

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月15日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21592424

研究課題名（和文）水酸化カルシウム貼薬が接着性根管充填用シーラーに及ぼす影響の解析

研究課題名（英文）Calcium hydroxide intracanal medication influences the gutta-percha-filled area with adhesive root canal sealer

## 研究代表者

後藤 康治（GOTO YASUHARU）

九州大学・大学院歯学研究院・准助教

研究者番号：00170473

研究成果の概要（和文）：本研究の中で、接着性根管充填用シーラーを用いたときのガッタパーチャで占められた面積の割合（PGP）に対する、水酸化カルシウム製剤であるカルシペックスⅡを貼薬したときの影響を評価した。カルシペックスⅡを用いた根管に根管充填を行う際に、Thermafil 法を用いると、カルシペックスⅡの影響を受けにくく、根管封鎖性が高まり、また、シングルポイント法を行う場合には、メタシールを用いることによって、同様に根管封鎖性が高まることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to evaluate the effect of intracanal dressing with Calcipex II, a calcium hydroxide intracanal medicament, on the percentage of gutta-percha-filled area (PGP) with adhesive root canal sealer. Calcipex II intracanal medicament can be used with the Thermafil system without reducing PGP, but has a negative effect on obturation using single-cone gutta-percha except MetaSEAL.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：歯科保存学

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：歯学・水酸化カルシウム・根管貼薬・根管充填用シーラー

## 1. 研究開始当初の背景

適切で緊密な根管充填は歯内治療を成功に導くための大切な操作のひとつである。一般的に行われているガッタパーチャポイントと根管充填用シーラーを併用した根管充填において、根管充填用シーラーはガッタパーチャと根管壁の空隙を埋めるために使用されており、その性質が根管充填の予後に大

きく影響している。近年、根管象牙質に対する接着性を有する接着性根管充填用シーラーが開発されてきているが、その接着性は根管貼薬剤により影響を受けることが考えられる。

根管貼薬剤として水酸化カルシウムを使用する頻度が高くなってきているが、水酸化カルシウムは根管充填前に根管内から除去

すべきであると考えられている。私たちは、本研究課題を開始する前、根管内に貼薬した水酸化カルシウム製剤を除去する方法について研究を行い、検討したどの方法も完全には根管から水酸化カルシウム製剤を除去できないことを明らかにした。

このように除去が困難である水酸化カルシウム製剤は、除去操作後も根管内に残存していることから、私たちは根管内に残存している水酸化カルシウム製剤が根管充填にどのような影響を与えているかについて調べる必要があると考えた。

接着性根管充填用シーラーへの残存水酸化カルシウム製剤の影響を解析するにあたり、根尖封鎖性に影響を与える根尖部の接着状態を確実にする前処理剤の到達状態、およびシーラーの分布状態の観察が必須であり、また、根尖部に残存水酸化カルシウム製剤と接触した接着性根管充填用シーラーの工学的性質の変化の分析も必要であると考え本研究を行うこととした。

## 2. 研究の目的

透明レジン製規格根管模型を用いた実験系で、貼薬した水酸化カルシウム製剤を最も効果的に除去できる根管形態および根管洗浄方法を確立すると同時に、洗浄後に根管内に残存した水酸化カルシウム製剤がその後の根管充填に使用される接着性根管充填用シーラーの根管内の分布状態および工学的性質に与える影響を解析し、根管貼薬剤として水酸化カルシウム製剤を使用した症例においても接着性根管充填用シーラーの特徴を生かして緊密に根管充填できる方法を確立するために有用な基礎的情報を取得し、これをひろく提供することが本研究課題の申請時における当初の研究目的である。

## 3. 研究の方法

### (1) 洗浄後の水酸化カルシウム製剤の残存状態の解析

レジン製透明根管模型に、作業長を根尖相当部から1ミリ短い長さとして次の3種類の方法；A. Kファイルを用いた従来法 B. Kファイルを用いたステップバック法 C. Ni-Ti製ファイルのエンドウェーブを用いた方法で根管拡大を行った。その後プレミックスタイプの水酸化カルシウム製剤であるカルシペックスIIを拡大した根管内に貼薬し、水硬性仮封材であるキャピトンで仮封後37℃湿度100%で3日間保管した。次に仮封材を除去し、臨床で頻用されている次亜塩素酸ナトリウム+過酸化水素水の交互洗浄でカルシペックスIIの除去操作を行い、除去後の残存状態をマイクロスコープを用いて詳細に観察し根管形態と残存状態の関連を調べた。

### (2) 残存した水酸化カルシウム製剤が接着性根管充填用シーラーに与える影響の解析

#### ①水酸化カルシウム製剤が残存した状態を再現した実験系の確立

レジン製透明根管模型にエンドウェーブを用いて根管形成を行い、カルシペックスIIの量を変化させてマイクロシリンジで根尖部に注入した状態を、根管洗浄後に最も多くカルシペックスIIが残存した状態と比較しながら観察した。

#### ②残存した水酸化カルシウム製剤が根管封鎖性へ与える影響の解析

上記①で確立した実験系を用いて接着性根管充填用シーラーのスーパーボンド根充シーラー(以下SBS)、AH plus jet(以下AH)、MetaSeal(以下MS)を、根管充填法としてシングルポイント法(以下SP法)とThermafil法(以下TF法)を用い、SP+AH群、SP+MS群、SP+SBS群、TF+AH群、TF+MS群、TF+SBS群の6群に分けて、全ての標本を作業長から1mmと3mmの位置で水平に切断し、断面積に対してガッターパーティが占める面積の割合(以下PGP)を測定し解析を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 研究の主な成果

#### ① 洗浄後の水酸化カルシウム製剤の残存状態の解析

レジン製透明根管模型にKファイルを用いた従来法、Kファイルを用いたステップバック法、あるいはエンドウェーブを用いた方法で形成された根管の中では、エンドウェーブを用いた方法で形成された根管から最も効果的にカルシペックスIIを除去できたが、その場合も根尖近くのカリシペックスIIは完全には除去できていないことが明らかとなった。

#### ② 残存した水酸化カルシウム製剤が接着性根管充填用シーラーに与える影響の解析

##### ②-1 水酸化カルシウム製剤が残存した状態を再現した実験系の確立

エンドウェーブを用いて根管形成を行い、マイクロシリンジを用いてカルシペックスIIを5mg根尖部に注入した状態が、根管洗浄後に最も多くカルシペックスIIが残存した状態に近いことが確認された。

##### ②-2 残存した水酸化カルシウム製剤が根管封鎖性へ与える影響の解析

作業長から1mmでは、SP+MS群はSP+AH群とSP+SBS群よりもPGPは有意に大きく(図1)、作業長から3mmでは、SP+MS群と

SP+AH 群の方が、SP+SBS 群より PGP は有意に大きいことが判明した (図 2)。また、3つのシーラーとの組み合わせにおいて、TF 法の方が SP 法より PGP は有意に大きく、作業長から 1mm と 3mm において、TF+AH 群、TF+MS 群、TF+SBS 群の PGP 間には有意差が認められなかった (図 3、4)。このことからカルシペックス II を根管貼薬剤として用いた根管に根管充填を行う際に、TF 法を行う場合には、AH、MS、SBS を用いると、カルシペックス II の影響を受けにくく、根管封鎖性が高まり、また、SP 法を行う場合には、MS を用いることによって、同様に根管封鎖性が高まること明らかとなった。

図 1 作業長から 1 mm の PGP (%)

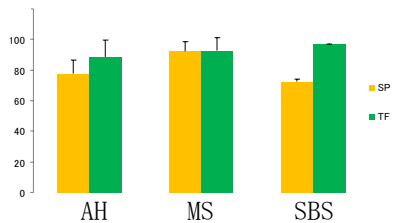


図 2 作業長から 3 mm の PGP (%)

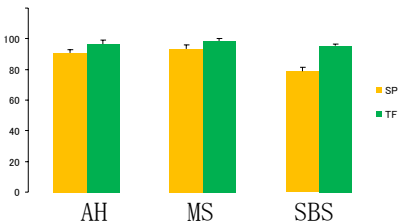


図 3 作業長から 1 mm の PGP (%)

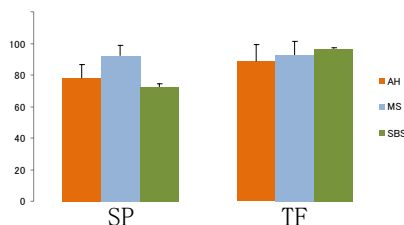
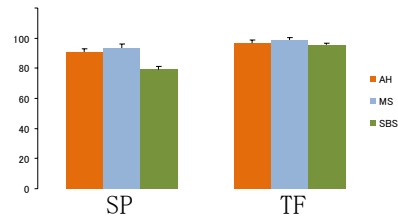


図 4 作業長から 3 mm の PGP (%)



(2) 得られた成果の国内外における位置づけとインパクト

水酸化カルシウム貼薬が接着性根管充填用シーラーに及ぼす影響に関する国内外の報告としては接着強度に対する影響についてのものが多く、本研究課題で行った PGP を用いた根管封鎖性に対する影響をみたものはほとんどなかった。本研究課題で得られた成果を公表することで、水酸化カルシウム製剤を使用した根管を緊密に根管充填する方法の確立に資する基礎的情報のひとつを社会に広く提供できたのではないかとと思われる。

(3) 今後の展望

本研究課題では残存した水酸化カルシウム製剤が接着性根管充填用シーラーに及ぼす影響の解析にエンドウエーブを用いた方法で形成された実験系を使用したため、根管充填法として、根管のテーパーに適合したガッタパーチャポイントを使用した SP 法と、私たちが本研究課題を行う前に非接着性根管充填用シーラーを用いて行った研究の中で水酸化カルシウムが残存した状態において PGP が大きいことを明らかにした TF 法で解析を行った。今後は根管充填法として、側方加圧根管充填法や continuous wave of condensation 法を用いた解析を試みる予定である。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕 (計 8 件)

① レジン系根管充填用シーラーに水酸化カルシウム貼薬が及ぼす影響の解析: 齊藤桐枝, 後藤康治, 前田英史, 畦森雅子, 赤峰昭文: 日本歯内療法学会学術大会プログラム・抄録集、査読無し、32 回 77、2011

②Passive Ultrasonic Irrigation による根管洗浄の効果—SEM 観察—：木原智子，前田英史，和田尚久，藤井慎介，郡 勝明，寺松陽子，友清 淳，門野内 聡，河野清美，山本直秀，後藤康治，赤峰昭文：特定非営利活動法人日本歯科保存学会学術大会プログラムおよび講演抄録集、査読無し、134 回 116、2011

③レジンシーラーの細胞親和性についてスーパーボンド根充シーラーと AH Plus との比較：前田英史，友清淳，郡勝明，藤井慎介，門野内聡，和田尚久，河野清美，山本直秀，寺松陽子，赤峰昭文：日本歯内療法学会雑誌、査読有り、32 巻、97-101、2011

④ An in vitro evaluation of two resin-based sealers on proliferation and differentiation of human periodontal ligament cells. Maeda H, Tomokiyo A, Koori K, Monnouchi S, Fujii S, Wada N, Kono K, Yamamoto N, Saito T, Akamine A. Int Endod J.、査読有り、44 巻、425-431、2011

⑤水酸化カルシウム系根管貼薬剤が根管封鎖性に与える影響：吉田桐枝，後藤康治，赤峰昭文：日本歯内療法学会雑誌、査読有り、31 巻、78-84、2010

⑥水酸化カルシウム貼薬が接着性根管充填用シーラーに及ぼす影響の解析(第 1 報)：齊藤桐枝，後藤康治，前田英史，畦森雅子，赤峰昭文：特定非営利活動法人日本歯科保存学会学術大会プログラムおよび講演抄録集、査読無し、133 回 195、2010

⑦スーパーボンドシーラーの特性についてヒト歯根膜細胞の増殖と分化に与える影響：前田英史，友清淳，郡勝明，藤井慎介，門野内聡，安田善之，山本直秀，堀清美，和田尚久，齋藤隆史，赤峰昭文：日本歯内療法学会学術大会プログラム・抄録集、査読無し、31 回 94、2010

⑧Mineral trioxide aggregate induces bone morphogenetic protein-2 expression and calcification in human periodontal ligament cells. Maeda H, Nakano T, Tomokiyo A, Fujii S, Wada N, Monnouchi S, Hori K, Akamine A. J Endod.、査読有り、36 巻、647-652、2010

[学会発表] (計 4 件)

①齊藤桐枝，後藤康治，前田英史，畦森雅子，赤峰昭文：レジン系根管充填用シーラーに水酸化カルシウム貼薬が及ぼす影響の解析：日本歯内療法学会学術大会、2011 年 7 月 30-31 日、長崎全日空ホテルグラバーヒル(長崎市)

②木原智子，前田英史，和田尚久，藤井慎介，郡 勝明，寺松陽子，友清 淳，門野内 聡，河野清美，山本直秀，後藤康治，赤峰昭文：

Passive Ultrasonic Irrigation による根管洗浄の効果—SEM 観察—：日本歯科保存学会学術大会、2011 年 6 月 9-10 日、東京ベイ舞浜ホテル(浦安市)

③齊藤桐枝，後藤康治，前田英史，畦森雅子，赤峰昭文：水酸化カルシウム貼薬が接着性根管充填用シーラーに及ぼす影響の解析(第 1 報)：日本歯科保存学会学術大会、2010 年 10 月 28-29 日、長良川国際会議場(岐阜市)

④前田英史，友清淳，郡勝明，藤井慎介，門野内聡，安田善之，山本直秀，堀清美，和田尚久，齋藤隆史，赤峰昭文：スーパーボンドシーラーの特性について ヒト歯根膜細胞の増殖と分化に与える影響：日本歯内療法学会学術大会、2010 年 7 月 24-25 日、東商ホール(東京都)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

後藤 康治 (GOTO YASUHARU)

九州大学・大学院歯学研究院・准助教

研究者番号：00170473

### (2) 研究分担者

赤峰 昭文 (AKAMINE AKIFUMI)

九州大学・大学院歯学研究院・教授

研究者番号：00117053

前田 英史 (MAEDA HIDEFUMI)

九州大学・大学病院・講師

研究者番号：10284514

畦森 雅子 (UNEMORI MASAKO)

九州大学・大学院歯学研究院・助教

研究者番号：90136490

### (3) 連携研究者