

平成22年6月22日現在

研究種目：若手研究（B）
研究期間：2008～2009
課題番号：20791396
研究課題名（和文）二酸化チタン含有漂白剤の漂白効果について
研究課題名（英文）The effects of a bleaching agent with low concentration hydrogen peroxide containing titanium dioxide on tooth color
研究代表者
中澤妙衣子（NAKAZAWA TAEKO）
東京歯科大学・歯学部・助教
研究者番号：30433965

研究成果の概要（和文）：今回我々は、光源の差異による二酸化チタン含有低濃度過酸化水素漂白剤の漂白効果を調べた。ヒト抜去歯を用いて試料を作製し、ヒト抜去歯に対するピレーネの漂白効果について、測色法を用いて調べた。その結果、ピレーネは漂白剤として高いポテンシャルを持つことが示唆された。

研究成果の概要（英文）：This study investigated the effects of a bleaching agent with 3.5% hydrogen peroxide containing titanium dioxide on tooth color, and the influences of various lights sources on the performance of the bleaching agent. This bleaching agent was also found to have a high potential as bleach.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合 計
2008 年度	800,000	240,000	1,040,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総 計	1,400,000	420,000	1,820,000

研究分野：保存修復学

科研費の分科・細目：歯学・保存治療系歯学

キーワード：二酸化チタン、漂白

1. 研究開始当初の背景

生活歯に対する漂白に関して、わが国で認可されている漂白剤は、高濃度過酸化水素水を

主成分とする漂白剤のみであった。高濃度過酸化水素水は、迅速な効果を期待できる反面、歯質に対する影響等が懸念されていた。このような状況の中で、二酸化チタンを含有し、

低濃度の過酸化水素水を主な成分とした漂白剤が開発された。この漂白剤は、光触媒の二酸化チタンを含有しているため、低濃度の過酸化水素水で、高濃度過酸化水素水と同程度の効果が期待できる可能性を秘めたものであった。このため、新しい生活歯漂白法の確立を目指し、研究を検討することとなった。

2. 研究の目的

(1) 近年、臨床で応用され始めている二酸化チタン含有漂白剤について、我々はまず測色計による色の測定、顕微鏡による表層への影響や表面粗さへの影響について検討した。その結果、歯質への影響はほとんどなく、漂白効果も比較的大きく現れた。しかも、低濃度過酸化水素水含有であるため、安全面においてもかなり改善されたオフィスブリーチング剤であるといえる。しかし、現段階で漂白効果に関して、本当に患者の求める効果を現わすには今後更なる研究が必要であると考えられる。そこで、安全性の万全な状態を維持したまま、漂白効果をさらに引き出す方法や補助剤、前処理剤などの検討を行っていくことを目的とし、研究を行った。さらに、新しいwalking bleach法について本漂白剤を用いて検討を行った。

3. 研究の方法

(1) 二酸化チタン含有漂白剤が色と表層に及ぼす影響についての検討 (in vitro)

①微小面分光色差計による測色 (ヒト歯)

ヒト抜去歯を用いて試料を作製し、二酸化チタン含有漂白剤をメーカーの指示に従い応用する。光源は、高出力ハロゲンランプを用いる。

②Shede eye NCC (松風) による測色 (ヒト歯)

ヒト抜去歯を用いて試料を作製し、二酸化チタン含有漂白剤をメーカーの指示に従い応用する。

③①と②で得られた試料の分析

分析法：走査電子顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡 (超深度形状測定顕微鏡VK8500)、FTIR フーリエ変換赤外分光光度計を用いて、試料の分析を行う。

④前処理剤の検討

リン酸、クエン酸等を用いて前処理を行い、未処理の試料との効果、効果発現の速度を比較する。

(2) 無髄歯への二酸化チタン含有漂白剤の応用 (新しいwalking bleach法の検討)

①微小面分光色差計による測色 (ヒト歯)

ヒト抜去歯を用いて試料を作製し、二酸化チタン含有漂白剤をメーカーの指示に従い混和、髄腔内に応用する。光源は、高出力ハロゲンランプを用いる。

②Shede eye NCC (松風) による測色 (ヒト歯)

ヒト抜去歯を用いて試料を作製し、二酸化チタン含有漂白剤をメーカーの指示に従い混和し、髄腔内に応用する。

③①と②で得られた試料の分析

分析法：走査電子顕微鏡、共焦点レーザー顕微鏡 (超深度形状測定顕微鏡 VK8500)、FTIR フーリエ変換赤外分光光度計を用いて試料の分析を行う。

4. 研究成果

(1) 漂白剤は二酸化チタン含有漂白剤を用い、測色には分光色差計 SE2000 (日本電色工業) を用い、CIE1976L*a*b*表色系の L*、a*、b*を測定した。

光源には 3 種類の光源（ハイパーライテル：クラレメディカル社製、オブチラックス 501：デメトロン社製、ペンキュア：モリタ社製）を用いた。そのうち、色の変化を一番大きく発現させたハイパーライテルを光源とし、ヒト抜去歯（n=10）に対する漂白効果を検討した。

ヒト抜去歯は、抜去後直ちに生理食塩水に保存したものを用いた（n=10）。

測色は処理前、処理 1 分後、処理 5 分後、処理 10 分後に行った（処理前の値を L^*_0 、 a^*_0 、 b^*_0 、処理 1 分後の値を L^*_1 、 a^*_1 、 b^*_1 、処理 5 分後の値を L^*_5 、 a^*_5 、 b^*_5 、処理 10 分後の値を L^*_{10} 、 a^*_{10} 、 b^*_{10} とする）。各値から処理前後の差を求め、 ΔE^*ab を算出し、色の変化および漂白効果を判定した。

L^* 値において、 L^*_5 と L^*_{10} は L^*_0 と比較し有意に増加した。 a^* 値は時間の経過とともにわずかに増加傾向を示したが、有意な変化は認められなかった。 b^* 値において、 b^*_1 、 b^*_5 、 b^*_{10} が b^*_0 と比較し有意に減少した。色差値は、 ΔE^*ab_1 が 3.57（SD±1.45）、 ΔE^*ab_5 が 5.44（SD±1.60）、 E^*ab_{10} が 7.50（SD±1.88）と非常に高い漂白効果を示した。

表層に及ぼす影響について検討を行った結果、メーカーの指示に従った応用方法では、表層に影響を及ぼすことなく、高濃度過酸化水素漂白剤と同じ応用時間で、同程度の効果を現した。

シェードの測定においても、明度が上昇する方向でシェードが変化していた。走査電子顕微鏡での観察では、漂白剤応用後のエナメル質表層に塑造な像は観察されず、未処理のエナメル質表層に近い像が確認できた。

（2）新しい walking bleach 法を検討するための無髄歯への応用では、試料には抜去後ただちに生理食塩水に保存したヒト抜去歯を用いた。二酸化チタン含有漂白剤を綿球に浸し、それを髄腔内に置き、光を髄腔内に向けて 1 分間照射した。これを計 10 回繰り返した（光照射計 10 分間）。

測色には分光色差計 SH2000（日本電色工業）を用い、歯冠部頰側中央部を測定した。CIE1976 $L^*a^*b^*$ 表色系を用いて L^* 、 a^* 、 b^* を求めた。測色は処理前、処理 5 分後、処理 10 分後に行った（処理前の値を L^*_0 、 a^*_0 、 b^*_0 、処理 5 分後の値を L^*_5 、 a^*_5 、 b^*_5 、処理 10 分後の値を L^*_{10} 、 a^*_{10} 、 b^*_{10} とする）。各値から処理前後の差を求め、 ΔE^*ab を算出し、色の変化および漂白効果を判定した。

L^* 値において、 L^*_5 と L^*_{10} は L^*_0 と比較し有意に増加した。 b^* 値において、 b^*_5 、 b^*_{10} が b^*_0 と比較し有意に減少した。色差値は、 ΔE^*ab_5 が 3.84（SD±1.58）、10 分後、 ΔE^*ab_{10} が 6.15（SD±2.29）と非常に高い漂白効果を示した。これらの結果より、本研究の条件下において、二酸化チタン含有漂白剤は髄腔内からの無髄歯漂白に有効であり、より安全に漂白を行うことができることが示唆された。

漂白剤応用後の試料を評価した結果でも、象牙質に影響を及ぼすことなく効果が発現した結果となった。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 3 件）

Kato J, Nakazawa T, Hirai Y, Kumagai Y, Kurata H: Non-vital method using 3.5% hydrogen peroxide with titanium dioxide: International Association for Dental Research (IADR), June 30-July 5th Tronto, 2008.

Nakazawa T, Kato J, Hirai Y, Kumagai Y, Kurata H: Effect of light on 3.5%

hydrogen peroxide containing titanium dioxide: International Association for Dental Research (IADR), June 30-July 5th Tronto, 2008.

Nakazawa T, Suemori T, Akashi G, Kato J, Hirai Y, Thwe T.T: A new intracoronal bleaching using titanium dioxide; The World Federation for Laser Dentistry (WFLD) July 28-30th 香港, 2008.

6. 研究組織

(1)研究代表者

中澤 妙衣子 (NAKAZAWA TAEKO)

東京歯科大学・歯科保存学講座・助教
研究者番号：30433965