

氏名(本籍)	溝渕 真吾 (高知県)		
学位の種類	博士 (工学)		
学位記番号	甲第 406 号		
学位授与年月日	令和 5 年 9 月 20 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項		
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻		
学位論文題目	Effects of nanostructures of inorganic fillers on material properties of dental composite resins (無機フィラーのナノ構造が歯科用コンポジットレジン材料特性に及ぼす影響)		
論文審査	(主査)	高知工科大学 教授	小廣 和哉
		高知工科大学 教授	西脇 永敏
		高知工科大学 准教授	赤塚 慎
		高知工科大学 准教授	林 正太郎
		高知工科大学 教授	楠川 量啓

審査結果の要旨

1. 論文の評価

歯科治療に用いる CAD/CAM 冠は、無機フィラー、歯科用樹脂、重合開始剤などからなるレジンセメントと呼ばれる歯科用接着剤を用いて支台歯に固定される。しかし、レジンセメントの接着力が弱い場合、咀嚼などの咬合時に脱離が発生する。特に、CAD/CAM 冠の場合、支台歯からの脱離が他の材料で作製した修復物よりも起こりやすいことが課題とされている。本研究は、このレジンセメントの接着力の向上を目的としている。

まず、レジンセメントの接着性を高める目的で、樹脂材料に配合する補強材である無機フィラーの材質と形状が接着強度に及ぼす効果を詳細に調べた。その結果、無機フィラーとして、これまで多用されてきた種々形状のシリカやガラスを用いた場合よりも、球状でかつ多孔質のジルコニアを用いた場合の方が、CAD/CAM 冠に対し優れて大きな接着力を示すことを見出した。この強い接着力の理由を明らかにする目的で、レジンセメントの化学的特性あるいは物理的物性の違いを分析した結果、「硬化後の接着剤（レジンセメント）の強度が大きいほど、強い接着性を示す」というこれまでの通説を覆す結論に至った。すなわち、硬化後にある程度の柔軟性が残るレジンセメントが強い接着性を示すことを見出した。さらに、その柔軟性の起源は、ジルコニア球状多孔体のもつ適度な光透過性と光拡散性に由来する可能性を示した。

そこで、ジルコニア球状多孔体のもつ光透過性の由来がジルコニアの多孔質形状にあるとの仮定のもと、ジルコニアの多孔質形状とジルコニアを含むレジンディスクの紫外・可視光透過性の関係を調べた。その結果、ジルコニア多孔体のマイクロ孔の数が多ほど レジンディスクの光透過性が増大する現象を明らかにし、光透過性がマイクロ孔の量に依存することを見出した。さらに、ジルコニア自体が X 線を通しにくい性質を有するため、このレジンディスクは硬化に必要な光透過性を持ちつつ X 線造影性が高い材料であることを明らかにした。このように、レジンセメントの意要求される、強い接着性、良好な光硬化性、X 線造影性を兼備した材料の開発に成功した。

さらに、研究成果により得られた知見を、光硬化性レジンセメントとして商品化した。

以上のことより、本件研究で開発された新事実および方法論は、新規光硬化性接着剤開発に大きなインパクトをもたらすと期待できる。

2.審査の経過と結果

- (1) 令和5年6月16日 5名の審査委員のもと協議され、博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定した。
- (2) 令和5年8月21日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 令和5年9月1日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。