

Utilities and Mechanical properties of novel Self-curing acrylic resin for provisional restoration

○道井貴幸, 有田明史, 熊谷知弘
株式会社ジーシー 研究所
Takayuki Michii, Akishi Arita, Tomohiro Kumagai
GC Corporation, R&D Dept.

Self-curing acrylic resin for provisional is required to have high mechanical properties and good handling performance for brush-on technique or conventional mixing technique compared to temporary material. So we newly developed "Unifast Lab" as quick self-curing acrylic resin for Lab work. In this paper, we clarified that Unifast Lab improved physical properties (Vickers hardness and wear resistance) of existing products. And, it has optimal working time and curing properties for laboratory usage without increasing of liquid portion. Therefore, Unifast Lab is would be clinically effective as provisional material.

目的

常温重合レジンとは、最終補綴物作製までの暫間補綴物として使用される。特にプロビジョナルでは、機能回復の診査診断を行いながら比較的長期（～数か月）に使用されるため、相応の機械的性質が求められる。「ユニファストⅢ」のチェアサイドにおける簡便さ、作業のスピーディさに好評いただく一方で、長期使用における耐摩耗性やロングスパンの暫間補綴物の製作における操作余裕の短さについては課題が残っていた。製作をより簡便にする操作性の確保とともに、耐摩耗性などの物性に特化させた「ユニファストラボ」について報告する。

タイプB (Brush on) タイプF (Flowable)



ユニファストラボ液

F-A3+B-No. 8, No. 8オバーク

材料と試験方法

ユニファストラボ タイプB (UFL-B: 筆積法に適した付形性) とタイプF (UFL-F: シリコンコア法に適した流動性), コントロールとしてユニファストⅢ (UF3), 物性では加熱加圧されたAadva PMMA ディスク (APD) も比較した。

製品	タイプ・色調	ロット (粉/液)
ユニファストラボ	タイプB-A2	1305102/140426
	タイプF-A2	1305101/140426
ユニファストⅢ	A2	1305101/1109151
Aadva PMMA ディスク	A1	1108253

(23°C, 50%RH環境下。サンプル数はn=3)

1. 硬化時間の測定

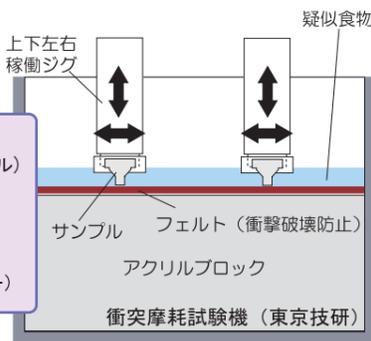
標準粉液比 (2g/1mL) で10秒間混和し、ラバーカップ内の混和泥中心部に挿入した熱電対により発熱曲線を記録した。そのピーク値を硬化時間とした。同時に、操作余裕時間も評価した。

2. 3体摩耗試験

試験体作製用金属型に各製品を標準粉液比で混和、圧接したのち、硬化体を37°C蒸留水中にて24時間保管したものを試験体とした。試験前後で試験体の高さを測定し、初期値からの変化量を摩耗量とした。

APDはAadvaミルLD-I用のPMMA100%のディスクであり、摩耗試験体と同形状にミリングした。

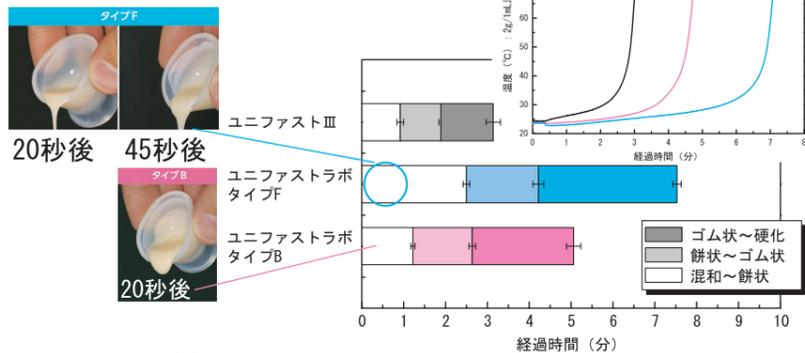
試験条件: 3体摩耗
→試験体/疑似食物/対合物(フェルト+アクリル)
摩耗方式: 衝突・滑走 (垂直・水平動作)
繰り返し回数: 10000回
試験時負荷: 300g
疑似食物構成:
→PMMA: グリセリン=1:1混和物 (スラリー)



結果と考察

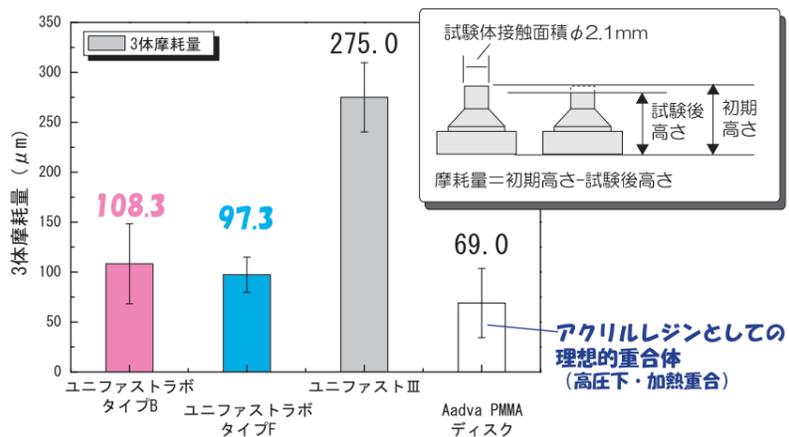
1. 硬化時間 (発熱ピーク時間) の測定

UFL-B, UFL-FはそれぞれB: 5分, F: 7分35秒とUF3 (3分10秒) と比較して混和開始～発熱ピークまでの時間が長い。UFL-Fは混和直後の高い流動性の付与, UFL-Bは早期に粘度上昇後の操作余裕を確保した硬化時間設計であり、術者・使用法により選択できる。

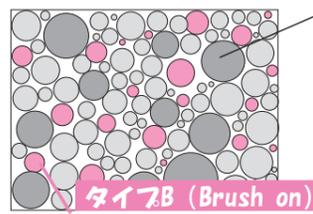


2. 3体摩耗試験

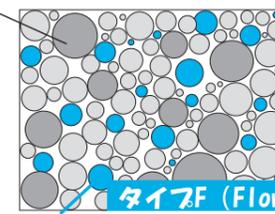
摩耗量はUFL-F (97.3 μm), UFL-B (108.3 μm) とともにUF3 (275.0 μm) と比較して有意に小さかった。これは、常温重合レジンと比べ曲げ強度123.4MPaと物性が高いAPD (69.0 μm) と比較しても大差なく、組成上、骨格ポリマーを高分子量のPMMAとしたことが疑似食物での摩耗への咬耗抵抗を高めた結果と考えている。



主骨格ポリマー: 物性 (強度, 硬さなど) に寄与
PMMAを主骨格に用いることでモノマーへ溶解し、フィラーのような脱落もなく高い耐摩耗性を示し、床用レジンのような良好な切削性, 研磨滑沢性を実現!
(F, B共通とすることで物性差を少なく設計した!)



タイプB (Brush on)
Bポリマー: なじませながら早期に膨潤を得て付形する



タイプF (Flowable)
Fポリマー: 膨潤や粘度上昇を遅らせて初期流動性を確保する

まとめ

以上より、発熱ピーク時間・操作余裕時間はユニファストⅢと比較して余裕があり、理想的に重合されたPMMAディスクに近い耐摩耗性を示すことがわかった。あらかじめユニファストラボで技工製作されたシェルの口腔内での内面適合にユニファストⅢやユニファストラボ タイプBが適するなど、臨床シーン・作業性による使い分けで高強度・耐摩耗性に優れたプロビジョナルが簡便に製作可能であることが示唆された。