

生物学

教員名

教養・医学教育大講座 生物学
教授 平井 秀一
講師 森田 強

I 一般学習目標

多様な生物現象を観察し、客観的に記載する能力を習得する一方で、自らの主体的な問題設定により、これらの現象の基盤となる生命維持機構のもつ法則性・論理性について理解する。

II 個別学習目標

細胞の構造と機能

1. 細胞の観察法を説明でき、植物細胞、動物細胞の標本を実際に作製して、光学顕微鏡で観察し、観察した像をスケッチとして記録することが出来る。
2. 細胞膜の構造と機能を説明することができる。
3. 以下に示した細胞内小器官の構造と機能を説明することができる。
 - a. 核（染色質、染色体）とリボソーム
 - b. 小胞体、ゴルジ体、リソソームなどの細胞内膜系
 - c. ミトコンドリアと葉緑体
 - d. 細胞骨格の種類とその機能
4. 原核細胞と真核細胞の特徴を説明できる。
5. 多細胞生物における細胞同士の接着と結合様式を説明できる。

細胞内の代謝と細胞呼吸

6. 酵素の構造と機能、代謝における調節機能を説明できる。
7. ATPの加水分解により自由エネルギーが放出されることを説明できる。
8. 細胞内での酸化的リン酸化によるATP産生を概説できる。

細胞分裂と細胞周期

9. 細胞分裂の過程を図示し、説明できる。
10. 減数分裂の過程を図示し、説明できる。
11. 遺伝的多様性を減数分裂の過程から説明できる。

遺伝子と染色体

12. メンデルの法則を説明できる。
13. 遺伝子型と表現型の関係を説明できる。
14. 性染色体による性の決定と伴性遺伝を説明できる。

DNAとタンパク質

15. DNAとRNAの構造を説明できる。
16. DNAとRNAの遺伝情報について説明できる。
17. アミノ酸及びタンパク質の構造と性質について概説できる。
18. 転写と翻訳の過程について概説できる。
19. DNAの複製過程について概説できる。
20. DNAの修復機構について説明することができる。
21. ウイルスの概略と、ウイルスが宿主細胞に感染する過程について説明することができる。

生物の恒常性と系統発生、個体発生

22. 生体における以下の恒常性と、その系統発生を概説できる。
 - a. 消化吸収系
 - b. ガス交換と循環系
 - c. 神経系
 - d. 内分泌系
 - e. 体温と浸透圧調節機構
23. 生体防御機構を概説し、その系統発生を概説できる。
24. 精子形成、卵形成の過程を概説し、有性生殖と寿命の関係を概説できる。
25. 動物の個体発生全般を任意のモデル動物を用いて説明することが出来る。

生物の進化と多様性

26. 進化の基本的な考え方を説明できる。
27. 生物種とその系統関係を概説できる。
28. アミノ酸配列や塩基配列の比較による分子系統樹を概説できる。

生態と行動

29. 地球上における生物個体間の関係と相互作用を理解する。
30. 生物圏の生物要因と被生物要因を概説し、主な生物群系を例示できる。
31. 生態系における個体群の関わりと、栄養素、エネルギーと化学物質の循環を説明できる。
32. ヒト個体群の成長の特殊性、生態系、多様性に対する危険性について概説できる。
33. 動物が示す行動は遺伝的要因と環境要因により規定されることを説明できる。
34. 学習によって行動を変容できることを例を挙げて説明できる。
35. ヒトの個体群の成長の特殊性、生態系、多様性に対する危険性について概説できる。

備考：個別学習目標 15 から 21 は、2 年生時に履修する「生体分子の構造と機能 I」の 1 分野として行う。

この部分については、東京化学同人「分子細胞生物学第 8 版」の第 4 章に準じて授業を行う。

また、この本は、2 年次の「細胞の構造と機能」の教科書として使われる。

III 教育内容

1. 講義項目と担当者

基礎生物学（I 期） 担当者 平井 秀一

1. 生物学概論
2. 生物の多様性
3. 生物を形成する基本単位、細胞
4. 細胞を造る分子
5. 独立栄養と従属栄養
6. 遺伝と遺伝子
7. 遺伝子の発現
8. 細胞分裂
9. 有性生殖と無性生殖
10. 個体発生
11. 恒常性の維持
12. 免疫

生物学 A（I 期） 担当者 森田 強

1. ガイダンス -遺伝とはどのような現象か-
2. DNA と染色体
3. DNA の複製
4. DNA からタンパク質へ -DNA から RNA-
5. DNA からタンパク質へ -RNA からタンパク質へ-
6. タンパク質の構造と機能
7. 遺伝子発現の調節 -転写スイッチの働くしくみ-
8. 遺伝子発現の調節 -特定の細胞型をつくり出す分子機構-
9. 遺伝子発現の調節 -転写後の調節-
10. 有性生殖と遺伝学のカ -減数分裂と受精-
11. 有性生殖と遺伝学のカ -メンデルと遺伝の法則-
12. 集団遺伝学からみた生物進化

生物学 B（II 期） 担当者 平井 秀一

1. 生命とシグナル伝達
2. 細胞の多様性
3. 生体膜の構造とダイナミクス
4. 生体膜の透過性を決める要素
5. 細胞骨格の役割とダイナミクス
6. 細胞接着と組織・器官構築
7. 膜電位と筋収縮
8. 細胞の分裂・増殖と分化
9. 呼吸と光合成

10. 地球環境と体内環境
11. 恒常性の維持と生体防御
12. 遺伝情報を守る (変異・変性と修復・除去)
13. ウイルスと生物

2. 実習項目と担当者

生物学実習Ⅰ (Ⅰ期) 担当者 平井 秀一、森田 強

1. 顕微鏡の使い方とスケッチによる記録方法の習得
2. 光学顕微鏡による植物細胞の観察
3. プランクトンの観察
4. 減数分裂の観察
5. マウスの解剖
6. マウスの骨格標本の作製と観察

生物学実習Ⅱ (Ⅱ期) 担当者 平井 秀一、森田 強

1. 培養細胞のゲノム DNA 精製 (細胞核単離・DNA 抽出)
2. DNA の定量と定性 (酵素反応・電気泳動)
3. マウス胎児発生の観察 (解剖)
4. 組織切片の染色と観察 (HE 染色・免疫組織化学染色)

注) 実習Ⅰ実習Ⅱとも実験内容は実験材料 (生物) の状態に合わせて、急遽変更する場合がある。

IV 学習および教育方法

講義

基礎生物学：高校「生物」未履修者を対象とした講義を行う。

教科書 エッセンシャル細胞生物学 原書第5版 南江堂

生物学A：教科書 エッセンシャル細胞生物学 原書第5版 南江堂

生物学B：配布するハンドアウトに沿って講義を行う。

教科書 エッセンシャル細胞生物学 原書第5版 南江堂

各講義とも教科書、ハンドアウト以外に、必要に応じてPC画像、ビデオなどを用いて講義を行う。
また、講義毎にミニツツペーパーの提出を課す。(詳細は授業時に説明)

実習

I (必修)：毎週1テーマ、計6テーマを行う。各テーマの実習終了後、スケッチ及び実験考察の提出を義務づける。

II (選択)：毎週1テーマ、計4テーマに関して行う。テーマ1, 4に関しては2週に亘って行う。
選択者をいくつかのグループに分け、グループ単位でのローテート方式で行う。
テーマ毎にレポートの作成と提出を義務づける。

V 評価の方法

基礎生物学：レポートにより評価する。ミニツツペーパーの提出率が7割に満たない場合は原則として評価の対象としない。

生物学A：期末試験により評価を行う。毎回の講義は、ミニツツペーパーの提出をもって出席とし、一度の無断欠席につき期末試験の点数より5点を減点する。

生物学B：中間試験2回計30%、期末試験70%で評価する。各試験の対象となる講義において課したミニツツペーパーの提出率 (これをもって出席率とする) が3分の2に満たない場合はその試験の受験を原則として認めない。

実習Ⅰ：与えられた全てのテーマについて実習を行ったうえで、提出されたスケッチ及び実験考察により評価する。

実習Ⅱ：与えられた全てのテーマについて実習を行ったうえで、提出されたレポートにより評価する。

VI 推薦する参考書

1. 細胞の分子生物学 第6版 Newton Press
2. レーヴン/ジョンソン 生物学 (上)、(下) 原書第7版 培風館
3. 分子細胞生物学第8版 東京化学同人

4. 進化から見た病気 講談社ブルーバックス
5. キャンベル生物学 丸善—世界基準の教養レベルの生物学テキスト
6. ヒトを理解するための生物学（改訂版） 八杉貞雄著 裳華房
(ワークブック ヒトの生物学 八杉貞夫著 裳華房)
～基礎生物学レベルの内容です。内容を合わせたワークブックも発売されていて自学自習には適当と思います。

講義日程表 (基礎生物学)

No.	月日	曜日	時限	項 目	担当教室	担当
1	R4.4.8	(金)	1	生物学概論	生物学	平井
2	R4.4.8	(金)	2	生物の多様性	生物学	平井
3	R4.4.22	(金)	1	生物を形成する基本単位、細胞	生物学	平井
4	R4.4.22	(金)	2	細胞を造る分子I	生物学	平井
5	R4.5.6	(金)	1	細胞を造る分子II	生物学	平井
6	R4.5.6	(金)	2	独立栄養と従属栄養	生物学	平井
7	R4.5.13	(金)	1	遺伝と遺伝子	生物学	平井
8	R4.5.13	(金)	2	遺伝子の発現I	生物学	平井
9	R4.5.20	(金)	1	遺伝子の発現II	生物学	平井
10	R4.5.20	(金)	2	細胞分裂	生物学	平井
11	R4.5.27	(金)	1	有性生殖と無性生殖	生物学	平井
12	R4.5.27	(金)	2	個体発生	生物学	平井
13	R4.6.3	(金)	1	恒常性の維持	生物学	平井
14	R4.6.3	(金)	2	免疫	生物学	平井

講義日程表 (生物学A)

No.	月日	曜日	時限	項目	担当教室	担当
1	R4.4.11	(月)	1	ガイダンス -遺伝とはどのような現象か-	生物学	森田
2	R4.4.18	(月)	1	DNAと染色体	生物学	森田
3	R4.4.25	(月)	1	DNAの複製, 修復, 組換え -DNA複製 ①-	生物学	森田
4	R4.5.9	(月)	1	DNAの複製, 修復, 組換え -DNA複製 ②-	生物学	森田
5	R4.5.16	(月)	1	DNAの複製, 修復, 組換え -DNA修復-	生物学	森田
6	R4.5.23	(月)	1	DNAからタンパク質へ -DNAからRNA-	生物学	森田
7	R4.5.30	(月)	1	DNAからタンパク質へ -RNAからタンパク質へ-	生物学	森田
8	R4.6.6	(月)	1	タンパク質の構造と機能	生物学	森田
9	R4.6.13	(月)	1	遺伝子発現の調節 -転写スイッチの働くしくみ-	生物学	森田
10	R4.6.20	(月)	1	遺伝子発現の調節 -特定の細胞型をつくり出す分子機構-	生物学	森田
11	R4.6.27	(月)	1	遺伝子発現の調節 -転写後の調節-	生物学	森田
12	R4.7.4	(月)	1	有性生殖と遺伝学の力 -減数分裂と受精-	生物学	森田
13	R4.8.22	(月)	1	有性生殖と遺伝学の力 -メンデルと遺伝の法則-	生物学	森田
14	R4.8.29	(月)	1	集団遺伝学からみた生物進化	生物学	森田

講義日程表 (生物学B)

No.	月日	曜日	時限	項目	担当教室	担当
1	R4.9.22	(木)	2	生命とシグナル伝達 I	生物学	平井
2	R4.9.29	(木)	2	生命とシグナル伝達 II	生物学	平井
3	R4.10.6	(木)	2	細胞の多様性	生物学	平井
4	R4.10.13	(木)	2	生体膜の構造とダイナミクス	生物学	平井
5	R4.10.20	(木)	2	生体膜の透過性を決める要素	生物学	平井
6	R4.10.27	(木)	2	細胞骨格の役割とダイナミクス	生物学	平井
7	R4.11.10	(木)	2	細胞接着と組織・器官構築	生物学	平井
8	R4.11.17	(木)	2	膜電位と筋収縮	生物学	平井
9	R4.11.24	(木)	2	細胞の分裂・増殖と分化	生物学	平井
10	R4.12.1	(木)	2	呼吸と光合成	生物学	平井
11	R4.12.8	(木)	2	地球環境と体内環境	生物学	平井
12	R4.12.15	(木)	2	恒常性の維持と生体防御	生物学	平井
13	R5.1.5	(木)	2	遺伝情報を守る(変異・変性と修復・除去)	生物学	平井
14	R5.1.12	(木)	2	ウイルスと生物	生物学	平井

講義日程表(生物学実習Ⅰ)

No.	月日	曜日	時限	項目	担当教室	担当
1	R4.4.7	(木)	3～5	ガイダンス(顕微鏡の使い方)	生物学	平井・森田
2	R4.4.14	(木)	3～5	テーマ1: タマネギ表皮細胞の観察	生物学	平井・森田
3	R4.4.21	(木)	3～5	テーマ2: DNAとRNAの細胞化学的検出	生物学	平井・森田
4	R4.4.28	(木)	3～5	テーマ3: 減数分裂の観察	生物学	平井・森田
5	R4.5.12	(木)	3～5	テーマ4: マウスの解剖Ⅰ	生物学	平井・森田
6	R4.5.19	(木)	3～5	テーマ5: マウスの解剖Ⅱ	生物学	平井・森田
7	R4.5.26	(木)	3～5	テーマ6: 淡水プランクトンの観察	生物学	平井・森田
8	R4.6.2	(木)	3～5	ガイダンス(顕微鏡の使い方)	生物学	平井・森田
9	R4.6.9	(木)	3～5	テーマ1: タマネギ表皮細胞の観察	生物学	平井・森田
10	R4.6.16	(木)	3～5	テーマ2: DNAとRNAの細胞化学的検出	生物学	平井・森田
11	R4.6.23	(木)	3～5	テーマ3: 減数分裂の観察	生物学	平井・森田
12	R4.6.30	(木)	3～5	テーマ4: マウスの解剖Ⅰ	生物学	平井・森田
13	R4.7.7	(木)	3～5	テーマ5: マウスの解剖Ⅱ	生物学	平井・森田
13	R4.8.25	(木)	3～5	テーマ6: 淡水プランクトンの観察	生物学	平井・森田
13	R4.9.1	(木)	3～5	予備日	生物学	平井・森田

講義日程表 (生物学実習Ⅱ)

No.	月日	曜日	時限	項 目	担当教室	担当
1	R4.9.21	(水)	3～5	ガイダンス	生物学	平井・森田
2	R4.9.28	(水)	3～5	テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 I テーマ3: マウス胎児発生の観察	生物学	平井・森田
3	R4.10.5	(水)	3～5	テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 II テーマ4: 組織切片の染色と観察 I	生物学	平井・森田
4	R4.10.12	(水)	3～5	テーマ2: ゲノムDNAの定量と定性 テーマ4: 組織切片の染色と観察 II	生物学	平井・森田
5	R4.10.19	(水)	3～5	テーマ3: マウス胎児発生の観察 テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 I	生物学	平井・森田
6	R4.10.26	(水)	3～5	テーマ4: 組織切片の染色と観察 I テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 II	生物学	平井・森田
7	R4.11.2	(水)	3～5	テーマ4: 組織切片の染色と観察 II テーマ2: ゲノムDNAの定量と定性	生物学	平井・森田
8	R4.11.9	(水)	3～5	ガイダンス	生物学	平井・森田
9	R4.11.16	(水)	3～5	テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 I テーマ3: マウス胎児発生の観察	生物学	平井・森田
10	R4.11.30	(水)	3～5	テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 II テーマ4: 組織切片の染色と観察 I	生物学	平井・森田
11	R4.12.7	(水)	3～5	テーマ2: ゲノムDNAの定量と定性 テーマ4: 組織切片の染色と観察 II	生物学	平井・森田
12	R4.12.14	(水)	3～5	テーマ3: マウス胎児発生の観察 テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 I	生物学	平井・森田
13	R5.1.4	(水)	3～5	テーマ4: 組織切片の染色と観察 I テーマ1: 培養上皮細胞の観察とゲノムDNAの精製 II	生物学	平井・森田
14	R5.1.11	(水)	3～5	テーマ4: 組織切片の染色と観察 II テーマ2: ゲノムDNAの定量と定性	生物学	平井・森田
15	R5.1.17	(火)	3～5	予備日	生物学	平井・森田