

常温重合レジンの操作が暫間被覆冠の諸性質に及ぼす影響

—実験条件を設定するための調査—

大木達也¹ 齋藤龍一¹ 盛植泰輔² 五十嵐一彰²
石田喜紀¹ 古賀修一² 白土貴之¹ 下條知信¹
島本英治¹ 岡田英俊¹

Influence of the Properties on Temporary Crown by the Operation of Self-cured Resin

—Research for Setting Experimental Conditions—

Tatsuya OHKI¹, Ryuichi SAITO¹, Taisuke MORIUE², Kazuaki IGARASHI²
Yoshinori ISHIDA¹, Syuichi KOGA², Takayuki SHIRATO¹, Tomonobu SHIMOJO¹
Eiji SHIMAMOTO¹ and Hidetoshi OKADA¹

While self-cured resin is widely used in temporary crown production, various factors, such as oral environment, may cause detachment and breakage of the crowns. In addition, physical properties of the resin can be influenced by operating method which often vary between dentists.

The purpose of our research is to clarify the influence of difference in operating method on the physical properties of self-cured resin and to establish the optimum condition for the temporary crown production. The present study surveyed the operating method currently employed at Ohu University Hospital in order to set proper experimental conditions for our further study.

The results are shown below.

- ①CUREGRACE was most frequently used in temporary crown production.
- ②The most respondents spent 20 to 30 minutes to produce a temporary crown.
- ③The most respondents did not immerse the material in warm water.
- ④The most common temperature of immersion water was 90 to 100°C.

Key words : self-cured resin, temporary crown, operating method, chairside, package insert

緒 言

今日、臨床の場において主に支台歯形成から最終補綴装置装着までの間、常温重合レジンによる暫間被覆冠が使用されているが、脱離や破損

といった現象が起こりうる。また、チェアサイドでの暫間被覆冠の製作時において、重合反応を促進させるとともに、未反応モノマーを溶出させるといった目的で、概形を成形した後に温水中で浸漬保管することが行われることもある。しかし、

受付：平成31年2月4日，受理：令和元年5月14日
奥羽大学歯学部生体材料科学講座歯科理工学分野¹
奥羽大学大学院歯学研究科生体材料・医用工学専攻²

Division of Dental Engineering, Department of Biomaterial Science, Ohu University School of Dentistry¹
Department of Biomaterial and Medical Engineering, Ohu University, Graduate School of Dentistry²

その操作方法は術者により異なることが多いと推察される。

過去の常温重合レジンやテンポラリークラウンにおける研究¹⁻⁴⁾では、主にレジンの物性のみに焦点をあてたもので、操作方法や実験条件が工業的な規格に基づいたものが多かった。

しかし、実際の臨床では温度や湿度などの条件が整っているとは限らず、細かい規格化はなされていない。また、術者の操作方法が異なれば、レジンの物性が異なってくることは容易に推察される。

そこで、著者らは臨床操作、特にチェアサイドにおける操作方法とレジンの物性の変化について解明することに主眼をおいた。

本研究の目的は、操作方法の違いが常温重合レジンの物性に及ぼす影響を明らかにし、最適な暫間被覆冠の作製条件を確立することである。

今回は実験条件を設定するために、実際に暫間被覆冠に関してどのような操作が行われているか現状を把握する必要があると考え、多数の術者に対して無記名でのアンケートを実施し、分析および検討を行った。

対象および方法

本研究は、平成29年度奥羽大学歯学部附属病院の総合歯科に所属した歯科医師の中で、本アンケート参加に対する同意の得られた40名を対象とした。まず、本研究の内容を口頭・文書にて説明し、無記名によるアンケートを実施した。

所属（保存科・補綴科・地域医療支援歯科）およびライセンス取得後の経験年数（以下、経験年数）を記入後に、各質問に回答してもらった。アンケートは、全体の結果、所属別の結果および経験年数別の結果についてそれぞれの傾向を分析した。なお、すべての質問において複数回答可とした。質問項目を表1に示す。また、所属と経験年数の内訳は表2および表3に示す。

なお、本アンケートは奥羽大学倫理審査委員会より承認番号第205号として承認を受け、参加者に口頭・文書にて説明後、同意書を取った上で実施したものである。

表1 質問項目

Q 1. 暫間被覆冠の作製に用いるレジンは？
Q 2. 暫間被覆冠（単冠）の作製にかけている時間は？
Q 3. 水または温水に浸漬させる時間は？
Q 4. 浸漬させる水温は？
Q 5. 仮着時の余剰セメント除去の手技は？
Q 6. 現在の自分の手技について参考にしたものは？

表2 内訳（所属別）

所属	人数
保存科	14名
補綴科	17名
地域医療支援歯科	9名

表3 内訳（経験年数別）

経験年数	人数
3年未満	11名
3～5年	13名
6～10年	10名
11年以上	6名

結 果

各質問の選択肢の結果は図1～18に示す。

Q 1. 暫間被覆冠の作製に用いるレジンは？
（図1～3）

全体の結果として、キュアグレースを使用している回答が多く、ついでユニファストⅢ、プロビナイスという順であった。所属別の結果では、地域医療支援歯科において上記3種のレジンの使用割合がほぼ同等であった。

経験年数別の結果では、経験年数5年目まではキュアグレースの使用率がやや高く、11年以上ではユニファストⅢの使用率が最も高いという結果になった。

Q 2. 暫間被覆冠（単冠）の作製にかけている時間は？（図4～6）

全体の結果として、10～30分間で作製するとした回答が7割以上という結果になった。所属別の回答も同様の傾向がみとめられた。

経験年数別の結果としては、3～5年目においては10～20分間の回答が多く、それより経験年数が上がると作製時間がやや伸びるという結果に

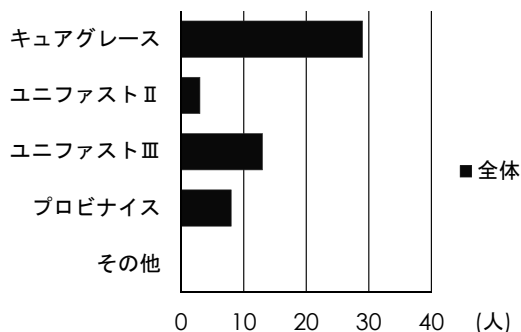


図1 Q1のアンケート結果(全体)

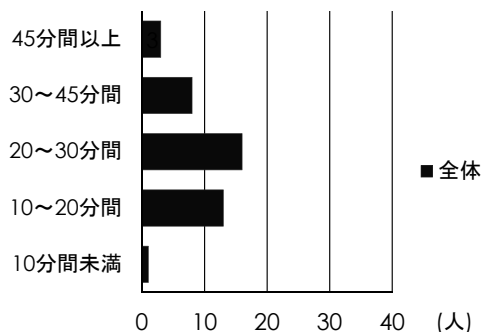


図4 Q2のアンケート結果(全体)

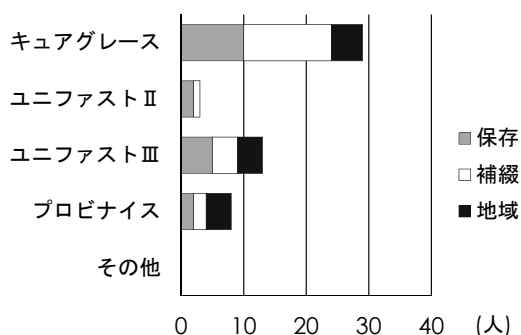


図2 Q1のアンケート結果(所属別)

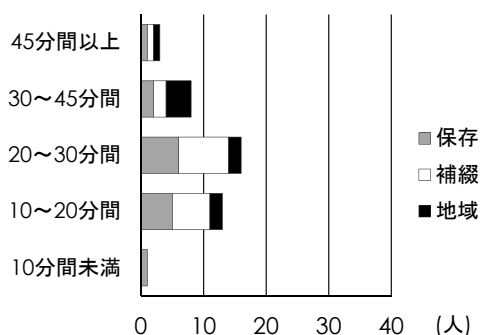


図5 Q2のアンケート結果(所属別)

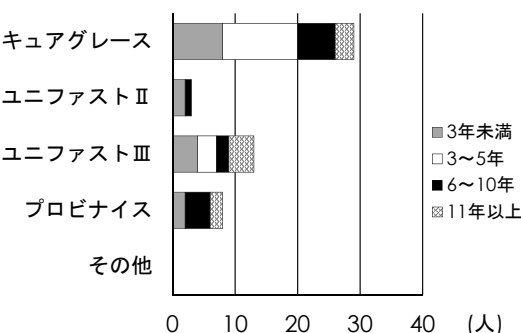


図3 Q1のアンケート結果(経験年数別)

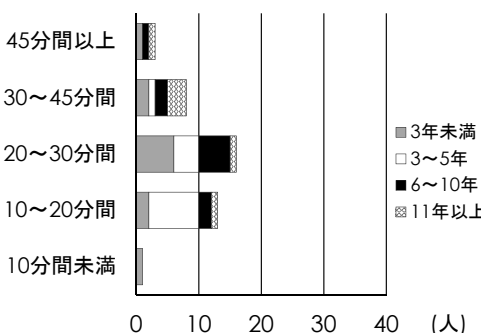


図6 Q2のアンケート結果(経験年数別)

なった。

Q 3. 水または温水に浸漬させる時間は？

(図7～9)

全体の結果として、15秒未満～2分間までで回答が分散され、12人が温水に浸漬しないと回答した。

所属別の結果では、補綴科で比較的長い時間、温水に浸漬するという結果であった。

経験年数別の結果では、3～5年目の半数以上は浸漬しないという回答となり、徐々に経験年数が増えるにつれ、浸漬時間がやや増加する傾向がみとめられた。

Q 4. 浸漬させる水温は？(図10～12)

90～100℃の熱湯を使用している回答が多い結果であった。また、重合開始剤であるBPOの活性化温度付近を考慮して使用していると思われる

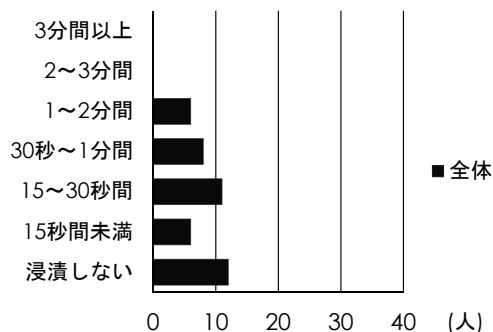


図7 Q3のアンケート結果(全体)

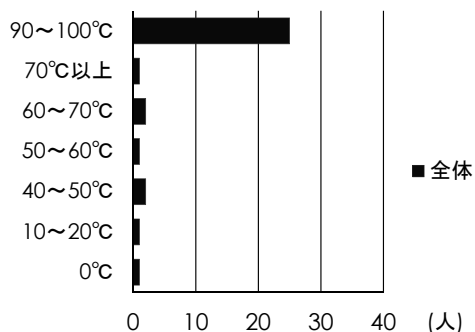


図10 Q4のアンケート結果(全体)

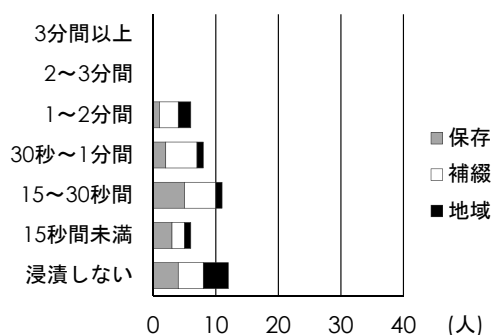


図8 Q3のアンケート結果(所属別)

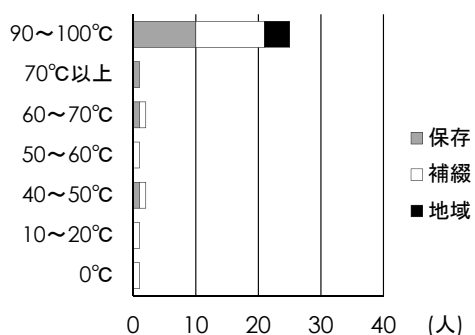


図11 Q4のアンケート結果(所属別)

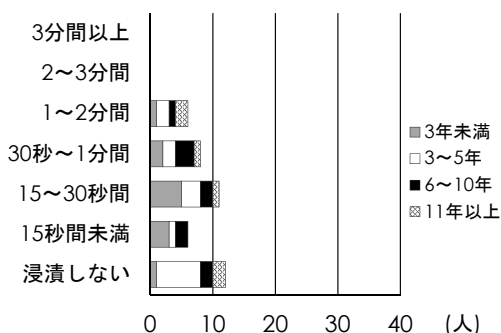


図9 Q3のアンケート結果(経験年数別)

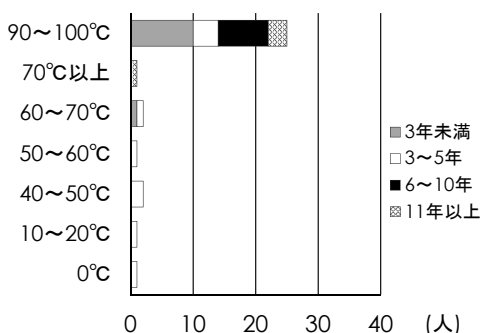


図12 Q4のアンケート結果(経験年数別)

回答もみとめられた。

所属別の結果では、補綴科で水温を調整して使用している割合が高かった。

経験年数別の結果では、3~5年目で水温を調整して使用していると回答した割合が高かった。

Q5. 仮着時の余剰セメント除去の手技は？

(図13~15)

完全硬化後に除去すると答えた回答と硬化前に水洗して除去すると答えた回答の割合がほぼ半々という結果であった。

所属別の結果では、保存科は硬化前に水洗する回答が多く、地域医療支援歯科は硬化後に除去するという回答が多い結果であった。

経験年数別の結果では、徐々に経験年数を重ね

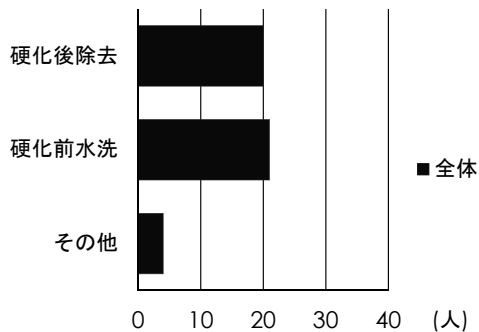


図13 Q 5のアンケート結果(全体)

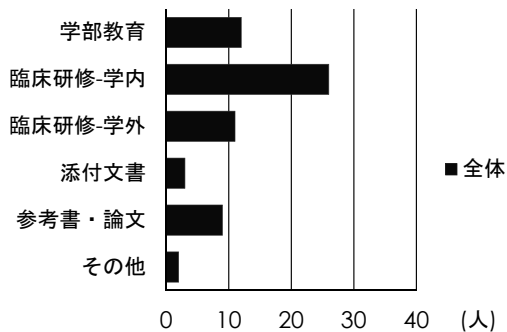


図16 Q 6のアンケート結果(全体)

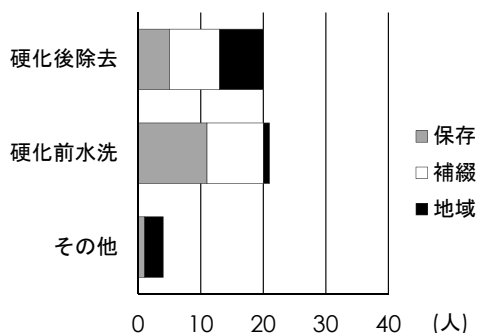


図14 Q 5のアンケート結果(所属別)

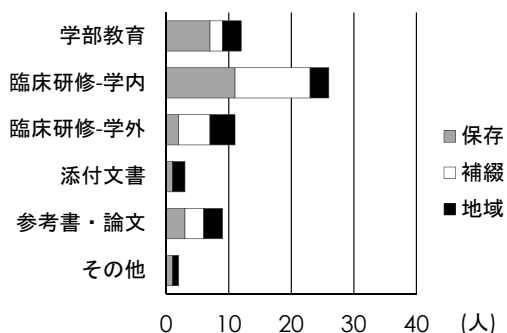


図17 Q 6のアンケート結果(所属別)

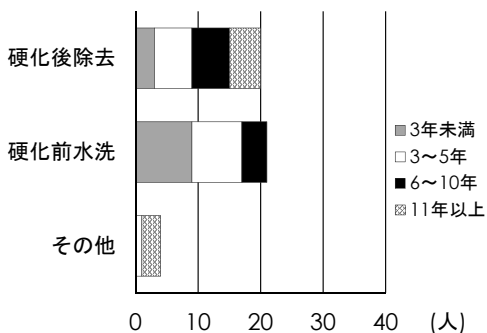


図15 Q 5のアンケート結果(経験年数別)

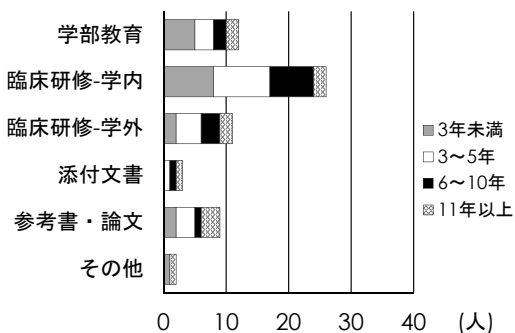


図18 Q 6のアンケート結果(経験年数別)

るに連れ、硬化後に除去するとした回答が多くなるという傾向がみとめられた。

Q 6. 現在の自分の手技について参考にしたものは？ (図16~18)

学内での臨床研修を参考にしたという回答が最も多く、ついで臨床実習などの学部教育、学外での臨床研修の順であった。一方、添付文書を参考にして回答は極めて少なかった。所属別の結

果も同様の傾向がみとめられた。

経験年数別の結果も同様の傾向であったが、3年未満で添付文書を参考にして回答はないという結果であった。

考 察

Q 1の暫間被覆冠の作製に用いるレジンではキュアグレースが最も多かったが、既存の常温重

合レジンの中では新しい材料であることに加え、色調安定性や適合精度などが優れているという点⁴⁾や実際に使用している歯科医の評判などから選択しているのではないかと推察された。

経験年数別の結果において、11年以上の回答でユニファストⅢの使用率がやや高かった。これは、材料に対する熟練度の違いが反映されたものと推察された。また、ユニファストⅡとの互換性があるため、プロビナイスより使用率が高いものと推察された。

Q 2の暫間被覆冠(単冠)の作製にかかる時間についての質問であるが、症例によっては長短があると考えられるとともに、混合法や筆積み法など、作製方法によっても使用時間は変動があると推察される。

経験年数別でみると、3～5年目で暫間被覆冠作製にかかる時間がやや短かった。その理由として、各症例に応じた自分なりの作製方法を会得し、創意工夫をすることで作業の効率化が図れているのではないかと考えられた。それ以上の経験年数の回答ではやや作製時間が長くなったが、これは暫間被覆冠における調整すべき点の理解度がより高いレベルに達しているため、操作時間が増加したのではないかと推察された。

Q 3の浸漬時間については、重合反応を促進させること、未反応モノマーを溶出させる目的で温水に浸漬していると考えられる。とくに高温の温水に長時間浸漬することにより、重合反応が急速に進み、重合収縮が大きくなることでマージン部などの浮き上がりが発生し、適合精度が低下することから^{2,5)}、それを避けるために10～30秒間の短時間浸漬が多いのではないかと考えられた。また、30%を占めた浸漬しないとの回答は、上記の理由から、重合収縮を抑えることで、適合精度の低下を防止させるためと推察された。

Q 4の浸漬温度については、熱湯(90～100℃)に浸漬するという回答が多かったが、重合開始剤であるBPO活性化温度60℃以上を超えた温度で使用していると推測された。しかし、準備から使用するまでの間に時間差が生じた場合、温度がやや低下した状態で使用している可能性も示唆された。

また、60℃付近で浸漬するという回答は同様にBPOの活性化温度を意識して使用していると考えられたが、ラバーボウルなどに入れた熱湯と水道水を混ぜることで温度を下げているものであると推察された。10～20℃の水道水を使用している回答や、氷水を使用する回答もみとめられた。重合反応の促進を最小限に抑え、反応自体を遅延させることで、重合収縮量の増加を防止させつつ、未反応モノマーの溶出を行っていることと推測された。

Q 5の余剰セメント除去の手技については、完全硬化後に除去する回答と硬化前に水洗などにより除去する回答が二分する結果となったが、所属別で差がみとめられた。

暫間被覆冠の内面への水分の侵入による仮着材の劣化を材料学的に考察すると、感水などの影響から前者の手技が理想的である^{6,7)}。しかし、後者と比較すると硬化後の余剰セメントの除去など臨床的な操作性に難があることも考えられた。保存科では後者の方が多かった。

Q 6の現在の手技の参考にしたものについては、やはり臨床研修に入ってから、指導歯科医などの手技を見学し、自分の診療に取り入れていることがうかがえる結果であった。その根本には学生時代の講義や臨床実習の知識が役立っていると推測される。また、臨床経験が多くなるとエビデンスをより重視し、論文などに裏付けられた操作および使用方法を参考にしていないかと推察された。

一方、添付文書を参考している回答が極めて少なかった。これは、指導歯科医の手技を参考にしているほか、今までの知識や簡易的に使用方法が記されている材料の容器などを見て、使用していると推察された。また、添付文書は材料が即座に使用しやすいようにパッケージから取り出され、別の場所にまとめられているようである。そのため、使用時に改めて見る機会が得られにくい状況であるように思われた。添付文書にはその材料の成分や特性だけではなく、材料の詳細な使用方法や適切な用法・用量、および注意点などが記載されている。臨床での使用において、添付文書には記載されていない方法も報告されている⁸⁾。それ

を尊重しながらも、添付文書に記載された使用方法が基本となるため、使用前の熟読は必須であることの周知が必要と考える。

結 論

今回の調査から、常温重合レジンの使用方法は、術者により様々であることが明らかとなった。調査結果を参考に、今後の実験における条件を設定し、常温重合レジンの操作が暫間被覆冠の諸性質に及ぼす影響について検討したい。

謝 辞

ご多忙の中、アンケートにご参加・ご協力頂いた先生方に深く御礼申し上げます。

本論文の要旨は第65回奥羽大学歯学会（平成30年4月郡山市）において発表した。

本研究に関して開示すべき利益相反はない。

文 献

- 1) 山本 宏, 鈴木 亨, 竹内 操, 嶋倉道郎: テンポラリーレストレーション用常温重合レジンの曲げ強さ. 奥羽大歯学誌 **32**; 35-38 2005.
- 2) 星合和基, 金澤 毅, 平沼謙二, 太田 功, 福井壽男, 森 博史, 長谷川 明: 常温重合レジンユニファストⅡの物性, 適合度について. 日補綴会誌 **39**; 494-500 1995.
- 3) 川口 稔, 高橋 裕, 宮崎光治, 羽生哲也: テンポラリークラウン用レジンからの未反応モノマーの溶出挙動. 日補綴会誌 **44**; 776-780 2000.
- 4) 駒田 亘, 進 千春, 浦羽亜矢奈, 南淵真愛, 三浦宏之: 「トクヤマ キュアグレース」の基本性能. 歯科評論 **74**; 133-136 2014.
- 5) 鷹股哲也, 井上義久, 橋本京一, 杉藤庄平, 荒川仁志, 倉沢郁文: 重合様式の異なる市販義歯床用レジンの適合精度について. 補綴誌 **33**; 1501-1511 1989.
- 6) 長沢悠子, 日比野 靖, 原島 厚, 山崎淳史, 本多宗暁, 尾松 純, 長谷川義朗, 倉持健一, 山賀谷一郎, 中嶌 裕: 仮着用セメントの機械的強さに及ぼす水の影響. 歯材器 **25**; 33-40 2006.
- 7) 赤坂 司, 吉田靖弘: 14接着・合着用材料C グラスアイオノマーセメント. スタンダード歯科理工学(中嶌 裕, 西山典宏, 宮崎 隆, 米山隆之編) 第6版; 254-256 学建書院 東京 2017.
- 8) 五十嵐一彰, 盛植泰輔, 大木達也, 齋藤龍一, 石田喜紀, 岡田英俊, 寺田善博: 仮着用ポリカルボキシレートセメントの粉末粒径が計量誤差および機械的性質に及ぼす影響. 日歯理工誌 **36**; 261-269 2017.

著者への連絡先：大木達也，（〒963-8611）郡山市富田町字三角堂31-1 奥羽大学歯学部生体材料学講座
 Reprint requests : Tatsuya OHKI, Department of Biomaterials Science, Ohu University School of Dentistry 31-1 Misumido, Tomita, Koriyama, 963-8611, Japan