

機関番号：33703

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21791924

研究課題名 (和文) サーマルサイクリングと水中での定変位疲労試験が GFRC クラスプに与える影響

研究課題名 (英文) Fatigue resistance of GFRC clasps in distilled water and thermal cycling.

研究代表者

瀧田 史子 (TAKITA FUMIKO)

朝日大学歯学部・助教

研究者番号：10434507

研究成果の概要 (和文) : ガラスファイバー強化型コンポジットレジン (Glass Fiber Reinforced resin Composite、以下 GFRC) に着目し、GFRC のクラスプの臨床応用について検討している。GFRC をクラスプとして口腔内で使用するためには、水中にて疲労試験を行う必要があった。そこで本研究では、真直型 GFRC クラスプの定変位疲労試験を 37℃ の水中にて行い、その疲労耐久性を評価した。

研究成果の概要 (英文) : We examined the clinical application of the clasps fabricating a GFRC. To assess the applicability of GFRC clasps in oral environment, it is necessary to perform the fatigue tests in water at 37℃. In this study, constant deflection fatigue tests of straight GFRC clasps were carried out in 37℃ distilled water to examine their fatigue resistance.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,600,000	480,000	2,080,000

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：有床義歯補綴学、ガラスファイバー、クラスプ

## 1. 研究開始当初の背景

歯科治療において審美的要求が高まる今日、有床義歯の分野においても前歯、小臼歯部にかかるクラスプは審美的な問題に直結する。一方、歯冠修復材料では新しい材料が次々と実用化されている。セラミックスとレジンのハイブリッドタイプの材料も盛んに臨床応用が行われている。しかし、ブリッジに使用するには強度的に不安がある。また、ポストコアに対する考え方も近年徐々に変化しつつある。金属コアによって生じる歯牙破折やアレルギーの予防策としてレジンコアの使

用頻度も増加している。これらの問題に対して、メタルフリーでブリッジやポストコアの製作を可能とする強度を持つ GFRC も登場した。この材料は弾性係数が象牙質に近く、歯冠色に近いので審美的に良好であり、金属アレルギー患者にも応用可能、などの利点を有している。この GFRC を用いてクラスプ応用を前提とした実験はあまり多くない。そこでこれまでに、審美的に良好なクラスプの製作および臨床応用への可能性について検討することを目的に実験および実際に臨床応用を行ってきた。

## 2. 研究の目的

これまでにクラスプ疲労試験、3点曲げ試験、弾性率、吸水試験、張り合わせ曲げ試験、GFRCの圧縮曲げ応力下での破壊機構等について検討してきた。またレジンコーティングしたGFRC製クラスプの疲労耐久性試験では、GFRC製クラスプにレジンコーティングを施し、口腔内での3ヶ月間の使用を想定したサーマルサイクリング試験と定変位疲労試験から、レジンコーティングの有用性を評価した。しかし、これらの研究は室温空気中で行うことが多く、GFRCをクラスプとして口腔内で実際に使用するためには、定変位疲労試験を水中で行う必要がある。そこで本研究では真直型GFRCクラスプの定変位疲労試験を37℃の水中にて行い、その疲労耐久性を評価した。

## 3. 研究の方法

GFRCとして、エステニアC&B、EGファイバーセット(クラレ)のEGファイバー前歯部用(以下EG)を用いた。クラスプフォーマーへEGを填入し、メーカー指示に従って光重合、加熱重合を行った。重合後試料表面を研磨し、レジンホルダー部に試料を固定した。同一条件試料数は5個とした。定変位疲労試験はステンレス製タンクを設置した万能試験機(EZGraph、島津製作所)を用いて行った。X-Yステージ上のバイスに固定したクラスプをステンレス製タンクに取り付け、37℃の水中において、0.25mmの繰り返し変位をクラスプ鉤尖部内面に対して垂直に負荷

(0.1mm/min)した。負荷回数は1日5回義歯を着脱すると仮定し、1ヶ月間の使用に相当する300サイクルとした。またクラスプを0.25mm変位させるのに必要な荷重を計測した。試験終了後、クラスプ試料表面を光学顕微鏡(VHX-100、キーエンス)にて観察した。またレジンホルダー基部から、クラスプ鉤尖部までの距離を計測し、これを永久変形量とした。

## 4. 研究成果

図1に試験終了後の試料表面の光学顕微鏡像を示す。全ての試料において亀裂やガラスファイバーの剥離等は観察されなかった。荷重は8.21N(SD:0.66)から7.32N(SD:0.62)へと減少した。図2に荷重-変位曲線の1例を示す。荷重の低下と共に、300サイクルへと進むにつれて変位が戻っていないことが分かる。また300サイクルにおいて永久変形量は2.34%(SD:1.90)となった。1ヶ月間の使用を想定した37℃の水中での定変位疲労試験から、荷重は12.3%(SD:3.80)減少し、永久変形量は2.34%となったものの、試料表面には亀裂やガラスファイバーの剥離等は観察されなかった。よって、GFRCクラスプは臨

床応用可能であることが示唆された。

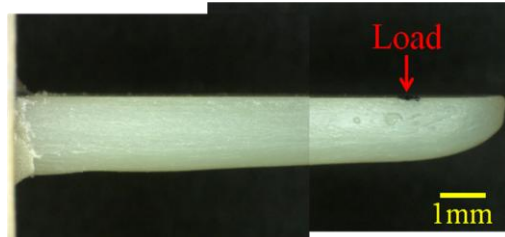


図1 定変位疲労試験後の試料表面の顕微鏡像

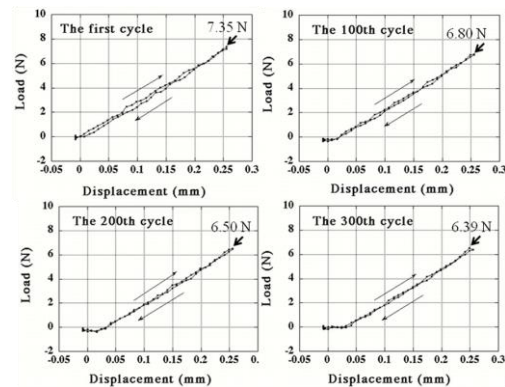


図2 荷重-変位曲線

## 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0件)

〔学会発表〕(計2件)

発表者: Fumiko Takita

発表表題: Fatigue resistance of GFRC clasps in 37℃ distilled water.

学会名: International Association for Dental Research

発表年月日: 2009年7月14日~17日

発表場所: スペイン(バルセロナ)

発表者: 瀧田史子

発表表題: 水中でのGFRCクラスプの疲労耐久性

学会名: 第56回日本歯科理工学会

発表年月日: 2009年10月10日

発表場所: 岐阜(長良川国際会議場)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（計◇件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

瀧田 史子 (TAKITA FUMIKO)  
朝日大学歯学部・助教  
研究者番号：10434507

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：

