

医生物学と数学・情報科学の接点

Point of Contact between Medical Biology and Mathematics, Information Science

単位数：2単位

- 大谷 浩 教授：医学系研究科医科学専攻 発生生物学
宇田川 潤 嘱託講師：発生生物学（滋賀医科大学解剖学講座）
籠橋有紀子 嘱託講師：発生生物学（島根県立大学看護栄養学部健康栄養学科）
永瀬 麻子 嘱託講師：発生生物学（鳥取大学医学部 脳神経内科学分野）
黒岩 大史 教授：自然科学研究科理工学専攻 数理科学コース
和田 健志 教授：自然科学研究科理工学専攻 数理科学コース
平川 正人 教授：自然科学研究科理工学専攻 情報システム学コース
山田 隆行 准教授：自然科学研究科理工学専攻 数理科学コース

1. 科目の教育方針

単一の受精卵から成体にいたる発生過程や、成体における構造と機能の関連、さらにそれら正常な状態からの逸脱としての先天異常、がん、生活習慣病などの疾病における複雑な生命現象の解析・理解に、数学・情報科学を応用することが試みられている。この科目では、具体的な事例を通して、医生物学から提起される多様なニーズと応用の可能性のある数学・情報科学の理論との接点について知り、基礎的な概念や知識を習得する。

2. 教育目標

一般目標 general instructional objectives

- 1) 医生物学における正常およびがんを含む異常な生命現象の理解のために数学・情報科学が応用できること、また応用すべき多様なニーズが存在することを理解する。
- 2) 生命現象の解析と理解へ応用される数学・情報学の種々の理論の基本的な概念とそれぞれの有用性を理解する。

行動目標 specific behavioral objectives

- 1) 医生物学と数学・情報学の接点と呼べる事例を挙げて、それぞれの基礎概念を説明できる。
- 2) 医生物学へ応用される数学・情報学の理論を例示して、その基本的な概念と有用性を説明できる。

3. 教育の方法、進め方

オムニバス形式の講義、セミナーを基本とする。

4. 成績評価の方法

すべての講義および演習が終わった後、規定の出席率（2/3以上）を満たした学生に対し、課題を呈示し、レポートの提出等を指示する。そのレポート等を行動目標の達成度を主眼に評価する。

5. 使用テキスト・参考文献

Lestrel PE (2000) Morphometrics for the Life Sciences. World Scientific, ISBN 981-02-3610-7

Rubinov, M., & Sporns, O. (2010). Complex network measures of brain connectivity: uses and interpretations. *NeuroImage*, 52(3), 1059-69.

他、講義、演習に際して適宜指示する。

6. 教育内容

回	授業内容	担 当
1	統計的推測論入門	山田隆行
	推定、検定といった統計的推測の基礎概念を概観する。	
2	生存時間解析入門	山田隆行
	イベント (event) が起きるまでの時間とイベントとの間の関係に焦点を当てる分析方法について説明する。	
3	多変量解析入門	山田隆行
	平均ベクトルの検定、回帰分析、判別分析などの多変量解析法に関する統計的推論について説明する。	
4	フーリエ解析の基礎	和田健志
	波動や信号などを数学的に扱う上で必須の手法であるフーリエ解析の基礎的事項について解説する。	
5	フーリエ解析の応用	和田健志
	CT スキャンの原理や微分方程式への応用など、フーリエ解析の応用について解説する。	
6	最適化問題の基礎と理論	黒岩大史
	制約付き最適化問題の解法と、その理論的背景について解説する。	
7	凸解析の基礎と双対理論	黒岩 大史
	凸解析の基礎と、線形計画法や凸関数に関する双対理論について解説する。	
8	情報科学と社会	平川正人
	人間は社会あるいは他者との関わりの上で日々の生活を営んでいる。人間を中心としたシステム設計について解説する。	

回	授業内容	担 当
9	身体作りの基本様式	大谷 浩
	動物の基本的な身体作りにおける座標軸およびパターンと、それに細胞が関与する基本的様式について解説する。	
10	上皮管腔組織の形成	大谷 浩
	身体の基本構造である上皮管腔組織の基本形と様々なバリエーションを概説する。	
11	発生における形態形成機構と数理的解析	宇田川潤
	形態形成過程の数理的考察の試みについて紹介し、その生物学的意義・応用性と問題点を解説する。	
12	意思決定と数理モデル	永瀬麻子
	ヒトの意思決定はどのような脳内メカニズムに基づいているのか。報酬や負荷に基づく意思決定の数理モデルを紹介する。	
13	選択行動データとモデルフィッティング	永瀬麻子
	意思決定の数理モデルを用いて選択行動データを説明する方法を、演習問題を交えて具体的に解説する。	
14	生物原料のレオロジー特性について	籠橋 有紀子
	レオロジーとは、物質を変形させたときに発生する応力（ストレス）または物質に（応）力を与えたときに生じる変形を測定して、変形と応力の関係を調べる学問である。本講義では、生物原料のレオロジー特性について解説する。	
15	レオロジー特性の活用	籠橋 有紀子
	本講義では、生物原料のレオロジー特性を活用した医療・介護の現場で使用されている製品について解説する。	