


## 論文内容要旨

受 付 番 号	甲 ㊦	第 351 号	氏 名	瀧田 史子
論文審査委員	主 査	朝日大学歯学教授	都尾 元宣	
	副 査	朝日大学歯学教授	土井 豊	
	副 査	朝日大学歯学教授	藤原 周	
論 文 題 目	ガラスファイバー強化型コンポジットレジンの クラスプへの応用			
<p>(論文内容の要旨)</p> <p>[目的]</p> <p>有床義歯の分野においてメタルフリー・ノーキャストの考え方は広がっている。しかし、金属に代わる弾性材料としてカーボン繊維やガラスファイバーなどが利用されているが、部分床義歯の維持装置として利用する弾性材料は少ない。多種類の特性を有する材料を組み合わせることで、新たな特性を発揮する複合材料がある。その中の一つとして、ガラスファイバーを用いたガラスファイバー強化型コンポジットレジジン (Glass Fiber Reinforced Resin Composite, 以下 GFRC) は強度が高く、弾性係数が象牙質に近いことからブリッジのフレーム材やポストとして応用されている。また、GFRC は色調が歯冠色に近く、機械的強度にも優れ、金属アレルギー患者にも応用可能であるため、クラスプへの可能性が基礎的研究と臨床応用の両側面から検討されている。しかし、これまで製作された GFRC 製クラスプは、成形・加工が困難なために十分な維持力と優れた審美性を兼ね備えたクラスプと言えるものではない。そこで、GFRC の中で曲げ強さや弾性係数の大きなエステニア C&amp;B の EG ファイバー (以下 EG, クラレ) に注目し、EG 製クラスプの臨床応用への可能性について検討した。</p> <p>[材料および方法]</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 定変位疲労試験から真直型 EG 製クラスプの疲労耐久性を、金銀パラジウム合金製クラスプと比較した。クラスプ疲労試験機 (伊藤エンジニアリング製) を用いて、クラスプのアンダーカット量に相当する 0.25mm および 0.5mm の負荷を、鉤尖から 2mm の部分に約 110 回/分のサイクルで一定負荷を繰り返し加えた。永久ひずみが生じた時点の負荷回数をクラスプ疲労値とした。</li> <li>2) 曲げ荷重下での EG の破壊機構を解明するために、4 点曲げ試験を用いた定変位疲労試験から曲げ試料圧縮面と引張面の破壊挙動を比較した。</li> <li>3) EG 製クラスプの審美性の改善と高強度化を目的として、真直型 EG 製クラスプ外面にハイブリッドレジジン (以下 HR) を積層した EG/HR 積層クラスプを製作し、その疲労耐久性を定変位疲労試験から評価した。そして、EG/HR 積層曲げ試料の吸水率と、曲げ挙動に与える吸水の影響も併せて評価した。</li> </ol>				

4) 左側上顎第一小臼歯を支台歯とした円弧型 EG 製クラスプ外面にレジンコーティングを施し、6ヶ月までの義歯の着脱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。

[結果]

- 1) 真直型 EG 製クラスプ試料の定変位疲労試験では、99万回の繰り返し変位を負荷しても、永久ひずみは生じなかった。また疲労試験後の圧縮面には、ガラスファイバーの剥離と亀裂が鉤腕基部付近で観察された。
- 2) 比例限を越える繰り返し変位を EG 曲げ試料に繰り返し負荷した場合、試料中央部の圧縮面ではガラスファイバーの剥離や脱落、試料内部でもファイバーとマトリックス界面の剥離が生じていた。
- 3) 真直型 EG/HR 積層クラスプの定変位疲労試験から、20,000回の繰り返し負荷を与えても、破折や永久変形、HR 層の剥離や脱落を示さなかった。EG/HR 積層曲げ試料の吸水率も小さかった。
- 4) 円弧型 EG/SC クラスプの口腔内での6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の結果、SC の脱落や亀裂の発生が認められた。しかし、定変位疲労試験後 0.25mm のアンダーカットを変位させる荷重の変化は認められなかった。また SC が EG 製クラスプから全て剥離することはなかった。

[考察および結論]

EG を用いたクラスプの製作および臨床応用の可能性について、以下の結論を得た。

- 1) 真直型 EG 製クラスプ試料の定変位疲労試験では、EG 製クラスプは金銀パラジウム合金製クラスプよりもさらに優れた疲労耐久性を示した。
- 2) 曲げ荷重下での EG の破壊機構の解明では、比例限を越える圧縮応力を繰り返し負荷した場合、圧縮面にはガラスファイバーの露出、マトリックスレジンやガラスファイバーの破壊と脱落が観察された。しかし、引張面では生じなかった。また圧縮面、引張面共に比例限以下では破壊と脱落は認められなかった。
- 3) 真直型 EG/HR 積層クラスプの定変位疲労試験から、HR 層には亀裂が発生するものの、剥離や脱落が起こらなかった。HR はハイブリッドレジンの中でも曲げ強さや破壊靱性が大きいため、EG 製クラスプに積層する材料としては、もっとも適した材料の一つであると言える。
- 4) 円弧型 EG/SC クラスプの疲労耐久性を評価した結果、SC の脱落や亀裂が観察された EG 製クラスプについては、メーカー指定の3ヶ月のリコール時に SC を再塗布すれば、十分臨床応用可能であると考えられた。

以上のことから、EG 製クラスプは適切な断面形状とアンダーカット量を決定すれば、十分臨床応用可能であることが分かった。