

## 論 文 要 旨

氏 名	畑 賢太郎
タイトル (日英併記)	ステレオリソグラフィー方式積層造形用の歯科用 PMMA 系レジンの開発 Development of dental poly(methyl methacrylate)-based resin for Stereolithography additive manufacturing
<p><b>論文の要旨</b> (日本語で記載)</p> <p>ステレオリソグラフィー (SLA) 方式の積層造形法 (3Dプリント) が歯科領域に導入され、補綴装置の作製にも応用されている。しかしながら、市販されているSLA方式の3Dプリント用レジンには、即時重合レジンとの接着性が低いとの報告があり、修理や形態修正への対応が課題としてあげられる。一方、ポリメチルメタクリレート (PMMA) は修復性をもち、かつ生体安全性に優れていることから義歯床や暫間補綴装置などに用いられてきた。しかし、歯科領域では、PMMAをSLA方式の3Dプリント用材料として使用した報告はみられない。そこで本研究では、修復性をもち、かつSLA方式の3Dプリンタで造形できる光硬化性PMMA系レジン (以下、新規PMMA系レジン) の開発を試みた。</p> <p>PMMAパウダー (分子量15,000)、メチルメタクリレート (MMA) およびエチレングリコールジメタクリレート (EGDMA) を所定の重量比で混合し、80°Cで30分間攪拌した。室温まで冷却した後、BAPO (光重合開始剤) を0.1 wt%加え、10分間攪拌して新規PMMA系レジンを調製した。新規PMMA系レジンを用いて光造形方式の3Dプリンタに充填し、3D-CADソフトにて作成したSTLデータを元に造形した。造形された新規PMMA系レジンの粘度、機械的性質 (三点曲げ強さおよびビッカース硬さ)、せん断接着強さ、重合率、物理化学的性質 (吸水性および溶解性) および細胞毒性を調べ、3種類の市販材料と比較した。市販材料として、即時重合レジン、義歯床用および人工歯用の3Dプリント用レジンを用いた。</p> <p>新規PMMA系レジンの粘度はPMMAの含有量とともに増加し、機械的性質はEGDMAの含有量の増加とともに向上した。せん断接着強さはEGDMAの増加とともに減少する傾向がみられた。これらの性質に基づき、最適な組成は30% PMMA、56% EGDMAおよび14% MMAであると思われた。この組成の新規PMMA系レジンの三点曲げ強さ、ビッカース硬さおよびせん断接着強さは、それぞれ<math>84.6 \pm 7.1</math> MPa、<math>21.6 \pm 1.9</math> および <math>10.5 \pm 1.8</math> MPaであった。これらの値は、市販の即時重合レジンや3Dプリント用レジンと同等かそれ以上であった。また、重合率は<math>71.5 \pm 0.7\%</math>、吸水量は<math>19.7 \pm 0.6 \mu\text{g}/\text{mm}^3</math>、溶解量は検出限度以下および細胞生存率は10日経過時点で<math>80.7 \pm 6.2\%</math>であったことから、口腔内での使用に問題はないものと思われた。</p> <p>以上より、新規SLA方式積層造形用PMMA系レジンには、義歯床や暫間補綴装置の作製などに応用できるものと考えられる。</p>	