

平成 22 年 5 月 30 日現在

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2008 ～ 2009

課題番号：20791435

研究課題名（和文）：ジルコニアを部分床義歯のクラスプに応用するための先駆的研究

研究課題名（英文）：A study of clinical application of dental zirconia as clasp of removable partial denture

研究代表者

橋口 真紀子 (HASHIGUCHI MAKIKO)

鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・客員研究員

研究者番号：10457658

研究成果の概要（和文）：ジルコニアを用いた実験ということで、基礎的な知識、データを習得するために FTIR や XRD そして SEM 観察、強度試験(曲げ強さなど)などを行った。このことにより、ジルコニアの性質、機械的強さを知ることができた。また今回、用いたジルコニアは 2 種 (Y-TZP と NANOZR) であり、これらの違いについても知る事ができ、このことから、クラスプには NANOZR が適しているのではないかと考えた。また、ジルコニアを義歯に応用するという事で、レジン重合時の温度による低温劣化が生じないかどうか、確認を行った。その結果、強度の大幅な低下というのは認められなかった。研究目的・研究実施計画にある、ジルコニアの疲労試験を行うための予備実験として片持ち梁試験を行うこととした。そのために、いくつかの厚みの異なる試料作製のため、オイルカッターを用いてジルコニアブロックを薄い板状の試料にカットした。これらのカットを含めた試料の調整に時間を要した。ジルコニアブロックから、0.1、0.3、0.5、1.2 そして 3.0mm の厚さの板状試料を調製した。その後、片持ち梁試験を行うジグの設計を行った。設計したジグの作製を谷山テクノスに依頼。予定としていた片持ち梁試験および疲労試験は行うことができなかったため次年度に行っていく予定である。また、クラスプ用の試料の作製に関して、検討を行ったところ両翼鉤の形態を再現することは難しいということで、両翼鉤ではなく、バータイプのクラスプとすることとした。

研究成果の概要（英文）：As the result of bending test, the bending strengths of NANOZR were higher than those of Y-TZP. This result suggests that NANOZR is more suitable for the clasp of removable partial denture than Y-TZP. On the other hand, as the concern about low temperature degradation (LTAD) of zirconia through the polymerization procedure, the degrees of LTAD were determined by the XRD study. The result of XRD study suggested that the monoclinic content of zirconia was slightly increased, means the zirconia was suitable material for the denture resin. Moreover, as the fatigue test, the cantilever test was planned to determine the thickness of zirconia clasp.

As the wing type of clasp was difficult to form, bar type was planned.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2005年度			
2006年度			
2007年度			
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：クラスプ，ジルコニア，歯学，物性，部分床義歯

1. 研究開始当初の背景

近年、歯科治療における金属アレルギーの問題や、患者の審美性に対する要求の高まりなどから、天然歯の自然な色調が再現でき、かつ歯肉や歯周組織に悪影響がない優れた生体親和性をもつ歯科修復材料として、セラミック材料が注目されている。そのなかでも融点が高く、高い強度を持つジルコニア(ZrO_2 、酸化ジルコニウム)はさらに優れた点として「セルフヒーリング効果」が挙げられる。これはジルコニア結晶の特異な構造変化により、亀裂が生じた場合に亀裂先端に位置する酸化ジルコニウム結晶が相変態して亀裂を閉鎖し、その進行を抑制するというものであり、実際にはクラックの拡大を抑制する効果がある。現在ではクラウンからブリッジまでの応用がなされており、経過も良好で強度に関しては金属に劣らないといえる。また、ジルコニアは金属より弾性係数が大きいことで知られているが、厚みを薄くすることで弾性をもつことが明らかとなっている。しかし、部分床義歯のクラスプとして臨床応用されている例は見当たらない。そこで、これらの特性を生かすことでジルコニアをクラスプ

に応用できるのではないかと考えた。

2. 研究の目的

部分床義歯のクラスプは、その金属色のために審美的に劣り、金属アレルギーの場合には使用できない。これまで、審美面から金属クラスプに変わる工夫や材料が検討され、キャストクラスプの鉤腕にレジンコーティングする方法やワイヤークラスプを白い軟質樹脂のチューブで被覆する方法が報告され、最近ではポリアセタール樹脂のクラスプも登場してきている。しかしながら、金属をコーティングする方法ではレジンの亀裂や剥離発生の点、ワイヤークラスプを白いチューブで被覆する方法では色が単色である点で問題があり、さらにこれらは金属アレルギーの場合には使用できない。また、ポリアセタール樹脂も単色であり、弾性や剛性等の機械的性質が不明である点で課題が残っている。当教室では、これまでガラス繊維補強型高分子材料(FRC)を用いたクラスプに関する研究を進め、臨床応用もしている。しかし、これは強度が不十分なため、レストや鉤腕に厚みをとらなければならないことや、ガラス繊維が口腔内に露出するのを防ぐためのコー

ティング層にクラックが生じることなどの問題点が挙げられる。そこで強度が金属に匹敵するセラミック（ジルコニア）を用いることでこの点を解決できるのではないかと考えた。

3. 研究の方法

理工学教室に既存の設備で当教室でも FRC クラスプの研究に用いてきた、自家製疲労試験機を用いて行い、リング状試料に 1 回/sec のサイクルで一定荷重 (5, 10, 15 N) を繰り返し (100, 1,000, 5,000, 10,000, 20,000 回) 加え、各疲労回数後の荷重負荷時の変位量と荷重除去時の永久変形量を electric transducer (D22-10, Shinko Denshi) で計測し記録する。尚、荷重負荷時の変位量は、荷重除去時と荷重負荷時の先端間距離の差とし、荷重除去時の永久変形量は疲労試験開始前と所定の繰り返し回数後に荷重を除去してから 1 時間後の先端間の差とする。測定温度を調整するために、マントルヒーター (CB, 大科電器) ならびにマントルヒータリングコントローラー (MHC-1000, 大科電器) を用いる。

4. 研究成果

ジルコニアを用いた実験ということで、基礎的な知識、データを習得するために FTIR や XRD そして SEM 観察、強度試験(曲げ強さなど)などを行った。このことにより、ジルコニアの性質、機械的強さを知ることができた。また今回、用いたジルコニアは 2 種 (Y-TZP と NANOZR) であり、これらの違いについても知ることができ、このことから、クラスプには NANOZR が適しているのではないかと考えた。また、ジルコニアを義歯に応用することで、レジンの重合時の温度による低温劣化が生じないかどうか、確認を行った。その結果、強度の大幅な低下というのは認めら

れなかった。今年度の研究目的・研究実施計画にある、ジルコニアの疲労試験を行うための予備実験として片持ち梁試験を行うこととした。そのために、いくつかの厚みの異なる試料作製のため、オイルカッターを用いてジルコニアブロックを薄い板病の試料にカットした。これらのカットを含めた試料の調整に時間を要した。ジルコニアブロックから、0.1、0.3、0.5、1.2 そして 3.0mm の厚さの板状試料を調製した。その後、片持ち梁試験を行うジグの設計を行った。設計したジグの作製を谷山テクノスに依頼。予定としていた片持ち梁試験および疲労試験は行うことができなかったので次年度に行っていく予定である。また、クラスプ用の試料の作製に関して、検討を行ったところ両翼鉤の形態を再現することは難しいということで、両翼鉤ではなく、バータイプのクラスプとすることとした。

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 2 件)

① 著者 : Hideo SATO, Seiji BAN, Makiko HASHIGUCHI and Youichi YAMASAKI

Effect of autoclave treatment on bonding strength of dental zirconia ceramics to resin cements

Journal of the Ceramic Society of Japan, 118[6], 2010, 508-511

② 著者 : Makiko HASHIGUCHI, Yasuhiro NISHI, Takahito KANIE, Seiji BAN and Eiichi NAGAOKA

タイトル : Bactericidal efficacy of glycine-type amphoteric surfactant as a denture cleaner and its influence on properties of denture base resins

雑誌名 : Dental Materials Journal, 28(3), 2009, 307-314

〔学会発表〕（計1件）

①演者：橋口真紀子, 佐藤秀夫 西 恭宏, 野田誠, 奥田祐司, 長岡英一, 伴 清治

表題：ジルコニア用レジン系セメントの接着強さー表面処理の影響ー

講演会名：第53回日本歯科理工学会学術講演会

発表日：2009年4月12日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

橋口 真紀子 (HASHIGUCHI MAKIKO)

鹿児島大学・大学院医歯学総合研究科・客員研究員

研究者番号：10457658