

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 1～5 (遠隔で実施：30%)、平常試験 6 (対面で実施：20%) 及び定期試験 (50%) で評価する。

※平常試験の実施方法については変更がある場合は事前に知らせる。

平常試験とその解説によるフィードバックによって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 生化学教授室 (本館 6F)	de.biochem@nihon-u.ac.jp 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)	de.biochem@nihon-u.ac.jp 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)	de.biochem@nihon-u.ac.jp 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)	de.biochem@nihon-u.ac.jp yamaguchi.youko@nihon-u.ac.jp	

◆授業の方法

歯およびその周囲組織の大部分は、結合組織によって構成されている。そこで、結合組織に含まれる種々の生体分子の特徴と機能を学び、さらに歯や骨などの硬組織に視点をおいてその詳細を学んだ後、第10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、平常試験2～5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。第15回に対面で平常試験6とその解説によるフィードバックを実施し、当該講義の理解度を測る。

◆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	スタンダード生化学・口腔生化学 第3版	鈴木直人, 他	学建書院	2019
参考書	口腔生化学 第6版	早川太郎, 他	医歯薬出版	2021

◆DP・CP

[DP 4]コンピテンス：問題発見・解決力 自ら問題を発見し、その解決に必要な基本的歯科医学・医療の知識とスキルを修得できる。

[CP 3]幅広い教養と歯科医療に必要な体系的な知識を基に、論理的・批判的思考力と総合的な判断能力を育成する。

◆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

口腔生理学・口腔生化学実習(2年後期)

◆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		8.29	3	【遠隔】 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(構造と種類, アミノ酸組成の特徴, 合成) (2)エラスチン	・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明できる。 ・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。 ・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。	鈴木 直人	C-2-4) 細胞の情報伝達機構

			<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 1) pp.180-197</p> <p>(参 1) pp.87-118</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・コラーゲンの生合成過程を説明できる。 ・エラスチンの構成成分の特徴を説明できる。 ・プロテオグリカンの構造と機能を理解できる。 ・プロテオグリカンの基本構造および機能を説明できる。 ・接着性糖タンパク質の構造と機能を説明できる。 ・RGD 配列とインテグリンの関係を説明できる。 		
2		9.5	<p>3</p> <p>【遠隔】</p> <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ン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 1) pp.88-103,134-136</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・それぞれ疾患・症候群の成因を説明できる。 	鈴木 直人	C-2-4) 細胞の情報伝達機構
3		9.12	<p>3</p> <p>【遠隔】</p> <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</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	山口 洋子	C-2-4) 細胞の情報伝達機構

				<p>クス 成分の分解とその調節 8)基底膜の構造と機能 (教1) pp.194-201 (参1) pp.111-123</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・マトリックス成分の分解調節機構を理解できる。 ・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。 		
4		9.26	3	<p>【遠隔】 2.骨と歯の組成 3.骨と歯の無機成分 1)骨と歯を構成する主要元素 2)エナメル質の無機成分の分布 3)リン酸カルシウムの種類と Ca/P 比 4)リン酸カルシウム化合物の比較 5)ヒドロキシアパタイト結晶の構造 (教1) pp.206-212 (参1) pp.156-162</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・歯の硬組織を構成する主要な元素組成を理解できる。 ・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。 ・HA 結晶の構造の特徴を理解できる。 ・HA の Ca/P(重量・モル)比を理解できる。 	田邊 奈津子	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
5		10.3	3	<p>【遠隔】 4.骨と歯の有機成分 1)骨，象牙質，セメント質に共通な有機成分 (1)コラーゲン (2)硬組織のみに存在するタンパク質 (3)他の結合組織にも存在するタンパク質 (4)血清タンパク質 (教1) pp.213-217</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・エナメル質は外胚葉性，象牙質・セメント質は骨と同様に間葉性の組織であることを理解できる。 ・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。 ・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。 ・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。 ・骨や象牙質には血清タンパク質が 	田邊 奈津子	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

				(参1) pp.130-139	含まれることを理解できる。		
6		10.10	3	【遠隔】 4.骨と歯の有機成分 2)エナメル質のタンパク質 (1)幼若エナメル質のタンパク質 (2)成熟エナメル質のタンパク質 3)象牙質に特有なタンパク質 (教1) pp.218-219 (参1) pp.140-146 ※講義日注意	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。 	田邊 奈津子	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
7		10.17	3	【遠隔】 5.骨の形成と吸収 1)軟骨細胞と骨芽細胞の分化と機能発現の調節 (1)軟骨と骨を形成する細胞の起源 (2)膜性骨化と軟骨性骨化 (3)軟骨細胞の特徴と機能発現の調節 (4)骨芽細胞の特徴と機能発現の調節 (教1) pp.220-224 (参1) pp.182-192	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・膜性骨化と軟骨性骨化の機序を理解できる。 ・軟骨細胞と骨芽細胞の生化学的特徴を理解できる。 ・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。 	田邊 奈津子	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系
8		10.24	3	【遠隔】 5.骨の形成と吸収 2)破骨細胞の分化と機能発現の調節 (1)破骨細胞の特徴 (2)骨吸収のしくみ (3)破骨細胞の形	<ul style="list-style-type: none"> ・破骨細胞の生化学的特徴を理解できる。 ・破骨細胞による骨吸収のしくみを理解できる。 ・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。 ・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。 	田邊 奈津子	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系

				<p>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> <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1) pp.225-228 (参1) pp.194-200</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・主な骨吸収促進因子の種類を理解できる。 ・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。 ・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。 ・骨リモデリング過程を説明できる。 		
9		10.31	3	<p>【遠隔】</p> <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1) pp.240-243 (参1) pp.192-193</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・骨粗鬆症の治療薬と歯科治療との関連を説明できる。 ・近年着目されている骨細胞の働きを説明できる。 	鈴木 直人	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系
10		11.7	3	<p>【遠隔】</p> <p>8.骨細胞</p> <p>3)FGF23</p> <p>4)スクレロスチン (参1) pp.192-193, 225</p> <p>平常試験1と解説</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・講義の後に平常試験1を行い第1～10回講義内容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。 	鈴木 直人	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系
11		11.14	3	<p>【遠隔】</p> <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>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・ケラチン分子の化学構造から同分 	津田 啓方	C-3-4)-(2) 支持組織と骨格系 E-3-1) 歯と歯

				<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1) pp.296-300</p> <p>(参1) pp.324-333</p> <p>平常試験2と解説</p>	<p>子の性質を説明できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 結合組織のリモデリングについて説明できる。 ・ 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。 ・ 講義の後に平常試験2を行い講義内容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深める。 		<p>周組織の発生及び構造と機能</p>
12		11.21	3	<p>【遠隔】</p> <p>9. 歯周組織の生化学</p> <p>4) 炎症の概略</p> <p>5) 炎症の主徴とそれに関わる因子</p> <p>6) 歯周疾患の成り立ち</p> <p>(教1) pp.301-305</p> <p>(参1) pp.308-309</p> <p>平常試験3と解説</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炎症の進行過程の概略を説明できる。 ・ 炎症の主徴とそれらの症状が起こる理由について説明できる。 ・ 炎症のケミカルメディエーター生成とその作用についての概要を説明できる。 ・ 歯周疾患の経過の概略を説明できる。 ・ 講義の後に平常試験3を行い講義内容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深める。 	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>
13		11.28	3	<p>【遠隔】</p> <p>9. 歯周組織の生化学</p> <p>7) 歯周疾患時の歯周組織エネルギー代謝</p> <p>8) 骨吸収メカニズム</p> <p>9) 歯周炎時の歯槽骨吸収メカニズム</p> <p>10. 歯肉溝滲出液</p> <p>(教1) pp.306-309</p> <p>(参1) pp.324-333</p> <p>平常試験4と解説</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 歯周疾患によって歯周組織のエネルギー代謝がどのように変わるかを説明できる。 ・ 生理的破骨細胞形成メカニズムを説明できる。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 歯肉溝滲出液に含まれる成分について説明できる。 ・ 講義の後に平常試験4を行い講義内容の知識の理解度を確認し、解説 	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>

					によるフィードバックで講義内容の理解度を深める。		
14		12.5	3	【遠隔】 11.ペリクル 1)化学組成的特徴 2)形成機序 3)生物学的意義 12.プラーク 1)組成 2)形成過程 3)口腔環境への影響 4)プラークの代謝と酸産生 (教1) pp.254-259 (参1) pp.250-267 平常試験5と解説	・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。 ・ペリクルの役割の二面性について説明できる。 ・プラークの化学組成を説明できる。 ・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。 ・歯に対するプラークの生物学的作用を説明できる。 ・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。 ・講義の後に平常試験5を行い講義内容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深める。	津田 啓方	E-3-2) 歯と歯周組織の疾患の特徴と病因
15		12.12	9	【対面】 13.平常試験6と解説 ※講義日注意(火曜日・9時限)	・平常試験6を行い第1~14回講義内容の知識の理解度を確認する。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。 (解説によるフィードバックは配信で行う予定)	鈴木 直人 田邊 奈津子 津田 啓方 山口 洋子	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 E-3-2) 歯と歯周組織の疾患の特徴と病因

