

生化学2（エネルギー代謝）

責任者・コーディネーター	機能生化学分野 關谷 瑞樹 准教授		
担当講座・学科(分野)	機能生化学分野		
対象学年	2	区分・時間数	講義 18時間
期間	前期		
単位数	1単位		

・学修方針（講義概要等）

生命活動は、生体エネルギー産生を含む多様な代謝経路が、適切な調節を受けてはたらくことにより維持されている。本講義では、食物成分からのエネルギーの産生、および、糖質、脂質、タンパク質などの代謝に関する基礎知識を修得する。さらに、飢餓状態と飽食状態のエネルギー代謝について学習する。本講義は、薬学生物1（機能形態）、薬学生物2（生体分子）、生化学1（タンパク質科学）などで学ぶ知識を基礎とし、薬理学や薬剤治療学へと発展する。

・教育成果（アウトカム）

エネルギー通貨であるATPを産生する一連の反応、および、糖質、脂質、タンパク質などの代謝とその調節機構を学ぶことにより、生命活動を支えるエネルギー代謝について説明できるようになる。加えて、飢餓状態や飽食状態でのエネルギー代謝、および代謝異常について学習することにより、糖尿病や脂質代謝異常症などの疾患を分子レベルで概説できるようになる。（ディプロマ・ポリシー：4.7）

・到達目標（SBO）

1. エネルギー代謝の概要を説明できる。(374)
2. ATPを含む高エネルギーリン酸化合物について、構造をもとに高エネルギーであることを説明できる。(☆)(286)
3. リン化合物および硫黄化合物の生体内での機能を化学的性質に基づき説明できる。(286)
4. 糖質、脂質、タンパク質の種類と構造を理解し、消化、吸収、体内運搬について概説できる。(343,344,380,383,384)
5. 血漿リポタンパク質の種類、構造、機能を説明できる。(359)
6. 解糖系、クエン酸回路、電子伝達とATP合成について説明できる。(375-377)
7. ATP産生の調節について、アロステリック酵素の調節機構と関連づけて説明できる。(☆)
8. チオエステル化合物であるアセチルCoAのエネルギー代謝における役割を説明できる。(☆)(286)
9. エネルギー代謝におけるミトコンドリアの役割を説明できる。(☆)
10. エネルギー代謝ではたらく酵素の補酵素が果たす役割について説明できる。(282)
11. アルコール発酵、乳酸発酵の反応と生理的役割を説明できる。(☆)
12. 活性酸素を除去する仕組みを説明できる。(☆)(283)
13. ATP産生阻害物質を列挙し、その阻害機構を説明できる。(☆)
14. ペントースリン酸回路について説明できる。(386)
15. 糖新生とグリコーゲンの代謝について説明できる。(378,379)
16. 血糖の調節機構について、疾患と関連づけて概説できる。(☆)(433)
17. 脂肪酸とコレステロールの生合成と代謝反応について、疾患と関連づけて説明できる。(☆)(292,380,381)

18. アミノ酸分子中の炭素および窒素の代謝（尿素回路など）について、疾患と関連づけて説明できる。（☆）(384)
19. ケト原性アミノ酸と糖原性アミノ酸の種類やエネルギー変換経路について説明できる。（☆）(384)
20. 飢餓状態のエネルギー代謝（ケトン体の利用など）について説明できる。（382）
21. ヌクレオチドの生合成と分解について、疾患と関連づけて説明できる。（☆）(385)

・ 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
4/7	金	2	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	エネルギー代謝の概要、ATP の構造、栄養素の消化と体内運搬 1. エネルギー代謝の概要を説明できる。 2. 高エネルギーリン酸化合物の構造に基づき、高エネルギーであることを説明できる。 3. 栄養素の消化と体内運搬について説明できる。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。
4/18	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	解糖系とその調節、発酵 1. 解糖系とアロステリックな調節機構を説明できる。 2. 発酵の反応と生理的役割を説明できる。 【双方向授業】 事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。
4/25	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	クエン酸回路とその調節 1. クエン酸回路とその調節機構を説明できる。 2. アセチル CoA のエネルギー代謝における役割を説明できる。 3. エネルギー代謝における補酵素の役割を説明できる。 事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。
5/16	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	ミトコンドリアの構造と電子伝達 1. 電子伝達を説明できる。 2. エネルギー代謝におけるミトコンドリアの役割を説明できる。 事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。
5/23	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	電子伝達と ATP 合成 1. ATP 合成を説明できる。 2. 活性酸素を除去する仕組みを説明できる。 3. ATP 産生阻害物質を列挙し阻害機構を説明できる。

					<p>【双方向授業】</p> <p>事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。</p>
5/26	金	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	<p>タンパク質・脂質からのエネルギー代謝</p> <p>1. タンパク質や脂質からのエネルギー代謝を説明できる。 2. 糖原性、ケト原性アミノ酸のエネルギー変換経路を説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。</p>
5/30	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	<p>糖新生とグリコーゲンの代謝</p> <p>1. 糖新生とグリコーゲンの代謝を説明できる。 2. ペントースリン酸回路について説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。</p>
6/6	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	<p>血糖の調節機構と疾患</p> <p>1. 血糖の調節機構について疾患と関連づけて説明できる。 2. 飢餓状態のエネルギー代謝を説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。</p>
6/13	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	<p>脂肪酸の代謝と疾患</p> <p>1. 脂肪酸の生合成と代謝について疾患と関連づけて説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。</p>
6/20	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	<p>コレステロールの代謝と疾患</p> <p>1. コレステロールの生合成と代謝について疾患と関連づけて説明できる。</p> <p>【双方向授業】</p> <p>事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。</p>
6/27	火	1	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	<p>確認テスト、ヌクレオチドの代謝</p> <p>1. 確認テストでは、第1回から10回までの講義の学習内容を確認する。 80%以上の正答率を到達目標とする。</p>

					2. ヌクレオチドの生合成と分解について疾患と関連づけて説明できる。 【双方向授業】 事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。また、これまでの講義資料と教科書を見直す。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。テスト問題を解き直して理解できていることを確認する。
6/28	水	3	機能生化学分野	關谷 瑞樹 准教授	アミノ酸の代謝 1. アミノ酸の代謝について疾患と関連づけて説明できる。 2. 糖原性、ケト原性アミノ酸のエネルギー変換経路を説明できる。 事前学修：教科書の指定範囲を熟読する。 事後学修：講義資料の内容を教科書と併せて復習する。

・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
教	コンパス生化学 改訂第2版	前田 正知、浅野 真司 編集	南江堂	2019
参	レーニンジャーの新生化学(上) 第7版	中山 和久 編集	廣川書店	2019
参	レーニンジャーの新生化学(下) 第7版	中山 和久 編集	廣川書店	2019

・成績評価方法

確認テスト（20%）、定期試験（80%）で総合的に評価する。

・特記事項・その他

予習・復習のポイント

予習：教科書の指定箇所を事前に読んでおく。

復習：講義で配布したプリントを見直し、適宜、教科書や参考書を用いて理解を深めること。また、毎回の到達目標が達成されていることを確認すること。

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。さらに、確認テスト前に4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。

確認テストは解答を示し、解説を行う。学生の理解度に応じてレポート等を課し、評価に含める可能性がある。また、確認シートには教員へのレスポンス記載欄があり、質問や要望を書くことができる。

定期試験後にフィードバックとして補講などを実施する。

・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	パソコン	1	講義資料投影のため