

## 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  
小野田慶一 講師：医学系研究科医科学専攻 内科学第三  
永瀬 麻子 嘱託講師：鳥取大学医学部 脳神経内科学分野  
中西 敏浩 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 拓身 准教授：自然科学研究科理工学専攻 数理科学コース  
齋藤 保久 准教授：自然科学研究科理工学専攻 数理科学コース  
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、判別分析について説明する。	
4	ベジェ曲線	山田拓身
	コンピュータ上で容易に移動でき、CG 等における画像の作成・処理などに用いられているベジェ曲線の数学的性質について説明する。	
5	感染症数理の基礎理論	齋藤保久
	感染症の数理疫学 (mathematical epidemiology) は、応用数学として興味深く、かつ社会的な要請という実践的観点からも近年ますます重要になってきている。本講義では、同分野に現れる基礎的な数学について解説する	
6	数学と形の科学	中西敏浩
	複雑な図形を記述するためのキーワードであるフラクタルやカオスなどの用語について解説し、反復写像系が産み出す図形が自然界のさまざまな形を模倣している様子を観察する	
7	社会生活と情報の関わり	平川正人
	人々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。そのような活動の中で生み出される大量のデータ、いわゆるビッグデータの活用をはじめとして、社会の中での情報の利活用の現状について解説する。	
8	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。	
9	脳機能の画像化技術	小野田 慶一
	さまざまな脳機能を、磁気共鳴装置を用いて画像化する技術とその応用について解説する。	

回	授業内容	担 当
1 0	脳機能とグラフ理論 脳はグラフ理論におけるネットワークとして捉えることで、その特性を理解することができる。その基礎知識や応用について概説する。	小野田 慶一
1 1	上皮管腔組織の形成 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。	大谷 浩
1 2	意思決定と数理モデル 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。意思決定を行う際の脳機能を数理モデル化する方法を解説する。	永瀬麻子
1 3	発生における形態形成機構と数理的解析 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。	嘱託講師
1 4	生物原料のレオロジー特性について 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。	嘱託講師
1 5	特別講義 嘱託講師による講義	嘱託講師