

## 松風ハイライトによる変色生活歯の漂白後の色彩変化

堀 田 正 人 堀 雅 晴 関 根 源 太  
関 根 一 郎

朝日大学歯学部歯科保存学講座  
岐阜県本巣郡穂積町穂積1851

**抄録** 歯科臨床における変色歯症例について松風ハイライトを用い、業者の指示どおりの方法で漂白操作を行った。その漂白の有効性について色彩色差計を用いて評価した。その結果、L\*値は大きくなり(明度は高くなり、より白くなる)、b\*値も一方向に変化する(黄色味がすくなくなる)傾向を示した。また、色差値も大きい値を示した。さらに、測定した色彩変化を具体的な数値として示すことで漂白効果を患者に説明するのに有効であった。

キーワード：オフィスブリーチング、変色生活歯、色彩変化、臨床症例

### 緒 言

最近、明るい笑顔から白い歯が見えるというのは健康な人のシンボリックな要素になりつつあり、患者にとって歯質を削ることなく歯の審美性回復を図ることが強い願望となっている。歯の審美性とは歯の本来具備している自然の形態や色彩および配列を指すと考えられる。歯科処置による審美性回復に対する期待は非常に強いと思われる。食物やタバコなどによる色素沈着はスクレーピングや研磨によって機械的にその原因を取り除くことができるが、加齢に伴う変色や軽度のテトラサイクリン歯はスクレーピングや研磨では審美性の回復は困難で、漂白の適応症となる<sup>1)</sup>。生活歯を対象とした漂白法にはホームブリーチングおよびオフィスブリーチングがあるが、これらの方法は歯質を切削せずに

審美性を回復することができるために期待されている<sup>2)</sup>。オフィスブリーチング法は高濃度の過酸化水素水を患歯に塗布した後、照射し、活性酸素を発生することにより漂白処置を行うとされている。特に、今回使用した35%過酸化水素水を主成分とする松風ハイライトは1998年5月から日本国内で販売されるようになり、厚生省が認めたオフィスブリーチングで、臨床にかなり用いられ始めている<sup>3,4)</sup>。しかし、漂白前後の色彩変化を色彩色差計で客観的に測色した報告は少ない。そこで、本製品の歯科臨床における変色歯症例の漂白効果について色彩色差計を用いてその有効性を評価した。

### 症 例 1

症例1は27歳の男性で、上顎左右側中および側切歯、下顎右側中切歯、下顎左右側側切歯、下顎左右側犬歯の軽度の黄色味(審美障害)を主訴として来院した。家族歴、既往歴に特記事項はない。わずかな色彩変化であったが、漂白を強く希望したので無麻酔下でハイライトを用い、上顎左右側中および側切歯、下顎右側中切歯と側切歯および犬歯、下顎左側側切歯および犬歯の3ブロックに分け、各ブロック1日の来院で漂白を完了した。

#### 1) 漂白処置前の口腔内写真撮影、色彩測定、および歯面研磨

インフォームドコンセントの後、歯科用口腔内撮

用カメラ(デンタルアイ、京セラ)およびカラースライドフィルム(エクタクロムDYNA、コダック)により撮影した初診時(術前)の口腔内写真をFig 1に示す。術前の測色はFig 2Aに示す刺激値直読方式のDental OFC(日本電色)で被験歯の歯面中央部、直径2mmの範囲について3回行い(Fig 2B)、L\*a\*b\*の値を計測し、その平均値を基準値とした。歯面研磨はまず、エアポリッシング装置(クイックジェット、ヨシダ)に噴射材としてQパウダー(ヨシダ)を用いて研磨した。その後、フッ素を含有していない研磨剤PRESSAGE(松風)を使用し、ラバーカップおよびデンタルフロスで歯面研磨(隣接面も含む)を行い、エナメル質表面の汚れを完全に除去した。

#### 2) 漂白処置

(平成14年4月15日 受理)

漂白処置を行う前にまず、歯周組織保護のため、被験歯周囲の歯周組織にワセリンを塗布し、ラバーダム又はLC Blockout Resin(Ultradent)によりレジングダムを行った(Fig. 3). 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漂白処置を行った. したがって、粉末1杯に対し液3滴の割合で練和し、練和したペーストをエナメル質表面に厚さ約1~2mmになるように塗布し(Fig. 4), 練和したペースト

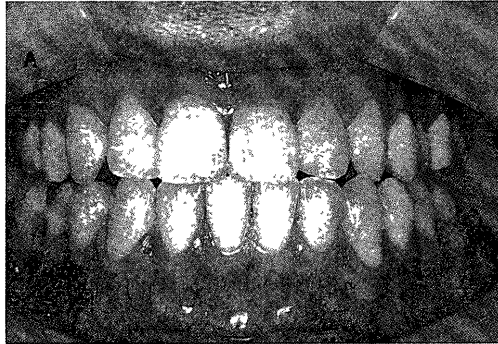


Fig 1 (A, B) Pretreatment view of a 27-year old man (clinical case 1) with slightly discolored teeth. The teeth have a somewhat yellow appearance. The maxillary and the mandibular incisors and canines were treated.

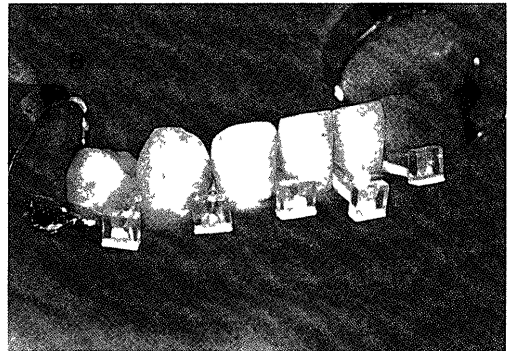


Fig 3 (A, B) Adjacent hard and soft tissues were protected by cured LC Block-Out resin (A) or rubber dam (B).

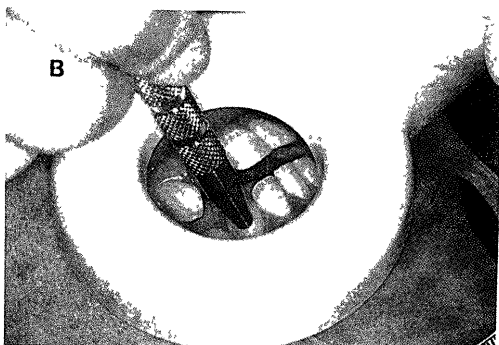


Fig 2 (A, B) Equipment (Dental OFC) used to measure the color of teeth.

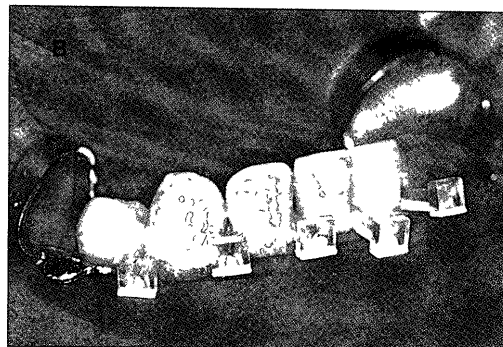


Fig 4 (A, B) The Hi Lite mixture was placed 1~2mm layer over labial surfaces.

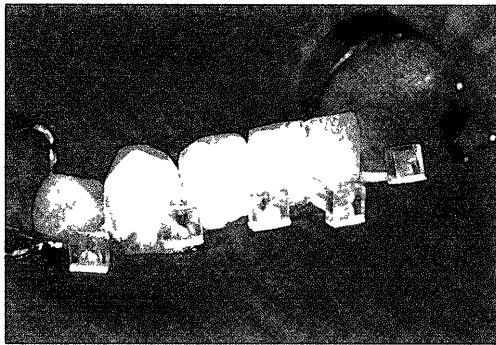


Fig 5 The Hi Lite mixture was activated with light-cured unit for 3 minutes and was remained on teeth for 2 minutes



Fig 6 After completion of a bleaching treatment, the teeth were lighter and have a more acceptable esthetic appearance

から蒸散する過酸化水素蒸気を患者が吸わないようにバキュームを行った。練和開始から5分後に光照射器(Coltolux4, Coltene)にて3分間照射した。その後、2分間放置し、白く退色したペースト(Fig 5)を湿らせたガーゼで拭き取り、残ったペーストをバキュームしながら水洗して除去した。この操作を1来院あたり3回行った。

### 3) 漂白処置後の歯面研磨, 色彩測定, および口腔内写真撮影

漂白処置終了後, 十分に水洗, 乾燥した。その後,

フッ素を含有している研磨剤PRESSAGE(松風)のREGULARとFINEを使用し, ラバーカップで歯面研磨した。研磨後, 漂白処置前と同様に色彩測定と口腔内写真の撮影を行った。Fig. 6にその写真を示す。

### 4) 漂白処置前後の色彩測定結果

漂白処置前後の色彩測定結果はTable 1に示すとおりであった。1回の来院での漂白後の各歯の色彩変化はL\*値(明度)が大きく(白く)なり, b\*値が小さく(黄色味が少なく)なる傾向を示した。また,  $\Delta E^*ab$ (色差値)は2.52~8.26とかなり大きい値を示した。

Table 1. Color parameters of the clinical case 1 before and after treatment

LO	Pretreatment			Posttreatment			Change in color dimension			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*ab$
41	53.30	0.83	0.86	56.13	2.34	-6.21	3.13	1.51	-7.07	7.88
42	52.44	0.77	3.14	54.14	2.39	-1.48	1.70	1.62	-4.62	5.18
43	52.77	1.32	8.43	55.52	1.18	2.64	2.75	-0.14	-5.81	6.43
32	48.90	0.92	4.31	53.54	-0.68	3.92	4.55	-1.60	-0.39	4.84
33	47.83	2.08	11.05	54.02	0.68	5.76	6.19	-1.40	-5.29	8.26
22	44.74	1.47	-2.08	47.94	0.36	-1.35	3.20	-1.11	0.73	3.46
21	51.31	1.85	2.29	53.04	0.48	-2.18	1.73	-1.37	-4.47	4.99
11	55.09	1.34	2.04	54.14	2.53	0.03	-0.95	1.19	-2.01	2.52
12	50.99	1.64	2.03	56.40	0.10	1.11	5.41	-1.54	-0.92	5.70

$$\Delta L^* = L^*_x - L^*_0, \Delta a^* = a^*_x - a^*_0, \Delta b^* = b^*_x - b^*_0, \Delta E^*ab = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

X Posttreatment, 0 Pretreatment LO location (Two-digit system)

## 症 例 2

症例2は43歳の女性で, 上顎左側の中切歯, 側切歯, 犬歯の軽度の黄色味(審美障害)を主訴として来院した。家族歴, 既往歴に特記事項はない。わずかな色彩変化であったが, 漂白を強く希望したので無麻酔下で松風ハイライトを用い, 上顎左側の中切歯, 側切歯および犬歯を1日の来院で漂白を完了した。

症例1と全く同様の方法, 手順で漂白処置前の口腔内写真撮影, 色彩測定, および歯面研磨を行った。また, 漂白処置, 漂白処置後の歯面研磨, 色彩測定, お

よび口腔内写真撮影も同様に行った。Fig 7にそれぞれ術前(A), 術中(B), 術後(C)の写真を示す。

### 1) 漂白処置前後の色彩測定結果

漂白処置前後の色彩測定結果はTable 2に示すとおりであった。漂白後の各歯の色彩変化はL\*値(明度)が大きく(白く)なり, a\*値, b\*値が小さく(赤味, 黄色味が少なく)なる傾向を示した。また,  $\Delta E^*ab$ (色差値)は4.64~6.87とかなり大きい値を示した。

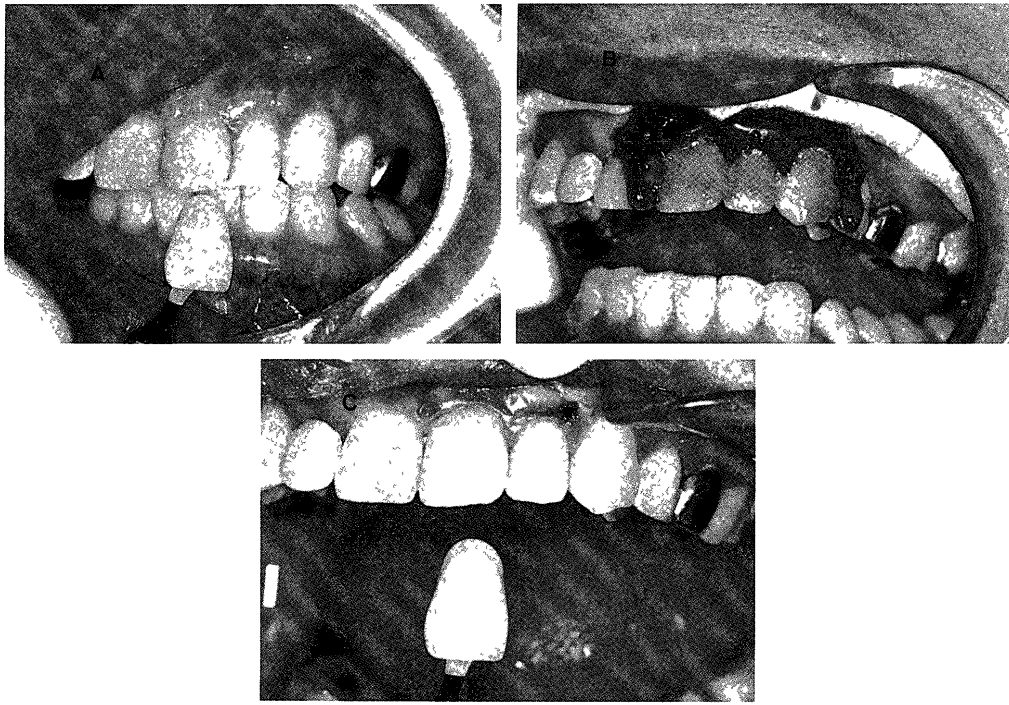


Fig 7 (A, B, C) Pretreatment (A), under treatment (B) and posttreatment (C) view of a 43-year old woman (clinical case 2) with the maxillary left anterior teeth. The improvement was considerable

Table 2. Color parameters of the clinical case 2 before and after treatment

LO	Pretreatment			Posttreatment			Change in color dimension			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*ab$
21	49.56	2.06	3.62	53.11	0.24	1.26	3.55	-1.82	-2.36	4.64
22	48.92	2.16	1.25	54.61	0.99	-1.84	5.24	-1.17	-3.09	6.19
23	53.66	2.90	7.26	56.13	0.95	1.15	2.47	-1.95	-6.11	6.87

$$\Delta L^* = L^*_x - L^*_0, \Delta a^* = a^*_x - a^*_0, \Delta b^* = b^*_x - b^*_0, \Delta E^*ab = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

X . Posttreatment, 0 . Pretreatment, LO location (Two-digit system)

### 症 例 3

症例3は22歳の男性で、上顎左側中切歯の中等度の褐色の変色(審美障害)を主訴として来院した。家族歴、既往歴に特記事項はない。かなりの変色であり、漂白効果が得られないこともあることを説明したが、漂白を強く希望したので無麻酔下で松風ハイライトを用い、上顎左側中切歯を5回の来院で漂白を完了した。

症例1と全く同様の方法、手順で漂白処置前の口腔内写真撮影、色彩測定、および歯面研磨を行った。また、漂白に先立ち、エッチング処理を行った。すなわち、37%リン酸ジェルにて15秒間処理し、30秒間水洗し、その後乾燥した。漂白処置、漂白処置後の歯面研

磨、色彩測定、および口腔内写真撮影は症例1と全く同様の方法で行った。Fig. 8に術前、各来院時(1回~5回)における術後の写真を示す。

#### 1) 漂白処置前後の色彩測定結果

漂白処置前後の色彩測定結果はTable 3に示すとおりであった。漂白後の色彩変化は3回目の来院の時点からL\*値(明度)が大きく(白く)なり、4回目はさらに白くなった。また、 $\Delta E^*ab$ (色差値)も3回目の来院時6.40、4回目、5回目がそれぞれ、10.97、10.92とかなり大きい値を示した。

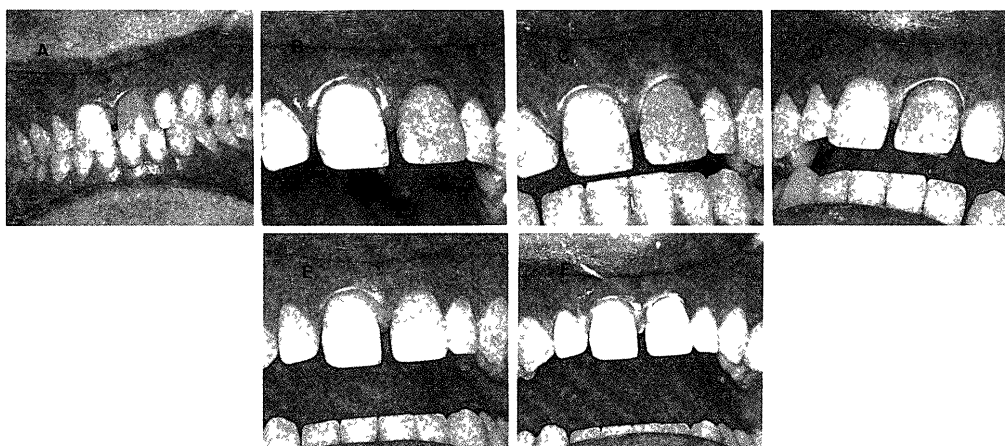


Fig 8 (A, B, C, D, E, F) Pretreatment (A) and posttreatment (B treated first, C treated second (1 week later), D treated third (2 weeks later), E treated fourth (3 weeks later), F treated fifth (4 weeks later)) view of a 22-year old man (clinical case 3) with severely discolored left incisor tooth Treated fourth, the color of the incisor has changed dramatically

Table 3. Color parameters of the clinical case 3 before and after treatment

TNT	Pretreatment			Posttreatment			Change in color dimension			
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*ab$
1	43.92	0.56	-5.14	43.94	0.25	-3.32	0.02	-0.69	1.82	1.95
2				43.99	3.01	-3.76	0.07	2.45	1.38	2.81
3				49.69	1.86	-6.34	5.77	1.30	-1.20	6.04
4				54.50	3.30	-6.04	10.58	2.74	-0.90	10.97
5				54.79	0.51	-4.14	10.87	-0.05	1.00	10.92

$$\Delta L^* = L^*_x - L^*_0, \Delta a^* = a^*_x - a^*_0, \Delta b^* = b^*_x - b^*_0, \Delta E^*ab = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

X Posttreatment, 0 Pretreatment, TNT Treated number of times

## 考 察

変色, 着色歯による審美障害により, 歯を白くしたいと願う人は多いと思われる. 審美性を改善する方法は多種多様であるが, 変色歯の漂白法は歯質保存的にも経済的にも優れた方法で, 歯を削らずに白くしたいと願う患者の希望にかなう方法である. 漂白は変色の原因物質を化学的に除去するものと考えられており, 今回使用した松風ハイライトは触媒と光照射による活性化(物理, 化学的活性化)によって過酸化水素を積極的に分解し, 発生したラジカルによって歯を漂白すると言われている<sup>5)</sup>. 松風ハイライトの適応はテトラサイクリン変色ではFeinman分類1-2度程度, 加齢による黄ばみに有効とされている. しかし, 呼吸器疾患, 無カタラーゼ症, 重度の変色, 妊婦, 象牙質知覚過敏症等には禁忌で, 漂白後の後戻りも報告されている<sup>5,6)</sup>. したがって, 使用にあたっては歯牙の精査による適応症

例の選別や患者への説明, 漂白前後の注意点など欠かせないポイントがある. 特に, 患者の真の要求に広く対応できるように, 患者の主訴やどこまで歯の白さを要求しているのかを聞き取り, 漂白の効果と限界をわかりやすく説明し, 6-12ヶ月ごとのリコール行うことが大切であると考え.

また, 漂白で大切なのは歯の色を把握して記録することであると考えている. 歯の色の記録にはシェードガイドによる視感比色, 口腔内撮影, 測色計の利用が考えられる. 近年, 小型の測色計が開発され, 口腔内の歯の色が測定できるようになった. 経験や曖昧な記憶に頼ることなく, 測色計の限界を知った上で色彩を数値で記録し, 口腔内写真とともに診断やリコールに用いることは重要であると考え. したがって, 測色計による数値の記録と口腔内写真撮影を行うことで歯

の色彩を具体的な客観性をもって記録することが重要であると思われる。本症例では松風ハイライトによる漂白処置が臨床的に有効かどうか色差計により評価した結果、L\*値は大きくなり(明度は高くなり、より白くなる)、b\*値も-方向に変化する(黄色味がすくなくなる)傾向を示した。症例1および2では初回の漂白のみで色差値も大きい値を示し、最大が8.26、最小が2.52であった。この結果は以前抜去歯で行った結果と同様の傾向を示していた<sup>7)</sup>。明らかに色彩が変化していると肉眼で判断できる程度の変化を示し、患者自身も結果に満足していた。さらに、測定した色差値を患者に具体的な数値として示すことができ漂白効果を説明するのに有効であった。

## 結 論

歯科臨床における変色歯症例について松風ハイライトを用い、漂白の効果について色彩色差計を用いて評価した結果、L\*値は大きくなり(明度は高くなり、より白くなる)、b\*値も-方向に変化する(黄色味がすく

また、漂白中の不快症状についてであるが、レジンダムをLC Blockout Resin(Ultradent)により行った<sup>8)</sup>が、歯肉に厚く塗布して光照射を行うとレジンの重合熱で温熱痛を訴える場合があった。これは厚さを薄く塗布することで解決された。また、ラバーダム、レジンダムを行ったが、わずかな漂白剤の漏洩により、歯頸部付近の歯肉にわずかな白変が認められた。以上の他には特に問題となる所見は認められず、松風ハイライトを用いた生活歯のオフィスブリーチングは短時間で効果的な漂白を可能にする方法としてその特徴、限界を十分理解して選択すれば漂白の効果に期待ができると思われた。

くなる)傾向を示した。また、色差値も大きい値を示し、測定した色差値を具体的な数値として示すことで漂白効果を患者に説明するのに有効であった。

## 文 献

- 1) 久光 久, 松尾 通 歯の漂白, 2版, デンタルフォーラム(東京), 53~56, 1998.
- 2) 妻鹿純一, 水川一広. 生活歯の漂白(1) —ホームブリーチングとオフィスブリーチング—. 歯界展望, **84**: 675~685, 1994.
- 3) 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.
- 4) 河合 治, 荊木裕司, 中島啓介, 川上智史, 吉田拓司, 池田雅美, 藤井健男, 松田浩一, 小鷲悠典 HiLiteによる前歯変色歯の色彩改善. 日歯保存誌, **43**: 695~702, 2000.
- 5) 東光照夫, 久光 久: 歯の漂白の基礎と臨床一歯の漂白の理論的な背景, 問題点一. 東京都歯科医師会雑誌, **46**: 557~564, 1998.
- 6) Rosenstiel SF, Gegauff AG, Johnston WM Duration of tooth color change after bleaching JADA **123**: 54~59, 1991.
- 7) 堀田正人, 堀 雅晴, 関根一郎. 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—. 岐歯学誌, **28**: 211~216, 2001.
- 8) 近藤隆一: 超実践ホワイトニング1 ホワイトニングピギナーズ・コース. 歯界展望, **94** 113~123, 1999.

## Performance of Powdered Bleach with Shofu Hi Lite™ —*In Vivo* Tooth Color Change with Bleaching—

MASATO HOTTA, MASAHARU HORI, GENTA SEKINE and ICHIRO SEKINE

*Department of Endodontics and Operative Dentistry, Asahi University School of Dentistry*

*1851, Hozumi, hozumi-cho, Motosu-gun, Gifu Pref 501-0296, Japan*

**Key words** Office bleaching, Discolored vital teeth, Color change, Clinical case

**Abstract** *This clinical study was evaluated the performance of powdered bleach with Shofu Hi Lite™ (containing 35% hydrogen peroxide). Anterior teeth of the patients were bleached with Hi Lite and the change in color was evaluated for color and color difference using a Dental OFC meter. Bleaching was performed three times on each visit according to the manufacture's directions. As results,  $L^*$  and  $\Delta E^*ab$  values tended to be markedly increased in all patients after bleaching and the bleaching effect could be effectively explained to the patient using the concrete numerical value obtained by measuring the color and color difference.*