

シラバス参照

講義名	電波観測システム概論		
講義開講時期	前期 1st Half		
基準単位数	2		
代表曜日		代表時限	
研究科等	物理科学研究科		
専攻・プログラム	天文科学専攻		
科目区分	電波天文学		
授業を担当する教員	川邊良平、SHAN Wenlei、大島泰、永井洋、鶴澤佳徳		

担当教員

氏名
◎ 川邊 良平
鶴澤 佳徳
SHAN, Wenlei
大島 泰

授業の概要	我々の太陽系や宇宙の構造進化は、地上望遠鏡や探査機による宇宙空間からの電波観測で飛躍的にその理解が進んできた。この講義では、これまでの電波天文学の発展を支えてきた電波観測装置システム—アンテナ、検出器、分光器—についての物理工学的な原理を学び、単一鏡や干渉計による観測手法、観測性能を決める様々な要因について総合的に理解する。
到達目標	電波天文学の最前線で活躍する様々な電波望遠鏡や観測装置について、基本構成装置の物理工学的な動作原理や、それらを組み合わせた観測装置システムでの電波受信から電波画像までのデータ処理の流れを理解して、地上電波観測装置などでの観測の基礎性能がどのようにして決まっているのか、また実際の電波観測がどのような手法や観測装置により実現されているのかを理解するための基礎知識を獲得する。
成績評価基準	
	成績評価基準
成績評価基準	01:A, B, C, Dの4段階評価
成績評価方法	原則として、試験(レポートや授業中の口頭諮問も含む)、出席状況などを総合して、100点満点で60点以上を合格とする。
授業計画	<p>第1回 電波天文学・観測装置の歴史(川邊)：電波天文学、電波観測の歴史を辿り、またこれまでの観測装置の発展について述べる。</p> <p>第2回 電波観測装置の概要(川邊)：連続波、スペクトル線などの様々な電波放射のメカニズムと電波観測から導出される物理量について概説する。</p> <p>第3回 電波観測用アンテナ(川邊)：星や惑星の材料となる星間物質(星間ガス・星間塵)の基本的な性質の観測結果を実例として挙げながら解説する。</p> <p>第4回 電波分光(川邊)：電波分光の原理や、電波分光の重要性、そして電波分光計の例などについて概説する。</p> <p>第5回 単一鏡電波観測(川邊)：単一鏡電波観測や手法について、干渉計観測とも比較しながら説明する。</p> <p>第6回 ヘテロダイン検出の概要(Shan)：電波天文学におけるヘテロダイン検出器の概要や、周波数ミキシングの原理、検出器の具体例などについて説明する。</p> <p>第7回 ヘテロダイン検出器におけるノイズ(Shan)：ヘテロダイン検出器のノイズの物理的起源や、検出器の性能を表す式などについて説明を行う。</p> <p>第8回 超伝導トンネル接合を用いた周波数ミキサー(Shan)：超伝導トンネル接合ミキサーの量子ミキサーとしての動作原理、その超伝導デバイスの製作方法を説明し、最先端のヘテロダイン受信機開発の現状などについて述べる。</p> <p>第9回 直接検出器 I(大島)：直接検出器について電波だけでなく他波長の観測装置について概観する。</p> <p>第10回 直接検出器 II(大島)：極低温で動作するボロメータおよび力学的インダクタンス検出器の原理やこれらを用いた広視野カメラおよび広帯域分光計について述べる。</p> <p>第11回 直接検出器 III(大島)：直接検出器の周辺技術である冷却系、光学系、較正やデータ解析などについて紹介する。</p> <p>第12回 電波干渉計原理(永井)：電波干渉計の仕組みとシステムの概要について解説する。</p>

	第13回 電波干渉計観測と画像化 (永井) : 電波干渉計を使った観測方法、較正手法、画像化の方法、またそれらに用いられている技術について解説する。 第14回 量子検出器と量子計算機 I (鶴澤) : 超伝導受信機と量子計算機の仕組みについて概説する。 第15回 量子検出器と量子計算機 II (鶴澤) : 超伝導受信機と量子計算機の大規模化に必要な最新の超伝導デバイス開発について紹介する。
実施場所	国立天文台 三鷹キャンパス
使用言語	英語(ただし、受講者が日本人のみの場合は日本語を用いる場合もある)
教科書・参考図書	指定なし

[ウインドウを閉じる](#)