

# 口腔生化学

責任者名：田邊 奈津子(生化学 准教授)

学期：後期

対象学年：2年

授業形式等：講義

## ◆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)

## ◆一般目標 (GIO)

口腔を構成する主な組織である硬組織と結合組織の特徴を知るために、それを構成する様々な生体分子の特徴や機能を理解する。

## ◆到達目標 (SBOs)

歯や骨などの硬組織および歯周組織の生化学的特徴と機能を説明できる。

## ◆評価方法

平常試験1と平常試験2および定期試験で評価する。なお、評価点の割合は平常試験1,2を各20%、定期試験を60%とする。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 de.biochem@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 de.biochem@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 de.biochem@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 de.biochem@nihon-u.ac.jp	

--	--	--	--

### ◆授業の方法

第2学年前期の生化学の学習内容を理解していることを前提に授業をおこなう。授業は講義形式で実施する。第12回で平常試験1とその解説によるフィードバックを実施し硬組織についての理解度を測る。また、歯周組織の生化学的な特徴と機能を学び、第17回で平常試験2とその解説によるフィードバックを実施し理解度を測る。

### ◆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	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
参考書	口腔生化学 第6版	早川太郎, 他	医歯薬出版	2021

### ◆DP・CP

コンピテンス3: リサーチマインド

コンピテンシー: 3-1, 3-2

コンピテンス4: 歯科医学および関連領域の知識

コンピテンシー: 4-1, 4-3, 4-4

コンピテンス8: 生涯学習

コンピテンシー: 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

生理学(2年前期), 口腔生理学(2年後期), 有機化学(1年前期), 細胞生物学(1年前期), 生物学(1年後期), 生物学実習(1年後期), 化学実験(1年後期), 生体高分子(1年後期), 健康と運動の基礎理論(1年後期), 生化学(2年前期), 発生学・口腔組織学(2年後期), 口腔生理学・口腔生化学実習(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)

### ◆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		9.11	3	1. 結合組織 1)構成成分 2)線維性タンパク質の構造と機能 (1)コラーゲン(構	・口腔組織の大部分は結合組織であり、それぞれの組織に固有な細胞によって合成分泌される細胞外マトリックス成分(線維性および非線維性成分)から構成されていることを説	鈴木 直人	C-2-4) 細胞の情報伝達機構 C-3-4)-(2) 支持組織と骨格

			<p>造と種類, アミノ酸組成の特徴, 生合成)</p> <p>(2)エラスチン</p> <p>3)マトリックス成分</p> <p>(1)プロテオグリカン</p> <p>(2)接着性糖タンパク質</p> <p>4)RGD 配列とインテグリン</p> <p>(教) pp.178-197</p> <p>(参) pp.87-118</p>	<p>明できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コラーゲンの種々の型と組織内分布の特徴を説明できる。</li> <li>・コラーゲンを構成するアミノ酸組成の特徴を説明できる。</li> <li>・コラーゲンの生合成過程を説明できる。</li> <li>・エラスチンの構成成分の特徴を説明できる。</li> <li>・プロテオグリカンの構造と機能を理解できる。</li> <li>・プロテオグリカンの基本構造および機能を説明できる。</li> <li>・接着性糖タンパク質の構造と機能を説明できる。</li> <li>・RGD 配列とインテグリンの関係を説明できる。</li> </ul>		系
2	9.25	3	<p>1. 結合組織</p> <p>5)結合組織と疾患</p> <p>(1)コラーゲン遺伝子の異常による疾患</p> <p>①Ehles-Danlos 症候群</p> <p>②骨形成不全症</p> <p>③Shields I 型象牙質形成不全症</p> <p>④Alport 症候群</p> <p>⑤Ullrich 病</p> <p>(2)エラスチン(フィブリリン)の遺伝子異常による疾患</p> <p>①Marfan 症候群</p> <p>(3)象牙質シアロリントタンパク質の遺伝子異常による疾患</p> <p>①Shields II 型象牙質形成不全症</p> <p>(参) pp.88-103,134-136</p>	<p>・結合組織を構成する成分の異常によって, 疾患が起こることを説明できる。</p> <p>・それぞれ疾患・症候群の成因を説明できる。</p>	鈴木 直人	<p>C-2-4) 細胞の情報伝達機構</p> <p>C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系</p>

3		10.2	3	<p>1. 結合組織</p> <p>6)細胞接着因子</p> <p>7)細胞外マトリックス</p> <p>成分の分解とその調節</p> <p>8)基底膜の構造と機能</p> <p>(教) pp.194-201</p> <p>(参) pp.111-123</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィブロネクチンやラミニンなどの接着タンパクは、マトリックス成分や細胞と接着するドメインをもつことを理解できる。</li> <li>・細胞外マトリックス成分の分解には、間質コラゲナーゼ、ゼラチナーゼ、ストロムライシンなどマトリックス金属プロテアーゼが関与することを理解できる。</li> <li>・マトリックス成分の分解調節機構を理解できる。</li> <li>・基底膜を構成する主なコラーゲン線維及び非線維成分の構造と機能を理解できる。</li> </ul>	山口 洋子	<p>C-2-4) 細胞の情報伝達機構</p> <p>C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系</p>
4		10.9	3	<p>2. 骨と歯の組成</p> <p>3. 骨と歯の無機成分</p> <p>1)骨と歯を構成する主要元素</p> <p>2)エナメル質の無機成分の分布</p> <p>3)リン酸カルシウムの種類と Ca/P 比</p> <p>4)リン酸カルシウム化合物の比較</p> <p>5)ヒドロキシアパタイト結晶の構造</p> <p>4. 骨と歯の有機成分</p> <p>1)骨, 象牙質, セメント質に共通な有機成分</p> <p>(1)コラーゲン</p> <p>(2)硬組織のみに存在するタンパク質</p> <p>(3)他の結合組織にも存在するタンパク質</p> <p>(4)血清タンパク質</p> <p>(教) pp.204-211</p> <p>(参) pp.130-139,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歯のエナメル質, 象牙質, セメント質および骨の無機質, 有機質および水分の重量%の比率を説明できる。</li> <li>・歯の硬組織を構成する主要な元素組成を理解できる。</li> <li>・骨や歯の無機成分の主成分はヒドロキシアパタイト(HA)であることを知る。</li> <li>・HA 結晶の構造の特徴を理解できる。</li> <li>・HA の Ca/P(重量・モル)比を理解できる。</li> <li>・骨や歯(象牙質とセメント質)のタンパク質の主成分はI型コラーゲンであることを理解できる。</li> <li>・硬組織のみに存在する骨 Gla タンパク, BSP, Dmp1, BAG75 などのタンパク質成分の特徴や機能を理解できる。</li> <li>・他の結合組織にも存在する MGP, オステオネクチン, OPN, デコリンなどのタンパク質成分の特徴や機能を理解できる。</li> <li>・骨や象牙質には血清タンパク質が含まれることを理解できる。</li> </ul>	田邊 奈津子	<p>C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系</p> <p>E-3-1) 歯と歯周組織の発生及び構造と機能</p>

				pp.156-162			
5		10.16	3	<p>4. 骨と歯の有機成分</p> <p>2)エナメル質のタンパク質</p> <p>(1)幼若エナメル質のタンパク質</p> <p>(2)成熟エナメル質のタンパク質</p> <p>3)象牙質に特有なタンパク質</p> <p>(教) pp.211-214</p> <p>(参) pp.140-146</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・幼若エナメル質に含まれるアメロゲニン, エナメルリン, アメロブラスチンの構造の特徴や機能を理解できる。</li> <li>・成熟エナメル質に“タフト”タンパクが含まれていることを理解できる。</li> <li>・象牙質に含まれる代表的なリンタンパク質であるホスホホリンの構造の特徴と機能を理解できる。</li> </ul>	田邊 奈津子	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系
6		10.23	3	<p>5. 骨の形成と吸収</p> <p>1)軟骨細胞と骨芽細胞の分化と機能発現の調節</p> <p>(1)軟骨と骨を形成する細胞の起源</p> <p>(2)膜性骨化と軟骨性骨化</p> <p>(3)軟骨細胞の特徴と機能発現の調節</p> <p>(4)骨芽細胞の特徴と機能発現の調節</p> <p>(5)石灰化機構</p> <p>(教) pp.220-224,</p> <p>(参) pp.182-192</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軟骨と骨を形成する細胞は, 未分化間葉系細胞から分化することを理解できる。</li> <li>・未分化間葉系細胞から骨芽細胞や軟骨細胞への分化は, 特定の転写調節因子によって起こることを理解できる。</li> <li>・膜性骨化と軟骨性骨化の機序を理解できる。</li> <li>・軟骨細胞と骨芽細胞の生化学的特徴を理解できる。</li> <li>・軟骨細胞および骨芽細胞の分化と機能発現を調節する因子の具体名を知り理解できる。</li> <li>・石灰化のメカニズムについての学説を説明できる。</li> </ul>	田邊 奈津子	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系
7		10.30	3	<p>5. 骨の形成と吸収</p> <p>2)破骨細胞の分化と機能発現の調節</p> <p>(1)破骨細胞の特徴</p> <p>(2)骨吸収のしくみ</p> <p>(3)破骨細胞の形成とその調節</p> <p>(4)RANKL-RANKシステムによる破骨細胞形成の分子メカニズム</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・破骨細胞の生化学的特徴を理解できる。</li> <li>・破骨細胞による骨吸収のしくみを理解できる。</li> <li>・骨吸収は, 骨芽細胞と破骨細胞との細胞間接触によって起こることを理解できる。</li> <li>・破骨細胞の形成には骨芽細胞が深く関与していることを理解できる。</li> <li>・主な骨吸収促進因子の種類を理解できる。</li> </ul>	田邊 奈津子	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系

				<p>(5)炎症性サイトカインによる破骨細胞形成と骨吸収機能調節</p> <p>6. 骨リモデリング (教) pp.227-233 (参) pp.194-203</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ RANKL-RANK システムによる破骨細胞形成の分子メカニズムを理解できる。</li> <li>・ 炎症性サイトカインによる破骨細胞形成と骨吸収機能調節のしくみを理解できる。</li> <li>・ 骨リモデリング過程を説明できる。</li> </ul>		
8		11.6	3	<p>7. 硬組織の疾患</p> <p>1)歯の石灰化不全</p> <p>2)骨軟化症</p> <p>3)骨粗鬆症</p> <p>4)大理石病</p> <p>5)鎖骨頭蓋骨異形成症</p> <p>6)Paget 病</p> <p>8. 骨細胞</p> <p>1)骨細胞の働き</p> <p>(1)メカニカルストレスセンサー</p> <p>(2)DMP-1</p> <p>(教) pp.246-249, 220-221</p> <p>(参) pp.192-193</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 代表的な代謝性骨疾患である骨軟化症や骨粗鬆症が起こる要因を代謝と関連させて説明できる。</li> <li>・ 骨粗鬆症の治療薬と歯科治療との関連を説明できる。</li> <li>・ 近年着目されている骨細胞の働きを説明できる。</li> </ul>	鈴木 直人	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系
9		11.13	3	<p>8. 骨細胞</p> <p>(3)FGF23</p> <p>(4)スクレロスチン</p> <p>(教) pp.220-221</p> <p>(参) pp.192-193, 225</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 骨細胞が合成・分泌する因子がくる病や骨代謝に関わっていることを説明できる。</li> </ul>	鈴木 直人	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系
10		11.20	3	<p>9. 歯周組織の生化学</p> <p>1) 歯肉上皮のエネルギー代謝</p> <p>2) 歯肉固有層、歯根膜、歯槽骨のエネルギー代謝</p> <p>3) 結合組織のリモデリング</p> <p>(教) pp.198-199,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 歯肉上皮の各層におけるエネルギー代謝の違いが栄養補給経路の違いにより起こる事を説明できる。</li> <li>・ ケラチン分子の化学構造から同分子の性質を説明できる。</li> <li>・ 歯肉固有層のエネルギー代謝について、歯肉上皮との違いを考慮しつつ、説明できる。</li> <li>・ 結合組織のリモデリングについて説明できる。</li> </ul>	津田 啓方	<p>C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系</p> <p>E-3-1) 歯と歯周組織の発生及び構造と機能</p> <p>E-3-2) 歯と歯周組織の疾患の特徴と病因</p>

				305-306 (参) pp.324-333	・各歯周組織の結合組織代謝の速さの違いと各組織の特徴との関連を説明できる。		
11		11.27	3	9. 歯周組織の生化学 4) 炎症の主徴とそれに関わる因子 5) 歯周疾患の成り立ち 6) 骨吸収メカニズムのおさらい 7) 歯周炎時の歯槽骨吸収メカニズム (教) pp.307-313 (参) pp.308-309	・炎症のおさらい。 ・歯周疾患の経過の概略を説明できる。 ・炎症によって発生する骨吸収因子とそれらの作用メカニズムを説明できる。	津田 啓方	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系 E-3-1) 歯と歯周組織の発生及び構造と機能 E-3-2) 歯と歯周組織の疾患の特徴と病因
12		12.2	4	10. 平常試験1 ※試験日・時間注意(土曜日・4限)	・平常試験1を行い学習項目1-8の知識の理解度を確認し、解説によるフィードバックで講義内容の理解度を自己評価する。	生化学	C-2-4) 細胞の情報伝達機構 C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系 E-3-1) 歯と歯周組織の発生及び構造と機能
13		12.4	3	11. 唾液の化学組成とその作用 1) 唾液の無機質の特徴 2) 唾液成分と緩衝作用 3) 唾液成分と潤滑・保護作用 (教) pp.250-259 (参) pp.286-296	・唾液の無機質成分と血漿無機質成分の共通点、相違点およびそのようになる理由について説明できる。 ・唾液中の重炭酸塩およびリン酸塩によりもたらされる唾液の緩衝作用を説明できる。 ・唾液流量と唾液の緩衝作用の強さの関係について説明できる。 ・ムチンと潤滑・保護作用との関係について説明できる。	津田 啓方	E-2-2) 口腔領域の構造と機能
14		12.11	3	11. 唾液の化学組成とその作用 4) 唾液成分と抗脱灰作用	・唾液に抗脱灰作用がある理由を説明できる。 ・唾液中の抗菌因子とそれらの詳細な抗菌メカニズムについて説明でき	津田 啓方	E-2-2) 口腔領域の構造と機能

				<p>5) 唾液中の抗菌因子 (教) pp.374-388 (参) pp.286-296</p> <p>11. 歯肉溝滲出液 (教) pp.250-259, 314-315 (参) pp.324-333</p>	<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 歯肉溝滲出液の由来とその意義、および流出経路について説明できる。</li> <li>・ 歯肉溝滲出液に含まれる成分について説明できる。</li> </ul>		
15		12.18	3	<p>12. ペリクル</p> <p>1) ペリクルの化学組成的特徴</p> <p>2) ペリクルの形成機序</p> <p>3) ペリクルの生物学的意義</p> <p>13. 歯垢 (プラーク、デンタルバイオフィーム)</p> <p>1) 組成</p> <p>2) 形成過程</p> <p>(教) pp.260-267</p>	<p>・ ペリクルの化学的組成とその形成メカニズムについて説明できる。</p> <p>・ ペリクルの役割の二面性について説明できる。</p> <p>・ プラークの化学組成を説明できる。</p> <p>・ プラークの形成機序、とくに菌体外多糖の生成機序およびその役割を説明できる。</p>	津田 啓方	E-2-2) 口腔領域の構造と機能
16		1.6	3	<p>13. 歯垢 (プラーク、デンタルバイオフィーム)</p> <p>3) 口腔環境への影響</p> <p>4) プラークの代謝と酸産生</p> <p>(教) pp.260-274</p> <p>14. 歯石</p> <p>1) 組成</p> <p>2) 形成機序とその調節因子</p> <p>3) 口腔環境への影響</p> <p>(教) pp.268-269</p>	<p>・ 歯に対するプラークの生物学的作用を説明できる。</p> <p>・ プラーク表層と深層のエネルギー代謝と酸産生のメカニズムの違いを説明できる。</p> <p>・ 歯石の化学組成を説明できる。</p> <p>・ 歯石の形成機序を説明できる。</p> <p>・ 歯石形成促進因子・抑制因子とその作用機序を説明できる。</p>	津田 啓方	E-2-2) 口腔領域の構造と機能
17		1.13	4	<p>15. 平常試験 2</p> <p>※試験日・時間注意 (土曜日・12</p>	<p>・ 平常試験 2 を行い、学習項目 9, 11-13 の知識の理解度を確し、解説によるフィードバックで講義内容</p>	生化学	E-2-2) 口腔領域の構造と機能

				時)	の理解度を自己評価する。		
--	--	--	--	----	--------------	--	--



## 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

