

## 細胞生物学

責任者・コーディネーター	分子細胞薬理学分野 奈良場 博昭 教授		
担当講座・学科(分野)	分子細胞薬理学分野		
対象学年	2	区分・時間数	講義 21 時間
期 間	前期		
単 位 数	1 単位		

### ・学修方針（講義概要等）

生体を構成する最小の単位である細胞の構造、機能、運命を理解することは、生命科学を学修するものにとって重要である。本科目は、1年生の薬学生物1、2、3で学んだ事項を発展的に理解し、同学年及び上位学年で勉強する生化学、解剖学、薬理学、薬物治療及び医療薬学関連科目などを学修するための基礎知識を形成することを目的とする。

### ・教育成果（アウトカム）

細胞内小器官、細胞骨格、そして外界と細胞を隔てる細胞膜の構造と機能を学ぶことにより、細胞の自律的な営みを理解できるようになる。また、細胞生物学の概念から、遺伝子の構造、複製、翻訳、転写を学ぶことにより、生命の基本を成す機構を理解できるようになる。更に、細胞内情報伝達及び細胞間コミュニケーションの仕組みを学ぶことにより、細胞の機能を組織、臓器における役割へと発展的に理解できるようになる。  
(ディプロマ・ポリシー :7,8)

### ・到達目標（SBO）

1. 細胞膜受容体および細胞内(核内)受容体の代表的な内因性リガンドの構造と性質について概説できる。(281)
2. 細胞膜を構成する代表的な生体分子を列挙し、その機能を分子レベルで説明できる。(338)
3. エンドサイトーシスとエキソサイトーシスについて説明できる。(339)
4. 細胞小器官（核、ミトコンドリア、小胞体、リソソーム、ゴルジ体、ペルオキシソームなど）やリボソームの構造と機能を説明できる。(340)
5. 細胞骨格の構造と機能を説明できる。(341)
6. ヌクレオチドと核酸（DNA RNA）の種類、構造、性質を説明できる。(347)
7. タンパク質の翻訳後の成熟過程（細胞小器官間の輸送や翻訳後修飾）について説明できる。(352)
8. タンパク質の細胞内での分解について説明できる。(353)
9. 膜輸送体の種類、構造、機能を説明できる。(358)
10. 遺伝情報の保存と発現の流れを説明できる。(360)
11. DNA、遺伝子、染色体、ゲノムとは何かを説明できる。(361)
12. 染色体の構造（ヌクレオソーム、クロマチン、セントロメア、テロメアなど）を説明できる。(362)
13. 遺伝子の構造（プロモーター、エンハンサー、エキソン、イントロンなど）を説明できる。(363)
14. RNAの種類(hnRNA、mRNA、rRNA、tRNA など)と機能について説明できる。(364)
15. DNAの複製の過程について説明できる。(365)
16. DNAからRNAへの転写の過程について説明できる。(366)
17. 転写因子による転写制御について説明できる。(368)

18. RNA のプロセッシング（キャップ構造、スプライシング、snRNP、ポリ A 鎖など）について説明できる。（369）
19. RNA からタンパク質への翻訳の過程について説明できる。（370）
20. DNA の変異と修復について説明できる。（371）
21. 細胞間コミュニケーションにおける情報伝達様式を説明できる。（387）
22. 細胞膜チャンネル内蔵型受容体を介する細胞内情報伝達について説明できる。（388）
23. 細胞膜受容体から G タンパク系を介する細胞内情報伝達について説明できる。（389）
24. 細胞膜受容体タンパク質などのリン酸化を介する細胞内情報伝達について説明できる。（390）
25. 細胞内情報伝達におけるセカンドメッセンジャーについて説明できる。（391）
26. 細胞内（核内）受容体を介する細胞内情報伝達について説明できる。（392）
27. 細胞間の接着構造、主な細胞接着分子の種類と特徴を説明できる。（393）
28. 主な細胞外マトリックス分子の種類と特徴を説明できる。（394）
29. 細胞周期について説明できる。（395）
30. 体細胞と生殖細胞の細胞分裂について説明できる。（396）
31. 細胞死（アポトーシスとネクローシス）について説明できる。（397）
32. 遺伝子と遺伝のしくみについて概説できる。（400）
33. 遺伝子多型について概説できる。（401）
34. 代表的な遺伝疾患を概説できる。（402）
35. 遺伝子治療の原理、方法と手順、現状、および倫理的問題点を概説できる。（734）（知識・態度）
36. 移植医療の原理、方法と手順、現状およびゲノム情報の取り扱いに関する倫理的問題点を概説できる。（735）（知識・態度）
37. 摘出および培養組織を用いた移植医療について説明できる。（736）
38. 臍帯血、末梢血および骨髄に由来する血液幹細胞を用いた移植医療について説明できる。（737）
39. 胚性幹細胞（ES 細胞）、人工多能性幹細胞（iPS 細胞）を用いた細胞移植医療について概説できる。（738）

・ 講義日程

（矢）西 106 1-F 講義室

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
4/5	水	2	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	細胞内小器官と細胞骨格 1. 細胞小器官（核、ミトコンドリア、小胞体、リソソーム、ゴルジ体、ペルオキシソームなど）やリボソームの構造と機能を説明できる。 2. 細胞骨格の構造と機能を説明できる。 事前学修：代表的な細胞内小器官について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。
4/11	火	2	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	細胞膜と細胞内外輸送 1 1. 細胞膜を構成する代表的な生体分子を列挙し、その機能を分子レベルで説明できる。 2. エンドサイトーシスとエキソサイトーシスについて説明できる。 3. タンパク質の翻訳後の成熟過程（細胞小器官間の輸送や翻訳後修飾）について説明できる。

					<p>事前学修：細胞膜を構成する脂質について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
4/17	月	1	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>細胞膜と細胞内外輸送 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. タンパク質の細胞内での分解について説明できる。</li> <li>2. 膜輸送体の種類、構造、機能を説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：タンパク質輸送について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
4/24	月	1	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>遺伝子の細胞生物学 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ヌクレオチドと核酸（DNA RNA）の種類、構造、性質を説明できる。</li> <li>2. 遺伝情報の保存と発現の流れを説明できる。</li> <li>3. DNA、遺伝子、染色体、ゲノムとは何かを説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：核酸の種類について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
5/1	月	1	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>遺伝子の細胞生物学 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 染色体の構造（ヌクレオソーム、クロマチン、セントロメア、テロメアなど）を説明できる。</li> <li>2. 遺伝子の構造（プロモーター、エンハンサー、エキソン、イントロンなど）を説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：ゲノムの基本構造について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
5/15	月	1	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>遺伝子の細胞生物学 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RNA の種類(hnRNA、mRNA、rRNA、tRNA など)と機能について説明できる。</li> <li>2. DNA の複製の過程について説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：RNA の種類について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>

5/19	金	2	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>遺伝子の細胞生物学 4 DNA から RNA への転写の過程について説明できる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. エピジェネティックな転写制御について説明できる。</li> <li>2. 転写因子による転写制御について説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：RNA への転写について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
5/22	月	3	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>遺伝子の細胞生物学 5 DNA から RNA への転写の過程について説明できる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RNA のプロセッシング（キャップ構造、スプライシング、snRNP、ポリ A 鎖など）について説明できる。</li> <li>2. RNA からタンパク質への翻訳の過程について説明できる。</li> </ol> <p>事前学修：セントラルドグマについて調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
5/29	月	1	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>中間試験</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「細胞内小器官と細胞骨格」、「細胞膜と細胞内外輸送」、「遺伝子の細胞生物学」の範囲から試験を実施し、学習内容を確認する。5 択の選択問題では、80%以上の正答率を到達目標とする。記述問題では、70%以上の正答率を目標とする。論述問題では、60%以上の正答率を目標とする。</li> </ol> <p>事前学修：試験の指定範囲を復習し、確認テストや正誤問題を解き直すこと。 事後学修：中間試験の個人カルテを見ながら、自分の不得意な部分を認識し、覚えるべきことを復習する。更に、間違えた問題に関しては、なぜ間違えたのかを自己分析し、復習する。これらを今後の勉強方法等に活かしていくこと。</p>
6/5	月	1	分子細胞薬理学分野	高橋 巖 特任講師	<p>細胞内情報伝達 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 細胞膜チャネル内蔵型受容体を介する細胞内情報伝達について説明できる。</li> </ol>

					<p>2. 細胞膜受容体から G タンパク系を介する細胞内情報伝達について説明できる。</p> <p>3. 細胞膜受容体タンパク質などのリン酸化を介する細胞内情報伝達について説明できる。</p> <p>事前学修：細胞膜受容体について調べておくこと。</p> <p>事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
6/12	月	1	分子細胞薬理学分野	高橋 巖 特任講師	<p>細胞内情報伝達 2</p> <p>1. 細胞内情報伝達におけるセカンドメッセンジャーについて説明できる。</p> <p>2. 細胞内（核内）受容体を介する細胞内情報伝達について説明できる。</p> <p>3. 細胞膜受容体および細胞内（核内）受容体の代表的な内因性リガンドの構造と性質について概説できる。</p> <p>事前学修：セカンドメッセンジャーの種類について調べておくこと。</p> <p>事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
6/16	金	2	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>細胞間コミュニケーション 1</p> <p>1. 細胞間コミュニケーションにおける情報伝達様式を説明できる。</p> <p>2. 細胞間の接着構造、主な細胞接着分子の種類と特徴を説明できる。</p> <p>3. 主な細胞外マトリクス分子の種類と特徴を説明できる。</p> <p>事前学修：細胞間伝達物質の種類について調べておくこと。</p> <p>事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
6/19	月	1	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>細胞の運命</p> <p>1. 細胞周期について説明できる。</p> <p>2. 体細胞と生殖細胞の細胞分裂について説明できる。</p> <p>3. 細胞死（アポトーシスとネクローシス）について説明できる。</p> <p>事前学修：細胞死について調べておくこと。</p> <p>事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。</p>
6/26	月	1	分子細胞薬理学分野	奈良場 博昭 教授	<p>遺伝の仕組み</p> <p>1. 遺伝子と遺伝のしくみについて概説できる。</p> <p>2. 遺伝子多型について概説できる。</p>

					3. 代表的な遺伝疾患を概説できる。 事前学修：遺伝形式について調べておくこと。 事後学修：授業資料を用いて復習しておくこと。
--	--	--	--	--	---

・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	細胞生物学	永田 和宏 他 編	東京化学同人	2006
参	Essential 細胞生物学 原著 第 5 版 訳書	B. Alberts 他	南江堂	2021
参	細胞の分子生物学 第 6 版	中村 桂子、松原 謙一 監訳	ニュートンプレス	2010

・成績評価方法

成績は、中間試験（20%）、定期試験（80%）で判定する。  
各回の小テストや演習は、形成的評価に活用する。

・特記事項・その他

・予習復習のポイント

復習として前回のプリントを確認して、毎回実施するテストを再度解くこと。予習に関しては、必要に応じて授業中に指示する。これらの学習には各コマに対して、事前に 20 分、事後に 30 分程度を要する。更に、中間試験前に 3 時間程度、定期試験前に 7 時間程度の総復習の時間を確保する必要がある。

・試験や課題に対するフィードバック

中間試験に関しては、次の授業にてフィードバックを実施する。個人カルテを作成して返却するので、各自の苦手な部分、学修が不十分であった部分を確認すること。定期試験については、moodle を用いてフィードバックを実施する。確認テストは、毎回の授業で実施する。この結果は、授業内容に反映させ、理解度が不十分な部分を中心に補足説明を行う。

・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	iPad (Apple)	1	スライド投影のため