

令和元年6月6日現在

機関番号：15301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K17134

研究課題名(和文) 新規口腔乾燥症モデルを用いた保存修復材料の評価に関する研究

研究課題名(英文) A study on model building of xerostomia and the influence of dry and wet conditions on restorative materials

研究代表者

澁谷 和彦 (Shibuya, Kazuhiko)

岡山大学・大学病院・助教

研究者番号：30783378

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：高齢化社会を迎え口腔乾燥症を有する患者が増加している。しかし、これまで口腔乾燥症を想定した条件下で現在臨床の場で用いられている保存修復材料を評価した報告は皆無であった。

本研究は修復物に対する様々な負荷条件を基に新規環境モデルの作製を行い、口腔乾燥症を想定した口腔内環境を再現することに成功した。そして作製したモデルを用いた各種修復材料の新たな評価方法を確立した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により現在臨床の場で用いられる各種修復材料は口腔乾燥症を想定した条件下では既存の研究報告とは異なる挙動を示すことが明らかになった。そのため口腔乾燥症を有する患者では既存の修復材料の適応範囲の拡大が期待される。

よって本研究によって得られた知見は口腔乾燥症における修復材料の新規選択基準の確立および術後の管理方法の指針に大きく寄与したものと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Because of the aging society, patients with xerostomia are increasing. Moreover, persons suffering from dryness of the mouth are likely to experience severe oral problems, including high levels of dental caries. Therefore, it is assumed that needs for dental restorations increase due to the increase of dental caries and xerostomia. However, there are few studies to evaluate the restorative materials under xerostomia conditions. In this study, we created a new environmental model and succeeded in reproducing the oral environment assuming xerostomia. Furthermore, new evaluation method of restorative materials was established using the our model.

研究分野：歯科保存修復学

キーワード：口腔乾燥症 コンポジットレジン 従来型ガラスイオノマーセメント レジン添加型ガラスイオノマーセメント 修復治療

1. 研究開始当初の背景

本邦の高齢化は急速に進展しており、超高齢社会における新しい健康づくりが求められている。高齢者の口腔内で特に問題となりやすいのが口腔乾燥、根面う蝕、歯周疾患および歯牙喪失である。口腔乾燥は加齢、薬物、放射線治療、シェーグレン症候群など様々な要因によって引き起こされる。口腔乾燥症はカンジダ症や舌苔、多発性う蝕などの原因となり重症になると嚥下や発声にも影響を与え QOL の低下を引き起こす。唾液腺再生を図るため様々な研究が進行しており、口腔乾燥に対する根治的な治療法確立が望まれているが現在の口腔乾燥症に対する治療法は人工唾液や保湿剤の使用服薬、唾液腺マッサージ等でありいずれも対症療法となっているのが現状である。

次に根面う蝕も高齢者の口腔内における大きな問題点となる。高齢者の口腔内残存歯数は増加しており 80 歳で 20 歯以上の自分の歯を有する者の割合は 4 割を超えている。その一方で 65 歳以上の高齢者におけるう蝕は増加傾向であり、先述の口腔乾燥もう蝕や歯周疾患のリスクファクターとなる。さらに歯周疾患の進行に伴う歯肉退縮は耐酸性の低い根面を口腔内に露出させ根面う蝕の増加が予想される。根面う蝕の多発は多数歯に及び歯牙喪失を引き起こし著しい QOL の低下が危惧される。よって高齢者における保存修復治療の重要性がさらに高まっている。

しかし、既存の研究報告は現在臨床の場で使用されている様々な修復材料を直接比較、検討したものは少なく、また現在は使用されていない材料の報告が大部分であった。さらに口腔乾燥症を想定した環境でのこれらの修復物の評価はまだ報告がなかった。

2. 研究の目的

口腔内では修復物に対して温度変化、咬合圧さらに湿潤変化など様々な負荷がかかることになる。修復物の良好な予後には機械的性質の安定性が必要となる。さらに修復物の二次う蝕抑制も長期予後において欠かせない因子である。現在、多機能性を有する保存修復材料が各種臨床で応用されている。そして各修復材料はそれぞれ特徴を有しておりこれらの負荷に対する反応も様々である。

初めにこれらの負荷条件を口腔乾燥症の想定条件で設定することで新規環境モデルを作製することとした。そして現在、最もよく臨床の場で修復治療に利用されているコンポジットレジン、従来型ガラスアイオノマーセメント、レジン添加型ガラスアイオノマーセメントの物性がこのモデル内でどのような挙動を示すか評価、検討することとした。

さらに临床上散見される修復物脱離や破損が再現可能な条件の探索する過程において、どのような状況で修復物の劣化が生じ破壊や脱離となるのかのメカニズムを解明することとした。

3. 研究の方法

本研究ではまずコンポジットレジンとしてクリアフィルマジスティ ES フローLOW A3(クラレノリタケデンタル)、レジン添加型ガラスアイオノマーセメントとしてフジ II LC カプセル A3(GC)、従来型ガラスアイオノマーセメントとしてフジ IX GP エクストラカプセル A3(GC)を選じた。そしてこれらを用いて 2×2×25mm の試料体を各修復材料 5 本ずつ作製した。作製した試料体を用いて以下の検討を行った。

初めに吸水による試料体への影響の検討のため脱イオン水中に浸漬し吸水に伴う経時的な質量変化を測定した。測定時期は水中浸漬 6 時間までは毎 1 時間ずつ、その後 12 時間、24 時間、48 時間、72 時間および 1 週間の時点での質量を電子天秤にて測定した。次に乾燥が試料体に及ぼす影響を検討するため水中浸漬 1 週間を行った試料体を室温中に保管し 6 時間までは毎 1 時間ごと、その後 12 時間、24 時間の時点での質量を測定した。

次に乾燥および湿潤がこれらの修復材料の物性へ与える影響を検討した。各試料体を 1 日乾燥保管したものをコントロール群(CG 群)、6 ヶ月間水中保管したものを(WC 群)、乾燥保管したものを(DC 群)と設定し万能試験機によりクロスヘッドスピード 1mm/min、支点間距離 20mm の条件下で 3 点曲げ試験を行い機械的強度の検討を行った。また試料体表面を実体顕微鏡にて観察し表面性状の評価を行った。

そしてコンポジットレジンおよびガラスアイオノマーセメントの成熟反応の検討のため 1 週間乾燥保管(DC 群)および水中保管(WC 群)した試料体の弾性率測定を行った。

4. 研究成果

本研究は修復材料として使用頻度の高いコンポジットレジン、レジン添加型ガラスイオノマーセメントおよび従来型ガラスイオノマーセメントを直接比較、検討した。初めにこれらの中で硬化初期に最も吸水および乾燥の影響を受けたのはレジン添加型ガラスイオノマーセメントであった。一方、乾燥および湿潤に対して最も安定的であったのはコンポジットレジンであった。

(図1、図2)

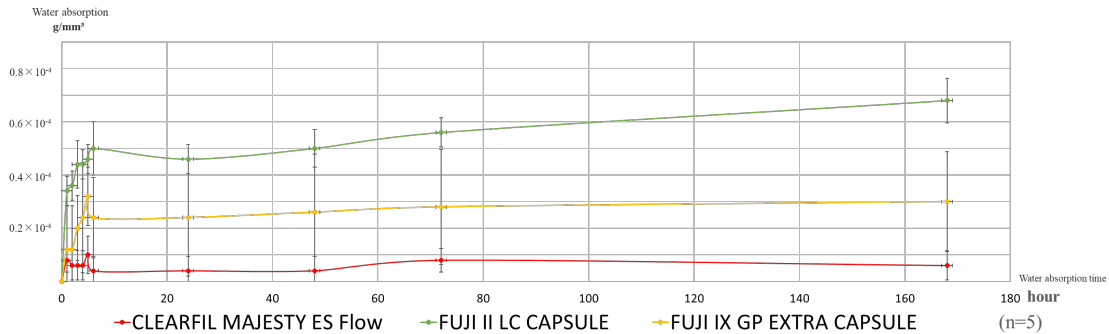


図1: 各種修復材料の吸水による質量変化

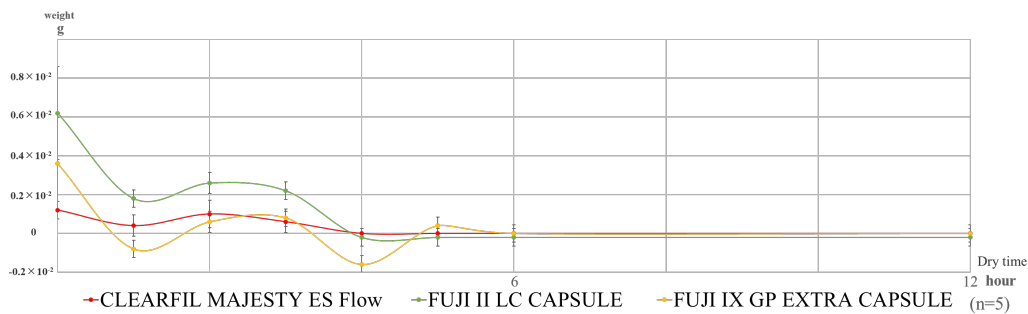


図2: 各種修復材料の乾燥による質量変化

次に本研究の機械的強度の検討によって一般的にコンポジットレジンに対して機械的強度が劣るとされていたレジン添加型ガラスイオノマーセメントが乾燥条件下ではコンポジットレジンと同程度の機械的強度を有する可能性が示された。また、これまで乾燥に対して特に脆弱と考えられてきた従来型ガラスイオノマーセメントについても長期間の乾燥は機械的強度に影響を与えず安定している事が示唆された(図3)。

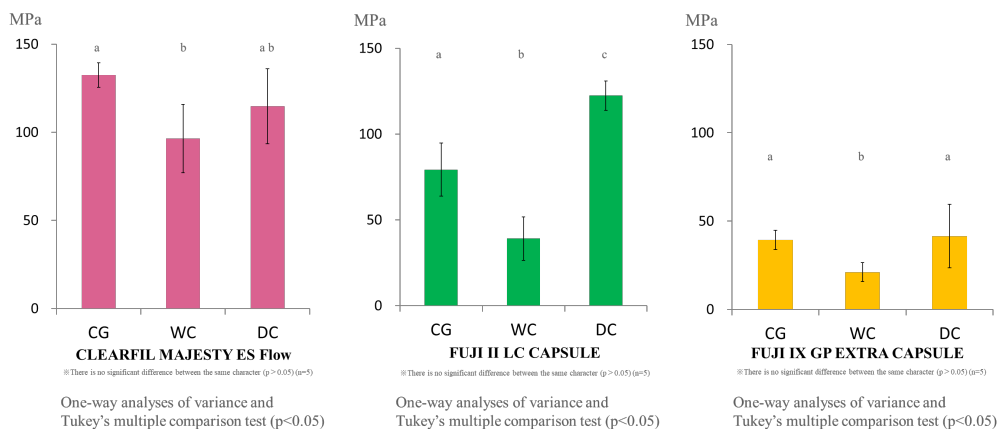


図3: 各種修復材料の曲げ強度比較

(CG: 硬化1日後、WC: 半年間水中保管、DC: 半年間乾燥保管)

表面性状の検討によってこれらの負荷に対して最も安定的であるのはコンポジットレジンであることが確認された。一方、ガラスイオノマーセメントは乾燥負荷を与えた場合、表面にマイクロクラックが確認された。(図 4)

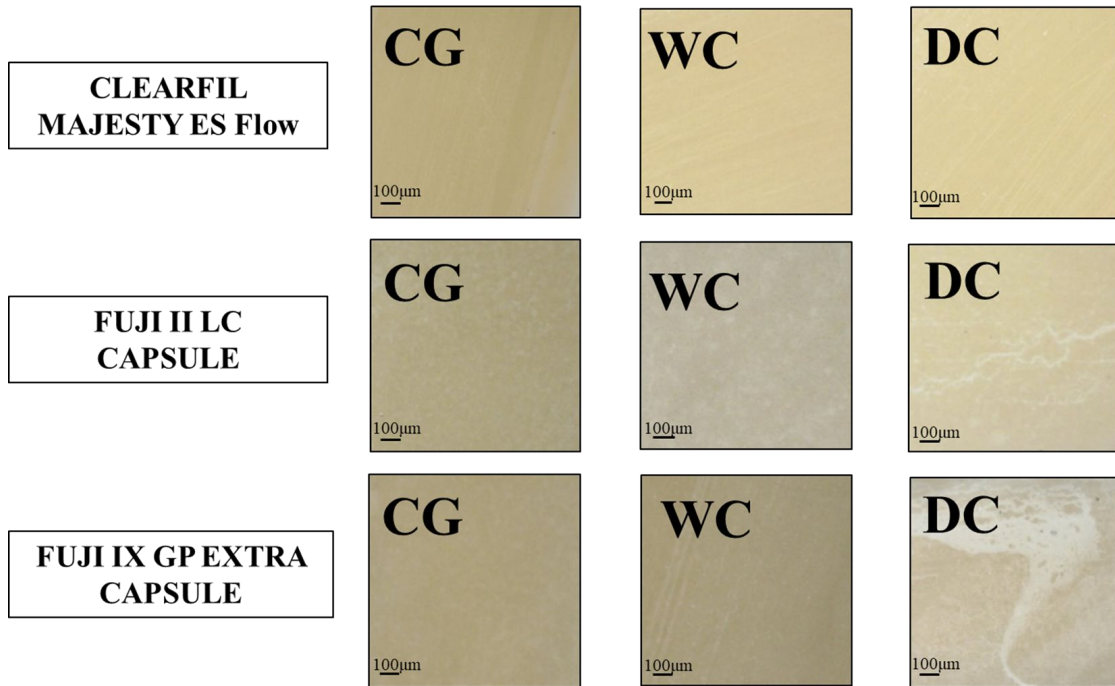


図 4: 実体顕微鏡を用いた各種修復材料の表面性状評価 (CG:硬化 1 日後、WC:半年間水中保管、DC:半年間乾燥保管)

弾性率の測定からは乾燥状態ではセメント成熟反応に加え硬化体の脱水に伴う凝集反応の可能性が示唆された。(図 5)

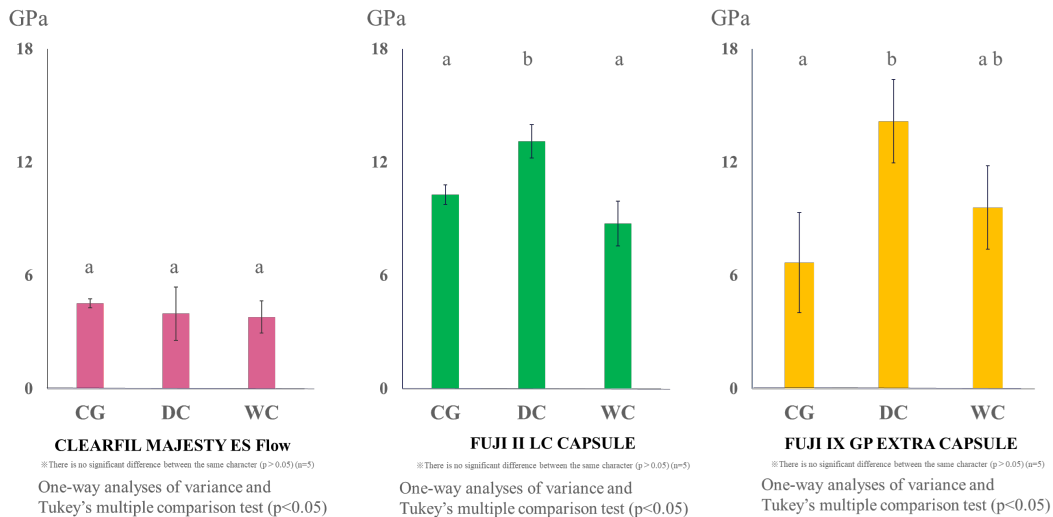


図 5: 各種修復材料の弾性率比較 (CG:硬化 1 日後、WC:1 週間水中保管、DC:1 週間乾燥保管)

修復材料はそれぞれ特徴を有しており 1 つの修復材料で全ての症例をカバーすることは出来ない。さらに従来、歯科治療は外来での処置が大部分であったが在宅歯科医療の広まりにより修復治療にもこれまでとは異なる視点が求められる。本研究では、今まで言及されてこなかった口腔環境、なかでも高齢者に多い口腔乾燥症に着目した。新規環境モデル下での修復物の評価はその修復物の長期予後の解明に大きく寄与し、在宅診療や病診連携の中で、患者のニーズに応じた歯科診療を提供するために、新しい保存修復治療の方法論を生み出すことが出来たと考えられる。

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 4 件)

吉田 登志子, 白井 肇, 児玉 直紀, 澁谷 和彦, 竹内 倫子, 鳥井 康弘, 久保田 聡 .
岡山大学歯学部における医療コミュニケーション学演習の概要と評価 — 過去 5 年間の学修
内容の検討 — . 岡山歯学会雑誌 . 査読あり . **2018 . 37; 43-54 .**

- ② SHIBUYA Kazuhiko, OHARA Naoko, MATHUZAKI Kumiko, YOSHIYAMA Masahiro. Influence of 10-MDP on the Bond Strength of Resin Cement. Brazilian Journal of Oral Sciences . 査読あり . 2017; 16: 12-13.

松崎・田中 久美子, 大原 直子, 澁谷 和彦, 小野 瀬里奈, 横山 章人, 山路 公造, 吉山 昌宏 . 象牙質知覚過敏抑制材がセルフエッチング接着システムの接着性に及ぼす影響 . 日本歯科保存学雑誌 . 査読あり . 2017. 60(1); 22-31.

澁谷 和彦, 松崎 久美子, 大原 直子, 吉山 昌宏 . レジンコーティングを用いた臼歯部強化型ガラスイオノマーセメント修復の臨床評価に関する 6 年間の前向き研究 . ザ・クイんテッセンス . 査読なし . vol.36: 186-188. 2017. 9

[学会発表] (計 3 件)

SHIBUYA Kazuhiko, OHARA Naoko, MATHUZAKI Kumiko, SHIMADA Yasushi, YOSHIYAMA Masahiro. The influence of dry and wet conditions on filling materials. IADR/PER General Session - London, England. 2018/07/24-28

- ② SHIBUYA Kazuhiko, OHARA Naoko, MATHUZAKI Kumiko, YOSHIYAMA Masahiro. Influence of 10-MDP on the Bond Strength of Resin Cement. Brazil-Japan Joint Workshop in Adhesive Dentistry. Brazil. 2017/10/31, 11/1

澁谷 和彦, 大原 直子, 松崎 久美子, 島田 康史, 吉山 昌宏 . 口腔乾燥症モデル作製のための基礎的研究 吸水および乾燥による充填用材料の質量変化 . 第 147 回日本歯科保存学会, 岩手 . 2017/10/26, 27

6 . 研究組織

該当なし