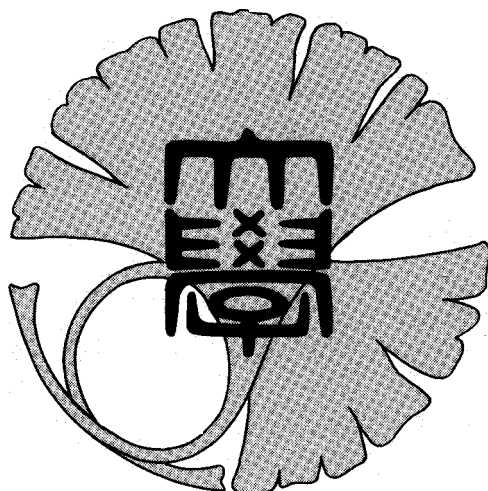


東京大学大学院理学系研究科

天文学専攻

平成29年度入学案内資料



内容

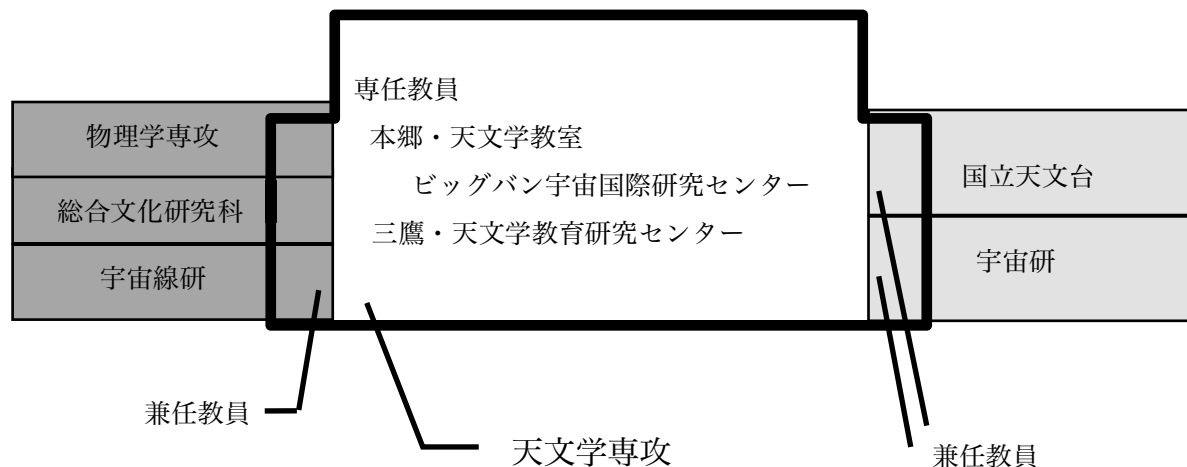
1. 研究指導組織
2. 入学後の研究・勉学形態
3. 天文学専攻修士課程の入学試験実施方法
4. 教員の研究分野紹介
5. 授業科目

付録 天文学専攻修士課程志望調書

2016年5月

1. 研究指導組織

天文学専攻の大学院生の研究指導には、東京大学大学院理学系研究科天文学専攻の専任教員（本郷で理学系研究科天文学教室およびビッグバン宇宙国際研究センターに所属する教員と、三鷹にある理学系研究科天文学教育研究センターに所属する教員からなる）のほか、東京大学大学院の他の専攻（具体的には理学系研究科物理学専攻と総合文化研究科広域科学専攻）と東京大学宇宙線研究所（以下では宇宙線研と略記）から兼担で参加している教員、東京大学以外の研究機関、具体的には自然科学研究機構国立天文台（以下では単に国立天文台と略記）と宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所（以下では宇宙研と略記）に所属して東京大学大学院教員を兼任している教員があたっている。下の図は、天文学専攻の大学院生の研究指導に携わっている各機関の関係を示したものである。



2. 入学後の研究・勉学形態

修士1年の間は、指導教員から直接的に、或は電子メール等通じて各自の研究に助言を受けるとともに、自分の研究分野にとどまらず天文学の幅広い分野の知識を得るために、色々な講義を受け勉強するスクーリングが大きなウェイトを占めることになる。後になって天文学の広い分野を見渡せるようになるための学問的基礎はこの時期のスクーリングにかかっている。修士課程修了に必要な単位数の内（5. 授業科目の項参照）、講義に出席して取得するものの殆どは修士1年の間に取得するよう履修計画を立てるのが望ましい。

修士課程入学後は、各々の指導教員の所属する機関（研究拠点）の院生室に、机・椅子等の研究・勉学環境が与えられる。但し、国立天文台ハワイ観測所の教員を指導教員とする場合は例外で、少なくとも修士1年の間は国立天文台三鷹キャンパス内に上記環境が整えられる。講義の行われる本郷以外の地区に研究拠点を持つ院生を考慮して、講義（5. 授業科目の項参照）は月曜日・火曜日に集中して行う。国立天文台ハワイ観測所所属の教員を指導教員とする院生は、修士2年次には必要に応じてハワイ観測所を訪れる機会が増えるであろう。

学務関連の事務は、研究拠点に関わらず、本郷の理学系研究科中央事務及び天文学教室事務で扱われ、事務からの重要な連絡事項の多くは、電子メールで伝達される。

3. 天文学専攻修士課程の入学試験実施方法

天文学専攻全体としての平成28年度の募集人員は、修士課程23名である。ただし、試験の成績によっては、入学許可者数が入学定員を上回る場合または下回る場合がある。天文学専攻の教員は、次ページのリストのようにその専門分野に従って、A、B、C、Dのグループを構成し、各グループはそれぞれ定められたおよその数の学生を合格者として受け入れる。各教員の受け入れ学生数は、原則として最大1名である。

願書及び志望調書の提出

受験希望者は入学願書と共に、本冊子末尾にある志望調書に次のように記入して提出する。

- 第一志望、第二志望としてそれぞれ1つのグループを**必ず**記入する。
- 志望調書には、第一志望と第二志望のグループにつき、第一～第五希望の指導教員名をそれぞれ各1名記入する。指導教員制度は大学院教育の中で重要な役割をもつことになるので、指導教員名の記入にあたっては、十分熟慮すること。詳しい情報を得るために、直接教員にコンタクトをとることを勧める。
- その他に志望するグループがあるものは第三、第四志望のグループを記入することができる。
- 志望調書は、願書に添えて**必ず**提出する。

試 験

- 受験者は、全員が第1次試験（英語・専門科目の筆記試験）を受ける。
- 英語は、TOEFL-ITP テストを行う。
- 希望する研究分野・研究内容を、本冊子末尾にある志望調査用紙に200～400字程度で**記入し**、試験の際に**持参**すること。口述試験のための参考資料として専門科目試験終了後に回収する。
- 第1次試験の結果により、第一段階選抜を行なう。
- 第一段階合格者は、最初に第一志望グループにおいて、第2次試験（口述試験）を受ける。指示された場合には更に第二志望以降のグループにおいても第2次試験を受ける。第2次試験に関する指示は、第一段階合格発表時に与える。
- 第2次試験では天文学研究に必要な思考能力を見るための口述試験を行い、各グループ・各教員の受け入れ学生数の調整も行う。
- 第1次試験・第2次試験の結果に基づいて、合格者及び指導教員が決定される。ただし、合格者の発表の際には受験番号のみが発表される。従って、合格者は天文学専攻事務室で、指導教員を確認すること。

● 入試説明会・三鷹キャンパス見学会

以下のように入試説明会と三鷹キャンパス（天文学教育研究センター及び国立天文台）の見学会を行うので、関心のある方は参集のこと。どちらか一方のみの参加も可。

入試説明会

日時 6月10日（金） 16:30—18:00

場所 東京大学理学部1号館中央棟1043号講義室

東京都文京区本郷7-3-1 本郷キャンパス

理学部号館へのアクセス:

http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_06_01_j.html

内容 入試実施方法の説明

大学院生活の説明, 各グループの紹介, 質疑応答

理学系研究科天文学教育研究センター・国立天文台（三鷹キャンパス）見学会

日時 6月11日（土） 10:00—15:30（中央棟講義室集合）

場所 東京都三鷹市大沢2-21-1・中央棟講義室集合

見学先 天文学教育研究センター及び国立天文台（東京都三鷹市大沢2-21-1）

三鷹キャンパスへのアクセス:

<http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/access-j.html>

日 程

入試説明会 6月10日（金）

三鷹キャンパス見学会 6月11日（土）

第1次試験 8月23日（火）

第一段階選抜 ・発表期日 8月29日（月）午後5時頃

・発表場所 理学部1号館西棟11階天文学専攻事務室前掲示板

なお、遠方の受験生の便宜のために、8月29日午後5時から翌日午前10時の間、天文学専攻のホームページ

（<http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/admission>）

にも、第一段階選抜合格者受験番号と第2次試験に関する指示を掲示する。

第2次試験（口述） 9月1日（木）

最終合格者発表 ・発表期日 9月13日（火）午後1時頃

・発表場所 理学部1号館西棟正面玄関

なお、上記発表日時以降、天文学専攻のホームページで公開する。

教員グループと受け入れ予定学生数

グループ A (受け入れ学生数約 5 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
戸谷 友則	天文学教室	理論天体物理学	宇宙論, 銀河形成進化, 及び高エネルギー天体现象の研究
梅田 秀之	天文学教室	理論天体物理学	超新星, ガンマ線バースト, 元素合成と初期宇宙
藤井 通子	天文学教室	理論天体物理学	星団形成・進化, 銀河形成・進化の理論的研究, シミュレーション手法の開発, 惑星形成
茂山 俊和	ビッグバン	理論天体物理学	爆発的天体现象におけるガスの運動論・輻射輸送, 銀河の進化
鈴木 建	総合文化	理論天体物理学	太陽物理学を基軸とした天文学・宇宙プラズマ物理学・惑星科学
小久保英一郎	国立天文台	理論天体物理学	惑星系形成論, 太陽系, 太陽系外惑星系
梶野 敏貴	国立天文台	理論宇宙物理学	初期宇宙論, ニュートリノ天文, 元素と銀河の化学動力学進化

グループ B (受け入れ学生数約 7 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
田村 元秀	天文学教室	系外惑星天文学	太陽系外惑星とその形成現場の直接観測および間接観測
田中 培生	天文センター	赤外線天文学	赤外線分光撮像観測による大質量星の形成・進化の研究
嶋作 一大	天文学教室	銀河天文学	銀河の形成と進化の観測的研究
土居 守	天文センター	銀河天文学	観測的宇宙論, 銀河天文学, 観測装置開発
小林 尚人	天文センター	天体物理学	星・星団および銀河系の形成進化, 光学赤外線高分散分光
宮田 隆志	天文センター	赤外線天文学	中間赤外線装置の開発と, 晩期型星から星惑星形成に至る物質進化の研究
本原顕太郎	天文センター	赤外線天文学	銀河形成進化, 赤外線天文学, 観測装置開発
大内 正己	宇宙線研 カブリ数物連携	銀河天文学	遠方銀河・宇宙の大規模構造・銀河形成・宇宙史初期
山下 卓也	国立天文台	赤外線天文学	系外惑星とその形成過程の観測的研究

グループ C (受け入れ学生数約 5 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
河野孝太郎	天文センター	電波天文学	銀河・銀河団の形成と進化の研究, ミリ波サブミリ波観測機器の開発
川邊 良平	国立天文台	電波天文学	次世代大口径ミリ波サブミリ波望遠鏡計画の推進や, 遠方サブミリ波銀河や近傍星形成領域などの観測的研究
小林 秀行	国立天文台	電波天文学	VLBI (超長基線電波干渉計) による高精度天体位置計測・高分解能観測
大橋 永芳	国立天文台	電波天文学	星惑星系形成領域の高分解能観測
阪本 成一	国立天文台	電波天文学	ミリ波サブミリ波観測による星間物理学
関本裕太郎	国立天文台	電波天文学	サブミリ波観測装置の開発研究と CMB 偏光の観測的研究
坪井 昌人	JAXA 宇宙科学研	電波天文学	銀河中心の電波観測的研究, (衛星搭載を含む)電波望遠鏡の観測技術開発

グループ D (受け入れ学生数約 4 名)

教員名	所属	研究分野	研 究 テ ー マ
郷田 直輝	国立天文台	天体物理学	銀河の構造, 形成・進化の研究および位置天文観測衛星計画の推進
FLAMINIO, Raffaele	国立天文台	重力波天文学	Gravitational waves astronomy
原 弘久	国立天文台	太陽・宇宙電磁流体力学	太陽磁気活動現象の研究, 飛翔体観測装置開発
海老沢 研	JAXA 宇宙科学研	X線天文学	主に X 線天文衛星を用いた高密度天体や天の川の観測的研究, 多分野にわたるデータサイエンス
片坐 宏一	JAXA 宇宙科学研	天体物理学	衛星搭載赤外線望遠鏡による星間物質, 星, 銀河の研究と赤外線観測技術の開発

4. 教員の研究分野紹介

グループ A

戸谷 友則（とたに ともりのり：天文学教室）

- 研究テーマ：宇宙論，銀河形成進化，及び高エネルギー天体现象の研究
- 約140億年前のビッグバンで誕生した宇宙は，様々な天体を生み出しながら現在も進化を続けている。標準宇宙モデルが高精度で検証されている一方，ダークマターやダークエネルギーと言った重大な問題が未解決のまま残されている。また，地上大望遠鏡や宇宙望遠鏡により，宇宙初期の銀河や，超新星やガンマ線バーストなどの明るい爆発現象が直接観測され始めている。これらの爆発現象は宇宙における重元素や宇宙線の生成源として重要であり，その物理メカニズムは興味深い謎である。また最近，高速電波バーストと呼ばれる謎の天体が注目を集めている。さらに，こうした天体を道具として使うことで銀河や宇宙全体の進化に関する情報も得られる。このように，宇宙論的な視点を持ちつつ，様々なスケールの興味深い天体现象の謎に迫る研究を，理論をベースにして観測と密接に連携しながら推進している。詳細は，下記 WWW を参照のこと。
- TEL: 03-5841-4257
- FAX: 03-5841-4257
- Email: totani@astron.s.u-tokyo.ac.jp
- URL: <http://tac.astron.s.u-tokyo.ac.jp>

梅田 秀之（うめだ ひでゆき：天文学教室）

- 研究テーマ：超新星，ガンマ線バースト，元素合成と初期宇宙
- 超新星やガンマ線バーストの爆発機構の解明と元素合成の計算のための数値シミュレーションを行う。その結果を金属欠乏星や銀河などの化学組成と比較し，理論の検証と同時に銀河の進化を明らかにする。
当面のテーマ：(1) 重量星からの相対論的ジェット放出シミュレーションを行いガンマ線バーストの起源と発生機構の解明をめざす。(2) ブラックホール形成を伴う巨大爆発である極超新星の磁気流体的モデルの構築。またガンマ線バーストとの関連を明らかにする。(3) 全ての型の超新星による元素合成の計算と応用及び検証。(4) 宇宙初期の星の進化計算を行い巨大ブラックホール形成など初期銀河の形成進化への影響を調べる。
- TEL: 03-5841-8055
- FAX: 03-5841-7644
- Email: umeda@astron.s.u-tokyo.ac.jp

藤井 通子（ふじい みちこ：天文学教室）

- 研究テーマ：星団形成・進化，銀河形成・進化の理論的研究，シミュレーション手法の開発，惑星形成
- 星団や銀河のような恒星系の進化を，シミュレーションを用いて理論的に研究しています。特に，粒子間の重力相互作用から粒子一つ一つの軌道を計算し，系全体の進化を追う「N体シミュレーション」という手法を用い，スーパーコンピュータを使って大規模なシミュレーションを行っています。また，新しいシミュレーション手法の開発も行っています。最近の研究テーマには，星団の形成・進化，星団内で形成したブラックホール連星による重力波放出の観測可能性，星団内の星の惑星保有率，銀河の渦状腕の力学進化などがあります。N体シミュレーションという手法で扱える対象は幅広く，惑星系から宇宙の大規模構造にまで及びます。例に挙げた以外にも研究テーマを選ぶことができるので，進学を考えている方は一度話を聞きに来てください。
- TEL: 03-5841-1030
FAX: 03-5841-7644
Email: fujii@astron.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://cas.astron.s.u-tokyo.ac.jp/~fujii/>

茂山 俊和（しげやま としかず：ビッグバン宇宙国際研究センター）

- 研究テーマ：爆発的天体現象におけるガスの運動論・輻射輸送，銀河の進化
- 昨今の様々なプロジェクトがもたらす新しい観測結果には，理論的な解釈が出来ずに残されている問題が数多くあります。そのような問題に新しい視点を導入した仮説を提案することをひとつの目標として研究を行っています。一方で，天体現象を理解するには非常にスケールの違う現象の複雑なかかわり合いをひも解いていく必要があります。その解明のために天体現象全体をモデル化することを一旦諦め，要素になる現象を理解するためのモデルを構築することも行っています。また，独自にたてた仮説を検証するための観測も観測家の助けを借りて時には行います。これまで扱った研究テーマは超新星爆発，銀河の化学進化，恒星の進化，ビッグバン元素合成，無衝突プラズマの運動，ガンマ線バースト，非常に明るい新星などに関する主に理論的研究でした。このような研究をしたい方は，まず話を聞きにきてください。
- TEL: 03-5841-4689
FAX: 03-5841-7638
Email: shigeyama@resceu.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.resceu.s.u-tokyo.ac.jp/getd>
<http://www.resceu.s.u-tokyo.ac.jp/proj2.html>

鈴木 建（すずき たける：総合文化研究科広域科学専攻）

- 研究テーマ：太陽物理学を基軸とした天文学・宇宙プラズマ物理学・惑星科学
- 太陽外層に存在する 100 万度を越えるコロナの加熱機構や、そこから吹き出すプラズマの風である太陽風の駆動機構の解明に、磁気流体力学による数値実験を駆使して取り組んでいる。太陽プラズマの研究を、赤色巨星風の駆動やその中で起きる過渡現象の天文観測可能性、超新星爆発時のエネルギー輸送や元素合成にプラズマ波動が果たす役割、そして銀河中心領域での磁気活動などにも応用した。また最近では、原始太陽や原始星周囲にできる原始惑星系円盤での乱流輸送や円盤風駆動、そしてそれらが惑星形成へ与える影響を研究している。我々の太陽系に特化し、46 億年の太陽系の歴史の中での太陽風の時間進化が、周囲の惑星系の誕生、さらには気候や生命の誕生までをも含めた惑星の進化に与える影響に関する研究も開始している。所属学生は、上記の幅広い研究テーマの中から自由に課題を選び、研究を進めていく。
- TEL: 03-5454-6610
FAX: 03-5465-8244
Email stakeru@ea.c.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://ea.c.u-tokyo.ac.jp/astro/Members/stakeru/>

小久保英一郎（こくぼ えいいちろう：国立天文台）

- 研究テーマ 惑星系形成論, 太陽系, 太陽系外惑星系
- 惑星系は原始惑星系円盤とよばれる恒星周りのガスと塵からなる円盤から形成されると考えられています。標準的な形成シナリオは、塵からの微惑星の形成、微惑星からの原始惑星の形成、原始惑星からの惑星の形成、と進みます。この過程は構造形成の過程で、様々な物理が複雑に絡み合う現象です。この惑星系形成過程の素過程を理論的解析や多体/流体シミュレーションを駆使して明らかにし、素過程を積み上げることによって惑星系形成過程を描き出すのが目標です。そして、太陽系の起源に限らず、近年多数発見されている太陽系とは構造が異なる太陽系外惑星系の起源も説明することができる一般的な惑星系形成理論の構築を目指します。また、惑星と同時に形成される小惑星や彗星、また、惑星の衛星や環などの形成過程も明らかにすることを目指します。
- TEL: 0422-34-3930
FAX: 0422-34-3746
E-mail: kokubo@th.nao.ac.jp
URL: <http://www.cfca.nao.ac.jp/~kokubo/>

梶野 敏貴（かじの としたか：国立天文台）

- 研究テーマ：初期宇宙論，ニュートリノ天文，元素と銀河の化学動力学進化
- 宇宙すなわち時間・空間・物質の誕生と進化過程を，物理素過程を理解して実証的に研究する．素粒子的宇宙の立場から初期宇宙ゆらぎや暗黒エネルギー・暗黒物質の起源を考察し，超新星・ガンマ線バースト・中性子星連星系の合体など高エネルギー天体现象におけるニュートリノ反応および元素合成過程の役割を解明することによって，元素量の時間発展にみる初期宇宙・銀河の構造形成進化（i.e. 化学動力学進化）を研究する．宇宙・天体现象を数値シミュレーションによって解釈するだけでなく，初期宇宙からアミノ酸や生命の誕生に至るまで，できる限り基礎物理学の原理から演繹的に理解することを目指す．理論予測を実証するため，天文観測・物理実験・理論を横断する国際的に開かれた実証宇宙論・宇宙核物理学研究グループ COSNAP（COSmology and Nuclear AstroPhysics）を組織して，学際研究を推進する．
- TEL: 0422-34-3740
FAX: 0422-34-3746
Email: kajino@nao.ac.jp
URL: <http://th.nao.ac.jp/MEMBER/kajino/>

グループ B

田村 元秀（たむら もとひで：天文学教室）

- 研究テーマ：太陽系外惑星とその形成現場の直接観測および間接観測
- 1995年の発見以来、有望な惑星候補も入れると数千個を超える系外惑星が発見され、系外惑星観測は天文学のホットトピックになった。しかし、その直接観測例は現在でも限られている。究極の観測法とも言える直接法を中心に、未開拓の赤外線波長域でもドップラー法やトランジット法をすばる望遠鏡や中小口径望遠鏡で推進することによって、日本の系外惑星天文学を黎明期から継続的に展開してきた。これによって、従来知られていなかった遠方惑星の存在や惑星存在の兆候となる原始惑星系円盤・残骸円盤の微細構造が明らかになった。今後は、我々に近い距離の地球型惑星の探査を行うためのすばる赤外線ドップラー装置による観測、および、そのような地球型惑星の直接観測を行うための超高コントラスト装置の開発・観測を計画している。この他にも、星間偏光とキラリティーおよび星間有機物質などアストロバイオロジーや星間磁場に関する天文観測も進めている。
- TEL: 03-5841-4258
FAX: 03-5841-7644
Email: motohide.tamura@nao.ac.jp
URL: <http://optik2.mtk.nao.ac.jp/~hide/>

田中 培生（たなか ますお：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：赤外線分光撮像観測による大質量星の形成・進化の研究
- 恒星および星周・星間ガスに起因する、多彩な輝線・吸収線・連続光からなる赤外線スペクトルを基に、恒星進化の観測的研究を進めています。銀河進化にも大きな影響を及ぼすにもかかわらず、未だに謎の多い大質量星の形成から後期進化（超新星の母天体である Wolf-Rayet (ウォルフ・ライエ)星、大量のガスを爆発的に放出している Luminous Blue Variable, 突発的なガス放出を繰り返す Yellow Hypergiant など)までの解明を目指しています。南米チリ・アタカマの標高 5600m に設置されている miniTAO 1m 望遠鏡を用いた赤外線観測や、研究室で開発したエッセル分光器を用いた分光観測などを基に、大質量星形成の主な現場である大質量星クラスターを中心に研究しています。恒星進化を基礎とした赤外線天文学に興味のある方、TAO 6.5m 望遠鏡に興味のある方、是非研究室を訪ねて来てください。
- TEL: 0422-34-5037
FAX: 0422-34-5037
Email: mtanaka@ioa.s.u-tokyo.ac.jp

嶋作 一大（しまさく かずひろ：天文学教室）

- 研究テーマ：銀河の形成と進化の観測的研究
- 銀河やその集団がいつ誕生しどう進化して現在の姿になったのかは、現代天文学の大きな謎です。私は可視光と近赤外線を中心とした多波長観測に基づいてこの謎に取り組んでいます。最近のテーマは、宇宙初期の大イベントである宇宙空間の再電離、誕生間もない銀河や銀河集団の性質、小質量銀河の形成と進化などです。すばる望遠鏡の新型広視野カメラ Hyper Suprime-Cam を用いた研究も行なっていく予定です。意欲と自主性のある学生を歓迎します。
- TEL: 03-5841-4259
FAX: 03-5841-7644
Email: shimasaku@astron.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://hikari.astron.s.u-tokyo.ac.jp/>

土居 守（どい まもる：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：観測的宇宙論，銀河天文学，観測装置開発
- 超新星，突発天体，活動銀河核などについて主に光赤外線波長域で観測することにより宇宙膨張の歴史や天体の進化を研究しています。観測的宇宙論の研究として，明るさがほぼ一定の Ia 型超新星を使った宇宙膨張の研究を，すばる望遠鏡やハッブル宇宙望遠鏡を使った国際共同研究として進めてきています。また自分たちで開発した観測装置（低分散分光器 LISS・可視 15 バンド同時撮像カメラ DMC）を活用した超新星の性質や起源の研究，あるいは活動銀河核や系外惑星の大気の観測，さらには重力波源の可視光同定の試みも行っています。興味のある科学的テーマについてハードウエア，ソフトウエア，観測と一通りの経験をつみながら新しい研究をやっていきたいと思う方を歓迎します。
- TEL: 0422-34-5026
FAX: 0422-34-5041
Email: doi@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~doi/index-j.html>

小林 尚人（こばやし なおと：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：星・星団および銀河系の形成進化，光学赤外線高分散分光
- 「星」は宇宙を構成する最も主要な天体である。宇宙では絶え間なく星間ガスから星・星雲が星団として作り出されては散逸し，最終的に銀河を形作る。地上の光学赤外線望遠鏡による観測，特に我々のグループが開発した近赤外線高分散分光装置 WINERED を用いた観測で，恒星や星間物質に対する精密な測定を行い，この一連の進化を探ろうとしている。WINERED を南米チリの天文台に移して，現地の好条件を利用した世界最高水準のスペクトルを取得する準備も進めている。具体的なテーマとしては，赤外線高分散分光による星・銀河の化学進化の研究，周期変光星や散開星団を活用した銀河系構造の研究，人工知能・機械学習を応用した変光星やスペクトルの分類，などが挙げられる。本郷の松永典之助教とチームを組み，国内外の小中口径望遠鏡を占有的に用いた長期観測，海外の大口徑望遠鏡を用いた高感度観測，データ解析，考察およびゼミなどを幅広く行う。
- TEL: 0422-34-5021
FAX: 0422-34-5041
Email: naoto@ioa.s.u-tokyo.ac.jp, matsunaga@astron.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://stella.astron.s.u-tokyo.ac.jp/lab/>

宮田 隆志（みやた たかし：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：中間赤外線装置の開発と，晩期型星から星惑星形成に至る物質進化の研究
- 中間赤外線は 100-300K の「暖かい」領域をトレースし，ダストのバンドを多数持つことから，星の質量放出や原始惑星円盤での物質進化を研究するのに最適な波長である。我々のグループでは中間赤外線での観測を目指した装置開発と，それをを用いた宇宙物質進化の研究を進めている。現在は TAO6.5m 望遠鏡の第一期観測装置の開発立ち上げを行っており，完成後はすばる望遠鏡での試験観測を実施，その後 TAO 望遠鏡に搭載し，世界で初めての 30 μ m 高解像度観測や高精度モニタ観測に挑む。これまでの経験は問わない。新しい研究をしたいという意欲ある人を歓迎する。
- TEL: 0422-34-5084
FAX: 0422-34-5041
Email: tmiyata@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~tmiyata/>

本原 顕太郎（もとはら けんたろう：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：銀河形成進化，赤外線天文学，観測装置開発
- 銀河の形成と進化を，主に光赤外線波長での観測から研究しています。本研究室では，いよいよ本格的に始まった南米チリでの TAO6.5m 望遠鏡プロジェクトの，大型近赤外線分光器を開発しています。現在その組み上げと調整・評価をすすめつつあり，大型望遠鏡の立ち上げ，及びその観測装置の開発研究を体験できる滅多にない機会になっています。また，同地に設置した miniTAO-1m 望遠鏡の赤外カメラにより，銀河系内の星形成領域や，比較的近傍の星形成銀河の観測研究なども進めています。さらに，近赤外線広視野撮像サーベイにより $z=1$ を超える遠方宇宙での銀河形成の様子を探り，すばる望遠鏡など海外の大型装置を使った多波長フォローアップ観測による研究も行っています。このように，機器開発から観測まで幅広い範囲のテーマがあります。興味がある方は是非一緒に研究しましょう。
- TEL: 0422-34-5039(居室), 0422-34-5163(実験室)
FAX: 0422-34-5041
Email: kmotohara@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~kmotohara/>

大内 正己（おおうち まさみ：宇宙線研究所・カブリ数物連携宇宙研究機構）

- 研究テーマ：遠方銀河・宇宙の大規模構造・銀河形成・宇宙史初期論
- ビッグバンで始まった 138 億年の宇宙史の中で，初代星，そして銀河が誕生し，銀河が織りなす大規模構造が出来上がってきました。このような宇宙の進化を観測で明らかにすることが研究の目標です。私の研究室では，すばる望遠鏡やハッブル望遠鏡といった光学・近赤外線観測を中心に，ALMA やスピッツァー望遠鏡などの多波長観測も行い，赤方偏移 0（現在）から赤方偏移 11（約 134 億年前）の宇宙にある銀河を調べています。特に，赤方偏移 7~11 の遠方宇宙では，最新技術でも銀河の検出が難しいため，近傍の大質量銀河団がもたらす重力レンズの増光効果を利用した研究も展開しています。十数名の比較的大きな研究室ですが，教員とのマンツーマンのミーティングが頻繁に行われ，学生同士の研究の議論も盛んです。また，柏キャンパスではカブリ数物連携宇宙研究機構も含めて銀河研究が活発です。新たな環境で世界をリードする研究を目指したい人を歓迎します。
- TEL: 04-7136-5174
FAX: 04-7136-3115
Email: ouchims@icrr.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://cos.icrr.u-tokyo.ac.jp/14.html>

山下 卓也（やました たくや：国立天文台）

- 研究テーマ：系外惑星とその形成過程の観測的研究
- 系外惑星は発見以来 1000 以上もの天体が同定され、発見の時代からその性質を詳しく調べる時代に入っている。なかでも、“惑星が主星の前を横切る”トランジット現象や逆の“惑星が主星の後ろに隠れる”2次惑星食現象は、視線速度法だけでは得られない惑星の直径や密度といった物理量や惑星大気の情報 that 得られるという利点がある。これらの現象を、地上望遠鏡での測光精度の向上を図って可視光・近赤外線同時観測による研究を行う。この研究の発展として、TMT などの次世代の望遠鏡・観測装置を用いて地球型惑星のトランジット分光により生命の兆候を捕らえる可能性の検討を進める。また、系外惑星が形成される過程で発生する塵で構成されたデブリ円盤は、惑星形成過程や惑星の重力的影響についての情報を有している。これらの天体についてはすばる望遠鏡の COMICS を用いて中間赤外線での観測的研究を行う。
- TEL: 0422-34-3786
FAX: 0422-34-3527
Email: takuya.yamashita@nao.ac.jp

グループ C

河野孝太郎（こうの こうたろう：天文学教育研究センター）

- 研究テーマ：銀河・銀河団の形成と進化の研究，ミリ波サブミリ波観測機器の開発
- 現在の宇宙は，質量・形態・活動性いずれにおいても多種多様な銀河に満ちており，その形成・進化のメカニズムを解明し多様性の起源を理解することは，現代天文学における最も重要な課題の一つです。私たちは，ダスト放射における負の K 補正効果や，豊富な分子・原子スペクトル線，またスニヤエフ・ゼルドビッチ効果など，ミリ波サブミリ波における観測の特徴・強みに着目し，ALMA をはじめとする国内外の大型ミリ波サブミリ波望遠鏡や光赤外線望遠鏡，および X 線から電波に至る多波長アーカイブ・データも活用した銀河の観測的研究を行っています。大学院生は，天の川銀河における希薄な星間物質や初期宇宙の巨大ブラックホール，重力レンズを利用した爆発的星形成銀河の研究など，自らの興味に基づき，テーマを決めて研究に取り組んでいます。新たな地平線を切り開くための装置開発に挑む大学院生もいます。探求心とチャレンジ精神あふれる学生を歓迎します。
- TEL: 0422-34-5029
FAX: 0422-34-5041
Email: kkohno@ioa.s.u-tokyo.ac.jp
URL: <http://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/~kkohno/>

川邊 良平（かわべ りょうへい：国立天文台）

- 研究テーマ：次世代大口径ミリ波サブミリ波望遠鏡計画の推進や，遠方サブミリ波銀河や近傍星形成領域などの観測的研究
- 電波でも特にミリ波サブミリ波の領域は，銀河・星・惑星系の形成の材料となる，低温で高密度の星間物質である分子ガス・ダストの構造・運動を調べるのに最も適している。これまで，南米高地の ASTE10m サブミリ波望遠鏡や，野辺山 45m 鏡用の新たな観測装置の導入を行い，近傍の星形成領域や系外銀河での星形成，また宇宙初期の原始銀河の探査等，大型ミリ波サブミリ波干渉計アルマ時代にむけたミリ波サブミリ波天文学を推進してきた。今後は，アルマとは相補的な超広視野大口径 (50 m クラス)ミリ波サブミリ波単一鏡計画 (Large Submillimeter Telescope, LST)の推進するとともに，メキシコ LMT50m 鏡や LST を想定した装置開発，また，ALMA, LMT, ASTE 等を持ちいたサブミリ波銀河，近傍星形成領域(特に，超低質量星形成など)の観測的研究を行ってゆく予定である。
- TEL: 0422-34-3900 ex.3129 (三鷹)
Email: ryo.kawabe@nao.ac.jp

小林 秀行 (こばやしひでゆき ; 国立天文台)

- 研究テーマ：VLBI (超長基線電波干渉計) による高精度天体位置計測・高分解能観測
- 超長基線電波干渉計の手法を用いて高精度の天体観測および観測システムの開発を行っている。基線長 2300km で世界初の相対 VLBI の手法を導入した VERA を使用して、10 マイクロ秒角の 天体位置計測を行い、天体距離の直接測定を行う。これにより、銀河中心までの距離や銀河系内の速度構造を計測し、銀河系の構造・ダイナミクスを明らかにし、ダークマターの量と分布の推定を目指す。また分子雲内の立体構造を明らかにするほか、AGB 星などの光度一周期関係による距離尺度の決定を行うなどの距離の精密測定による研究を行う。これらの観測・研究を推進するために、電波望遠鏡・受信装置などのシステムを新たに開発し、それらの較正方法の検討も含めて観測的な研究を進めている。また VERA を中心として、国内の大学などの VLBI 観測局をネットワーク化し、高品質のマッピング観測を行い、AGN などの詳細な観測を行う。さらにこれを韓国・中国などの東アジア諸国と連携を行い、発展させる。
- TEL: 0422-34-3914
FAX: 0422-34-3814
Email: hideyuki.kobayashi@nao.ac.jp

大橋 永芳 (おおはし ながよし ; 国立天文台)

- 研究テーマ: 星惑星系形成領域の高分解能観測
- 太陽のような星や地球のような惑星がどのように形成されるかを理解する事は、我々自身の起源を探る事にもつながる重要な課題である。星惑星系形成は、非常に低温のガスと塵からなる高密度領域の中で起こる。そのため、そのような領域は光では直接観測する事ができず、主に、ミリ波サブミリ波での観測、あるいは、赤外線での観測が必要となる。また、星惑星系形成領域は、空間的には非常にコンパクトであり、そのような領域を観測するには、1 秒角をきるような、高い角分解能の観測が要求される。そのような観測を実現するため、チリ北部に最近建設された、アタカマミリ波サブミリ波干渉計(ALMA)や、ハワイマウナケア山頂のサブミリ波干渉計(SMA)、すばる望遠鏡などを用いる。それらの観測を通じて、星惑星系形成領域の詳細な観測を行い、高密度ガスが原始星へと重力収縮する様子や、原始星の周囲に形成される、原始惑星系円盤の中での惑星系形成プロセスを解明する。
- TEL: +1-808-934-5071
FAX: +1-808-934-5099
Email: nohashi@naoj.org
URL: <https://www.asiaa.sinica.edu.tw/people/cv.php?i=ohashi>

阪本 成一（さかもとせいいち；国立天文台）

- 研究テーマ：ミリ波サブミリ波観測による星間物理学
- 近傍分子雲や系外銀河のミリ波サブミリ波観測を通じて、星間分子雲の内部構造・乱流運動・物理状態・化学組成・形成・進化に関する研究を行っている。特に、星間分子雲がさまざまなスケールの内的・外的要因によって状態を変化させ、それがどのように星形成を誘発して星の初期質量を決定するのかという複雑な過程を、さまざまな空間スケールの観測を組み合わせることによって解き明かそうとしている。今後はチリで運用中のアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(ALMA)を用いた分光観測などを重点的に行う。
- TEL: +56-9-4409-0467；0422-34-3889
FAX: 0422-34-3764
Email: sakamoto.seiichi@nao.ac.jp

関本裕太郎（せきもと ゆうたろう；国立天文台）

- 研究テーマ：サブミリ波観測装置の開発研究と CMB 偏光の観測的研究
- 宇宙マイクロ波背景放射(CMB)の偏光や遠方銀河の観測のためにミリ波・サブミリ波の観測装置の開発をすすめている。CMB の温度揺らぎから、宇宙の年齢やダークエネルギーなどの成分が精度良く求まった。CMB の B-mode と呼ばれる渦状の偏光パターンは、初期宇宙インフレーションの手がかりとなるが、CMB の温度揺らぎに比べて 4 桁近く微弱な信号である。それを捉えるためには、これまでにない超広視野の冷却ミリ波光学系や高感度・広帯域のミリ波超伝導イメージング検出器の研究開発が必要となる。地上実験とともに将来の CMB 観測衛星計画をすすめている。このような天体観測装置の開発研究や観測的研究を一緒に進めてくれる意欲ある大学院生を募集している。
- TEL: 0422-34-3784
FAX: 0422-34-3764
Email: sekimoto.yutaro@nao.ac.jp
URL: <http://atc.mtk.nao.ac.jp/~sekimoto/>

坪井 昌人（つばい まさと：JAXA 宇宙科学研）

- 研究テーマ：銀河中心の電波観測的研究，（衛星搭載を含む）電波望遠鏡の観測技術開発
- 我々のグループは ALMA や VLBI など世界中の電波望遠鏡を駆使して銀河系の中心を含めた銀河中心の活動性と構造を研究しています。銀河中心核自体の観測的研究はブラックホールや降着円盤の物理学と深い関係にありますが，そのまわりの領域の観測的研究は星間物質や星の誕生を研究する星間物理学や銀河物理学と深い関係にあります。我々はこれらの点をふまえて銀河中心の包括的理解を目指しています。また，これらの謎にせまることのできる（衛星搭載を含む）電波望遠鏡の観測技術開発も行っています。以上のような観測的研究，または実験的研究に興味のある皆さんを歓迎します。
- TEL: 050-336-26549
FAX: 042-759-8485
Email: tsuboi@vsop.isas.jaxa.jp

グループ D

郷田 直輝（ごうだ なおてる 国立天文台）

- 研究テーマ：銀河の構造，形成・進化の研究および位置天文観測衛星計画の推進
- 銀河の形成・進化の解析及び自己重力多体系での非線形・非平衡現象（天体の集団運動，緩和過程やカオスの遍歴現象など），また実際の銀河の力学構造構築方法の研究（特に，星の 3 次元的位置や運動情報から，銀河内の全重力物質がつくる重力ポテンシャル分布や位相分布関数を構築する手法の開発）を行っている．さらに，実際に銀河系の力学構造とその構造形成史や銀河系中心にある巨大ブラックホールとバルジとの共進化の解明，太陽系近傍のダークマター分布や力学構造の解明，運動学的手法による星形成解析，位置天文的手法による系外惑星や高エネルギー天体連星系の解明などを目指し，星の距離や運動を高精度で測定できる赤外線位置天文観測衛星(JASMINE)計画シリーズを推進中である．先ず，日本で初めての位置天文観測衛星となる，超小型衛星を用いる Nano-JASMINE 衛星が近い将来に打ち上げ予定で，それに引き続き，銀河系の解明等を目指す小型 JASMINE 計画，中型 JASMINE 計画を開発，検討中である．
- TEL: 0422-34-3616
FAX: 0422-34-3779
Email: naoteru.gouda@nao.ac.jp
URL: <http://www.jasmine-galaxy.org/index-j.html>

FLAMINIO, Raffaele(国立天文台)

- Research theme: Gravitational waves astronomy
- According to Einstein's theory of General Relativity, gravitational waves are space-time oscillations produced by accelerating masses. They are believed to be emitted by several astrophysical events such as coalescing binaries made of black holes and neutron stars, rapidly rotating compact stars and star core collapses. The Big Bang should also have produced a background of gravitational waves whose detection can provide unique information on the Universe in the very early phase of its life. The observation of the binary pulsar PSR1913+16 has provided the first evidence of gravitational waves emission. The direct detection of these signals will allow opening a new window on the Universe and observing phenomena that are invisible to current astronomical observatories. In addition their study will allow investigating gravitation in a regime that has been inaccessible so far. The KAGRA project is a gravitational waves detector based on an underground laser interferometer having 3 km long arms. The detector is currently being built at Kamioka (Gifu prefecture) and should start being commissioned in 2015. Thanks to its underground location and to the use of cryogenic mirrors, KAGRA has the potential to reach sensitivities never attained so far. Two similar projects are being prepared in the US (the LIGO project) and in Europe (the Virgo project). The Earth being transparent to gravitational waves, the same signals should be detected in coincidence by all these detectors. For this reason KAGRA, LIGO and Virgo have started an international collaboration that will lead to data sharing and to a joint analysis. NAOJ has been the site of the TAMA300 interferometer and it is now one of the leading institution of the KAGRA project. The team has responsibilities in several areas of the interferometer development. In addition NAOJ is conducting an R&D program for future gravitational wave detectors including detectors in space.
- TEL: +81 422 34 36 22
FAX: +81 422 34 3793
Email: raffaele.flaminio@nao.ac.jp
URL: <http://jouhoukougai.nao.ac.jp/reslist/res.aspx?ID=207>
<http://tamago.mtk.nao.ac.jp/spacetime/>

原 弘久(はら ひろひさ : 国立天文台)

- 研究テーマ：太陽磁気活動現象の研究，飛翔体観測装置開発
- 観測ロケットや科学衛星に搭載する観測装置の開発，またそれらから得られる観測データをもとに太陽の磁気活動現象を研究している。1991年に打ち上げられた「ようこう」衛星では，X線観測より太陽コロナの加熱についての研究のほか，太陽全体に観測されるX線構造から太陽磁気周期についての研究を行った。2006年に打ち上げられた「ひので」衛星ではその提案時から関わり，衛星やX線・極端紫外線領域の観測装置を開発に携わった後，観測・データ解析を通して，太陽コロナの形成過程や太陽フレアのエネルギー解放領域である磁気リコネクション領域の研究を行っている。現在，これらの研究を大学院生や海外の共同研究者と共に進めながら，次期太陽観測衛星計画 SOLAR-C の策定にも携わっている。
- TEL: 0422-34-3705
FAX: 0422-34-3700
Email: hirohisa.hara@nao.ac.jp
URL: <http://hinode.nao.ac.jp/user/harabs/index>

海老沢 研（えびさわ けん：JAXA 宇宙研）

- 研究テーマ：主に X 線天文衛星を用いた高密度天体や天の川の観測的研究，多分野にわたるデータサイエンス
- 主に，国内外の X 線天文観測衛星を用い，活動銀河中心核，ブラックホール，中性子星，白色矮星といった高密度天体（特に 降着円盤からの X 線放射）や，天の川銀河面からの X 線放射の観測研究を行っている。また，これらの X 線天体の正体を探るために，地上望遠鏡による近赤外線観測や電波観測も行っている。また，それと平行して，今後は天文学を中心とした多分野にわたるデータサイエンスも進めていきたいと考えている。
- TEL 050-3362-2823
FAX: 042-759- 8768
Email: ebisawa@isas.jaxa.jp
URL: <http://www.isas.jaxa.jp/home/ebisawalab/>

片坐 宏一（かたざ ひろかず：JAXA 宇宙研）

- 研究テーマ： 衛星搭載赤外線望遠鏡による星間物質，星，銀河の研究と赤外線観測技術の開発
銀河の進化，星間物質の変遷，星・惑星系の誕生についての研究を，主として赤外線観測を用いて行っている。これまで 2006 年 2 月に日本初の赤外線天文衛星「あかり」を打ち上げ，波長 2~180 μm で高感度の天体サーベイを実施した。現在はこのデータを用い，さまざまな観測装置によるフォローアップ観測も含めた観測的研究を星・惑星系形成の研究を中心に行っている。また，次世代の赤外線天文衛星の計画検討も行なっている。さらに，大型衛星計画だけでなく，将来に向けた観測装置・検出器の開発も進めており，数年程度の開発期間で天文学研究に用いることができるように，地上望遠鏡を用いることを前提にした観測装置開発研究も進めている。
- TEL: 050-336-24026
FAX: 042-786-7202
Email: kataza@ir.isas.jaxa.jp

5. 授業科目

毎年開講されている科目（*印）に加えて、下記の科目表の中から年間8科目程度を担当教員が分担して開講する。非常勤講師を学外から招いて開講する科目もある。修士課程においては、2年間に、論文輪講及び天文学考究の10単位を含む30単位以上を修得しなければならない。修士課程を修了するためには、その上で、修士の学位論文及び最終試験に合格しなければならない。但し、在学期間に関しては、優れた業績を上げた者については、特例として1年以上在学すれば足りるものとされることがある。各年度の開講科目と担当教員は当該年度の「大学院便覧」に掲載される。最近4年間の開講科目を次ページ以降に掲げる。

授 業 科 目	単位数	授 業 科 目	単位数
位置天文学特論 I - V	各 2	星間物理学特論 I - V	各 2
天体力学特論 I - V	各 2	高エネルギー天文学特論 I - V	各 2
光赤外線天文学特論 I - V	各 2	天文学特別講義 I - V	各 2
理論天体物理学特論 I - V	各 2	観測天文学特別講義 I - X	各 1
太陽物理学特論 I - V	各 2	理論天文学特別講義 I - X	各 1
電波天文学特論 I - V	各 2	* 論文輪講	4
銀河天文学特論 I - V	各 2	* 天文学考究	6
恒星物理学特論 I - V	各 2	* 天文学特別実習 I - III	各 2

最近4年間の開講科目

大学院・学部共通講義 (毎年開講される)

授 業 科 目	担当教員	講 義 内 容
位置天文学特論 I	福島登志夫	<p>【講義内容】 天体の位置と運動を理解するために必要な物理法則, 数学的表現法, 計測法などを学ぶ. 1. 観測と測定2. 時間と空間3. 運動4. 回転5. 座標系6. 信号の伝播7. 相対論効果8. 数学的諸道具教科書として明記した「位置天文学入門講義ノート(英文)」のほか, 副読本として「天体の回転運動理論入門講義ノート(和文)」および「数値天文学入門講義ノート(和文)」を初回講義時に無料配布する. 本講義は学部との共通講義であり, 大学院生では学部での本講義未履修者のみ履修が可能である.</p> <p>【授業の方法】 パワーポイントのスライドショーで行う. 講義は必要に応じて英語と日本語で交互に行う.</p> <p>【授業のキーワード】 時空, 天体位置, 運動, 座標系, 信号伝搬, 回転</p> <p>【教科書, 参考書】 講義に用いるスライド(和文および英文)はホームページに掲載済み. なお, 同パワーポイントファイルは製本済みの自習ノート(200ページ強, 英文)として初回の講義時に無料で配布する. 天体の位置と運動(シリーズ 現代の天文学 第13巻)福島編(日本評論社, 2009)</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる</p>
恒星物理学特論 IV	小林 尚人	<p>【講義内容】 物理学の基礎を学んだ学部学生, および, 学部で天文学を学んで来なかった大学院生を主な対象とする(大学院・学部共通講義). 天文学の理解に必要な基本的な天体放射過程をわかりやすく解説し, 天体観測データを適切に取り扱う力をつけることを目的とする. 波長としては紫外線・可視光・赤外線を中心とし, 題材は主に星や星間物質からとる(高エネルギー現象や電波については別の講義に譲り, ここでは基本的に扱わない).</p> <p>0. 対象とする波長と天体</p> <p>1. 天体放射の基礎(約3週)</p> <p>2. ガスによる放射の素過程(約4週)</p> <p>3. ダストによる放射の素過程(約2週)</p> <p>4. 恒星の放射(約3週)</p> <p>5. 星雲の放射(約3週)</p> <p>学部・大学院共通科</p> <p>【授業の方法】</p>

		<p>板書および配布資料による (パワーポイントは使用しない)</p> <p>【授業のキーワード】 天体物理, 輻射過程, 恒星, 星雲, HII 領域, 星間物質</p> <p>【教科書, 参考書】 Radiative Processes in Astrophysics&: by Rybicki, Lightman (Wiley) Chapter1,5, 9, 10</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる</p>
<p>科学英語演習 I (物理・天文)</p>	<p>相原 博昭</p>	<p>Like it or not, English is currently the common language of science in general, and physics in specific. In order to succeed in the modern physics world a good grasp of English is essential, as is having confidence in yourself and your ideas. This class will teach you how to avoid common English writing, speaking, and presentation mistakes. It will also teach you how to give a memorable talk, make a powerful poster presentation, write a good paper, get your paper published in a top journal, and interact effectively with your international colleagues at conferences. Learn to stop worrying about your English, and learn to start enjoying being a physicist!</p> <p>Lively PowerPoint-based lectures, augmented by video clips, will use real-life examples and stories drawn from many years of experience in the international physics world to keep this unusual class both entertaining and informative.</p> <p>Prof. Mark Vagins received his B.S. from the California Institute of Technology and his Ph.D. in particle physics from Yale University. He is currently a professor at the University of Tokyo's Institute for the Physics and Mathematics of the Universe, and is one of the central participants in the Super-Kamiokande experiment in Gifu-ken. When not hunting supernova neutrinos, he enjoys scuba diving, flying ultra-light aircraft, zip-lining through jungles, eating raw pufferfish, loitering in high radiation areas, public speaking, and other life-threatening activities.</p>

授業科目	担当教員	講義内容
光赤外線天文学特論 III	片坐 宏一	<p>【講義内容】 光赤外線天文学の観測システムを成立させている広範囲の要素について概観し、観測の限界を決めている物理的・技術的要因について解説する。また光学系と検出器について基礎的なところから応用までを理解することを目標とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.光赤外線観測システム 2.光赤外線観測の基礎 3.光学の基礎から観測装置の実際まで 4.検出器の原理 5.データ解析の基礎 <p>【授業の方法】 講義による</p> <p>【教科書, 参考書】 特になし</p> <p>【成績評価方法】 レポートおよび出席状況</p>
電波天文学特論 V	大橋 永芳	<p>【講義内容】 電波望遠鏡, 及び電波干渉計の基礎を学び, 電波観測を通じて星・惑星系形成領域がどのように観測され, どのような知見がもたらされるのかを理解する。</p> <p>【授業の方法】 パワーポイントファイルに沿って, 授業を進める。</p> <p>【教科書, 参考書】 特になし</p> <p>【成績評価方法】 授業の最後に, 授業で学んだ事を, レポートとして提出する。毎回出席をとり, 授業への出席も評価に加える。</p>
星間物理学特論 I	尾中 敬	<p>【講義内容】 Interstellar dust grains play a significant role in the circulation and evolution of material in the universe. Their thermal emission dominates in the infrared, observations of which provide important information on the major issues in present-day astronomy, evolution of the universe and planet formation. Here the basics of interstellar dust grains are given at the beginning, followed by some latest results based on observations with AKARI, Spitzer, Herschel, and Planck and the lifecycle of dust grains is discussed.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Basics of interstellar dust grains and their observations and current models 2. Absorption and scattering of small particles 3. Unidentified infrared bands and interstellar polycyclic aromatic hydrocarbons 4. Formation dust grains around stars 5. Destruction of dust grains in the interstellar medium 6. Lifecycle of dust grains in the interstellar medium <p>【授業の方法】 Basically a lecture given in the class</p> <p>【教科書, 参考書】 Draine, B. T. 2011 Physics of the Interstellar and Intergalactic Medium Tielens, A. G. G. M. 2005, The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium</p> <p>【成績評価方法】 Mainly determined by reports on the questions with the attendance record being taken into account.</p>

天体力学特論 V	小久保 英一郎	<p>【講義内容】 惑星系は太陽系だけではなく銀河系に普遍的に存在する.そして星形成に続く自然な物理過程として形成されると考えられている.ここでは惑星系の構造,形成,進化の理解に必要な天体力学や恒星系力学の基礎について解説する.主な内容として,二体問題,三体問題,ヒル問題,多体問題,軌道共鳴,軌道安定性,潮汐進化,惑星集積,惑星環などを取り上げる予定である.</p> <p>【授業の方法】 講義</p> <p>【教科書,参考書】 Solar System Dynamics (Murray and Dermott, 1999) Galactic Dynamics (Binney and Tremaine, 2008)</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによって評価する</p>
太陽物理学特論 II	関井 隆	<p>【講義内容】 Review what we currently know about the internal structure of the Sun with emphasis on helioseismology.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Internal structure of the Sun and its evolution 3. Solar neutrino problem 4. Solar activity cycle and dynamo mechanism 5. Observation of the solar 5-minute oscillations 6. Linear non-radial oscillations of the Sun and stars 1 7. Linear non-radial oscillations of the Sun and stars 2 8. Inverse problem of eigenvalue problems 9. Linear inverse problems 1 10. Linear inverse problems 2 11. Helioseismic inverse problems 1 12. Helioseismic inverse problems 2 13. Local helioseismology 1 14. Local helioseismology 2 15. Asteroseismology <p>【授業の方法】 事前に web を経由して配布した資料と板書</p> <p>【教科書,参考書】 N/A</p> <p>【成績評価方法】 期末レポート</p>
理論天体物理学特論 III	戸谷 友則	<p>【講義内容】 宇宙背景放射とは,宇宙全体を一様に満たす電磁波(またはその他の粒子)の放射場のことであり,様々な波長(光子エネルギー)での宇宙背景放射の起源を理解することで,宇宙全体のエネルギー分布を大局的に理解することが出来る.本講義では,宇宙背景放射の基礎的な概念や現在の理解を講義し,宇宙の全体像を把握してもらうことを目的とする.</p> <p>S1: Cosmic Background Radiation and Cosmic Energetics S2: Background Radiation in Electromagnetic Waves S2.1: Cosmic Microwave Background S2.2: Cosmic Optical/Infrared Background S2.3: Cosmic X-ray Background S2.4: Cosmic gamma-ray Background S3: Cosmic Neutrino Background S4: Propagation of Particles and Background Radiation</p> <p>【授業の方法】 板書とスライド映写による</p> <p>【教科書,参考書】 "The Early Universe", E. Kolb & M. Turner (Westview Press) "High Energy Astrophysics" M. Longair (Cambridge)</p> <p>【成績評価方法】 レポートと出席により評価する</p>

系外惑星特論II	田村 元秀	<p>【講義内容】</p> <p>1995年の発見以来、太陽系外惑星は天文学の最もホットなトピックの一つになっている。本講義では、太陽系外惑星の観測および理論の両方について、最新の成果を含めて詳細に解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入 (Introduction) 2. 太陽と太陽系 (Sun and solar system) 3. 主星 (Host stars) 4. 惑星形成過程 (Planet formation processes) 5. 惑星の内部と大気 (Planetary interior and atmosphere) 6. 系外惑星の統計的性質 (Statistical properties of exoplanets) 7. 惑星表層環境とハビタビリティ (Planetary surface environment and habitability) 8. 系外惑星観測への導入 (Introduction to exoplanet observations) 9. 間接的方法その1 (Indirect method 1, radial velocity, astrometry, timing) 10. 間接的方法その2 (Indirect method 2, transit, polarimetry, others) 11. 直接的方法その1 (Direct imaging and characterization 1) 12. 直接的方法その2 (Direct imaging and characterization 2) 13. 地球型惑星検出 (Earth-like planet detection) 14. 将来計画 (Future plans) 15. 系外惑星とアストロバイオロジー (Exoplanets and Astrobiology) <p>担当：生駒7回、田村7回、須藤1回の予定</p> <p>【授業の方法】</p> <p>口演形式。適宜資料を配布する。</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>『宇宙は地球であふれている』（技術評論社、2008年） 『地球外生命 9の論点』（講談社ブルーバックス、2012年） 『シリーズ現代の天文学第6、9、15巻』（日本評論社）</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>レポート提出に基づき成績評価を行う</p>
高エネルギー天文学特論V	井上 一	<p>【講義内容】</p> <p>中性子星やブラックホールへの降着流と、それに関連する物理現象について、簡単な理論的考察と、それらの観測との比較を行いながら、何がどこまであきらかになってきているかを講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.X-ray binaries and compact stars 2.Accretion flows in X-ray binaries 3.Accretion flows onto strongly magnetized white dwarfs and neutron stars 4.Accretion flows onto weakly magnetized neutron stars and black holes in cases of medium accretion rates 5.Inner-most radii of accretion disks 6.Accretion flows onto weakly magnetized neutron stars and black holes in cases of low accretion rates 7.Accretion flows onto weakly magnetized neutron stars and black holes in cases of high accretion rates 8.Limit cycles between two states of accretion disks 9.Jet ejections 10.Observational properties of active galactic nuclei 11.Interactions of X-rays with ambient matter in AGNs 12.Cosmic X-ray background and mass evolutions of AGNs 13.Origin of massive black holes <p>【授業の方法】</p> <p>講義による</p> <p>【教科書、参考書】</p> <p>なし</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>課題レポートによる</p>

銀河天文学特論 IV	大内 正己	<p>【講義内容】 近年, すばる望遠鏡やハubble宇宙望遠鏡などの大型望遠鏡による深宇宙探査の進展は目覚ましい。これらの大型望遠鏡により, 観測可能な宇宙を赤方偏移 4 から 10 まで広がり, 宇宙 137 億年の歴史のうち最初の数億年を除いて銀河形成を辿ることができるようになった。さらに Chandra, Spitzer, ALMA などによる多波長観測により銀河進化を複眼的に捉えることが可能になった。本講義ではビッグバン宇宙における銀河形成で必要となる枠組み, ダークハローと星形成について基礎的な考え方を理解した上で, 最新の観測結果に基づく銀河形成史の描像を概観する。さらに初期宇宙において銀河形成と密接な関わりをもつ宇宙再電離についても講義し, 観測研究のフロンティアを紹介する。また同時に, これらの研究により新たに現れた疑問についても議論する予定である。最後に次世代大型望遠鏡の計画と今後発展が期待される銀河観測研究について触れる予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガイダンス ・ビッグバン宇宙の基礎 ・銀河形成理論の枠組み ・深宇宙観測 ・宇宙星形成とその歴史 ・銀河形態/環境効果と宇宙塵, 化学進化 ・銀河形成の新たな疑問(LAB, AGN, GRB 等を含む) ・銀河・銀河群/団, 宇宙大規模構造とダークハロー ・宇宙再電離と初代銀河 ・将来の深宇宙探査 <p>【授業の方法】 講義形式。聴講学生数が多くなければレビュー論文を用いた聴講学生参加型の発表会と議論も行いたい。</p> <p>【教科書, 参考書】 「宇宙論 I」 シリーズ現代の天文学, 日本評論社, 2008 「宇宙論 II」 同上, 2007 「銀河 I」 同上, 2007 「銀河 II - 銀河系」 同上, 2007 「宇宙の観測 I - 光・赤外線天文学」 同上, 2007</p> <p>「現代宇宙論」 松原隆彦, 東大出版会, 2010 「銀河進化の謎」 嶋作一大, UT Physics シリーズ, 東大出版会, 2008 「宇宙 137 億年解説」 吉田直紀, 同上, 2009</p> <p>「Introduction to Cosmology」 Barbara Ryden, Benjamin Cummings, 2002 「Galaxy Formation and Evolution」 Mo, van den Bosch and White, Cambridge University Press, 2010</p> <p>【成績評価方法】 出席点など。発表会/議論を行う場合はそれへの参加内容, 行わない場合は期末レポート。</p>
------------	-------	--

平成26年度

授業科目	担当教員	講義内容
光赤外線天文学特論 II	田中 培生	<p>【講義内容】 大質量星の形成・進化 1 Formation of massive stars in molecular clouds 2 Binary and multiplets 3 Star Formation Rate 4 IMF of higher-mass stars 5 Late evolution of massive stars (mass loss, binary, etc.) 6 Massive-star clusters</p> <p>【授業の方法】 lecture</p> <p>【成績評価方法】 attendances and a term paper</p>
光赤外線天文学特論 I	家 正則	<p>【講義内容】 2回に分け、二コマ三日間の集中講義（12月と2月）を予定</p> <p>【授業の方法】 パワーポイント授業</p> <p>【教科書, 参考書】 シリーズ現代の天文学第15巻「光赤外天文観測 II」日本評論社, 家正則ほか編集 2007 シリーズ現代の天文学第5巻「銀河 II-銀河系」日本評論社, 祖父江義明, 有本信雄, 家正則編集 2007</p> <p>【成績評価方法】 出席点とレポート評価</p>
太陽物理学特論 V	原 弘久	<p>【講義内容】 1. 太陽の研究とは 2. 太陽の観測手法 3. 太陽黒点 4. 対流構造 5. 彩層とコロナの加熱 6. 太陽風 7. 太陽フレア 8. 磁気周期活動 9. 太陽からの放射量とその変動 10. 将来の太陽観測</p> <p>【授業の方法】 スライドと板書を併用して講義をします.</p> <p>【教科書, 参考書】 1. 現代の天文学 10「太陽」日本評論社 2. Magnetohydrodynamics of the Sun, E. Priest, Cambridge University Press 3. The Sun, M. Stix, Springer 4. Physics of the Solar Corona, M. Aschwanden, Springer 5. Heliophysics, eds. C. Schrijver and G. Siscoe, Cambridge University Press</p> <p>【成績評価方法】 出席と課題レポートをもとに評価します. 研究活動等で欠席される際に連絡を受けた場合はそれも考慮します.</p>

銀河天文学特論 V	嶋作 一大	<p>【講義内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> - 測光の基礎 - 銀河の基本的性質 - 数人ずつのグループに分かれ、前もって挙げたこの分野の論文を選んで発表 <p>【授業の方法】</p> <p>講義と発表</p> <p>【教科書, 参考書】</p> <p>「銀河 I (シリーズ 現代の天文学 4)」, 谷口義明他編, 日本評論社 「銀河 II (シリーズ 現代の天文学 5)」, 祖父江義明他編, 日本評論社 「宇宙の観測 I (シリーズ 現代の天文学 15)」, 家正則他編, 日本評論社 「宇宙論 II (シリーズ現代の天文学 3)」, 二間瀬敏史他編, 日本評論社 「現代宇宙論」, 松原隆彦, 東京大学出版会 「銀河進化論」, 塩谷, 谷口, プレアデス出版</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>授業での発表およびレポートに基づいて評価</p>
高エネルギー天文学特論 I	Raffaele FLAMINIO	<p>【講義内容】</p> <p>Foundations of general relativity Einstein equations of gravity Experimental verifications of general relativity Linearized theory of gravity Gravitational waves properties Generation of gravitational waves Sources of gravitational waves Gravitational waves detectors Laser interferometers Gravitational waves data analysis Gravitational wave astronomy: status and perspectives</p> <p>【授業の方法】</p> <p>showing slides and writing on blackboard</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>by attendance and reports</p>
理論天体物理学特論 I	梅田 秀之	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 恒星の進化, 一般論 2. 初代星の形成と質量関数 3. 初代星 (メタルフリー星) の進化の特徴 4. 自転の効果 5. 初代星の超新星爆発 6. 初代星による元素合成 7. 超金属欠乏星の組成 8. 宇宙初期の超新星の観測可能性 9. 初代星によるガンマ線バースト <p>【授業の方法】</p> <p>パワーポイントと手書きによる講義</p> <p>【成績評価方法】</p> <p>出席率とレポート</p>

電波天文学特論 II	川辺 良平	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロ(電波天文の歴史/特徴, 講義の目標, 単位系, 重要な物理量など) 2. 電波天文学の物理的基礎:古典物理学 (磁場と荷電粒子, 電磁波の特徴など) 3. 電波天文学の物理的基礎:量子力学 (量子数, 保存量, 角運動量, 磁気モーメントなど) 4. 電波天文学の物理的基礎: 相対論的量子力学と微細構造・超微細構造 5. 電波天文学の物理的基礎: 輻射の物理(許容遷移, 選択則, 遷移確率など) 6. 電波放射メカニズム: I 原子による電波放射(HI21 cm, Zeeman効果など) 7. 電波放射メカニズム: II 分子による電波放射 8. 電波放射メカニズム: III 微小塵粒子による電波放射 9. 電波放射メカニズム: IV 電子による電波放射(制動放射, シンクロトロン放射) 10. 電波放射メカニズム: V 宇宙背景放射と S-Z 効果 11. 電波観測の基礎: I 単一鏡による観測原理 12. 電波観測の基礎: II 干渉計による観測原理(干渉計数学, イメージング原理など) 13. 電波天文学: I 銀河系, 星形成領域の電波観測 14. 電波天文学: II 銀河の電波観測 15. 電波天文学: III 遠方銀河, AGN の電波観測 <p>【授業の方法】 講義による</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる</p>
恒星物理学特論 IV	小林 尚人	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> §0. 天体輻射過程の概観 §1. 輻射過程の基礎 (約2週) §2. 様々な輻射状態 (約3週) §3. 恒星大気のエディントンモデル (約2週) §4. ガスによる輻射の素過程 (約3週) §5. 恒星大気吸収スペクトル (約2週) §6. 星雲の放射スペクトル (約2週) <p>【授業の方法】 板書および配布資料 (英語) および口頭 (日本語) による</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる</p>
高エネルギー天文学特論 IV	北本 俊二	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X線天文学の歴史と人工衛星 2. 放射線の性質 1 3. 放射線の性質 2 4. X線と物質の相互作用 1 5. X線と物質の相互作用 2 6. X線検出装置 7. X線望遠鏡 8. X線強度変動の解析 9. フィッティング 10. X線エネルギースペクトル解析 11. 星からのX線放射 1 12. 星からのX線放射 2 13. 星からのX線放射 3 14. 新星からのX線放射 1 15. 新星からのX線放射 2 <p>【授業の方法】 講義</p> <p>【成績評価方法】 授業中のレポート 50%, 授業への参加度 50%</p>

平成27年度

授業科目	担当教員	講義内容
科学英語演習 I	相原 博昭	<p>【講義内容】 Like it or not, English is currently the common language of science in general, and physics in particular. In order to succeed in the modern physics world a good grasp of English is essential, as is having confidence in yourself and your ideas. This class will teach you how to avoid common English writing, speaking, and presentation mistakes. It will also teach you how to give a memorable talk, make a powerful poster presentation, write a good paper, get your paper published in a top journal, and interact effectively with your international colleagues at conferences. Learn to stop worrying about your English, and learn to start enjoying being a physicist!</p> <p>【授業の方法】 lecture</p> <p>【成績評価方法】 Attendance (50%), plus a final exam (50%)</p>
系外惑星特論 I, II	田村 元秀, 須藤 靖, 生駒 大洋	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系外惑星研究への導入 (Introduction) 2. 太陽と太陽系 (Sun and solar system) 3. 主星 (Host stars) 4. 惑星形成過程 (Planet formation processes) 5. 惑星の内部と大気 (Planetary interior and atmosphere) 6. 系外惑星の統計的性質 (Statistical properties of exoplanets) 7. 惑星表面環境とハビタビリティ (Planetary surface environment and habitability) 8. 観測導入 (Introduction to exoplanet observations) 9. 間接的検出方法その1 (Indirect method 1, radial velocity, astrometry, timing) 10. 間接的検出方法その2 (Indirect method 2, transit, polarimetry, others) 11. 直接的検出方法その1 (Direct imaging and characterization 1) 12. 直接的検出方法その2 (Direct imaging and characterization 2) 13. 地球型惑星検出 (Earth-like planet detection) 14. 系外惑星将来計画とアストロバイオロジー (Future Plans and Astrobiology) <p>【授業の方法】 口演形式。適宜資料を配布する。</p> <p>【成績評価方法】 出席率およびレポート提出に基づき成績評価を行う。</p>

太陽物理学特論 I	桜井 隆	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Magnetohydrodynamics (Maxwell equations, their general solutions, induction equation, Ohm's law) 2. Plasma physics (Landau damping, BGK equilibrium, Hall effect, ambipolar diffusion) 3. MHD waves in uniform media 4. Waves in slab and cylindrical geometries; Leaky waves 5. Continuous spectrum of waves, singular eigenmodes, phase mixing 6. MHD shocks, evolutionary condition 7. Generation of sound waves, Lighthill mechanism 8. MHD instability and energy principle 9. MHD equilibria, equilibrium sequence, and loss of equilibrium 10. Energy principle for non-self-adjoint force operators 11. Dynamics of rising flux tubes; formation of flux tubes 12. Magnetic reconnection 13. Dynamo theory <p>【授業の方法】 主に板書, 部分的に Powerpoint を使用</p> <p>【成績評価方法】 50%以上出席した者について, 出席点とレポート課題 (最終回の講義において出題) に基づいて評価する.</p>
銀河天文学特論 I	柏川 伸成	<p>【講義内容】</p> <p>銀河は宇宙全体の構造・歴史を考える上での道具 (ツール) である。時には宇宙の重力場を知る質点として機能し, 時には手前の宇宙を照らす灯台として使うことができる。</p> <p>銀河自体の性質を十分に理解した上で, これをうまく使いこなせば宇宙のいろいろなことがわかってくる。</p> <p>銀河をどう使って宇宙の何がわかったか, 主にこれまでの光赤外観測によってもたらされた観測例を紹介する。</p> <p>【授業の方法】 ときどきあてます</p> <p>【成績評価方法】 3つのテーマから1つ選び, 期日までにレポート提出</p>
天文学特別講義 V	宮田 隆志	<p>【講義内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> * 赤外線天文学とは (Introduction of infrared astronomy) * 赤外線観測の技術 (Technologies for infrared astronomy) <ul style="list-style-type: none"> - 大気との戦い (Beating the atmosphere) - 望遠鏡 (Telescopes) - 撮像観測 (Imaging Observations) - 分光観測 (Spectroscopic Observations) - 可視赤外線検出器 (Optical/Infrared Detectors) - 赤外線天文学の先端技術 (Advanced Technologies for Infrared Astronomy) * 宇宙のダスト (Dust in the Universe) <ul style="list-style-type: none"> - 宇宙におけるダストの重要性 (Importance of dust in the Universe) - 電磁波との相互作用 (Interaction with radiation field) - 星間減光 (Interstellar extinction) - 死にゆく星のダスト (Dust around dying stars) - 生まれくる星のダスト (Dust around young stars) - 系外銀河のダスト (Extragalactic dust) - ダストの一生 (Lifecycle of Dust) <p>【授業の方法】 Power Point を用いた講義+レポート</p> <p>【成績評価方法】 出席とレポートによる</p>

電波天文学特論 IV	河野 孝太郎	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA) 2. ALMA observations of galaxies 3. Radio Telescopes 4. Detection of radio signals 5. Interferometers 6. Molecules, atoms and dust in space 7. Active galactic nuclei and super massive black holes 8. Deep surveys of dusty extreme starburst galaxies 9. Gamma-ray bursts and their host galaxies 10. Cluster of galaxies and cosmic microwave background <p>(Topics of 6-8 may be divided into 2 weeks.)</p> <p>【授業の方法】 講義による。スライドと配布資料は英語で、口頭での説明は日本語で行う。</p> <p>【成績評価方法】 レポートによるが、必要に応じて出席率も考慮する。</p>
恒星物理学特論 IV	小林 尚人	<p>【講義内容】</p> <p>Section0. Overview</p> <p>Section1. Basics of Radiative Transfer</p> <p>Section2. States of Radiative Transfer</p> <p>Section3. Eddington Model of Stellar Atmosphere</p> <p>Section4. Elementally Radiative Processes by Gas</p> <p>Section5. Absorption Spectra of Stellar Atmosphere</p> <p>Section6. Emission Spectra of Gaseous Nebulae</p> <p>【授業の方法】 板書および配布資料（英語）および口頭（日本語）による（パワーポイントは使用しない）</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートと試験による</p>
天文学特別講義 IV	百瀬 宗武	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Why are the protoplanetary disks so intriguing objects ? (Protoplanetary disks as the links between cloud cores and stars, Protoplanetary disks as the site of planet formation) 2. Fundamental Physics of Star-disk formation (Equilibrium and collapse conditions of gas shpere, Effect of rotation and magnetic field, Related observations) 3. Fundamental Physics of the Interstellar/Circumstellar Matter (Molecular clouds as the sites of star formation, Interplay between the ISM and radiation in molecular clouds, Diagnostics of the ISM and circumstellar matter) 4. Formation and Evolution of Protoplanetary Disks (Observational signatures of YSOs, Formation of star-disk system and ejection of outflows, Overview of the evolution of circumstellar disks, Related observations) 5. Detailed characteristics of Protoplanetary Disks (Statistics of disks, Transitional disks, Dust and gas in the disks) <p>【授業の方法】 講義</p> <p>【成績評価方法】 出席及びレポート</p>

理論天文学特別講義 X	和田 桂一	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Multi-phase nature of the ISM 2. Origin of the ISM and instabilities 3. Origin of Scaling relation of the star formation 4. Astrophysical turbulence and its origin 5. Galactic spirals and their stability 6. Structures around supermassive black holes (1) 7. Structures around supermassive black holes (2) <p>【授業の方法】 講義形式</p> <p>【成績評価方法】 レポートによる</p>
理論天体物理学特論 II	蜂巣 泉	<p>【講義内容】</p> <p>第一回講義 イン트로, 自己紹介と研究紹介: 「新星から超新星へ」 第二回講義 「新星風の多様な展開」 第三回講義 宇宙の距離と Ia 型超新星 --- 宇宙膨張は加速している? --- 第四回講義 超新星 1987A --- 超新星の物理を精密科学に --- 第五回講義 新星爆発(主に観測) --- 白色矮星は太らない --- 第六回講義 Ia 型超新星の進化経路 --- 二重白色矮星合体モデルの盛衰 --- 第七回講義 Ia 型超新星の進化経路 (その 2) --- 質量降着新星風がひらく可能性 --- 第八回講義 Ia 型超新星の進化経路 (その 3) --- 種族解析の落とし穴 --- 第九回講義 Ia 型超新星の親星: 超軟 X 線源と共生星 --- やっと出て来た本命 --- 第十回講義 Ia 型超新星の親星としての回帰新星 --- うまくはまったピース --- 第十一回講義 共生星型回帰新星 --- やっと解けた長い間の難問 --- 第十二回講義 Ia 型超新星とダークエネルギー 第十三回講義 最近の Ia 型超新星モデルの動向</p> <p>【授業の方法】 講義形式</p> <p>【成績評価方法】 毎回の講義で小テストを行う. 講義の最後に課題レポートを提出してもらう. 小テストと課題レポートにて成績評価を行う.</p>
星間物理学特論 V	山下 卓也, 川邊 良平	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Continuum radiation from astronomical objects 2. Line emission from astronomical objects and its excitation 3. Recombination lines and ionization region 4. Molecular hydrogen emission and photon dominated region 5. Absorption lines and interstellar matter and silhouette objects 6. Evolution of stars and interstellar matter 7. Inter stellar matter and star formation in the vicinity of Solar system 8. Observations of interstellar gas/dust with radio I: molecular lines 9. Observations of interstellar gas/dust with radio II: H and C lines 10. Observations of interstellar gas/dust with radio III: dusts 11. Star formation in the Galaxy and in external galaxies 12. Role of magnetic field in star formation and its measurements 13. Star formation at the beginning of the Universe 14. Reserved 15. Examination <p>【授業の方法】 講義による</p> <p>【成績評価方法】 試験による</p>

<p>高エネルギー天文学 特論 II</p>	<p>大橋 隆哉</p>	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Radiation process 1 (black-body, thermal bremsstrahlung, line spectra) 2. Radiation process 2 (synchrotron radiation, Compton scattering, inverse Compton process) 3. Radiation process 3 (photo-electric absorption, absorption line, ionization, Coulomb scattering) 4. Radiation process 4 (line structure, charge exchange process, resonance scattering) 5. Structure of clusters of galaxies (multi-wavelength views, distribution of gas and dark matter) 6. Physics in the centers of clusters (cD galaxies, cooling flow problem) 7. Chemical elements in clusters (elliptical galaxies, distribution of elements) 8. Evolution of clusters (cold fronts, gas dynamics in clusters, distant clusters) 9. Advances in cluster research (Outer regions, WHIM, cosmology) 10. Basics of X-ray observations 11. X-ray astronomy satellite and observing techniques (X-ray telescopes, X-ray instruments) 12. ASTRO-H project and future prospects <p>【授業の方法】 講義形式</p> <p>【成績評価方法】 主にレポートによる評価</p>
----------------------------	--------------	---

<p>位置天文学特論 II</p>	<p>郷田 直輝</p>	<p>【講義内容】 近い将来に高精度な観測データが期待できる位置天文観測衛星の概要とそれらによって期待できる科学的成果について説明する。特に、銀河の力学構造及びそれと密接に関わる自己重力多体系の物理過程を主なテーマに講義していく。具体的には、先ず、宇宙進化における階層構造の形成と自己重力との関わりを説明する。そして、自己重力系の特徴やそれを記述する基礎方程式、及びその平衡解等について解説する。さらに、自己重力系の現実的な例である、銀河の力学構造と緩和過程の説明を行う。さらに、位置天文学の概要と歴史、Gaia衛星と期待される科学的成果、位置天文観測データによる銀河の力学構造の構築方法、赤外線位置天文観測衛星(JASMINE)計画、銀河系の巨大ブラックホール形成などに関しても言及する。 【授業の方法】 基本的には、パワーポイントを用いて解説を行っていくとともに、随時、質疑応答を行う。また、そのパワーポイントファイルは公開し、ダウンロードしてもらえるようにする。 【成績評価方法】 出席とレポート試験による総合評価を行う。</p>
<p>光赤外線天文学特論 IV</p>	<p>小林 行泰</p>	<p>【講義内容】 0 イントロダクション(Introduction) 1 観測のプラットフォーム(Observation Platforms for) a) 地上のプラットフォーム(Ground based Observatories) b) 上空のプラットフォーム(Space Observatories) 2 天文学の原理(Astronomical Optics) a) 近軸理論(Paraxial theory) b) 取差理論(Aberration theory) c) 望遠鏡の光学系(Telescope Optics) 3 天体望遠鏡の歴史(Development of the Telescope) a) ガリレオの望遠鏡から(From the Galilei's Telescope) b) 近代巨大望遠鏡へ(To Extremely Large Telescopes) c) 宇宙の望遠鏡(Space Telescopes) 4 光検出の原理(Photon Detection) a) 検出器(Sensor) b) 半導体による光検出原理(Semiconductor) c) CCDの動作原理(Principle of the CCD operation) d) MOSと赤外線検出器(MOS and infrared detectors) 【授業の方法】 講義による 【成績評価方法】 出席点 50%とレポート 50%</p>
<p>理論天体物理学特論 V</p>	<p>梶野 敏貴</p>	<p>【講義内容】 1. Review of standard cosmology, standard model of elementary particles and nuclei, quantum statistical mechanics and phase transition 2. Cosmic phase transition, symmetry breaking, and particle creation 3. Elementary particles and Big-Bang nucleosynthesis in the early universe 4. Cosmic microwave background radiation, formation of large scale structure, and cosmological parameters 5. Extra-dimension and astronomical observation 6. Physics of supernova explosion, gamma ray bursts and nucleosynthesis 7. Dynamics and chemistry of galactic evolution 8. Supernova neutrinos, oscillation, and explosive nucleosynthesis 9. Cosmic chemical evolution and cosmochronology 10. Unification of elementary interactions and the universe) 【授業の方法】</p>

		<p>Lectures will be basically based on writing on the blackboard and also involve slide presentations on topical subjects, with handouts provided. We require that the students have already mastered electromagnetism, quantum mechanics, statistical mechanics, and relativity in the undergraduate course.</p> <p>【成績評価方法】 Evaluations will be made based upon report publications and asking questions and providing feedback during the lectures.</p>
太陽物理学特論 III	渡邊 鉄哉	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sun as a Star photometry: luminosity, magnitude, color, spectral type low-dispersion spectroscopy: one zone model, equivalent width, curve of growth radiative transfer, LTE, radiative equilibrium high-dispersion spectroscopy, Holweger-Mueller model photospheric fine structure: granulation, facula, flux tube quiet sun, active region 2. Chromosphere hydrogen ionization, chromosphere chromospheric fine structure, thermal bifurcation collisional radiative (CR) model, line transition non-LTE radiative transfer C(Hα) vs K(CaII) Wilson-Bappu effect 3. Corona coronal structure, dynamism CR model for hot & thin corona temperature diagnostics, density diagnostics coronal loop, scaling law solar & stellar flare, magnetic reconnection coronal heating, stellar magnetic activity 4. (chromosphere-corona) Transition region (TR) energy balance in TR: radiative loss, thermal conduction TR: activity, fine structure, plasma filling factor plasma in non-ionization equilibrium 5. solar & stellar winds extended chromosphere energy balance in stellar outer atmosphere <p>【授業の方法】 Lectures will be presented by power point files and the pdf-covered files will be put up on a web site.</p> <p>【成績評価方法】 Evaluated by the report submitted on given subjects at the end of the semester.</p>
電波天文学特論 III	阪本 成一	<p>【講義内容】 History of radio astronomy Radiation processes Extraction of physical conditions from observables Formation and evolution of galaxies in radio wavelength Formation of stars and planets Physics of interstellar matter Interstellar chemistry Instrumentation for radio telescopes Large radio telescope projects</p> <p>【授業の方法】 集中講義</p> <p>【成績評価方法】 レポート</p>

銀河天文学特論 II	吉井 讓	<p>【講義内容】 銀河の化学的力学的諸特性を広範な観測データに基づいて概観し、その原因について述べる。また膨張宇宙で銀河がどのように形成され進化を遂げたのか標準的なシナリオに基づいて概説し、そのシナリオと矛盾する最近の諸問題を解説し、その解決に向けた展望を述べる。最後に Z-7 の超高赤方偏移クエーサーの観測に基づいた宇宙の化学進化研究の展望を述べる。</p> <p>【授業の方法】 集中講義</p> <p>【成績評価方法】 最終日の講義終了時にレポート課題を課す</p>
恒星物理学特論 I	柴橋 博資	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentals of Stellar Physics <ol style="list-style-type: none"> a. How can we measure fundamental properties of stars? b. Why are stars shining? c. Why can stars be long-lived? d. Why are some stars pulsating? 2. Fundamentals of Asteroseismology <ol style="list-style-type: none"> a. Observational aspects of stellar oscillations b. Theory of stellar oscillations c. Excitation and damping of oscillations d Effects of rotation and magnetic fields 3. Some Topics of Asteroseismology <ol style="list-style-type: none"> a. Asteroseismology of white dwarfs b. Angular momentum transfer by waves c. SuperNyquist asteroseismology d. Finding asteroseismically invisible binary companions <p>【授業の方法】 板書とスライドを併用した講義</p> <p>【成績評価方法】 レポート</p>
恒星物理学特論 IV	小林 尚人	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> § 0. 天体輻射過程の概観 § 1. 輻射過程の基礎 (約 2 週) § 2. 様々な輻射状態 (約 3 週) § 3. 恒星大気のエディントンモデル (約 2 週) § 4. ガスによる輻射の素過程 (約 3 週) § 5. 恒星大気吸収スペクトル (約 2 週) § 6. 星雲の放射スペクトル (約 2 週) <p>【授業の方法】 板書および配布資料 (英語) および口頭 (日本語) による (パワーポイントは使用しない)</p> <p>【成績評価方法】 課題レポートによる</p>
高エネルギー天文学特論 III	海老沢 研	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 宇宙物理概略, X 線天文学の歴史, X 線観測装置 2. X 線データの眺め方 3. 人工衛星による観測, 人工衛星の姿勢と四元数 4. 人工衛星の軌道, 六要素, Two Line Elements 5. 輻射輸送, 黒体輻射 6. 熱制動輻射 7. 非熱的放射 (逆コンプトン散乱, シンクロトロン輻射) 8. 輻射と物質の相互作用 9. コンパクト天体の X 線観測 10. 降着円盤の X 線観測 11. AGN の X 線観測, 宇宙 X 線背景放射 12. 試験 <p>【授業の方法】</p>

		<p>講義による。投影よりも板書を多く利用する予定である。実際に、受講者が具体的な問題について手を動かして計算することを重視したい。</p> <p>【成績評価方法】 最終回に、講義内容の理解を確認するための試験を行う。</p>
観測天文学特別講義 III	Raffaele Flaminio	<p>【講義内容】 Gravitational waves properties Generation of gravitational waves Sources of gravitational waves Gravitational waves laser interferometers Gravitational waves data analysis First detection of gravitational waves: status and perspectives</p> <p>【授業の方法】 showing slides and writing on blackboard</p> <p>【成績評価方法】 by attendance and reports</p>
観測天文学特別講義 IV	DIEHL Roland	<p>【講義内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> • subject -1: High-energy astrophysics terminology and questions • subject -2: Nuclear astrophysics processes and basic theory • subject -3: Detecting high-energy radiation: Principles, methods • subject -4: Instruments measuring X-, gamma-, and cosmic rays • subject -5: Stars and supernovae, nuclear processes therein • subject -6: Compositional evolution of interstellar gas in galaxies <p>【授業の方法】 Lectures will involve mainly slide presentations, supplemented by board work, with handouts provided.</p> <p>【成績評価方法】 Evaluations will be made based upon asking questions and providing feedback during the lectures, and through special questions & answers in the Q&A sessions and the session of the concluding lecture.</p>
観測天文学特別講義 V	DONE Christine	<p>【講義内容】 lecture 1: introduction to accretion in strong gravity lecture 2: blackbody radiation and Compton scattering lecture 3: photo-electric absorption and ionisation lecture 4: reflection lecture 5: jet physics lecture 6: open questions and controversies</p> <p>【授業の方法】 Lectures</p> <p>【成績評価方法】 Planning to execute some quiz in the last lecture</p>
観測天文学特別講義 VI	金田 英宏	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 宇宙赤外線観測とその技術 S 2. 赤外線宇宙を観測すると何が見えるか？ 3. 赤外線微細構造輝線による星間ガス診断 4. 星間空間の有機物質 - 多環芳香族炭化水素 5. 星形成・銀河進化と赤外線観測 6. 物質進化, 将来の宇宙赤外線観測 <p>【授業の方法】 おもにスライドと配布資料を用いた説明</p> <p>【成績評価方法】 講義への出席</p>
理論天文学特別講義 I	相川 祐理	<p>【講義内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction: Gas and Dust in ISM 2. Chemical reactions in the gas phase 3. Chemical reactions on grain surfaces 4. Chemical reaction network model 5. Isotope fractionation

		<p>6. Recent obserbations and astrochemical models of molecular clouds, star-forming cores and protoplanetary disks</p> <p>【授業の方法】 Power-point presentation. The lecture will be given in Japanese, if all the students in the class are native speaker of Japanese.</p> <p>【成績評価方法】 I will give a set of problems during the lecture. Students have to write up and submit the solutions.</p>
理論天文学特別講義 II	大向 一行	<p>【講義内容】 標準宇宙モデルにおける天体（星，銀河，巨大ブラックホール）形成過程を概観する。 講義に含まれる主なトピックは</p> <ul style="list-style-type: none"> ・膨張宇宙の熱進化 ・始原密度揺らぎの線形進化 ・光る天体の形成 ・始原ガス中での微視的物理過程 ・自己重力雲の収縮・分裂過程 ・原始星形成と初代星形成 ・重元素の効果と第二世代星 ・巨大ブラックホールの形成 <p>である。</p> <p>【授業の方法】 板書とスライド</p> <p>【成績評価方法】 出席とレポートによる</p>

参考

関連研究機関所在地

東京大学大学院理学系研究科天文学専攻	東京都文京区本郷 7-3-1	03-5841-4251
東京大学大学院理学系研究科		
天文学教育研究センター	東京都三鷹市大沢 2-21-1	0422-34-5021
同付属木曽観測所	長野県木曽郡木曽町	0264-52-3360
ビッグバン宇宙国際研究センター	東京都文京区本郷 7-3-1	03-5841-4169
東京大学大学院理学系研究科物理学専攻	東京都文京区本郷 7-3-1	03-5841-4241
東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻	東京都目黒区駒場 3-8-1	03-5454-6130
東京大学宇宙線研究所	千葉県柏市柏の葉 5-1-5	04-7136-3102
自然科学研究機構国立天文台		
三鷹	東京都三鷹市大沢 2-21-1	0422-34-3600
野辺山宇宙電波観測所	長野県南佐久郡南牧村野辺山	0267-98-4300
野辺山太陽電波観測所	長野県南佐久郡南牧村野辺山	0267-98-4300
岡山天体物理観測所	岡山県浅口市鴨方町本庄 3037-5	08654-4-2155
水沢 VERA 観測所	岩手県奥州市水沢区星ガ岡町 2-12	0197-22-7111
ハワイ観測所	Subaru Telescope 650 North A'Ohoku Place, Hilo, Hawaii 96720, USA	+1-808-934-5900
宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	神奈川県相模原市中央区由野台 3-1-1	042-751-3911

東京大学大学院理学系研究科天文学専攻ホームページ:

<http://www.astron.s.u-tokyo.ac.jp/>

天文学専攻修士課程志望調書

受験者氏名 _____

第一志望グループ名	
第一希望指導教員名	
第二希望指導教員名	
第三希望指導教員名	
第四希望指導教員名	
第五希望指導教員名	

第二志望グループ名	
第一希望指導教員名	
第二希望指導教員名	
第三希望指導教員名	
第四希望指導教員名	
第五希望指導教員名	
第三志望グループ名	
第四志望グループ名	

