

第2版

新版 齒科理工学 実習指針

日本歯科大学新潟生命歯学部教授 大熊一夫

日本歯科大学生命歯学部教授 新谷明一

[編]

Laboratory Study of
Dental Materials Science

医歯薬出版株式会社

2 印象材

実習 2-1 印象材の弾性ひずみと永久ひずみ

実習 2-2 印象材による模型の寸法精度

実習 2-3 連合印象による模型の寸法精度

◆ 基礎知識 ◆

1. 印象材の種類：硬化後の弾性の有無により弾性印象材と非弾性印象材に大別される。また、硬化反応により可逆性印象材と不可逆性印象材に分類できる。可逆性印象材は加熱により軟化（液化）、冷却により硬化し、硬化軟化が可逆的な印象材であり、不可逆性印象材は硬化が化学反応による不可逆な印象材である（表 2-1）。
2. 弾性印象材：ハイドロコロイドを主成分としたものとゴム状高分子を主成分にしたものとに分類できる。いずれも天然高分子あるいは合成高分子からなる。
 - 1) ハイドロコロイド印象材（水成コロイド印象材）：水を分散媒としたコロイドを主成分とし、ゾル-ゲル反応によって硬化する印象材である。水とのなじみがよい（親水性）が、乾燥、離液、吸水などにより硬化後に寸法変化しやすい。また、印象材と石膏の組み合わせによっては石膏模型表面が荒れることもある。可逆性の寒天印象材と、不可逆性のアルジネート印象材がある。
 - (1) 寒天印象材（図 2-1A）：寒天を 5～15% 含有し、残りが水分である。これにゲルの強さを調節するホウ砂や石膏模型表面を改善するための硫酸カリウムなどが添加されている。約 70℃ 以上に加熱すると流動性のあるゾルとなり、温度を下げてゾルの状態を維持し、40℃ 前後で弾性のあるゲルとなり硬化する。一般的には、ゾル化した寒天印象材を 60～65℃ で保存し、使用直前に 45℃ 前後で温度と流動性を調整し印象採得を行う。
 - (2) アルジネート印象材（アルギン酸塩印象材）（図 2-1B）：粉末の状態で供給されることが多い。粉末の中に反応の主成分であるアルギン酸ナトリウム（あるいはカリウム）が 12～18%、反応剤の硫酸カルシウム（石膏）が 8～14%、硬化時間を調節するリン酸三ナトリウムが 2% ほど含まれている。水と練和するとアルギン酸ナトリウム（あ

表 2-1 歯科用印象材の分類

印象材の素材		可逆性	不可逆性
弾性印象材 (硬化後、弾性があるもの)	ハイドロコロイド	寒 天	アルジネート
	合成ゴム質	—————	シリコーンゴム ポリエーテルゴム ポリサルファイドゴム
非弾性印象材 (硬化後、弾性がないもの)		モデリングコンパウンド 印象用ワックス	酸化亜鉛ユージノール 印象用石膏

実習6 クラウンの寸法精度

No. _____

氏名 _____

実習日 天候 室温 湿度
 年 月 日 _____ °C _____ %
 年 月 日 _____ °C _____ %

出席印 遅刻時間

	_____分
--	--------

	_____分
--	--------

次の操作が完了したら検印を受ける

- ワックスアップ 1. 2.
- 鑄造 1. 2.

鑄造の条件

	1	2
埋没条件記号 (例 CK2 等)		
使用ワックス商品名 (ロット No.)		
金型 No.		
埋没材商品名 (ロット No.)		
埋没材混水比 W/P		
ライニング材の商品名		
鑄型の加熱温度		
使用合金名		

しっかりと締める。

- (4) 電子天秤と葉包紙を用いてセメント粉末 1.4g を秤量する。
- (5) 練和紙の左側に粉末を載せ、大まかに二分しておく。
- (6) 液はビンの中蓋を取り、1ml の注射筒で所定の量を秤量し、練和紙の中央に押し出す。
- (7) プラスチック製スパチュラを用いて半量の粉末と液を約 30 秒間練和する。金属製スパチュラはセメントが着色するので、用いてはならない。液は粘性が高いため、初めは全体に粉末と液をなじませるように練和し、続いて、すばやく粉末を液に練り込んで、30 秒以内に均一となるように注意する。次に、残り半分の粉末を練和泥に加え、同様に均一となるように練り上げ、合計 1 分以内に練和を終了する (図 7-3)。
- (8) 練和が終了したら一塊にしてスパチュラに取り、図 7-4 のように少し金型をガラス板から浮かせた状態で、金型上面から気泡が入らないように注意してセメント泥を填入する。金型下面からセメントが出るくらいに充填したら、金型下面をガラス板につけ、金型上面から別のガラス板をかぶせて、溢れ出した余分なセメント層がなるべく薄くなるように、スクリュークランプでガラス板の上から圧接する (図 7-5)。
- (9) 練和開始から 30 分以上経過したら、スクリュークランプとガラス板を外す。バリを取り、試料の両端面を平滑で、互いに平行となるように仕上げるために、金型ごと試

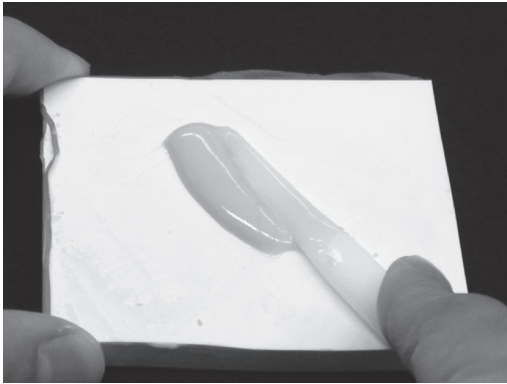


図 7-3 グラスアイオノマーの練和

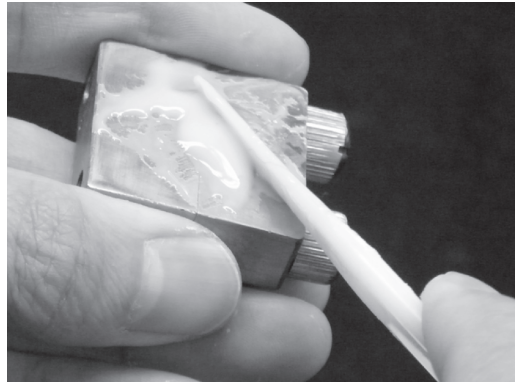


図 7-4 金型にセメントを填入

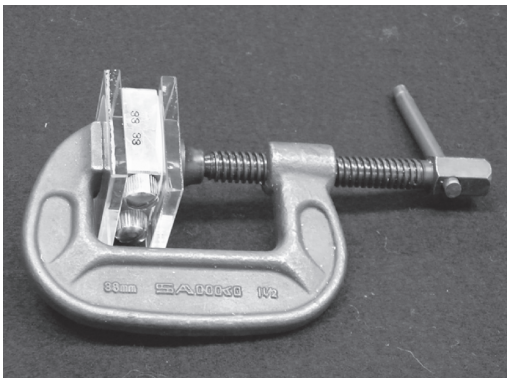


図 7-5 スクリュークランプで圧接

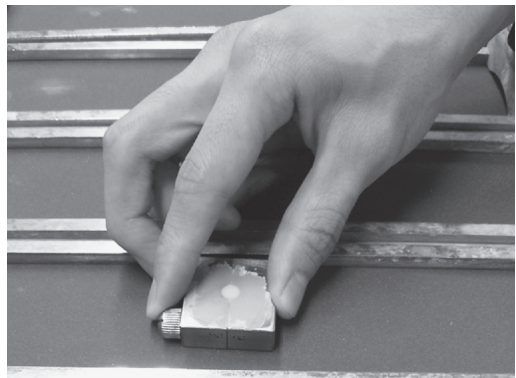


図 7-6 試料端面を流水下で研磨

8

合着材・接着材

実習 8-1 合着用セメント
実習 8-2 歯質および修復材との接着

◆基礎知識◆

1. 接着と合着：インレーやクラウンなどの修復物をセメントによって窩洞や支台歯に装着する操作を合着といい、合着に用いられるセメントを合着用セメントという。2つの同種あるいは異種の固体が、接着材を介して接合する現象を接着というため、合着は接着と同義語と考えてよいが、歯科分野においては主として機械的嵌合に依存している場合に合着という用語が使用されている。
2. セメントの所要性質は、以下の通りである。
 - 1) 歯質および修復物に対するぬれ性がよく、口腔内で長期間持続的な維持力を示す。
 - 2) 修復物を装着した後、咬合力などの外力に耐え得る強さを有している。
 - 3) 歯髄や軟組織に対して為害性がない。
 - 4) 操作性がよく、硬化時間が適当である。
 - 5) 被膜厚さが薄い。
 - 6) 唾液や飲食物によって溶解しない。
 - 7) エックス線不透過性である。
3. セメントの種類

合着用セメントとしては、リン酸亜鉛セメント、ポリカルボキシレートセメント、ガラスイオノマーセメント（ガラスポリアルケノエートセメント）、EBAセメントがあり、接着材として接着性レジンセメントがある。

- 1) リン酸亜鉛セメント
 - (1) 組成と硬化反応：粉の主成分は酸化亜鉛で、少量の酸化マグネシウムを含む。液は少量のAl、Znを含む正リン酸水溶液である。粉と液を練和すると、酸塩基反応により不溶性の塩が生成され硬化する。
 - (2) 硬化時間：JIS T6602では、硬化時間を4～8分と規定している。実際の硬化時間は、様々な要因によって大きく変動する。練和泥の温度が高いと化学反応が促進し、硬化時間が短くなり、練板を冷却すれば硬化時間を長くすることができる。この時、結露するほど冷却すると結露した水分により逆に硬化時間は短くなる。また硬化反応は発熱反応であるため、粉末を何分割化して液と少しずつ練和したり、練和泥を練板全体に広げながら練和すると反応熱が放散しやすくなるため、硬化を遅らせることができる。なお、硬化時間は粉液比を小さく（混液比を大きく）すると長くなり、練和時に少量の水が混入すると短くなるが、これらの場合には硬化体の物性が低下するので注意を

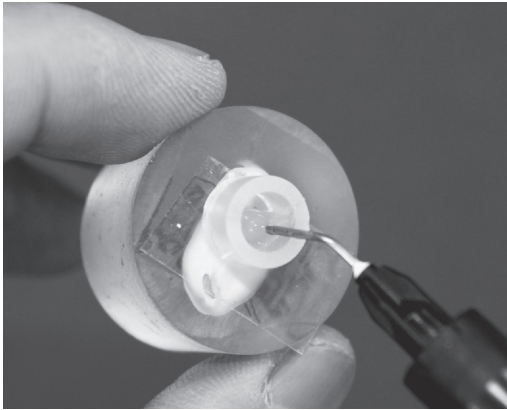
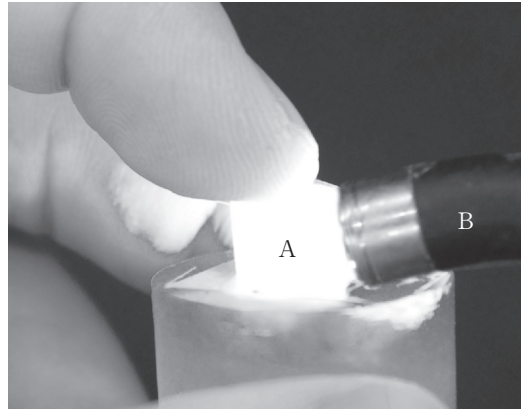


図 8-3 CR やセメントの充填

図 8-4 光照射による硬化
A：試料 B：可視光線照射器

製した試料を全て入れ一箇所にまとめておくこと。

スーパーボンド C&B では $\phi 5\text{mm} \times 10\text{mm}$ のアクリル棒を接着させる。

- (9) 実習条件は初めに実習担当者から与えられる。

接着試験片の作製は、全員が複数回行うものとして、ボンディングシステム+コンポジットレジン、ガラスアイオノマーセメントおよび接着性レジンセメントと、被着材として金属、歯冠補綴用コンポジットレジンおよび陶材を分担して担当する。

第 2 週：せん断接着試験

- 1) 37℃で保管された試料を、プラスチックケースから出し被着体との剥がれがないか確認を行う。
- 2) デジタルノギスを用いて接着試験片の被着材側の直径を計測し記録する。
- 3) 圧縮せん断接着試験用金型（図 8-1）の可動板 b がスムーズに上下に移動することを確認する。
- 4) 可動板 b を金型より上方に持ち上げた後、試料を金型に挿入し図 8-5 のように可動板の刃部が試料に接触した状態にする。
- 5) 精密力量測定器および万能試験機上に試料を入れた金型を置き、クロスヘッドスピード 1mm/min に設定した後、圧縮応力を金型にかけ、試料が破断する最大荷重の計測を行う。

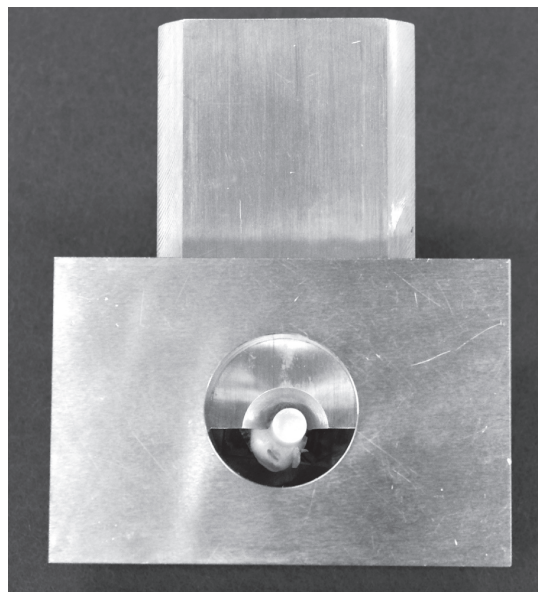


図 8-5 組み立てたせん断接着試験治具