

S2 ターム「定量生物学」 について

<趣旨>

近年の生物化学分野における各種分析技術の向上に伴い、得られるデータ量が増大するとともに、生命現象を定量的に解析する必要性が益々増してきている。そこで、本授業は定量解析の基礎教育が不足しがちな生物系の学生のために、定量的な物の見方と基本的な解析方法を、生物化学分野で扱うさまざまなデータ、特に各研究室の実習で用いる手法を使った演習を通じて習得することを目的とする。

<日程、担当教員>

(月曜日第3限～4限：13:00-16:40)

<教室>

情報基盤センター（浅野キャンパス3号館隣） 大演習室1

<乗り入れ開講>

大学院講義「定量生物科学」と同時開講の学部大学院共通講義となります。

<授業内容（予定）>

1. 6月8日（担当：上村 想太郎、飯塚 怜）
データの解釈のための統計学（Pythonを使用）
母集団、サンプル、確率分布、帰無仮説、検定・推定の考え方
各種のパラメトリック検定およびノンパラメトリック検定
研究デザインにおけるバイアスやブラインド化
2. 6月15日（担当：上村 想太郎、柳 至）
ナノポア計測を題材に、単一分子レベルの計測データを物理モデルに基づいて理解・解析する。ナノポアを通過するイオン電流の定式化、計測データからのナノポアの構造(実行膜厚)の推定、生体分子がナノポアを通過した際の電流変化、などを中心に扱った解析演習を行う。
3. 6月22日（担当：小島 大輔）
タンパク質のアミノ酸配列のアラインメントと分子系統樹作成（使用するソフトウェアについては、ITC-LMS等で事前に通知する予定）
4. 6月29日（担当：眞田 佳門、内藤 泰樹）
画像の解析（Image J使用）
電気泳動バンドの定量
免疫細胞染色画像の蛍光輝度の測定
免疫組織染色画像の2重染色細胞の割合の測定
5. 7月6日（担当：竹内 春樹、香取 和生）
☆機械学習を用いたビッグデータの解析
教師あり学習、教師なし学習
分類、回帰、クラスタリング、次元削減
深層学習を用いた脳情報デコーディングの紹介
6. 7月13日（担当：濡木 理、石谷 隆一郎、伊藤 弓弦、草木迫 司）
Google Colaboratoryを用いた、タンパク質の立体構造予測と分子動力学（MD）シミュレーション実習
7. 7月27日（担当：豊島 有）
全脳神経活動や行動時系列、遺伝子発現等を題材とした時系列データの解析

◎ 毎週宿題を課す予定で出席と宿題評価によって成績を評価する

【重要】

本授業では Excel, ImageJ に加え、プログラミング言語として Python を用いるが、基本的なプログラミングの方法については既習であることを前提にするので簡単にしか解説しません。本授業の開始までに数理・データサイエンス教育プログラム開講の「Python プログラミング入門」などの授業を予め履修するか、下記のようなサイトで自学すること。

また、教育用計算機システム(ECCS)を用いて演習を行うので、ECCS のアカウントを授業開始の時点で使える状態で持っておくことが受講に必要である。

自習用 Web サイトの例：

1) Python プログラミング入門

「Python プログラミング入門」の授業内容が Web サイトに公開されている。

<https://utokyo-ipp.github.io/>

「Open in Colab」ボタンで Web 実行環境に移れる。

1-1.~3-3.までは必須。

2) Paiza

<https://paiza.jp/works/courses> (一部有料)

「Python3 入門編 1~7」

「新・Python 入門編 7, 8, 9, 11」

「PythonxAI 機械学習入門編 1」の chapter1,2 (オプション)

動画は飛ばして演習問題だけやってもよい。

3) ニコニコ AI スクール入門編

https://github.com/wbap/NICO2AI_Basic_2018/tree/master/lecture1_nico2ai_lecture1_exercise.ipynb

をダウンロードして実施。

(以下英語版)

4) Google's Python Class

<https://developers.google.com/edu/python?hl=en>

5) CS50 Python Class

<https://cs50.harvard.edu/python/2022/weeks/0/>

(YouTube 動画を見るのがよい)

6) Codecademy (一部有料)

<https://www.codecademy.com/learn/learn-python-3>

◎ 参考書：「入門統計学」－検定から多変量解析・実験計画法まで－ 栗原 伸一（著） オーム社
ISBN-10: 4274068552; ISBN-13: 978-4274068553