

歯科理工学	実習
-------	----

[実習] 第2学年 前後期 必修

《担当者名》 教授/遠藤一彦 教授/齋藤隆史 教授/越野 寿 教授/越智守生 教授/伊藤修一  
 教授/飯嶋雅弘 准教授/根津尚史 准教授/広瀬由紀人 准教授/豊下祥史 講師/泉川昌宣  
 講師/松田康裕 講師/川西克弥 講師/岡山三紀 講師/六車武史 助教/建部二三  
 助教/油井知雄 助教/永井康彦 助教/佐々木みづほ 助教/菅 悠希 助教/山口撰崇  
 助教/中尾友也 助教/川村尚彦  
 非常勤講師/柳 智哉 非常勤講師/垣野 健 非常勤講師/大野弘機 非常勤講師/相良昌宏

【概要】

1. 歯科材料学統合実習（1～8回；前期）  
 模擬的な歯科治療の流れの中で、歯科臨床で使用されている金属材料、有機材料および無機材料の種類と用途を学ぶとともに、基本的な材料の取扱法や加工法を習得する。（D-1-、D-1-）
2. 歯科理工学実習（9～16回；後期）  
 各種歯科材料の基礎的性質を測定することにより、材料の特性を理解する。実習結果を報告書にとりまとめることにより、科学データの取扱い方法と考察方法を学ぶ。

【学修目標】

1. 歯科材料学統合実習  
 歯科治療と歯科材料・器械の関係を理解するために、実際の工程に倣った簡単な修復物・補綴物・矯正装置の製作を実施する。一連の実技体験を通して、治療に用いる材料、器械・器具の種類を知り、取り扱い方と加工法の基本を身に付ける。  
 歯科治療に用いられている代表的な歯冠修復物や補綴装置および矯正装置の構造・機能を説明する。（D-1-、D-1-）  
 金属の鋳造、レジンの重合および陶材の焼成を説明する。（D-2-）  
 修復物や補綴装置を製作する過程で使用される様々な材料や薬剤の役割と効果を説明する。（D-2-、D-2-）
2. 歯科理工学実習  
 講義で学んだ各種歯科材料の性質を、実際の材料の操作および観察を通してより深く理解する。また、観察および考察事項を文章として適切に表現・記述する力を身に付ける。更に、共同作業の重要性を理解し、医療従事者に求められるチーム行動の基本姿勢を身に付ける。

【学修内容】

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
1	実習内容の概説と器材の説明	本実習の目的、内容を把握し、用いる器具・材料の名称や用途などを説明できる。 顎模型の人工歯の取り替えを行い、次回以降の実習に備える。 (D-1-)	遠藤 一彦 齋藤 隆史 伊藤 修一 根津 尚史 泉川 昌宣 松田 康裕 建部 二三 永井 康彦 油井 知雄
2 3 4	印象採得からメタルインレーの作製まで 1. 印象採得と石こう模型の作製 2. ワックスパターンの作製とその埋没 3. 鋳造 4. 鋳造体の研磨と合着	印象採得からメタルインレーの作製、そして、歯科用セメントを用いた合着までの一連の作業を実際に体験し、各種の歯科材料がどのように使用されているのかを説明できる。 アルジネート印象材、超硬質石こうを用いて、歯牙模型から石こう模型を作製する。 (D-2-、D-2-、D-2-) 間接インレーワックス、クリストバライト埋没材を用いてワックスパターンの作製とその埋没を行う。(D-2-)ワックスパターンを焼却し、フローパイプと遠心鋳造機を用いて鋳造を行う。(D-2-)鋳造したメタルインレーを研磨し、模型歯にセメントで合着する。(D-2-)	遠藤 一彦 齋藤 隆史 伊藤 修一 根津 尚史 泉川 昌宣 松田 康裕 建部 二三 永井 康彦 油井 知雄
5	義歯床用アクリルレジンの重合	粉液重合法を用いてレジン床義歯の一部を作製	遠藤 一彦

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
5 6	1. ろう義歯の作製と埋没 2. アクリルレジン重合 3. 義歯の取り出しと仕上げ研磨	し、義歯の製作方法とその過程で使用される材料について学ぶとともに、レジンの重合反応を理解する。 (D-2- ) 人工歯とパラフィンワックスを用いてろう義歯を作製し、普通石こうを用いて重合フラスコ内に埋没する。ワックスパターンを除去し、餅状になった粉液混合物を填入して加圧した後、2ステップ法で加熱重合する。重合した義歯を石こう型から取り出し、その表面を研磨して仕上げる。 (D-2- 、D-2- )	越野 寿 根津 尚史 豊下 祥史 川西 克弥 建部 二三 佐々木 みづほ 菅 悠希
7	セラミックスの焼成 1. 金属の前処理 2. オベーク陶材の築盛と焼成 3. デンティン陶材とエナメル陶材の築盛と焼成	メタルフレームと陶材を溶着させることによって、陶材溶着鑄造冠の製作過程について学ぶとともに、陶材の焼成方法を理解する。 金属のサンドブラスト処理及びディガッシングを行う。前処理を施した金属上にオベーク陶材を築盛し、コンデンスした後に電気炉内で焼成する。デンティン陶材とエナメル陶材を同様に築盛、コンデンス後に焼成する。金属と陶材が強固に焼付いているかどうか調べる。 (D-2- )	遠藤 一彦 越智 守生 根津 尚史 廣瀬 由紀人 建部 二三 山口 摂崇
8	成形充填とろう付 1. ろう付 2. 成形充填	多くの歯科技術のうち、成形修復及び金属のろう付を実際に体験し、それぞれの材料がどのように用いられるのかを学ぶ。 銀ろうを用いて、金属線を自在ろう付法で接合する。 (D-2- ) 模型歯に形成された窩洞にコンポジットレジン及びグラスアイオノマーセメントを充填する。 (D-2- 、D-2- )	遠藤 一彦 飯嶋 雅弘 根津 尚史 六車 武史 岡山 三紀 中尾 友也 川村 尚彦 建部 二三
	歯科材料学統合実習試験	実施したテーマに関して、知識の定着度を評価する。	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三
9	材料の機械的性質 1. 銅の引張試験 2. 金銀パラジウム合金の時効硬化	金属材料の強化法を学ぶとともに、強化前後の機械的性質の変化を理解する。 (D-1- ) 加工硬化および焼なましを施した銅棒の引張試験を行い、引張強さと伸びを求める。また、それらの応力-ひずみ線図を作成し、引張強さ、耐力、弾性限、比例限の意味を理解する。さらに、加工硬化および焼なましによる機械的性質変化を理解する。 (D-1- ) 金銀パラジウム合金に溶体化処理及び時効硬化処理を施し、硬さの変化を測定し、熱処理による金属材料の強化法を理解する。 (D-1- )	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏
10	材料の物理的性質 1. 材料の熱膨張の測定	歯科材料の熱膨張係数の臨床的意味を学ぶ。 (D-1- ) 歯質を修復材料の熱膨張係数の違いと二次齲蝕発生との関係について理解する。 (D-1- ) 金属とセラミックスの線膨張係数を測定し、金属焼付陶材冠における両者の熱膨張係数のマッチングについて理解する。 (D-2- ) 埋没材の加熱膨張を測定し、膨張機構を理解するとともに、鑄造収縮の補償法を理解する。 (D-2- )	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
11	印象材 1. 永久ひずみの測定	<p>各種印象材の材質と特性を理解するとともに、精密な印象を採得するために必要な弾性印象材の粘弾性挙動を習得する。</p> <p>(D-1- )</p> <p>印象材に圧縮変形を与えた後に、どれだけ元の長さに回復するかについて、ひずみ負荷時間、負荷ひずみ量、ゲル化進行度合いを変えた場合の永久ひずみを計測し、印象材の変形と弾性回復挙動を学ぶ。</p> <p>(D-2- )</p>	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏
12	義歯床用アクリルレジン 1. 粉液混合物の状態変化 2. レジンの重合速度に及ぼす重合禁止剤濃度の影響 3. 常温重合レジンによる床用レジン の補修	<p>義歯床用に使われる加熱重合レジンのポリマー（粉末）とモノマー（液体）を混合すると、混合物の状態は、湿った砂状 かゆ状 粘稠状（糸を引く状態） 餅状（dough） ゴム状へと変化する。義歯床を作製する時、石こう型へ混合物を填入するのは餅状になった時である。ゴム状に至る各過程の時間及びその状態を調べる。</p> <p>(D-2- )</p> <p>異なる水温でレジンの加熱重合を行い、適切なキュアリングサイクルと重合発熱の関係を調べる。</p> <p>(D-2- )</p> <p>破損した床用レジン板を常温重合レジンで補修する。常温重合レジンの取扱い方及び加熱重合レジンとの重合反応の相違を理解する。</p> <p>(D-2- , )</p>	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏
13	歯冠修復用レジン 1. コンポジットレジンのフィラー含有量の測定 2. コンポジットレジンの硬さの測定	<p>コンポジットレジンを経電炉で焼却して残る残渣としてフィラー含有量を求める。</p> <p>(D-2- )</p> <p>コンポジットレジンの機械的性質は、フィラー含有量とモノマー組成の影響を受ける。ここでは、フィラー含有量の異なるコンポジットレジンの硬さを測定し、コンポジットレジンの物性におけるフィラーの役割について学ぶ。</p> <p>(D-2- )</p> <p>光重合型コンポジットレジンの硬化深さを未重合モノマーの拭き取り後に測定し、光重合型コンポジットレジンの適用厚さと重合の不均一性について理解する。また、材料の操作を通してコンポジットレジンの練和操作を習得するとともに重合の機構を理解する。</p> <p>(D-2- )</p>	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏
14	歯科用セメント 1. 硬化時間の測定 2. 圧縮強さの測定	<p>各種歯科用セメントの材質と特性を学ぶ。</p> <p>(D-2- )</p> <p>針入度試験によって、セメント練和泥の硬化の進行過程を調べるとともに硬化時間を知る。</p> <p>(D-2- )</p> <p>インレーやクラウンに咬合力が加わった場合、歯とインレーやクラウンの間に介在するセメント層には、主として、せん断力と圧縮力が作用する。ここでは、ガラスアイオノマーセメント、ポリカルボン酸塩セメント及びリン酸亜鉛セメントの機械的強度を比較するために、それぞれの圧縮強さを測定する。</p> <p>(D-2- )</p>	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏
15	歯科用石膏 1. 硬化時間の測定 2. 引っ掻き硬さ試験 3. 圧縮強さの測定	<p>水と練和した石膏の硬化時間（setting time）は、混水比、練和方法（練和速度、練和時間）、水温、薬剤（促進剤、遅延剤）の添加などによって著しく変化するので、これらの要因を変えた場合の影響に</p>	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉

回	テーマ	授業内容および学修課題	担当者
		<p>ついて検討する。 (D-2- ) 硬化膨張率は、混水比 (W/P)、練和時間、薬剤の添加などによって変化する。模型用石膏は、この膨張率が小さくなるように品質の改良がなされている。ここでは、石膏の種類 ( 石膏、 石膏 ) による硬化膨張率の違いを調べる。 (D-2- ) 石膏の硬さ、圧縮強さは、石膏の種類、混水比 (W/P)、試料に含まれる水 ( 結晶水以外の水 ) の量によって変わる。ここでは、石膏の種類、混水比 (W/P) を変えた場合の圧縮強さへの影響を調べる。 (D-2- )</p>	垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏
16	<p>金属組織 1. 金属組織の観察 2. 鑄造欠陥の観察</p>	<p>結晶粒を微細化した金合金の組織観察を行い、合金の凝固過程を考察し、金属組織と機械的性質の関係を検討する。 (D-2- ) 鑄造欠陥を観察し、その成因と防止法を習得する。 (D-2- )</p>	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏
	歯科理工学実習試験	実施したテーマに関して、知識の定着度を評価する。	遠藤 一彦 根津 尚史 建部 二三 柳 智哉 垣野 健 大野 弘機 相良 昌宏

#### 【授業実施形態】

##### 面接授業

授業実施形態は、各学部（研究科）、学校の授業実施方針による

#### 【評価方法】

##### 1. 歯科材料学統合実習

実習 1 は筆記試験 (40%)、レポート (40%)、製作物 (20%) により評価する。

- ・歯科理工学 は講義 (前期定期20%、後期中間20%、後期定期20%) と実習 (実習 1 20%、実習 2 20%) で構成される。
- ・到達度の低い評価事項の解説と学習法指導を行う。

##### 2. 歯科理工学実習

実習 2 は筆記試験 (80%)、ノートチェックおよび口頭試問 (20%) により評価する。

- ・歯科理工学 は講義 (前期定期20%、後期中間20%、後期定期20%) と実習 (実習 1 20%、実習 2 20%) で構成される。
- ・到達度の低い評価事項の解説と学習法指導を行う。

#### 【教科書】

##### 1. 歯科材料学統合実習

「歯科材料学統合実習書」生体材料工学分野 編

##### 2. 歯科理工学実習

「歯科理工学実習書」生体材料工学分野 編

「基礎歯科理工学」医歯薬出版

#### 【参考書】

##### 1. 歯科材料学統合実習

「基礎歯科理工学」医歯薬出版

「スタンダード歯科理工学 (第7版)」学建書院

「コア歯科理工学」医歯薬出版

「要説歯科材料学」医歯薬出版

##### 2. 歯科理工学実習

「スタンダード歯科理工学」(第7版)学建書院

## 「コア歯科理工学」医歯薬出版

### 【学修の準備】

#### 1. 歯科材料学統合実習

予習は、あらかじめ実習書を読み、実施内容を理解しておく（80分）。

復習は、実習書、教科書等の資料を利用して、当日与えられた課題を解く（160分）。

#### 2. 歯科理工学実習

予習は、事前に告示された実施課題について実習書を読んで実施内容を熟知する（80分）。

復習は、実習時間内に実施した課題内容を関連する歯科理工学講義の資料、ノートで確認する（80分）。

### 【ディプロマ・ポリシー(学位授与方針)との関連】

DP1. 人々のライフステージに応じた疾患の予防、診断および治療を実践するために基本的な医学、歯科医学、福祉の知識および歯科保健と歯科医療の技術を歯科理工学の観点から修得する（専門的实践能力）。

DP2. 「患者中心の医療」を提供するために必要な高い倫理観、他者を思いやる豊かな人間性および優れたコミュニケーション能力を歯科理工学の観点から身につける（プロフェッショナリズムとコミュニケーション能力）。

DP3. 疾患の予防、診断および治療の新たなニーズに対応できるよう生涯にわたって自己研鑽し、継続して自己の専門領域を発展させる能力を歯科理工学の観点から身につける（自己研鑽力）。

DP4. 多職種（保健・医療・福祉）と連携・協力しながら歯科医師の専門性を発揮し、患者中心の安全な医療を歯科理工学の観点から習得する（多職種が連携するチーム医療）。

DP5. 歯科医療の専門家として、地域的および国際的な視野で活躍できる能力を身につけるために必要な材料および技術に関する知識を、歯科理工学の観点から習得する（社会的貢献）。

### 【実務経験】

斎藤隆史、越野 寿、越智守生、伊藤修一、飯嶋雅弘、広瀬由紀人、豊下祥史、泉川昌宣、松田康裕、川西克弥、岡山三紀、建部二三、油井知雄、永井康彦、佐々木みづほ、菅 悠希、竹田洋輔、山口摂崇、柳 智哉、垣野 健、相良昌宏  
（歯科医師）

### 【実務経験を活かした教育内容】

1. 歯科材料学統合実習：実務経験が豊富な教員の指導の下、テーマごとに実際の診療の一部を抽出した模擬治療の形式で実習を行うことで、学生が材料・器具・器械に関心を持ち、講義にスムーズに移行できる効果が期待される。

2. 歯科理工学実習：材料や技術に精通した実務経験を持つ教員が歯科材料・器械の取扱いを臨床の立場も踏まえて教授することで、講義で学んだ基礎事項と臨床の関連を深く理解する効果が期待される。