

ヒト抜去歯における漂白後の色彩変化

—松風ハイライトの場合—

堀 田 正 人 堀 雅 晴 関 根 一 郎

朝日大学歯学部歯科保存学講座 (主任：関根一郎教授)

岐阜県本巣郡穂積町穂積1851

抄録 最近、歯の審美に対する患者の関心が高まっている。そこで生活歯表面からの漂白法である松風ハイライトの漂白効果を検証した。評価方法は漂白前後にシェードガイドとともに写真撮影し、色彩色差計で測色することで行った。測色部位は各歯とも歯冠の切端部、中央部、歯頸部の3ヶ所である。その結果、抜去歯において松風ハイライトに漂白効果を認めた。さらに、事前に酸処理することで漂白効果は加速された。しかし、測色部位(歯冠の切端部、中央部、歯頸部の3ヶ所)による違いについては有意差は認められなかった。

キーワード：オフィスブリーチング、抜去歯、色彩変化

緒 言

近年、白く美しい歯は健康と美の象徴とされ、審美歯科に対する患者の関心が高まっており、わずかな色彩の変化でも審美的な障害と気にしたり、加齢とともに濃くなる歯の黄ばみを何とかしたいと悩んだり、歯の色彩の改善を望んでいる患者が多数いると思われる。歯の変色が重度な場合はラミネートベニアのような接着修復法が臨床に導入されているが、特に、加齢による歯の黄ばみも含め、歯の色彩が平均よりやや暗い程度の患者のほとんどは歯を削ってまでは白くはしたく

ないと考えているようで、健全な歯質を削ることなく、有髄歯のまま、白い歯が獲得できる生活歯表面からの漂白法が注目を浴びている¹⁾。

そこで、今回抜去歯を用いて生活歯表面からの漂白法である松風ハイライトの漂白効果の評価を行った。また、この製品は漂白効果を高める目的で補助的にリン酸処理を指示していることから、漂白剤を作用させる前にリン酸エッチングを行った場合の歯の色彩に与える影響について検討した。

材料と方法

実験には水中に長期保存しておいたヒト抜去上顎中切歯10本を用いた。漂白処置に先立って、被験歯の表面を歯ブラシのみで清掃し、乾燥した後、被験歯を唇側面が露出するようにパテタイプ(デントシリコーンV、松風)で水平にマウントし、刺激値直読方式のDental OFC (日本電色)で、直径2mmの範囲の測色を行い、これを基準値とした。測色部位はFig. 1に示すように、唇面の切端部(A)、中央部(B)、歯頸部(C)の3ヶ所で水平的に3等分し、さらに、歯冠の近遠心幅径の中央1/3の所である。それぞれの歯は同一方向、角度にて、同一部位を逐次3回測色し、その平均を測色値とした。さらに、最も近い色彩と考えられたシェードガイドとともに写真の撮影を行った。その後、被験歯5本は漂白処置に供したが、残りの5本は漂白処置に供する前

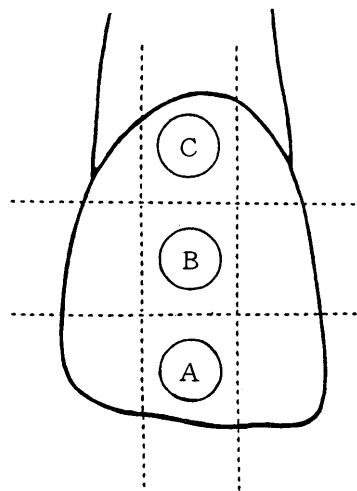


Fig. 1. Color measuring positions of maxillary central incisor.

(○ : ϕ 2.0mm, A : Incisal, B : Body, C : Cervical)

(平成13年9月3日 受理)

に唇側面を37%リン酸ジェルにて15秒間処理し、30秒間水洗後、表面をエアードライした。

漂白には松風ハイライトを用い、使用説明書に示されている術式に準じて行った。概要を述べると、粉末を付属の計量スプーン1杯(約0.05g)に溶液3滴(約0.15g)を混合し、ペースト状に練和した(濃い青緑色、2歯分とした)。次に漂白する歯面に速やかに練和物を1~2mmの厚さで塗布した。塗布5分後、光照射器(Coltolux 4, Coltene)で塗布面全体を3~4分間照射した。ペーストが白いクリーム色になったところで終了し、ペーストを湿ったガーゼで拭き取り、第1回

結 果

Fig. 2に ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 、 ΔE^*ab のそれぞれの値の酸処理を行ったものと行わなかったものについて切端部(A)、中央部(B)、歯頸部(C)別に表したグラフを示す。漂白後の明度(ΔL^* 値)は増加し、明るく(白く)なった。さらに、酸処理することによって ΔL^* 値は有意($P < 0.05$)に増加したが、測色部位別(切端部(A)、中央部(B)、歯頸部(C))では有意差は認められなかった。漂白後の赤/紫味(Δa^* 値)は酸処理を行わなかったものは減少する傾向にあったが、酸処理を行ったものは増加するものもあった。統計的に Δa^* 値は酸処理の有無、測色部位の違いでも有意差は認められなかった。漂白後の黄味(Δb^* 値)は減少し、酸処理をすることで

の処置とした。同様の処置をその後2回繰り返す、合計3回の漂白処置を行い、その後1分間以上水洗し、乾燥後、測色と写真撮影を行った。測色値は L^* 、 a^* 、 b^* 表色系を用い、 L^* 、 a^* 、 b^* 値は各被験歯ごとに平均し、基準値と漂白後の測色値から ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 、 ΔE^*ab を求めた。ここで、 $\Delta L^* = L^*_x - L^*_0$ 、 $\Delta a^* = a^*_x - a^*_0$ 、 $\Delta b^* = b^*_x - b^*_0$ 、 $\Delta E^*ab = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$ 、下付きの0は基準値(漂白前)、Xは漂白後の L^* 、 a^* 、 b^* 値を示す。さらにそれぞれの値は二元配置分散分析(ANOVA)とShefféの多重比較検定により統計的に分析した。

有意に減少($P < 0.001$)した。 Δb^* 値でも測色部位による違いでの有意差は認められなかった。色差値(ΔE^*ab 値)は酸処理をすることで有意に色差値は上昇($P < 0.01$)したが、測色部位の違いによる有意差は認められなかった。また、Fig. 3, 4に今回使用した抜去歯(酸処理を行ったものと行わなかったもの)の漂白前後の写真を示す。漂白後の写真の方が暗く写っているが、漂白前後とも用いられているシェードガイドは同一のものである。酸処理を行ったものは行わなかったものより肉眼的にも白くなっていたが、艶がなく、自然観に乏しいものであった。

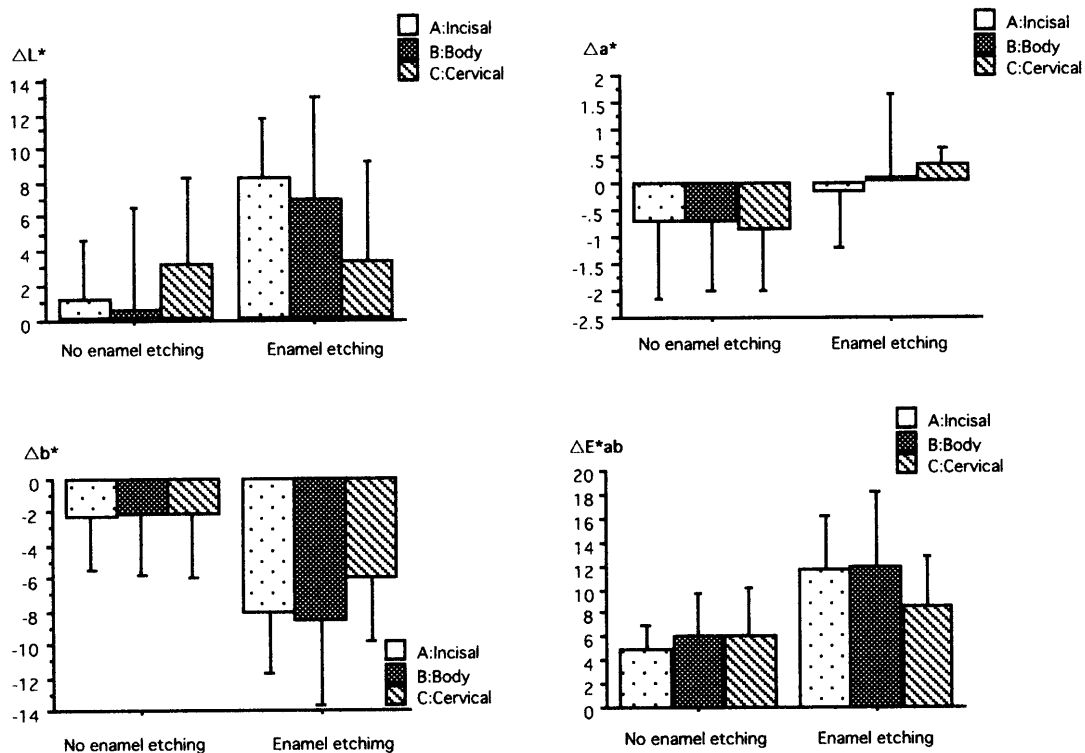


Fig. 2. ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* and ΔE^*ab values on areas of post bleaching teeth.

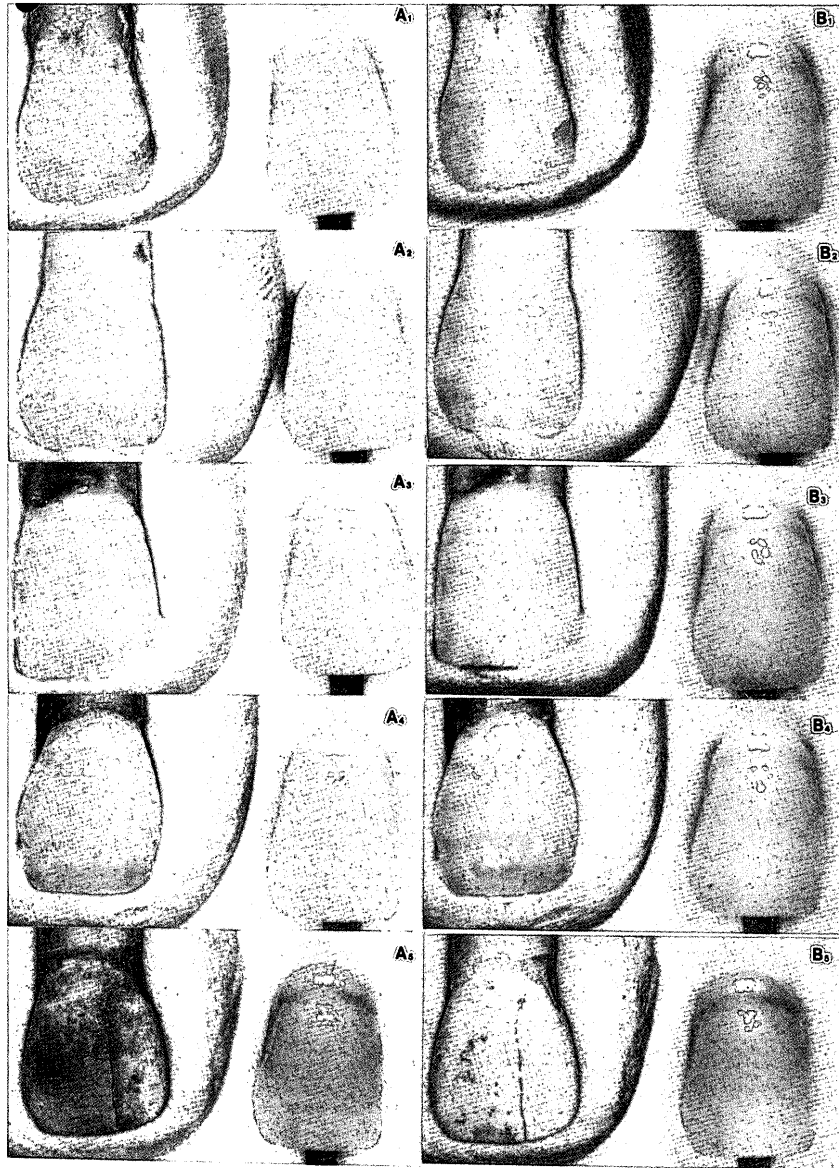


Fig. 3. Pretreatment (A) and post treatment (B) photographs of maxillary central incisors (5 teeth) without enamel etching.

考 察

松風ハイライト (Hi-Lite) は Dr. Joshua Freidman が開発し、1991年に Shofu Dental Corp USA から発売された。しかし、日本では遅れて、1998年に厚生省に承認され、発売された。この漂白システムは 35% 過酸化水素水と粉末を練和し、練和されたペーストはラバーダムで防湿したエナメル質表面に筆で塗布し、可視光線照射器で 3 分間光を照射するものである。つまり、光反応と化学反応の二重活性 (Dual activated bleaching system) であり、活性化の状態を色彩で判別できるシステムである。適応症は飲食物に含有する有機系着色物質による後天的なエナメル質表面の着色、増齢による淡黄褐色の変色、軽度のテトラサイクリン歯 (Feinman の分類の 1, 2 度) などであり、変色が軽度で歯冠全体が一様な色彩を呈しているような場合の漂白

に効果があるとされている。この漂白の効果のメカニズムはエナメル質の基質部 (アパタイト表面をコーティングしている有機成分) を一部溶解することによりエナメル質内に微少な空隙や陥凹が生じ、光の透過性を変化させ、光の散乱、乱反射により表面が白っぽく見えるものと考えられている。したがって、チョーク状に白濁し、艶等のない自然観の乏しいものとなり、エナメル質表面の再石灰化により、光の透過性が回復すると後戻りが起こるとされている。

そこで、今回抜去歯を用いて松風ハイライトの漂白効果の評価を行った。この製品は漂白効果を高める目的で補助的にリン酸処理を指示していることから、漂白剤を作用させる前にリン酸エッチングを行った場合の歯の色彩に与える影響について検討した。その結果、

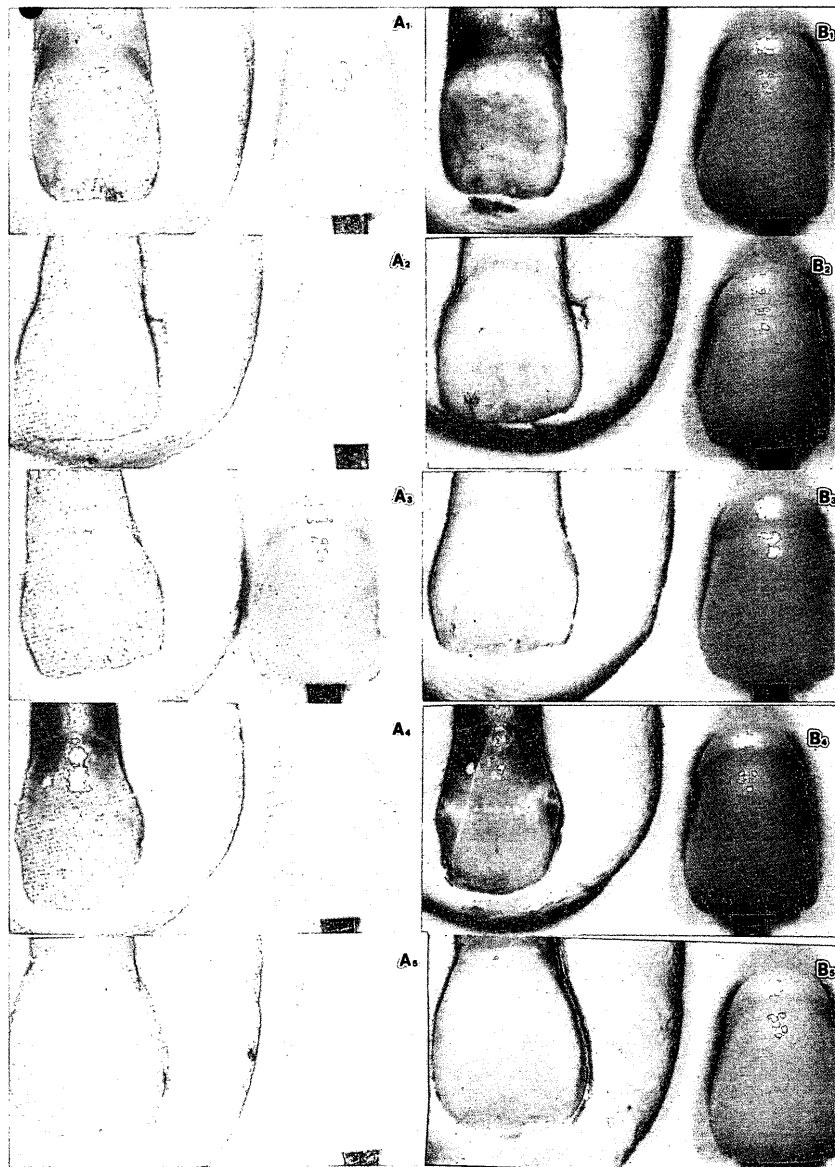


Fig. 4. Pretreatment (A) and post treatment (B) photographs of maxillary central incisors (5 teeth) with enamel etching.

漂白後の明度は増加し、明るく(白く)なった。さらに、酸処理することによって ΔL^* 値は有意($P < 0.05$)に増加した。また、漂白後の黄味(Δb^* 値)は減少し、酸処理をすることで有意に減少($P < 0.001$)した。漂白処置は ΔL^* 値を増加させ、 Δa^* 、 Δb^* 値を減少させるとしている²⁾が、今回の実験でも同様の結果が得られた。また、酸処理は漂白には貢献しないとしている報告³⁾もあるが、ヒト抜去歯の松風ハイライトによる漂白では酸処理することで漂白が加速されるものと考えられた。漂白の最終ゴールは明るさの改善ともいわれており、患者は明度が高く、彩度が低い色彩を好む傾向にある⁴⁾ことから、酸処理効果により患者も満足することが伺えた。しかし、今回の試料はすべて乾燥された状態で測色したため、口腔内の条件とはかなり異なるものと思われる。さらに、歯冠部の測色部位による違いでは松見ら⁵⁾は抜去後5ヶ月以内のヒト抜去上顎中切歯を用

いた表面からの漂白で、歯頸部>中央部>切端部の順でその効果が大きいとしているが、今回は測色部位の違いによる有意差は認められなかった。歯は形が様々であり、丸味を帯び、半透明であるため測色部での判定は光の具合で一定の色をつかむことは難しいとされており⁶⁾、完全に測定誤差を除去することは困難で、ヒト天然歯の測色の難しさを改めて再認識させられた。最後に、酸処理により脱灰されたエナメル質の回復は口腔内でのエナメル質の再石灰化ではカバーしきれないのでは無いかと危惧する報告⁷⁾もあることから、臨床的には齲蝕感受性が高くなる可能性があり、酸処理を行って漂白を行う場合には齲蝕予防の配慮が必要であり、今後の課題であると考えている。

結 論

抜去歯を用いて松風ハイライトの漂白効果の評価、特に漂白剤を作用させる前にリン酸エッチングを行った場合の歯の色彩に与える影響について検討した結果、漂白後の明度は増加し、明るく(白く)なった。さらに、酸処理することによって ΔL^* 値は有意($P < 0.05$)に増

加した。また、漂白後の黄味(Δb^* 値)は減少し、酸処理をすることで有意に減少($P < 0.001$)した。ヒト抜去歯の松風ハイライトによる漂白では酸処理することで漂白が加速されるものと考えられた。しかし、歯冠部の測色部位による違いでは有意差は認められなかった。

文 献

- 1) 山口龍司, 新海航一, 加藤喜郎, 下河辺宏功, 川上 進, 金子 潤, 久光 久, 東光照夫, 松葉浩志, 新谷英章, 妹尾博文, 占部秀徳: 松風ハイライトを用いた変色歯漂白法の臨床成績. 日歯保存誌, **40**: 204~233, 1997.
- 2) Rosenstiel S. F., Gegauff A. G., McCafferty R. J., Johnston W. M.: In vitro tooth color change with repeated bleaching. *Quintessence Int.*, **22**: 7~12, 1991.
- 3) Hall D. A.: Should etching be performed as a part of vital bleaching technique?. *Quintessence Int.*, **22**: 679~686, 1991.
- 4) 利根真貴, 倉知正和, 司馬 超, 山仲 徹, 和田安彦, 横山佳郎, 岡俊男, 石神 元: 被験者自身による前歯部歯冠色調の評価. 岐歯学誌, **26**: 76~83, 1999.
- 5) 松見秀之, 金子智則, 大森 哲, 若月裕文, 小池成治, 鬼島成和, 片山伊九右衛門, 西川博文: 漂白による歯の色調変化の研究. 日歯保存誌, **34**: 1658~1663, 1991.
- 6) 小川勝久: 色彩色差計CT-210によるヒト上顎前歯の色彩について. 日歯保存誌, **40**: 323~335, 1997.
- 7) 妻鹿純一, 水川一広: 生活歯の漂白(1). 歯界展望, **84**: 675~685, 1994.

***In Vitro* Tooth Color Change with Bleaching —Performance of Powder Bleach with Shofu Hi-Lite™—**

MASATO HOTTA, MASAHARU HORI and ICHIRO SEKINE

*Department of Endodontics and Operative Dentistry, Asahi University School of Dentistry
(Chief : Prof. Ichiro Sekine)*

Key words : Office bleaching, Extracted teeth, Color change

ABSTRACT *According to a recent dental clinical survey, most patients are interested in the esthetic condition of their teeth. The purpose of the present study was to investigate the performance of powder bleach with Shofu Hi-Lite™. The shade of human extracted teeth (upper front first incisors) before and after bleaching was checked using color photographs with a shade guide as a reference and a colorimeter measurement. This examination focused on three parts of each tooth : the incisal, the middle front, and the cervical were examined. The results were as follows. The color differences indicated that Shofu Hi-Lite™ had a certain bleaching ability, and enamel etching could accelerate the bleaching ability of powder bleaching with Shofu Hi-Lite™. However, there was no significant difference among the 3 measured points.*