

生分解性高分子の歯科への応用

—ポリカプロラクトンを用いた個人トレーの開発—

Application to dentistry of biodegradable polymers -Development of custom-tray using polycaprolactone-

ふくしま ひろき 福島 寛基 すずやま かずき 鈴山 和輝 なかこ しゆり 仲子 朱里 やまがた のりゆき 山縣 範之 やまさき たけのり 山崎 勇徳

Currently, self-curing resins are mainly used in the manufacture of custom-trays that give an accurate impression. However, inhaling the odor of self-curing resins and dust generated during polishing may cause monomer allergy. Therefore, in this experiment, we compared the physical properties of both materials and their adhesion to impression materials with the aim of applying biodegradable polymer, which is a bio-friendly material, to custom-trays. The biodegradable polymer contains polylactic acid, and polycaprolactone with a softening point of approximately 60 degrees was selected for this experiment.

A. 目的

現在、精密印象を行うための個人トレーの製作には常温重合型レジンが主に使用されている。しかし、常温重合型レジンの臭いや研磨時に出る粉塵を術者が吸い込むことで、モノマーアレルギーを引き起こす可能性がある。

そこで、本実験では生体に優しい材料である生分解性高分子を個人トレーに応用することを目的とし、両材料の物性や印象材との接着性を比較検討した。

生分解性高分子にはポリ乳酸などがあり、本実験では軟化点が 60°C 付近であるポリカプロラクトンを選択した。

B. 材料および方法

材料は常温重合型レジン（トレーレジンII，松風），ポリカプロラクトン（プラフレンド，インフィネイト：図1），接着剤（シリコンボンド，松風），ゴム質印象材（ジルデフィット レギュラー&デンチャータイプ，松

風）を使用した。

※ 以下、ポリカプロラクトン を PCL とする。



図1 PCL（プラフレンド）

1. 三点曲げ試験

トレーレジンと PCL を金型に填入し、油圧プレス機（HYDRAULIC PRESS, 吉田製作所）を用い 20kgf/cm² で 8 分間加圧後、10.0×48.0×2.2mm の大きさにエンジンにて調整した（図2）。トレーレジンは加圧重合器（プレッシャーポット, TOHO DENTAL）で JIS 規格に準じて、37°C の水に 50 時間浸漬した。

精密万能試験機（オートグラフ AG-1, 島津製作所）を用いて、支点間距離 30mm, クロスヘッドスピード：

1mm/min で行った (図 3). n=10 とする.



図 2 三点曲げ試験材料

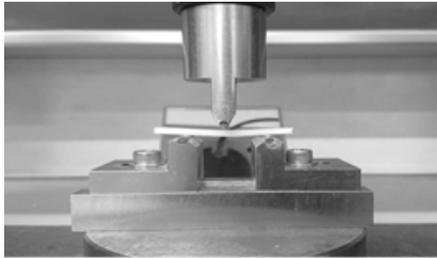


図 3 三点曲げ試験

2. 剥離接着試験

1 と同様の試料を製作し (図 2), 持ち手部を付与する. 試料の片端に 10.0×10.0mm の幅で接着剤を塗布し 10 分間放置後, その上にシリコーン印象材を盛り 4 分間圧接した (図 4).

精密万能試験機を用いて, クロスヘッドスピード: 1mm/min で行った (図 5). n=10 とする.

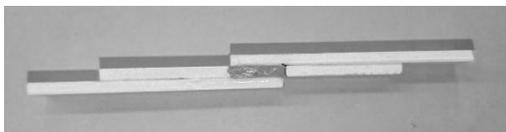


図 4 剥離接着試験材料

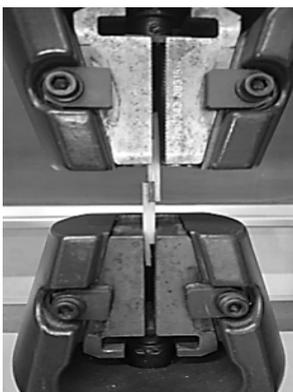


図 5 剥離断接着試験

3. 統計処理

測定の統計解析はスチューデント *t* 検定, 有意差検定 (危険率 5%) で行った. 図中の異なるアルファベットは有意差有りを示す.

C. 結果

三点曲げ試験の結果を図 6, 剥離接着試験の結果を図 7 に示す.

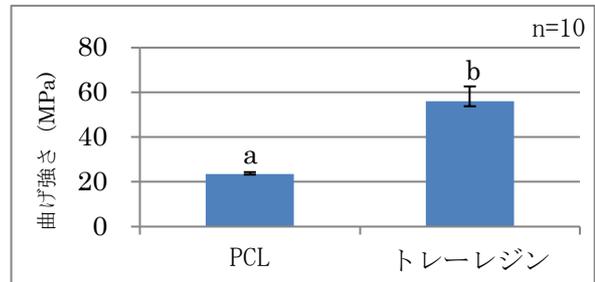


図 6 曲げ強さ

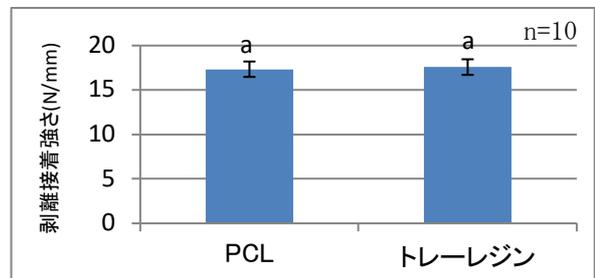


図 7 剥離接着強さ

PCL と トレーレジンの曲げ強さは, それぞれ 23.5MPa, 55.9 MPa であり, 有意に トレーレジンの方が高かった.

剥離接着強さは, それぞれ 17.3N/mm, 17.5N/mm であり, 有意差は見られなかった.

D. 結論及び考察

PCL は トレーレジンと比べて曲げ強さは約 42% であり, 剥離接着強さは同等であったため, 曲げ強さについて改良する必要があると考える.

また, PCL は軟化温度が低いため, 成形性には優れているが軟らかく研磨しにくいという欠点があり, PCL 単体での歯科への応用には限界があると思われる.

そのため, PCL にフィラーを添加するか, 軟化点が約 170°C と高く強度もある生分解性高分子 (ポリ乳酸) と PCL との混合併用を行うことで, 前述した問題点の改善が見込まれる.

それにより, 壊れにくく生体に安全な材料の歯科への応用が可能になると考えられる.