

学位論文審査の要旨

論文提出者	越智 葉子
論文審査委員	(主 査) 朝日大学歯学部 教授 二階堂 徹 (副 査) 朝日大学歯学部 教授 玉置 幸道 (副 査) 朝日大学歯学部 教授 石神 元
論文題目	新規光触媒の創製と試作ホームホワイトニング剤の漂白効果の検討
論文審査の要旨	<p>ホームホワイトニングには一般に 10%過酸化尿素を使用するが、処置に長期間を要するため、処置時間と期間が短縮できれば患者の負担を軽減できる。光触媒を応用したオフィスホワイトニングの有効性がすでに報告されており、光触媒のホームホワイトニングへの応用が期待される。本研究においては、ハイドロキシアパタイト (HAP) 構造を有する新規光触媒を創製し、光触媒能を検証し、さらに新規光触媒を含むホワイトニング剤を試作して、その漂白効果を検討した。</p> <p>新規アパタイト光触媒の創製には、カルシウムの一部をイットリビウム (Yb) で置換したアパタイト (以下、Yb-HAP) を Ca : P, モル比=1 : 1.33 になるように調整・混和し、電気炉を用いて大気下で 1200~1500℃, 4 時間, 加熱焼成した。その後、合成物を粉砕して粉末にし、Yb-HAP の同定には X 線回折装置を用いた。Yb-HAP 粉末の光触媒能を評価するため、可視光 (白色光) による色素分解実験を行った。すなわち、Yb-HAP 粉末をメチレンブルー (MB) 水溶液に浸漬後、ハロゲンランプ照射器を用いて照射し、MB 水溶液の濃度変化を紫外可視分光光度計を用いて測定し、照射時間と色素分解能との関係を調べた。次に Yb-HAP 光触媒を含むホームホワイトニング用ジェルを試作した。また漂白対象として HAP 焼結体を MB 水溶液に浸漬してアパタイト焼結体着色モデルを作製した。漂白効果を評価するため、HAP 焼結体着色モデル表面に試作ホームホワイトニング用ジェルを塗布し、ハロゲンランプ照射器を用いて照射し、HAP 焼結体着色モデルの色調変化を簡易測色計を用いて測色した。色調変化は CIE 1976 L*a*b*表色系を用いて L*, a*, b*値と色差 ΔE^*_{ab} で評価した。</p> <p>本研究の結果より、回収した粉末の X 線回折パターンは、HAP 粉末の各ピークがほぼ一致しており、HAP 構造を有することがわかった。各焼成温度で創製した Yb-HAP 粉末の漂白効果については、照射により MB 水溶液の濃度の低下が認められ、さらに照射の延長によって MB の色素分解が促進されることがわかった。特に焼成温度 1300 °C において最も高い漂白効果を示したため以降の実験に使用した。Yb-HAP 光触媒を配合した試作ホームホワイトニング剤の漂白効果については、照射の初期 2 分間で L*値の大きな増加を認めたが、それ以降 L*値の増加は認められなかった。一方、照射によって a*値の変化は認められなかったが、b*値は照射時間の増加とともに -b*値の絶対値が減少し、照射 2 分後と 10 分後以降との間に有意な差が認められた。同様に照射 5 分後、10 分後、20 分後と、それ以後との間にも有意差が認められたが、30~60 分後の間に有意差は認められなかった。</p>

色差 ΔE^*ab 値は、光照射開始後 2 分間の増加が最も大きく、光照射時間の延長とともに色差が増加したが、30～60 分間照射時間では有意な差はなかった。

以上の結果から、合成 Yb-HAP は高い光触媒能を示し、可視光応答型であることがわかった。Yb-HAP 光触媒は、HAP 構造を有することから歯質に対して高い吸着性が期待され、光照射初期の高い漂白効果にも関連するものと考察している。さらに高出力光照射器の使用や市販ホームホワイトニング剤との併用によって、より効率的な漂白システムとなる可能性が示唆された。

本研究で得られた知見は、新たな歯科材料の開発につながる非常に価値の高いものであり、歯科材料学、歯冠修復学の発展に大いに貢献するものと考えられる。よって審査委員は、本論文を博士（歯学）の学位を授与するに値すると判定した。