

5 地球惑星科学専攻 学習課程

地球惑星科学が対象とする現象はナノからテラスケールにいたる時空間におよび、多くの要素が複雑に関係しあっている。本専攻では、そのような現象の理解に必要な地球惑星科学的思考法、技法を身につけ、地球・惑星規模の問題に挑戦・解決していく人材を養成するため、様々な学習機会を用意している。

【修士課程】

人材養成の目的

本課程では、地球・惑星の諸現象を理解するために必要な広い基礎的専門力を持ち、複雑な現象に対して科学的理解を深めようとする探究心をもつ人材の養成を目的とする。

学習目標

本課程学生は、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目指す。

- ・ 地球惑星科学分野を中心としつつ広く科学を見渡せる学力
- ・ 習得した知識を適用して複雑な現象を探究する力
- ・ 自分の研究に対する深いモチーフを培う力
- ・ 学習および研究の内容を的確に表現・伝達する力

学習内容

本課程学生は、上記の能力を身に付けるために、次のような機会を活用しながら学習を進める。

- A)各研究室のセミナーを中心として、地球惑星科学的現象に対する科学的アプローチを学ぶ。
- B)研究室の枠を越えた合同セミナー等により、幅広く学習する。
- C)演習を備えた講義科目の活用により基礎学力の徹底化を図る。
- D)積極的なTA活動により、大学教育の重要性、難しさを実体験すると同時に、基本的な学力の再向上を図る。

修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 30 単位以上を大学院授業科目から取得していること
2. 本専攻で指定された授業科目において、次の条件を満たすこと
 - ・研究科目群の必須科目を取得していること
 - ・専門科目群および大学院教養・共通科目群から所定の単位数を取得していること(表1参照)
3. 修士論文審査および最終審査に合格すること

なお、本課程の学位審査にあっては、以下を基準とする。

- ・学位審査論文において、研究テーマにかかわる従来の研究を系統的かつ過不足なくレビューできていること。
- ・学位審査論文に、従来の研究と比較して新たな観点、知見が何らかの形(手法、基礎データ等)で含まれていること。
- ・申請者が研究内容の意義、結果について十分に理解していることを、学位審査論文及び論文発表会において的確に示せること。

授業科目

表1に、本専攻における授業科目の分類と修了に必要な単位数を示す。科目分類ごと、また科目群ごとに必要単位数は指定されている。対応科目欄には、科目選択に当たっての注記がある。右端の欄には科目と関連する学習内容を示す。

表2に、本専攻における研究科目群の授業科目を示す。表3に、本専攻の指定する専門科目群の「専攻専門科目」と「他専門科目」を示す。表4に、本専攻が指定する大学院教養・共通科目群を示す。

表1 地球惑星科学専攻授業科目分類および修了に必要な単位数

授業科目	単位数	対応科目	学習内容との関連
研究科目群	16 単位		
講究科目	・ 8 単位	表2の講究科目	A
研究関連科目	・ 8 単位	表2の研究関連科目	A
専門科目群	12 単位以上		
専攻専門科目	・10 単位以上	表3の専攻専門科目より選択	B, C
他専門科目	・ 2 単位以上	表3の他専門科目より選択	B, C
大学院教養・共通科目群	2 単位以上		
専攻指定科目 Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 1 Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 2 Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 3 Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 4 大学院国際コミュニケーション科目 大学院総合科目 大学院広域科目 大学院文明科目 大学院キャリア科目 大学院留学生科目	・ 2 単位以上	・左記分類科目のいずれかから選択(表4を参照) ・大学院留学生科目は、外国人留学生のみ履修可	B, C
総単位数	30 単位以上	上記科目群及びその他の大学院授業科目から履修	

表2 地球惑星科学専攻 研究科目群

分類	申告番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
講 究 科 目	18701	◎	地球惑星科学講究 1	0-2-0	前	A	修士課程(1)
	18702	◎	地球惑星科学講究 2	0-2-0	後	A	修士課程(1)
	18703	◎	地球惑星科学講究 3	0-2-0	前	A	修士課程(2)
	18704	◎	地球惑星科学講究 4	0-2-0	後	A	修士課程(2)
研 究 関 連 科 目	18711	◎	地球惑星科学特別演習 1	0-2-0	前	A, B	修士課程(1)
	18712	◎	地球惑星科学特別演習 2	0-2-0	後	A, B	修士課程(1)
	18713	◎	地球惑星科学特別演習 3	0-2-0	前	A, B	修士課程(2)
	18714	◎	地球惑星科学特別演習 4	0-2-0	後	A, B	修士課程(2)

表3 地球惑星科学専攻 専門科目群

分類	申告 番号	区 分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
専攻専門科目	18001		地 球 テ ク ト ニ ク ス 第一	2-0-0	後	C	
	18002		同 第二	2-0-0	後	C	O
	18047		地 球 ダ イ ナ ミ ク ス	2-0-0	前	C	
	18004		マ グ マ 学	2-0-0	前	C	
	18034		火 山 流 体 化 学	2-0-0	後	C	
	18012		宇 宙 空 間 物 理 学 第一	2-0-0	前	C	O
	18013		同 第二	2-0-0	前	C	E
	18028		物 理 探 査 学 第一	2-0-0	前	C	O
	18029		同 第二	2-0-0	前	C	E
	18016		太 陽 系 科 学 第一	2-0-0	後	C	E
	18017		同 第二	2-0-0	前	C	O
	18031		電 波 天 文 学	2-0-0	後	C	
	18024		太 陽 系 探 査 学	2-0-0	前	C	
	18046		放 射 性 同 位 体 地 球 化 学	2-0-0	前	C	
	18011		地 惑 電 磁 気 学	2-0-0	前	C	
	18045		惑 星 系 形 成 物 理 学	2-0-0	後	C	
	18501		地球惑星科学特別講義 第一	2-0-0	前・後	C	
	18502		同 第二	2-0-0	前・後	C	
	18503		同 第三	2-0-0	前・後	C	
	18504		同 第四	2-0-0	前・後	C	
	18505		同 第五	2-0-0	前・後	C	
	18506		同 第六	1-0-0	前・後	C	
	18507		同 第七	1-0-0	前・後	C	
	18508		同 第八	1-0-0	前・後	C	
	18509		同 第九	1-0-0	前・後	C	
	18510		同 第十	1-0-0	前・後	C	
	18511		同 第十一	1-0-0	前・後	C	
	18512		同 第十二	1-0-0	前・後	C	
	18513		同 第十三	1-0-0	前・後	C	
他 専 門 科 目			他専攻及び各教育院の専門科目群の授業科目(自専攻の専攻専門科目を除く)			C	

(注) 1) ◎印を付してある授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。

2) 一部の授業科目は隔年講義となっており、備考欄中のEは西暦年の偶数年度に、同じくOは奇数年度に開講するもので、何も書いていないものは毎年開講の授業科目である。

3) ★印を付している授業科目は、履修に制限がある。

表4 地球惑星科学専攻 大学院教養・共通科目群

分類・申告番号・授業科目			単位数	学期	学習内容	備考
大学院国際コミュニケーション科目					B, C	・左記各研究科共通科目及び専攻指定科目より選択 ・大学院留学生科目は、外国人留学生に限り履修可能とする。
大学院総合科目					B, C	
大学院広域科目					B, C	
大学院文明科目					B, C	
大学院キャリア科目					B, C	
大学院留学生科目					B, C	
専攻指定	18035	Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 1	0-1-0	前	B, C	
	18036	Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 2	0-1-0	後	B, C	
	18037	Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 3	0-1-0	前	B, C	
	18038	Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 4	0-1-0	後	B, C	

修士論文研究

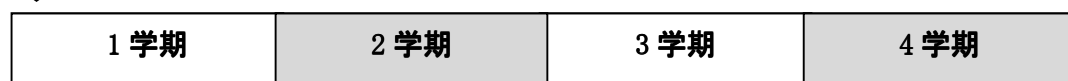
修士論文研究では、一連の研究プロセスを体験し、問題解決能力、コミュニケーション力の向上を目指す。

学修目標設定



学修成果評価(各学期)

学位申請



オリエンテーション

論文概要提出

論文提出・発表

【博士後期課程】

人材養成の目的

本課程では、地球・惑星の複雑な自然現象を研究し、本質的な過程を見抜いて定量的に解明できる人材の養成を目的とする。

学習目標

本課程学生は、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目指す。

- ・ 地球・惑星における複雑な現象の本質を見抜く力
- ・ 研究課題の発掘・設定、研究計画の立案を行う力
- ・ 研究遂行に必要な深い専門知識を自ら形成する力
- ・ 研究成果を国際的に発信し、専門分野にてリーダーシップを発揮する力

学習内容

博士課程学生にとって最も大切なことは研究への応用力を身につけることであり、系統的教育によって効率的に応用力を養成する。そのために、研究室を越えて実験装置の共同利用や研究指導を日常的に行う。

本課程学生は、次のような機会を活用しながら学習を進める。

- A) 各研究室のセミナーを中心として、地球惑星科学的現象に対する科学的アプローチを学ぶ。
- B) 研究室の枠を越えた合同セミナー等により、幅広く学習する。
- C) 積極的なTA活動により、大学教育の重要性、難しさを実体験すると同時に、基本的な学力の再確認を行う。

修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 博士後期課程に所属した期間に対応する表 5 に示す講究科目を修得していること
2. 博士論文審査を経て、最終審査に合格すること

なお、本課程の学位審査にあつては、以下を基準とする。

- ・学位審査論文の内容に十分なオリジナリティーがあり、該当研究分野の進歩に寄与するものと認められること。
- ・学位申請者が主たる著者となっている論文(参考論文)が1編以上あること(ここでいう論文とは、原則として査読付き国際学術誌に掲載したものを指す)。
- ・国際的な研究交流に支障の無い語学力を有すること。

表 5 地球惑星科学専攻 博士後期課程研究科目群

分類	申告 番号	区 分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
講 究 科 目	18801	◎	地球惑星科学講究 5	0-2-0	前	A	博士後期課程(1)
	18802	◎	地球惑星科学講究 6	0-2-0	後	A	博士後期課程(1)
	18803	◎	地球惑星科学講究 7	0-2-0	前	A	博士後期課程(2)
	18804	◎	地球惑星科学講究 8	0-2-0	後	A	博士後期課程(2)
	18805	◎	地球惑星科学講究 9	0-2-0	前	A	博士後期課程(3)
	18806	◎	地球惑星科学講究 10	0-2-0	後	A	博士後期課程(3)
研 究 関 連 科 目	18601		地球惑星科学特別演習 5	0-2-0	前	A, B	博士後期課程(1)
	18602		地球惑星科学特別演習 6	0-2-0	後	A, B	博士後期課程(1)
	18603		地球惑星科学特別演習 7	0-2-0	前	A, B	博士後期課程(2)
	18604		地球惑星科学特別演習 8	0-2-0	後	A, B	博士後期課程(2)
	18605		地球惑星科学特別演習 9	0-2-0	前	A, B	博士後期課程(3)
	18606		地球惑星科学特別演習 10	0-2-0	後	A, B	博士後期課程(3)

(注) 1) ◎印を付してある授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。

2) 研究関連科目については、指導教員と相談のうえ履修すること。

博士論文研究

博士論文研究では、問題解決力に加えて問題設定能力を培う。さらに、英語によるコミュニケーション力の向上を目指す。

学修成果評価(各学期)

学修目標設定

発表



1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期
------	------	------	------	------	------



オリエンテーション



学位申請・論文概要提出

最終試験

〔教 授 要 目〕

18001

地球テクトニクス第一(Tectonics of the Earth I)

今年度休講

後学期 2-0-0 太田 健二 講師

地球内部の物質移動、化学反応などについて輪講形式で議論する。

18002

地球テクトニクス第二(Tectonics of the Earth II)

西暦奇数年度開講

後学期 2-0-0 太田 健二 講師

宇宙地球史や地球惑星システムを理解するために、受講者はそれに関連する主要研究のレビューを行い、「地球惑星システム史学」の構築に必要な研究手法について、発表形式で相互討論を行う。

18047

地球ダイナミクス(Dynamics of the Earth)

前学期 2-0-0 岩森 光 教授

地球内部ダイナミクス(特に地殻変動、マントル対流、マグマ活動)が、理論および観測からどのように制約されるかについて解説する。

18004

マグマ学(Magmatology)

前学期 2-0-0 高橋 栄一 教授

マグマの発生、上昇、噴火に至る過程に関する歴史的に重要な文献を輪講し、且つ最新の研究成果を解説する。火山の構造とその活動様式について地球上及び他の地球型惑星上の火山を例にとって解説する。惑星内部でのグローバルな物質循環を火成岩の情報から読みとる手法について解説する。

18034

火山流体化学(Chemistry of Volcanic Fluid)

後学期 2-0-0 野上 健治 教授

火山で起こる化学的な現象について基礎的な事項を解説し、化学的手法による火山噴火予知について理解することを目的とする。

18012

宇宙空間物理学第一(Space Physics I)

西暦奇数年度開講

前学期 2-0-0 長井 嗣信 教授

宇宙空間の物理現象を学ぶ上で必要なプラズマ物理のうち、運動学的取り扱いをする部分について学び、流体的取り扱いでは、扱えなかった各種の不安定性や波動現象を導出する。

18013

宇宙空間物理学第二(Space Physics II)

西暦偶数年度開講

前学期 2-0-0 長井 嗣信 教授

地球磁気圏の形成、太陽風と地球磁気圏の相互作用、地球磁気圏尾部の構造について、諸観測を総合的に理解した上でサブストームがどのようなメカニズムで起こるかを解説する。

18028

物理探査学第一(Geophysical Prospecting I)

西暦奇数年度開講

前学期 2-0-0 ○小川 康雄 教授 ・ 神田 径 准教授

地球のダイナミクスや資源環境を理解する上で、地殻の構造を探索することは大変重要である。本講義では、電磁気探査を中心としてその基礎と応用について、講義形式およびゼミナール形式で習得する。

18029

物理探査学第二(Geophysical Prospecting II)

西暦偶数年度開講

前学期 2-0-0 ○小川 康雄 教授 ・ 神田 径 准教授

物理探査は、地球物理学的な観測から地下構造を探る技術である。その中核をなす“逆問題”について、主としてゼミナール形式で講義を行う。

18016

太陽系科学第一(Planetary Science I)

西暦偶数年度開講

後学期 2-0-0 野村 英子 准教授

星の形成と進化及び原始惑星系円盤の形成と進化の物理過程を系統的に講義する。輪講形式も取り入れられる。

18017

太陽系科学第二(Planetary Science II)

西暦奇数年度開講

前学期 2-0-0 野村 英子 准教授

太陽系形成過程、すなわち、原始星の進化、原始太陽の形成、太陽系星雲の構造と進化、微惑星形成、微惑星の衝突・合体と惑星への成長、木星型惑星の形成等について物理学的側面から議論する。

18031

電波天文学(Radio Astronomy)

後学期 2-0-0 北村 良実 准教授

電波天文学での星・惑星系形成の分野について、最新の研究やトピックスをいくつか取り上げ、解説し、星・惑星系形成過程を理解するとともに、将来の研究を展望する。

18024

太陽系探査学(Planetary Exploration)

前学期 2-0-0 加藤 學 非常勤講師

これまで行われてきた太陽系探査計画と、それにより得られた成果をレビューするとともに、現在進行中の太陽系探査計画の科学的意義を学ぶ。

18046

放射性同位体地球化学(Radiogenic Isotope Geochemistry)

前学期 2-0-0 横山 哲也 准教授

時間の経過に従ってその存在度を変化させる放射性起源の同位体は、様々な地質学的試料の年代測定のみならず、地球を含む惑星物質の起源や進化過程を知る上で欠かせないツールである。とりわけ近年の質量分析技術の飛躍的進歩により、放射性同位体の地球・宇宙化学的応用は非常に多彩なものとなっている。本講義ではいくつかのトレーサーをピックアップし、その原理と具体的応用について、最新の研究をカバーしながら概説する。

18011

地感電磁気学(Earth and Planetary Electromagnetism)

前学期 2-0-0 綱川 秀夫 教授

地球および惑星磁場の観測方法の原理と、地球・惑星磁場の空間的・時間的性質の特徴、磁場成因について、研究史も含めて講義する。

18045

惑星系形成物理学 (Physics of Planetary System Formation)

後学期 2-0-0 中本 泰史 准教授

太陽系を含む惑星系の形成過程を述べる。特に、各段階で重要な過程の基礎を理解することに力点を置く。紹介する内容は次の通り。

分子雲／分子雲コアの重力収縮と星形成／原始惑星系円盤の形成とその力学的・熱的構造／原始惑星系円盤内の物質の進化／微惑星形成／惑星集積／惑星形成(岩石惑星, ガス惑星, 氷惑星)／小天体の特徴と起源(小惑星, 彗星, TNO)／系外惑星系の観測・系外惑星系の多様性とその起源

18701, 18702, 18703, 18704, 18801, 18802, 18803, 18804, 18805, 18806

地球惑星科学講究 1 ～ 10 (Seminar in Earth and Planetary Sciences 1～10)

前・後学期 各2 各教員

地球惑星科学に関する原著論文を精読して紹介し、論文で扱われている内容に対する理解を深めるとともに、科学的事項に関して議論する訓練を行う。

18606, 18711, 18712, 18713, 18714, 18601, 18602, 18603, 18604, 18605,

地球惑星科学特別演習 1 ～ 10 (Exercise in Earth and Planetary Sciences 1～10)

前・後学期 各0-2-0 各教員

各研究室で行われている専門的な研究に関する演習を行い、当該専門領域の最先端の研究に触れ、それをさらに推測するための力を養う。

18501, 18502, 18503, 18504, 18505, 18506, 18507, 18508, 18509, 18510, 18511, 18512, 18513

地球惑星科学特別講義第一～第十三 (Special Lecture in Earth and Planetary Sciences I - XIII)

前・後学期 各1～2単位 各教員

各教員がそれぞれ専攻する分野について特定の題目を選定して随時開講するものである。

18035, 18036, 18037, 18038

Cutting-Edge Topics in Earth and Planetary Sciences 1～4

前・後学期 各1単位 綱川 秀夫 教授

趣旨に沿った自主的な活動に対して、履修を認める。