

# 生化学 1

責任者名：鈴木 直人

学期：後期

対象学年：1年

授業形式等：講義・実習

## ◆担当教員

鈴木 直人(生化学 教授)

田邊 奈津子(生化学 准教授)

津田 啓方(生化学 准教授)

山口 洋子(生化学 専任講師)

篠田 雅路(生理学 教授)

## ◆一般目標 (GIO)

代謝異常の成因について知るために、生体内で起こる生命活動を維持している様々な化学反応について理解する。

生体の代謝反応を知ることによって、尿検査・血液検査項目を理解する。

汎用される分子生物学的実験手法を理解することで、研究に対するマインドを身につける。代謝産物を測定することにより、生命現象の理解を深める。

## ◆到達目標 (SBO s)

生体内で起こる様々な代謝の過程を説明できる。

正常な代謝と代謝異常の違いについて説明できる。

生化学的検査項目と数値が持つ意味を説明できる。

分子生物学的実験手法について説明できる。

## ◆評価方法

前週講義試験 (5%)、平常試験 1 (20%)、平常試験 2 (25%)、定期試験 (50%) で評価する。なお、平常試験は追・再試験は原則実施しない。

平常試験は試験後、口頭で解説することでフィードバックを行い、授業内容の理解度の確認及び習熟を図る。

## ◆オフィス・アワー

担当教員	対応時間・場所など	メールアドレス・連絡先	備考
鈴木 直人	月曜日～金曜日 12:00～13:00 (ただし水曜日は、8:00～8:50)  生化学教授室 (本館 6F)	suzuki.naoto@nihon-u.ac.jp	
田邊 奈津子	火曜日 17:00～19:00 生化学講座 (本館 6F)	tanabe.natsuko@nihon-u.ac.jp	

津田 啓方	火曜日 17:00～19:00 生化学講座 (本館 6F)	tsuda.hiromasa@nihon-u.ac.jp	
山口 洋子	火曜日 17:00～19:00 生化学講座 (本館 6F)	yamaguchi.youko@nihon-u.ac.jp	

#### ◆授業の方法

授業は学習項目 1～11 は講義形式、13～15 回は実習形式で実施する。学習項目 16 はグループプレゼンテーションを実施し講義および実習項目の理解度を深める。学習項目 13 と 17 に平常試験と試験後の解説でフィードバックを実施し、栄養素の代謝についての理解度を測る。

#### ◆教材(教科書、参考図書、プリント等)

種別	図書名	著者名	出版社名	発行年
教科書 1	はじめの一步のイラスト生化学・分子生物学 第3版	前野正夫、磯川桂太郎	羊土社	2019
教科書 2	スタンダード生化学・口腔生化学 第4版	鈴木直人 他	学建書院	2023

#### ◆DP・CP

コンピテンス 3：リサーチマインド

コンピテンス：3-1, 3-2, 3-4

コンピテンス 4：歯科医学および関連領域の知識

コンピテンス：4-1, 4-3, 4-4

コンピテンス 8：生涯学習

コンピテンス：8-1

対応するディプロマポリシー：DP3, DP4, DP8

#### ◆準備学習(予習・復習)

事前に学習項目に記載されている教科書を読んで、授業内容を予習しておくこと。

#### ◆準備学習時間

各々授業時間の 2 倍相当の準備時間を充てて予習と復習を行うこと。

#### ◆全学年を通しての関連教科

生物学（1年前期）、化学（1年後期）、生理学1（1年後期）、生化学（2年前期）、口腔生化学（2年後期）、薬理学総論（3年後期）、薬理学各論（4年前期）、歯科麻酔学各論（4年前期）、歯科学統合演習Ⅱ（2年後期）、歯科学統合演習Ⅲ（3年後期）、歯科学統合演習Ⅳ（4年通年）、歯科学統合演習Ⅴ（5年通年）、歯科学統合演習Ⅵ（6年通年）

## ◆予定表

回	クラス	月日	時間	学習項目	学修到達目標	担当	コアカリキュラム
1 ～ 3		9.14	6 ～ 8	1. 生化学概論 1) 生化学の歴史 2) 従属栄養と独立栄養 3) 同化と異化 4) 酸化と還元 2. 糖質代謝 1) グリコーゲン代謝 2) 解糖系 3) TCA 回路 4 糖新生系 4) 五炭糖リン酸回路 (教1) pp.197, 191-193, 169-197 (教2) pp.56-68, 98-101, 356-357	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生化学とはどのような学問であるかを説明できる。</li> <li>・生化学がどのように発展してきたか説明できる。</li> <li>・これから学ぶ物質や代謝がどのようにして発見されたか説明できる。</li> <li>・からだをつくり、維持する基本を説明できる。</li> <li>・肝臓におけるグリコーゲンの合成・分解が血糖値の調節に関与していることを説明できる。</li> <li>・血糖値を調節するホルモンを列記できる。</li> <li>・同化ホルモンと異化ホルモンの概要を説明できる。</li> <li>・糖質の吸収に必要なグルコーストランスポーター(GLUT)の種類と働きを説明できる。</li> <li>・解糖系の役割を説明できる。</li> <li>・嫌気的条件と好気的条件では解糖系の流れが異なることを説明できる。</li> <li>・血糖グルコースが不足したときには糖新生を行なって血糖値を維持することを説明できる。</li> <li>・グルコース-アラニン回路(コリ回路)を図説できる。</li> <li>・五単糖リン酸回路の役割を説明できる。</li> <li>・TCA 回路の流れと役割を説明できる。</li> <li>・糖質のエネルギー代謝の流れ、解糖系→TCA 回路→電子伝達系を説明できる。</li> </ul>	鈴木 直人	A-1-1 生命を構成する物質の個体レベルでの生命現象の原理を理解する。 A-1-2 生体を構成する物質の構造、機能及び代謝 基本的な生体物質の分子構造、機能及び代謝(正常と異常)を理解する。 A-1-2-2 糖質の構造、機能及び代謝を理解している。
4 ～ 6		9.21	6 ～ 8	3. 脂質代謝 1)脂質の消化吸収 2)脂質の血中動向 3)β-酸化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・吸収後の脂質は生体内で特殊な動向を示すので、その動向を説明できる。具体的にはキロミクロン系、VLDL-LDL 系および HDL 系の輸</li> </ul>	鈴木 直人	A-1-2 生体を構成する物質の構造、機能及び代謝 基本

			<p>4)ケトン体 5)脂肪酸の生合成 6)トリアシルグリセロールの生合成 7)コレステロールの代謝 (教1)pp.199-200, 189-190, 201-203, 204-205 (教2)pp.74-92</p> <p>4. タンパク質代謝 1)アミノ酸の分解 ①アミノ基転移反応 ②脱アミノ反応 ③脱炭酸反応 2)尿素回路 3)アミノ酸の生合成 4)生体成分合成へのアミノ酸の利用 (教1)pp.205-209 (教2)pp.69-73</p>	<p>送を説明できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー産生経路として、脂肪酸の <math>\beta</math>-酸化を説明できる。</li> <li>・糖の利用が不十分になるとケトン体が生成される過程を図説できる。</li> <li>・脂肪酸の生合成を身体全体のエネルギー代謝との関係から説明できる。</li> <li>・トリアシルグリセロールの生合成過程を説明できる。</li> <li>・コレステロールの生合成過程とその調節機構を説明できる。</li> <li>・コレステロールがステロイドホルモン、ビタミンD、胆汁酸の材料であることを説明できる。</li> <li>・アミノ酸の分解過程を説明できる。</li> <li>・アミノ酸はタンパク質合成のみでなく、エネルギー生成やアミン生成の材料になることを説明できる。アミンはアミノ酸の脱炭酸反応によって得られることを説明できる。</li> <li>・尿素回路のしくみと意義を説明できる。</li> <li>・非必須アミノ酸は糖質代謝の種々の中間産物から産生されることを説明できる。</li> <li>・アミノ酸から誘導される生体物質を列記できる。</li> </ul>		<p>的な生体物質の分子構造、機能及び代謝(正常と異常)を理解する。 A-1-2-3 脂質の構造、機能及び代謝を理解している。</p>
7 ～ 8	9.28	6 ～ 7	<p>5. 生体エネルギー (教2)pp.98-101 6. 核酸ヌクレオチド代謝 1)ヌクレオチドの機能 2)ヌクレオチドの合成と分解 (教1)pp.210-212 (教2)pp.93-95</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生体エネルギーの産生は電子のやり取り(酸化還元)であることを説明できる。</li> <li>・グリセロール 3-リン酸シャトル、リンゴ酸-アスパラギン酸シャトルを図説できる。</li> <li>・ミトコンドリアでの電子伝達系を説明できる。</li> <li>・生体内におけるヌクレオチドの機能を理解できる。</li> <li>・ヌクレオチド(プリンヌクレオチドとピリミジンヌクレオチド)の生合成過程と調節機構を説明できる。</li> </ul>	鈴木 直人	<p>A-1-2 生体を構成する物質の構造、機能及び代謝 基本的な生体物質の分子構造、機能及び代謝(正常と異常)を理解する。</p>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>・プリンヌクレオチドとピリミジンヌクレオチドそれぞれの分解過程を説明できる。</li> </ul>		
9		9.28	8	<p>7. 無機質の代謝</p> <p>1)生体内の主な無機質 (Ca,Mg,P,Na,K,Cl, Fe,F などの)の機能と代謝 (教1)pp.49-53 (教2)pp.32-33</p> <p>2)Ca 代謝調節 (教1)pp.111 (教2)pp.239-245</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生体内の主な無機質の役割を理解できる。</li> <li>・講義項目に挙げたものは、重要な成分であるので、それらの生体内での役割を理解できる。</li> <li>・生体の硬組織はリン酸カルシウム塩で構成されていることを理解できる。</li> <li>・体液と細胞内液では無機成分の構成比率が大きく異なるものがあることを理解できる。</li> <li>・血中カルシウム濃度調節機構の詳細を理解できる。</li> </ul>	山口 洋子	A-1-2-6 ビタミン、ミネラルの種類と作用を理解している。
10 ～ 11		10.12	6 ～ 7	<p>8. ビタミン</p> <p>1)分類および補酵素 2)欠乏症・過剰症 (教1)pp.73-75 (教2)pp.49-55</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビタミンは代謝系での補酵素としての役割と同時に、特異的な欠乏症や過剰症もあるので役割と関連して理解できる。</li> <li>・脂溶性ビタミン、水溶性ビタミンの種類と役割が説明できる。</li> </ul>	山口 洋子	A-1-2-6 ビタミン、ミネラルの種類と作用を理解している。
12		10.12	8	<p>9. セントラルドグマ</p> <p>(教1)pp.116-125 (教2)pp.102-117</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DNA 上の情報が RNA へ転写される過程を理解できる。</li> <li>・転写後、修飾やスプライシングを経て成熟した mRNA が形成されることを理解できる。</li> <li>・mRNA は、塩基の並び順という形で、タンパク質へ翻訳されるべきアミノ酸配列情報をもっていることを理解できる。</li> </ul>	田邊 奈津子	<p>A-1-3-2 核酸、遺伝子及び染色体の構造と機能を理解している。</p> <p>A-1-3-3 デオキシリボ核酸 (DNA)複製と修復、DNA からリボ核酸 (RNA)への転写、タンパク質合成に至る翻訳を含む遺伝情報の発現及び調節を理解している。</p> <p>A-1-3-5 遺伝</p>

							子解析や遺伝子工学技術を理解している。
13 ～ 14		10.19	6 ～ 7	10. 遺伝子の操作 1) 遺伝子の増幅法 2) 遺伝子の検出法 3) 遺伝情報の解読 (教1)pp.166-170 (教2)pp.120-121 4) 遺伝子組み換え法 5) 遺伝子導入法 (教1)pp.166-173 (教2)pp.118-131	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝子の増幅法について理解できる。</li> <li>・ PCR 法, RT-PCR 法の原理と目的について説明できる。</li> <li>* PCR (polymerase chain reaction)</li> <li>* RT-PCR (reverse transcriptase-polymerase chain reaction)</li> <li>・ 種々の遺伝子解析・操作技術の基本的な知識を得て理解できる。</li> <li>・ サザンブロッティングやノーザンブロッティング法について理解できる。</li> <li>・ DNA 塩基配列の解読法について理解できる。</li> <li>・ 制限酵素とリガーゼを用いた遺伝子組み換え技術を理解できる。</li> <li>・ プラスミドベクター等を用いた遺伝子導入, 遺伝子発現技術を理解できる。</li> </ul>	田邊 奈津子	A-1-3-2 核酸、遺伝子及び染色体の構造と機能を理解している。 A-1-3-3 デオキシリボ核酸 (DNA) 複製と修復、DNA からリボ核酸 (RNA) への転写、タンパク質合成に至る翻訳を含む遺伝情報の発現及び調節を理解している。 A-1-3-5 遺伝子解析や遺伝子工学技術を理解している。
15		10.19	8	11. まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまで学んだ代謝のそれぞれが、中間代謝産物を介してつながりあっていることを説明できる。</li> <li>・ 学習項目 1-10 までのまとめを行い、講義内容の理解度を知る</li> </ul>	鈴木 直人 山口 洋子 田邊 奈津子	第 1～14 回の講義に記載されたモデルコア・カリキュラム
16		10.25	1	12. 平常試験 1 131・132 講義室 ※曜日・時間に注意 (水曜日・1限)	学習項目 1-11 の内容について筆記試験を行い、理解度を確認する。また、その後の解説により知識の定着を図る	生化学	第 1～14 回の講義に該当するモデルコア・カリキュラム
17 ～ 19	B ～ A	11.30 ～ 11.30	1 ～ 3	13. 糖質代謝実習	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ グルコースの定量</li> <li>・ 比色法により血清中のグルコース濃度を定量する。</li> </ul>	生化学	A-1-2 生体を構成する物質の構造、機能

			6 ～ 8		<ul style="list-style-type: none"> <li>・講義で学んだ糖質代謝のうち、とくに消化吸収、解糖系、TCA 回路および五炭糖リン酸回路など、糖質代謝を全体的に復習し理解できる。試験後、知識の再確認を行う。</li> </ul>		及び代謝 基本的な生体物質の分子構造、機能及び代謝 (正常と異常) を理解する。
20 ～ 22	B A	12.7 12.7	1 ～ 3 6 ～ 8	14. 脂質代謝実習	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コレステロールオキシダーゼおよびペルオキシダーゼを用いたコレステロールの定量法の原理を理解できる。</li> <li>・講義で学んだ脂質代謝のうち、とくに消化吸収、血中脂質の動向、脂肪酸代謝、コレステロール代謝について重点的に復習し理解できる。試験後、知識の再確認を行う。</li> </ul>	生化学	A-1-2 生体を構成する物質の構造、機能及び代謝 基本的な生体物質の分子構造、機能及び代謝 (正常と異常) を理解する。
23 ～ 25	B A	12.14 12.14	1 ～ 3 6 ～ 8	15. タンパク代謝実習	<ul style="list-style-type: none"> <li>・尿素の定量法 (ウレアーゼ・インドフェノール反応) の原理を理解できる。</li> <li>・講義で学んだタンパク質代謝のうち、とくに消化吸収、アミノ酸の分解系 (アミノ基転移、酸化的脱アミノ、脱炭酸反応) とアンモニアの処理・排泄 (尿素) について重点的に復習し理解できる。</li> </ul>	生化学	A-1-2 生体を構成する物質の構造、機能及び代謝 基本的な生体物質の分子構造、機能及び代謝 (正常と異常) を理解する。
26 ～ 28	B A	12.21 12.21	1 ～ 3 6 ～ 8	16. グループプレゼンテーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>・糖質代謝、脂質代謝、タンパク質代謝の実習内容と学習項目(1～10、生理学 1 の学習項目 1. (生化) ～3. (生化))に関して、相互に簡潔に説明し、理解を深める。</li> </ul>	生化学	A-1-2 生体を構成する物質の構造、機能及び代謝 基本的な生体物質の分子構造、機能及び代謝 (正常と異常) を理解する。 A-5-5-1 炎症の定義と機序を理解している。 A-5-5-2 炎症に關与する細胞の種類と機

							能を理解している。 D-2-3-6 臨床検査結果と疾患の関係を理解している。
29		1.11	6	17. 平常試験 2 ※曜日・時間注意 (木曜日・6限)	・学習項目 1-16、生理学 1 の生化学 1-4 の内容について筆記試験を行い、理解度を確認する。また、その後の解説により知識の定着を図る。	生化学	第 1～28 回の講義・実習に記載されたモデルコア・カリキュラム





## 担当グループ一覧表

グループ名	教員コード	教員名
生化学	999	鈴木 直人
	1044	山口 洋子
	1356	田邊 奈津子
	1538	津田 啓方

