

## CB2 01 : オリエンテーション

日時 : 9月1日(火) 4時限

担当者 : 中野 貴成(生化学) 大間 陽子(教養教育)

内容 :

細胞生物学2ユニットのオリエンテーション

1. 細胞生物学2ユニットの概要を説明できる。
2. 細胞生物学1と細胞生物学2の関連性を説明できる。
3. 細胞生物学2ユニットの運営規則について理解する。

準備 :

【予習】 / 【準備】 細胞生物学1で学んだ内容について再学習しておくこと。目安時間 : 約10分間

## CB2 02 : 特別講義1

日時 : 9月1日(火) 5時限

担当者 : 三谷 幸之介(ゲノム応用) 中野 貴成(生化学)

内容 :

ゲノム編集技術の基礎原理と医療応用、ならびにその課題と倫理的側面

1. 遺伝子治療とゲノム編集の違いを理解し、CRISPR/Cas9を中心としたゲノム編集技術の基本原理を説明できる。
2. *ex vivo* および *in vivo* ゲノム編集治療の代表例を挙げ、臨床応用の現状と意義を説明できる。
3. 体細胞ゲノム編集と生殖細胞(遺伝性)ゲノム編集の違いを理解し、安全性・社会的・倫理的課題を説明できる。

キーワード :

遺伝子治療、ゲノム編集、CRISPR/Cas9、DNA二本鎖切断、*ex vivo* 治療、*in vivo* 治療、体細胞ゲノム編集、生殖細胞ゲノム編集

準備 :

Essential 細胞生物学(原書第5版)の、DNA修復に関する項目(p.219-222)、ゲノム編集に関する項目(p.358-359)に目を通しておく(所要時間10分)。復習:講義スライドを見返し、従来の遺伝子治療とゲノム編集治療の違い、*ex vivo* と *in vivo* ゲノム編集の長所・短所、生殖細胞ゲノム編集に関する賛否両論を整理する(所要時間15分)。

## CB2 03 : 11章 膜の構造1

日時 : 9月2日(水) 4時限

担当者 : 小谷 典弘(薬理学)

内容 :

膜を構成する脂質の基本的構造を復習し、生体膜の基本的な機能を理解する。

1. 細胞膜の基本的な構造、機能を説明できる。
2. 細胞膜の構成成分とその基本構造を説明できる。
3. 膜脂質の種類を列挙し、それぞれの化学構造の特徴と性質を説明できる。
4. 脂質二重層の流動性を構成分子の特徴をふまえて説明できる。
5. 脂質二重層の運動と流動性を決める要因について説明できる。

キーワード :

細胞膜 plasma membrane、脂質二重層 lipid bilayer、リン脂質 phospholipid、ホスファチジル基、両親媒性 amphipathic、コレステロール cholesterol、糖脂質 glycolipid、飽和 saturated、不飽和 unsaturated、リポソーム liposome、スクランブラーゼ scramblase、フリッパーゼ flippase、

**準備：**

エッセンシャル細胞生物学第5版 P365-374 を読んでおく和良好的(約15分)。余力があれば P74-75 の脂肪酸とその他の脂質をを復習しておくとなお分かりやすい。

**CB2 04 : 11 章 膜の構造 2**

日時：9月2日(水) 5時限

担当者：小谷 典弘(薬理学)

**内容：**

生体膜における膜タンパクの構造と脂質二重層との結合様態を理解する。

1. 膜タンパクの結合型の種類とその機能が説明できる。
2. 膜タンパクと脂質二重層との結合方法について例をあげて説明できる。
3. 膜貫通型の膜タンパク結合例の構造と機能を説明できる。
4. 膜タンパク抽出のための界面活性剤2種類について説明できる。
5. 輸送タンパクであるバクテリオロドプシンの構造と機能を説明できる。

**キーワード：**

輸送体 transporter、連結体、受容体 receptor、酵素 enzyme、膜貫通型、単層結合型、脂質連結型、タンパク質付着型、 $\alpha$ ヘリックス  $\alpha$  helix、 $\beta$ シート  $\beta$  sheet、 $\beta$ バレル  $\beta$  barrel、ポリン porin、SDS、トライトン X-100、バクテリオロドプシン bacteriorhodopsin、プロトンポンプ proton pump

**準備：**

エッセンシャル細胞生物学第5版 P375-380 を読んでおく(約10分)余力があれば4章のタンパク質の形と構造 P126-130 を10分くらい復習しておく和良好的。

**CB2 05 : 11 章 膜の構造 3**

日時：9月3日(木) 1時限

担当者：小谷 典弘(薬理学)

**内容：**

動物細胞での膜タンパクの基本的な機能を細胞膜の表層および皮層の構造から理解する

1. 細菌・植物・酵母の細胞膜外層の構造を説明できる。
2. ヒト赤血球の皮層構造を説明できる。
3. 腸管上皮細胞の密着結合による区画化と輸送タンパクの位置および溶質の方向性を説明できる。
4. 動物細胞膜上の糖衣の存在意義について説明できる。
5. 好中球の遊走機構についてシグナルを含めて理解する。

**キーワード：**

細胞壁 cell wall、細胞皮層 cell cortex、スペクトリン spectrin、バンド3 band 3、グリコフォリン C glycophorin C、膜領域 membrane domain、密着結合、糖衣 glycocalyx、プロテオグリカン proteoglycan、糖タンパク質 glycoprotein、糖脂質 glycolipid、好中球 neutrophil、遊走 migration

**準備：**

エッセンシャル細胞生物学第5版 p380-386 をよく読んで理解しておくこと(約10分)。

**CB2 06 : 12 章 膜を横切る輸送 1**

日時：9月3日(木) 2時限

担当者：平沢 統(生理学)

**内容：**

膜輸送の原理

1. 細胞内外のイオン組成を説明できる。

2. 膜輸送を担うタンパクである輸送体とチャネルについて説明できる。
3. 受動輸送の仕組みを説明できる。

**キーワード：**

輸送体, 受動輸送, 能動輸送, チャネル, 拡散, 促進拡散, 電気化学的勾配, アクアポリン, 浸透圧, 浸透圧調節

**参考書：**

◆ ギャノン生理学 (原書 26 版), Barrett 他著, 岡田監修, 丸善

**準備：**

細胞内外のイオン組成、受動輸送、能動輸送について、Essential 細胞生物学 (原書 5 版) (p389-395) を読んで理解しておくこと。(15 分)

## CB2 07 : 12 章 膜を横切る輸送 2

日時：9月4日(金) 1時限

担当者：平沢 統(生理学)

**内容：**

輸送体とその機能

1. 受動輸送の仕組みを説明できる。
2. 能動輸送の仕組みを説明できる。

**キーワード：**

輸送体, 受動輸送, 能動輸送,  $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ポンプ,  $\text{Ca}^{2+}$ ポンプ, 共役輸送体, ユニポート, シンポート, アンチポート, グルコース輸送体,  $\text{Na}^+\text{-H}^+$ 交換体

**参考書：**

◆ ギャノン生理学 (原書 26 版), Barrett 他著, 岡田監修, 丸善

**準備：**

輸送体、受動輸送、能動輸送について、Essential 細胞生物学 (原書 5 版) (p395-403) を読んで理解しておくこと。(15 分)

## CB2 08 : 12 章 膜を横切る輸送 3

日時：9月4日(金) 2時限

担当者：平沢 統(生理学)

**内容：**

イオンチャネルと膜電位

1. イオンチャネルの種類および構造と機能を説明できる。
2. 膜電位について説明できる。
3. 各種刺激に応答するイオンチャネルについて説明できる。

**キーワード：**

受動輸送, イオンチャネル, 静止膜電位, イオン選択性, パッチクランプ法, 電位依存チャネル, リガンド依存チャネル, 機械刺激依存チャネル,  $\text{K}^+$ 漏洩チャネル, ネルンストの式

**参考書：**

◆ ギャノン生理学 (原書 26 版), Barrett 他著, 岡田監修, 丸善

**予習：**

イオンチャネル、膜電位について、Essential 細胞生物学 (原書 5 版) (p403-410) を読んで理解しておくこと。(15 分)

## CB2 09 : 12 章 膜を横切る輸送 4

日時 : 9月8日(火) 4時限

担当者 : 平沢 統(生理学)

内容 :

イオンチャンネルと神経細胞のシグナル伝達

1. 活動電位の発生機序について説明できる。
2. 活動電位による軸索に沿った情報伝達の仕組みについて説明できる。
3. シナプス(神経・筋接合部を含む)の形態と役割について説明できる。
4. 神経伝達物質の放出の仕組みを説明できる。
5. 神経伝達物質とその受容体について説明できる。
6. 神経細胞ネットワークによる情報処理について説明できる

キーワード :

neuron (ニューロン), action potential (活動電位), axon (軸索), voltage-gated Na<sup>+</sup> channel 電位依存 Na<sup>+</sup>チャンネル, synapse (シナプス), synaptic vesicle (シナプス小胞), neurotransmitter (神経伝達物質), nerve terminal (神経末端), neurotransmitter receptor (神経伝達物質受容体), excitatory (興奮性), inhibitory (抑制性), computing (演算)

参考書 :

- ◆ ギャノン生理学(原書26版), Barrett 他著, 岡田監修, 丸善

準備 :

活動電位、シナプスについて、Essential 細胞生物学(原書5版)(p410-423)を読んで理解しておくこと。(15分)

## CB2 10 : 13 章 細胞が食物からエネルギーを得るしくみ 1

日時 : 9月8日(火) 5時限

担当者 : 山崎 芳仁(教養教育)

内容 :

細胞内の共役反応における ATP の役割

1. 異化と ATP 合成が、同化と ATP 分解が共役することを説明できる。
2. 細胞内で使われる活性運搬体の種類と性質を説明できる。
3. 細胞内でのグルコース酸化過程の概要を ATP 合成と関連付けて説明できる。

キーワード :

異化、同化、酸化、自由エネルギー、活性化エネルギー、共役、ATP、NADH、FADH<sub>2</sub>、アセチル CoA、基質レベルのリン酸化、酸化的リン酸化

備考 :

エッセンシャル細胞生物学 2, 3, 4 章の復習を中心に講義を行います。

CB2 において、13 章と 14 章に該当する部分の一部は順番を入れ替えて講義する。

その理由は、グルコース(ブドウ糖)を水と二酸化炭素に完全に酸化して ATP を合成する過程が 3 段階あるのだが、1 段階目と 2 段階目が 13 章、3 段階目が 14 章に分散して記述されているためである。具体的には

- (1) 解糖系(グルコースからピルビン酸まで)
- (2) クエン酸回路(ピルビン酸から NADH, FADH<sub>2</sub> といった活性運搬体の合成まで)
- (3) 電子伝達系(NADH, FADH<sub>2</sub> のエネルギーを利用した ATP 合成)

の 3 段階でグルコースは完全に酸化されて ATP 合成が行われる。

まず、この 3 段階を連続したコマとして説明した後に、13 章、14 章の残りの部分を説明するという構成にする。

**準備：**

エッセンシャル細胞生物学（第5版）3章を復習する。13章を一読する。（30分）  
必要に応じて生体分子やタンパク質について確認しておく。

**CB2 11：13章 細胞が食物からエネルギーを得るしくみ2**

日時：9月10日（木） 1時限

担当者：中野 貴成(生化学)

**内容：**

栄養素の異化（酸化）とATP合成の共役

1. 食物分子の異化過程の特性について説明できる。
2. 異化とATP合成の共役について説明できる。
3. 細胞内でのグルコース酸化過程の概要を説明できる（解糖）。

**キーワード：**

酸化，異化，自由エネルギー，ATP，共役，基質レベルのリン酸化，酸化的リン酸化

**備考：**

CB2-10 の備考を参照のこと。

**準備：**

13章の内容を確認する。13章第一回目の復習をする。（30分）

**CB2 12：13章 細胞が食物からエネルギーを得るしくみ3**

日時：9月10日（木） 2時限

担当者：中野 貴成(生化学)

**内容：**

解糖・クエン酸回路と高エネルギー運搬体

1. 解糖反応の概略について説明できる。
2. クエン酸回路の概略について説明できる。
3. 高エネルギー運搬体の種類とそれらの特性について説明できる。

**キーワード：**

細胞内局在，酵素，アセチル CoA，NADH，電子伝達系，ピルビン酸脱水素酵素複合体

**備考：**

CB2-10 の備考を参照のこと。

**準備：**

これまでの13章の講義を復習しておく。（30分）

**CB2 13：14章 ミトコンドリアと葉緑体でのエネルギー生産1**

日時：9月14日（月） 1時限

担当者：北條 泰嗣(生化学)

**内容：**

ミトコンドリアと好氣的エネルギー産生

1. 細胞はATPの大半を膜での産生系から得ていることを説明できる。
2. ミトコンドリアの構造と機能の連関を述べるができる。
3. 高エネルギー電子が作り出される代謝反応について説明できる。
4. 内膜の電子伝達系により膜をはさんだプロトン勾配ができることを説明できる。
5. 膜のATP合成酵素により、どのようにしてATPが産生するかを説明できる。

**キーワード：**

化学浸透共役、ミトコンドリアの構造、内膜、膜間腔、マトリックス、クエン酸回路、電子伝達系、呼吸酵素複合体、プロトンポンプ、シトクロム C、ユビキノン、プロトン勾配、ATP 合成酵素、酸化的リン酸化

**備考：**

CB2-10 の備考を参照のこと。

**準備：**

教科書の該当章の見出しを読んでもらうこと（予習 15 分程度）。  
見出しを見て、どんなことが書いてあるか大体のイメージを持ってもらえばいい。  
余裕のある人は気になるところの本文を詳細に読んでみる。

**CB2 14：14 章 ミトコンドリアと葉緑体でのエネルギー生産 2**

日時：9 月 14 日（月） 2 時限

担当者：北條 泰嗣(生化学)

**内容：**

電気化学的勾配と ATP 合成メカニズム

1.  $H^+$ 電気化学的勾配は ATP 合成以外にも利用されることを説明できる。
2. プロトンポンプによる  $H^+$ 汲み出し機構について説明できる。
3. 酸化還元電位について説明できる。
4. シトクロム酸化酵素複合体により電子が酸素に渡され水になることを説明できる。

**キーワード：**

呼吸酵素複合体、プロトンポンプ、シトクロム C、ユビキノン、プロトン勾配、ATP 合成酵素、酸化的リン酸化、 $H^+$ の汲み出し、酸化還元電位、ヘム基、鉄-硫黄中心、シトクロム酸化酵素複合体、スーパーオキシドラジカル

**備考：**

CB2-10 の備考を参照のこと。

**準備：**

教科書の該当章の見出しを読んでもらうこと（予習 15 分程度）。  
見出しを見て、どんなことが書いてあるか大体のイメージを持ってもらえばいい。  
余裕のある人は気になるところの本文を詳細に読んでみる。

**CB2 15：13 章 細胞が食物からエネルギーを得るしくみ 4**

日時：9 月 14 日（月） 3 時限

担当者：中野 貴成(生化学)

**内容：**

嫌氣的解糖、ATP 産生のエネルギー源としてのアミノ酸と脂肪酸、糖と脂質の貯蔵

1. 解糖反応が継続して進行する要件について説明できる。
2. アミノ酸の異化、同化とクエン酸回路との関連について理解できる。
3. 中性脂肪の構造と脂肪酸の異化過程について理解できる。
4. 貯蔵燃料の貯蔵と利用過程を説明できる。

**キーワード：**

嫌氣的解糖、アセチル CoA,  $\alpha$ -ケト酸、 $\beta$  酸化、グリコゲン、中性脂肪

**備考：**

CB2-10 の備考を参照のこと。

**準備：**

これまでの 1 3 章の講義を復習しておく。(30 分)

### CB2 16 : 14 章 ミトコンドリアと葉緑体でのエネルギー生産 3

日時 : 9月17日(木) 2時限

担当者 : 北條 泰嗣(生化学)

内容 :

葉緑体と光合成、ミトコンドリアと葉緑体の起源

1. 太陽光のエネルギーが葉緑体に捕捉される過程を説明できる。
2. 光合成の反応により ATP と炭水化物がつくられることを説明できる。
3. 真核細胞を構成するミトコンドリアや葉緑体の起源について述べるができる。
4. エネルギー生産について、動物と植物での違いを説明できる。

キーワード :

葉緑体、光合成、クロロフィル、チラコイド膜、NADPH、ストロマ、炭素固定回路、嫌気性真核細胞、好気性細菌、ミトコンドリア遺伝子、ミトコンドリア病

備考 :

CB2-10 の備考を参照のこと。

準備 :

教科書の該当章の見出しを読んでくること (予習 15 分程度)。

見出しを見て、どんなことが書いてあるかの大体のイメージを持ってくればよい。

余裕のある人は気になるところの本文を詳細に読んでみる。

### CB2 17 : 15 章 細胞内区画とタンパク質の輸送 1

日時 : 9月24日(木) 1時限

担当者 : 水野 洋介(中研・形態部門)

内容 :

1. 真核細胞には膜で囲まれた細胞小器官の基本セットがあることを説明できる。
2. 細胞小器官にはそれぞれ異なる進化の道筋があることを説明できる。
3. タンパク質を細胞内小器官に運ぶ3つの方法を説明できる。
4. シグナル配列がタンパク質を適切な区画へ誘導することを説明できる。
5. タンパク質が、核、ミトコンドリア、小胞体などの小器官に運び込まれるときの違いについて説明できる。
6. 輸送開始と停止のシグナルが膜貫通タンパクの配置を決めることを説明できる。

キーワード :

細胞小器官, タンパク質の選別, 小胞輸送エキソサイトーシス (開口分泌), エンドサイトーシス (飲食作用), 核, 核膜, 核膜孔, 粗面小胞体, 滑面小胞体, ミトコンドリア, 分別遠心分離法, 細胞内膜系, 太古の原核細胞, 太古の真核細胞, 太古の嫌気性真核細胞, 初期の好気性真核細胞, 選別シグナル, タンパク質転送装置, シグナル配列, 核局在化シグナル, 核移行受容体, 膜結合リボソーム, 遊離リボソーム, シグナル識別粒子 (SRP), SRP 受容体, タンパク質輸送チャネル, シグナルペプチダーゼ, 輸送停止配列, 輸送開始配列, 膜貫通タンパク質

準備 :

1. 教科書 p495-511 を読み、分からないキーワードについては、コンピューターやスマートフォンで検索して調べておくこと。
2. 上記に必要な時間 10 分

### CB2 18 : 15 章 細胞内区画とタンパク質の輸送 2

日時 : 9月24日(木) 2時限

担当者 : 水野 洋介(中研・形態部門)

**内容：**

1. 輸送小胞は区画間での水溶性タンパクと膜の輸送にかかわることを説明できる。
2. 小胞の出芽はタンパク質の被覆分子の集合によることを説明できる。
3. 小胞の特異的融合は Rab タンパクと SNARE の働きによることを説明できる。

**キーワード：**

輸送小胞, 分泌経路, エンドサイトーシス (飲食作用) 経路, 被覆小胞, クラスリン被覆ピット, ダイナミン, アダプチン, 輸送シグナル, 積み荷受容体, COP 被覆小胞, SNARE, Rab タンパク質

**備考：**

1. 教科書 p511-515 を読み、分からないキーワードについては、コンピューターやスマートフォンで検索して調べておくこと。
2. 上記に必要な時間 10 分

**CB2 19 : 15 章 細胞内区画とタンパク質の輸送 3**

日時：9月29日（火） 4時限

担当者：水野 洋介(中研・形態部門)

**内容：**

1. ほとんどのタンパク質は小胞体で共有結合による修飾を受けることを説明できる。
2. 小胞体からの搬出の調節がタンパク質の品質を保証することを説明できる。
3. ゴルジ体ではタンパク質の修飾と選別がさらに進められることを説明できる。
4. 分泌タンパクはエキソサイトーシスにより細胞から放出されることを説明できる。
5. 食細胞はもっぱら大型粒子を食作用で摂取し、液体と巨大分子は飲作用により取り込まれることを説明できる。
6. 動物細胞では受容体を介したエンドサイトーシスが特定の経路として働いており、エンドサイトーシスによって取り込まれた巨大分子はエンドソームで選別されることを説明できる。
7. 細胞内消化はおもにリソソームで行われることを説明できる。

**キーワード：**

エキソサイトーシス (開口分泌) 経路, 糖鎖付加, N-結合型オリゴ糖, オリゴ糖の加工, 小胞体保留シグナル, 嚢胞性線維症, ゴルジ体, シスゴルジ網, トランスゴルジ網, ゴルジ層板, 構成性エキソサイトーシス経路, 分泌, デフォルト経路, 調節性エキソサイトーシス経路, 分泌細胞, 分泌小胞, エンドサイトーシス, 飲作用, 食作用, 食細胞, マクロファージ, 低密度リポタンパク質 (LDL), コレステロール, トランスサイトーシス, リソソーム, H<sup>+</sup>ポンプ, マンノース 6-リン酸受容体, 自食胞

**備考：**

1. 教科書の p515-530 を読み、分からないキーワードについては、コンピューターやスマートフォンで検索して調べておくこと。
2. 上記に必要な時間 10 分

**CB2 20 : 16 章 細胞のシグナル伝達 1**

日時：9月29日（火） 5時限

担当者：柳下-姜 楠(薬理学)

**内容：**

細胞の情報伝達 1 (総論)

1. 細胞間シグナル伝達機構の概要を説明できる。
2. 受容体を介する細胞内シグナル伝達機構の概要を説明できる。
3. 受容体の分類について説明できる。
4. セカンドメッセンジャーについて説明できる。

**キーワード：**

Gタンパク質共役型受容体, 酵素型受容体, イオンチャネル共役型受容体, 核内受容体, シグナル分子, セカンドメッセンジャー, シグナル伝達系路, 分子スイッチ, cAMP と  $Ca^{2+}$ , チロシンキナーゼ,

**参考書：**

- ◆ グッドマン・ギルマン薬理書(廣川書店)第13版(原著最新は第14版)
- ◆ 細胞の分子生物学(ニュートンプレス)第6版(原著最新は第7版)

**備考：**

冒頭10分程度で、UDがユニットのオリエンテーションを行う。

**予習：**

教科書 p533-542 を読んでおくこと(10-15分)。

**復習：**

昨年度CB3定期試験の該当箇所での学習内容を確認する(15分)。

**CB2 21：特別講義2**

日時：10月1日(木) 1時限

担当者：片桐 岳信(ゲノム基礎)

**内容：**

遺伝子変異によって起きる疾患の発症機序の研究と診断法や治療法開発への応用

1. 進行性骨化性線維異形成症(FOP)を例に、遺伝子変異による疾患の発症機序を説明できる。
2. 進行性骨化性線維異形成症(FOP)を例に、発症機序の解明から診断法、治療法開発への応用を説明できる。

**キーワード：**

遺伝性疾患、変異、膜受容体、キナーゼ、細胞内シグナル伝達、遺伝子診断、治療薬の開発

**予習：**

「埼玉医科大学 FOP 診療・研究プロジェクト」([http://www.saitama-med.ac.jp/medlinks/saitama\\_univ\\_fop/](http://www.saitama-med.ac.jp/medlinks/saitama_univ_fop/))のHPに目を通しておく(5分)。

Essential 細胞生物学(原書第5版)の染色体と遺伝子に関する項目(p178-181)、RNAからタンパク質への項目(p243-245)、細胞内シグナル伝達に関する項目(p539-545)、酵素共役型受容体に関する項目(p551-553)に目を通しておく(10分)。

**復習：**

昨年度CB3定期試験の該当箇所での学習内容を確認する(15分)。

**CB2 22：特別講義3**

日時：10月1日(木) 2時限

担当者：片桐 岳信(ゲノム基礎)

**内容：**

内容：遺伝子変異によって起きる疾患の発症機序の研究と診断法や治療法開発への応用

1. 進行性骨化性線維異形成症(FOP)を例に、遺伝子変異による疾患の発症機序を説明できる。
2. 進行性骨化性線維異形成症(FOP)を例に、発症機序の解明から診断法、治療法開発への応用を説明できる。

**キーワード：**

遺伝性疾患、変異、膜受容体、キナーゼ、細胞内シグナル伝達、遺伝子診断、治療薬の開発

**予習：**

「埼玉医科大学 FOP 診療・研究プロジェクト」([http://www.saitama-med.ac.jp/medlinks/saitama\\_univ\\_fop/](http://www.saitama-med.ac.jp/medlinks/saitama_univ_fop/))のHPに目を通しておく(5分)。

Essential 細胞生物学(原書第5版)のエキソンとイントロンに関する項目(p239-241)、遺伝子改変に

関する項目 (p355-361)、受容体とシグナル伝達に関する項目 (p539-542)、増殖因子と分泌型シグナルタンパク質ミオスタチンに関する項目 (p644-646) に目を通しておく (15分)。

**復習：**

昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する (15分)。

**CB2 23 : 16 章 細胞のシグナル伝達 2**

日時：10月6日(火) 4時限

担当者：柳下-姜 楠(薬理学)

**内容：**

受容体各論1(イオンチャネル型受容体・核内受容体・GPCR)

1. G 蛋白共役型受容体からの細胞内情報伝達機構について説明できる。
2. 三量体 G タンパク質の活性化、分類について説明できる。
3. イオンチャネル型受容体について説明ができる。
4. 核内受容体の機能について説明できる。

**キーワード：**

G タンパク質共役型受容体, 酵素型受容体, イオンチャネル共役型受容体, 核内受容体, シグナル分子, セカンドメッセンジャー, シグナル伝達系路, 分子スイッチ, cAMP と  $Ca^{2+}$ , チロシンキナーゼ

**参考書：**

- ◆ グッドマン・ギルマン薬理学(廣川書店)第13版(原著最新は第14版)
- ◆ 細胞の分子生物学(ニュートンプレス)第6版(原著最新は第7版)

**予習：**

教科書 p543-557 を読んでおくこと (15-30分)。

**復習：**

昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する (15分)。

**CB2 24 : 16 章 細胞のシグナル伝達 3**

日時：10月15日(木) 2時限

担当者：柳下-姜 楠(薬理学)

**内容：**

受容体各論2 (GPCR・酵素型受容体)

1. G タンパク質による環状 cAMP のかかわるシグナル伝達経路を説明できる。
2. G タンパク質によるイノシトールリン脂質経路を説明できる。
3. 酵素型受容体の構造を説明できる
4. 酵素型受容体の細胞内情報伝達機構の概要を説明できる
5. TGF- $\beta$  のかかわるシグナル伝達経路を説明できる。

**キーワード：**

G タンパク質共役型受容体 G protein-coupled receptor, アデニル酸シクラーゼ adenylyl cyclase, 環状 AMP(cAMP), PKA, ホスホリパーゼ C, イノシトールリン脂質 inositol trisphosphate (IP3), ジアシルグリセロール diacylglycerol, CaM キナーゼ CaM kinase, カルシウム calcium, トランスフォーミング増殖因子 Transforming Growth Factor- $\beta$  : TGF- $\beta$

**参考書：**

- ◆ グッドマン・ギルマン薬理学(廣川書店)第13版(原著最新は第14版)
- ◆ 細胞の分子生物学(ニュートンプレス)第6版(原著最新は第7版)
- ◆ がん生物学イラストレイテッド(羊土社)第2版

**予習：**

教科書 p557-572 を読んでおくこと (15-30分)。

**復習：**

昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する（15分）。

**CB2 25：17章 細胞骨格 1**

日時：10月15日（木） 3時限

担当者：川村 勇樹(教養教育)

**内容：**

1. 細胞骨格の種類と細胞内の配置を説明できる。
2. 中間径フィラメントの構造と種類を説明できる。
3. 中間径フィラメントの働きを説明できる。

**キーワード：**

細胞骨格、中間径フィラメント、微小管、アクチンフィラメント、ケラチン、ビメンチン、ニューロフィラメント、核ラミナ、ラミン、デスモソーム

**予習：**

教科書 p573-579 を読み、分からないキーワードについては、コンピューターやスマートフォンで検索して調べておくこと（15分）。

**復習：**

講義終了後、講義内容を思い出しながら教科書の該当部分を読み直して復習すること。その際、シラバスの内容とキーワードを意識し、内容について説明をノートに書き出せるか確認することを勧める（40分）。

**CB2 26：17章 細胞骨格 2**

日時：10月20日（火） 2時限

担当者：川村 勇樹(教養教育)

**内容：**

微小管

1. 微小管の細胞内配置と機能について説明できる。
2. 微小管の構造と重合のメカニズムについて説明できる。
3. 微小管の動的不安定性について説明できる。
4. モータータンパクについて説明できる。

**キーワード：**

紡錘体、繊毛、鞭毛、中心体、基底小体、チューブリン、極性、プラス端、マイナス端、重合核形成部位、中心小体、動的不安定性、GTP キャップ、キネシン、ダイニン

**予習：**

教科書 p580-592 を読み、分からないキーワードについては、コンピューターやスマートフォンで検索して調べておくこと（15分）。

**復習：**

講義終了後、講義内容を思い出しながら教科書の該当部分を読み直して復習すること。その際、シラバスの内容とキーワードを意識し、内容について説明をノートに書き出せるか確認することを勧める（40分）。

**CB2 27：17章 細胞骨格 3**

日時：10月20日（火） 3時限

担当者：川村 勇樹(教養教育)

**内容：**

アクチンフィラメント，筋収縮

1. アクチンフィラメントの細胞内配置と機能について説明できる。
2. アクチンフィラメントの構造と重合のメカニズムについて説明できる。
3. アクチン結合タンパクについて説明できる。
4. 筋収縮のメカニズムについて説明できる。

**キーワード：**

アクチン，極性，プラス端，マイナス端，アクチン結合タンパク，細胞皮層，微絨毛，収縮束，収縮環，アメーバ運動，葉状仮足，糸状仮足，インテグリン，ミオシン，Rho タンパクファミリー，骨格筋，平滑筋，心筋，筋原線維，サルコメア，アクチンフィラメント，ミオシンフィラメント，Z盤，トロポミオシン，トロポニン，カルシウム，横行管，筋小胞体

**予習：**

教科書 p592-608 を読み、分からないキーワードについては、コンピューターやスマートフォンで検索して調べておくこと（15分）。

**復習：**

講義終了後、講義内容を思い出しながら教科書の該当部分を読み直して復習すること。その際、シラバスの内容とキーワードを意識し、内容について説明をノートに書き出せるか確認することを勧める（40分）。

**CB2 28：18章 細胞周期 1**

日時：10月20日（火） 4時限

担当者：荒木 智之(生化学)

**内容：**

細胞周期チェックポイントとG<sub>1</sub>期～S期の制御

1. 細胞周期の概要を説明できる。
2. 細胞周期チェックポイントについて説明できる。
3. G<sub>1</sub>期の現象について説明できる。
4. S期の現象について説明できる。

**キーワード：**

G<sub>1</sub>期、S期、G<sub>2</sub>期、M期、チェックポイント

**予習：**

Essential 細胞生物学 17章（細胞骨格）について復習しておく（10分）。

Essential 細胞生物学 18章（細胞周期）の該当箇所を読んでおく（10分）。

**復習：**

昨年度 CB3 定期試験の該当箇所で学習内容を確認する（15分）。

**CB2 29：18章 細胞周期 2**

日時：10月20日（火） 5時限

担当者：荒木 智之(生化学)

**内容：**

G<sub>2</sub>期～M期の制御

1. G<sub>2</sub>期の現象について説明できる。
2. M期における染色体の動態について説明できる。
3. M期における細胞骨格の制御について説明できる。
4. 細胞分裂に関わるシグナル伝達経路について説明できる。

**キーワード：**

セントロメア、動原体、動原体微小管、極間微小管、星状体微小管

**予習：**

Essential 細胞生物学 18 章（細胞周期）の該当箇所を読んでおく（10 分）。

**復習：**

昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する（15 分）。

**CB2 30：18 章 細胞周期 3**

日時：10 月 21 日（水） 1 時限

担当者：荒木 智之(生化学)

**内容：**

細胞死と細胞の運命に関するシグナルの理解

1. 細胞死の分類ができる。
2. 細胞死に関わる細胞内外のシグナル伝達経路について説明できる。
3. 細胞増殖に関わる細胞内外のシグナル伝達経路について説明できる。

**キーワード：**

アポトーシス、ネクローシス、シトクロム c、カスパーゼ、細胞増殖因子

**予習：**

Essential 細胞生物学 18 章（細胞周期）の該当箇所を読んでおく（10 分）。

**復習：**

昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する（15 分）。

**CB2 31：19 章 有性生殖と遺伝学 1**

日時：10 月 22 日（木） 3 時限

担当者：大間 陽子(教養教育)

**内容：**

1. 有性生殖の利点を説明できる。
2. 減数分裂の過程を説明できる。
3. 多様な配偶子が形成される仕組みについて説明できる。
4. 哺乳類の受精の機構を説明できる。

**キーワード：**

無性生殖、有性生殖、減数分裂、二倍体、一倍体、相同染色体、配偶子、接合子、生殖系列、体細胞、対立遺伝子、対合、姉妹染色分体、二価染色体、相同組換え、交差、キアズマ、受精

**予習：**

(15 分) 教科書の本講義内容に該当する部分を読む。

**復習：**

(15 分) 昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する。

**CB2 32：19 章 有性生殖と遺伝学 2**

日時：10 月 27 日（火） 4 時限

担当者：大間 陽子(教養教育)

**内容：**

1. メンデルの法則を説明できる。
2. 基礎的な遺伝学の計算ができる。

3. 遺伝子連鎖について説明できる。
4. 様々な遺伝子変異の種類と、その遺伝形式を説明できる。

**キーワード：**

遺伝子型、ホモ接合、ヘテロ接合、表現型、顕性、潜性、分離の法則、独立の法則、家系図、遺伝子地図、機能欠損変異、機能獲得変異

**予習：**

(15分) 教科書の本講義内容に該当する部分を読む。

**復習：**

(15分) 昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する。

**CB2 33 : 19 章 有性生殖と遺伝学 3**

日時：10月27日（火） 5時限

担当者：大間 陽子(教養教育)

**内容：**

1. 実験生物を用いた遺伝子スクリーニング実験について説明できる。
2. 条件的変異、相補性試験について説明できる。
3. ゲノムの多型について説明できる。
4. ゲノム関連解析、連鎖解析について説明できる。

**キーワード：**

遺伝学、古典遺伝学的手法、遺伝子スクリーニング、条件的変異、相補性試験、多型、一塩基多型 (SNP)、インデル、コピー数多型 (CNV)、ハプロタイプブロック、ゲノム関連解析 (GWAS)、連鎖解析

**予習：**

(15分) 教科書の本講義内容に該当する部分を読む。

**復習：**

(15分) 昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する。

**CB2 34 : 20 章 細胞のつくる社会：組織，幹細胞，がん 1**

日時：10月28日（水） 2時限

担当者：池田 和博(ゲノム応用)

**内容：**

1. 結合組織の特徴を説明できる。
2. 細胞外マトリックスを構成する分子を列挙し、その機能を説明できる。
3. 上皮組織の特徴を説明できる。
4. 上皮組織にみられる細胞結合様式を列挙し、その機能を説明できる。
5. 組織が維持・更新される基本原理について説明できる。
6. 幹細胞による組織の再生について説明できる。

**キーワード：**

細胞外マトリックス、結合組織、線維芽細胞、コラーゲン、エラスチン、インテグリン、フィブロネクチン、プロテオグリカン、グリコサミノグリカン、コアタンパク質、基底膜、頂端面、基底面、ラミニン、密着結合、接着結合、デスモソーム、ヘミデスモソーム、ギャップ結合、カドヘリン、幹細胞、前駆細胞、自己再生（自己複製）、分化能、多能性、胚性幹細胞、人工多能性幹細胞 (iPS)、オルガノイド、再生医療

**備考：**

植物に関する事項は講義で扱わない。

**予習：**

(10分) 教科書 p691(序文), p695-696(結合組織), p701-703(上皮組織), p709-711(幹細胞)を読んでおく。

**復習：**

(15分) 昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する。

**CB2 35 : 20 章 細胞のつくる社会：組織，幹細胞，がん 2**

日時：10月28日(水) 3時限

担当者：池田 和博(ゲノム応用)

**内容：**

がんの特徴と原因

1. 正常細胞、良性腫瘍と悪性腫瘍の違いについて説明できる。
2. がんの環境要因について、例を挙げて説明できる。
3. がん細胞の遺伝的不安定性について説明できる。
4. 正常細胞とは異なるがん細胞の特性について、具体的な遺伝子変異を挙げて説明できる。

**キーワード：**

がん、悪性腫瘍、良性腫瘍、無秩序な増殖、浸潤、転移、がんの疫学、がんの環境要因、体細胞変異、ドライバー変異、パッセンジャー変異、遺伝的不安定性、染色体異常、Ras 遺伝子、p53 遺伝子、テロメラーゼ、代謝、がん微小環境

**参考書：**

◆ ヒトの分子遺伝学、メディカル・サイエンス・インターナショナル

**備考：**

教科書 第20章 (p. 718-723) の学習内容に関連する話題を取り上げて解説する。

**予習：**

(15分) 教科書 第20章 (p. 718-723) を読んで、自分の持つ疑問点を整理しておく。

**復習：**

(15分) 昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する。

**CB2 36 : 20 章 細胞のつくる社会：組織，幹細胞，がん 3**

日時：10月30日(金) 3時限

担当者：池田 和博(ゲノム応用)

**内容：**

がん遺伝子とがん抑制遺伝子の働き、がん治療に関する最近の知見

1. がん遺伝子とがん抑制遺伝子について、例を挙げて説明できる。
2. がん遺伝子に機能獲得変異が起こる仕組みを説明できる。
3. がん抑制遺伝子の活性が失われる仕組みを説明できる。
4. がんの発達に重要な細胞内経路について説明できる。
5. 大腸がんの発生に関与する APC 遺伝子の役割について説明できる。
6. がんに対する放射線療法、化学療法、分子標的薬、免疫療法について説明できる。

**キーワード：**

原がん遺伝子、がん遺伝子、がん抑制遺伝子、機能獲得変異、機能欠損変異、翻訳領域内の変異、遺伝子増幅、染色体再編成、エピジェネティックな変異、大腸がん、APC 遺伝子、家族性大腸腺腫症 (FAP)、多段階発がんモデル、遺伝性のがん、放射線療法、化学療法、分子標的薬、がん免疫療法、低分子阻害剤

**参考書：**

◆ ヒトの分子遺伝学、メディカル・サイエンス・インターナショナル

**備考：**

教科書 第20章 (p. 723-729) の学習内容に関連する話題を取り上げて解説する。

**予習：**

(15分) 教科書 第20章 (p. 723-729) を読んで、自分の持つ疑問点を整理しておく。

**復習：**

(15分) 昨年度 CB3 定期試験の該当箇所での学習内容を確認する。

**CB2 37：特別講義4**

日時：10月30日(金) 4時限

担当者：平崎 正孝(国セ がんゲノム医療科) 中野 貴成(生化学) 大間 陽子(教養教育)

**内容：**

これまでの学修内容を振り返るとともに、ヒトゲノム解析における課題について討論してみよう。

1. 細胞生物学1の内容を含め、これまでに学んだ知識を総括できる。
2. 最新のがん治療を題材とし、細胞生物学に関連する難易度の高い講義や課題に取り組むことで、今後の学修を広い視野で進められるようにする。

**キーワード：**

がんゲノム、分子標的薬、生殖細胞系列、変異、遺伝子診断

**準備：**

【予習】特に「細胞生物学1」(第9章・第10章)および「細胞生物学2」(第20章)を含め、これまでに学んだ内容を再学修しておくこと。所要時間30分間。【復習】配付された授業資料を見直しながら、教科書の該当箇所を読み直すこと。目安時間：教科書の内容を十分に理解するには、2~3時間程度が必要であろう。

**CB2 38：まとめ**

日時：10月30日(金) 5時限

担当者：栗崎 知浩(解剖学)

**内容：**

まとめ

1. これまでに学んだ知識を総括できる。
2. 互いに関連する内容を因果関係の対応をつけて説明できる。

**予習：**

(15分) 教科書冒頭の項目一覧(xxiii~xxxii)で11章から20章の内容を確認する。

**復習：**

(15分) 昨年度 CB2, 3 定期試験記述式問題で学習内容を確認する。

**CB2 39：演習**

日時：11月2日(月) 2時限

担当者：大間 陽子(教養教育) 中野 貴成(生化学)

**内容：**

ユニット全体に関連する生命現象について演習課題をもとに考える。

**備考：**

実施方法については事前に SMU PASSPORT・WebClass などに掲示する。

**CB2 40 : 演習**

日時 : 11月2日(月) 3時限

担当者 : 大間 陽子(教養教育) 中野 貴成(生化学)

内容 :

同上