

## 9 | 講義内容

科目名	単位数	講義内容
<b>研究者倫理論</b> Scientific Research Ethics	2	<p>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。</p> <p>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。</p>
<b>脳科学先端セミナー I</b> Advanced Brain Sciences I	1	<p>本講義では、脳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な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、脳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。</p> <p>このセミナーは、年1回開催される脳科学ワークショップにおける講演、討論、研究発表も対象とする。</p>
<b>脳科学先端セミナー II</b> Advanced Brain Sciences II	1	<p>本講義では、脳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な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、「脳科学先端セミナー 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。</p> <p>このセミナーは、年1回開催される脳科学ワークショップにおける講演、討論、研究発表も対象とする。</p>
<b>脳型学習システム</b> Brain-type Learning Systems	2	<p>脳内情報処理において、学習・記憶に関わらない統合的機能は考えられない。よって高次機能を理解する上において、学習・記憶システムの理解は非常に大切となる。</p> <p>本講義ではニューロンのシナプスレベルからネットワークレベルまでの学習・記憶システムの解説を行う。学習・記憶のメカニズムとそのダイナミクスを説明し、脳内情報表現と記憶機能の関わりを講義する。さらに、学習・記憶に関する最先端の知見を紹介する。</p>
<b>コミュニケーション ロボット工学</b> Communication Robot Engineering	2	<p>対人コミュニケーションの場面は、相手の人間がそれ自体意図を持って行動決定する主体であり、その相手の意図を理解しないと適切な相互作用は難しい。</p> <p>本講義は、人との相互作用を適切に行うロボットの構築に必要な対人理解モデルを解説し、その表現系としての認知発達及びシステム制御のアルゴリズムについて解説する。課題文献研究では予め指定した最新研究文献に関する議論を受講者が中心となり行うことで、最新の研究動向と文献読解の手法を学ぶ。</p>
<b>病態神経科学</b> Pathological Neuroscience	2	<p>統合失調症やうつ病などの精神疾患やパーキンソン病などの神経疾患さらに自閉症やアスペルガーなどの広汎性発達障害の認知機能障害について講義し、認知機能障害と脳機能異常との関連性について学び、疾患モデルから脳の働きを理解を目指す。また、抗精神病薬の働きと脳活動変化、さらに機能への影響について、神経薬理学的な観点から認知機能への分子レベルでの関連についても講義する。基本的にこれらの研究の背景にはfMRIなどのニューロイメージング法、心理学的手法、臨床神経科学的手法、薬理学的手法の理解も必須となる。</p>
<b>心理物理学</b> Psychophysics	2	<p>高次脳機能研究において、統制された刺激の呈示と行動の測定は必要不可欠である。心理物理学的方法は、刺激とそれに対する反応を厳密に測定し、解析する手法として、実験心理学においては長い歴史を持つ。</p> <p>この授業では、心理物理学的方法論を、その体系を支える理論の検討を行いながら学習する。さらに、最新の研究をとりあげ、履修者の間で討論を行う。また、心理物理学の神経科学的研究への適用についても、最新の解析手法に触れながら検討する。</p>

科目名	単位数	講義内容
<b>システム神経科学論</b> Advanced Systems Neuroscience	2	<p>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。</p> <p>『システム神経科学論』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ことによって、最先端の研究について深く理解する能力を習得する。具体的な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。</p>
<b>システム神経科学実験法</b> Systems Neuroscience Technique	2	<p>本講義では、神経科学に広く用いられる解剖学および生理学的実験技術の基本原則と応用例を、最新の研究報告を交えて学習する。解剖学的実験技術として、トレーサー注入、組織標本の作製、各種細胞染色、顕微鏡下での観察などを学ぶ。</p> <p>生理学的実験技術として、脳波、フィールド電位記録、細胞外記録、細胞内記録、パッチクランプ記録、傍細胞（ジャクスタセラー）記録、マルチニューロン記録などを学ぶ。それぞれの実験技術の利点と欠点を理解し、研究目的に応じた技術の選択と実験データの解析の能力を身に付けていく。</p>
<b>計算論的神経科学</b> Computational Neuroscience	2	<p>本講義の目的は、神経・脳活動を数理的に理解するアプローチである計算論的神経科学の概要を学ぶ。実験的研究により得られるデータの分析や仮説設定に計算論的視点を加える技術・能力を身につける。分子・細胞・ネットワーク・個体行動の様々な時間・空間スケールにおいて、数理モデル化によって個々のスケールでの現象ばかりでなく、それらを横断的に分析・理解する方法について理解する。また、神経活動を統計数理の目で解析する符号化・復号化・情報理論、ベイズ統計による推定などの事項について学ぶ。</p>
<b>コンピュータシミュレーション実験法</b> Computer Simulation Technique	2	<p>コンピュータシミュレーションは、仮説として立てたモデルから顕れる現象を手軽に確かめるために有効な方法である。例えば、生物学的に詳細に記述したモデルを用いて、生理実験では簡単には制御できない要素の効果を、容易に調べることができ、実験する前に重要な要素に的を絞ることができる。</p> <p>また、既に観測されている現象を再現するために必要な最小モデルを探ることで、現象の背後のメカニズムを理解することができる。生物学的忠実性の追求とメカニズムを探るための単純化という相反する2つの方向性について、具体例を通して必要な基礎技法を学ぶ。</p>
<b>脳画像解析学</b> Brain Image Analysis	2	<p>本授業の目的は、ヒトの非侵襲的計測法である機能的MRI（fMRI）の理論を身に付け、fMRI実験のパラダイム作成から解析まで行う能力を養うことである。本科目とセットで履修するニューロイメージング技法で習得する具体的な解析の意味するところを概念的に把握する。</p>
<b>ニューロイメージング実験法</b> Neuroimaging Technique	2	<p>本講義は、機能的MRI（fMRI）研究で必要とされる知識、技術を身につけることを目的とする。目的とする脳機能を抽出できる課題を作成し、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、解析については、生理指標や心理指標と脳活動領域の関連性、ならびに神経ネットワーク（connectivity）などについても学ぶ。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理解する。</p>
<b>発達科学</b> Developmental Science	2	<p>本講義は、発達心理学・言語学・認知心理学を中心としたヒトの行動変化の本質を求め、その理解を深めることを目的とする。特に、乳幼児の発達過程における様々な知見を理解するための科学的なアプローチについて最新の研究を学ぶ。</p>
<b>発達科学実験法</b> Developmental Science Technique	2	<p>発達心理学・認知心理学・脳科学の視点から、認知発達を研究する技法について、実験実習を通して学習する。発達科学で主に用いられる質問紙調査、行動観察、行動実験におけるデータ収集と解析を体験し、母子相互作用や同年代の乳幼児間の社会関係と言語獲得、認知発達との関わりを検討する。</p> <p>また言語音声知覚や発話の研究で使用される音響分析や音声操作の基礎を習得する。これら複数の手法の比較検討を通して、発達研究方法の適切な使用について議論する。</p>

科目名	単位数	講義内容
<b>脳科学研究法Ⅰ (研究サーベイ)</b> Brain Sciences Research Method I	2	<p>博士課程の研究は、その該当領域においていまだ人類に知られていない知見・技術・考え方を開拓するものとなる。そのために現在の脳科学領域においてどのような研究がどのような手段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。</p> <p>本科目は該当学生に脳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。</p>
<b>脳科学研究法Ⅱ (研究計画)</b> Brain Sciences Research Method II	2	<p>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。</p> <p>本科目は、該当学生と指導教員との密な議論により、学術的価値の高い脳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、『脳科学研究法Ⅰ（研究サーベイ）』の単位取得が前提となる。</p>
<b>脳科学研究法Ⅲ (データ解析)</b> Brain Sciences Research Method III	2	<p>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。</p> <p>本科目は、脳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、脳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、『脳科学研究法Ⅰ（研究サーベイ）』と『脳科学研究法Ⅱ（研究計画）』の単位取得が前提となる。</p>
<b>脳科学研究法Ⅳ (論文作成)</b> Brain Sciences Research Method IV	2	<p>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。脳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。</p> <p>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、『脳科学研究法Ⅰ（研究サーベイ）』、『脳科学研究法Ⅱ（研究計画）』、『脳科学研究法Ⅲ（データ解析）』の単位取得が前提となる。</p>
<b>脳科学研究法セミナー</b> Brain Sciences Research Method Seminar	2	<p>科学技術に関する研究開発を実施するためのリテラシーとして、研究サーベイ法、研究計画法、データ解析法、論文作成法を修得した後、それらの知識を研究基盤として、脳科学分野において研鑽を積んだ課題について、その研究成果をまとめて博士論文として集大成するためのセミナーである。</p> <p>ここでは、他の研究者・学生と研究内容について討論し、それを研究に生かすことも学ぶ。『脳科学研究法セミナー』の履修には、『脳科学研究法Ⅰ（研究サーベイ）』、『脳科学研究法Ⅱ（研究計画）』、『脳科学研究法Ⅲ（データ解析）』、『脳科学研究法Ⅳ（論文作成）』の単位取得が前提となる。</p>