

歯科理工学

担当講座（分野）：医療工学講座

第3学年 前期

前期 講義 30.0時間 演習 4.5時間 実習 21.0時間

教育成果（アウトカム）

歯科臨床には、様々な材料（歯科材料、歯科生体材料）と医療用器械・器具が用いられており、それぞれ重要な役割を担っている。歯科医師は、これらに関する科学的な知識をもち、医療へ合理的に応用する技術に習熟している必要がある。材料の物理学的、化学的および生物学的性質（生体に対する影響）と器械・器具の機能ならびに治療物作製法を整理して、それらが臨床にどのように活用されているかを理解することで、材料を生体に応用する場合の基本的な考え方を身につけることができる。

（ディプロマ・ポリシー：3、5、8、9）

事前学修内容及び事前学修時間（30分）

シラバスに記載されている次の授業内容を確認し、教科書等を用いて事前学修（予習・復習）を行うこと。各授業に対する事前学修の時間は最低30分を要する。本内容は全授業に対して該当するものとする。

講義日程

月 日	担当者	ユニット名 内 容	到達目標
4月4日(火) 3限	平 雅之准教授	1. アクリルレジン1 義歯の構造と構成材料およびアクリルレジンの重合反応および義歯床用アクリルレジンの種類と成分、重合方法およびレジン硬化体の物性に関する基本事項について学ぶ。	1. 歯科臨床におけるアクリルレジンの用途（義歯床、レジン歯など）を説明できる。 2. 義歯の構造と構成、使用材料を説明できる。 3. モノマー、ポリマー、付加重合、縮重合、共重合、架橋を説明できる。 4. ラジカル付加重合反応の概要を説明できる。 5. 義歯床用アクリルレジンの粉液成分と役割、混和粉液比、混和後の性状変化を説明できる。 6. 義歯床用アクリルレジンの種類（加熱重合型、常温重合型）を説明できる。 7. 歯科臨床におけるアクリルレジンの重合方法の違いを説明できる。 8. アクリルレジンの加熱重合と常温重合の共通点と相違点を説明できる。 9. 加熱重合レジンと常温重合レジンの物性比較ができる。

月 日	担当者	ユニット名 内 容	到達目標
4月4日(火) 4限	平 雅之准教授	2. アクリルレジン 2 アクリルレジンの重合操作および重合に関わる問題点と、レジン床作製の流れについて学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 義歯作製時の重合操作に用いる材料、機器の種類と特徴を説明できる。 2. パラフィンワックスの組成と性質を理解する。 3. レジンの内部気泡、重合収縮、残留モノマーの問題とレジン硬化体の吸水性を説明できる。 4. レジン床作製の概要を説明できる。
4月6日(木) 2限	武本真治教授	3. 成形修復材料 1 レジンに無機質フィラーが配合された複合レジンの構成と特性を学ぶ。さらに、複合レジンを用いた歯冠修復の概要を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯冠修復治療法のひとつである成形修復について説明できる。 2. 成形修復材料の種類（コンポジットレジン、ガラスイオノマーセメント、アマルガム）を挙げられる。 3. 複合レジンの構成、成分を説明できる。 4. 成分モノマーの特徴（アクリルレジンとの違い）を説明できる。 5. 補強材としてのフィラーの種類、特徴を説明できる。 6. 複合レジンの物性、アクリルレジンと比べた特徴（複合化の利点）を説明できる。
4月7日(金) 2限	武本真治教授	4. 成形修復材料 2 複合レジン以外の成形修復材料（ガラスイオノマーセメント、アマルガム）の構成と特性を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成形修復用ガラスイオノマーセメントの構成、成分を説明できる。 2. 成形修復用ガラスイオノマーセメントの物性、合着用ガラスイオノマーセメントと比べた特徴を説明できる。 3. アマルガムの構成、成分を説明できる。 4. アマルガムの硬化反応を説明できる。 5. アマルガム取扱い時の注意事項を説明できる。
4月11日(火) 3限	武本真治教授	5. 接着性レジンセメント 歯科接着の応用例を知り、接着の化学的な原理、接着時の表面処理の意義および歯科用接着材（レジンセメント）の成分について学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科治療における合着と接着の相違を理解し、歯科における接着の応用例を説明できる。 2. ぬれと接着の関係および接着材の特性（表面処理の必要性）を説明できる。 3. 歯科用接着材の成分を説明できる。 4. 接着材の硬化反応と硬化体の物性を説明できる。 5. 歯科治療における接着の基本工程と各工程で用いる材料（エッチング剤、プライマー、ボンディング材）の役割を説明できる。 6. 歯面および各種歯科材料の接着に必要な表面処理方法、特に接着性モノマーの働きを被着材ごとに説明できる。

月 日	担当者	ユニット名 内 容	到達目標
4月13日(木) 2限	齋藤設雄講師	6. 金属の加工と熱処理 金属の加工と熱処理方法について学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床で用途に応じて金属材料の硬さ、強さを調節することが必要となる例を挙げられる。 2. 加工度と加工硬化について説明できる。 3. 焼なましと再結晶について説明できる。 4. 硬化熱処理が可能な歯科用合金を列挙できる。 5. 軟化熱処理（溶体化処理）と硬化熱処理（時効処理）について説明できる。
4月14日(金) 1限	齋藤設雄講師	7. 金属の接合 金属同士を接合する方法（ろう付け、溶接、鋳接）について学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金属の接合方法の種類と特徴について説明できる。 2. 歯科用ろうの種類と所要性質を説明できる。 3. ろう付け用フラックスの種類と作用について説明できる。
4月21日(金) 1限	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教	歯科理工学演習 ユニット 1~7 に関する演習問題を解き、応用力と問題解決能力を身につける。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問題演習を通して、これまでに学んだ各ユニットの目標への到達をより確かなものにする。
4月27日(木) 2限	平 雅之准教授	8. 歯科用陶材 歯科用陶材の用途、種類、成分・組成、焼成体の性質を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における歯科用陶材の使用例を挙げられる。 2. 歯冠部修復・補綴に用いられるセラミックス材料の種類を挙げ、それぞれの一般的特徴を説明できる。 3. インレー、クラウン作製に用いられる陶材の成分・組成を説明できる。 4. 歯科用陶材の物理的性質・機械的性質、化学的性質および生物学的性質を説明できる。
4月28日(金) 1限	平 雅之准教授	9. 金属焼付用陶材 陶材焼付鑄造冠作製に用いる焼付用陶材の成分・組成、特徴を学ぶ。また、金属と陶材との結合機構を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における金属焼付用陶材の重要性を説明できる。 2. 陶材焼付鑄造冠の臨床上的特徴を説明できる。 3. 陶材焼付鑄造冠の構造を説明できる。 4. 焼付用陶材の成分・組成とその特徴を説明できる。 5. 焼付に際して考慮すべき陶材と金属の性質を説明できる。 6. 陶材と金属との結合機構を説明できる。
5月9日(火) 3限	武本真治教授	10. セラミックスとCAD/CAM 強度、成形性に優れたニューセラミックスの種類と成分、性質ならびに成形法を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. ニューセラミックスの主要な成形法とその特徴を説明できる。 2. CAD/CAM によるセラミックス成形法の概要を説明できる。

月 日	担当者	ユニット名 内 容	到達目標
5月12日(金) 1限	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教	実習まとめ講義	1. 実習で学んだ知識と技術について各ユニットの目標への到達をより確かなものにする。
5月19日(金) 1限	平 雅之准教授	11. 歯科用器具・機械 1 歯科用小器具、歯科用チェアユニット、歯科用光照射器、レーザー装置の構造と性能の基礎を理解する。	1. 窩洞形成・支台歯形成に用いる小器具の種類を説明できる。 2. 歯科用チェアユニットの構成と各部の役割を説明できる。 3. 歯科用光照射器の構造と性能の基礎を説明できる。 4. レーザー装置の構造と性能の基礎を説明できる。
5月26日(金) 1限	平 雅之准教授	12. 歯科用器具・機械 2 歯科用小器具、超音波装置、CAD/CAM 装置の構造と性能の基礎を理解する。	1. 歯内療法で用いる小器具の種類を説明できる。 2. 歯周治療で用いる小器具の種類を説明できる。 3. 超音波装置の構造と性能の基礎を説明できる。 4. CAD/CAM 装置の構造と性能の基礎を説明できる。CAD/CAM の臨床使用例を説明できる。
6月2日(金) 1限	武本真治教授	13. 切削・研磨技術 歯の切削の基本原理と、用いる切削・研削工具と回転駆動装置を学ぶ。修復・補綴物の研磨の概要を学ぶ	1. 歯科臨床における切削・研磨作業の例を挙げられる。 2. 歯科用回転駆動装置の名称、構造と性能を説明できる。 3. 以下の材料を用いた切削工具と研削工具の種類と特徴を説明できる。 4. 炭素鋼、タングステンカーバイド、 5. ダイヤモンド、カーボランダム 6. 歯の切削時の注意点を説明できる。 7. 回転式研磨、サンドブラストと電解研磨の概要を説明できる。
6月9日(金) 1限	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教	歯科理工学演習 ユニット8~13に関する演習問題を解き、応用力と問題解決能力を身につける。	1. 問題演習を通して、これまでに学んだ各ユニットの目標への到達をより確かなものにする。
6月16日(金) 1限	武本真治教授	14. 物理的・機械的性質 歯科材料の物理的・機械的性質（熱的、力学的性質）について学ぶ。	1. 歯科臨床における歯科材料および歯質の重要な物理的・機械的性質を説明できる。 2. 密度、熱膨張性、熱伝導性を説明できる。 3. 硬さ、強さ、韌性、脆性、展延性、粘弾性を説明できる。 4. 各種材料の応力-ひずみ特性（弾性係数、レジリエンス、降伏強さなど）を説明できる。 5. 歯と歯科生体材料の物理的・機械的性質を比較できる。

月 日	担当者	ユニット名 内 容	到達目標
6月23日(金) 1限	武本真治教授	15. 化学的性質 材料の化学的性質（化学構造、物質の状態、基本的な化学反応）を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における歯科材料および歯質の重要な化学的性質を説明できる。 2. 原子、イオン、分子を説明できる。 3. 化学結合の種類と特徴を説明できる。 4. 物質の状態変化（溶解と析出、融解と凝固、ゾル化とゲル化）を説明できる。 5. 酸-塩基反応を説明できる。 6. 重合反応を説明できる。 7. 口腔内環境と化学反応性（金属の腐食、高分子の加水分解など）を説明できる。
6月27日(火) 3限	武本真治教授	16. 生物学的性質 歯科材料から溶出・脱落する成分に対する生体反応と対処法の基礎を理解する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における歯科材料の安全性の評価基準を説明できる。 2. 金属イオン、モノマー、セラミックス粉末の体内吸収と細胞障害、組織障害について説明できる。 3. 金属アレルギーの成因と診断・治療法の基礎を説明できる。 4. 環境ホルモン物質を説明できる。 5. 発癌性物質を説明できる。
6月27日(火) 4限	武本真治教授	17. インプラント材料 インプラント治療で用いる歯科材料の種類と特徴について学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. インプラント治療で用いる材料の種類、成分、特徴を説明できる。
6月30日(金) 1限	平 雅之准教授	18. その他：歯科医療に用いる材料 矯正治療、齲蝕予防、歯内治療、歯周治療、口腔外科治療に用いる歯科材料の種類と特徴について学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要な矯正装置の種類とその材料を説明できる。 2. 矯正線材の荷重-たわみ曲線を説明できる。 3. 齲蝕予防の意義と用いる材料の種類と特徴、取り扱い方法を説明できる。 4. 歯内療法で用いる歯科材料の種類、成分、特徴を説明できる。 5. 歯周治療で用いる歯科材料の種類、成分、特徴を説明できる。 6. 口腔外科治療で用いる歯科材料の種類、成分、特徴を説明できる。
7月5日(水) 3限	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教	歯科理工学演習 ユニット 14~18 に関する演習問題を解き、応用力と問題解決能力を身につける。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問題演習を通して、これまでに学んだ各ユニットの目標への到達をより確かなものにする。
7月5日(水) 4限	武本真治教授	補足講義 これまでに学んだ各ユニットの理解を深める付随的・応用的な知識を補う。	<ol style="list-style-type: none"> 1. これまでに学んだ各ユニットの目標への到達をより確かなものにする。

学習成果（アウトカム）（実習）

歯科材料およびその素材を用いた実験試料の作製方法ならびに各材料の物性測定に関する作業を通じて、実験の原理と方法および実験結果の解析方法と科学的な思考を身につけることができる。さらに、歯科修復物・補綴物の作製技術の基本を身につけることができる。

（ディプロマポリシー：4、5、8）

事前学修内容及び事前学修時間（30分）

シラバスに記載されている次回の授業内容を確認し、教科書等を用いて事前学修（予習・復習）を行うこと。各授業に対する事前学修の時間は最低30分を要する。本内容は全授業に対して該当するものとする。

実習日程

前期 4月6, 7, 13, 18, 25日, 5月2, 11日 3, 4限

計7回（実習試験を含む）

各項目をローテーションする。

回数	担当者	ユニット名 内容	到達目標
1回	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教 （各班を分担）	成形修復用コンポジットレジン コンポジットレジンの性質を調べ、取り扱い方法を学ぶ。	1. 歯科臨床におけるコンポジットレジンの使用目的・用途を説明できる。 2. 化学重合型コンポジットレジンと光重合型コンポジットレジンの重合方法を説明できる。 3. コンポジットレジンの硬さに及ぼす因子（フィラーのタイプなど）を説明できる。 4. 照射時間が光重合型コンポジットレジンの硬化深さに及ぼす影響を説明できる。 5. コンポジットレジンの重合収縮率を説明できる。
1回	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教 （各班を分担）	合着用セメント 歯科用セメントの性質を調べ、取り扱い方法を学ぶ。	1. 歯科臨床におけるセメントの使用目的・用途を説明できる。 2. 3種類のセメントの練和方法と硬化時間に及ぼす粉液比の影響を説明できる。 3. 3種類のセメント硬化体の強度に及ぼす粉液比の影響を説明できる。 4. 3種類のセメント硬化体の酸溶解性を説明できる。
2回	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教 （各班を分担）	義歯床用アクリルレジン 義歯床用アクリルレジンの重合操作を実習し、材料の理工学的性質と取り扱い方法を学ぶ。	1. 歯科臨床におけるアクリルレジンの使用目的・用途を説明できる。 2. モノマー／ポリマー混合物の経時的状態変化と適切な填入時期を説明できる。 3. 義歯作製の一連の操作（ワックスパターンの石膏埋没、流ろう、分離材塗布、餅状レジンの填入、試圧、重合、割り出し、研磨）を説明できる。 4. 加熱条件による重合体内部の温度変化および気泡の発生状態の違いを説明できる。 5. 重合収縮率を説明できる。

回数	担当者	ユニット名 内 容	到達目標
1 回	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教 (各班を分担)	歯科用接着材 歯科用接着材の操作方法と歯科材料の表面処理方法を学ぶ。	1. 歯科臨床における接着材の使用目的・用途を説明できる。 2. 接着性レジンセメントの構成と基本操作を説明できる。 3. 材料表面の液体の接触角とぬれ性の関係を説明できる。 4. 3種類の材料（金属、セラミックス、レジン）に適した表面処理方法と、接着強度に及ぼす表面処理の効果を説明できる。
1 回	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教 (各班を分担)	金属の加工、熱処理およびろう付け 銅の加工硬化、回復・再結晶現象及び銀系合金の時効硬化現象を学ぶ。また、ろう付けを学ぶ。	1. 歯科臨床における金属の加工、熱処理およびろう付けの目的・適用例を説明できる。 2. 銅試料の加工硬化と焼なましによる回復・再結晶を説明できる。 3. 銀-銅合金と金-銀-パラジウム合金の時効硬化を説明できる。 4. 自在ろう付けの操作方法を説明できる。 5. ろう付けのメカニズムを説明できる。
1 回	武本真治教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師 佐々木かおり助教	実習試験 実習で学んだ知識および技術の要点についての理解度の評価を受ける。	1. 実習で学んだ知識と技術についての筆記試験問題に的確に解答できる。

教科書・参考書 （教：教科書 参：参考書 推：推薦図書）

書 名	著者氏名	発行所	発行年
教 スタンダード歯科理工学：生体材料と歯科材料 6 版	中嶋裕ほか編集幹事	学建書院	2016 年
教 新編歯科理工学 5 版 2 刷	小田豊ほか編	学建書院	2015 年
教 歯科理工学実習書（配布済）	医療工学講座 編	医療工学講座	2016 年
参 臨床歯科理工学	宮崎隆ほか編	医歯薬出版	2006 年
参 コア歯科理工学	小園凱夫ほか編著	医歯薬出版	2008 年

成績評価方法

<p>講義（①後期定期試験、②演習、③ポストテスト）70% 実習（①筆記試験、②実習レポート）30% 計 100%で評価（ただし、出席や態度等、状況に応じて減点となることがある）</p>

特記事項・その他

<p>本コースでは、一般的な講義に加えて演習や実習も行う。演習は、終了後にフィードバック講義を実施する。実習終了後に、まとめ講義を行う。</p>
--

授業に使用する機械・器具と使用目的

[歯科理工学]

使用機器・器具等の名称・規格		台数	使用区分	使用目的
マイクロカッティングマシン一式	BS-300CL型	1	基礎実習・研究用機器	実験試料及び実習試料の作製
小型倒立型金属顕微鏡	CK40M-12MB2	2	基礎実習専用機器	金属組織観察
蒸留水製造装置一式	RFD240NA	1	基礎実習・研究用機器	実習用試薬の調製
送風定温乾燥器架台付	DRM320DA型	1	基礎実習専用機器	実習での試料の乾燥
窓付恒温水槽	TBN402DA	1	基礎実習・研究用機器	印象材等の定温実験
超純水製造装置	RFU424BA	1	基礎実習・研究用機器	実習用試薬の調製
歯科重合用光照射器	G-Light Prima	1	基礎実習・研究用機器	コンポジットレジンの重合
電子天秤精密比重計	AUW220D+SMK401	1	基礎実習・研究用機器	試料の秤量
卓上集塵機	HD-400M	1	基礎実習・研究用機器	実習用試料作製
ハンディサーフ	E-35B	1	基礎実習・研究用機器	鋳造用合金の研磨の評価
ベンチトップ型PH/イオンメーター	DUAL STAR	1	基礎実習・研究用機器	実験、実習用試薬の調製
ハイブラスターオーバルジェット		1	基礎実習・研究用機器	鋳造体表面の酸化膜の除去
小型卓上試験機	EZ-LX5 kN	1	基礎実習・研究用機器	材料強度測定
サーマルロボ	TR-2AR	1	基礎実習・研究用機器	実習に使用する試料の調製
恒温水槽	F-0015DN	1	基礎実習・研究用機器	実習に使用する水の加温
ノートパソコン	EliteBook 820G1/CT	1	基礎実習・研究用機器	講義資料の作成用
デスクトップパソコン	Inspiron3647	1	基礎実習・研究用機器	講義資料の作成用
デスクトップパソコン	ENVY700-270jp/CT	1	基礎実習・研究用機器	講義資料の作成用
ノートパソコン	Surface Pro3	1	基礎実習・研究用機器	講義資料の作成用
カラー複合機・image Runner Advance	C5235F	1	基礎実習・研究用機器	授業の配布資料作成
デスクトップパソコン	ProOne 600	1	基礎実習・研究用機器	講義資料の作成用
マイクロビッカース硬度計	HMV-G21DT	1	基礎実習・研究用機器	歯科材料の硬さ測定