

コースの特色



包括的地球科学コースの主な野外調査フィールド。これらのほかに多数の国内フィールドもあります。

包括的地球科学コースでは、固体地球という一つの惑星を様々な観点から見つめ、その変動過程を包括的に研究しています。“地球進化”・“生命進化”・“環境変動”を研究の骨格に据え、国内はもとより世界各地での野外調査（フィールドワーク）を実施しています。フィールドワークは、一般的な車と徒歩での調査が主流ですが、時には掘削船による海底ボーリングやスノーモービルとヘリコプターを使った極地調査、ラクダや馬を使った高地調査まで、それぞれのフィールドにより調査方法は様々です。野外より採取した試料については、国際的にも屈指の精密解析装置群を駆使して、データを採取・解析し、随時最先端の研究成果を公表しています。これらの野外調査～精密分析には、大学院生も積極的に参加し、フィールドワークやマネジメントの必要性、精密分析によるデータ取得とデータ解析、そのための基礎能力修得の重要性を日々肌で感じています。また、大学院生も教員と同様に学会発表や論文によって、数多くの成果を公表しています。このように、包括的地球科学コースは、世界屈指の精密分析装置を保有しながらも、世界最前線の数多くのフィールドを調査し続けています。大学院生に対しては「やりたいことが見つかる、やりたいことができる」を合い言葉に、コース全体で日々新しいテーマの開拓と分析手法の開発を行い、最先端の地球科学研究集団としてあり続けることを目標としています。



包括的地球科学コースの分析装置と主な使用目的。この使用目的は一例で、その他様々な分析に対応できます。これらの装置を用いた精密分析の前処理機器や岩石切断・粉砕・溶融、各種顕微鏡など実験環境も整っています。

コースの研究

～地球深部から大気圏まで、地球46億年の軌跡を包括的に科学する～

地質学

地球誕生から45.6億年が経過し、現在私たちが見る山や谷は、様々な地質から構成されています。これらの地球表層に分布する地質は、半径6400kmを有する地球にとって、とてもちっぽけなものではありませんが、過去の地下深部～表層環境までの様々な変動過程の“痕跡”を保持しています。私たちは、世界各地で野外地質調査を行い、最先端の精密分析装置を駆使して、その“痕跡”から過去40億年の地球成長プロセスを解析しています。

地球物理学

地球物理学は、電気・磁気、重力や地震波などを道具として地球を調べる学問です。本コースでは、岩石の磁気の分析から、過去数億年にわたる地球磁場の変動の歴史を読み取る研究を行っています。さらに、深海底で掘削された試料の磁気の研究では、古生物学・鉱物学などの他の分野と協力し、古環境変動の総合的研究を行っています。また、地球の表層や内部の構造とその変動の歴史を明らかにするため、電気・磁気や重力の観測研究にも取り組んでいます。

岩石学

地球には火成岩・変成岩・堆積岩の大きく3種類の岩石が存在します。そのなかで火成岩と変成岩の多くは、プレート境界の深部域で形成され、各時代の地球深部や地球表層との物質循環の情報を記録しています。私たちが目指す岩石学は、時代変遷に伴う地球深部環境の進化過程の解明です。そのために、私たちは世界各地で様々な時代をしめす地質体の調査を実施し、極微細組織の観察、化学分析、放射性同位体元素分析を通して、各時代における地球深部の変動テクトニクスを解析しています。

鉱物学

鉱物には、過去の気候・環境の復元、未来の地球環境の予測、環境保全に役立つものがあります。これらの応用研究は、ナノメーター・オーダーあるいは原子レベルでの分析・解析により鉱物の特性を詳細に理解する基礎研究の上に成り立っています。私たちは、種々の電子顕微鏡、原子間力顕微鏡、顕微赤外分光分析、X線・中性子線結晶構造解析などを駆使して、ナノ・ミクロの世界から地球で起こる現象を捉えています。

層位・古生物学

約40億年前の誕生以来、生命は地球環境に適応する一方で、地球環境を変えてきました。光合成微生物により酸素に富む環境が作られ、約5.4億年前、生命は爆発的に多様化し、現存するほとんどの生物の祖先が誕生しました。このような地表環境の変動や生命進化の痕跡は世界各地の堆積岩に記録されています。私たちは、精密な野外での地層や化石の観察に加え、安定同位体や微量元素成分、さらに太古環境に繁栄した微生物の代謝様式から、“生命の進化プロセス”をキーワードに研究を行っています。

古気候学

人類は、今後どのような気候変動に直面するのか？それを予測するためには、過去の変動プロセスを知る必要があります。私たちは、最新鋭の分析技術を駆使し、深海堆積物コアや鍾乳石の安定同位体等から、過去300万年間の氷床の消長、海洋循環の変化、東アジアモンスーン強度等の長期的気候変動プロセスの解明を目指しています。

地質年代学

私たちにとって、最も身近な地球科学的試料である岩石、またそれを構成する鉱物はいつ形成されたのだろう。それを調べるのが地質年代学分野です。私たちは、マルチコレクタICP質量分析計・四重極型ICP質量分析計・電子プローブマイクロアナライザを用いて、様々な放射性同位体を測定し、地球創生期から約1千万年前までの岩石や鉱物の年代測定を実施しています。また、電子スピン共鳴装置を用いると、約数千年前、つまり人類史までの年代測定が可能です。

環境保全学

アジアの開発途上国では近年農村地域の土壌や水環境が悪化し、特に熱帯アジアにおいては、農地の土壌汚染、土壌侵食、土壌塩類化、地表水・地下水の水質汚染などの問題が頻発し、農業や住民生活に深刻な影響を与えています。このような問題について、私たちは、現地調査により状況を把握するとともに、その発生原因を究明し、土壌・水環境の保全に資する研究を行っています。

南極地質学

東南極には、約40億年前から5億年前までの地質体が存在します。私たちは、そこでの過酷な地質調査を行い、地質学的・岩石学的・地球物理学的・地球化学的手法により、地球誕生直後の地殻形成過程や超大陸形成サイクルおよびその形成・分裂時のテクトニクスを包括的に解析しています。また、包括的地球科学コースには、連携講座教員として国立極地研究所より3名の客員教員が在籍しています。



地質学(左)と地球物理学(右)の野外実習の様子

コースの教育

～フィールドワークと専門能力の習得を重視した教育、グローバル人材の礎へ～

包括的地球科学コースでは、大学院生のフィールドワーク能力と地球科学に関する基礎知識や基礎解析能力の向上を目的とした教育を実施しています。年2回程度行われる野外実習では、地層の観察や岩石・鉱物の鑑定、残留磁気の測定、水質観測など、各分野の基礎的な野外調査手法を学ぶことができます。これらの実習の経験を生かし、国内外の自らのフィールドで調査を実施することとなります。

教員に対する学生数が少なく、講義や実験、データ解析、論文執筆には、各教員からの細やかな指導が行われています。また、包括的地球科学コースには、数名の博士研究員や留学生が在籍し、より年齢の近い彼ら(彼女ら)とのディスカッションも大学院生の研究の進展や語学力の向上の助けとなっています。

年間を通して毎週1回行われる演習では、コース全体の教員、研究員、大学院生が出席し、研究に対する助言、時には厳しい指摘を受ける機会となります。このような教育課程を通して、①フィールドワーク能力、②データ取得・解析能力、③成果発表能力を養い、多くの大学院生は博士前期課程2年で各分野の関連学会にて発表し、博士後期課程では成果を国際誌に報告しています。

博士前期・後期課程修了生や博士研究員は、本コース(昨年までは比較社会文化学府・地球自然環境講座および地域資料情報講座)での研究・教育過程を終え、大学の地球科学教室の教員や研究員、産業技術総合研究所の研究員など、実際に専門分野を職業とする人も多くいます。また、石油天然ガス・金属鉱物資源機構やマリンワークジャパンに就職し、養った語学力やフィールドマネジメント能力を遺憾なく発揮している修了生、また、小・中学校教員として若き地球科学者の卵を育成する人もいます。留学生は修了後、母国の大学教員として本コースで学んだ事柄を学生に教育する責務を全うしています。このように包括的地球科学コースでは、2～5年間という短期間において各界で活躍する地球科学者の育成を行っています。



インドネシア・スマトラ島。生命の起源につながる微生物現象を追い求め未調査の熱水堆積物を踏査する。



アルジェリア・サハラ砂漠。 Gondwana 超大陸の謎に迫る。



ロシア・バイカル湖。凍った湖面を渡り、太古代の大陸地塊を踏査する。

ココが魅力!

地球には、まだまだ解明されていない事柄がたくさん眠っています。というよりも、きっと私たちは地球の歩んできた歴史の一部しか理解していません。人間の体について深い傷が一生残るように、地球に生じた変動過程はどこかからの地質体とその“痕跡”が眠っています。包括的地球科学コースには、様々な学問分野がありますが、それぞれが、その“痕跡”の発見を目指し、日々研究・教育活動を行っています。私たちは、教員・大学院生・博士研究員併せて20名程度の組織ですが、毎年多くの研究論文を発表し、これらにはたくさんの新しい発見が含まれています。国内・海外のフィールドで実際に地球を観察し、最先端の分析装置を用いてデータを取得する。得られた解析結果を仲間や教員と時に楽しく、時にシビアにディスカッションし、自らの発見を科学誌に残す。これを可能とするのが「多様なフィールド」「最先端分析装置」「少人数制」であり、地球社会統合科学府・包括的地球科学コースにしかない大きな魅力です。また、本コースには国立極地研究所から、3名の客員教員を迎えており、未だ謎だらけの南極をフィールドとした地質学的・地球物理学的・岩石学的・鉱物学的な研究を行うことも可能です。