

Earth and Planetary Environment 2012



東京大学

東京大学理学部地球惑星環境学科

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

[Email] soudan-chikyu@eps.s.u-tokyo.ac.jp

<http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/jp/gakubu/chikyu.html>

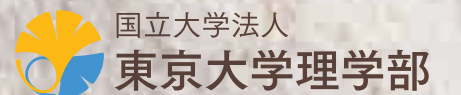
[東京大学理学部]

地球惑星環境学科

Department of Earth and Planetary

Environmental Science,

Faculty of Science, The University of Tokyo



国立大学法人

東京大学理学部

Introduction

【学生の皆さんへ】

これからの進路を選択しようとしている皆さん、地球惑星環境学科でともに学びませんか。太陽系の惑星の一つである地球の環境は、さまざまな物理現象、化学現象、生命活動が互いに関連しあう複雑なシステムです。私たちの学科では、この複雑なシステムの過去を学び、現在を知り、未来の予測を目指しています。そのため、これらのすべての基礎と複雑な現象の相互作用の理解が重要です。

本学科では、私たちと新しい学問をめざし、ともに学びたいと思う人を求めています。

Why?

【いま、なぜ地球惑星環境学なのか?】

21世紀を迎えたいま、人類は地球環境の危機に直面しています。私たちは自らの知恵と力によってその危機を解決できるか、その真価が問われています。

しかし、これまでの地球環境問題への取り組みは、個別の問題に対する対処療法がほとんどで、地球と生命の複雑な相互作用を十分に理解したものであるようには思えません。現在や将来の地球環境を考えるためには、地球を大気-海洋-固体-生命の織りなすひとつのシステムとしてとらえ、さまざまな時間・空間スケールでの挙動とその変動メカニズムを理解することが重要です。

地球の歴史において実際に生じたさまざまな地球環境変動の理解は、現在の地球の理解につながり、さらには未来を考える上での重要なヒントを与えてくれるはずです。

What?

【そして地球惑星環境学科とは?】

地球惑星環境学では、地球や惑星とその環境の進化・変動、生命の誕生・進化・絶滅、そしてそれらの相互関係を実証的に解明していきます。

自然科学的立場にたつて、過去から現在にいたる地球や惑星の環境をさまざまな時間・空間スケールでとらえ、その変動や変化を支配する物理・化学・生物の法則を理解することは、現在や将来の地球環境を考える上でも重要です。

地球惑星環境学科では、こうした思考を身につけるため、地球や惑星を構成する物質、過去の地球環境変動を記録した地層、生物進化を物語る化石などの観察や分析、あるいは現在の地球環境の観測や生態系の観察などを通じた、自然現象の実証的な理解と、それに必要な基礎学力と論理的思考の育成に重点をおいた教育を行います。

Contents [目次]

| | |
|------------------|------|
| 地球惑星環境学科の教育 | p.02 |
| 研究分野とコースの概要 | p.03 |
| カリキュラム | p.04 |
| フィールドワーク(海外巡検) | p.06 |
| フィールドワーク(国内巡検) | p.08 |
| 生命・環境学コース紹介 | p.10 |
| 地球惑星ダイナミクスコース紹介 | p.11 |
| 地球惑星物質科学コース紹介 | p.12 |
| 研究紹介 | p.13 |
| 卒業論文 | p.16 |
| 学生生活 | p.17 |
| 卒業後の進路・卒業生のメッセージ | p.18 |
| 学科長あいさつ・教員紹介 | p.20 |

[地球惑星環境学科の教育]

地球惑星環境学科では、自然の観察に基づき、地球や惑星の環境を自然科学的な立場から実証的に解明することを目指しています。そのため、学部教育においては、通常の講義のほかに、フィールドワークと実習・演習を教育の大きな柱にしています。また、基礎学力を身につけた上で、興味のある研究分野に関する知識や学力を効果的に身につけられるように、3つのコース「生命・環境学コース」、「地球惑星ダイナミクスコース」、「地球惑星物質科学コース」を設定し、それに見合ったカリキュラムを組んでいます。地球惑星環境学科の授業には、理科の教職免許を取得するために必要な実習が一通り揃っているのも他学科にはない大きな特徴の一つです。

フィールドワークでは数日から1週間程度にわたって国内や海外に出かけて、実際に多様な自然に接し、地球と生命をめぐる環境の営みや、過去の歴史をひも解く手がかりを得ます。一方、実習や演習では、室内においてさまざまな観察、実験、分析、数値計算・データ解析などの手法を習得し、フィールドで得た情報を解析したり、分析したり、あるいは新しいモデルをつくる基礎を学びます。

2年4学期と3年夏学期では、この分野の大枠を理解するとともに、基礎となっている物理化学的、生物学的な基礎、地球や惑星固有の現象や物質の基礎についての講義とそれらに関連した実習や演習、数理的問題についての実習、野外における実習や見学を行います。3年冬学期と4年夏学期においては、地球や惑星の環境や生命活動のより詳細なあるいは発展的な内容についての講義、より実践的な実習や演習、野外巡検を行います。また、4年冬学期では各自が関心あるテーマで卒業研究を行います。卒業研究は、ひとりひとりがテーマをもち、指導教官の指導のもとに行う研究で、研究結果を卒業論文としてまとめます。

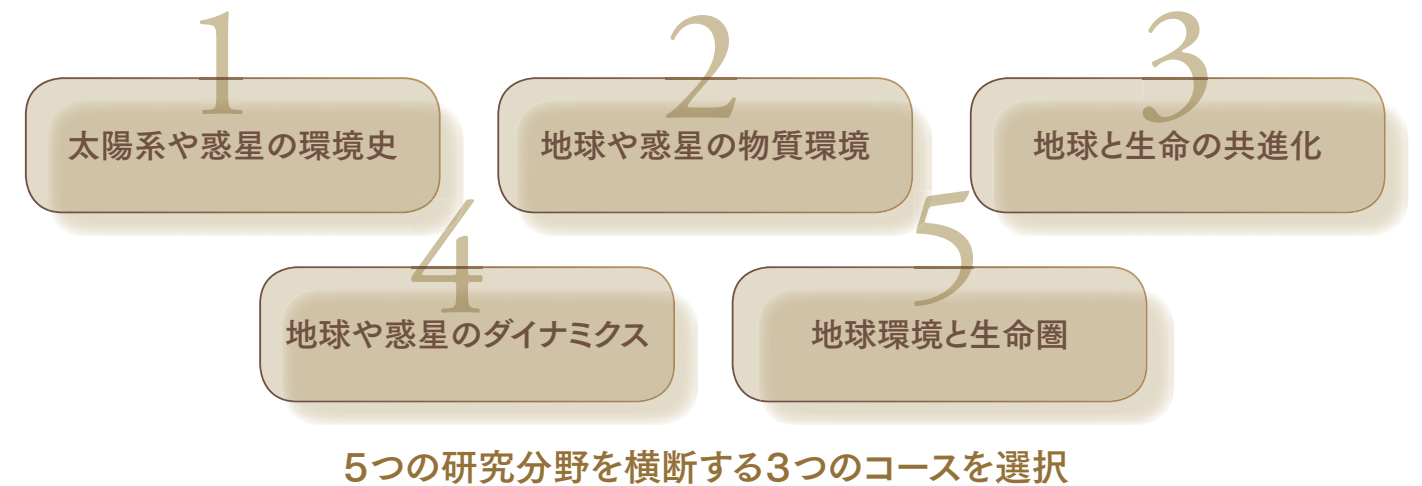


[研究分野とコースの概要]

5つの研究分野

地球の環境は、大気・海洋・生命圏・固体地球が相互作用しあう複雑なシステムの上に成り立っています。このシステムは46億年の地球の歴史を通じて進化してきました。地球や惑星の環境を理解し未来を予測するためには、現在の姿を知り、その形成過程や変遷の歴史、進化や変動のメカニズムなどについて過去から学ぶことが大切です。

地球惑星環境学科ではこうした問題を解明するため、自然の観察や分析などに基づいた自然科学的立場から、実証的な研究を行っています。



コース制とは?

コース制とは、「コースメニューを提示して、それに沿った履修指導をするシステム」とでも言うべきものです。進学時にコースをあらかじめ選択する必要はなく、3年次に授業を履修する過程で、自分がやりたい事が見えてきたら、それに合ったコースメニューを履修していきます。コース制は、進学時の選択肢を広げるとともに、目指す方向に応じて、その専門性を高めるための授業の組み合わせを的確に受講できる様にすることを意図しています。意欲がある人は、複数のコースメニューを履修することも可能です。

生命・環境学コース p10

地球惑星ダイナミクスコース p11

地球惑星物質科学コース p12

Curriculum [カリキュラム]

| | 2年4学期 | 3年夏学期 | 3年冬学期 | 4年夏学期 | 4年冬学期 |
|--|--|--|--|--|--|
| 講義 | 地球環境学 地球環境と地球環境問題を、地球惑星システム科学の視点から概説する | 大気海洋循環学 大気と海洋の熱構造や循環構造を概観し、その仕組みの理解のために必要な基礎知識を概説する | 地球環境科学 水溶化学、安定同位体化学の基礎を学び、化学プロセスと地球環境との関係を理解する | 気候学基礎論 現在の気候システムの形成メカニズムとその地域的特性を理解し、気候の将来予測を展望する | 地球史学 地球史における各ステージの地球環境、生物進化を地質学的証拠に基づき実証的に解説する |
| | 地球システム進化学 地球システムの形成・進化を、個体地球-表層環境-生命の相互作用の観点から概説する | 地球生命進化学 生物化学、地球科学での古生物学の理論や研究法を学び、地球史での生物の役割を理解する | 地球生命科学 生命体構造や生命現象メカニズムを学び、微小生命が地球環境に与えてきた影響を評価する | 古気候・古海洋学 第四紀の地球表層環境変動について、タイムスケール、原動力などの概要を解説する | 先端鉱物学概論 鉱物のミクロな性質とマクロな地球惑星科学的現象を対比させ、それらの情報を理解する |
| | 地球惑星物質科学 結晶学と結晶化学の基礎を学び、地球、惑星を構成する岩石・鉱物の特徴や成因を解説する | 地球惑星物理化学 地球や惑星を構成する物質の物理化学的状態とその変化を熱力学と反応速度論により理解する | 地球物質循環学 大気-海洋-生命圏間および地球表層-内部間での物質循環と地球環境進化の関係を理解する | 堆積学 堆積岩の生成環境と生成プロセスを知る事で、地球表層での諸現象の理解を目指す | 惑星地質学 惑星・衛星表面の様々な地質学的な痕跡の実態、その形成プロセス、観測手法を紹介する |
| | 地形・地質学 地球表層の諸現象を観察・記述・解説するための基本的概念を解説する | 固体地球科学 地球内部構造、レオロジーとダイナミクス、およびそれらと地表面の関連性を解説する | 宇宙惑星進化学 宇宙の始まりから太陽系の進化、その物理化学を学び、地球と生命が存在する意味を考える | 構造地質学 岩石変形の基本的概念を解説し、その記載方法ならびに成因を調べるための基礎知識を提供する | 古生物学 古生態学の基礎、古生物地理学の概念と実例、地球生命進化史の概要について講義する |
| 地球惑星物理学概論* 20世紀の地球惑星学の発展史から、地球科学的な視点、および現代的な地球惑星観を概説する | 人間-環境システム学 人間-環境システムの変化がダイナミックなアジアでの土地被覆変化と環境の関係を考える | 結晶学 物質構造を原子レベルで解析する方法とその原理を概説する | 地形学 気候地形学的、変動地形学な観点から、地形形成作用と両者の相互作用について議論する | 古生物学 古生態学の基礎、古生物地理学の概念と実例、地球生命進化史の概要について講義する | |
| 実習・演習・研究 | 地球惑星環境学基礎演習 I 地球・惑星の大構造、ダイナミクスなどに関する基礎概念を学びつつ数学的な扱いの基礎を学ぶ | 地球惑星空間情報学および実習 地理空間表現のための地図とデジタルデータ、地理情報システムの概要を解説し、実習を行う | 地球環境化学実習[§] 野外における試料採取、分析、計算実習などを通して、水溶液、同位体分析の基礎を学ぶ | 生物多様性科学および実習[†] 顕微鏡観察や遺伝子解析を通じ、基礎的な分子生物学・微生物学的実験手法の習得を目指す | 地球惑星環境学特別研究 地球惑星環境学の特定のテーマに関して、卒業論文となる研究を行う |
| | 地球生命進化学実習[§] 採集した化石の形態観察を通じて、同定方法や様々な解析を行う方法を学ぶ | 地球生命進化学実習[§] 採集した化石の形態観察を通じて、同定方法や様々な解析を行う方法を学ぶ | リモートセンシング及び実習[§] リモートセンシングの基礎と物質同定法、データ可視化、判読法について、講義と実習を行う | 地球生態学および実習[†] 干潟と森林での現地実習をもとに、生態系の非線形応答、フィードバックなどを議論する | |
| | 地形・地質調査法及び実習 測量、空中写真判読、露頭観察、地質図作成など、地形・地質調査法の基礎を修得する | 地球惑星環境学実習 それまでの野外実習で得られた試料、データに基づき、各人がテーマを持ち、研究を行う | 地球惑星環境学実習 それまでの野外実習で得られた試料、データに基づき、各人がテーマを持ち、研究を行う | 地球惑星物理化学演習[†] 地球惑星物質の物理化学的状態とその変化を記述するための熱力学と反応速度論の演習を行う | |
| | 造岩鉱物光学実習[§] 肉眼、偏光顕微鏡、反射顕微鏡によって地球表層を構成する主要な鉱物の同定法を学習する | 結晶学実習(集中)[†] 結晶解析学を中心にその原理と分析の実例を解説し、X線回折写真を実際に撮影する | 岩石組織学実習 I[†] 火成岩、変成岩を構成する鉱物と組織の特徴を、実習を通じて理解する | 岩石組織学実習 II[†] 堆積岩の岩石組織、構成鉱物、堆積構造、続成変質の特徴を明らかにする方法について学ぶ | |
| 野外巡検・調査 | 地球惑星環境学野外巡検 I 野外において地球科学の諸現象の観察を行い、地球科学に関する理解を深める | 地球惑星環境学野外巡検 II 野外において地球科学の諸現象の観察を行い、地球科学に関する理解を深める | 地球惑星環境学野外巡検 II 野外において地球科学の諸現象の観察を行い、地球科学に関する理解を深める | 地球惑星環境学演習 地球惑星環境学に関する英語論文の講義を通じて、科学論文の論理構成を学ぶ | |
| | 地球惑星環境学野外調査 I 過去の地球表層環境とその変化を理解するために、適当なフィールドで、約1週間の地質調査を行う | 地球惑星環境学野外調査 I 過去の地球表層環境とその変化を理解するために、適当なフィールドで、約1週間の地質調査を行う | 地球惑星環境学野外調査 II 現在の表層環境理解および水期間氷期サイクルに伴う地表環境変動復元のための実習を行う | | |
| | 地球惑星環境学野外調査 II 現在の表層環境理解および水期間氷期サイクルに伴う地表環境変動復元のための実習を行う | 地球惑星環境学野外調査 II 現在の表層環境理解および水期間氷期サイクルに伴う地表環境変動復元のための実習を行う | 地球惑星環境学野外調査 III 火成岩、変成岩、断層岩、鉱床、変質岩の産状をフィールドで観察し、その考察を行う | | |
| | 地球惑星環境学野外調査 III 火成岩、変成岩、断層岩、鉱床、変質岩の産状をフィールドで観察し、その考察を行う | 地球惑星環境学野外調査 III 火成岩、変成岩、断層岩、鉱床、変質岩の産状をフィールドで観察し、その考察を行う | 地球惑星環境学野外巡検 III 野外において地球科学の諸現象の観察を習得し、地球科学に関する理解を深める | | |

[カリキュラムQ&A]

Question1

理学部には地球惑星環境学科と地球惑星物理学科がありますが、どう違うのでしょうか？

Answer1

「地球や惑星における諸過程、諸現象の理解を目指す」という意味では、その目的や対象は似ています。異なるのは、その目的を達成するための手法です。地球惑星物理学科が数値解析や物理学的手法によって現象を理解する教育に重点を置くのに対し、地球惑星環境学科では野外において直接観測したり、諸現象を記録する地層・化石・岩石を調査・観察・採取するための野外調査教育に重点を置いています。また採取した試料の分析を行なう上で必要な化学・生物学の教育にも力を入れています。

Question2

地球惑星環境学科に進学するためには駒場でどのような勉強しておくべきでしょうか？

Answer2

地球惑星環境学は物理・化学・生物学の複合した総合的な学問であるため、駒場ではそれらすべての基礎的なことをきちんと理解することが大切です。また、物理や化学を支える数学の基本的なことを勉強することも大切です。

Question3

全科類枠で文科系からの進学が可能とありますが、進学後に困ることはありませんか？

Answer3

地球惑星環境学では、文系の視点も重要です。そのため、当学科では文系の学生の進学を歓迎しています。進学後の授業については、駒場4学期などの授業で基礎から学ぶことができるので、高校の理科の知識とやる気があれば大丈夫です。これまで文科系から進学してきた学生も理系科類からの進学生と同じように卒業し、大学院にも進学しています。

Question4

地球惑星環境学科ではフィールド調査や巡検で時間が拘束されるのでは。

Answer4

3つの野外巡検と3つの野外実習がありますが、野外巡検Iのみが必修で、それ以外は必修選択です。つまり、全部を取る必要はありません。野外実習は、基本的に夏休みに其々1週間程度の日程で行なわれます。其々の日程が重ならないように配慮していますので、日程と興味を考え合わせて選択する事が出来ます。また、野外実習は基本的に3年の夏に取る事になっていますが、やむを得ぬ事情がある場合は4年生で取得する事を認める場合もあります。

*選択必修科目のうち、野外調査 I、II、IIIが選択必修A、その他を選択必修Bとし、2単位以上は選択必修Aから取得する

Field Work

[フィールドワーク：海外巡検]



▲中国・茅坪にて先カンブリア代とカンブリア紀の境界露頭を観察。



▲オーストラリア巡検で観察したペルム紀のアラダラ泥岩。大量の化石が入っているのが分かる。



▲アラダラ泥岩の拡大図。ウミユリや腕足類などの化石などが入っている。



◀ハワイ島のキラウエア火山では現在マグマが地表面に流れ出している現場を見ることができる。

◀ハワイ島の玄武岩を注意深く観察すると、マグマだまりで結晶化したカンラン石の斑晶が含まれているものがある。



▶オーストラリアのシドニー南部では、古生代の地層が状態良く保存されている。



【海外巡検スケジュール(2010年度の例)】

| | |
|-------|--------------------------------|
| 2月18日 | 日本を出発 |
| // | ハワイ島ホノルルを経由してマウイ島カフルイ空港へ |
| // | ハレアカラ山頂周辺火山観察 |
| 2月19日 | ハレアカラクレーター内火山観察 |
| 2月20日 | カフルイ空港へ戻り、ハワイ島ホノルルを経由してハワイ島ヒロへ |
| 2月21日 | ハワイ島内火山観察 |
| 2月22日 | 火山観測所見学 |
| // | キラウエア周辺火山観察 |
| 2月23日 | ハワイ島内火山観察 |
| // | バスでマウナケア山に登り、すばる望遠鏡、ケック天文台など見学 |
| 2月24日 | ヒロ空港からホノルルを経由して成田へ |

地 球環境の変化というのは、なかなか実感できないものです。それが過去の変動であればなおさらです。百聞は一見にしかず。だから地球惑星環境学科では、フィールド教育に力を入れています。野外において自然の営みや自然が長い時間をかけて作り出した地形、地層、岩石、鉱物、化石を観察し、そこから不思議なことを見つけ出し、それを解明していく、その一連の過程をぜひ体験してもらいたいからです。

地球惑星環境学科では、3つの野外巡検(巡検Ⅰは必修、Ⅱ、Ⅲは選択必修)と3つの野外調査実習(選択必修)プログラムを用意していますが、野外巡検Ⅱ、Ⅲのうちの1つを海外巡検としています。また、海外巡検に併せて、各地の主要大学を訪問しています。2006年9月と2009年3月には、オーストラリア東海岸巡検とオーストラリア国立大学訪問を実施しました。



2007年9月には、台湾中央大学と合同で、台湾巡検を実施しました。また、2010年2月には、中国科学院南京地質古生物学研究所のサポートで、

中国の湖北省と浙江省で巡検を行なっています。2011年2月には、ハワイを訪問し、マウイ島とハワイ島の火山を調査し、すばる望遠鏡の見学も行いました。2012年2月には韓国巡検を実施する予定です。

私たちが直面する地球環境問題には、国境は存在しません。したがって、地球環境問題を研究し解決するためには、国際的感覚を持った人材を育成することが重要です。海外の大学の教員・学生とともに野外調査巡検を体験するこのプログラムは、学生の国際性を養う上で、きわめて効果的です。それは参加した学生達の笑顔からも、十分わかります。地球惑星環境学科では、これらの野外巡検、実習を通して、皆さんがフィールド科学の面白さ、大切さを学んでくださることを期待しています。



海外での交流

海外巡検では現地の先生や大学生と交流するのも巡検の大きな目的であり、また楽しみのひとつでもあります。普段、接することのない人たちと英語を使ってコミュニケーションを取り、交流を深めます。



◀オーストラリア巡検では、食事を自分たちで用意することもありました。オーストラリア国立大学の先生らとみんなで調理し、楽しい夕食の時間になります。



▶食事の時間は、その日に実習で見た内容を復習する時間にもなります。

学生のコメント

2009年度野外巡検Ⅱ(中国巡検)に参加して

2009年度の中国巡検では、日本では見られない古生代の地層を観察し、約5億年前の生物進化・絶滅の境界を目の当たりにしました。目的の露頭は山間や農村地帯にあり、異国の地に踏み入り、自分自身で手にとって観察する露頭は本当に感慨深いものでした。日本ではほとんど産出されない化石がたくさん発掘され、夢中で掘って探しました。

巡検の間、外国での生活は異文化に触れる貴重な体験でもあり、食文化や生活習慣などを知ることができるのも楽しいです。

地球惑星環境学科は、地球について学ぶやりの、スケールの大きさを実感できる場だと思います。

浜橋 真理 (修士1年)



Field Work

[フィールドワーク：国内巡検]



▲神奈川県城ヶ島で地質調査の基本を学ぶ。ここでは、砂泥互層がきれいに露出しており、褶曲や断層のようすがはっきりと観察できる。

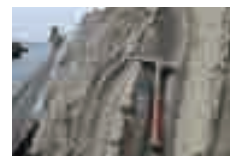


▲「野外調査Ⅰ」では、千葉県清澄で、川床に沿って地層を観察、縫層を追う。時には滝を登って露頭を観察しに行くことも。



▲伊豆白浜海岸で採集した石灰藻球。海底でレキの表面に付着して成長する。

▼伊豆白浜海岸で、露頭を観察しながら地層上部に移動。



◀地層の向きや傾きを計測して、それを地図上にプロットして行く。



map

【国内巡検訪問先】

2010年度◎4/2～4/4[野外巡検Ⅰ]静岡県(伊豆半島)、4/27[地球生命進化学実習]千葉県(君津)、5/1・6/12[地球生態学及び実習]千葉県(木更津)、6/4～6/6[地形・地質調査法及び実習]神奈川県(城ヶ島)、7/29～8/3[野外調査Ⅰ]秋田県(男鹿半島)、8/23～8/27[野外調査Ⅱ]千葉県(銚子・房総)・茨城県等、9/6～9/10[野外調査Ⅲ]富士山・丹沢
2011年度◎5/10[地球生命進化学実習]千葉県(君津)、6/4～6[地形・地質調査法及び実習]神奈川県(城ヶ島)、7/29～8/1[野外巡検Ⅱ]山梨県・長野県・静岡県(主に中央構造線)、9/5～9/9[野外調査Ⅲ]富士山・丹沢、9/26～30[野外調査Ⅰ]千葉県(清澄山)



【国内巡検スケジュール(2011年度「野外調査Ⅲ」の例)】

| | |
|------|---|
| 9月5日 | 富士山宝永噴火の堆積物の露頭観察と試料採取 |
| 9月6日 | 宝永噴火の堆積物(山麓域)の露頭観察と試料採取 |
| 9月7日 | 宝永噴火火口付近(5合目から6合目)の堆積物の露頭観察 |
| 9月8日 | 谷峨駅北一中川温泉ルートで足柄層群(堆積岩)と丹沢層群下部(低温低圧変成岩)の岩相や構造の空間変化等を観察し、衝突に関係する表層過程を考察 |
| 9月9日 | 中川温泉—西丹沢自然教室ルートで丹沢層群下部(高温高圧変成岩)と花崗閃緑岩体の岩相や構造の空間変化と変成岩の接触関係を観察し、衝突に関係する地殻深部過程を考察 |

地 球惑星環境学科で実施する3つの野外巡検(巡検Ⅰは必修、Ⅱ、Ⅲは選択必修)と3つの野外調査実習(選択必修)プログラムのうちで、巡検Ⅰは、3年に進学してすぐに実施されます。

この巡検では、地層、岩石、地形などを観察し、それらが形成した過程を読み取るための諸現象の観察方法の基礎を学びます。まず野外に出ることの楽しさを体感し、それを通して、学生同士、そして教員との親交を深めることも大きな目的です。

3年の夏には野外調査実習Ⅰ、Ⅱ、Ⅲがあります。野外調査実習Ⅰでは、堆積岩の地質調査を通して、地質層序の編み方、地層の観察法、堆積環境の推定法、地層の時代推定法の基礎を学び、その具体的な応用法を学習します。野外調査実習Ⅱでは、陸域の水環境について、海岸での堆積・浸食作用、陸塊と水の相互作用、人為活動による水環



境への影響、水環境と生物活動を利用した生産について理解を深めるとともに、水環境について自然のみと人為活動による効用について考察します。

そして、実習Ⅲでは、火成岩、変成岩の地質調査を通じて、秒～一億年の様々な時間範囲で地球の内部や表層で作られた地質や岩石の産状の観察を行い、岩石記載、組織・構造解析、物性測定を通して諸現象についての考察を行います。これらの実習を通じて、皆さんに野外調査の基礎を習得してもらいます。



巡検を通しての交流

巡検を通して、学科内の学生同士や教員と仲が良くなるのも地球惑星環境学科の特色です。1学年の人数が約20名なので、お互いを知るにはちょうどよいサイズです。様々なところへ学科の友人たちと出かけたこと自体が思い出になり、その後、一生の友人になるはず。



▶実習では、バーベキューが行われることもあります。

◀実習から帰って来て、その日のデータを整理すると、夕食の時間になります。教員も学生も同じ釜の飯を食べることでお互いの交流が深まります。



学生のコメント

私たちが今生きつこの場所はどのようにしてできてきたのだろうか?そして今日のように変わりつつあるのだろうか?それが知りたくて野外に赴く。自然の営みが自分の日常生活の時間、空間スケールをはるかに超えて悠大であることを野外に出て初めて実感できる。その広さに照らしあわせて自分の日常生活を考える。この地球で自分はこれからどう生きていくのか。野外調査は自然とのコミュニケーションです。自然と言葉を交わすことはできませんが、実に様々なことを語ってくれます。国内巡検の良さは訪れるフィールドの身近さにあると思います。複数の巡検で訪れる場所が連関をもつこともしばしばです。生身の自然は複雑で、一度訪れるだけではとても理解しきれませんが、身近な場所なら、野外で観察・記載し持ち帰って分析・考察し、それをもってまた野外に赴くを繰り返すことができます。そうすることで過去から現在へ、身近な場所から今自分が立つこの場所へと、地球のことが徐々にわかっていきます。

棚谷 灯子 (3年)



生命・環境学コース

フィールド教育を通じて、現在の環境・生態と地球史を通じた生命と環境の共進化を学ぶことにより、現在の環境・生態を地球環境進化史の中に位置づける視点を養うと共に、それを基に未来の地球環境のあるべき姿について考えます。



▲「地球環境化学実習」では、大学近くの井戸水を採集し、窒素濃度を測定する。



▶「生物多様性科学および実習」では、不忍池で微生物の採集を行う。この後、PCR法でDNAを増幅してシーケンサーで配列情報を読み取り、クラスター分析を行って採水地点ごとの微生物群集の組成を比較する。



▲「野外調査II」で採集した各地の温泉水の分析も行われる。

[生命・環境学コース時間割例] (4年・夏)

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|---|-------|------------|-----|---|--------------|
| 1 | | 気候学基礎論 | 地形学 | | |
| 2 | 海洋物理学 | 古気候・古海洋学 | 堆積学 | | |
| 3 | 気象学 | | | | |
| 4 | | 地球生態学および実習 | | | 生物多様性科学および実習 |
| 5 | | | | | |

[生命・環境学コースのおすすめ選択科目]

人間-環境システム学、層序年代学、水循環学、大気海洋物質科学、気候学基礎論、古気候・古海洋学、堆積学、地形学、気象学、海洋物理学、地球史学、古生物学、大気海洋系物理学



地球には様々な時間スケールの複雑なシステムが働いています。これを理解するために、この学科では地学に限らず、物理学・化学・生物学なども交えた幅広い分野の講義と実習があります。

学科のメンバーの興味も古生物・地震・水環境・古環境復元と様々です。この多様なメンバーや先生方とともに実習や野外調査を行い、時には激論を交わし、時には飲み交わす中で、地球に関する様々な見方と研究技術を身につけていきます。実習では成果をプレゼンする機会が多く、早期からプレゼン技術を鍛えることができます。

また学生控室には机と棚が一人ずつ与えられ、自習や談話の場として活用できるほか、他学年や院生との距離が近いことも魅力です。

竹田 裕介 (4年)



地球惑星ダイナミクスコース

環境変動の内部原因となる地震・火山・地殻変動、長期的な大山脈や海の形成などを学びます。また、それらの実態解明のため、地形や岩石・地層に記録された変形・破壊・流動・熔融などの理論、観察・観測、実験など方法を学びます。延長として自然災害予測・防災についても考えます。



▲偏光顕微鏡は多くの実習で用いられます。「岩石組織学実習I」などで、岩石や鉱物の同定や性質を明らかにすることを学びます。



▶「野外調査III」では、富士山の火山灰層から試料を採集し、その粒度分布から噴火のダイナミズムを推測します。



▲「地球惑星環境学基礎演習II」では計算機を使った数値シミュレーションの基礎を学習します。

[地球惑星ダイナミクスコース時間割例] (4年・夏)

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|---|----------|---|-----|------------|-----------------------|
| 1 | | | 地形学 | | 火山・マグマ学 |
| 2 | 海洋物理学 | | 堆積学 | 構造地質学 | 地球惑星物質分析学 |
| 3 | | | | | 地球惑星システム学基礎論(地球惑星物理学) |
| 4 | 岩石組織学実習I | | | 地球惑星物理化学演習 | |
| 5 | | | | | |

[地球惑星ダイナミクスコースのおすすめ選択科目]

層序年代学、弾性体力学、プレートテクトニクス、堆積学、地球惑星物質分析学、構造地質学、地形学、火山マグマ学、地球史学、先端鉱物学概論、惑星地質学



地球惑星環境学科の特徴の一つに、同輩はもちろんのこと、普段の実習や泊りがけの巡検でお世話になるため、上級生や大学院生さらには教員の方々がとても身近な存在であることが挙げられると思います。地球惑星といった大きくて複雑なものの相手にするため、研究分野は多岐に渡り、様々な視点を持った人たちと接することで多くのことを学ぶことができます。

また、学科のカリキュラムは実際に見る、触る、体験するというところに重点を置いています。地球や宇宙の起源、地球温暖化、レアアース、古生物、古環境、など地球惑星に関することに興味がある人はぜひこの学科に進学してほしいと思います。

升永 竜介 (4年)



地球惑星物質科学コース

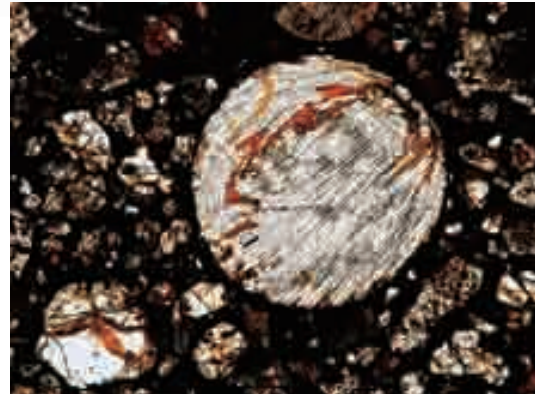
地球や他の惑星を構成する岩石・鉱物・生物物質のセンチ～ナノメートルスケールにおよぶ観察、化学・構造分析、実験に基づいてその制御要因を探り、地球を始めとした惑星物質の形成と進化について実証的に学びます。また、その延長として、エネルギー・資源探査などについても考えます。



▲「造岩鉱物光学実習」などでは、実際の岩石・鉱物試料を手に取り、その特徴を通して、これらの成因について考えます。



▶「結晶学実習」では、X線や電子線回折実験を通して、結晶が持っている性質を学習します。



▲岩石を薄く削って行き、光が透過する程度の厚さにすると、偏光顕微鏡で観察することができます。実習では、地球の岩石だけでなく、例えば隕石などの地球外の物質についても学びます。

[地球惑星物質科学コース時間割例] (4年・夏)

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|---|---------------|---|---------------------|---------------|-----------|
| 1 | | | | | 火山・マグマ学 |
| 2 | | | 固体地球科学 (地球惑星物理学) | 構造地質学 | 地球惑星物質分析学 |
| 3 | | | | | |
| 4 | 岩石組織学 実習 I | | 岩石組織学 実習 II | 地球惑星物理学 演習 | |
| 5 | | | | | |

[地球惑星物質科学コース履修例]

弾性体力学、水循環学、プレートテクトニクス、大気海洋物質科学、地球惑星物質分析学、構造地質学、火山マグマ学、古生物学、先端鉱物学概論、惑星地質学

在学生のコメント

私の興味は、生命・環境学コースに近いが、だいたい全ての講義を受講し、コースは違えど、地形や地質、地球の構造の講義なども学ぶところが多いと感じた。このように幅広い視点を養えるのは地球惑星環境学科の一つの魅力だろう。この学科で学んだこの1年は、様々な“体験”の年でもあった。実習では自ら歩いて地図や断面図を書いたり、水質や成分の分析をしたり、野外から持ち帰った岩石を薄片にし、鉱物の鑑定をしたり…。野外では、何万年もかけて自然が作り出した多様な姿と出会う。目の前の自然と向き合い、観察をもとに、持っている知識を総動員して考える。この科学の原点とも言うべき観察→疑問・発見→考察の過程は難しく、面白い。そして何より、自然と向き合うことはとても楽しいことだと思ふ。

鈴木 博子 (4年)



[研究紹介]

研究紹介 1

ヒマラヤ-チベット山塊の拡大過程を探る

ヒマラヤ-チベット研究と聞くと何故か私が連想するのは「群盲象を撫でる」という仏教説話です。地球上で一番大きなこの造山帯は、過去一世紀以上にわたって実に沢山の地球科学者の関心をとらえて放しませんでした。いまだに多くの問題が未解決のまま残っています。

その問題の1つが山体の拡大過程です。約5000万年前から始まったインド大陸とユーラシア大陸との衝突に伴ってヒマラヤ-チベット山塊は成長を始め、2000～3000万年前には既にほぼ現在と同じ高さに達していたと考えられます。これ以上高くなると、起伏と重力によって生じる差応力が地殻物質の強度を超えてしまうために、ヒマラヤ-チベット山塊の上方への成長は頭打ちとなり、かわって側方への成長が始まりました。言い換えれば、造山帯が横に太り始めたのです。不思議なことに、過去数億年以上にわたってほとんど変形しなかった周囲の安定大陸のプレートを造山帯に取り込むことによって、この側方成長は起こっています。



▲英一蝶：衆瞽撫象之図。
Library of Congress Prints and Photographs Division
Washington, D.C. 20540 USA, <http://loc.gov/pictures/resource/cph.3g08725/>

側方拡大を現在最も生々しく観察できるのはチベット高原の北東縁部です。ここは自然条件も政治情勢も厳しい地域です。しかし、群盲の一人となって象を撫でたいと思いはじめたら、地球惑星環境学科に進学しましょう。

▲▼フィールド調査の様子。



研究紹介 2

太陽系の起源を探る～サンプルリターン探査試料

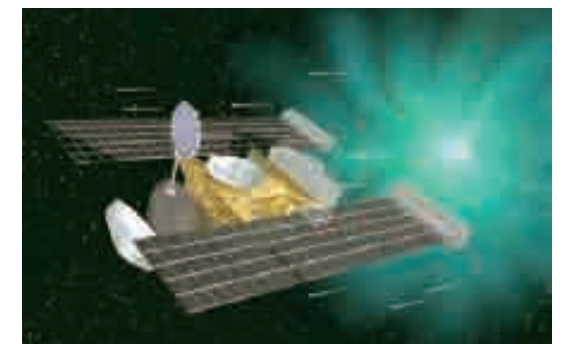
地球惑星環境学科で研究されている対象は、その名が示す通り地球だけではありません。地球の環境史だけでなく、太陽系の環境史を解き明かす研究も行われています。特に太陽系や地球が誕生した45～46億年前のことを知ろうとしても、地球は今でも活動を続けているために、その頃の情報は失われてしまっています。では、どうしたら知ることができるのでしょうか？

その答えは、宇宙からやって来る隕石や流星に秘められています。隕石や流星は、小惑星や彗星から飛んで来たと考えられていますが、これらの小天体は太陽系が誕生してすぐに活動を停止したので、その頃の情報がそのまま残っているのです。

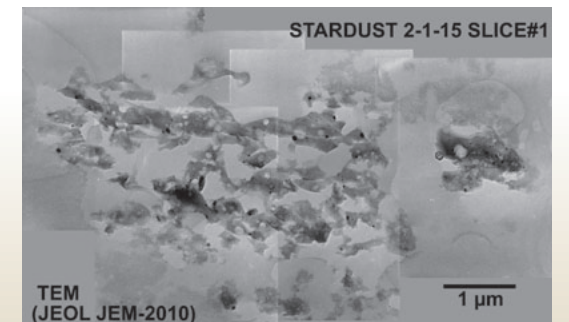
人類は太陽系の色々な星に探査機を送り込んできましたが、最近、小惑星や彗星から直接、固体試料を採って来る探査が成功しています。ひとつは日本のJAXAによる「はやぶさ」で、小惑星「イトカワ」の砂粒を持ちかえて来ました。もうひとつはNASAの「スターダスト」探査機で、ヴィルト2彗星の塵を持ち帰ってきました。彗星は太陽系外縁部にある天体で、太陽系外物質や非晶質の物質を多く含むと考えられていました。

ところが、実際に「スターダスト」が持ち帰った塵を分析したところ、太陽のすぐ近くの高温環境でできた鉱物が主要構成成分だと言うことが分かりました。このことは、原始太陽系星雲で太陽付近の物質が太陽系外縁部まで輸送されるようなダイナミックなプロセスがあったことを示唆しています。

このようなプロセスは、実は理論で予想されていましたが、彗星塵を直接分析することで証明されることになったのです。



▲ヴィルト2彗星に接近して塵を採集するNASAのスターダスト探査機。2004年1月に採集を行い、2年後に地球に帰還した(イラスト：NASA)。

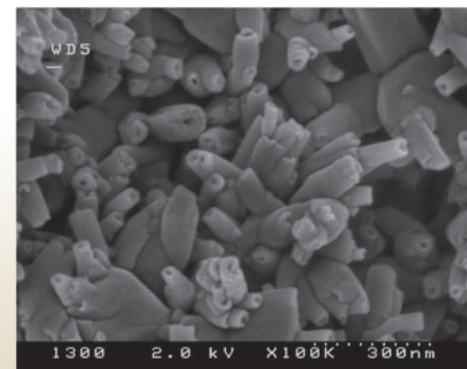


▲ヴィルト2彗星塵の透過型電子顕微鏡写真。大きさは1ミリの100分の1程度。

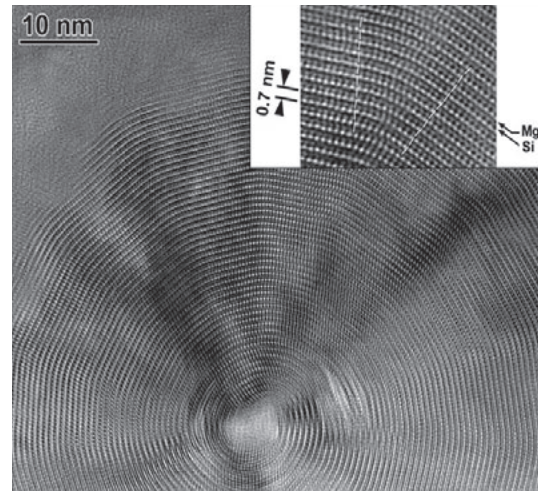
3 粘土鉱物－地球表層を覆う微細な無機物質－

地下深部で形成された岩石や鉱物が、酸素と水に富む地球表層環境に露出すると、長い時間をかけてより安定な物質へ変化していきます。そのような物質として代表的なものが粘土鉱物(Clay Minerals)です。粘土鉱物は概して非常に微細で、水晶のような大型で見た目に美しい結晶は見られませんが、地球表層を覆う土壌の主成分であり、農業、窯業、環境問題など様々な分野で我々の生活に密接に関わっています。粘土鉱物の多くは、ケイ酸塩鉱物の分類の中で層状ケイ酸塩というグループに属します。層状ケイ酸塩の特徴はSiO₄四面体が、各々3つの酸素を他の四面体と共有し、無限に広がった“四面体シート”を形成していることです。層状ケイ酸塩にはこのような四面体シートを基本単位として、さらに八面体シートや、アルカリ金属イオン、水分子を含んだ様々な構造が現れます。

しかしながら粘土鉱物はその微細さ故に、まだまだわからないことがいろいろあります。微細な粘土鉱物の構造を調べる最も有効な手法のひとつは電子顕微鏡と考えられます。特に透過電子顕微鏡(TEM)を用いて、粘土鉱物の構造を100万倍以上で観察することによりその原子配列を直視し、局所構造を決定することができます。これにX線や熱分析などその他の分析結果を組み合わせ、粘土鉱物の本質に迫ります。



▲ハロイサイトの高分解能走査電子顕微鏡写真。



▲クリソタイト断面の高分解能透過電子顕微鏡写真。

4 アコヤガイのゲノム解読プロジェクト

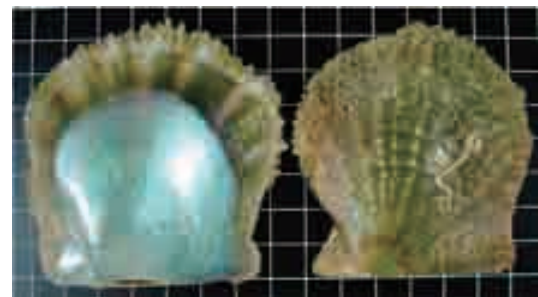
DNAには地球と生命の相互作用の歴史が刻まれています。例えば、DNAにコードされる酵素は代謝経路を駆動します。その中で全生物が共通に持つ解糖系などの「祖先的」経路は酸素分子を使いません。

一方、真核生物だけが持つステロイド合成系などの「派生的」経路は酸素を必要とします。このことは先カンブリア時代のある時期に地球大気の酸素分圧が増大したと調和的です。また、多細胞生物のゲノムは発生プログラムをコードしています。約5億4千万年前から高々1千万年の間に現在も見られる30余りの動物門が一斉に成立しました(カンブリア紀の爆発)。その時に地球と生命に何が起きたのかは大きな謎です。

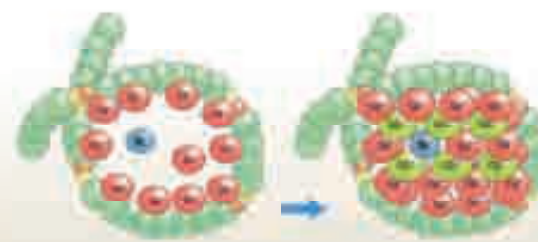
また、この時に動物の重要なパーツである硬骨格が進化しました。貝殻などの硬骨格は化石としてよく保存されるため、生物進化の直接的証拠とされています。しかし、その形成機構はまだほとんど分かっていません。

これらの謎を解明する鍵が発生プログラムにあります。ゲノムに刻まれた地球と生命の進化史を読み解く一環として、アコヤガイ(二枚貝類)のゲノムプロジェクトが現在進行中です。

アコヤガイは真珠の母貝でもあり、産業への応用も期待されています。



▲アコヤガイ。1目盛りは1センチメートル。



▲アコヤガイの貝殻タンパク質アスぺインによる結晶形成の誘導。

5 アジアモンスーン変動と水循環

アジア夏季モンスーンは、世界の総人口の約半数が居住するアジア地域の水循環に大きな影響を及ぼしています。それは農業や林業を支える恵みの水をもたらす一方、洪水や干ばつと言った自然災害を引き起こします。こうした水循環は地球温暖化に大きな影響を受けると考えられていますが、具体的にどう変化するかについては、モデル間で予測が大きく食い違っています。

そこで、モデルの精度を向上させ、起こりうる極端気象現象の実態を理解するためには、過去のモンスーン降雨の時空分布変動を精度良く復元し、それを制御する要因を解明することが重要になってきます。東アジアにおける夏季モンスーンの降水分布は梅雨前線の停滞位置により決まります。そして、その位置は、偏西風により規制されているらしいことが観測結果の解析から言われています。東アジア夏季モンスーンは、主に南中国に降水をもたらす、揚子江の集水域は南中国の大部分を占めています。そこで私たちは、日本海堆積物コアを使って偏西風によって運搬されるダストの供給源やフラックスを調べ、その空間変化から偏西風軸の位置変化の復元を試みています。

一方で、揚子江沖のコア中の浮遊性有孔虫を使って表層塩分変動を復元し、それを通じて揚子江集水域での降水量変動を推定しています。また、揚子江河口付近のコアを用いて碎屑物の供給源を調べ、揚子江のどの支流で多く降ったのかを特定し、それに基づいて梅雨フロント停滞位置の時代変化を復元する事を計画しています。

これらの結果を合わせることで、偏西風の挙動と夏季モンスーン降水の関係やその時代変動の復元をめざしているのです。



▲KT08-10東シナ海航海でのピストンコア準備の様子



▲日本海堆積物コアを半割して写真を撮るところ



▲KR07-12航海の乗船研究者集合写真

6 日本近海の海底資源

この数年の間に、資源を巡る世界の情勢は新たなスーパーサイクルに移行したと考えられています。このため、将来も我が国が先進工業国としてあり続けるためには、資源の安定確保に向けてのさまざまな努力が不可欠であり、中でも地球科学からの積極的な貢献が求められています。

そのような状況の中で、日本近海に存在する海底資源に注目が集まっています。海底熱水鉱床、マンガングラスト、およびメタンハイドレートなどがそうです。これらの鉱床が生成するプロセスには、海洋プレートの沈み込み、それに伴う島弧の火山活動ばかりでなく、地球表層環境の変遷や微生物活動などのさまざまな要因が関係していると考えられています。

また、深海の熱水鉱床周辺では、太陽のエネルギーに依存しない特殊な生態系が見つかっており、そこに生息する特殊な生物は、生物・遺伝子資源としても有望視されるとともに、地球初期生態系や地球外生態系のアナログとしても注目されています。

これらのさまざまな鉱床が形成されるプロセスとそれが地球に及ぼしてきた影響、熱水域生態系の成り立ちや変動、物質循環量と鉱床資源量の見積もりなど地球惑星環境学が寄与できる課題は山積みと言えます。



▲日本海東縁部(直江津沖)の海底から回収された堆積物コア試料に含まれるメタンハイドレート。白色部分がメタンハイドレートで、溶解に伴う泡が観察される。



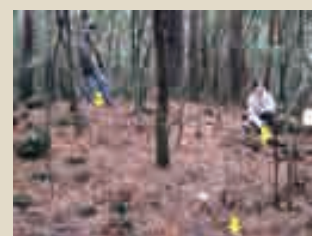
▲南マリアナのブラックスモーカー

[卒業論文]

富士山の玄武岩質火山噴出物の風化・土壌化過程—粒径分布による考察—

椿 晴香(平成21年度卒業)

私は、地球惑星環境学科の授業や実習で学んだことから、特別研究を前に、岩石の風化に関心を持っていた。地球惑星環境学科には研究対象・姿勢・手法ともに多様な研究室がある。フィールドに出てものをよく見て考えることが重視されていて、岩石の化学風化に関する研究テーマを受け入れていただけたので、多田先生のもとで卒業研究に取り組むことにした。



岩石の化学風化とは岩石が水に溶解変質することであり、さらに有機物の作用が加わると土壌となる。特にケイ酸塩鉱物を含む岩石の風化の反応には、大気中の二酸化炭素が使われる。中でも玄武岩はこの効果が大いいため、地球全体の炭素循環を考えるときには玄武岩の風化プロセスの理解が必要である。また、火山噴出物は噴出期間を特定しやすいので、風化の時間変化がわかる。先行研究を調べて以上のことがわかったので、本研究では玄武岩質で噴火史の研究が盛んな富士山を対象とし、溶岩流の上に生成した土壌を深さ方向に調べることになった。

まず富士山の噴火史を文献で調べ、調査する溶岩流を選んだ。土壌の試料採取方法は研究室になかったため、海洋堆積物コア

を手動で採取している他の研究室の先輩に装置を貸していただいた。調査地域は国立公園にあるため、関係する役所に試料採取の許可をとった。地質図と地形図を見ながら現地に行き、目的の溶岩流を探すのは宝探しのようで、学科の数ある野外実習の中で最も楽しい調査であった。採取した土壌試料を持ち帰りまず観察してから、薬品処理をして土壌に含まれる数mmの岩片をふるいにかけて深度・粒径別に観察した。その結果、溶岩流の場所・年代によって土壌の形成に違いが見られ、肉眼では一様に見える土壌も岩片の粒径に変化があることがわかった。

この卒業研究では、試料採取の計画から分析の細部まで自分の手で行い、それまでの学習と異なり主体的に進めることができた。ひとつのテーマに沿って考え続け、一編の論文に仕上げる初めての経験は、実に充実したものとなった。

▲卒業発表会の様子



モロッコ産白亜紀海生爬虫類化石について

加藤 太一(平成22年度卒業)

私は卒業研究で首長竜の頭骨化石を扱いました。半年という短い期間でしたが、先生や先輩方に多くの助力をいただいて何とかまとめることができ、大変勉強になりました。私の研究をここに紹介させていただきます。



まず初めに東大博物館の未研究化石標本の中からモロッコの首長竜化石を研究素材に選びました(図1)。表面観察をしつつ10月までは文献や論文を読んで研究に必要な知識を身に付けました。

10月末に国立科学博物館の協力でCTスキャンを行い、11月はそのCT画像から三次元データを作成して内部の構造を観察しました(図2)。12月はクリーニングを進め、骨格の形状や縫合線などの観察を行いました(図3)。これらの観察データから、この標本は“首の短い首長竜”のManemergus anguirostrisの成体だと特定できました。実はこの種はいままでに幼年の一個体しか発見されていなかったため、今回の標本から初めて成年個体の特徴が得られたこととなります。

1月になってからはデータをまとめながら論文を書き始めました。

首長竜の個体成長は現在未解明な部分が多く、そのため先行研究ではワニの歯の数が増えることなどから首長竜の歯は成長過程で増加しないだろうと推定されていました。

しかし、今回の標本では後部の歯列で歯の数が増加していることが確認され、さらに歯の発生様式がワニとは異なることが分かりました(図4)。幼年個体と比較可能な本研究の標本は個体成長を議論する上で大変貴重です。

ここまでが私の卒業論文ですが、大学院に進学してさらなる研究を進めたいと思います。



[学生生活]

地球惑星環境学科卒業までのスケジュール(平成22年度進学生の例)

2年4学期

- 9月下旬 進学ガイダンス・新入生歓迎会
- 12月下旬 忘年会
- 2月上旬 4年生卒業発表会参加

3年夏学期

- 4月上旬 ガイダンス+野外巡検Ⅰ(伊豆)
- 4月下旬 地球生命進化学実習(日帰り・君津)
- 5月下旬 連合大会参加
- 5月下旬 五月祭参加
- 6月上旬 地形・地質調査法および実習(城ヶ島)
- 7月 夏学期授業試験
- 7月下旬 野外調査Ⅰ(男鹿半島)
- 8月上旬 学生自主巡検(九州)
- 8月下旬 野外調査Ⅱ(北関東)
- 9月上旬 野外調査Ⅲ(富士山・丹沢)

3年冬学期

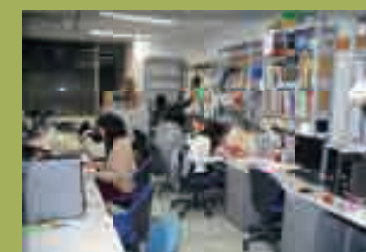
- 12月下旬 忘年会
- 2月上旬 4年生卒業発表会参加
- 2月下旬 野外巡検Ⅲ(ハワイ)

4年夏学期

- 5月上旬 生物多様性科学および実習(日帰り・木更津)
- 5月下旬 連合大会参加
- 5月下旬 五月祭参加
- 5月上旬 生物多様性科学および実習(浦安)干潟の調査
- 6~7月 卒業指導教員の決定
- 8月上旬 学生自主巡検(糸魚川)
- 8月下旬~9月上旬 院試

4年冬学期

- 9月下旬 卒業論文提出
- 12月下旬 卒業発表会
- 1月下旬 卒業論文提出
- 2月上旬 卒業発表会
- 3月上旬 卒業旅行(小笠原)



◀学部生控室

地球惑星環境学科の3年生と4年生には、それぞれ理学部1号館に学生控室があります。学生控室には、一人に机と棚が1つつ与えられ、このスペースを使って、実習の続きなどを行うことができます。

▶地球惑星科学連合大会参加

毎年5月下旬に千葉県幕張メッセで、地球惑星科学連合の連合大会が開催されます。この期間は多くの授業が休講になるために、3・4年生は自分の興味のある学会発表を聞きに行くことができます。



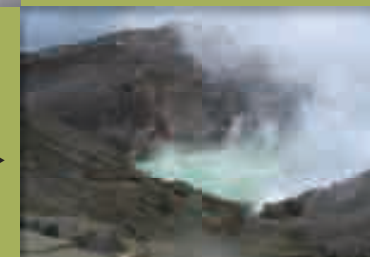
◀五月祭

毎年5月下旬に本郷キャンパスで行われる五月祭ですが、例年地球惑星環境学科では、学部4年生が中心になって、企画展示に参加しています。



▶学生自主巡検

毎年夏には、学生が自主企画した巡検が行われ、日本各地の地球科学的に興味のある場所を訪ねます。



地球惑星環境学科の学生必需品!

地球惑星環境学科の学生ならではの持ち物を紹介します。野外巡検の際に使う下に載せた道具は必携のものです。フィールドノート以外の道具はどれも学科で管理しているものを借りることができます。

1 ロックハンマー

まずはハンマーがないと始まりません。どうやって使うかははじめに習います。

2 フィールドノート

巡検で見たり調べたりしたことを書きこみます。ページには方眼が入っていて、これをもとにルートマップを書いたり、柱状図を書いたりします。

3 クリノメーターとルーペ

クリノメーターは地層の向きや傾きを測る時に使う必須用具です。ルーペは、鉱物や化石を拡大して見るときに使います。

4 ヘルメット

野外巡検ではヘルメットの着用も安全のために重要です。

[卒業後の進路]

学部卒業後の進路

地球惑星環境学科は、平成20年3月に初めての卒業生を輩出したばかりです。そのため卒業生の進路について統計的なデータを紹介することができません。そこで、参考までに、本学科の前身である旧地学科における学部卒業生と合わせた進路を紹介いたします。

学部卒業後、多くの学生は大学院へ進学します。これは、理学部のどの学科にも共通する特徴です。大学院の修士課程に進学した場合は、地球惑星科学分野の専門知識をさらに深く学び、研究というものを経験した上で、さらに大学院の博士課程にまで

【就職・進学状況統計】

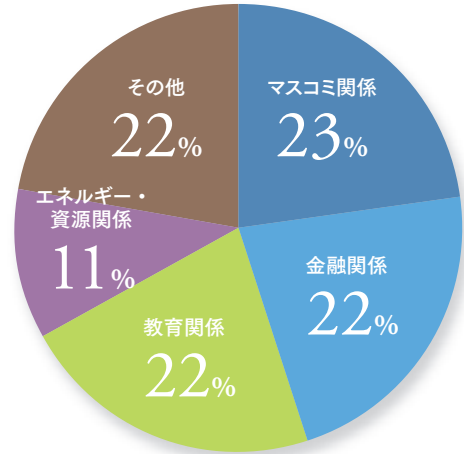
| | 大学院進学 (地惑専攻) | 大学院進学 (地惑以外) | 官公庁・ 研究所 | 民間企業 | その他 |
|--------|-----------------|-----------------|-------------|------|-----|
| 平成12年度 | 15 | 3 | 0 | 1 | 4 |
| 平成13年度 | 9 | 4 | 0 | 2 | 2 |
| 平成14年度 | 15 | 3 | 0 | 3 | 2 |
| 平成15年度 | 8 | 2 | 0 | 3 | 1 |
| 平成16年度 | 8 | 1 | 2 | 1 | 3 |
| 平成17年度 | 13 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 平成18年度 | 8 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 平成19年度 | 5 | 1 | 0 | 4 | 1 |
| 平成20年度 | 12 | 3 | 0 | 3 | 1 |
| 平成21年度 | 14 | 2 | 0 | 1 | 2 |
| 平成22年度 | 11 | 1 | 1 | 2 | 1 |

旧地学科データ 地球惑星環境学科データ

進学するか就職するかを選択することになります。博士課程に進学した場合には、博士号を取得後に大学や研究機関で研究者として研究教育活動に従事したり、あるいは民間企業に就職する人もいます。

学部卒業後に就職する場合も、大学院の修士課程修了後に就職する場合も、就職先の業種は多岐にわたっています。官公庁(研究機関を含む)や中学・高等学校教員から、製造業、情報産業、コンサルタント、金融・保険業、マスコミ・出版関係などの民間企業まで、さまざまです。

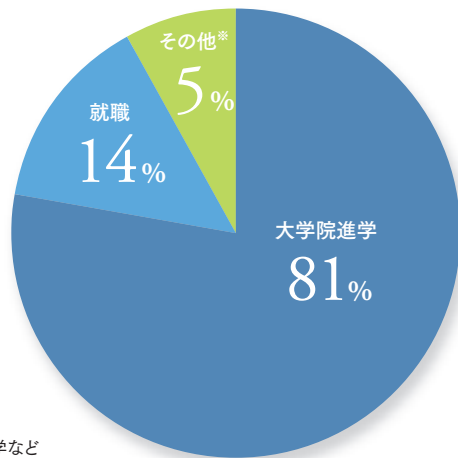
【就職先の業種】



◎学部

本学科の前身である旧地学科における学部卒業生と本学科を初めて卒業した平成19年度以降の学生を合わせて過去6年間(平成16年度～平成22年度卒業、総計93名)の進路状況をグラフに示します。全体の約8割は大学院に進学、残りの卒業生の多くは就職しています。学部卒の場合、就職先は主に民間企業で、専門分野とは直接関係のない場合も多く、幅広い職種に就いています。

【学部卒業生の進路】

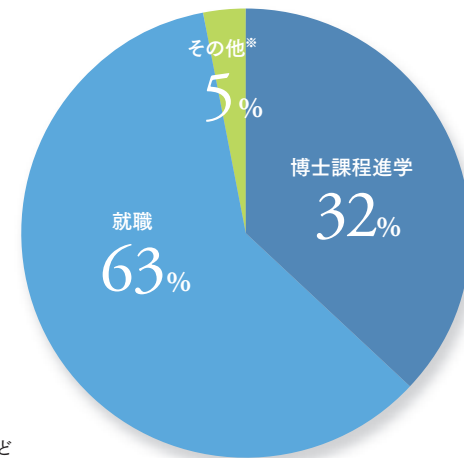


※大学再入学など

◎大学院(修士課程)

参考までに、大学院修士課程(地球惑星科学専攻)修了後の過去5年間(平成17年度～平成22年度修了、総計373名)の進路状況をグラフに示します。これには他学科・他大学からの大学院進学者も含まれます。修士修了者の約3分の1はそのまま博士課程に進学していることが分かります。就職先の多くはやはり民間企業ですが、官公庁・研究所等への就職も9%ほどあります。

【修士課程修了者の進路】



※研究生など

大学院への進学

学部卒業後の進路状況からも分かるように、多くの学生が大学院へ進学します。大学院の主な進学先は理学系研究科地球惑星科学専攻で、そのほかに新領域創成科学研究科環境学専攻や複雑理工学専攻、総合文化研究科広域科学専攻等への進学も考えられます。

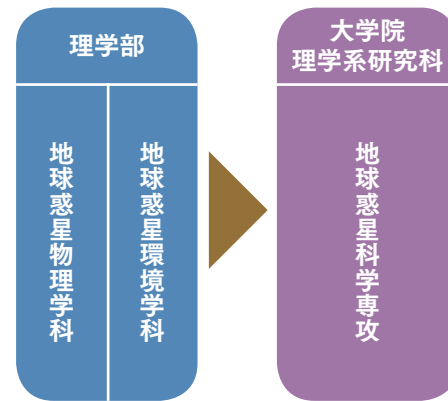
地球惑星環境学科の多くの教員は、理学系研究科地球惑星科学専攻に所属しています。地球惑星科学専攻は、理学部の地球惑星環境学科および地球惑星物理学の担当教員に加えて、東京大学の位置研究所である大気海洋研究所、地震研究所、物性研究所、先端科学技術研究センター、学外研究機関である宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究本部などに所属する研究者から構成されます。総勢100名を超す教員団を有し、修士1学年が約

100名という、地球惑星科学分野においては世界有数の大規模な研究教育組織です。

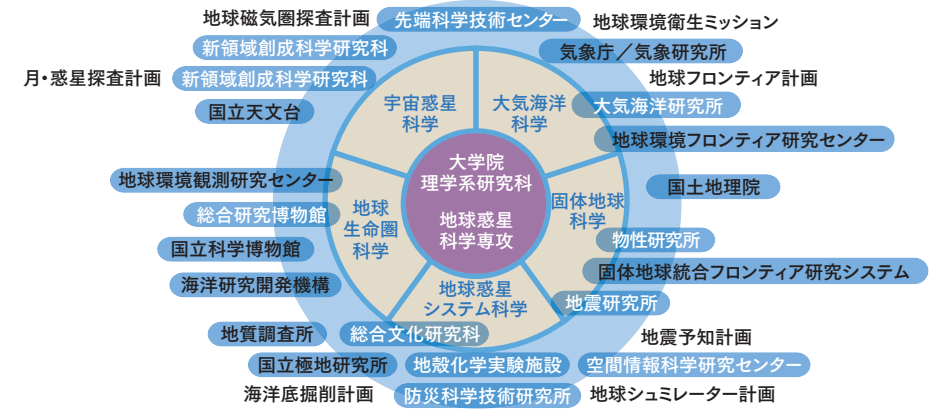
地球惑星科学専攻には、大気海洋科学、宇宙惑星科学、地球惑星システム科学、固体地球科学、地球生命圏科学の5つの研究分野があり、地球惑星科学におけるほとんどの領域をカバーしています。各研究分野においては、地球や惑星に関するさまざまな研究教育活動が行われており、最新の知識を学び、最先端の研究を行うことができます。

大学院での教育研究には、東京大学以外にも国内のさまざまな研究所や研究機関が関わっており、関連する国内・国際プロジェクトに参加することもできます。

【学科と大学院との関係図】



【大学院の構成図】



地球惑星科学専攻についてもっと詳しく知りたい方は、地球惑星科学専攻のホームページをご覧ください

<http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/>

Message From Graduates

卒業生からのメッセージ



大村 泰平
(平成20年度卒業)
・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周する間に数千m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、マイクロからマクロへ、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。



関 有沙
(平成22年度卒業)
・大学院理学系研究科地球惑星科学専攻
修士課程在学

この学科の一番の魅力は、フィールドワークだと思います。フィールドワークでは、教室の中だけでは学べないことを数多く学び、自分で何かを発見した時の喜び、それについて深く考えることの楽しさも知ることができました。また、フィールドワークに興味を持ったことについて更に深く追求する、3年冬学期の地球惑星環境学実習はとて面白く、大学院へ行って研究をしようと思えるきっかけになりました。大学院へ入った今も、学科の実習で学んだことを生かして、フィールドワークと実験室での分析を組み合わせて研究をしています。さらに、野外調査などを通じて仲良くなり、卒業後も続く関係が築けるのも、この学科の魅力のひとつだと思います。

Message

【学科長からのメッセージ】



地球惑星環境学科長

木村 学 Kimura Gaku

構造地質学
教授(*)

地球や太陽系惑星は、46億年にわたる複雑な現象の積み重ねを経て現在の姿を持つに至り、私たち人類はそこに暮らし、歩みを進めてきました。

そして、21世紀に入り、様々な地球環境問題が表面化し、また2011東日本大震災による地震・津波のように大規模自然災害に対しても、私たちは真剣に考え対処しなくてはならない時代になっています。これらの本質的解決のためには、当面する個別現象の問題を解決するための対処療法だけでは足りません。現象を過去に遡る時間スケール、そして地球や他の太陽系惑星全体におよぶ空間スケールで捉えることが極めて重要です。大気・海洋・生命圏・惑星内部などのサブシステムが複雑に相互作用し進化しつつある地球惑星システムの中で、環境問題などがどのようにして起きているのかを俯瞰的につきとめることが欠かせません。

さらに、その現象の根本的要因や駆動力を解明するためには、必要なサブシステム間の相互作用のダイナミクスを支配する微視的スケールでの物理・化学・生命現象の理解なしには出来ません。地球惑星環境学科では、こうした考えに基づいて、地球や惑星の形成と進化のダイナミクスを総合的に学ぶための基礎教育プログラムを準備しています。地球や惑星の姿を知るには、現在よりもより過去の事象に関わった「もの」を実際に様々なスケールで「見て、触れて、そこから発想する」ことが重要です。そのため、私たちは、野外で自然を観察してそこから学ぶフィールド教育、野外で測定したデータの解析や採取した試料の分析、実験などを通じた物質科学教育に力を入れています。

皆さんも、自然の中に飛び込んでその素晴らしさを体感し、その背後に隠れている自然のからくりを理解することの喜びと興奮を感じてみませんか？

それが、人類を含めた地球惑星環境のより良い未来の開拓に繋がっていきます。本学科では、こうした地球惑星環境学の目的、方法、考え方に共感し、意欲的に地球と惑星の問題に取り組もうとする学生を大歓迎します。

【教員紹介 (五十音順)】



Iizuka Tsuyoshi
飯塚 毅
地球惑星化学
講師(*)



Kayane Hazime
茅根 創
地球システム学
教授(*)



Suzuki Yohei
鈴木 庸平
地球微生物学
准教授(*)



Tsuibiji Takanobu
對比地 孝亘
古脊椎動物学
比較形態学
講師(*)



Ikeda Yasutaka
池田 安隆
自然地理学
准教授(*)



Kawahara Hodaka
川幡 穂高
炭素循環
古環境学
海洋地球科学
教授(S)



Sunamura Michinari
砂村 倫成
地球微生物学
助教(*)



Nagahara Hiroko
永原 裕子
惑星化学
岩石学
教授(*)



Urabe Tetsuro
浦辺 徹郎
鉱床学
教授(*)



Kogure Toshihiro
小暮 敏博
鉱物学
物質科学
准教授(*)



Takahashi Saroshi
高橋 聡
古生物学
地球化学
助教(*)



Mikouchi Takashi
三河内 岳
鉱物学
惑星物質科学
准教授(*)



Endo Kazuyoshi
遠藤 一佳
分子古生物学
教授(*)



Kondo Yuraka
近藤 豊
地球大気環境科学
教授(*)



Tada Ryuji
多田 隆治
古海洋学
堆積学
教授(*)



Miyamoto Masamichi
宮本 正道
惑星物質進化
教授(*)



Ogihara Shigenori
荻原 成騎
有機地球科学
助教(*)



Shimizu Ichiko
清水 以知子
構造地質学
助教(*)



Tajika Eiichi
田近 英一
地球惑星システム科学
教授(†)



Murakami Takashi
村上 隆
環境鉱物学
教授(*)



Ozawa Kazuhito
小澤 一仁
岩石学
教授(*)



Sugai Toshihiko
須貝 俊彦
自然地理学
教授(S)



Tanaka Hidemi
田中 秀実
構造地質学
講師(*)



Yamamoto Masumi
山室 真澄
生物地球化学
陸水学
教授(S)

()内は下記の所属を表す
* : 東京大学 大学院 理学系研究科 地球惑星科学専攻

S : 東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 環境学専攻

† : 東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 複雑理工学専攻