

数理統計学

| | | | |
|--------------|--------------------|--------|----------|
| 責任者・コーディネーター | 情報科学科数学分野 長谷川 大 助教 | | |
| 担当講座・学科(分野) | 情報科学科数学分野 | | |
| 担 当 教 員 | 長谷川 大 助教 | | |
| 対 象 学 年 | 1 | 区分・時間数 | 講義 21 時間 |
| 期 間 | 後期 | | |

・学習方針（講義概要等）

生命科学の領域には、現象の因果関係が錯綜し、決定論的方法ではなかなか解決できない問題がとりわけ多い。統計学は複雑で曖昧な生命現象を解明するために有効な科学的方法論として医療系諸分野の実務・研究に広く用いられている。近年、「科学的根拠に基づく医学・医療（evidence-based medicine）」の大切さが広く認識されるにつれ、その数理的背景を支える統計学の重要性が以前にも増して強く認識されるようになった。統計学は、確率論の上に成り立つ分野であるから、100%間違いのない論理を重ねてゴールを目指すのではなく、結論が間違っているかもしれない可能性を吟味し、織り込み済みの上でゴールを目指す。「直接法」で攻めるには少々困難な複雑な生命現象の現実的な解明手段として統計学が大いに役立つ理由はこの点にある。現在では、数学的理論背景の知識が無くても様々な統計解析法がコンピュータの力を借りて簡単に利用できる便利な時代になったが、「なぜ？」という疑問に自答できる力がなければ、「便利」は「危険」と同義語になる。本科目では、統計学を「安全」に利用するための基礎知識と統計学的思考法を教授する。

・教育成果（アウトカム）

数理統計学の基礎である資料の整理、確率、確率分布、中心極限定理等に関する基本知識を習得したり、それらの知識を用いた応用計算を行ったりすることによって、確率・統計学の基礎知識と思考方法を会得し、推測統計学および医学統計学への準備段階に到達する。その結果、将来の統計課題において統計学を安全かつ適切に利用することができる。（ディプロマポリシー：8）

・到達目標（SBO）

1. 度数分布表とヒストグラムを作り、代表値を計算し、説明できる。
2. 最小二乗法による直線回帰および相関係数を計算し、説明できる。
3. 確率の概念、条件付き確率と加法定理、乗法定理を説明できる。
4. 離散型と連続型の確率変数およびそれらの分布を説明できる。
5. 代表的な確率分布を説明できる。
6. 標本理論の基本を説明できる。
7. 統計量と標本分布を説明できる。
8. 中心極限定理と標本平均の正規近似を説明できる。

【講義】

| 月日 | 曜日 | 時限 | 講座(学科) | 担当教員 | 講義内容/到達目標 |
|-------|----|----|--------|----------|--|
| 9/7 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | 統計学ガイダンス 1. 統計学とはどのような学問か概説できる。 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 |
| 9/14 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | 統計データの整理(1) 度数分布/代表値 1. 度数分布表とヒストグラム作ることができる。 2. 主な代表値を計算できる。 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 |
| 9/21 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | 統計データの整理(2) 散布度, 平均値と標準偏差 1. 主な散布度を計算できる。 2. チェビシェフの不等式を概説できる。 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 |
| 9/28 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | 統計データの整理(3) 1. 相関係数・回帰直線 2. 相関係数を計算できる。 3. 回帰直線を計算できる。 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 |
| 10/19 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | 確率と分布(1) 確率の意味 1. 確率の概念を説明できる。 2. 順列や組み合わせに関する基本的な計算ができる。 3. 基本的な確率の問題を解くことができる。 事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 |

| | | | | | |
|-------|---|---|------|----------|---|
| 10/26 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>確率と分布(2) 確率変数と確率分布</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 離散的・連続的な確率変数とその確率分布を説明できる。 2. 期待値、分散を説明できる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 [B-4-2)-①]</p> |
| 11/2 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>確率と分布(3) 離散変数の確率分布</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二項分布を概説できる。 2. 二項分布の期待値、分散を計算できる。 3. ポアソン分布を概説できる。 4. ポアソン分布の期待値、分散を計算できる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 [B-4-2)-①]</p> |
| 11/9 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>確率と分布(5) 連続変数の確率分布①</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 正規分布、標準正規分布を概説できる。 2. 正規分布に従う確率変数の確率を計算できる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 [B-4-2)-①]</p> |
| 11/16 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>確率と分布(6) 連続変数の確率分布②</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 正規分布による二項分布の近似ができる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 [B-4-2)-①]</p> |
| 11/30 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>確率と分布(7) 連続変数の確率分布③</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. カイ 2 乗分布を概説できる。 2. t 分布を概説できる。 3. F 分布を概説できる。 4. 主な確率分布の数値表を適切に利用できる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。 [B-4-2)-①]</p> |

| | | | | | |
|-------|---|---|------|----------|--|
| 12/7 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>母集団と標本(1) 基礎と標本抽出</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 母集団と標本、母数と統計量の違いを説明できる。 2. 標本調査について概説できる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> |
| 12/14 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>母集団と標本(2) 標本平均の分布</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 中心極限定理を概説できる。 2. 正規母集団からの標本平均の分布を計算できる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> |
| 12/21 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>母集団と標本(3) 標本比率・分散の分布</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 標本比率の分布を計算できる。 2. 標本分散と不偏分散の違いを説明できる。 <p>事前学修：WebClass にアップロードされた該当回の授業プリントを通読する。</p> |
| 1/4 | 火 | 2 | 数学分野 | 長谷川 大 助教 | <p>統計問題および歯学への応用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率変数とその分布の原理と方法について理解を深め、計算できる。 2. 応用問題に接することにより、総合的理解を深め、具体的扱い方法を習得できる。 <p>事前学修：前回までに解いた演習問題で間違った問題を復習する。 事後学修：講義中に解いた応用問題で間違った問題を復習する。 [B-4-2)-①]</p> |

・教科書・参考書等

教：教科書 参：参考書 推：推薦図書

| | 書籍名 | 著者名 | 発行所 | 発行年 |
|---|----------------------------|----------------|--------|------|
| 参 | 生物統計学 標準教科書 改訂増補版 | 寺尾哲、森川敏彦共 | ムイスリ出版 | 2018 |
| 参 | 医系の統計入門 第2版 | 根岸龍雄 監修、階堂武郎 著 | 森北出版 | 2013 |
| 参 | Excelによるメディカル/コ・メディカル 統計入門 | 勝野恵子、井川俊彦 | 共立出版 | 2003 |
| 参 | 医学への統計学 新版 | 丹後俊郎 | 朝倉書店 | 1993 |

・成績評価方法

定期試験 70%、レポート 30%で評価する。

・特記事項・その他

1. 各自、所有の関数電卓を持参のこと。必要に応じてノートPCを持参のこと。
2. 各授業の中で、演習問題を学生同士で教えあう時間を設け、全体および個々の理解を深める。
3. 事後学習：授業プリントの演習問題を解き、下記のようにレポートを作成する。
4. 各回の事前事後学習は合わせて最低1時間45分を要する。
5. 解いた演習問題は清書してレポートとして提出する。レポートはA4サイズのレポート用紙の表のみを使用し、学生番号・氏名を記入した表紙をつけて期限内に提出する。上記のように講義中に演習問題を解く時間を設けるので、講義にはレポート用紙を準備してくること。
6. 提出されたレポートは添削して返却し、翌回の講義で解説を行う。返却されたレポートはWebClassにアップロードされた解答解説や該当回の授業プリントを用いて復習すること。

・授業に使用する機器・器具と使用目的

| 使用区分 | 機器・器具の名称 | 台数 | 使用目的 |
|------|----------------|----|--------------|
| 講義 | ノートPC | 1 | 資料作成、講義プレゼン用 |
| 講義 | 教室付属 AV システム一式 | 1 | 講義プレゼン用 |