

歯科理工学 担当講座（分野）：医療工学講座

第3学年 前期

講義 19.5時間
 演習 3.0時間
 実習 42.0時間
 前期

教育成果（アウトカム）（講義・演習）

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。

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。

講義日程

月 日	担当者	ユニット名 一般目標	到達目標
4月3日(金) 2限	服部雅之教授	1. 印象材 模型作製のための印象採得操作の概要、印象採得に用いられる材料の種類と特徴を学ぶ。	1. 歯科臨床における印象採得の目的を説明できる。 2. 歯科臨床における印象材の用途を説明できる。 3. 印象材の成分・組成と硬化機構および性質を説明できる。 4. 印象採得時の弾性ひずみ、塑性ひずみ（永久ひずみ）の重要性を説明できる。
4月10日(金) 2限	平 雅之准教授	2. 石膏 模型作製に用いる石膏の性質、特に硬化の機構、硬化時間、硬化膨張、強度について理解する。	1. 歯科臨床における石膏の用途を説明できる。 2. 石膏の硬化機構を説明できる。 3. 石膏の硬化時間に影響を与える因子を説明できる。 4. 石膏の硬化膨張に影響を与える因子を説明できる。 5. 石膏の圧縮強度に影響を与える因子を説明できる。
4月17日(金) 2限	服部雅之教授	3. 歯科用ワックス 歯科用ワックスの種類、用途およびワックスパターンの作製法について学ぶ。	1. 歯科臨床におけるワックスの用途を説明できる。 2. 鋳造や重合による修復物・補綴物作製の工程を説明できる。 3. ワックスの種類、成分と用途別分類を説明できる。 4. ワックスパターンの作製法の概要を説明できる。 5. ワックスパターン作製時の変形の原因、作製後の取り扱い上の注意事項を説明できる。

月 日	担当者	ユニット名 一般目標	到達目標
4月24日(金) 2限	服部雅之教授	4. 埋没材、鋳型の作製 埋没材の種類（石膏系、リン酸塩系）と鋳型の取り扱い方法を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 鋳造で作製する金属歯冠修復物、補綴装置の例を挙げられる。 2. 鋳型の作製に用いる石膏系およびリン酸塩系埋没材の種類、組成、成分の役割、性質を説明できる。 3. 埋没操作を説明できる。 4. 鋳型加熱の目的を説明できる。
5月8日(金) 2限	服部雅之教授	5. 鋳造の理論と技術 歯科鋳造の理論、鋳造方法について学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における合金の融解と鋳込みの重要性を説明できる。 2. 鋳造欠陥の原因と対策を説明できる。 3. 適合精度に影響を与える因子（印象精度、埋没材の膨張、合金の鋳造収縮、鋳造圧と通気性など）について説明できる。
5月15日(金) 2限	齋藤設雄講師	6. 金属材料 歯科用合金の種類、組成と工学的性質を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科鋳造用合金の種類を挙げ、それぞれの特徴を説明できる。 2. 歯科鋳造用合金の用途、組成、諸性質の違いを説明できる。
5月22日(金) 2限	服部雅之教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師	歯科理工学演習 ユニット1~6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。
5月29日(金) 2限	齋藤設雄講師	7. 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。
6月5日(金) 2限	服部雅之教授	8. 金属焼付用陶材 陶材焼付鋳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. 陶材焼付鋳造冠の臨床上的特徴を説明できる。 3. 陶材焼付鋳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。

月 日	担当者	ユニット名 一般目標	到達目標
6月12日(金) 2限	服部雅之教授	9. 合着用セメント 歯科用仮着・合着用セメントの種類、成分、硬化機構、性質および取り扱い方法を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における歯冠修復物・補綴物の仮着・合着の目的を説明できる。 2. 仮着・合着用セメントの種類を挙げ、それぞれの主要成分を説明できる。 3. 各セメントの性質（強さ、接着性、歯髄刺激性、被膜厚さ、崩壊率）を説明できる。 4. 各セメントの取り扱い上の注意点を説明できる。
6月19日(金) 2限	平 雅之准教授	10. アクリルレジン アクリルレジンの重合方法、重合収縮およびレジン硬化体の物性と、レジン床作製の流れについて学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 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。 3. 加熱重合レジンと常温重合レジンの物性比較ができる。 4. レジン床作製の概要を説明できる。
6月26日(金) 1限	服部雅之教授	11. 複合レジンと歯冠修復 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. 複合レジンの構成、成分を説明できる。 2. 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。 3. 補強材としてのフィラーの種類、特徴を説明できる。 4. 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。
6月26日(金) 2限	服部雅之教授	12. 歯科用接着材 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. 接着材の硬化反応と硬化体の物性を説明できる。 3. 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。 4. 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。
7月3日(金) 1限	服部雅之教授 平 雅之准教授 齋藤設雄講師	歯科理工学演習 ユニット 7~12 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3日(金) 2限	服部雅之教授	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。	

教育成果（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。

実習日程

前期 4月3, 10, 17, 24日, 5月1, 8, 15, 22, 29日, 6月5, 12, 19, 26日, 7月3日 3、4限

計14回（実習開始に先立ち4月3日に実習ガイダンスを行う、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 一般目標	到達目標
1回	服部雅之教授 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)	印象材 弾性印象材の性質を調べ、取り扱い方法を学ぶ。	1. 歯科臨床における印象材の使用目的・用途を説明できる。 2. 3種類の弾性印象材の練和方法と硬化時間に及ぼす因子（粉液比、温度）を説明できる。 3. 3種類の弾性印象材の弾性ひずみと永久ひずみを実測し、印象精度に及ぼす影響を説明できる。 4. 弾性印象材から作製した石膏模型の寸法精度について説明できる。
1回	服部雅之教授 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)	模型用石膏 3種類の石膏の性質を調べ、取り扱い方法を学ぶ。	1. 歯科臨床における石膏の使用目的・用途を説明できる。 2. 3種類の石膏の硬化時間に及ぼす因子（混水比、練和時間、調節剤）を説明できる。 3. 3種類の石膏の硬化膨張に及ぼす因子（混水比、練和時間、調節剤）を説明できる。 4. 3種類の石膏の硬さに及ぼす因子（混水比、練和時間、調節剤）を説明できる。
1回	服部雅之教授 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)	歯科用ワックス 鋳造用ワックスの加圧短縮率と内部応力による変形を調べ、ワックスのレオロジー的性質を学ぶ。	1. 歯科臨床におけるワックスの使用目的・用途を説明できる。 2. 直接法用インレーワックスと間接法用インレーワックスの加圧短縮率（フロー）を説明できる。 3. インレーワックスの内部応力による変形を説明できる。
2回	服部雅之教授 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 一般目標	到達目標
1回	服部雅之教授 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。	<ol style="list-style-type: none"> 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	服部雅之教授 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)	鋳造用埋没材 歯科用合金の鋳造に用いる石膏系埋没材の性質を調べ、取り扱い方法を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における埋没材の使用目的・用途を説明できる。 2. 2種類の石膏系埋没材の硬化膨張に及ぼす混水比の影響を説明できる。 3. 2種類の石膏系埋没材の吸水膨張を説明できる。 4. 2種類の石膏系埋没材の加熱膨張を説明できる。
2回	服部雅之教授 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)	精密鋳造 金属クラウンの鋳造操作を実習し、材料の理工学的性質と取り扱い方法を学ぶ。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 歯科臨床における精密鋳造の目的・適用例を説明できる。 2. インレーワックスを用いたパターン作製を説明できる。 3. 金属クラウン作製の一連の操作（スプルー、埋没、加熱、合金の融解、遠心鋳込み、研磨）を説明できる。 4. クラウン鋳造体の支台への適合性に影響を及ぼす因子（ライナーの有無、埋没材の種類）を説明できる。
1回	服部雅之教授 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。	<ol style="list-style-type: none"> 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	服部雅之教授 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。	<ol style="list-style-type: none"> 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。

回数	担当者	ユニット名 一般目標	到達目標
1回	服部雅之教授 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	服部雅之教授 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 5版	榎本貢三ほか編	学建書院	2013年
教	臨床歯科理工学	宮崎隆ほか編	医歯薬出版	2006年
教	歯科理工学実習書(配布)	医療工学講座 編	医療工学講座	2015年
教	歯科材料・機械アトラス(配布)	医療工学講座 編	医療工学講座	2015年
参	新編歯科理工学	小田豊ほか編	学建書院	2015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>前期定期試験 30% 平常点評価(演習、ポストテスト、出席など) 10% 実習(出席、実習レポート、実習筆記試験) 60% 計 100%で評価</p>
--

オフィスアワー

氏名	方式	曜日	時間帯	備考
服部 雅之	B-i	月～金		不在の時は教室員に伝言のこと。
平 雅之	B-i	月～金		不在の時は教室員に伝言のこと。
齋藤 設雄	B-i	月～金		不在の時は教室員に伝言のこと。
佐々木かおり	B-i	月～金		不在の時は教室員に伝言のこと。

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
熱膨張計一式(開閉式管状炉)	KRO-11K	2	基礎実習専用機器	埋没材の加熱膨張測定
パソコン一式(液晶画面付)	PC STATION G4140DW 15TET	1	基礎実習・研究用機器	授業の資料作成及び研究データ解析用
マイクロタッピングマシン一式	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+SMK4 01	1	基礎実習・研究用機器	試料の秤量
μRS1000記録計T GK	173-70-01-06	1	基礎実習・研究用機器	寸法変化、膨張率等の記録
卓上集塵機	HD-400M	1	基礎実習・研究用機器	実習用試料作製
ステンレス保管庫二段式	VG-9060	1	基礎実習・研究用機器	実験、実習試料及び試薬の保存
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
デスクトップパソコン	Vostro320	1	基礎実習・研究用機器	実験、実習における粘度測定装置の制御
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
ノートパソコン・一式	Vostro3750	1	基礎実習・研究用機器	授業の資料作成及び研究データの解析用
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	ENVY700-270j p/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

使用機器・器具等の名称・規格		台数	使用区分	使用目的
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
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	ENVY 700-270jp/CT	1	基礎実習・研究用機器	講義資料の作成用
カラー複合機・ imageRUNNER ADVANCE	C5235F	1	基礎実習・研究用機器	講義配布資料の作成用
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
ノートパソコン Surface Pro3一式		1	基礎実習・研究用機器	講義資料の作成用