

2020年度 バイオサイエンスにおける統計と数理 (4110)

■ 授業科目基本情報

科目区分	専門科目	教職科目	理科
単位数	1	選択・必修・自由	選択
授業形態	講義	主な使用言語	日本語
開講時期	III	履修登録システム	使用する
履修登録期間	2020/10/14~2020/11/04	履修取消期限	2020/11/18

■ 教育プログラム別の履修区分

プログラム名	IS	CB	BS	BN	MS	CP	DS
履修区分	△	□	○	○	△	△	□
コア科目	-	C	-	-	-	-	C
履修方法	・修士論文研究又は特別課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から12単位以上履修すること。 ・課題研究を履修する場合は、基盤科目及び専門科目から14単位以上履修すること。 ・コア科目の履修方法については、入学年次の教育課程表の(2)履修方法を参照すること。						

■ 授業科目概要

担当責任教員	作村 諭一
担当教員	作村諭一、国田勝行
教育目的／授業目標	生物、情報社会、物理現象の多くはバラつき揺らいでいる。私達はこれらのバラつきを観測したとき、無意識下で代表値をとり(統計)、関係性を想像(モデル化)する。しかし、それらは人それぞれの主観に過ぎず、科学的とは言えない。ゆえに、バラつくデータに対して誰もが納得する客観的指標で評価するスキル(観測の客観化)が必要である。このスキルは研究だけでなく、将来の仕事の現場でも役立つ。本講義では、バイオサイエンス分野で用いられる基礎的な統計と数理について理解を深め、バラつくデータから客観的知識を抽出できるようになることを目的とする。
授業概要／指導方針	本講義では、各自がノートパソコンを持参し、実際に手を動かしながら統計と数理の基礎を学ぶ。この目的のため、最初に基礎的な計算機プログラミングの練習を行う。次に、各自プログラムで乱数を発生させ、統計と検定について数字を見ながら体感する。その後、簡単な回帰や時系列処理等について実践的に学ぶ。 座学:演習 = 2:8 程度で進める。パソコンでデータを触りながら原理を理解する。プログラムでは分かる人が分からない人に教えるグループワークも行う。

■ 授業計画

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付 [時間]	担当教員	テーマ	内容
1	11/16 [2]	作村諭一	バラつくデータの表現方法と解釈	バイオサイエンスにおけるデータはどのように図示されるのかを学ぶ。エラーバーとNの意味を理解し、エクセルとプログラム言語との違いを確認する。
2	11/18 [2]	作村諭一	プログラムによるバラつくデータの作成	プログラム言語(Matlab)の基礎を学ぶ。擬似的にバラつくデータを作成し図示をする。プログラム言語とエクセルデータのインポート、エクスポートを体験する。

3	11/20 [2]	作村諭一	統計とデータの正規化	基本的な統計量(平均、分散、メディアン)を理解し、プログラムで確認する。データの正規化と相関係数について理解し計算する。相関と因果、バラつくデータの比較方法について考察する。
4	11/25 [2]	作村諭一	検定	p値の意味を理解し、t検定が何をしているのかを学ぶ。また、パラメトリック検定とノンパラメトリック検定の違いをプログラムで確認する。多重検定が必要となる場合を理解し、プログラムで確認する。
5	11/27 [2]	国田勝行	回帰	線形回帰と非線形回帰(関数フィッティング)について学ぶ。バイオサイエンスで利用されるアレニウスの式、Michaelis-Menten式、用量反応曲線(Hill式)を用いてデータを作成し、回帰を体験する。
6	12/1 [2]	国田勝行	多変量解析	データの主要成分の抽出とグルーピングについて学ぶ。プログラムでデータを作成し、主成分分析によるデータ圧縮表現、k-mean・階層クラスタリングによるグルーピングを体験し、その意味を理解する。
7	12/3 [2]	国田勝行	時系列データ解析	時系列データの平滑化とノイズ除去の原理を理解し、細胞のタイムラプス観測で得られた実データを用いてプログラミングで体験する。周波数解析について理解し、体験する。
8	12/7 [2]	国田勝行	微分方程式	微分方程式の基礎を学び、その数値計算方法をプログラムで体験する。バイオサイエンスで見られる微分方程式(生化学反応方程式、Michaelis-Menten 式、Lotka-Volterra 方程式)をプログラムで解く。

■ 授業日程

[1限目 9:20-10:50] [2限目 11:00-12:30] [3限目 13:30-15:00] [4限目 15:10-16:40] [5限目 16:50-18:20] [6限目 18:30-20:00]

回数	日付	時間	講義室	備考
1	11/16	2	L12(BS)	
2	11/18	2	L11(BS)	11/18は講義室がL11に変更になりました。
3	11/20	2	L11(BS)	11/20は講義室がL11に変更になりました。
4	11/25	2	L11(BS)	11/25は講義室がL11に変更になりました。
5	11/27	2	L11(BS)	11/27は講義室がL11に変更になりました。
6	12/1	2	L11(BS)	12/1は講義室がL11に変更になりました。
7	12/3	2	L11(BS)	12/3は講義室がL11に変更になりました。
8	12/7	2	L11(BS)	12/7は講義室がL11に変更になりました。

■ テキスト・参考書

テキスト	資料を配布する
参考書	特になし

■ その他

履修条件	高等学校レベルの数学が理解できること
オフィスアワー	随時。E-mailでアポイントをとること。

成績評価の方法と基準	・5段階(秀/優/良/可/不可)で評価する。 ・講義ごとの課題(80%)、最後のレポート(20%)で評価する。
関連科目	データマイニング、数理生命科学
関連学位	理学・工学・バイオサイエンス
注意事項	各自ノートパソコンを持参すること。