

# EARTH & PLANETARY

東京大学理学部

地球惑星物理学科・地球惑星環境学科

# SCIENCE 2024



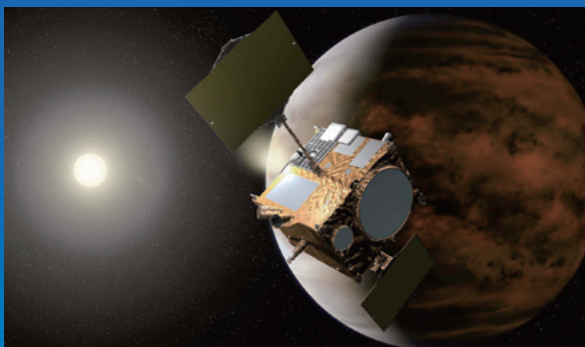
# 地球惑星科学とは

地球惑星科学が対象とする領域は、地殻・マントル・コアから成る固体圏、大気・海洋から成る流体圏、固体圏と流体圏の境界領域に広がる生命圏及びその総体としての地球システム、さらに太陽系を構成する惑星・衛星から宇宙空間にまで及んでいます。



## 大気・海洋

大気や海洋の中の地球規模の流れや複雑な乱れはどのように生じるのか、その変動を正確に予測するには何が必要なのか。大気と海洋の科学は、集中豪雨や干ばつなどの異常気象の原因となる気候変動、温暖化に代表される気候変化、オゾンクライシスといった重大な環境問題に適切に対処するための基礎であり、その社会的使命はますます重要になっています。



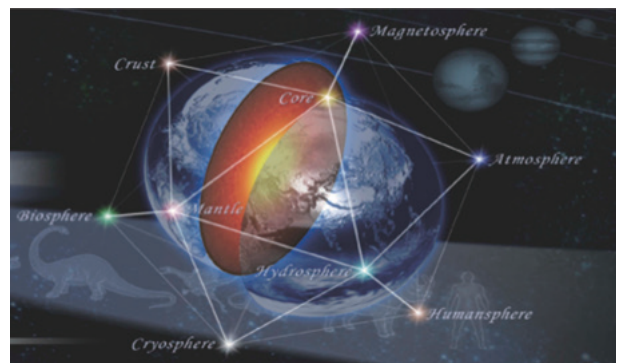
## 宇宙・惑星

地球をとりまく宇宙空間、太陽系内外の惑星、宇宙プラズマなどを研究の対象としています。隕石をはじめとする宇宙起源の物質の精密分析、探査機での物理量直接観測、惑星の光学遠隔観測、さらには理論解析・コンピュータシミュレーションや室内物理実験まで、さまざまな角度から研究を行っています。特に、地球磁気圏・惑星探査や太陽大気観測ではJAXAと協力しながら観測データ解析や装置開発などの研究・教育を推し進めています。



## 固体地球

地球はどのように誕生し、進化してきたのでしょうか？現在の地球はどのような物質で構成され、どのような構造を持ち、どのような運動をしているのでしょうか？大陸の移動や、時に甚大な被害をもたらす地震や火山の活動、方位磁針を北に向ける地球磁場の存在、これらは生きている地球の一側面です。これらの課題を様々な時間・空間スケールで研究解明していくのが固体地球科学です。

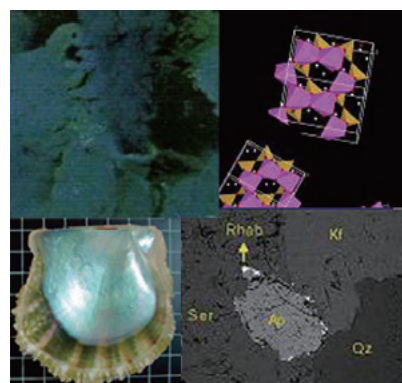


## 地球惑星システム

太陽系内空間、地球や惑星における電磁気圏、大気圏、水圏、生物圏、固体圏などの領域は、様々なフィードバックを通じて互いに影響を及ぼし合いながら、数秒から数億年という幅広い時間スケールで変化・進化を続けています。地球惑星システム科学では、多様な分野の知見を統合し、惑星系とその表層環境の形成・維持、そこに育まれる生命の進化について、総合的・俯瞰的に理解することを目指します。

## 地球生命圏

生命活動が営まれる地球の表層や地下では、岩石圏・水圏・気圏



の間での様々な相互作用が起きています。この地球生命圏と呼ぶべき環境における、長い時間軸を通じた生命の誕生・進化、そこに特徴的な物質の循環や形成条件などを解き明かしています。



# 学科選択

これからの進路を選択しようとしている皆さん、地球惑星物理学科、または、地球惑星環境学科でともに学びませんか？

## 地球惑星物理学科

### 現象の物理的理解に 重きをおいた教育・研究

物理が好きで、地球や惑星で生じる様々な自然現象に興味を持っている学生に特にお勧めの学科です。地球惑星物理学科では、名前が示す通り「物理学」を基本に、現象の物理的理解に重きをおいた教育を行っており、2年生から3年生にかけては、物理学科が開講している講義も多く履修します。

### 数値シミュレーションや データ解析が学べる計算機演習

地球惑星科学の研究では、大規模な数値シミュレーションによる数理的な予測や膨大なデータの解析を行います。そのため、本学科では、東大内でもトップクラスの充実した計算機演習を開講しています。若手の教員と大学院生のTAが親身になって指導するため、経験のない学生でも計算機演習を通してそのスキルを身に付けることができます。

### 充実した室内実験と 観測実習

地球惑星物理学では実際に地球や惑星を観測したり、実験分析したりすることも重要です。このため、実習や講義を通して地球物理観測・計測に必要な基礎知識、測定方法、測定原理、解析方法について学習する観測実習が開講されています。また、基礎的な実験技術の修得のための地球惑星物理学実験/地球惑星化学実験も開講されています。



地球惑星物理学科の新生歓迎会の様子

1

## 地球惑星環境学科

### 長い時間軸に沿った 地球惑星科学的現象の理解

本学科では地球惑星とその環境、生命の進化のパターンやプロセスについて、数億年という長い時間軸に沿って理解することを目指します。地質学的記録を元にした過去の現象の復元、現場観測による現在進行形で起きている現象の解析、さらには近未来の予測まで、地球惑星現象を幅広く俯瞰的に研究します。

2

### さまざまな科学分野に またがる教育・研究

上記のように本学科の研究・教育の対象は多岐にわたります。そのため、対象に応じて、地質学をはじめ、物理学、化学、生物学という自然科学のあらゆる分野の理論や実験技術を臨機応変に使うことが重要になります。これらの基礎知識を学び、それを道具として複雑な地球惑星現象を解明する方法を授業や実習を通して学んでいきます。

3

### 充実したフィールドワークと 実習・演習

本学科では、自ら現場に赴いて観察や観測を行い、現象を肌で感じながら標本やデータを取得する実証的な研究手法を教育の柱としています。地質図作成などを学ぶ野外調査、地層中の構造や地形などを観察する野外巡検、取得した標本の物理・化学分析の実習、計算機によるデータ解析の演習などを通して、地球惑星科学現象の実証的な研究に必要な技術を幅広く習得することができます。



地球惑星環境学科の野外巡検の様子

# 地球惑星物理学科

地球惑星物理学は、地球・惑星・太陽系の現在・過去・未来のすべてを解き明かそうとする学問ですので、広範な科学的知識とそれを活用する能力が不可欠です。また、気候変動予測・地震調査・宇宙探査などのフロンティアでは、物理学的知識・考察能力が重要な手段となります。地球惑星物理学科では、物理学を基礎とした研究学習能力を身に付ける機会と発揮する舞台を提供しています。

## LECTURE

講義は、物理学を中心とした基礎的な科目、実際に地球や惑星上で生起する様々な現象とその原理についての応用的な科目からなります。地球や惑星上で生起する様々な現象の基礎を広く学ぶことができるのが大きな特徴です。

### 第2学年Aセメスター

物理数学、物理実験学、電磁気学、解析力学・量子力学、地球惑星物理学概論、地球惑星物理学基礎演習

### 第3学年

地球流体力学、大気海洋循環学、大気海洋物質科学、弾性体力学、固体地球科学、地球力学、弾性波動論、宇宙空間物理学、地球電磁気学、宇宙惑星物質進化学、電磁気学、量子力学、統計力学、地球惑星物理学基礎演習

### 第4学年

海洋物理学、気象学、大気海洋系物理学、地震物理学、地球惑星内部物質科学、火山マグマ学、地球内部ダイナミクス、プレートテクトニクス、地球物質循環学、惑星大気学、星間物理学、比較惑星学基礎論、地球惑星システム学基礎論、系外惑星、地球物理数値解析、地球物理データ解析

## EXPERIMENT

数値実験(コンピュータ・シミュレーション)やデータ解析の基礎的な技術を学ぶための地球惑星物理学演習、地球惑星物理学の基礎的な実験技術の習得のための地球惑星物理学実験、フィールドに出て様々なデータを自分自身で取得することによって観測手法の基礎を学ぶ地球惑星物理学観測実習が開講されます(第3学年)。

### ■ 計算機演習

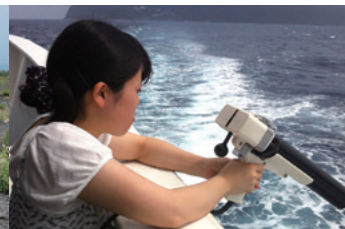
UNIXの基礎、Fortranプログラミング、行列固有値問題の数値解法、時間発展方程式の数値解法、データの統計解析

### ■ 室内実験

電気回路実験、分光・光計測実験、弾性実験、真空実験、熱実験、顕微鏡実験

### ■ 観測実習

地震学観測、測地学観測、地球熱学観測、夜間大気光観測、海洋物理学観測、大気物質科学観測、大気物理学観測、火山化学観測

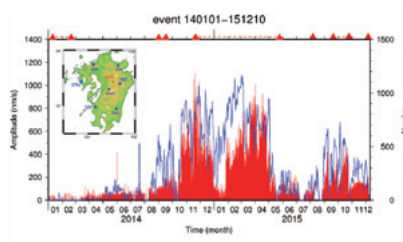
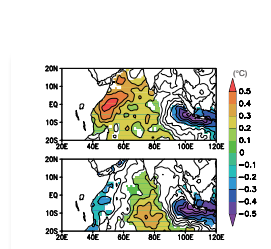
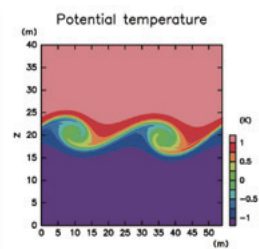


## RESEARCH

卒業論文や卒業研究に代わるものとして、地球惑星物理学特別演習(第4学年Sセメスター)・特別研究(第4学年Aセメスター)が開講されます。特別研究では発表会も行われます。

### 【特別研究のテーマの例】

- 深層海洋大循環の駆動メカニズムの謎に迫る
- LESを用いた大気境界層の力学と物質輸送拡散の研究
- インド洋ダイポールモード現象の多様性
- 体積震源のモーメントテンソル表現の理解
- 2018年北海道胆振東部地震の動的破壊シミュレーション
- 長周期微動による阿蘇山の火山活動モニタリング
- 温度異方性が励起するプラズマ不安定の数値シミュレーション
- はやぶさ2探査機で探る初期太陽系進化
- モンゴルの消えた湖の調査と古環境復元: 初期火星のアナログ環境として



特別研究の発表会の様子



# 地球惑星 環境学科

地球惑星環境科学は、地球・惑星の成り立ちとそこに育まれる生命活動について、多様性と複雑性に富んだ未知の現象を解明する学問です。そのため、基本法則から積み上げる演繹的アプローチだけでなく、フィールドに赴いた観測や地質記録や化石から過去に実際に起こった大規模現象や生命進化の復元などの実証的アプローチが必須です。地球惑星環境学科では、演繹と実証のバランスの良い教育を実施しています。

## LECTURE

講義では、地球惑星の大気圏・水圏・地圏・生物圏の固有な現象や相互作用、またそれらの変化プロセスを理解するための基礎を磨くため、現象の物理学、化学、生物学的な原理や、数億年の時間スケールで物質に記録された情報を解読する方法について学びます。

### 第2学年Aセメスター

地球環境学、地球システム進化学、地球惑星物質科学、固体地球惑星科学概論、層序地質学、自然地理学、地球惑星環境学基礎演習Ⅰ、地域論

### 第3学年

宇宙地球化学、地球生命進化学、固体地球科学、地球環境化学、地球惑星物理化学、人間-環境システム学、地球生命科学、構造地質学、結晶学、地球物質循環学、大気海洋循環学、気候システム学、資源地質学、地球惑星環境学基礎演習、各種実習

### 第4学年

古気候古海洋学、地形学、堆積学、古生物学、水圏環境学、先端鉱物学、惑星地質学、地球史学、火山・マグマ学、地球生態学、岩石組織学実習

## LABORATORY&FIELD WORK

本学科で開講される実習は、岩石薄片の顕微鏡下での観察、化学分析、遺伝子解析、化石の観察、プログラミングやデータ解析の基礎やリモートセンシングなど、非常に多岐にわたります。

また本学科の最大の特徴の一つとして、地質図作成の基礎を学び、また岩石の産状や地形を実際に観察するための各々数日～1週間にわたる野外調査および巡検に力を入れています。

### ■ 室内実習・演習

造岩鉱物光学実習、岩石組織学実習Ⅰ、岩石組織学実習Ⅱ、地球惑星物理化学演習、地球環境化学実習、地球生命進化学実習、生物多様性科学および実習、地球生態学および実習、地球惑星環境学実習、結晶学実習、地球惑星環境学基礎演習Ⅱ、リモートセンシング・GISおよび実習

### ■ 野外実習&巡検

地形・地質調査法および実習、地球惑星環境学野外巡検Ⅰ～Ⅲ、地球惑星環境学野外調査Ⅰ～Ⅲ

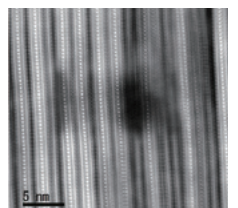
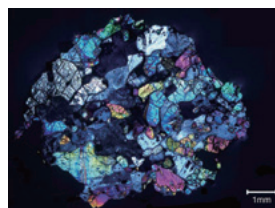
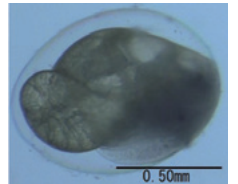


## RESEARCH

本学科では各学生が第4学年Sセメスターに指導教員を決め卒業研究を行います。最終的に卒業論文にまとめ、発表会も行います。

### 【卒業研究のテーマの例】

- 捕獲岩を用いた日本島弧深部地殻の組成推定
- 足尾帯大釜セクションにおける下部-中部三畳系境界の層序
- エアロゾル中の人為起源鉄の海洋表層への寄与の評価
- 巻貝類の貝殻螺旋成長メカニズム
- 木曾駒ヶ岳東部における多重山稜の形成プロセスの推定
- カナダ～ラブラドル地域の太古代初期の炭質物の起源
- NWA7325エコンドライトの鉱物学的研究
- 単結晶を用いたBiotite-Vermiculite雲母へのセシウム吸着実験



# 進路・就職先

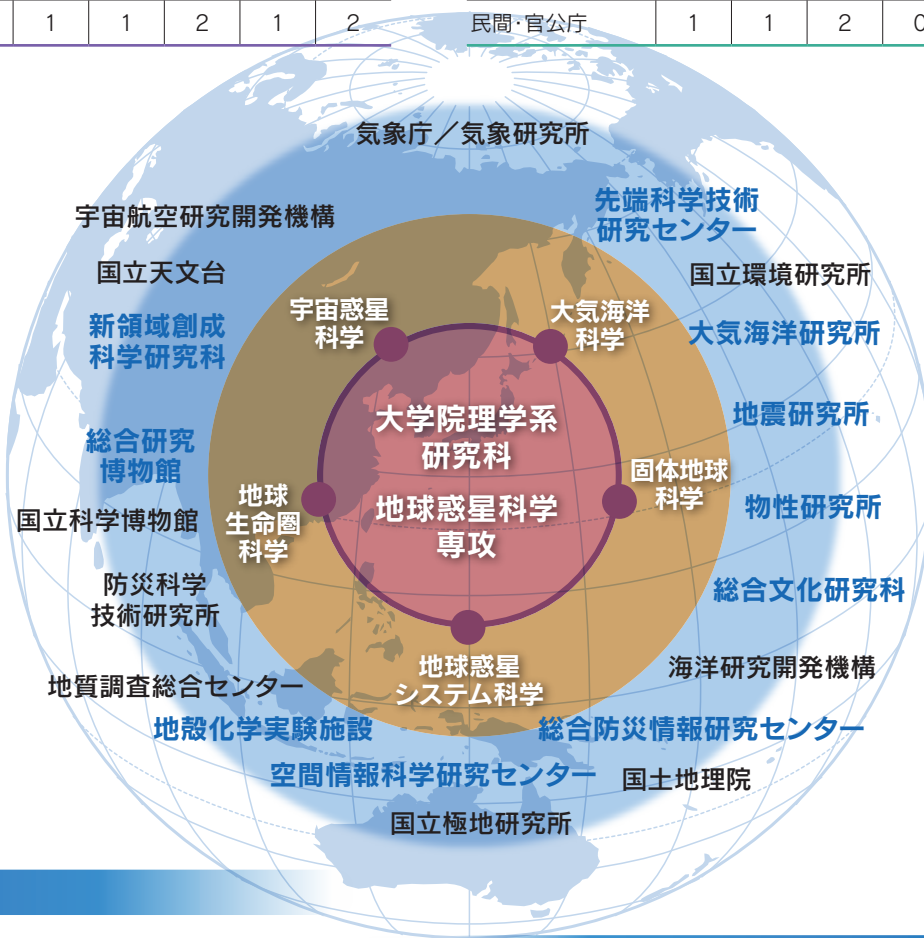
両学科の多くの卒業生は、本学大学院地球惑星科学専攻に進学します。それぞれの学科で習得した基礎的な知識や手法を活用し、多様な研究テーマに取り組むことになります。

## 地球惑星物理学科

年度	2021	2020	2019	2018	2017	2016
大学院進学	31	28	31	28	34	28
民間・官公庁	1	1	1	2	1	2

## 地球惑星環境学科

年度	2021	2020	2019	2018	2017	2016
大学院進学	16	15	16	19	17	19
民間・官公庁	1	1	2	0	3	2



## 大学院修士課程

地球惑星科学専攻は、日本の地球惑星科学の中核となるべく、5つの講座が連携し、多くの学内組織や他の研究機関とも密接に協力しながら、研究教育活動を行っています。修士課程では、地球惑星科学に関する研究を通じ、幅広い専門知識と研究能力の習得を目指します。

## 大学院博士課程

修士課程修了者の約3割が博士課程に進学します。さらに広い視野と深い専門知識を培い、豊かな創造性を持つことが求められます。

## 大学・研究機関

博士課程修了者の多くが、国内外の大学や研究所などで先端的な研究を行い、研究者として活躍しています。

## 民間・官公庁・独立行政法人

環境変動予測、防災型社会設計、環境保全・診断といった職種の登場もあり、地球惑星科学に関する高度な専門知識を持つ人材の必要性が高まっています。

### 【官公庁・独立行政法人】

宇宙航空研究開発機構、海洋研究開発機構、環境省、気象庁、国際協力機構、国立科学博物館、総務省、日本気象協会、農林水産省、文部科学省、NHK など

### 【民間】

伊藤忠、ウェザーニューズ、NEC、NTT、NTTドコモ、コニカミノルタ、ゴールドマンサックス、新日鉄、新日本石油開発、大成建設、電通、東芝、日本生命、日本マイクロソフト、野村證券、パスコ、パナソニック、日立、富士通、みずほフィナンシャルグループ、三井住友信託銀行、三井造船、三菱スペース・ソフトウェア など



# 在学生&卒業生メッセージ

## 地球惑星物理学科



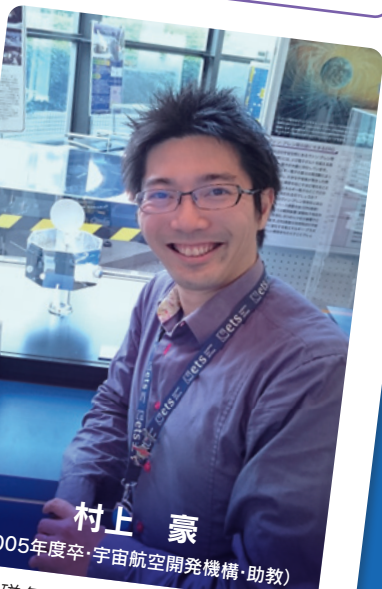
妹尾 梨子  
(2021年度進学)

私は宇宙と地学が好きだったのでこの学科に入りました。地球惑星「物理」学科だけあって授業や実験は物理がメインですが、巡検や観測実習に行く機会等もあり、物理を専門に地学について考えられるようになる学科です。物理が不得意な私でも、授業で先生やTAさん、学科同期に教えてもらって、物理の力を伸ばしています。地球惑星物理学科は、宇宙惑星、大気海洋、

固体地球といった幅広い分野をカバーする学科で、多様な視点から自分がやりたいことについて考えられるようになります。宇宙関連であれば、探査機の観測機器開発や探査機のデータを用いた研究や数値シミュレーションを用いた宇宙のプラズマに関する研究などに強いです。この学科には同じ学年の人たちが集える学生控室があり、お喋りしたり一緒に勉強したりできてとても楽しく、違う分野に興味のある人と話すことで刺激も受けられて、充実した学生生活が送れます。ぜひ地物と一緒に学びましょう！

## 地球惑星物理学科

ある頃から「宇宙に行ってみよう」という夢は「自分の作った装置を宇宙に送り出したい」という目標へと変わっていました。地球惑星科学専攻に進学し、大学院生として自分が直接開発に関わった装置が月から最初のデータを送ってきた瞬間の興奮は今でも忘れられません。そしてその装置は今も月面で眠っています。学位取得後はJAXAの宇宙科学研究所で、自身の開発した宇宙望遠鏡による木星磁気圏の研究や水星探査機の開発に没頭しています。漠然と宇宙が好きだという人にとって、ほんやりとしていた夢を目の前の目標に手繰り寄せるチャンスかもしれません。



村上 豪  
(2005年度卒・宇宙航空開発機構・助教)

## 地球惑星環境学科



山本 実侑  
(2018年度進学)

私は生命の起源に興味があり、現在でも始原的な特徴を残しながら生きていられると言われる極限環境微生物(深海や地底などの極限的な環境に生息している微生物)の研究をしたいと考えていました。地球惑星環境学科は、環境と生物の相互作用という観点から生物を捉えられるという点でそのような研究に向けた学びの場として自分にぴったりだと思い、進学を希望しました。授業では鉱物・地質・地理・大気・海洋・宇宙など地球惑星科学に関連する幅広い対象について基礎的な現象を理解し、そのおもしろさや大切さを実感することができ、さまざまな良い経験でした。グループワークや宿泊を伴う野外調査が多いことから学生と先生との距離感も近いので、和気藹々とした雰囲気の中で楽しく学べるのもこの学科の魅力だと思います。

## 地球惑星環境学科



大村 泰平  
(2008年度卒・国際石油開発帝石ホールディングス勤務)

石油開発会社で扱う技術は大学で学んだ科目と直結しており、野外地質調査、岩石薄片鑑定、シーケンス層序学、物理化学、連続体力学、同位体地球化学が特に役に立っています。現在、担当しているのは南米の油田です。これは、1億年前の生物遺骸が海底に沈殿し、プレートの動きに乗って地球を約1/8周する間に数km埋没して地熱による分解を受け、その結果生じた原油が岩石の微細孔隙中を移動して集積したものです。自然は、ミクロからマクロへ、太古から現代へ4次元的に広がっています。本学科で学んだ自然に対する感性は生涯の財産です。



国立大学法人

## 東京大学理学部 地球惑星物理学科／地球惑星環境学科

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 [TEL] 03-5841-4501

### 地球惑星物理学科

[URL] <https://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/epp/>  
[E-mail] [soudan-tibutsu@eps.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:soudan-tibutsu@eps.s.u-tokyo.ac.jp)

### 地球惑星環境学科

[URL] <https://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/epe/>  
[E-mail] [soudan-chikyu@eps.s.u-tokyo.ac.jp](mailto:soudan-chikyu@eps.s.u-tokyo.ac.jp)

画像は、以下の機関にご提供いただきました。

大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台、米国NASA、国立研究開発法人海洋研究開発機構、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

発行日：2024.3 地球惑星物理学科／地球惑星環境学科広報委員会

