

H27年度全学自由研究ゼミナール「最新の宇宙像」駒場152教室、水曜日5限【16:50 - 18:35】

講義	講義日	担当	テーマ	概要
第1回	2015/4/8(水)	本原顕太郎	「様々な天体と宇宙」 (ガイダンス)	幅広い波長域にわたる最先端の天体観測により、膨張宇宙において様々なスケールの天体が生まれ、進化している様子が明らかにされつつある。ここでは現代天文学の基本的な考え方を説明するとともに、星、ガス雲、銀河、銀河団など様々な種類・スケールの天体が、膨張宇宙の進化の過程でどのような位置づけにあるのかを俯瞰し、ゼミナール全体のイントロダクションとする。
第2回	2015/4/15(水)	田邊俊彦	「HR図と星の進化」	Hertzsprung-Russell (HR) 図は、恒星の進化を研究する上で大変有用な図である。HR図及び類似の図の意味について解説すると共に、これらの図を作るための恒星の物理量、観測手段について説明する。また、これらから星の進化がどのように判るかを説明する。
第3回	2015/4/22(水)	田中培生	「赤外線スペクトルで見える大質量星の誕生と死」	大質量星は数こそ少ないが、寿命が短いため進化のサイクルが早く、輻射及び物理的なエネルギー放出が極めて大きい。さらに、その最期である超新星爆発に伴って、大量の金属元素を宇宙空間に放出する。これらの特質は、恒星進化のみならず、銀河の活動性の起源、及び宇宙における元素の形成に本質的な影響を与える。この重要な大質量星の進化について、減光が大きく可視光での観測が困難な領域も含めて、赤外線スペクトル観測が明らかにしつつある現状及び将来の展望について紹介する。
第4回	2015/5/7(木)	諸隈智貴	「可視広視野撮像カメラを用いた大規模探査とその成果」	大文字で用いる可視望遠鏡やそのカメラの視野の広さは、一般的に、最大でも数度角程度であり、全天約4万平方度と比較すると、非常に狭い。これまで光学的・機械的な制限から、比較的口径の小さな専用望遠鏡でのみ広視野大規模探査を目的とした計画がいくつか遂行されてきたが、近年の技術進歩によって、8-10m級の大型望遠鏡でも広視野大規模探査を行うことが可能になってきた。例えば、キューサー等の稀な天体を発見・研究する際には、数千平方度以上を探索することが必要であり、このような広視野大規模探査は欠かせない。この講義では、これらの探査の歴史、および最新の計画を、その成果とともに紹介する。
第5回	2015/5/13(水)	酒向重行	「光赤外線天文学の観測技術」	対象が遠方に位置する天文学では、他の自然科学のように能動的な実験・測定による調査を行うことができない。天体が発する微かな信号(電磁波)をいかに検出し測定するかという受動的な手法を極めることになる。CCDに代表される電子の目と高速な演算処理が可能な電子の頭脳の獲得は、天文学に17世紀の望遠鏡の発明以来の第2のブレイクスルーをもたらした。本講義では可視～赤外線光を用いた最新の観測技術とそれにより得られた研究成果について紹介する。
第6回	2015/5/20(水)	田村陽一	「ミリ波サブミリ波でみる宇宙」	ミリ波サブミリ波とは、普段私たちが目にする可視光線とは波長がまったく異なる電磁波で、電波と赤外線の間中間的な性質を持つ。星や惑星の材料となる低温の物質はミリ波サブミリ波を強く放射するため、天文学者から高い注目を集めている。この講義では、ミリ波サブミリ波を理解し、これによって見えてくる新しい宇宙像についての知識を獲得することを目標とする。この講義の前半は電波天文学入門に充て、後半はミリ波サブミリ波観測で解明されてきた銀河・星・惑星の誕生や最新の望遠鏡計画にスポットを当てる。
第7回	2015/5/27(水)	宮田隆志	「宇宙に漂う塵(ちり)」	宇宙空間は全くの真空ではない。そこには気体のガスの他に、小さな固体物質=塵が大量に漂っていることが知られている。この塵を良く調べると地球の石に似たものや、複雑な有機物なども含まれていることが分かっている。この様な塵はどこからきたのだろうか?本講義では最新の赤外線観測などから明らかになってきた宇宙の塵の正体に迫る。
第8回	2015/6/10(水)	小林尚人	「星と惑星系の誕生」	星は暗黒星雲の中で冷たい星間ガスが降り積もって作られる。そのダイナミックな過程を、最新の観測・理論データをもとに紹介する。星の誕生と同時に、周囲を回転する原始惑星系円盤の中では、木星や地球のような惑星が誕生・成長する。この講義の後半では、主に系外惑星系の観測と理論シミュレーションを通して明らかになった、惑星系誕生についての最新の知識を紹介する。
第9回	2015/6/17(水)	石井峻	「ミリ波サブミリ波分光観測で探る星間物質」	宇宙を構成する星や銀河といった天体は、星間物質と呼ばれる低温のガスや塵から生まれた。そのため天体の形成過程を探るうえで、天体の材料である星間物質の観測が大きな役割を果たす。特に低温のガスが放射するスペクトル線を分光観測することで、直接は測る事のできないガスの質量や運動、温度といった様々な物理量を知ることができる。この講義ではミリ波サブミリ波帯でのスペクトル線観測に注目し、その最新の成果や現在開発が進む検出装置を紹介する。
第10回	2015/6/24(水)	峰崎岳夫	「変光から探る活動銀河核中心部の構造と放射機構」	活動銀河核とは銀河の中心部に存在する巨大ブラックホールへの質量降着によって解放される位置エネルギーを源として、X線、紫外線、可視光、赤外線から電波まで、広い波長域において強力な放射が生じている現象である。これらの電磁波はブラックホールを中心とした極めて小さい領域から放射されており、撮像観測によってその放射領域と構造を研究することはほとんど不可能である。しかし、活動銀河核の放射の時間変動=変光現象を利用して、活動銀河核中心部の構造を探ることが可能である。本講義では、変光現象を利用したさまざまな研究について紹介し、活動銀河核中心部の構造と放射機構に迫りたい。
第11回	2015/7/1(水)	河野孝太郎	「超巨大ブラックホール」	わたしたちの太陽系がある「天の川銀河」を含め、この宇宙に存在する数多くの銀河の中心には、その質量が太陽の100万倍、あるいはそれ以上に達するという「超巨大ブラックホール」が存在していると考えられている。これら超巨大ブラックホールが巻き起こす華々しい物理現象、そして、超巨大ブラックホール形成の謎について、特に最新の電波観測の成果を交えつつ解説する。途中で、理解を深めるため、簡単な計算をせよという予定である。そのため、関数電卓、もしくは表計算ソフトの入ったパソコン等を持参することを推奨する。
第12回	2015/7/15(水)	土居守	「膨張する宇宙」	宇宙が膨張していることは1920年代より知られている。ここでは、2011年のノーベル物理学賞の対象となった遠方の超新星を用いた膨張宇宙の測定の様子を中心に、宇宙背景放射・銀河分布などを用いた測定方法などについても触れ、宇宙膨張の最新の精密測定結果と、その結果提唱されるようになった謎の暗黒エネルギーについて解説する。
-	今年度は休講	本原顕太郎	「赤外線で見える銀河の誕生と進化」	光の速度は有限であるため、遠方の天体を観測すれば宇宙の過去の姿を観測することが可能となる。この事実を利用すれば宇宙や銀河の進化を探ることができるが、その一方で宇宙膨張による赤方偏移のため、宇宙初期の天体から放射された可視光は近赤外線でない限り観測できない。ここでは最近の可視・赤外線観測で明らかになってきた宇宙初期の銀河の形成と進化についての最新の研究成果を、その観測手法も含めて解説する。

講義情報、資料 : <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~kмотohara/wiki/> の左メニューの「2015全学自由研究ゼミナール」