

極域科学専攻専門科目

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
極域宇宙圏	20DPS001	磁気圏物理学	2	地球の周囲に広がる地球磁場の勢力範囲、磁気圏は、様々な特徴的な領域からなり、それらは太陽風や地球大気との相互作用により、ダイナミックに変動している。そこはまた、様々なプラズマ物理現象が生起する場所でもあり、地球磁気圏を理解することは、磁場を持つ他の天体（木星、太陽など）の理解にもつながる普遍性を持っている。この授業では、そうした磁気圏の構造や磁気圏内で生起する諸現象の概要についての知識を得ることを目的とする。	門倉 昭
	20DPS002	宇宙電磁力学	2	宇宙空間に渦巻くプラズマと磁場に関する保存則としての電磁流体力学について説明し、双極子磁場や衝撃波のように特徴的な磁場の中での荷電粒子の運動と基本的な性質について説明する。	片岡 龍峰
	20DPS003	レーダー超高層大気物理学	2	電離圏、熱圏、中層大気を観測する各種レーダーの観測原理、およびその観測により得られる電離大気および中性大気の物理について講義する。ISレーダー、HFレーダー、MFレーダー、流星レーダー、MSTレーダーなどを取り扱う。	行松 彰
	20DPS004	オーロラ物理学	2	オーロラは、太陽風と地磁気が相互作用して発電した結果、大量の電子が極域の大気へと降りこみ、大気が肉眼で確認できるほど明るく発光する現象である。オーロラが見せる複雑な形、動き、色などの情報を基本的な手掛かりとして明らかにしつつある、太陽風と磁気圏と電離圏が一体となった複合システムの基本的な変動原理と予測性について説明する。	片岡 龍峰
	20DPS005	極域プラズマ波動論	2	極域の電離圏や磁気圏、さらに惑星間空間を吹き抜ける太陽風中には様々なモードのプラズマ波動がダイナミックに生成、伝搬、消滅を繰り返しており、各領域の物理特性や質量収支などを規定する上で本質的な役割を演じている。本講義では、ジオスペース（地球近傍の宇宙空間）内で実際に観測される電磁流体力学、静電プラズマ波、電磁波の基本的特性について講述するとともに、これらの波動の観測方法についても講述する。	岡田 雅樹
	20DPS006	地球大気圏科学	2	地表から太陽系空間にいたる地球大気の構造や変動に関する我々の理解は、地表での地磁気の観測や地上からの分光観測に限られていたところから、飛翔体、地上からのリモートセンシング、さらに衛星による直接、間接計測など観測法の進展で、飛躍的に進んだ。本講義では、地球電磁気現象から地球大気の構造と種々の物理過程について現在理解されている描像を講述する。	中村 卓司
	20DPS007	電離圏物理学	2	中性粒子やプラズマが混じり合う電離圏では、オーロラを含む様々な物理・化学的現象が発生し、その影響が地表や磁気圏まで及んでいる。本授業では、電離圏の基礎的な物理を理解すると共に、各種電離圏現象がどのような物理/化学過程を経て発生及び消滅しているかを学ぶ。	小川 泰信
	20DPS008	超高層大気波動基礎論	2	超高層大気波動の基礎、大気重力波、潮汐波、プラネタリー波、伝播、波動平均流相互作用、観測等について順に講述する	富川 喜弘

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
極域宇宙圏	20DPS030	超高層物理学概論	2	極域は宇宙の窓と呼ばれるように、オーロラで代表されるように、太陽風エネルギーが地球圏に流入・輸送・蓄積・消費される様相が極域で顕著に現れる。この極域で観測される様々な超高層物理現象の概要を太陽-地球システムの視点で講義する。	宙空圏グループ教員
極域気水圏	20DPS009	極域気候システム論	2	極域気候は、高緯度大気圏、海洋圏に雪氷圏を含む特異なシステムであり、地球規模の気候の中で、要となる要素を含んでいる。極域気候をシステムとしてとらえ、その構成要素から相互作用まで、気候システムについて広く講述する。極域大気のエネルギー収支から海水や雲、大気組成等の変動とその影響、大気-雪氷相互作用、最近の変動まで広く及ぶ。	平沢 尚彦
	20DPS039	雪氷コア古気候論 I	2	南北両極及び中低緯度高山域の氷床・氷河で掘削された雪氷コアは過去の気候・環境変動に関する貴重な情報を与えてくれる。本授業では雪氷圏及び極地の氷床氷河についての基礎知識を習得し、雪氷コアの掘削や解析についての基本を理解する。また、これまでの雪氷コア研究によって解明された過去の気候・環境変動について学習する。本授業では、特に雪氷コアに含まれる化学成分の変動と気候変動の関わりを中心に学習する。授業時間の一部は、演習形式で最近出版された英語研究論文を読むことにより、最新の研究情報を習得する。	東 久美子
	20DPS040	雪氷コア古気候論 II	2	極域で掘削される雪氷コアおよびフィルンから採集される空気から、過去の大気組成や気候・雪氷圏の変動を復元できる。本授業では、雪氷コア研究のうち主に気体解析による過去の大気組成や気候の復元について、原理や測定手法を紹介し、それらから得られる気候・環境変動について、特に氷期・間氷期などのグローバルな変動と極域の役割に重点を置いて講義を行う。	川村 賢二
	20DPS011	極域大気・水・物質循環論	2	極域大気中の水・物質循環およびそれに伴うエネルギー循環について、全地球規模循環の視点を交えながら講述すると共に、観測・解析方法の解説や、大気物理学、大気化学などに関する各論についての講述を行う。適宜、英語文献の輪読を実施する。	猪上 淳、當房 豊、 後藤 大輔
	20DPS013	雪氷圏解析論	2	地球システムの中で雪氷圏の果たす役割を理解する。雪氷圏は氷床、氷河、積雪、凍土、海水などで構成されており、気候変動システムを大きく支配している。これらの形成機構や維持機構を理解するとともに、地球環境変動との係わりを考える。また現地観測の方法や実験室での分析法を学習し、データ整理を行う。希望者がいればフィールド観測あるいは低温実験室や雪氷・大気分析室にて実習を行う。論文輪講を行うこともある。	本山 秀明
	20DPS014	雪氷実験法演習	2	極地の雪や氷の性質を調査するうえでの基本的な実験手法やスキルについて指導をする。雪や氷の研究に使用する実験的手法について概要を指導する。また、研究にかかわる基本的スキルである、機器の扱いや誤差の取り扱いからはじめ、雪や氷を研究対象とするうえで特に実験室や野外観測で実用的に役立つノウハウを指導する。また、計算機とインターフェースを用いた実験機器制御と計測についても学習する。	藤田 秀二

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
極域気水圏	20DPS031	極域大気科学概論	2	極域の対流圏に現れる特徴的な大気の振舞いについて講義を行う。これらの研究において基礎となる放射、境界層、雲・降水の諸過程及び大気環境等の各論を講ずる。適宜、理解度を見るための簡単な課題を授業中に課す。	猪上 淳
	20DPS032	極域海洋科学概論	2	海水域は全海洋面積の約1割を占めている。そこで生じる地球物理的な諸現象と共に、海水消長を通じた極域海洋の地球気候形成に果たす役割について論ずる。また、水や氷が持つ物理的な特性、および海氷の形成・成長・融解過程などに関する基礎的な解説に加えて、現地観測手法や近年の国内外における研究成果について紹介する。	牛尾 収輝
	20DPS033	雪氷物理学概論	2	極地氷床の雪氷物理過程についての基礎的な知識について、それに、実際の観測研究や最近の研究上のトピックを取り上げて解説と議論をすすめる。特に、極地氷床での雪・氷・フィルンについての基礎知識、極地氷床の物理プロセス、氷床コアシグナルの物理、実験や野外観測の技術の解説と議論に力点をおく。	藤田 秀二
極域地圏	20DPS015	地殻進化論	2	地球表層部を構成する地殻、特に大陸地殻の成り立ちと進化の歴史について講述する。講義、演習、論文輪読等を組み合わせて、必要な基礎知識と具体的な解析手法を習得する。また、同位体地球化学を中心とした最新の地殻進化に関連する研究を紹介する。	堀江 憲路
	20DPS016	極域海底物理学	2	大陸の離合集散機構は、地球科学の中で大きな問題の一つである。南極海の海底には、 Gondwana 分裂にともなう海洋底拡大と南極プレートの進化の記録が残されており、大陸分裂過程の解明の鍵となるものである。海洋底拡大やプレートの進化過程は、海洋底地形、地磁気異常や重力異常などの地球物理観測を通じて解読される。本講義では、地球全体のプレートの中での、南極プレートの特徴を、海底地形、地磁気異常や重力異常などの海底地球物理観測を通じて概観し、船上観測機器の構成やデータ処理を概説する。	野木 義史
	20DPS017	極域測地・リモートセンシング論	2	本来、測地学は地球の形状を正確に決定することを目的としていた。しかし、近年のGPSや干渉衛星合成開口レーダー、衛星高度計、衛星重力といった人工衛星を利用した測地技術の進歩により、地球の形状がわかるだけでなく、その時々刻々の変動も捉えられるようになってきた。極域は現場観測が困難であるが、リモートセンシング技術によって、新たな知見が数多く得られつつある。本講義では、測地学の基礎について解説した後、極域の測地観測に利用されているリモートセンシング技術とそれによって得られつつある成果について概観する。また、地球環境変動との関連についても述べる。	土井 浩一郎
	20DPS018	極域地震学	2	地震学的研究による極域の環境変動と固体地球の物理的相互作用、また地球史上の大陸成長過程について講義する。具体的には、温暖化に関連した氷床や海面の変動に伴う固体地球の振動特性や地震活動、地殻やマントルの内部構造と超大陸の形成分裂過程、極域からみた地球深部構造、極域での観測技術やデータ通信、アーカイブと公開、また国際共同研究活動の現況について講述する。	金尾 政紀

分野	科目コード	授 業 科 目	単 位	授 業 科 目 の 内 容	担 当 教 員
極 域 地 圏	20DPS019	極域地形発達史論	2	極地の地形は極域独特の環境のもとで歴史的に形成されてきたものであり、その地形の生い立ちと成因を解説することにより極地の自然環境の変遷をひもとくことができる。本講義では、最初に地形発達史の基礎概念と研究課題について解説し、変動してきた自然環境を様々な時間・空間スケールで認識し、理解する方法について学ぶ。次いで極域の地形発達史を読みとるための具体的な概念や方法について解説し、実際の南極の地形解析やそれから得られる結果と地球規模および地域的な環境変動との関連性について議論する。	三浦 英樹
	20DPS020	惑星物質科学	2	隕石は多種多様な種から構成されている。これらの隕石は形成過程の違いから始原隕石と分化隕石に分類される。始原隕石は融けることを経験せず、太陽系を形成した固体物質やその形成過程の情報を保持していると考えられている。一方分化隕石は母天体で融けたと考えられている。これらの隕石について分類学的に解説するとともに、構成していたと考えられる隕石母天体とその形成史について考察を加える。	山口 亮
	20DPS021	惑星進化論	2	同位体年代学の基本原理を理解する。実験手法およびデータ解析について紹介する。いくつかの分析例をもとに、地球型惑星の初期進化過程をモデル化する。	三澤 啓司
	20DPS022	古地磁気・岩石磁気学	2	地球磁場の概要、岩石の自然残留磁気の獲得機構、磁性鉱物の磁気的特長を理解し、岩石や堆積物が明らかにする磁気的環境を学ぶ。また、古地磁気学の研究手法や測定方法を学ぶとともに、同分野が明らかにしてきた地球の進化、プレートテクトニクス理論、古地磁気層序学なども理解する。	菅沼 悠介
	20DPS036	地殻物質科学概論	2	大陸地殻における地質学的現象を、岩石学的・鉱物学的・地球化学的な見地から概観し、とくに地殻の構成要素である岩石・鉱物に記録された過去の変動の痕跡を読み取る手法について理解するとともに、大陸地殻が地球史の中でどのように発生し進化してきたかを学ぶ。	外田 智千
	20DPS037	極域固体地球物理学概論	2	地球の構造には、その進化の歴史を反映した地域性が認められる。従って、南極大陸の進化の過程、現在の姿を理解するためには、地殻やマントルの構造、ジオイド、重力異常、地殻磁気異常などの地域特性を他地域との比較において理解する必要がある。本講義では南極大陸の特徴を、地震波速度構造探査による姿、地震波トモグラフィーや、地殻磁気異常、フリーエア・ブーゲー重力異常による姿によって概観する。また、潮汐ポテンシャルや表面荷重、地球回転による固体地球の変形について述べる。	野木 義史 土井 浩一郎
	20DPS038	極域第四紀学概論	2	地球史の最新の時代である第四紀の約260万年間は、氷床の大規模な盛衰、海水準の著しい変動、激しい地殻変動などを通じて、現在見られる自然が形作られた時代であり、人類もこの時代に発展してきた。極域はこのような変動の原因を解くうえでの鍵となる主要な舞台のひとつである。本講義では、最初に、どのような手法と考え方で、この第四紀という時代の多彩な自然史の変動が解明され、認識されてきたのかを解説する。次いで、最近の研究動向を紹介して、地球システムの理解に果たす第四紀研究の役割、自然環境と人類の今後の変化予測の可能性、および地球史における人類の位置づけについて考えてゆく。	三浦 英樹

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
極域生物圏	20DPS023	海水圏動物行動学	2	動物行動生態学の基礎概念と研究テーマについて解説する。そのうえで極域(主に海洋)に生息する動物の行動・生態的適応について概説し、また行動・生態と近年の極域の環境変動との関係についての知見を紹介する。さらに極域に生息する海鳥類、海生哺乳類など、海洋生態系の高次捕食動物における最新の行動学・生態学的研究について、演習形式で論文のレビューを行う。	高橋 晃周 國分 亙彦
	20DPS041	海洋動物行動解析論	2	海洋動物の行動解析の基礎について解説する。特に、バイオロギング手法による海洋動物の行動計測や得られた行動データの解析について概説する。さらにバイオロギングの使用法や海洋動物の体の動き・移動軌跡などのデータ解析に関して実習を行う。	渡辺 佑基 塩見 こずえ
	20DPS024	寒冷域生理生態学	2	生物にとっての極域環境の特性を概説し、環境への適応現象として、特に水界生物・植物の生理的適応について講義する。また、光合成等の生理活性の測定、及び、野外での研究手法に関して実習を行う。	田邊 優貴子
	20DPS025	極域海洋基礎生産論	2	海洋の基礎生産とは、主に光合成による有機物の生産過程であり、海洋における複雑な食物連鎖や食物網の源と理解されている。光合成には太陽照射が不可欠である。極域海洋では中緯度海域などに比べると、著しく太陽照射量に季節性があり、夏期間は24時間の照射がある白夜の状況となるのに対して、冬期間はその正反対の極夜となる。このような特殊な太陽照射環境における極域海洋基礎生産の過程について論ずる。	小達 恒夫
	20DPS026	海洋衛星データ解析論	2	人工衛星による地球観測の原理をはじめとし、海洋を対象とした衛星搭載センサーや観測・運用方法等の技術的側面からその利用にわたるまで講述する。海洋研究、特に極域に利用される地球観測衛星によるリモートセンシングデータの入手方法から、コンピュータソフトを用いたデータ解析まで、実習を中心にを行い、研究に直接的に役立つ情報を提供する。実習に使用するデータは学生の研究分野を考慮して決定する。また、極域における海洋生物研究の現場での応用例についても概説する。	高尾 信太郎
	20DPS027	極域多様性生物学	2	極域の様々な動・植物の繁殖様式、食物連鎖、群落・群集の構造と機能、分布パターン、生態系の概要を説明し、南極域、北極域の両極域と、高山域、火山噴気孔、深海等の極限環境との異同について言及する。また、近年、極限環境微生物の探査が盛んになっており、極域における生態系に果たす微生物の役割についても論考する。	伊村 智
	20DPS028	極域湖沼生態学	2	生態学的な観点から極地、特に南極大陸沿岸の湖沼環境の特性を紹介する。湖沼学(陸水学)的基礎、および陸水学の中で培われてきた生態学的発見などを解説し、また、近年我々が観測を開始している昭和基地近辺での湖沼生態系について、現場観測法・実験法などを交えて講義する。	工藤 栄
	20DPS029	極域陸上生物解析論	2	極域陸上生態系を対象とした各種研究観測の視点、手法についての理解を深めることを目的とする。現場での経験・体験に基づいた極域における観測行動の実際についても触れる。	内田 雅己

分野	科目コード	授業科目	単位	授業科目の内容	担当教員
極域生物圏	20DPS034	極域生物海洋学概論	2	南大洋および北極海は世界の海洋のおよそ20%近くを占める大きな海洋である。この2つの極域海洋は、寒冷で生産性が高く、海鳥やアザラシ、クジラなどを育む世界でも有数の海洋生物の豊富な海である。この豊かさを支えているのが海底からわき上がってくる栄養分とこれを利用して爆発的に増殖する植物プランクトン、それを利用するオキアミなどの動物プランクトンである。本講義では、とくに南極海における一次生産者と高次食者を繋ぐ動物プランクトンを対象として、その生活史戦略や生産過程ついて内外の最新の研究成果を紹介しながら、極域の漂流生態系について理解を深める。なお、本講義の一部は冬季において現場（海氷上）での海氷圏観測法野外研修を実施することがある。	高橋 邦夫
	20DPS035	極域陸上生態学概論	2	低温・乾燥という極限環境下の生命によって構成される、極域陸上生態系の基礎的な理解を深めることを目的とする。コケ・地衣・藻類などの植物と、ダニ・トビムシ・クマムシなどの動物、およびバクテリアを主な対象とし、単純な生態系の中での繁殖構造、種間関係、変遷しを議論し、環境問題にも焦点を当てる。	伊村 智
専攻共通	90DPS001	極域科学特別研究Ⅰ	2	指導教員が学位論文作成に向けた研究指導を行う。	指導教員
	90DPS002	極域科学特別研究Ⅱ	2	指導教員が学位論文作成に向けた研究指導を行う。	指導教員
	90DPS003	極域科学特別研究Ⅲ	2	指導教員が学位論文作成に向けた研究指導を行う。	指導教員
	90DPS004	極域科学特別研究Ⅳ	2	指導教員が学位論文作成に向けた研究指導を行う。	指導教員
	90DPS005	極域科学特別研究Ⅴ	2	指導教員が学位論文作成に向けた研究指導を行う。	指導教員
	90DPS006	極域科学特別演習Ⅰ	2	極域科学の各教育研究指導分野に分かれてゼミ形式の演習を行う。	指導教員
	90DPS007	極域科学特別演習Ⅱ	2	極域科学の各教育研究指導分野に分かれてゼミ形式の演習を行う。	指導教員
	90DPS008	極域科学特別演習Ⅲ	2	極域科学の各教育研究指導分野に分かれてゼミ形式の演習を行う。	指導教員
	90DPS009	極域科学特別演習Ⅳ	2	極域科学の各教育研究指導分野に分かれてゼミ形式の演習を行う。	指導教員
	90DPS010	極域科学特別演習Ⅴ	2	極域科学の各教育研究指導分野に分かれてゼミ形式の演習を行う。	指導教員