

タイトル「**2024年度大学院スポーツ科学研究科(公開用)**」、フォルダ「**大学院スポーツ科学研究科**」
シラバスの詳細は以下となります。



科目ナンバ			
科目名	スポーツ統計学特論		
担当教員	清水 千弘		
対象学年	1年,2年	開講学期	前期
曜日・時限	月 1		
講義室	1210	単位区分	選
授業形態	講義	単位数	2
科目大分類			
科目中分類			
科目小分類			
科目の位置付け（開発能力）	■DPコード：学修のゴールを示すディプロマポリシーとの関連 DP2. 知識基盤社会の構成員として自らの専門における研究能力のみならず、確かな教養と高い倫理感を持ち、論理的な思考力を有し、スポーツにおける競技スポーツ位置づけ及び意味に対して自らの意見を説明できる（70%）。 DP3. スポーツに携わる中で、自らが発見した問題や直面した問題に対し、専門的な知識・技能を用いて主体的にかつ協働して体系的な解決策を見だし、それを実践することができる（30%）。		
教員の実務経験	1992年から2005年までシンクタンクに勤務し、政府統計の作成や企業に蓄積されたビッグデータを用いた研究開発に従事してきた。また、2011年から2016年において国際通貨基金(IMF)、国際決済銀行(BIS)、国連(UN)が主導した新しい統計づくりの指針作成のチームに専門家として参加し、さらに2018年からは日本政府の統計委員会の専門委員、または臨時委員として統計改革に参加している。また、政府統計不正問題への対応タスクフォースメンバーとして、政府統計の点検を行った(2021～2022年)。さらに、2015年から2018年においては日本サッカー協会と連携し、新しいデータ資源を用いた実証実験を行った。それらの経験を生かして、技能・知識だけでなく、統計分析のスポーツ競技への応用と、統計倫理を含む統計手法を用いた研究論文するうえでの留意点を踏まえて、実践的な教育を行う。（第1回、12回、13回、14回、15回）		
成績ターゲット区分			
科目概要・キーワード	「スポーツ統計学特論」では、競技スポーツに関わるデータの測定方法、分析目的やデータの特性に応じたデータ解析の手法を、統計理論とプログラミングとを併せて学びます。具体的には、データ分析先立ち、実験・調査によってデータを取得していくための手続き、誤差の測定方法などを学んだうえで、研究課題やデータの特性に応じた適切な統計的検定方法、推測方法の選択基準を修得します。講義を通じて、単なる統計理論的な学修にとどまらず、実際にデータを測定し、プログラミングを行うことで、モデル構築から推計された結果の解釈、さらには学術的な表現方法ができるようになります。本特論では資料・視聴覚教材等その他、プログラミング実習を用いた学習手法によるスポーツ科学研究について学修します。授業形態は講義形式により行います。なお、授業形態は（講義・実技・実習・演習）形式により行います。対応するコンピテンシに基づき効果的な授業方法として、又は各授業を補完・代替するためオンライン授業を一部取り入れる場合があります。 ■（キーワード）記述統計、推測統計、統計モデル、プログラミング、機械学習		
授業の趣旨	■副題 統計学は、「科学の文法」と言われています。スポーツ科学はもちろんのこと、科学的な分析をしていくためには、研究計画、調査計画、実験計画をしっかりと立て、信頼できるデータを収集し、適切な統計的な手続きをもって、設定した仮説を検証したり、収集されたデータから一定の法則性を探索していかねばなりません。本講義では、各種競技スポーツの事例を取り上げて、研究計画・調査計画・実験計画の策定方法から、データ収集、統計分析手法の選択、分析結果の解釈から、その結果を踏まえたアカデミックライティング手法まで、演習を交えながら講義をしていきます。 ■授業の目的 スポーツに関連したデータを用いた統計的な分析手法を修得するだけでなく、分析結果を解釈し、学術論文として表現できるようになることを目的とします。 ■授業のポイント スポーツ統計学は、科学的な分析をするうえで欠かすことが出来ないアカデミックスキルです。統計的な分析手法にとどまらず、研究計画の作成方法から分析手法の選択と実装、そして分析結果を踏まえた論文執筆などの表現手法を含め、科学的な分析と表現の基礎力を修得していく行きます。		
総合到達目標	■スポーツに関わるデータを収集し、データの発生過程と競技スポーツの特性を踏まえて、正しく記述できる(記述統計)。 ■競技スポーツに関わる仮説を設定し、その背後にある確率分布とその特性を正しく理解し、統計的な検定ができる(推測統計)。 ■スポーツの競技力向上、戦略策定、ケガ・故障の予防などの重要な課題を設定し、モデルを構築するとともに、プログラミングを行い、予測・分類ができる(統計モデル、プログラミング、機械学習)。 ・記述統計・推測統計の基礎を網羅的に学習し、スポーツ科学への統計モデルの適用をする上での、基礎的な準備ができる（第1回～5回）。 ・データの特性に応じて、二変量解析・多変量解析の中から適切なモデルを選択し、データを収集し、分析用データに変換したうえで、実際にプログラム言語を用いて計算し、学術的なアウトプットを作成することができる（第6回～14回）。 ・統計モデルを用いた学術的な表現(プレゼンテーション・論文執筆)ができるようになる（15回）。		
成績評価方法	■研究課題の設定のためのショートプレゼンテーション2回（60％）適応DP-3（評価の観点）定期的な授業の振り返りと研究の進捗度の理解を確認するため、ショートプレゼンテーションによる客観的評価として自己分析を行います。（フィードバックの方法）ショートプレゼンテーションを確認し、自主学習につながるよう指導を行います。 ■授業期間内繰り返し行ったショートプレゼンテーションと、その題材として学修した競技種目別・部位疾患別の競技復帰のための競技力向上についてのレポートの提出1回（40％）適応DP-2（評価の観点）授業内にショートプレゼンテーションを実施し、授業の観点から、そのための資料と自身の研究ノートの作成を行うことで普段の授業への取り組みをすることとする。		
履修条件	特になし		
履修上の注意点	特になし		
授業内容	回	内容	
	1	①授業テーマ スポーツ科学のための統計学（スポーツ科学において、必要とされる統計知識の基礎を網羅的に整理します。具体的には、記述統計の基礎、統計の基礎、モデルの概要を学修します。） ②授業概要 統計分析は、収集されたデータを正しく記述することから出発します。また、仮説を検証したり、モデルを構築したりしていきます。本講義では、競技スポーツに関わるデータ分析事例を示し、採用されている分析手法などを整理するとともに、一連の講義を通じた目標を明確にします。（DP2） ③予習（120分）記述統計・推測統計・統計モデリングの概要を整理しておくこと。 ④復習（120分）各自の課題に合わせて科学的分析アプローチにおいて、統計モデルの利用方法と位置づけを整理する。	
	2	①授業テーマ 記述統計とプログラミング1(平均・分散・標準偏差と多重比較) ②授業概要 収集されたデータからプログラム言語を用いて記述統計量を計算します。その計算プロセスを数学的に理解するとともに、プログラムを用いて計算し、その計算結果を読み解くことができるようになります。（DP2） ③予習（120分）Excel、SPSSの基礎的操作の確認、RとPythonをインストールするとともに、基本言語について学習する。 ④復習（120分）各自が収集したデータを用いて、記述統計量を計算し、解釈を行う。	
	3	①授業テーマ 記述統計とプログラミング2(共分散・相関係数・クロス集計) ②授業概要 二変量の関係性を分析し、解釈できるようにします。具体的には、共分散・相関係数を数学的な手続きの下で計算ができるだけでなく、プログラム言語を用いて計算結果を導き出し、その結果を正確に読み解くことができるようになります。	

	③予習（１２０分）共分散・相関係数の数学的基礎を学習する。 ④復習（１２０分）各自が収集した多変量のデータを用いて、Excel、SPSS、またはR、Pythonで相関マトリックスを計算し、解釈する。
4	①授業テーマ 検定と推定1(仮説検定と主な確率分布) ②授業概要 主な確率分布(二項分布・ポアソン分布・正規分布・t分布・χ^2乗分布・F分布)の特性を踏まえて、仮説検定の手順を理解し、プログラム言語で検定ができるようにします。(DP2) ③予習（１２０分）主な確率分布の数学的な定義を整理しておく。 ④復習（１２０分）各自が収集したデータ群を用いて、Excel、SPSS、またはR、Python等のプログラム言語を用いて検定を行い、プレゼンテーション資料を作成を行う。
5	①授業テーマ 検定と推定2(仮説検定と区間推定) ②授業概要 パラメトリック検定とノンパラメトリック検定のそれぞれにおいて、標本サイズと事前情報(分散が既知かどうかなど)から採用すべき検定統計量を選択できるだけでなく、プログラム言語を用いて検定ができるようにします。(DP2) ③予習（１２０分）検定統計量の種類としてどのようなものがあるのかを、事前に整理し、それぞれの相違を明らかにしておく。 ④復習（１２０分）各自が収集したデータを用いて、Excel、SPSSまたはR、Python等のプログラム言語を用いて検定を行い、プレゼンテーション資料の作成を行う。
6	①授業テーマ 中間記述統計・推測統計の総括 ②授業概要 これまでの講義（記述統計・推測統計）の理解度を測定するために小テスト(プレゼンテーション)を行い（DP2）、到達度を確認し振り返りを行う（DP3）。 ③予習（１２０分）記述統計・推測統計の基礎の総合的な振り返りを行い、発展的な分析ができるようになるための準備を行う。 ④復習（１２０分）小テストの問題の振り返りと講評を踏まえ、記述統計・推測統計の基礎において理解度が低い点を明確にし、再度、学習を繰り返し、その基礎的な計算ができるようにしておく。
7	①授業テーマ 多変量解析の基礎と分類 ②授業概要 アウトカム変数の種類などのデータ特性と研究目的に照らして、それに対応する各種検定や分散分析などの二変量解析から発展させ、線形回帰・ロジスティック回帰(二項・多項・順序)、または比例ハザード分析などの多変量解析との関係性を理解し、研究対象に応じて適切な統計モデルを選択ができるようにします。(DP2)(DP3) ③予習（１２０分）二変量解析と多変量解析の相違を、教科書またはその他の教材を用いて、整理しておく。不明な点は図書館等を利用し調べ準備する。 ④復習（１２０分）演習データを用いて、適切なモデルを選択し、プログラム言語を用いて計算を行う。
8	①授業テーマ 多変量解析における独立変数のタイプと独立変数間の関係 ②授業概要 独立変数として、名義尺度・間隔変数・順序変数などの場合において、多変量解析への適用をしていくうえでの正しい選択ができるとともに、変数間で共線性(多重共線性)を持つ場合への対応方法もできるようにします。(DP2) ③予習（１２０分）指定された課題に応じてデータを収集するとともに、独立変数のタイプを分類しておく。 ④復習（１２０分）各自が収集されたデータを用いて、適切に分析が可能な変数へと変換を行う。
9	①授業テーマ 多変量解析実践1(準備と実施) ②授業概要 分析に投入する独立変数の選択、除外すべき変数の選定、必要なサンプルサイズの理解、主成分分析・因子分析などを通じた独立変数の減らし独立変数の欠測値や外れ値への対応など、分析に入る前の準備を適切に行う。(DP2) ③予習（１２０分）収集されたデータの特性を整理し、モデル構築のために必要な準備を行う。 ④復習（１２０分）各自が構築した分析用データを用いて、記述統計などを計算し、多変量モデルの実施準備を行う。ここでは、独立変数間の関係性も理解する。
10	①授業テーマ 多変量解析実践2(分析と解釈) ②授業概要 プログラム言語を用いて多変量解析のモデルを推計するとともに、計算結果の解釈が適切に行えるようにします。推計結果が望ましくない場合の対応方法とフィードバックループを繰り返し行えるようにします。(DP2) ③予習（１２０分）採用した多変量解析のモデルの解釈基準について、教科書および関連図書を用いて整理しておく。不明な点は図書館等を利用し調べ準備する。 ④復習（１２０分）推計結果を整理し、その妥当性を検証しておく。
11	①授業テーマ 多変量解析実践3(プレゼンテーション) ②授業概要 プログラム言語を用いて計算された結果を、学術論文として公表していくにあたり、どのように整理していったらいいのかを正しく表現できるようにします。ここでは、図または表の学術的な表現方法から出発し、それらの成果を用いた学術的な記述方法(アカデミックライティング)も正しくできるようになります。(DP2)(DP3) ③予習（１２０分）類似する先行研究を図書館等を利用し調べ、どのように図表が作成され、どのように分析が行われているのかを調べておく。 ④復習（１２０分）Excel、SPSS、またはR、Python等のプログラム言語を用いて計算された分析結果を用いて、図表を作成し、学術的な文章表現を行う。
12	①授業テーマ スポーツ科学と多変量解析応用1(傾向スコア) ②授業概要 介入効果の検出において、適切にコントロール群を設定し、介入効果を識別していくことが出来るようになります。具体的には、傾向スコアを用いたマッチングまたはクラスターリングの手法を適切に利用し、介入効果の識別ができるようになります。(DP2)(DP3) ③予習（１２０分）傾向スコアを用いた研究例を図書館を利用し調べ、どのような応用が多いのかを調べておく。 ④復習（１２０分）傾向スコアマッチングのプログラムを実装できるようにする。
13	①授業テーマ スポーツ科学と多変量解析応用2(クラスター化) ②授業概要 ビッグデータにおいて異なる母集団から発生したデータをクラスター化したうえで、混合効果モデルや共分散構造分析などの手法を用いて、多変量解析のモデルを実施できるようにします。(DP2)(DP3) ③予習（１２０分）混合効果モデル、共分散構造分析を用いた研究例を図書館を利用し調べ、どのような応用が多いのかを調べておく。 ④復習（１２０分）データを用いて構造化し、共分散構造分析のプログラムを実装する。
14	①授業テーマ スポーツ科学と多変量解析応用3(機械学習) ②授業概要 ニューラルネットワークや回帰木といった機械学習の基礎を理解し、ビッグデータへの適用を適切にできるようにします。(DP2)(DP3) ③予習（１２０分）統計モデルと機械学習の相違を図書館を利用し調べ、機械学習がスポーツ科学分野でどのような利用されているのかを調べておく。 ④復習（１２０分）回帰木のプログラムを実装し、伝統的な多変量解析モデルとの相違を整理する。
15	①授業テーマ まとめ ②授業概要 これまでの講義を通じて、プログラム演習とレポート作成とそれに基づく小テスト(プレゼンテーション)を行い（DP2）、到達度を確認し振り返りを行います（DP3）。 ③予習（120分）各自が構築したデータを用いて、プログラム言語を用いて多変量解析のモデルを実装するとともに、図表などを学術的に整理し、プレゼンテーション資料を作成しておく。 ④復習（120分）小テストの振り返りと講評を踏まえて修正し、学術的なプレゼンテーション資料へと改訂する。
関連科目	スポーツ科学総論1、スポーツ医学特論、運動生理学特論、スポーツ心理学
教科書	清水千弘 編著(2022)『スポーツデータサイエンス』朝倉書店
参考書・参考URL	木原正博・木原雅子(2020)『医学系研究のための多変量解析(第2版)』メディカル・サイエンス インターナショナル
連絡先・オフィスアワー	
研究比率	