

3 | 講義内容

科目名	単位数	講義内容
心の科学 Mind Sciences	2	本講義では、心の科学を構成する神経科学、行動科学、計算理論など、様々な分野で研究を行っている本研究科の教員がオムニバス形式で、心の科学が対象とする問題の広がりを紹介する。受講者は、心の科学の基盤となる神経レベル、行動レベル、社会のレベルの理解を橋渡しする広い視野をもち、自らの研究の方向性を定めるために活かすことを目標とする。
Research Presentation Research Presentation	2	学会や研究会における英語での口頭発表やポスター発表は自らの研究成果を示し、情報を交換する場として重要になってきている。 本講義では事例となる論文について、その内容のポイントを読み取り、それを相手に的確に伝えるために何を表現するべきか、科学者・技術者の視点から指導する。受講者は自分の領域の代表的な論文を資料として、それを講師の指導をうけつつ理解し、自身で発表して後に改善の指導を受ける。 指導は、スライドの作り方、ポイントの置き方、英語の表現、さらに他者の発表に対する質問のポイントの見つけ方など、発表者だけでなく聞いて議論する立場での方法も含まれる。
研究者倫理 Research Ethics	2	科学は多くの先人が作り上げてきた知識の体系であり、人類共有の資産である。科学研究とは、敬意を払ってこの知識の体系を利用しつつ、そこに新たな価値を加えることにより、その発展に寄与することである。科学の健全な発展は、研究活動が真実・信頼・公正に基づくことにより遂げられる。これらから逸脱して科学の健全な発展を阻害する行為が、研究における不正行為である。 本講義では、研究における不正行為および疑わしき行為について、実際に遭遇し得る場面を想定しながら考え、議論することを通じて、実践知としての研究者倫理を身につける。
心の科学先端セミナー I Advanced Mind Sciences I	1	本講義では、心の科学を構成する神経科学、行動科学、計算理論などの分野で先端的研究を行っている国内外の著名な研究者を招聘し、セミナーシリーズを行う。受講者は、最先端の研究の現状を知るばかりでは無く、心の科学の基盤となる神経レベル、行動レベル、社会のレベルの理解を橋渡しする広い視野をもち、自らの研究に活かすことを目標とする。 このセミナーは、年1回開催される脳科学研究科リトリートにおける講演、討論、研究発表も対象とする。
心の科学先端セミナー II Advanced Mind Sciences II	1	本講義では、心の科学を構成する神経科学、行動科学、計算理論などの分野で先端的研究を行っている国内外の著名な研究者を招聘し、セミナーシリーズを行う。受講者は、「心の科学先端セミナー I」を修得した経験にもとづき、最先端の研究者と対等に議論する術を身につけ、国際的な交流を通じて自らの目的に応じた情報収集を行えるようになることを目標とする。 このセミナーは、年1回開催される脳科学研究科リトリートにおける講演、討論、研究発表も対象とする。
脳の数理 Mathematical Brain Science	2	人や動物の脳は、膨大な情報の中から重要な情報を効率的に抽出し、適切な行動を選択するように、経験を通して学習する能力を持っている。現存するコンピュータには、到底実現できない能力である。 本講義では、神経科学や心理学における様々な興味深い現象を紐解きながら、現象を数理的に記述し、それによって、脳内のメカニズムを探る。メカニズムを探る上で、数理が果たす役割を具体例を用いて学び、未知の現象に対して応用できる力を養う。

科目名	単位数	講義内容
脳と機械学習 Brain and Machine learning	2	機械学習の基礎および神経科学との関係について説明する。特に、教師あり、教師なし、強化学習の3つの枠組みの理解と、それぞれの学習アルゴリズムについて理解する。それらのアルゴリズムを支える統計的基礎知識、回帰問題、分類問題、ベイズ推論などと、それぞれの具体的な機械学習の方法について学ぶ。またこれらの統計的な概念と脳における知覚・意思決定との関わりについて解説する。特に視覚皮質、大脳基底核の計算理論を、これらのアルゴリズムに基づく神経活動との相関に基づいて、理解する。
神経信号処理 Neural Signal Processing	2	本講義では、微小な電極を介して神経細胞の発火活動を記録し解析する電気生理学的研究手法の基本原則と応用例を前半と後半に分けて学習する。前半では各種の電気生理学的記録法の原理と長所と短所を比較し考察する。後半は、特にマルチニューロン記録法に注目し、その歴史、解析手順、データ解釈、主な研究例などを包括的に調べる。また履修者が信号処理に関する学術論文を批判的、建設的に読む「模擬査読」を体験し、その妥当性をグループ全体で討議する。こうして脳科学の進歩の過程を肌で感じつつ、神経細胞の発火活動すなわち神経信号処理の仕組みを解析する研究手法の企画・遂行能力を獲得する。
知能発達ロボティクス Cognitive Developmental Robotics	2	知能発達ロボティクスに関するより高度な内容と、最新の研究成果を紹介する。ロボット技術は機械、電気・電子、情報など様々な技術が関わっており、それらの融合には、知能化技術が重要だと考えられている。 本講では、ロボットの発達の知能化に焦点を当て、画像処理や運動生成、状況推論などの要素技術とその統合の方法化について考察することで、ロボットの知能化および自律化のための知識を習得し理解を深めることを目的とする。特に、実世界において環境と相互作用しながら自律的に行動するロボットの実現を学習アルゴリズムの観点から考察する。
システム神経科学 Systems Neuroscience	2	感覚と認知、運動、情動や判断・思考などの高次の脳機能は、大脳皮質だけで100億個を超える神経細胞が脳内で固有のネットワークを構成し、作動原理に従って神経情報の表現と処理を行うことによって実現している。 「システム神経科学」では、神経細胞による符号化(コーディング)から、特徴抽出、対象の認知に繋がる感覚系、行動の制御と学習の系、情動と意思決定の系などについて、実験研究によって得られた知識の整理を行うと共に、心理学や計算理論による知識とどのように統合するのかを身につける。
認知神経科学 Cognitive Neuroscience	2	私たちの心は、知覚・注意・記憶・思考など複数の認知機能の働きによりできあがっている。20世紀後半にはじまった認知心理学は、私たちがもつ認知機能を実験的に明らかにしてきた。しかし、実験心理学的手法だけで認知機能を解明するには、限界がある。神経科学的な手法を導入して、認知機能とその働きを生み出す脳機能との関係を調べることに伴うメリットは、fMRI・TMS・PETなどの神経科学的手法の発展とともに明らかになってきている。 この授業では、認知心理学的な方法論と認知機能研究の基礎を学び、いまや心の科学の中心的分野となった認知神経科学の現状について、最新の研究論文を参照しながら概観する。
脳科学と人間 Brain Science and Humans	2	「人間とは何か」という根源的な問いは、従来は哲学や文学の領域で発せられてきた。人間を人間たらしめている、人間にとっての本質的器官は、自然科学的な見地からは、脳である。 ここ数十年で脳科学は目覚ましい発展を遂げ、人間の脳のはたらきを科学的に研究することができるようになってきた。人間の脳の構造、人間の脳の働きを研究する科学的手法、脳科学のこれまでの成果、そして脳科学に基づく人間理解の変化の可能性についての理解を深める。
脳イメージ解析学 Neuroimaging Analysis	2	本講義は、機能的MRI (fMRI) 研究で必要とされる基本的な知識、技術を身につけることを目的とする。fMRIを用いて脳活動を計測するための基本的な課題を作成し、その課題を用いてfMRI実験を行い、そのMRIデータの解析を行う。また、複雑な解析(相関解析やネットワーク解析)についても解説を行う。ニューロイメージング手法を用いることで理解できる脳機能とその限界について知り、fMRIを用いた論文の内容を正確に理解できる知識を得る。

科目名	単位数	講義内容
発達科学基礎論 Developmental Science	2	人間の乳幼児期の発達メカニズムとその関連要因について学術的視座から理解を深めることを目的として、発達心理学・認知科学・脳科学・神経生理学の幅広い知識を習得しながら、発達科学研究のテーマ設定やその応用について議論する。特に、非侵襲脳機能計測（脳波）を用いた研究に関して実践的技能（立案から計測・解析まで）を習得する。
言語発達心理学 Psycholinguistics	2	人間を特徴づける認知活動のひとつである言語の使用について、心理学的にアプローチする方法を学習する。言語の基本的なメカニズム、発話・理解・読み書きといった様々な文脈での使用、獲得、進化などの諸側面から、人間の言語使用に関する理解を深め、臨床的・工学的応用について考察する。
教育発達心理学 Educational Psychology	2	保育・教育の場の営みを心理学の知見に基づいて読み解き、人間理解の視野を広げ理解を深めることを目指す。特に、子どもたちが育ち学ぶプロセスを最新の研究成果に基づいて捉えたとともに、その子どもたちの育ち学ぶプロセスをいかに支えるかという人間独自と考えられる「教える」営みについても検討する。また、この保育・教育の場における営みは、文化・状況的な関係と切り離せない現象であることについて考察する。 具体的には、最新の研究を読み解きながら討議し、保育・教育実践を研究結果に基づいた視点で検討することに取り組む。
実験社会心理学 Experimental Social Psychology	2	社会心理学とは主に対人場面における人々の心の働きを調べる学問である。本授業は社会心理学における重要な行動実験を紹介するとともに、近年研究が数多く行われている社会神経科学にも触れることで、社会行動がどのような環境要因によって影響を受けるかのみならず、個人内でどのように処理されているのか理解を深める。 具体的には機能的磁気共鳴画像法（fMRI）装置を用いた実験を紹介することで社会行動の神経基盤に関する理解を深めることを目的とする。
行動科学 Behavioral Sciences	2	実際に手には取れない心を理解するために、観察可能な行動からそれを生み出す心の働きを探ることは有効な手段のひとつである。行動科学では観察や実験から人間および動物の行動を知り、その種共通性や種差を明らかにしていくことで、私たち人間の心の進化的基盤や人間・動物がそれぞれの環境や社会においてどのように心を作ってきたのかを考える。 本講義では、行動科学の基礎的手法や論文の紹介を交えながら、人間と動物における知覚や記憶などの基礎的行動から社会的行動までを発達変化も含めて学び、多面的な視点からの深い人間理解を育むことを目指す。
神経感性科学 Neural KANSEI Science	2	我々は、聴取によって獲得した音楽情報を他者に伝える際、自然言語を使用する。しかし、音楽を構成する音楽的対象とそれを指示する自然言語の間には一意的な関係が存在しないため、言語による音楽情報の伝達には多くの誤解が生じ、それ故また、コンピュータによる楽曲検索など音楽データの処理にも多大な困難を伴う。 この科目では、現代の音楽理論、分析哲学、形式論理学、認知科学の成果に基づき、音楽に関する概念形成の過程およびその問題点を論じ、音楽の知識表現と自然言語の関係性を明らかにする。
分子生命科学 Molecular Life Science	2	分子生物学的な研究手法は、生物学、医学など、あらゆる生命科学の研究分野において幅広く応用されている。 本講義では、生命科学に携わる研究者にとって不可欠な分子生物学の基本的な知識を習得し、分子生物学的手法を用いた論文の紹介などを通じ、脳の機能が分子レベルでどこまで解明されつつあるかを理解することを目指す。
ニューロエシックス研究 Neuroethics Research	2	脳科学の進展とともに成立したニューロエシックスは、何を問い、何を明らかにするのか。講義では、ニューロエシックスの基本概念を理解する一方で、最新の論争について背景知識を確認しながら概観する。また、「脳の増強」、「自由意思」、「犯罪」、「精神疾患」、「道徳判断」といった具体的な問題を中心に、それぞれ資料を収集して、プレゼンテーションを行ない、相互に意見を交換したうえで、レポートを作成する。さらに、脳科学研究を進めるとき、いかなる倫理問題が発生するかを確認し、それへの対処法を検討する。

科目名	単位数	講義内容
インターンシップ 560 Internship 560	2	インターンシップでは、これまでの修学で得られた専門知識やスキルと、実社会で求められる知識やスキルを結びつけることを目的とし、企業・研究機関などで自らの専門分野や将来のキャリアに関連する就業体験を行うことを目的とする。インターンシップにより、自らの研究テーマとの関連性やギャップを把握し理解することで、専攻する専門知識を更に高め、同時に関連する幅広い専門知識の習得を目指した明確な修学目標を立案することが可能になる。
心の科学研究法 I (研究サーベイ) Mind Sciences Research Method I (Research Survey)	2	修士課程の研究は、その該当領域において広く有用であると認められる知見・技術・考え方を開拓するものとなる。そのために現在の心の科学領域においてどのような研究がどのような手法で行われているかを知り、さらには過去から現在までの研究の流れを理解することでこれから先の研究の動向を予測することも必要となる。 本科目は該当学生に心の科学に関する文献を読んで整理する手法を学ばせることで、学生が自己の研究を世界の中で位置づけ、次のステップとしての研究計画に進むための知識を与える。
心の科学研究法 II (研究計画) Mind Sciences Research Method II (Research Planning)	2	研究は、これまでに知られている知見に対して、新たな考察・分析・実験によって新規な経験や知識を提供する一連の営みである。ここでは、既知の知識と新たに獲得が期待される知識を厳密に峻別し、真に新規な知識を獲得するための厳密かつ論理的な研究の計画と実施が求められる。 本科目は、該当学生と指導教員との間の密な議論により、心の科学研究を確実に立案するための方法論を学生に与える。本科目の履修には、『心の科学研究法 I (研究サーベイ)』の単位取得が前提となる。
心の科学研究法 III (データ解析) Mind Sciences Research Method III (Data Analysis)	2	検査・実験によって得られたデータには、目標とする現象以外に多様な要因で誤差が入り込む。研究の過程では、その要因を一つ一つ排除して、求める現象が示す真の特性を把握することが求められる。 本科目は、心の科学の実験法のデータ発生モデルと分析手法について講じ、調査・実験からのデータについて学生が指導教員と議論することで、心の科学の現象についての仮説やモデルを構成していく考え方を実地に指導していく。本科目の履修は、『心の科学研究法 I (研究サーベイ)』と『心の科学研究法 II (研究計画)』の単位取得が前提となる。
心の科学研究法 IV (論文作成) Mind Sciences Research Method IV (Thesis Writing)	2	研究は、その意図と方法論と結果を明示し、結果の解釈について深く議論して誰もが新規性や有用性を認めるオリジナル論文となったとき、はじめて意味を持つ。心の科学の論文を書いて、こちらの意図どおりに理解してもらい、新規性を認めてもらうことは容易ではないが、それは研究を認めてもらう基礎的な技術である。 本科目はそのための方法を、教員の個別指導により指導する。本科目の履修は、『心の科学研究法 I (研究サーベイ)』、『心の科学研究法 II (研究計画)』、『心の科学研究法 III (データ解析)』の単位取得が前提となる。