

序——改訂版

現在、医学歯学教育の改革が世界的な流れとなっており、わが国においても今その真っ只中にある。具体的には、モデルコアカリキュラムの導入ということで、従来の学問体系に基づく教育から、臓器別あるいは疾患別という領域別の教育体系への転換である。すなわち具体的な学習目標が提示され、それを修得するために講義、実習が行われ、試験により学生諸君が評価されるというものである。臨床実習に入る前にこの評価が行われ、学生の態度、技能、知識が臨床実習に適切かどうかを評価するのが目標となっている。

態度や技能の評価には OSCE (Objective Structured Clinical Examination: 客観的臨床能力試験) が、また知識の評価には、CBT (Computer Based Testing) が導入されることになる。平成 17 年度の本格実施までは試行期間ということになっているが、われわれ教える側も新システムに対応すべく、各大学ですでに領域別のカリキュラム編成の準備が進められている。そうした過渡期に教育を受ける立場にある学生諸君ではあるが、諸君は歯科医学教育を初めて受ける立場であるので、さしたる問題を感じることはないと思われる。よりよい臨床家を育成するために考えられた方策であり、諸君にはこれを幸運と受けとめてもらいたい。

学科別の教育からの転換ということで、本書のタイトルとなっている「保存修復学」という学科目はモデルコアカリキュラムの中には記載されておらず、近い将来には授業科目としてなくなるかもしれない。すでに一部の歯学部においてはそうした動きがみられ、「う蝕学」といった授業科目などで、本書で扱うかなりの部分がカバーされている場合もある。「保存修復学」は長い年月をかけて確立されてきた、歯科医学の中で最も中核をなす科目であり、その内容はよく整理されたものである。新しい歯学教育を模索する流れの中で、齲蝕をはじめとする硬組織疾患の病因や病態を理解し、それによる歯質の欠損に対する予防と治療を理解し習得することが新しい目標のひとつであるならば、これこそまさに従来の保存修復学の教育目標に他ならない。

教育改革の途中ゆえに、今後提示される新カリキュラムに適合した科目名の教科書は現在存在しないが、近い将来そうした教科書が整備されることは確実である。モデルコアカリキュラムに示された一般目標と具体的な到達目標と本書の内容との対照表を巻頭に提示することで、新しい教育体系にも適合しうよう配慮したつもりである。対照表に含まれない項目についても、これらすべての知識が OSCE によって評価されることになることを付記したい。

最後に初版編集時に約束したとおり、短期間のうちに改訂を行うことができ、改訂に参加していただいた方々と永末書店のご配慮とご努力に深甚なる謝意を表したい。

平成 14 年 3 月  
田上 順次  
監修者一同

序——初版

保存修復学は古くに完成された分野である。しかし接着性修復というかつては存在しなかった治療法が広く普及し、生物学にも大変革が起きて齲蝕学が一新され、人々のライフスタイルや口腔衛生状態は大きく変化した。先進諸国では、歯科医師数の過剰による over treatment、高速切削の普及による歯の over cutting といったことも論じられるようになってきた。すでに修復物には永続性を期待しないのが世界的な考え方であり、治療しない方がむしろ歯の寿命が永くなるという意見も出てきている。押し寄せる患者にパターン化した治療を押しつけるのではなく、個々の患者に対応した治療を提供することが、現代の歯科医に求められている役割である。

本書は、旧来の学問的体系を見直そうというものでもなければ、踏襲するものでもない。歯科医として必要な情報を提供するというのが編集方針である。その点では国家試験に準拠しているとは言いが、本書の内容は 21 世紀の歯科医ならば是非とも知っておいてもらいたい事柄ばかりである。本書を通じて、絶えず向上し前進してゆく姿勢を身につけてもらえれば幸いである。

計画当初より、ご多忙にもかかわらず監修にご尽力いただいた、河野篤 鶴見大学教授、岩久正明 新潟大学教授、千田彰 愛知学院大学教授に心より感謝申し上げたい。また、本書の趣旨に御賛同いただき、執筆を担当していただいた方々には、短期間のうちに精力的にすばらしい原稿を準備していただいた。十分に御希望にそえず、ご不満な点も多いと思うが、ご容赦いただければ幸いである。

つつい弱気になってしまうところを、絶対に完成させろという信念で仕事を続けさせてくださり、かくも短期間で本書を完成させてくださった永末書店のスタッフのみなさんには、敬服し感謝する次第である。

今回の発刊で、我々の仕事が終わったのではなく、スタートしたところである。まずは一つのたたき台が完成したところであり、同時に古くなり始める運命にある。常に新しい情報をもとに、本書の制作に関わった方々全員で改訂を重ね、より良いものを作り上げてゆければこの上ない喜びである。

平成 10 年 3 月  
田上 順次  
監修者一同

目次

第 1 章 概論 1

1. 保存修復学の目的と変遷 1

1) はじめに	1
2) 歯科保存学とは	2
3) 保存修復学とは	3
4) 保存修復学の目的	4
5) 保存修復学の変遷	4

2. 歯の構造 8

1) エナメル質 (enamel)	8
2) 象牙質 (dentin)	9
3) セメント質 (cementum)	11
4) 象牙質・歯髄複合体 (dentin / pulp complex)	11
5) 歯の部位特性・生理的变化	13

3. 検査・診断・治療方針 (計画) 14

1) 検査 (情報収集)	15
2) 診断 (問題点の分析・抽出)	24
3) 治療計画、方針	25
4) プラークコントロールと定期検診	26
5) インフォームド・コンセント、インフォームド・チョイス	28
6) 評価	28

第 2 章 齲蝕 31

1. 齲蝕 31

1) 発症機構	31
2) プラーク (歯垢) の特徴	31
3) 齲蝕の分類	32
4) エナメル質齲蝕	32
5) 象牙質齲蝕	33
6) 根面齲蝕	35
7) 二次齲蝕	36
8) 齲蝕の臨床像	36
9) 疫学	39

2. 齲蝕のリスクファクター 40

1) 齲蝕の攻撃ファクター	41
2) 齲蝕のリスク診断	42
3) 齲蝕リスクに関する生物学的検査	44
4) 齲蝕の予防・管理	45

<b>3. 齲蝕の識別と処置法</b>	<b>46</b>
1) MID (minimal intervention dentistry) の概念に即した齲蝕治療	46
2) エナメル質齲蝕への対応	47
3) 齲蝕象牙質の識別	53
4) 象牙質齲蝕の処置法	55
5) 根面齲蝕の処置法	56
6) 二次齲蝕の処置法	58

## 第3章 齲蝕以外の硬組織疾患 63

<b>1. tooth wear (歯の損耗)</b>	<b>63</b>
1) くさび状欠損 (wedge-shaped defect)	63
2) 咬耗症 (attrition)	66
3) 摩耗症 (abrasion)	67
4) 酸蝕症 (侵蝕症) (erosion)	68
<b>2. 着色 (pigmentation) ・ 変色 (discoloration)</b>	<b>69</b>
1) 病因	69
2) 病態	71
3) 診断と処置	71
<b>3. 形成異常 (dysplasia)</b>	<b>72</b>
1) 病因	72
2) 病態	73
3) 診断と処置	74
<b>4. 破折 (fracture)</b>	<b>74</b>
1) 病因	74
2) 病態	75
3) 診断と処置	76
<b>5. 象牙質知覚過敏症 (dentin hypersensitivity)</b>	<b>77</b>
1) 病因	77
2) 病態	78
3) 診断と処置	78

## 第4章 歯髄傷害・歯髄保護 83

<b>1. 歯髄刺激の原因</b>	<b>83</b>
<b>2. 窩洞形成と歯髄刺激</b>	<b>83</b>
1) 切削面の構造	83
2) 切削に伴う歯髄刺激	84
3) 局所麻酔の影響	84
<b>3. 修復材料の安全性の評価</b>	<b>85</b>
<b>4. 修復操作中の歯髄刺激</b>	<b>86</b>

1) 歯面処理	86
2) その他	86
<b>5. 修復後の歯髄刺激</b>	<b>87</b>
1) 修復材料の化学的刺激	87
2) 微少漏洩による刺激	87
3) 金属製修復物による冷熱刺激や電流 (ガルバニー電流) による刺激	89
<b>6. 象牙質・歯髄複合体の保護対策</b>	<b>90</b>
1) 概要	90
2) 感染歯質切削時の局所麻酔	90
3) 感染歯質切削時および窩洞形成時の歯髄保護対策	90
4) 窩洞形成後の歯髄保護対策	91
<b>7. 裏層と覆髄</b>	<b>91</b>
1) 裏層法	92
2) 覆髄法	93
<b>8. 仮封・暫間修復 (暫間被覆)</b>	<b>94</b>
1) 概要	94
2) 仮封の目的	95
3) 仮封材の所要性質	96
4) 仮封材の種類とその使用方法	96

## 第5章 診療設備・器材 101

<b>1. 診療設備</b>	<b>101</b>
1) デンタルチェア (歯科用治療椅子)	101
2) 歯科用ユニット	101
3) 術者用スツール	102
4) キャビネット	102
5) エックス線撮影装置	102
6) その他	102
<b>2. 回転切削器械</b>	<b>102</b>
1) マイクロモーター	102
2) エアタービン	102
3) 保守	103
<b>3. 回転切削器具</b>	<b>104</b>
1) スチールバー (steel bur)	104
2) カーバイドバー (carbide bur)	104
3) ダイヤモンドポイント (diamond point)	104
4) カーボランダムポイント (carborundum point)	106
5) ホワイトポイント (white point)	106
6) シリコンポイント (silicone point)	106
7) 仕上げ研磨用ディスク	107

4. 手用切削器具 (hand cutting instruments)	107
5. レーザー (laser)	108
1) 歯科用レーザー	108
2) 歯の硬組織に対するレーザー治療	110
3) 口腔軟組織に対するレーザー治療	111
4) 患者と術者の防護	112
5) 安全管理	113
6. その他の器材	113
1) エアブレイシブ (airbrasive、噴射切削装置)	113
2) 薬剤による齲蝕除去 (薬液併用切削)	113
3) 音波切削	114
7. 診療姿勢・器具の持ち方	114
1) 患者	114
2) 術者	114
3) 器具の持ち方	115
4) ミラーテクニック	116
5) 介助者 (アシスタント)	116
8. 滅菌・消毒法	116
1) 滅菌と消毒の定義	116
2) 滅菌法	116
3) 消毒法	117
4) 機器	118
5) 手指	118
6) 術野	118
7) バキューム類	118
9. 感染予防対策	119
1) 院内感染	119
2) スタンダードプレコーション (標準予防策)	119
3) 院内感染予防の考え方	119
4) 印象体の消毒	119

## 第6章 窩洞 121

1. 窩洞の分類	121
1) 窩洞が形成された歯面数による分類	121
2) 形成歯面の位置または名称による分類	121
3) 形成歯面の状態による分類	122
4) 窩洞形態による分類	122
5) Black の窩洞分類	122
2. 窩洞各部の名称	123

1) 窩壁 (cavity wall)	123
2) 窩縁 (cavity margin)	123
3) 隅角 (angles)	124

## 3. 窩洞の具備すべき条件 125

1) 窩洞外形線 (outline form)	125
2) 保持形態 (retention form)	126
3) 抵抗形態 (resistance form)	128
4) 便宜形態 (convenience form)	129
5) 窩縁形態 (marginal form)	129
6) 窩洞の清掃 (cleaning of the cavity)	130

## 第7章 修復方法 131

### 1. 修復材料の所要条件 131

1) 修復材料の物理・機械的性質	131
2) 化学的性質	132
3) 生体安全性	133
4) 審美性	134
5) 操作性	134
6) 医療経済性	134
7) 接着性	134

### 2. 修復法の種類とその特徴、適応 135

1) 接着性修復	135
2) 非接着性修復	137

### 3. 修復物の形態と面の性質 138

1) 修復物の形状に関する要件	138
2) 修復物の外面的形態	138
3) 修復物の面の性状	143
4) 材料とブラークの付着	144
5) 抗ブラーク性の修復材料	146

### 4. 修復の前準備 146

1) 歯科保健指導	146
2) 歯面清掃	146
3) 限局矯正 (MTM ; minor tooth movement)	146
4) 除痛法 (麻酔・鎮痛・減痛)	146
5) 隔壁法	147
6) 術野隔離法 (field isolation)	150
7) 歯肉排除法	153
8) 歯間分離法	155

<b>第8章</b>	<b>コンポジットレジン修復</b>	<b>158</b>
1. 概要		158
2. コンポジットレジン		159
1) マトリックスレジン (matrix resin)	.....	159
2) フィラー (filler)	.....	159
3) 材料学的特徴	.....	162
4) コンポジットレジンの分類	.....	163
5) フロアブルコンポジットレジン	.....	167
6) 光照射器	.....	168
3. 接着システム		170
1) 開発の流れ	.....	171
2) 接着性レジンの構成	.....	173
3) 接着のメカニズム	.....	175
4) 臨床使用上の注意点	.....	178
4. 適応症と修復の手順		180
1) 適応症	.....	180
2) 修復の手順	.....	180
3) 各種修復症例について	.....	186
4) 問題点ならびに対処法	.....	193
5. 術後の変化、経過、再修復法、補修修復		196
1) 口腔内修復物の寿命にかかわる因子	.....	196
2) 修復物の信頼性	.....	206
3) 保全	.....	207
<b>第9章</b>	<b>ガラスイオノマーセメント修復</b>	<b>211</b>
1. 概要		211
1) グラスイオノマーセメントとは	.....	211
2. 材料学的特徴		211
1) 種類・成分・硬化機構	.....	211
2) 物理・機械的性質	.....	214
3) 接着性	.....	214
4) フッ化物イオン徐放性 (抗齲蝕性)	.....	214
5) フッ化物イオンの取り込み (リチャージ)	.....	215
6) 感水性	.....	215
7) 審美性	.....	215
8) 歯髄刺激性	.....	216
3. 適応症		216
1) 根面齲蝕	.....	217
2) コンポジットレジン修復との比較	.....	218

4. 修復法		218
1) シェードテイキング	.....	218
2) 窩洞	.....	218
3) 歯面の酸処理	.....	219
4) 填塞	.....	219
5) 光照射	.....	220
6) バーニッシュ塗布	.....	220
7) 仕上げ研磨	.....	220
<b>第10章</b>	<b>アマルガム修復</b>	<b>222</b>
1. アマルガム修復の概要		222
2. 硬化反応		222
3. 適応、術後の変化・経過、除去での注意点		222
4. 海外での歯科用アマルガムへの対応		224
5. 水銀を取り巻く環境について		224
<b>第11章</b>	<b>コンポジットレジンインレー修復</b>	<b>226</b>
1. 概要		226
2. 特徴		226
1) コンポジットレジンインレー修復の利点 (コンポジットレジン直接修復と比較して)	....	226
2) コンポジットレジンインレー修復の欠点 (コンポジットレジン直接修復と比較して)	....	227
3. 材料		228
1) 組成	.....	228
2) 物理的・機械的性質	.....	229
4. 適応症と禁忌症		229
1) 適応症	.....	229
2) 禁忌症	.....	229
5. 窩洞		229
1) 窩洞外形	.....	230
2) 保持形態	.....	230
3) 抵抗形態	.....	230
4) 便宜形態	.....	231
5) 窩縁形態	.....	231
6. コンポジットレジンインレー修復の臨床手順		231
1) チェアサイドⅠ (窩洞形成、印象採得)	.....	232
2) コンポジットレジンインレーの作製 (技工サイド)	.....	232
3) チェアサイドⅡ (コンポジットレジンインレーの試適、接着)	.....	235



7. 臨床経過	237
8. 問題点	238
1) 歯質切削量	238
2) 暫間修復（仮封）	238
3) 適合性	239
4) 接着（インレー体・セメント、セメント・歯質）	239
5) 耐久性・信頼性	239

## 第12章 セラミックインレー修復 241

1. 概要	241
2. 特徴	241
3. 材料	241
1) 築盛・焼成用セラミックス	241
2) CAD/CAM 用セラミックス	242
3) 加熱加圧成形法（押し込み法、プレス法）用セラミックス	243
4. 適応症と禁忌症	243
5. セラミックインレー窩洞の特徴	243
6. セラミックインレー修復の臨床手順	244
1) 咬合関係の検査～仮封（チェアサイド操作1）	244
2) 作製法とその特徴（ラボサイド操作）	244
3) 試適・接着・咬合調整・仕上げ研磨（チェアサイド操作2）	246
7. 問題点・留意点	248

## 第13章 歯科用CAD/CAM法によるインレー修復 250

1. 概要	250
2. 特徴	252
3. 材料	252
4. 歯科用CAD/CAM法によるコンポジットレジン／セラミックインレー修復の臨床手順	253
1) 術前検査	253
2) 窩洞形成	253
3) 印象採得	253
4) 咬合採得	254
5) 設計・造形	254
6) 試適・研磨・接着・咬合調整	254
5. 従来法とCAD/CAM法の比較	254

## 第14章 メタルインレー修復 256

1. 概要	256
1) メタルインレー修復の特徴	256
2) メタルインレー修復の適応症例	257
2. 鑄造用合金	258
3. メタルインレー修復の窩洞ならびに形成法	259
1) 窩洞の種類	259
2) 窩洞に付与される形態	259
3) 形成法	261
4. 印象材と印象採得の術式	262
1) 印象材の性質	262
2) 印象法	262
3) 咬合採得と仮封	263
5. 間接法模型と調製法	264
1) 間接法模型	264
2) 作業模型の調製	265
6. ろう型の調製法	265
1) インレーワックスの組成と調製法	265
7. 埋没、鑄造（材料、方法）	266
A. 埋没法	266
1) 埋没準備	266
2) 鑄造用埋没材	268
3) 寸法変化とその補償法	268
B. 鑄造法	269
1) 鑄造準備	269
2) 鑄造欠陥	270
8. 試適、研磨、合着	272
1) 模型上歯型への試適	272
2) 口腔内（窩洞）への試適	273
3) 合着	275
4) 予後	277

## 第15章 合着・接着 279

1. リン酸亜鉛セメント	280
1) 組成と用法	280
2. ポリカルボキシレートセメント	280
1) 組成と用法	280

3. 従来型ガラスアイオノマーセメント	281
1) 組成と用法	281
4. レジン添加型ガラスアイオノマーセメント	281
1) 組成と用法	281
5. 接着性レジンセメント	282
1) 組成と用法	282
2) 各被着体との接着性	284
3) レジンコーティング法を取り入れた接着	288
<b>第16章 ラミネートベニア修復</b>	<b>292</b>
1. 概要	292
1) ラミネートベニア修復とは	292
2) ラミネートベニア修復の特長	292
2. 分類と特色	292
1) 材料と調製法による分類	292
2) 歯面の範囲による分類	294
3) 歯質切削による分類	294
4) ラミネートベニア修復の適応症と注意すべき症例	295
3. ラミネートベニア修復の材料	296
1) コンポジットレジン	296
2) ポーセレン、セラミックス	296
4. ラミネートベニア修復の手順	296
1) 前準備	296
2) 色調（シェード）の決定	296
3) ラミネートベニア修復の臨床術式	296
5. 術後の変化・経過	301
<b>第17章 歯の漂白</b>	<b>302</b>
1. 概要	302
1) 歯の着色・変色の原因	302
2) 変色歯の漂白	302
3) 漂白のメカニズム	302
4) 漂白処置の安全性について	303
5) 漂白処置前に患者に説明すること	303
2. 有髄歯の漂白	304
1) 適応症と禁忌症	304
2) 漂白術式	305

3. 無髄歯の漂白	309
1) 適応症と禁忌症	309
2) 漂白術式	309
<b>第18章 補修修復</b>	<b>312</b>
1. 補修修復の考え方	312
2. 術前検査	312
3. 処置上の注意点	313
1) 補修修復を行ううえで考慮すべき要点	313
2) 罹患歯質の切削範囲	313
4. 補修修復の実際	314
5. 術後管理	316
<b>第19章 高齢者の歯の保存修復治療</b>	<b>317</b>
1. 高齢者の口腔内の特徴	317
1) 根面齲蝕	317
2) tooth wear（歯の損耗）	317
3) 歯の喪失	318
4) 唾液分泌量の減少	318
5) 摂食嚥下障害	318
6) オーラルジスキネジア	318
7) オーラルフレイルと口腔機能低下症	318
2. 高齢者・要介護高齢者への対応の注意点	319
3. 高齢者の保存修復治療	320
1) 根面齲蝕のリスク因子	320
2) 根面齲蝕への対処	320
索引	322



図 2 接着性修復と非接着性修復の歯質削除量の比較  
a: 5] 遠心隣接面に限局する齲蝕  
b: 接着性修復（レジン修復）により、齲蝕に限局した窩洞形成が可能。  
c: 非接着性修復（5] メタルインレー修復）。保持形態・予防拡大などのために齲蝕の範囲を超えて健全歯質の削除が必要となる。

(2) 間接修復法

間接修復法とは、齲蝕除去後、形成された窩洞に適合する修復物を口腔外で作製し、これを適切なセメントで窩洞に装着する方法である。このような修復法をインレー修復とも呼ぶ。インレー装着時に使用するセメントの歯質接着性の有無により、接着性あるいは非接着性の間接修復に分類される。すなわち、**接着性間接修復法**の場合は**接着性レジンセメント**を、また**非接着性間接修復法**の場合は**合着用セメント**を用いる。また窩洞形態は、前述したようにインレー装着時に用いるセメントの種類や、インレー体材料の種類によって異なるので注意を要する。

インレー窩洞の形態は便宜的に外開きになるため、直接修復、特に接着性材料による直接修復窩洞に比べ健全歯質の削除量が多くなる。

間接修復法の利点	間接修復法の欠点（歯質接着性材料による直接修復法に比べて）
<ul style="list-style-type: none"><li>・適応範囲が広い</li><li>・接触点の回復や隣接面の形成、豊隆の付与などが容易に行える</li><li>・歯の形態や機能を正確に修復できる</li><li>・チェアタイムの遅延を防止できる</li><li>・咬合力をはじめ歯に加わる機能力を負担できる材料を使用できるため、特に大型の外側性修復に有効</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・歯質削除量が多い</li><li>・印象採得、咬合採得、技工操作など手間と材料が必要</li><li>・即日修復は困難なため治療回数が増え、煩雑</li></ul>

作製するインレー体の材質によって、コンポジットレジンインレー修復、セラミックインレー修復、およびメタルインレー修復に分類される。特にコンポジットレジンインレー修復およびセラミックインレー修復は、修復材料の諸性質、窩洞形態、あるいは作製されたインレー体の適合性など種々の条件より、接着性レジンセメントの使用が不可欠な接着性間接修復法である（図 3）。



図 3 接着性間接修復法の一症例  
a: 6] の齲蝕を除去し、インレー窩洞の形成を行った。  
b: セラミックインレーを接着性レジンセメントにて装着した。

2) 非接着性修復

前述の接着性修復が一般臨床に受け入れられるようになった 1970 年頃より以前の修復法は、当然のことながら歯質に接着しない材料を用いていた。したがって、**非接着性修復**とは健全象牙質を多量に削除して予防拡大と保持形態を求め、修復物の機械的な維持を必要とする **Black の窩洞**を基本にした修復法である。

(1) 直接修復法

歯質接着性材料による直接修復法では、齲蝕除去がそのまま窩洞概形成となり、その後修復材料に合わせて多少窩洞形態を修正するだけで窩洞形成が終了し、修復操作に移行できる。ところが、歯質接着性を有しない非接着性の成形（練成）材料を用いる場合は、齲蝕を除去した後、Black の窩洞の 5 要件を満たす窩洞を形成する必要がある。特に窩洞外形線を齲蝕になりやすい不潔域を避け自浄域まで拡大し（予防拡大）、さらに機械的保持形態や抵抗形態を付与するために健全歯質を多量に削除しなければならない。非接着性の直接修復材として、以前は金箔やアマルガムが使用されていたが、歯質との適合性や環境への配慮および歯質接着性材料の出現により、非接着材料による直接修復は現在ではほとんど行われていない。

(2) 間接修復法

口腔外で作製されたインレーを、歯質接着性を有しないセメント、すなわち合着用セメントを用いて窩洞に装着する修復法である。非接着性のインレー窩洞は、非接着性材料による直接修復窩洞と同様に、Black の窩洞の 5 要件を満たす必要がある。すなわち、予防拡大、機械的保持形態や抵抗形態などを考慮して健全歯質を削除する必要があり、さらに外開きでなければならない。本修復法は、齲蝕除去後残存した健全歯質を極力保存するという MID (minimal intervention dentistry) の概念からは、最も遠いところに位置する方法である。