗黒エネルギー”の作用によって加速的に膨張しているという驚くべき事実が確認されている。専攻科生にとって、このような“現在の科学技術の集大成の1つである”観測天文学の成果を学ぶことは基本的な素養であり、かつ、科学的な知見を広げるためにも重要である。本講義では、現代において宇宙がどのように認識されてきたのかの概要を学び、最終的には最新の観測天文学の成果に触れることで、「宇宙」に対する理解を深めることを目標とする。以て、各学生諸君の学問の“幅”をより一層広げることを目指したい。</p>		
<p>〔講義の概要〕 我々に最も身近な“宇宙”である太陽系からスタートし、徐々に距離を伸ばしていくことで、太陽系のまわりの恒星、我々の銀河系、銀河系の周辺の銀河、さらには宇宙の大規模構造へと発展させ、最終的に最新の天文学のトピックスについて紹介する。観測天文学の講義であるので、パワーポイントや配布プリントなどを用いて(天体等の)画像を多用し、分かりやすい授業を行うことを予定している。</p>		
<p>〔履修上の留意点〕 天文学においては、基本的な数学はもちろん、力学・電磁気学・熱力学等のすべての基礎物理学、および、一般相対性理論などの現代物理学が土台となっており、それらに対する一定の理解があることが望ましい。ただし、特に重要である力学と相対性理論については、各1週ずつ、その概要についての講義を行うことを予定している。また、質問等は(時間の許す限り)随時受け付ける予定で、講義中の質問も歓迎するが(逆に、講義中にこちらから質問を投げかけることもある)回答に時間のかかるものは授業後に対応することになるので注意して頂きたい。なお、本講義は天文学の全般について紹介するため、特に教科書等は定めず、授業中に配布するプリント等をテキストに代わるものとする。 (下記の講義内容は予定であり、学生の理解度を考慮して多少の変更があるので注意。)</p>		
<p>〔到達目標〕 天文学の基礎、および、その最新の成果について学び、学問の幅を広げること目標とする。</p>		
<p>〔評価方法〕 定期試験(60%)と講義中に出すレポート(約40%)によって評価を決定する。これらの成績が不振な場合は授業への取り組み(こちらからの質疑に対する積極的な対応、あるいは積極的に質問等をする事)を評価する場合もあるので、欠席時は必ず理由を申し出ること。</p>		
<p>〔教科書〕 特に指定しません。授業中にプリント等を配布します。</p> <p>〔補助教材・参考書〕 銀河系と銀河宇宙 岡村定矩 著 東京大学出版会 宇宙物理学 高原文朗 著 朝倉書店</p>		
<p>〔関連科目〕 力学、電磁気学、熱力学等の基礎物理学、および基本的な(応用)数学。</p>		

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	イントロダクション	本講義の目的、授業の進め方、評価の方法など、全般にわたるイントロダクションを行う。	
第2週	力学の基礎	「運動の法則」について復習し、その具体的な応用例の演習を行う。	
第3週	ケプラーの法則と惑星の運動	「運動の法則」を用いて太陽系の惑星の運動について議論する。	
第4週	天文学の基礎	天体の等級（明るさ）や位置を決めるときの定義、研究で用いるような大型の望遠鏡を用いた観測の様子など、天文学の基礎的な事柄についての講義を行う。	
第5週	恒星の種族	太陽をはじめとする「恒星」について講義する。恒星の構造、進化、分類や、多数の恒星がつくる星団について紹介する。	
第6週	天体までの距離の測り方	天文学における難問中の難問「天体までの距離の測定法」について、現在までに考案されている幾つかの方法を紹介する。	
第7週	「銀河系」の発見	宇宙を構成する最小単位が恒星の集まりである「銀河」であることを認識するに至った経緯を、簡単な計算（演習）を交えつつ紹介する。	
第8週	銀河系以外の銀河	我々の銀河系以外の銀河について、その観測的な性質などを紹介する。現在我々が認識（観測）している最遠の銀河についても言及する。	
第9週	中間テスト	前半部分の内容について、中間テストを行う。	
第10週	銀河群 / 銀河団	多数の銀河が重力的に束縛されている「銀河群」、さらにそれより規模の大きい「銀河団」について講義を行う。	
第11週	相対性理論の概要	特殊相対性理論、および一般相対性理論の概要を簡単に紹介する。	
第12週	宇宙の大規模構造	銀河団のスケールを超えた、宇宙全体を見渡すような大きな構造について紹介する	
第13週	暗黒物質および暗黒エネルギー	観測天文学によってその存在が示唆されている「暗黒物質」および「暗黒エネルギー」について講義を行う。	
第14週	太陽系外惑星	近年急速に発展しつつある「太陽系外惑星探索」についての講義を行う。	
第15週	重力レンズ現象	「重力レンズ現象」と呼ばれる、一般相対性理論が予測する天体現象について、その基礎理論および実際の観測例を示す。本講義のまとめを行う。	
期末試験			

* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)