

集中講義：地球惑星科学展望

日時：2023年4月4日(火) 9:25–16:35, 4月5日(水) 9:35–16:35

場所：理学研究科1号館517号室(大会議室)

4月4日(火)

| | | |
|-------------|----------------------------|-------|
| 9:25–9:35 | 講義概要 | 石岡圭一 |
| 9:35–10:20 | 大気中のマイノリティーのお話 | 高橋けんし |
| (5分休憩) | | |
| 10:25–11:10 | いま地下で働く力は測定できる、百万年前の力はどうか？ | 山路敦 |
| (5分休憩) | | |
| 11:15–12:00 | 強い地震動はどのように作られるか | 関口春子 |
| (昼休み) | | |
| 13:15–14:00 | 空から重力を測って地下をみる | 楠本成寿 |
| (5分休憩) | | |
| 14:05–14:50 | 隕石から宇宙を覗いてみよう | 伊藤正一 |
| (10分休憩) | | |
| 15:00–15:45 | 海洋の境界層における物理：大気との類似点と相違点 | 吉川裕 |
| (5分休憩) | | |
| 15:50–16:35 | 島弧の火山・非火山地域とマグマ供給系の謎 | 畑真紀 |

4月5日(水)

| | | |
|-------------|--------------------------------------|------|
| 9:35–10:20 | 地球の中を解剖する岩石物理学の世界 | 澤山和貴 |
| (5分休憩) | | |
| 10:25–11:10 | 断層の摩擦の性質 | 堤昭人 |
| (5分休憩) | | |
| 11:15–12:00 | 太陽風と弱磁場天体の相互作用 | 原田裕己 |
| (昼休み) | | |
| 13:15–14:00 | 火山噴火における揮発性成分の重要性 | 井口正人 |
| (5分休憩) | | |
| 14:05–14:50 | 小惑星リュウグウの粒子から知る太陽系の成り立ちと進化 | 松本徹 |
| (10分休憩) | | |
| 15:00–15:45 | 大起伏山地流域における大規模岩盤崩壊の発生と河道閉塞および堰止湖の決壊史 | 松四雄騎 |
| (5分休憩) | | |
| 15:50–16:35 | 光ファイバセンシングが拓く地震研究 | 宮澤理稔 |

※注：内容・時間等が変更になる可能性がありますので、最新情報は HP を確認ください。

講義要旨

4月4日(火) 09:35-10:20

講師: 高橋けんし

題目: 大気中のマイノリティーのお話

要旨: 我々が普段吸っている空気(大気)から窒素・酸素を取り除き、さらに水蒸気を取り除いたら、どんなものがどのくらい残るだろうか? それらは“大気微量成分”と呼ばれており、確かに少数なれども、種類は多岐に及び、雲の凝結核や大気汚染の引き金になるもの、気候変動に関わるものなど、多くの役割を担っています。講義は、そんな大気中のマイノリティーが立役者になっているというお話です。

4月4日(火) 10:25-11:10

講師: 山路敦

題目: いま地下で働く力は測定できる、百万年前の力はどうか?

要旨: この講義では、地質調査と理論的な研究をいかに組み合わせるかを解説する。具体的には、数百万年前とか数億年前とかいった地質学的過去の地下の応力状態を、多数の岩脈や鉱脈の三次元的方向データから推定した研究を紹介する。岩盤の亀裂にマグマが圧入して固まると岩脈になり、亀裂に入った熱水あるいは地下水から鉱物が沈殿すると鉱脈になる。したがってそれらは、地下の流体輸送が岩盤中の応力状態と絡んで、いかに進行したかを示す化石ともいえ、テクトニクス理解に資するだけでなく、二酸化炭素や放射性廃棄物の地層処分、さらには噴火予知にも有用な知見を提供する。

4月4日(火) 11:15-12:00

講師: 関口春子

題目: 強い地震動はどのように作られるか

要旨: 被害を起こすような強い地震動の特徴とその生成メカニズムを調べ、将来起こり得る地震による地震動を推定する研究について紹介します。一口に強い地震動と言っても、過去の被害地震の地震記録を見ると、振幅や卓越周期、継続時間などは様々です。それによって影響を及ぼす構造物や設備は変わってくるため、被害の出方も異なります。地震動の性質は、地震の規模、断層のずれ方、地下の構造によって変わるので、それぞれの要素の効果を分解してモデル化することによって、将来発生するであろう地震による地震動の予測をしています。

4月4日(火) 13:15-14:00

講師: 楠本成寿

題目: 空から重力を測って地下をみる

要旨: 地下構造を知るための重力測定は多くは、ラコスト重力計やシントレックス重力計を用いて1点1点、重力計の鉛直を確保させた状態で静止させ、慎重に実施される。これに対し、潜水艇や船、飛行機に重力計を積んで、動揺のある移動体で行う重力測定手法もある。移動しながら計測される重力値の計測精度は、重力計を静止させて得られる計測精度には及ばないが、地下構造を知るには概ね十分である。ここでは空から重力を測る空中(航空)重力測定の方法等について紹介する。空中重力測定のメリットは、測定地域へのアクセスや海陸境界を気にする必要がないことである。

4月4日(火) 14:05-14:50

講師: 伊藤正一

題目: 隕石から宇宙を覗いてみよう

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特徴は、他と比べて普通なのか、特殊なのか、どちらかを一緒に考えてみましょう。

4月4日(火) 15:00-15:45

講師: 吉川裕

題目: 海洋の境界層における物理: 大気との類似点と相違点

要旨: 海面では風や熱により乱れが発生し、良くかき混ぜられた層が海面直下に形成されている。かき混ぜの程度により海面水温が決まるため、どの程度のかき混ぜがこの層で生じるのかという問題は、台風など海洋だけでなく大気現象にも重要な問題である。このような層は境界層と呼ばれ、その物理は大気における境界層と相似的と考えられてきた。しかし、最近の研究により無視できない相違点も見えてきた。これらの最新の研究成果について紹介する。

4月4日(火) 15:50-16:35

講師: 畑真紀

題目: 島弧の火山・非火山地域とマグマ供給系の謎

要旨: 島弧では、沈み込むスラブとともに地球内部に持ち込まれた流体が、火成・火山活動や地震活動において重要な役割を担う。スラブ流体は、一定の温度-圧力条件に達すると脱水・放出されマンツルの部分熔融を引き起こすため、島弧の火山列は、概ねスラブ等深度線に沿って形成される。一方で、島弧には、~100kmに亘って火山列に火山が現れない非火山地域が存在する。本講義では、電磁気学的手法による研究から見えてきた島弧下のマグマ供給系(の分布)について、活発な火山活動で特徴づけられる九州とニュージーランド北島を例に紹介するとともに議論する。

4月5日(水) 9:35-10:20

講師: 澤山和貴

題目: 地球の中を解剖する岩石物理学の世界

要旨: 近年、地球物理観測手法のめざましい進歩により、地熱・火山・地震発生帯など様々な地域における地下構造を高分解能にイメージング・モニタリングできるようになった。そのようなデータから地下の内部構造を推定するためには、実際の岩石試料の物性測定に基づく地震波速度や電気比抵抗などの解釈が欠かせない。このいわば地球における解剖学的な知見が岩石物理モデルである。本講演では、古典的な岩石物理モデルのアイデアとその適用例、さらにイメージング技術(マイクロX線CT画像)を利用した新手法として、デジタル岩石物理(計算岩石物理学)や機械学習を利用した内部構造の可視化に関する研究例について紹介する。

4月5日(水) 10:25-11:10

講師: 堤昭人

題目: 断層の摩擦の性質

要旨: 「地震は断層の固着-すべり現象(スティック・スリップ)である」との指摘が1960年代になされて以降、様々な岩石や模擬断層物質について、摩擦の性質を調べることを目的とした実験が行われてきた。その結果、断層を構成する物質の種類や、断層のすべり速度、温度などの実験条件によって断層摩擦の大きさ(断層の強度)が変化することが明らかになってきた。本講義では、断層摩擦研究に関するこれまでの知見について、沈み込み帯掘削試料を用いた摩擦実験結果など近年の研究成果を交えて紹介する。

4月5日(水) 11:15-12:00

講師: 原田裕己

題目: 太陽風と弱磁場天体の相互作用

要旨: 太陽系の惑星と惑星の間の宇宙空間は、太陽風と呼ばれる太陽から常時吹き出すプラズマによって満たされている。惑星や衛星の周辺空間において形成される太陽風相互作用領域は、その天体がもつ固有磁場の強さや大気の濃さに応じて様々な様相を呈する。本講義では、主に内惑星およびその衛星と太陽風の相互作用について、宇宙機による探査ミッションで得られた最新の知見を紹介する。

4月5日(水) 13:15-14:00

講師: 井口正人

題目: 火山噴火における揮発性成分の重要性

要旨: マグマとは溶融した岩石に揮発性成分を含むものである。揮発性成分を多量に含むマグマを噴出する爆発的な噴火に前駆して変質したマグマを噴出する活動がみられる。水蒸気噴火はその代表的なものであり、変質物質を排出しきるまで水蒸気噴火は繰り返されるが、その駆動力は揮発性成分を多量に含むマグマにある。揮発性成分のほとんどを占める水が、火山噴火の爆発度を決める。マグマの貫入速度が大きいほどマグマから十分の脱ガスが起きないため爆発的となる。一連の噴火活動においても揮発性成分の関与が大きい爆発的な噴火から脱ガスしたマグマの噴出である穏やかな噴火に遷移する。

4月5日(水) 14:05-14:50

講師: 松本徹

題目: 小惑星リュウグウの粒子から知る太陽系の成り立ちと進化

要旨: 日本の探査機はやぶさ2は、有機物と水に富む小惑星であるリュウグウに着陸し、表層の2地点から砂を採取して地球に持ち帰ることに成功した。リュウグウ試料の初期分析の結果を通じて、リュウグウは太陽系史の初期に形成した天体であり、化学組成において太陽系で最も始原的な物質で構成されることがわかってきた。また太陽風の照射や微小隕石の衝突はリュウグウ表層の脱水を引き起こすため、太陽系の小天体に含まれる水の量は、見かけ上少なく見積もられてきたことがわかった。本講義では、リュウグウ試料の研究成果の概要と、京都大学を中心に行われた試料の分析について解説する。

4月5日(水) 15:00-15:45

講師: 松四雄騎

題目: 大起伏山地流域における大規模岩盤崩壊の発生と河道閉塞および堰止湖の決壊史

要旨: 活発なテクトニクスと南アジアモンスーンの影響下にあるレッサーヒマラヤ地域では、山間地に成立した村落の住環境を一変させてしまうような甚大な土砂災害の発生が懸念されている。ネパール中西部におけるマルシャンディ川流域を対象に、地形踏査と年代測定を行い、巨大な岩盤崩壊に伴う河道閉塞の発生と、その背後に出現した堰止湖の決壊による大規模な土砂流出現象の履歴を復元した研究を紹介する。

4月5日(水) 15:50-16:35

講師: 宮澤理稔

題目: 光ファイバセンシングが拓く地震研究

要旨: 地球科学では現象を観測し、モデルを構築するというプロセスが、現象の理解のために欠かせない。これまで様々な観測機器が開発され、高度化が進められてきた。近年、光ファイバーそのものを歪みセンサーとするセンシング技術が実用化された。内部を通るレーザー光の位相差を計測することで、ケーブルの任意の場所の歪みを高精度に測定する技術である。今までの地震観測で行われていた様に、地震計を一点ずつ設置する必要はなく、超高密度に地震波動場が捉えられるようになっている。また地面の揺れだけでなく、風による電線の揺れも時空間的に捉える事ができている。この最新技術による研究と将来展望について紹介する。