

学位審査結果報告書

学位申請者氏名 池本壮志

学位論文題目 Development of zirconia-based polymer-infiltrated ceramic network for dental restorative material

(ジルコニア系ポリマー含浸セラミックの開発)

審査委員 (主査氏名) 北村 知昭

(署名) 北村 知昭

(副査氏名) 中島 啓介

(署名) 中島 啓介

(副査氏名) 川元 龍夫

(署名) 川元 龍夫

学位審査結果の要旨

ポリマー含浸セラミックネットワーク (PICN) は、ヒトエナメル質に近い機械的性質を有していることから、歯冠修復材料への応用が期待されている。しかしながら、PICN の曲げ強さはコンポジットレジンやセラミックスよりも劣るため、その使用範囲は限られている。本研究では、高強度の歯冠修復用 PICN の作製を目標として、ジルコニアをベースとした新規 PICN (EXP) の開発を試みている。

本研究において新規 PICN は EXP と称している。EXP は、3 mol% イットリア安定化正方晶多結晶ジルコニア粉末を使用し、スリップキャストリング、焼結、およびポリマー浸透プロセスによって作製されている。比較試料として、市販 CAD/CAM 材料 (コンポジットレジン (CERASMART:CS), PICN (ENAMIC:VE)), およびジルコニア (e.max ZirCAD:ZIR) を使用している。

各試料の微細構造、機械的性質、および物理化学的性質の評価は、SEM、エネルギー分散型 X 線分光法、フーリエ変換赤外分光法、無機含有量測定、三点曲げ試験、ビッカース硬度試験、二体摩耗試験、せん断接着試験、吸水性/溶解性試験、および表面自由エネルギー分析を用いて行われている。統計解析は、一元配置分散分析を行った後、Tukey の多重比較を用いている (有意水準 0.05%)。

結果では、EXP はジルコニア骨格と浸透したレジンによる共連続構造を有することを示している。また、EXP の機械的性質は、曲げ強度 346.0 MPa (比較試料 CS は 212.0 MPa, VE は 107.9 MPa, ZIR は 1051.0 MPa), 曲げ弾性率 44.0 GPa (比較試料 CS は 9.7 GPa, VE は 23.3 GPa, ZIR は 69.9 GPa), ビッカース硬度 440.1 VHN (比較試料 CS は 76.5 VHN, VE は 193.1 VHN, ZIR は 1348.1 VHN) であることを示している。

EXP の機械的性質は、市販のコンポジットレジンや PICN よりも高く、EXP のビッカース硬さはヒトエナメル質 (300~500 VHN) に近いこと、EXP の摩耗量、接着性、吸水性・溶解性は市販のコンポジットレジンや PICN と同等であることを示している。さらに表面自由エネルギー解析では、EXP の極性成分は比較試料より高く、MDP を含む接着プライマーを用いてレジメンメントに接着させることが可能であることを示唆している。

以上から、ジルコニアをベースとした新規 PICN である EXP は優れた機械的性質と物理化学的性質を兼ね備えていることが示され、本研究は、EXP が歯冠修復物へ応用可能であることを示唆している。

審査委員からは、本研究の背景と重要性、他研究報告と比較した際の独創性、EXP の作製方法と作製に使用した材料、実験結果の解釈、および本研究結果の臨床等への波及効果に関して質問された。申請者からは各質問に対して概ね適確な回答が得られ、また、今後の研究に関する展望も説明された。以上の審査結果から、審査委員は本論文が学位論文として価値があると判断した。