

集中講義：地球惑星科学展望

日時：2026年 4月 2日（木）10:15-17:00, 4月 3日（金）10:25-16:45

場所：理学研究科 6号館 201号室

各講師の皆様から講義中に出される課題について、それぞれレポートを作成し提出していただきます。また、事後になりますが、受講登録を忘れないようにして下さい。

講義スケジュール

4月 2日（木）

10:15-10:25 講義概要

成瀬 元

10:25-11:10

東野 文子

11:15-12:00

小暮 哲也

13:15-14:00

伊藤 正一

14:05-14:50

齊藤 昭則

15:00-15:45

吉川 裕

15:45-17:00 レポート作成

4月 3日（金）

10:25-11:10

楠本 成寿

11:15-12:00

深畑 幸俊

13:15-14:00

佐藤 活志

14:05-14:50

金子 善宏

15:00-15:45 野外安全講習

成瀬 元

15:45-16:45 レポート作成・提出

講義要旨

4月2日(木) 10:25-11:10

講師： 東野 文子

題目：地殻流体とペトロクロノロジー

要旨：ペトロクロノロジー(petrology + geochronology)という単語が生まれて約10年が経過した。緻密な岩石組織解析と、組織観察に基づいた年代測定の両輪によって、この研究分野は成り立っている。しばしば岩石学と年代学の区分は存在するが、各々に専門化した研究者の間に隔たりがあっては、時間積分の産物である岩石から、定量的かつ高時間解像度で地質イベントを読み解くことはできない。本講義では、南極に産する高温変成岩を例として、変成温度—圧力—時間履歴を読み解き、地球内部のダイナミクスを支配する重要なファクターである流体活動を解析する研究手法と、その最新の研究成果について紹介する。

4月2日(木) 11:15-12:00

講師： 小暮 哲也

題目：光ファイバセンシングにより地盤内部の物理現象を解明する

要旨：我々の生活に欠かせないインターネット。その大容量通信を可能とする光ファイバケーブルは、ケーブル全体にわたり最小数センチメートル間隔で温度、ひずみ、振動等を高精度に計測可能なセンサーでもあります。光ファイバをセンサーとして利用することを光ファイバセンシングと呼び、近年、光分析装置の進歩に伴い、資源開発や構造物の維持管理など、土木、建築、環境、防災といったモニタリングを必要とする場面での利用が増えています。本講義では、光ファイバセンシングの原理を説明するとともに、光ファイバセンシングによる斜面変形や地下水挙動・分布調査を通して目に見えない地盤内部の物理現象解明に向けた研究を紹介します。

4月2日(木) 13:15-14:00

講師： 伊藤 正一

題目：隕石を同位体顕微鏡で覗いてみよう

要旨：近年の宇宙望遠鏡による太陽系外観測の発展は著しく、銀河系における我々太陽系の化学的な特徴の常識が変わりつつある。本講演では、隕石に含まれる太陽系外物質と考えられる固体微粒子について、同位体顕微鏡による最先端計測の例を紹介し、太陽系の元となった固体物質の特徴について紹介する。銀河系における太陽系の一般性や特殊性を考察し、隕石の岩石学的分類、同位体的特徴に基づいた分類、隕石年代学、太陽系の安定同位体の分布などから見えてきた太陽系の常識について一緒に考えてみましょう。

4月2日(木) 14:05-14:50

講師： 齊藤 昭則

題目：日本上空の宇宙空間の観測

要旨：日本上空の宇宙空間で起こっている自然現象について、観測ロケットや国際宇宙ステーション(ISS)などを使った観測を元に紹介します。宇宙空間とは、高度100kmより高いところを示していますが、地球に近く、人工衛星やISSなどが飛んでいる宇宙空間では、まだ地球の大気やプラズマがあり、地球の一部ともいえます。このような地球と宇宙の境目の空間では、太陽などの地球外の原因から起こる現象と、地球システムが原因で起こる現象の両方を見ることが出来ます。たとえば、太陽からやってくるプラズマによって生じるオーロラのような現象もあれば、地球の大気と流れ星が作る金属原子雲(スボラディックE層)のような現象もあります。ここでは、特に日本上空の宇宙空間で起こっている宇宙と地球の境目ならではの現象とその観測手法について紹介します。

4月2日(木) 15:00-15:45

講師： 吉川 裕

題目：深い海の波のシミュレーション

要旨：海面には、潮汐波や津波のような波長の長い波から、さざなみと呼ばれる波長の小さい波まで、様々な波が生起しています。それらの波の中でも、風が吹くと生じる波(波浪)は、海岸に立てば見えるし、沿岸域での生活や船舶の航行に深く関係するため、古くから研究の対象でした。流体力学の分野では深水波と呼ばれるこの波は、流体の方程式(ナビエ-ストークス方程式)を線形近似すれば解析的に求めることができます。しかし、現実には非線形性が無視できず、そのため取り扱いが難しい波でもあります。さらに、意外に思うかも知れませんが、数値実験でシミュレーションすることも難しいものでした。近年、計算機の発達や数値計算手法の進展により、深水波をシミュレーションできるようになり、深水波が関わる海洋現象の理解が進展しています。この講演では、深水波のシミュレーションについての紹介と、最新の研究例を紹介します。

4月3日(金) 10:25-11:10

講師： 楠本 成寿

題目：ダイクやラコリスの形状から地下浅部へ貫入するマグマ過剰圧を知る

要旨：地下浅部へのマグマの貫入は、火山噴火だけでなく、ダイクやシル、ラコリスの形成を促す。一方で、火山噴火がラコリスを形成させた事例も存在する。ダイクやラコリスの形状は、これらの形成過程やマグマ貫入時のマグマ過剰圧の痕跡を残していることがある。そのため、ダイクやラコリスの形状は、マグマのダイナミクスを考察する上で重要な情報源である。また地下浅部に貫入するマグマ過剰圧を知ることは、地下浅部でのマグマ活動の規模や地殻の強度

を知る上でも重要な情報を得ることができる。本講義では、まず任意のマグマ過剰圧分布によりどのような形状のダイクやラコリスが形成されるかという順解析解を示し、その後、ダイクやラコリス形状からマグマ過剰圧分布を知る逆解析解を示す。

4月3日（金） 11:15-12:00

講師： 深畑 幸俊

題目：大山脈日本列島はなぜ現在の姿になったのか？

要旨：宇宙から見ると、日本列島は弧状の列島（島弧）が連なる巨大な山脈です。しかし、一口に島弧と言っても、南西諸島や伊豆諸島は島弧の幅や高さなどが本州とは大きく異なりますし、同じ本州でも東日本と西日本の地形は顕著に異なります。さらに、南米のチリや北太平洋のアリューシャンなど他の多くの島弧とは違って、日本列島は海峡や平野が混在するなどかなり複雑な相貌を呈します。地震学の分野で発達した弾性体の変位の食い違い理論をプレートテクトニクスと組み合わせることで、この沈み込み帯の地形発達の問題の理解が近年大きく進展しました。地球物理学に立脚する理論的立場から、日本列島がなぜ現在のような姿になったと考えられるのか解説します。

4月3日（金） 13:15-14:00

講師： 佐藤 活志

題目：地質時代の地殻の強度を探る

要旨：地殻の浅い部分で変形が起こるか否かは、応力、摩擦係数、流体圧などの力学条件によって支配されている。地質時代に起こった変形は、断層や褶曲などの地質構造として地層や岩石に記録されるが、変形が起こった当時の力学条件を直接観測することはできない。そこで、力学条件の推測を目的として地質構造の解析手法が考案され発達してきた。本講義では、最新の断層解析手法の理論的基礎を紹介する。また、それを用いて解明された地質時代の応力史・力学条件の変動史を紹介する。

4月3日（金） 14:05-14:50

講師： 金子 善宏

題目：地震波は空にも現れる-電離圏に刻まれる地球の揺れを「計算」する-

要旨：私たちは通常、地震に伴う地面の揺れ、すなわち地震動に注目しますが、その影響ははるか上空の電離圏にまで及びます。地震によって励起された地震波や地表変動は大気を通じて上空へと伝播し、電離圏の電子密度に擾乱を生じさせます。近年、GNSS観測の発展により、こうした「空に現れる地震波」の姿が詳細に捉えられるようになってきました。しかし、地殻から大気、電離圏へと至る結合過程は多層的かつ非線形であり、観測された電離圏擾乱をどのような物理過程の結果として理解すべきかは、依然として大きな課題です。本講義では、地震に

よる固体地球の運動がどのように大気波動を励起し、それが電離圏応答へとつながるのかを、物理モデルを構築して数値計算によって検証する研究アプローチを紹介します。電離圏観測とモデリングが切り拓く新しい地震研究と、学際的な地球惑星科学の展望を示します。