

2026年度サマースチューデントプログラム指導教員一覧

	教員名	所属	研究テーマ	受入 キャンパス	指導期間	実際に研究に要する日数
1	富永 望	科学研究部	超新星爆発の可視光探査観測、輻射輸送計算、または爆発的元素合成	三鷹	8/3-9/1 (8/20-21,24,26-28を除く)	21日間の予定
2	大島 泰	先端技術センター	サブミリ波による遠方宇宙観測のための観測装置開発	三鷹	8/3-8/28	14日間の予定
3	片岡 章雅	科学研究部	原始惑星系円盤の多波長・偏光データ解析から探る惑星形成	三鷹	8/3-9/1	14-21 日間の予定
4	高橋 亘	科学研究部	数値シミュレーションにより恒星の多様性の起源を解き明かす	三鷹	8/3-8/31 のうち2週間	14 日間の予定
5	岩田悠平、廣田朋也、本間希樹	水沢VLBI観測所	水沢VLBI観測所が関わる電波観測データによる天文学研究	水沢 (一部出張の可能性あり)	8/3-9/1 (要相談)	3週間前後
6	小森健太郎、高橋竜太郎、阿久津智忠、都丸隆行、陳たん、鷲見貴生	重力波プロジェクト	重力波望遠鏡KAGRAの高感度化に関する研究	三鷹	8/3-8/30	20 日間程度の予定
7	大内 正己	科学研究部	ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡で探る 宇宙初期の銀河とブラックホール	三鷹	8/6-8/31	18 日間の予定
8	川畑 佑典	SOLAR-Cプロジェクト	国際大気球実験や大口径地上望遠鏡観測による太陽大気の3次元構造解析	三鷹	8/3-9/1	21 日間の予定
9	SHAN Wenlei	先端技術センター	Development of a Radio Telescope for 21 cm Hydrogen Line Detection	三鷹	8/3-8/28	3週間くらい予定
10	田中賢幸、小野寺仁人	ハワイ観測所	すばる望遠鏡 Prime Focus Spectrograph 大規模観測データ	三鷹	8/3-9/1 (お盆期間を除く)	20日間程度の予定
11	野村 英子	科学研究部	星・惑星形成領域における有機分子生成とアルマ観測	三鷹	8/10-9/1	14～23日間の予定
12	赤堀 卓也	水沢VLBI観測所	SKA先行機を使った銀河団磁場の統計的研究	三鷹	8/3-7および17-21の10日間	10日間の予定
13	井口聖、山崎康正	アルマプロジェクト	宇宙の暗黒時代に迫る観測天文学の極限	三鷹	8/3-9/1	14～28日間の予定
14	永井 洋	アルマプロジェクト	アルマ望遠鏡データを軸とした多波長データによって巨大電波銀河の本質を暴く	三鷹	8/3-9/1 (土日祝日は除く、応募者の都合を考慮する)	14日間程度の予定だが、 応募者の都合を考慮する
15	成影 典之	太陽観測科学プロジェクト	太陽フレア・コロナのX線集光撮像分光観測 (X線光子計測) データを用いた研究	三鷹	8/3-8/28	15日間の予定
16	高橋智子、Kshitiz Mallick	アルマプロジェクト	原始星周辺における複雑有機分子の空間分布および物理状態の解析	三鷹	8/3-9/1	20日間の予定を想定していますが、 状況に応じて相談可能です。

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 超新星爆発の可視光探査観測、輻射輸送計算、または爆発的元素合成	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 富永 望	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 科学研究部	総研大での職名 教授
指導期間 8/3-9/1(8/20-21,24,26-28 を除く)	左のうち、実際に研究に要する日数 21 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 超新星爆発は星が一生の最期に起こす大爆発である。その明るさは太陽の 10 億倍にも達し、非常に明るいことから遠方宇宙を探る手段としても用いられている。また、宇宙に存在する多種多様な元素は超新星爆発において合成され宇宙空間に放出された。そのため、超新星爆発は宇宙進化の原動力としても重要な天体である。 今回は超新星爆発に関する観測的研究か理論的研究のいずれかのテーマを選択して行う。 観測的研究：超新星爆発がいつどこで起こるのかを予言するのは不可能である。そのため、超新星爆発の観測研究を行うためには、まず探査観測によって超新星を発見する必要がある。超新星爆発の基本的情報を教科書や論文の輪講で学んだ後に、すばる望遠鏡 Hyper Suprime-Cam を用いて取得された探査観測の観測データを用いて、観測データ解析、超新星爆発検出を行う。さらに得られた光度曲線から超新星爆発の爆発エネルギーや放出物質の質量などの物理量を導き、宇宙にどのような超新星爆発が存在するかを理解する。 理論的研究：超新星爆発中心部で形成された衝撃波は、後方の温度、密度を上昇させながら超新星爆発親星内部を通過する。物質の経験する温度と密度の時間進化が、爆発的元素合成によってどのような元素が合成されるかを決め、また合成される元素の放射性崩壊などによって超新星は光る。超新星爆発の基本的情報や流体力学・元素合成・輻射輸送の基礎を教科書や論文の輪講で学んだ後に、超新星爆発の流体力学・元素合成シミュレーションあるいは輻射流体シミュレーションを行う。シミュレーションによって得られた結果をもとに、どのような超新星爆発でこういった元素がどれだけの量合成されるのか、または超新星爆発がどのように光るかを調べ、超新星爆発を理解する。	
特記事項 PC 必須。プログラミングや計算機取り扱いの経験があるとよい。希望があれば上記指導期間前に教科書・論文の輪講（オンライン）を行うことも可能。	
前提とする既習事項 数学・物理学の基本的な知識。Unix の基本的なコマンド操作。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ サブミリ波による遠方宇宙観測のための観測装置開発	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 大島 泰	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 先端技術センター	総研大での職名 助教
指導期間 2026-08-03 ~ 2026-08-28	左のうち、実際に研究に要する日数 14 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 宇宙における構造形成および化学進化の過程を理解するための有力な手段のひとつが、遠方の銀河団や銀河から届く“かすかな信号”を捉えることです。とくにミリ波・サブミリ波・テラヘルツ波といった電波観測は、銀河団の高温ガスや星形成銀河に広がる冷たいガスやダストを直接捉え、宇宙の構造や化学進化を読み解くことを可能にします。 先端技術センターでは、新しい装置の開発を通して新しい観測を切り開くことを目指しています。ミリ波からテラヘルツ波にわたる広い波長域での観測装置を自ら設計・開発し、それを用いた観測やデータ解析までを行っています。現在は、観測対象に応じた装置全体の設計に加え、信号を集光する光学素子、高感度な超伝導検出器、それらを支える 1 ケルビン以下の極低温技術といった要素技術の開発を通して、高感度観測の実現に取り組んでいます。さらに、これらの装置を最大限に活かして遠方天体からの微弱な信号を正確に捉えるため、装置の較正、観測モード、データ解析手法の改良を進めています。 本プログラムでは、まずこれらの研究の概要をレクチャーした後、超伝導回路・光学素子・検出器の設計や評価に取り組めます。「未来の観測装置を自ら設計する」実践を通して、宇宙観測の最前線とともに挑戦します。 この経験は、電磁気学・熱力学・量子力学といった基礎物理を実践的に理解する機会となると同時に、宇宙物理学や天文学における新たな観測の可能性に目を向けるきっかけとなるでしょう。宇宙の謎に、新しい装置の開発という視点から挑んでみませんか。	
特記事項 必要となる知識については、講義を受けてもらう予定です。	
前提とする既習事項 基礎物理	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマーステューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 原始惑星系円盤の多波長・偏光データ解析から探る惑星形成	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 片岡章雅	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 科学研究部	総研大での職名 助教
指導期間 8/3-9/1	左のうち、実際に研究に要する日数 14-21 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 惑星は、若い恒星を取り巻く原始惑星系円盤の中で、ミクロンサイズの固体微粒子であるダストが集積・成長することで形成される。しかし、ダスト同士の衝突では反発や破壊が起こり得るため、微粒子がどのように惑星の材料へと成長するのかは、惑星形成論における重要な未解決問題である。 近年、ALMA 望遠鏡による高解像度観測により、原始惑星系円盤にはリングやギャップなどの多様な構造が存在することが明らかになってきた。これらの構造は、ダストの集積や成長、さらには惑星形成の進行を反映している可能性がある。一方で、観測された円盤構造の中でダストがどのような物理状態にあり、どのように進化しているのかは、まだ十分に理解されていない。 本テーマでは、実際の原始惑星系円盤の ALMA 観測データを用いて、ダストのミクロ物理を実際にどこまで制限できるのかを体験してもらう。解析においては、特に多波長連続波データやミリ波偏光データを用いる予定である。 (注) 受講者の強い希望がある場合は、ダスト集合体の数値計算や輻射輸送シミュレーションによる観測予測といった研究テーマも準備可能です。 過去のテーマ例：https://sci.nao.ac.jp/MEMBER/kataoka/students/ - ダスト集合体数値計算の例：https://4d2u.nao.ac.jp/movies/20181201-planet/ - 輻射輸送計算の概要： https://sci.nao.ac.jp/MEMBER/kataoka/data/planetexperience2020_ver1.0.html	
特記事項	
前提とする既習事項 1. 各学年に応じた物理・数学の基礎的知識を要求します。物理・数学に関する知識をアピールできるエピソードがある人は是非書いてください。 2. コンピュータの知識は必須ではありませんが、UNIX 全般の経験や、Python や C 言語等によるプログラミングの経験のある人は是非書いてください。 3. 天文学の基礎知識は不要です。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 数値シミュレーションにより恒星の多様性の起源を解き明かす	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 高橋 亘	指導実施キャンパス 三鷹キャンパス
代表者のプロジェクト等の所属 科学研究部	総研大での職名 助教
指導期間 8/3-8/31 のうち二週間 (参加者の都合に合わせ相談して決めます)	左のうち、実際に研究に要する日数 14 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 天文学が対象とする天体・現象は多岐にわたるが、それらの性質を推定するのに恒星の知識が役立てられていることが多い。たとえば恒星の表面光度・温度に基づく年齢推定は、銀河の星形成率や超新星爆発の発生タイムスケール、系外惑星の形成時間など、非常に様々（で重要）な量を推定するための基盤として用いられている。そこでこのコースでは理論モデルを用いた恒星進化のシミュレーションを行うことで、天文学者がどのように天体の年齢を推定するのかを学ぶ。 恒星進化のシミュレーションが実際何を行っているのかを理解するには、星の中で起こる様々な現象がどのような物理に従っているのかを理解しなければならない。まずは教科書の輪講を行い、恒星物理の基礎を学ぶ。平行してシミュレーションコードの扱いに慣れたのち、地球近傍の明るい星：一等星の年齢推定を行う。 進行が予想を上回る場合にはより専門的なテーマに対して探求を深める。今年度は恒星内部で起きる主要な核燃焼反応である水素燃焼に注目する。質量の異なる主系列星・赤色（超）巨星・AGB 星内部での水素燃焼過程がどのような性質を持つのか、特に水素燃焼の副生成物である炭素・窒素・酸素の組成比から物理環境を制限することを目指して、シミュレーション結果の解析を行う。	
特記事項 実際の研究内容は参加者の方の知識と意欲にあわせて柔軟に変更したいとおもいます。恒星やシミュレーションに興味のある方はぜひ一緒に研究しましょう！ (2023 年度のコース内容を https://starevol.wixsite.com/kohtakahashi に掲載中です。)	
前提とする既習事項 流体力学や熱力学など基礎的な物理。 プログラミングやパソコンの操作になれているとよい。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 水沢 VLBI 観測所が関わる電波観測データによる天文学研究	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 岩田悠平、廣田朋也、本間希樹	指導実施キャンパス 水沢地区（一部出張の可能性あり）
代表者のプロジェクト等の所属 水沢 VLBI 観測所	総研大での職名 助教（岩田）、准教授（廣田）、教授（本間）
指導期間 8 月 3 日～9 月 1 日（要相談）	左のうち、実際に研究に要する日数 3 週間前後
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 国立天文台水沢 VLBI 観測所に所属する研究者とともに、主に VLBI 観測に関連する観測データやシミュレーションデータの解析を通じて観測天文学の研究を実施する。具体的なテーマは本人の希望と応募状況によって決定する。なお、テーマによって主たる指導教員は異なるが、水沢 VLBI 観測所に所属する総研大教員を中心に複数名体制で指導を行う。主なテーマは以下の通りである。 主指導教員：岩田悠平 ・いて座 A* など巨大ブラックホールの時間変動（VERA または ALMA） ・超新星爆発や X 線連星など突発天体の電波観測データの解析 ・その他銀河系中心天体の研究 主指導教員：廣田朋也 ・VERA、EAVN、ALMA などを用いた星形成領域研究(VLBI、干渉計、または単一鏡観測) ・ALMA による星間分子イメージングや探査の星間化学研究 主指導教員：本間希樹 ・手作り電波望遠鏡を活用した電波天文学観測の可能性探究 ・スペース VLBI 計画 BHEX に関する撮像シミュレーション	
特記事項 水沢滞在中はけやき会館の宿泊施設を提供し、また、観測所内のオフィスに作業用のスペースも提供する。	
前提とする既習事項 計算機（Linux, Python など）に関する基礎知識や経験があるとよい。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 重力波望遠鏡 KAGRA の高感度化に関する研究	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 小森健太郎、高橋竜太郎、阿久津智忠、都丸隆行、 陳たん、鷺見貴生	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 重力波プロジェクト	総研大での職名 准教授
指導期間 8/3 から 8/30	左のうち、実際に研究に要する日数 20 日間程度の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 重力波天文学は、約 10 年前の初観測をきっかけに急速に発展している新しい研究分野です。これまでに 300 例を超える重力波イベントが観測され、ブラックホールや中性子星の合体といった極限的な現象が次々と明らかになってきました。重力波は物質をほとんど透過するため、光では見ることでできない宇宙の姿を直接探ることができます。さらに、初期宇宙に由来する信号の観測も期待されており、重力波は宇宙観測のフロンティアを切り拓く手段として大きな注目を集めています。 日本の重力波望遠鏡 KAGRA は、今まさに観測性能を大幅に向上させる段階にあり、KAGRA での重力波初観測の実現が目前に迫っています。重力波望遠鏡では、地面の揺れや熱ゆらぎ、さらには量子力学に起因する測定ゆらぎなど、さまざまな雑音が感度を制限します。これらの雑音をいかに抑え込むかが、より遠くの宇宙を観測する鍵となります。KAGRA では、最先端の光学・防振・低温技術を駆使しながら、こうした雑音の低減に取り組んでいます。 本プログラムでは、KAGRA の高感度化に向けた研究の一端に、実際に手を動かしながら取り組んでももらいます。例えば、量子力学の不確定性関係に起因する雑音を量子光学的手法で低減する実験や、防振装置の性能を改良するための加速度計の開発、高い精度で位置測定が可能な光センサーの開発などを予定しています。専門的な知識がなくても理解できるようサポートしますので、意欲があれば安心して参加できます。研究は三鷹キャンパスで行いますが、希望者には岐阜県にある KAGRA サイトの見学（日帰り）も可能です。巨大な観測装置とミクロな物理がつながる現場を実際に体感しながら、宇宙観測の最前線に触れてみてください。	
特記事項 KAGRA のような大型装置に直接関わる機会は、通常では得られない貴重なものです。	
前提とする既習事項 力学，電磁気学，できれば量子力学	

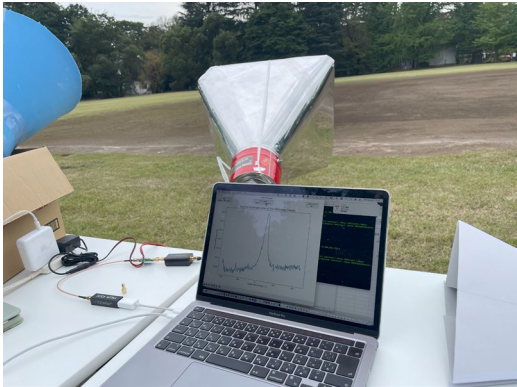
2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマーステューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡で探る 宇宙初期の銀河とブラックホール	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 大内 正己	指導実施キャンパス 三鷹キャンパス
代表者のプロジェクト等の所属 科学研究部	総研大での職名 教授
指導期間 8/6-8/31	左のうち、実際に研究に要する日数 18 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 2022 年に科学観測を開始したジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡(JWST)は、赤外線での高感度観測により、非常に遠方の天体の観測を実現しています。これにより宇宙進化の研究は飛躍的に進展しました。特に、従来予想されていなかった謎に満ちた天体 Little Red Dot(LRD)の発見をはじめ、初期宇宙の銀河や超巨大ブラックホールの理解は大きく更新されつつあります。 本プログラムでは、このような初期宇宙の天体について、JWST の近赤外線分光装置 NIRSpec や撮像装置 NIRCам で得られた最新データを解析します。具体的には、天体の力学構造、ガスの密度・温度・化学組成比、超巨大ブラックホールの活動などの鍵となる性質から、初期宇宙の天体形成を宇宙進化の文脈で理解します。参加学生には解析用コンピューターを貸与予定です。参加学生は自由に時間を使って研究を進められます。また、銀河や超巨大ブラックホールの形成・進化、宇宙再電離のプロセスに関する新たな知見の獲得を目指し、議論を重ねながら研究を進めます。 本プログラムでは、参加学生の興味や最新の研究動向を踏まえて研究を進め、短期間ながら意義ある成果が得られるよう教員や研究室メンバーがサポートします。実施期間は 1 ヶ月程度と限られていますが、参加学生が自らの手で新しい発見ができるよう指導します。 天文学の知識や研究経験は必須ではなく、どなたでも参加できます。ただし、事前課題への取り組みや初日の課題発表、7 月中のオンラインチュートリアルを予定しています。準備に一定の時間を要するため、短時間で雰囲気のみを知りたい方には適していません。一方で、教員や TA が手厚く指導するため、本気で研究に取り組みたい方にとっては、自身を大きく成長させる機会となるでしょう。	
特記事項	
前提とする既習事項 本プログラムの開始前に、予習課題をお送りしますので、各自で取り組んでおいてください。実習の初日には、その課題の内容をもとに議論を行い、理解を深める時間を設けます。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 国際大気球実験や大口径地上望遠鏡観測による太陽大気の 3 次元構造解析	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 川畑佑典	指導実施キャンパス 三鷹キャンパス
代表者のプロジェクト等の所属 国立天文台 SOLAR-C プロジェクト	総研大での職名 助教
指導期間 2026 年 8 月 3 日(月)～2026 年 9 月 1 日(火)	左のうち、実際に研究に要する日数 21 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 【簡単な説明】 太陽大気における加熱やフレアなどダイナミックな現象の解明には、光球から上空へと至る磁場構造の把握が不可欠である。本テーマでは、国際大気球望遠鏡「SUNRISE III」および欧州の地上太陽望遠鏡「GREGOR」が取得した最高精度の偏光分光観測データを用いて、太陽大気（磁場・速度・温度）の 3 次元構造を自らの手で導き出す。 【研究の概要】 太陽大気は、表面の光球（約 6,000 K）から彩層、遷移層（10^5 K）、コロナ（10^6 K 以上）へと上空に向かって温度が劇的に上昇する特異な構造を持ち、そこでは「磁場」が中心的な役割を担う。磁気エネルギーがこれらの層を貫いて輸送・散逸される過程を解明することは、彩層・コロナ加熱問題や太陽風加速、太陽フレアの素過程など、太陽物理学における長年の謎を解く鍵である。本研究で扱う「SUNRISE III」は、2024 年 7 月に打ち上げに成功した日米独西の国際共同プロジェクトである。特に日本主導で開発された観測装置「SCIP」は、10^{-4} レベルという世界最高水準の偏光精度を誇り、光球から彩層下部に至る高精度なストークススペクトルの取得に成功した。また、スペイン・テネリフェ島の口径 1.5m 太陽望遠鏡 GREGOR に搭載された近赤外偏光分光器「GRIS」も、彩層～光球の磁場と速度場を精密に測定できる強力な装置である。本指導テーマでは、取得されたばかりのこれら最先端の観測データ（またはその片方）を併用し、光球から彩層までの大気の 3 次元構造を解析する。実際の解析対象としては、黒点暗部・半暗部、活動領域プラージュ、フレア、プロミネンスなど多岐にわたる太陽現象の中から、学生自身の興味に応じて自由に選定して取り組むことができる。 【学生が取り組む内容】 (1) 太陽大気物理学・輻射輸送の基礎レクチャー、および関連論文の輪読（最初の 1 週間程度）。 (2) 学生の関心に基づく対象領域の選定と、偏光プロファイルの空間分布の解析。 (3) 解析結果のまとめと、所内での成果発表。	
特記事項 ・成果次第では、太陽研究者集会や日本天文学会、関連学会での発表を奨励します。 ・指導は対面を基本としますが、状況に応じてオンライン(Zoom/Teams/Slack)も併用します。	
前提とする既習事項 ・学部レベルの力学・電磁気学・熱力学。 ・Linux の基本的な知識。事前に Python の基本的なスクリプト作成に慣れておくと円滑です。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマーステューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ Development of a Radio Telescope for 21 cm Hydrogen Line Detection	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） SHAN Wenlei	指導実施キャンパス Mitaka
代表者のプロジェクト等の所属 Advanced Technology Center	総研大での職名 Associate Prof.
指導期間 2026-08-3 ~ 2026-08-28	3 週間くらい予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） This program is designed to help participating students understand the key aspects of radio astronomical telescopes, including antennas, receivers, calibration methods, and data reduction.  During the summer school, students will work on a 1.4 GHz radio telescope for observations of the 21 cm atomic hydrogen line. This telescope was built by a summer student in 2024. Using this telescope, together with self-developed observing software that enables spectral domain switching calibration, the hydrogen line was successfully detected. The new students will focus on solving the remaining problems and advancing the research topics, including identifying the causes of system instability, improving overall performance, and measuring the antenna pattern by scanning the Sun. Depending on the progress achieved, a plan to develop a simple interferometer using two antennas will also be initiated.	
特記事項 The instruction will be given in English mixed with Japanese.	
前提とする既習事項 No special requirement.	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ すばる望遠鏡 Prime Focus Spectrograph 大規模観測データ	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 田中賢幸、小野寺仁人	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 ハワイ観測所	総研大での職名 准教授
指導期間 8/3-9/1（お盆期間を除く）	左のうち、実際に研究に要する日数 20 日間程度の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） すばる望遠鏡で Prime Focus Spectrograph (PFS)と呼ばれる最新の観測装置が 2025 年 3 月から稼働しはじめました。これは 1.25 平方度という空の広い領域において、およそ 2400 天体のスペクトルを一度に取得する分光器で、既存のすばるの装置と比べて視野が 50 倍、同時分光天体数が 20 倍という飛躍的な性能向上をもたらします。さらに、可視光と近赤外光(の一部)を同時観測するという、波長範囲の広さも今までの装置にはない特徴の一つです。 本課題では、動き始めたばかりのこの装置で取得された、最新かつ大規模なデータ(約 10 万天体)を解析します。PFS では星、銀河、クエーサーなど実に様々な天体が観測されています。さらにサイエンス天体だけではなく、装置のキャリブレーション用に使う天体もアイデア次第で非常に面白いデータになります。非常に大きな可能性を秘めたデータです。 どのような天体を研究するか、それは参加学生の自由です。本研究課題ではあらかじめ研究テーマを設定せず、参加学生の興味に応じて柔軟にテーマを設定しそれに取り組みます。銀河やクエーサー、天の川銀河の星、どれでも構いません。手を動かしているうちに思いがけない天体に出会うこともあるでしょう。それをテーマに設定するのも OK です。もちろん、自分でテーマが思いつかない場合もあると思います。その場合は、こちらから提案をします。宇宙の天体に興味を持ち、すばるの最新データを頑張って手を動かし調べることのできる学生を歓迎します。 指導は主に 2 人の教員で担当しますが、ハワイ観測所の学生・ポスドクもサポートに入ります。研究だけではなく、観測所業務に触れる機会も用意したいと考えています。	
特記事項	
前提とする既習事項 必須ではないがプログラミングに関する基礎知識があると良い。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 星・惑星形成領域における有機分子生成とアルマ観測	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 野村 英子	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 科学研究部	総研大での職名 教授
指導期間 8/10 (月) - 9/1 (月)	左のうち、実際に研究に要する日数 14～23 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 星間空間には、さまざまな有機分子が存在することが観測的に知られています。大型電波干渉計アルマを用いた高感度観測により、惑星形成領域でも複雑な有機分子が検出されるようになりました。ただし、一般に、より複雑な分子ほど検出は難しくなり、もっとも単純なアミノ酸であるグリシンですら、まだ星間空間では検出に至っていません。一方で、我々の太陽系では、ロゼッタなどの彗星探査ミッションや、はやぶさ2による小惑星探査ミッションで、アミノ酸や核酸塩基などの検出が報告されています。また隕石中でも、様々なアミノ酸が発見されています。星間空間で見つかっている有機分子の生成過程については、様々な理論的・実験的研究が行われていますが、星間空間に存在する有機分子から、我々の太陽系で見つかっている、より複雑な有機分子がどのように生成されたのかは、まだよくわかっていません。 本プログラムでは、惑星形成領域において有機分子がどのように生成され、我々の太陽系や他の惑星系の複雑な有機分子に結びつくのかを調べます。具体的には、(1) 大型電波干渉計アルマを用いた、惑星形成領域における有機分子の観測データの解析(2) 理論計算(化学反応ネットワーク計算、有機分子輝線の輻射輸送モデル計算)による観測予測、(3) はやぶさ2のサンプルリターン試料中の物質との関連、(4) 星間塵表面でのホモキラリティ分子を含む複雑な有機分子の生成過程、などのテーマから、学生の希望に合わせてテーマを決めます。	
特記事項 特になし	
前提とする既習事項 特になし	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ SKA 先行機を使った銀河団磁場の統計的研究	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 赤堀卓也	指導実施キャンパス 三鷹キャンパス
代表者のプロジェクト等の所属 水沢 VLBI 観測所 SKA1 サブプロジェクト	総研大での職名 准教授
指導期間 8/3-7 および 17-21 の 10 日間	左のうち、実際に研究に要する日数 10 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 本サマースチューデントプログラムでは、SKA 先行機の最新の観測結果に触れながら、観測量から物理量を推定する一連の流れを理解・習得し、その上で、銀河団の磁場がどこでどのように分布しているかについて研究を行うものである。 プログラムでは、まず ADS などを使って論文を検索する方法を学び、論文の読み方について理解をする。次に SKA 先行機の観測結果（論文）を検索し、必要な情報を抽出する方法を学ぶ。そしてシンクロトロン電波放射の基礎を学んだうえで、その強度から磁場強度を推定する一連の計算の流れを追い理解する。以上を通して本研究に必要な基礎的な力を身につける。 上記を習得したら、多数出版されている SKA 先行機での銀河団の観測結果を、学生の興味（質量依存性とか形態依存性とかの研究の切り口）を尊重してできるだけ多く調べ、統計的な情報を集める。ゴールとしては、何らかの 2 次元散布図（相関図）を 1 枚作成し、そこから読み取れることについて、様々な観点からの考察を行う。	
特記事項 なし	
前提とする既習事項 銀河団という天体について教科書やネット等で予め予習しておくことが望ましい。微積分の数学的知識は必須であり、簡単な計算プログラムが書けるとなお良い。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 宇宙の暗黒時代に迫る観測天文学の極限	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 井口 聖, 山崎 康正	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 アルマプロジェクト	総研大での職名 教授
指導期間 2026 年 8 月 3 日～2026 年 9 月 1 日	左のうち、実際に研究に要する日数 14～28 日間の予定
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） <u>ビッグバン</u>のあと、最初の星が生まれる前、つまり宇宙年齢 40 万年～1 億年ごろ、そこには“<u>宇宙暗黒時代</u>”と呼ばれる、謎に包まれた時代があります。この時代の宇宙には、星も銀河もまだ誕生しておらず、中性水素ガスとわずかなヘリウムが静かに広がっていました。そんな宇宙の「暗黒時代」の様子を探るカギが、中性水素 21cm 線（中性水素の超微細構造間の遷移に伴う波長約 21cm のスペクトル線）と呼ばれる電波で、赤方偏移によりデカメートル波として我々のところに到来すると考えられています。特に、宇宙マイクロ波背景放射（CMB）に対する中性水素 21cm 線のスピン温度の差、その空間的な平均温度であるグローバルシグナルが注目されており、これを精度良く観測することができれば<u>標準宇宙論</u>の検証を行うことができ、もしそれが予言と異なる結果となった場合は「<u>標準宇宙論の破れ</u>」の証拠となるかもしれません。また、宇宙の暗黒時代から再電離期にかけての観測は、初代星・初代銀河・原始ブラックホール形成、さらにはダークマターの性質を探る上でも重要な手掛かりとなります。 <u>宇宙暗黒時代</u>からの中性水素 21cm 線を観測する際、それ以降の時代に生まれた多数の星や銀河そして我々の住む天の川銀河などからの放射（前景放射）も同時に観測することになります。しかしながら、人類はまだデカメートル波での電波天文観測の実績を十分には積み上げられておらず、この波長帯における天文観測の理解は未だ発展途上にあります。そのため、宇宙論にとどまらず、星・銀河をはじめとした様々な天体の物理や現象を深く理解しておくことが重要となります。本研究課題では銀河における電波放射機構を勉強しつつ、宇宙の暗黒時代からの中性水素 21cm 線の観測実現に向け、前景放射モデリングや電磁界シミュレーションを通してデカメートル波による電波天文観測の新手法についても研究します。	
特記事項 受講場所は、国立天文台三鷹キャンパス。	
前提とする既習事項 基礎物理学（古典論：力学、電磁気学）、プログラミング言語（特に、python）	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ アルマ望遠鏡データを軸とした多波長データによって巨大電波銀河の本質を暴く	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 永井 洋	指導実施キャンパス 三鷹キャンパス
代表者のプロジェクト等の所属 アルマプロジェクト	総研大での職名 准教授
指導期間 8/3-9/1 の期間 (土日祝日は除く、応募者の都合を考慮する)	左のうち、実際に研究に要する日数 14 日間程度の予定だが、応募者の都合を考慮する
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） アルマ観測データを用いて、「巨大電波銀河の燃料源は冷たい分子ガスか？」という仮説を検証し、多波長データを併用して、活動銀河核全体における巨大電波銀河の位置づけを探る。 巨大ブラックホールへの質量供給によって生じる活動銀河核のうち、電波で明るい活動銀河核は電波銀河として分類される。これらはブラックホールから噴き出す相対論的ジェットを持ち、ジェットは母銀河を超える空間にまで到達する。電波銀河の中でも、ジェットの到達距離が大きく、100 万光年を超えるような天体は、巨大電波銀河と呼ばれ、単一の天体としては宇宙最大の天体である。近年、この巨大電波銀河の発見数が増加しているが、長期間に渡り強いジェット噴射を維持する機構については未解明となっている。過去の研究では、巨大電波銀河と通常の電波銀河で、母銀河の可視光特性や環境に大きな違いがないことが知られているが、冷たいガスの質量や空間構造については、これまでほぼ調べられてこなかった。 本研究では、アルマ望遠鏡で取得された最新データを用いて、巨大電波銀河に付随する分子ガス量や空間構造を初めて調査し、ブラックホールへの燃料供給源となり得るか、特に長期間に渡る活動の要因となり得るかを探る。研究では、アルマで取得された分子輝線データを画像化し、分子ガス量、空間構造、速度構造を定量化する。また、MeerKAT 望遠鏡で取得された低周波電波画像や、可視光・赤外線を併用して、ジェットの物理的特性や中心核の性質を調べ、活動銀河核の統一モデルにおける巨大電波銀河の位置づけを考察する。時間があれば、通常の電波銀河についても同様の調査を行う。	
特記事項 8/12-14 は国立天文台の夏季一斉休暇のため来台しない可能性があります。応募者がこの期間に滞在を望む場合は、オンラインで対応します。短期間集中型のプログラムのため、ガッツが必要ですが、得難い経験になると思います。一緒に頑張りましょう！	
前提とする既習事項（以下、マストではなくベター） ・ Linux をさわってみたことがあるとよい。 ・ Python 等を使ったプログラミング経験があるとよい。 ・ 英語の論文を読むので、英文の読解が不得手でないとよい。 ・ 現代の天文学シリーズ「宇宙の観測 II」を読んでおくるとよい。	

**2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン**

研究テーマ 太陽フレア・コロナの X 線集光撮像分光観測 (X 線光子計測) データを用いた研究	
教員氏名 (グループの場合全員の氏名) 成影 典之	指導実施キャンパス 国立天文台・三鷹キャンパス
代表者のプロジェクト等の所属 太陽観測科学プロジェクト	総研大での職名 助教
指導期間 8 月 3 日～28 日	左のうち、実際に研究に要する日数 15 日間の予定
研究の概要 【研究背景】 地球に最も近い恒星である太陽は、プラズマ現象の宝庫である。例えば、太陽系最大の爆発現象である太陽フレアは、磁気再結合によって駆動されている。磁気再結合は、磁力線がつながり変わることによって磁場中に蓄えられた磁気エネルギーを爆発的に解放、そのエネルギーをプラズマの塊の放出・プラズマの加熱・粒子の選択的加速などに変換するプラズマ中のプロセスである。その変換過程においては、電流シート、プラズマ流やプラズマの塊 (磁気島)・乱流・衝撃波・加速粒子など、ミクロからマクロなスケールにわたる様々な現象がシステムとして生じる。これらの諸現象は、まさに宇宙の活動そのものである。 【本プログラムで実施する研究内容】 本プログラムでは、宇宙の活動の一翼を担う磁気再結合を出発点としたエネルギーの変換過程を解明するために、最も身近な磁気再結合現象である太陽フレアや、高温に加熱されている太陽コロナを研究対象とし、エネルギー変遷を定量的に評価する研究を体験してもらう。具体的には、我々が打ち上げた日米共同観測ロケット実験 FOXSI で取得した世界初の太陽 X 線集光撮像分光観測 (X 線光子計測) データを解析してもらう。このデータは、X 線光子 1 個 1 個の位置、時間、エネルギー情報を有するもので、太陽フレアや太陽コロナの詳細なプラズマ診断を実施することができる。また、既存の観測装置で取得したデータとの比較も行うことで、この新しい観測手法の優位性を確認してもらう。観測装置に興味がある方には、FOXSI に搭載した X 線高速度カメラによる X 線光子計測の手法を学んでいただき、現在、我々のグループが開発を進めているキューブサットの装置開発に関わる研究をしていただくこともできる。 なお、本プログラムを通して成果が出れば、天文学会などで発表することも可能である。 参考情報： https://hinode.nao.ac.jp/news/topics/foxsi-3-data-release-jp-20190115/ https://www.isas.jaxa.jp/outreach/isas_news/files/ISASnews541.pdf https://www.jsps.go.jp/file/storage/kaken_12_g_4805/r_8_jp_26k21727.pdf https://x.com/Xray_Sun_jp	
特記事項 データの解析には IDL を用いるが、予備知識がなくても解析できるようにする予定。自身の PC があることが望ましい。PC が手元にない場合は、ご相談下さい。	
前提とする既習事項 力学・電磁気学など基礎物理学。計算機の操作。	

2026 年度国立天文台・総研大先端学術院天文科学コース
サマースチューデントプログラム 指導プラン

研究テーマ 原始星周辺における複雑有機分子の空間分布および物理状態の解析	
教員氏名（グループの場合全員の氏名） 高橋智子、Kshitiz Mallick	指導実施キャンパス 三鷹
代表者のプロジェクト等の所属 アルマプロジェクト	総研大での職名 准教授
指導期間 8/3-9/1	左のうち、実際に研究に要する日数 20 日間の予定を想定していますが、状況に応じて相談可能です。
研究の概要（最初に簡単な説明を書いた後、研究の概要をお書きください） 星形成は、宇宙空間に漂う分子ガスと塵から成る「分子雲」が重力収縮することで始まる。これは 20 桁以上に及ぶ密度増加と、12 桁にも及ぶ空間スケールの変化を伴う壮大な現象であり、恒星・惑星系の形成進化過程の理解のみならず、生命起源の解明にも深く関わる重要な研究分野である。 星形成初期段階にあたる原始星（誕生後およそ 1～10 万年）では、星の材料となる「分子雲コア」から降着する物質によって星周円盤が形成されるとともに、中心星自身も成長する。近年、大型電波望遠鏡を用いた高感度観測により、原始星誕生直後の環境には、複雑有機分子（complex organic molecules; COMs: 炭素を含む 6 原子以上から成る分子）をはじめとする多種多様な分子がすでに存在することが明らかになってきた。 本実習では、アルマ望遠鏡を用いた原始星探査によって発見された、有機分子に富む原始星コアに着目する。観測データから検出された分子輝線の同定を行うとともに、各分子ガスの空間分布を明らかにする。さらに、分子の励起状態を解析することで、それらの分子ガスが原始星周辺で見られる、星周円盤、分子流、あるいは分子雲コアなど、どのような構造や物理状態に起因するのかを考察する。また、原始星周辺で複雑有機分子（COMs）が豊富に観測される例は依然として限られていることから、同様の進化段階にある他の原始星との比較を行うことで、星形成活動の多様性や時間変動についても検討する。	
特記事項 特になし。	
前提とする既習事項 基礎物理。パソコンの操作に慣れていること。解析では Linux を使う。	