

学位審査結果報告書

学位申請者氏名 川尻曜平

学位論文題目 PICN nanocomposite as dental CAD/CAM block with
comparable mechanical properties to human tooth

(天然歯に近似した機械的性質をもつ新規 CAD/CAM ブロックの開発)

審査委員 (主査) 鱒見 進一



(副査) 吉居 慎二



(副査) 北村 知昭



学位審査結果の要旨

本研究は、天然歯に近似した機械的性質を有する CAD/CAM ブロック用新規複合材料の開発を目的として行われたものである。まず、シリカナノ粒子、ヒドロキシメチルメタクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、有機溶媒および重合開始剤を所定の重量比で混合、前駆体溶液を調製し、光硬化させてブロック状の成形体を作製後、1,150°Cで焼成して多孔質シリカブロックを作製した。さらに、多官能性モノマー (UDMA または TEGDMA) を含浸・加熱重合することによってブロック状の新規複合材料を作製し、得られた材料について、ビッカース硬さ試験および3点曲げ試験により機械的性質を、せん断接着試験によりレジンセメントに対する接着性を、表面自由エネルギー解析により材料の表面状態を、SEM-EDXにより微細構造を評価している。比較対照としては、CAD/CAMブロック (Katana Avencia, クラレノリタケ) と支台築造用コンポジットレジン (DC コア, クラレノリタケ) を用いている。さらに、ブロック状に成型した新規複合材料から、市販のミリング装置を用いてクラウンおよび支台築造体の削り出しを行っている。

新規複合材料の機械的性質は、焼結時間、含浸モノマーの種類および加熱重合条件に影響を受け、曲げ強さは、焼成: 1,150°C 2 時間、含浸モノマー: UDMA, 加熱重合: 60°C 5 日の後 80°C 1 日の条件で作製した試料が最も大きくなり (153.7 MPa), 弾性係数およびビッカース硬さは、焼成時間の長さとともに増加し、最大でそれぞれ 22.2 GPa, 299.2 を示したことから、新規複合材料は、エナメル質と同じビッカース硬さと象牙質と同じ弾性係数を併せもつことがわかったとしている。また、レジンセメントに対する接着試験の結果、新規複合材料の熱サイクル後の接着強さおよび表面自由エネルギーの総計および表面自由エネルギーの極性成分は、比較対照と比べ有意に高い値を示したことから、新規複合材料はレジンセメントに対して優れた接着性を示すことが明らかとなったとしている。微細構造観察により、新規複合材料はシリカ骨格とレジン骨格からなるナノ共連続構造体であることがわかり、これが歯質 (エナメル質, 象牙質) と同じ硬さと弾性係数を示したことに起因するものと考えられる。新規複合材料で作製したブロックを市販のミリング装置を用いて加工したところ、クラウンや支台築造体に問題なく加工できたとしている。以上より、エナメル質の硬さと象牙質の弾性係数をもつ新規 CAD/CAM ブロックが開発できることが示されたと結論づけている。

本論文は、補綴歯科臨床において非常に有意義な論文であり、また公開審査における質疑応答も特に問題はなかったことから、本審査委員会は学位論文として価値あるものと判断した。