

令和 2年 2月 18日

豊橋技術科学大学長 殿

応用化学・生命工学 専攻

学位審査委員会

委員長 岩佐 精二



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	井波 智鶴		学籍番号	第 169401号
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 応用化学・生命工学 専攻	
博士学位 論文名	トリブチルボランを重合開始剤とした歯科用高分子材料の研究 (Study on dental polymer materials using tri-butylborane as a polymerization initiator)			
論文審査の 期間	令和 2年 1月 16日 ～ 令和 2年 2月 17日			
公開審査会 の日	令和 2年 2月 17日	最終試験の 実施日	令和 2年 2月 17日	
論文審査の 結果※	合格		最終試験の 結果※	合格
審査委員会(学位規程第6条) 学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。 委員長 岩佐 精二  委員 原口 直樹  伊津野 真一 				

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論 文 内 容 の 要 旨

トリブチルボラン (TBB) を重合開始剤とする高分子は歯科材料として歯質接着性が高いこと、残存する未反応モノマーが少ないなどの優れた特長を有することが報告されている。本論文は、TBB を用いて得られる高分子および無機材料である mineral trioxide aggregate (MTA) との複合型歯科材料の開発に関する研究をまとめたものである。

第 1 章では、本研究の背景として、口腔状態が全身健康に及ぼす影響を明らかにし、歯科治療、材料の分類と材料に求められる要件を概説した。第 2 章では、TBB と他の重合開始剤との違い、TBB の利点および生体適合性を説明し、第 3 章では、TBB によるメタクリル酸メチル (MMA) の転化率が、歯科で一般的に使用される過酸化ベンゾイルとアミンよりも高く、生成したポリマーの分子量が 2 倍以上となることを明らかにした。第 4 章では、TBB による重合で得られる高分子と無機材料である MTA を組み合わせた材料の特長と、歯科における用途や効果を明確にした。第 5 章では、従来の MTA 材料の操作性と辺縁封鎖性を向上した新規材料を設計し、歯科材料として必要な諸物性の付与と性状調整を行った。第 6 章では、歯冠修復物の辺縁封鎖性について、第 5 章で開発した新規材料と従来型の材料との比較評価を行い、新規材料が優れた辺縁封鎖性を有する材料であることを示した。第 7 章では新規材料の物理化学的特性が優れていることを明らかにした。第 8 章では、「生体適合性」と「硬組織再生誘導能」について、イヌを用いた臨床使用模擬試験により評価した。第 9 章は本論文の研究成果を総括し、臨床への展開と課題について述べている。

審 査 結 果 の 要 旨

本論文は、トリブチルボラン (TBB) を重合開始剤として合成される高分子を基盤として、優れた性能を有する歯科用接着性材料の開発に関する研究をまとめたものである。TBB を重合開始剤として得られる高分子材料は歯質接着性が高いこと、残存する未反応モノマーが少ないことなど歯科材料として望ましい特長を有することが報告されているが、重合反応の詳細については調べられていない。本研究は TBB による重合挙動を明らかにし、得られた高分子の特性を生かした「歯の保存を可能とする新しい高分子材料」を開発することを目的としている。

最初に、TBB と他の重合開始剤との違いについて詳細に検討している。歯科で一般的に使用される過酸化ベンゾイルとアミンを重合開始剤としたメタクリル酸メチル (MMA) の重合挙動と TBB を重合開始剤として用いた場合の重合挙動を比較した。その結果、MMA の転化率は、TBB を用いた場合の方が高く、生成したポリマーの分子量も 2 倍以上となることを明らかにしている。更に、重合時に発生するラジカル強度が長期間に渡って保たれ、TBB によって調製したポリマーが重合開始剤機能を有することを見出した。

歯科材料として、有機高分子と無機材料とのハイブリッドが重要である。本研究では、TBB によって得られる高分子と無機材料である mineral trioxide aggregate (MTA) の組み合わせについて詳細に検討している。その結果、従来の MTA 材料の操作性と辺縁封鎖性を大幅に向上した新規歯科材料を調製することができた。さらに、実使用を想定した保存安定性試験や細胞毒性試験を行い、新規歯科材料の最終組成を決定している。歯科治療の予後を左右する重要な因子である歯冠修復物の辺縁封鎖性について、新規材料と従来型の材料との比較評価を行い、新規材料が優れた辺縁封鎖性を有する材料であることを明らかにした。

本研究で開発した MTA 材料の最も重要な機能である「生体適合性」と「硬組織再生誘導能」を、イヌを用いた臨床使用模擬試験により評価した。新規材料の炎症性反応は既存材料と同等以下であり、硬組織再生誘導能は既存材料よりも高いことを示した。

以上により、本論文は博士 (工学) の学位論文に相当するものと判定した。