

臨床

# ホワイトニングの最新トレンドとエビデンス —オパールエッセンスBOOSTの臨床パフォーマンスを引き出す—

辻本暁正・高見澤俊樹・宮崎真至

## 歯界展望

別刷

Vol. 135 No. 5 2020-5

# ホワイトニングの最新トレンドとエビデンス

—オパールエッセンス BOOST の臨床パフォーマンスを引き出す—

日本大学歯学部保存学教室修復学講座

辻本暁正 ■ Akimasa Tsujimoto, 高見澤俊樹 ■ Toshiki Takamizawa, 宮崎真至 ■ Masashi Miyazaki

## 歯の色への意識

2016年に日本歯科医師会が10～70歳代の男女1万人を対象に行った調査によれば、歯や口の悩みとして「ものが挟まる」(43.2%)、「歯の色が気になる」(32.7%)あるいは「口臭がある」(27.1%)などが上位にあげられている。特に、歯の色に関しては10～50歳代の年齢層で気にしていることの上位にあげられており、ホワイトニングの潜在的需要が多いことが示されている。

このような国民の希望に応えるべく、オフィスホワイトニング材としてオパールエッセンス BOOST (以後、BOOST; ウルトラデントジャパン, 図1)の臨床使用頻度が増加している。ホワイトニングによって得られる白い歯は、魅力的な笑顔につながるものであり、生活の質を向上させることができるパワフルツールとなる<sup>1)</sup>。

本稿では、最新のエビデンスに基づいたホワイトニングとともに、BOOSTの生活歯および失活歯に対するホワイトニング効果の実際について解説を加える。

## ホワイトニングのエビデンス

### 1) ホワイトニング法の選択

生活歯のホワイトニングは、オフィスホワイトニ



図1 オパールエッセンス BOOST(ウルトラデントジャパン)

ングとホームホワイトニングとに大別される。いずれの方法を選択あるいは併用する(デュアルホワイトニング)かについては、変色の程度、原因あるいは患者の時間的制約などを総合して判断される。

ホワイトニング効果に関しては、オフィスホワイトニングとホームホワイトニングにおいて有意差は認められず、知覚過敏の発現に関してもその差は少ないとされている<sup>2)</sup>。一方、デュアルホワイトニングとオフィスホワイトニング単独とを比較した結果、前者で効果が高いことが認められている<sup>3,4)</sup>。従って、BOOSTを用いたオフィスホワイトニングにおいても、ホームホワイトニングを併用することでより短時間で確実なホワイトニング効果を獲得で

きるものと考えられる。

## 2) 濃度と時間の選択および安全性

ホームホワイトニングにおける有効成分の濃度の違いは、ホワイトニング効果に影響を及ぼすことはなく、トレイ装着時間が影響因子であるとされている<sup>5)</sup>。しかし、知覚過敏の発症率は高濃度なものほど高くなることから、低濃度のホームホワイトニング材を用いることが推奨されてきた。このような世界的潮流に鑑みて、本邦においては10%過酸化尿素を含有する製品の使用が奨励されている。

一方、オフィスホワイトニングにおいては、過酸化水素濃度が高いものでより確実なホワイトニング効果が得られると報告されている<sup>6)</sup>。また、オフィスホワイトニング材の塗布法に関しては製品によって異なるものの、過酸化水素の分解を考慮すると、1回の塗布で45分間放置するよりも、15分の塗布時間を3回繰り返すほうがホワイトニング効果が高いとされている<sup>7)</sup>。今後、オフィスホワイトニング材の塗布法については、効果的な臨床術式に関するさらなる検討が進められることが期待される。

ホワイトニング材の安全性に関しては、BOOSTから放出される過酸化水素の歯髄腔への到達量は、他の製品と比較して有意に低かったとされている<sup>8)</sup>。さらに、オフィスホワイトニング材のうち酸性を示す製品では、塗布時間の経過とともにpHが低下するのに対し、BOOSTでは塗布時間が経過してもほぼ中性領域(7.5~7.7)であり、変化が認められなかったとされている。この観点からも、BOOSTを用いたオフィスホワイトニングは、歯髄およびエナメル質表面に対して安全性が高いと言える。

## 3) 光線照射と熱の効果

本邦においては、オフィスホワイトニングを行う際に、ホワイトニング材を塗布した後に光線照射が行われている。光線照射の効果に関しては、これまでも多くの議論があったが、最新のシステムティックレビューによれば、光線照射の有無はオフィスホワイトニングの効果に影響を及ぼさないとされてい

る<sup>9,10)</sup>。

光線照射に伴って発生する熱は、過酸化水素の分解を促進するところから、オフィスホワイトニング効果を向上させると考えられてきた。過酸化水素の分解速度は、温度が10°C上昇すると2.2倍向上し、さらに金属コロイドの存在によっても分解が促進される。しかし、光線照射などによる効果が認められなかった理由としては、ラジカルが多く発生したとしても、これが歯質に対する浸透性および拡散性を向上させることとは異なるためとされている。また、光線照射に伴って生じる熱は、知覚過敏の発症を誘発する可能性もあり、これを行わないことによって快適なオフィスホワイトニングが実施可能と考えられる。特に、歯髄腔内における温度上昇が5.5°Cを超えると、歯髄組織に不可逆性の障害をもたらす可能性があることにも留意すべきである。

## 4) ホワイトニング効果への影響因子

ホワイトニング効果に影響をおよぼす因子のひとつとして、患者の年齢と歯の色調があげられている<sup>11)</sup>。すなわち、比較的若年者で色調が濃い場合にはホワイトニング効果は高いが、年齢とともにその効果が低下する。これは、加齢に伴って歯質の有機質量が低下することやアパタイト結晶の成長に起因するものと考えられている。また、ホワイトニング前後の色調変化は、男性に比較して女性のほうが大きく、ベースラインにおける歯の色調の影響が大きいとされている。

## 5) 知覚過敏の予防

ホワイトニングによって生じる不快事項として、知覚過敏は最も危惧される事象であり、患者満足度とともにQOL(Quality of Life)にも大きく影響する<sup>12)</sup>。知覚過敏は、ホワイトニング材の濃度、組成および施術時間などに影響を受けるとともに、これに個人的な局所的(口腔内)および全身的要因が加味される。知覚過敏の発現要因は複雑であるものの、年齢的な影響はないとされている。

ホワイトニング処置に伴う知覚過敏に関しては、



図2 ウルトライズ（ウルトラデントジャパン）  
トレイタイプとシリンジタイプ



図3 ウルトライズトレイの手持ち部を歯列の中心に合わせて装着する。この際、トレイ（外容器）の上から指で軽く押さえて固定する



図4 外容器のトレイを口腔内から外す



図5 内容器のマウスフィルムが歯面に付着しているのを確認する。その後、唇側および口蓋側からやさしく指で押さえながらマウスフィルムを両面から密着させ、15分～1時間装着する

これをできるだけ生じさせないことが快適なホワイトニングにつながる。そこで、ホワイトニング前に知覚過敏抑制効果を有する薬剤あるいは歯質の石灰化を促進させるペーストなどを用いることも推奨されている。当講座では、ホワイトニングを行う際に処置に先立って知覚過敏抑制材であるウルトラライズ（ウルトラデントジャパン、図2）を使用することを奨励している。

ウルトラライズは、3%硝酸カリウムおよび0.25%フッ化ナトリウムを含有しており、シリンジタイプではホームホワイトニングに使用するカスタムトレイを応用し、オフィスホワイトニングではトレイタイプを使用する。トレイタイプは、ウルトラライズのジェルがあらかじめ塗布された簡易型トレイで供給されている（図3～5）。装着時間は15分～1時間であり、ホワイトニング効果を減弱させず、

知覚過敏を抑制する効果を発揮するとされている<sup>13)</sup>。

## 6) 失活歯への対応

変色した失活歯に対するホワイトニングに関しては、通法に従ってインターナルブリーチを行う。インターナルブリーチは、根管充填後に根管充填材表面を封鎖し、過ホウ酸ナトリウムと30%過酸化水素水あるいは水とを混和したペーストを貼付し、仮封を行うものである<sup>14)</sup>。この処置における問題点として、薬剤の漏洩によって歯根吸収などが生じることがあげられており、長きにわたり失活歯に対する安全なホワイトニング法の確立が期待されてきた。

BOOSTは、失活歯に対してもホワイトニング効果を有することから、治療対象となる歯の内・外部から薬剤を塗布することで、より安全なホワイトニ



図6 38歳，女性．上顎中切歯の変色を主訴として来院．両中切歯ともに失活しており，ホワイトニングに先立って根管治療および根管充填を行った



図7 BOOSTを塗布するため，セメント-エナメル境から約3mm 歯根側の深さまで髓腔を拡大した後，セメント裏装を行った

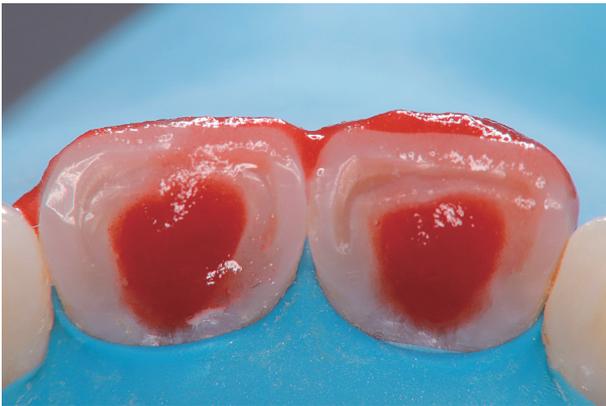


図8 BOOSTの塗布に際しては，ラバーダム防湿下で対象となる歯の内・外部から薬剤の塗布を行った．この際の塗布時間は，生活歯に対する製造者指示時間に準じる



図9 失活歯に対するホワイトニング後に，再度オフィスホワイトニングを行った．最終的に，ミナルインターベンションに則った修復処置を行うことが可能であった

ングが可能である (図6~9)。また，失活歯に対するホワイトニングの効果をさらに高めるために，オフィスホワイトニングを併用することも推奨されている。オフィスホワイトニングの併用によって，40名の患者に対する25年間における失活歯に対するホワイトニングの成功率は，約85%とされている<sup>15)</sup>。

## 7) 審美修復処置に際して

審美修復処置のうち，特にセラミック修復におい

ては，その色調がホワイトニング材の影響を受けることはない。すなわち，審美修復処置後にホワイトニングを行うと，天然歯のみが明度上昇することとなり，歯列全体における色調の不適合を生じてしまう。したがって，前歯部における審美修復処置においては，まずホワイトニングを行ってから修復処置に移行する。プロビジョナルレストレーションの形態を変更しながら修復処置を進める場合には，ホームホワイトニングではそのつどトレイを製作する必要があるところから，オフィスホワイトニングを行



図 10 “ホワイトニング塾” 終了後の記念撮影。受講後、各医院ごとに当講座からサーティフィケートが授与される



図 11 講師陣による BOOST の臨床使用における実際と勘所についてのデモンストレーション

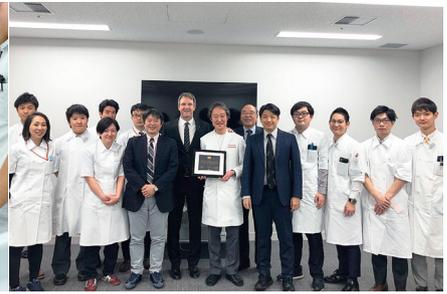


図 12 米国ウルトラデント本社から社長である Dirk Jeffs 氏が来校され、これまでの当講座の活動に対する感謝状盾が授与された

表 1 BOOST の臨床使用における要点のまとめ

使用方法/注意事項					
前準備	① 必要な治療を実施する	象牙質が露出した部位は封鎖する	BOOST によるホワイトニング	① シリンジの小プランジャーを奥まで押し込む	接合部に緩みがないか確認する
	② ウルトラライズを装着する	装着時間は 15 分～1 時間とする		② 左右のプランジャーを交互に 50 回押し込み、内容物を混和する	あまり速く行わず、確実に混和する
	③ 歯面研磨清掃を行う	フッ化物入りの PTC ペーストも使用可能である		③ 内容物を赤いシリンジに移動させ、マイクロ FX チップを取り付ける	専用チップのみを使用し、BOOST の流動性を確認する
	④ ホワイトニング前のシェードを記録する	必要に応じて口腔内写真を撮影する		④ ペーストを歯面に塗布する	ペーストの厚みは約 1.0mm 程度で、歯面が透けない程度に塗布する
歯肉保護	① リトラクターを装着する	開口状態を保持する		⑤ バキュームアダプターと SST チップを用いて吸引除去する	バキュームアダプターは各社ユニットへの適合を確認する (Kavo, シロナ, モリタ社のユニットには変換アダプターを使用する)
	② アイソブロックを口腔内に挿入する	歯肉縁を洗浄した後、十分に乾燥する		⑥ ①から⑤の操作を最大 3 回繰り返す	術中に知覚過敏などの不快事項が生じた場合には、ただちに施術を中止する
	③ オパールダムのルアーキャップを取り外し、マイクロチップを緩みがないように取り付ける	専用チップのみを使用する		⑦ 最終洗浄し、歯肉保護レジンを除去する	ペーストを完全に除去してから、水洗にて最終洗浄する。色調の確認と術後知覚過敏について説明する
	④ オパールダムを歯肉縁に沿って塗布する	歯肉縁を超えて 0.5 mm 歯肉側エナメル質を覆う			
	⑤ 光照射器を用いてオパールダムを硬化させる	オパールダムに対して垂直・近接照射を行う			

うことが推奨される。

## “ホワイトニング塾” と BOOST の臨床評価

当講座では、2018 年から BOOST を用いた長期臨床評価を行い、その予後について検討を加えている。また、2019 年から当講座主催の“ホワイトニング塾”を日本大学歯学部附属歯科病院で開催し、2020 年 2 月現在で 200 名を超える受講者に対し、より快適で安全なオフィスホワイトニングについての啓蒙活動を行っている (図 10~12)。

当講座が推奨する BOOST の臨床術式と注意事項

を表 1 に示した。BOOST 塗布後の光線照射の有無については、光照射を行う場合には 5 分間放置した後 3 分間光照射し、さらに 7 分間放置し、光照射を行わない場合には 20 分間放置している。

長期臨床評価として、この施術を 3 回繰り返し、術直後および術後 6 カ月における術前との色調変化を歯科用分光光度計 (Crystal Eye, Olympus) を用いて検討した。その結果、オフィスホワイトニング前と術直後における色差は、光線照射の有無にかかわらず約 3.5 であり、さらに術後 6 カ月においても約 3.0 と、JIS が定めるホワイトニング効果の基準 (色差 2.0 以上) を上回るものであった (図 13~



図 13 23 歳，女性．生活歯に対するホワイトニングを希望して来院



図 14 オフィスホワイトニングに先立って，機械的歯面清掃を行う．この際，PTC ペースト（メルサージュファイン，松風）の RDA は 40～50 程度のもとし，フッ化物配合の製品も使用可能である



図 15 オパールダムグリーンを用いて確実に歯肉保護を行う．その際，歯肉保護の幅 4～6 mm，厚み 1.5～2.0 mm とし，さらに歯肉縁を越えて 0.5 mm 歯頸側エナメル質を覆うとともに歯間空隙も塞ぐ

17). また，明度の指標である  $L^*$  値は，光照射の有無にかかわらず上昇し，黄色味の指標である  $b^*$  値は低下した．したがって，BOOST の使用に際しては，“光線照射なし”でも確実なホワイトニング効果が得られることが裏付けられている．

### 良好な予後を得るために

ホワイトニング効果がどの程度継続するか，これは術者のみならず，患者にとっても大きな関心事となる．一般的には，6 カ月から数年が経過してから後戻りを生じるとされ，その際にはホームあるいはオフィスホワイトニングによるタッチアップが推奨される．

ホワイトニングにおいては，患者の満足感を獲得

するためにも定期的なリコールが重要となる．リコールによって，患者とのコミュニケーションを図ることができるとともに，ホワイトニングの状態を含めた口腔内全体を把握することができる．リコール時期としては，ホワイトニング終了から 1，3 および 6 カ月を基本として，必要に応じてタッチアップならびに PMTC を行う．

### おわりに

本稿では，オフィスホワイトニングに関するエビデンスに裏付けられた最新情報とともに，当講座で確立した BOOST の快適で効果的な臨床指針を提示した．オフィスホワイトニングに関しては，その効果の確実性とともに知覚過敏抑制を勘案した一連の



図 16 ガーゼあるいは練和紙などの上で BOOST の流出性を確認した後、約 1.0 mm の厚みで歯面が透けない程度に塗布する



図 17 BOOST を用いたオフィスホワイトニングから 6 カ月経過後、特に術後の不快症状もなくホワイトニング効果が維持されている

臨床プロトコルが患者のみならず術者である歯科医師にとってもきわめて魅力的なものとなる。読者の皆様が BOOST を用いたホワイトニングによって、多くの国民が望んでいる“白くて健康な歯”を提供することに、本稿が少しでも役立つものとなれば幸いである。

#### 参考文献

- Rodríguez-Martínez J, Valiente M, Sánchez-Martín MJ. Tooth whitening : From the established treatments to novel approaches to prevent side effects. *J Esthet Restor Dent.* 2019 ; 31 (5) : 431-440.
- de Geus JL, Wambier LM, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A. At-home vs in-office bleaching : a systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2016 ; 41 (4) : 341-356.
- Rezende M, Ferri L, Kossatz S, Loguercio AD, Reis A. Combined bleaching technique using low and high hydrogen peroxide in-office bleaching gel. *Oper Dent.* 2016 ; 41 (4) : 388-396.
- Faus-Matoses V, Palau-Martínez I, Amengual-Lorenzo J, Faus-Matoses I, Faus-Llácer VJ. Bleaching in vital teeth : Combined treatment vs in-office treatment. *J Clin Exp Dent.* 2019 ; 11 (8) : e754-e758.
- Farawati FAL, Hsu SM, O'Neill E, Neal D, Clark A, Esquivel-Upshaw J. Effect of carbamide peroxide bleaching on enamel characteristics and susceptibility to further discoloration. *J Prosthet Dent.* 2019 ; 121 (2) : 340-346.
- Bersezio C, Estay J, Jorquera G, Peña M, Araya C, Angel P, Fernández E. Effectiveness of dental bleaching with 37.5% and 6% hydrogen peroxide and its effect on quality of life. *Oper Dent.* 2019 ; 44 (2) : 146-155.
- Reis A, Tay LY, Herrera DR, Kossatz S, Loguercio AD. Clinical effects of prolonged application time of an in-office bleaching gel. *Oper Dent.* 2011 ; 36 (6) : 590-596.
- Balladares L, Alegría-Acevedo LF, Montenegro-Arana A, Arana-Gordillo LA, Pulido C, Salazar-Gracey MT, Reis A, Loguercio AD. Effects of pH and application technique of in-office bleaching gels on hydrogen peroxide penetration into the pulp chamber. *Oper Dent.* 2019 ; 44 (6) : 659-667.
- Maran BM, Burey A, de Paris Matos T, Loguercio AD, Reis A. In-office dental bleaching with light vs. without light : A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2018 ; 70 : 1-13.
- SoutoMaior JR, de Moraes S, Lemos C, Vasconcelos BDE, Montes M, Pellizzer EP. Effectiveness of light sources on in-office dental bleaching : A systematic review and meta-analysis. *Oper Dent.* 2019 ; 44 (3) : e105-e117.
- Rezende M, Loguercio AD, Kossatz S, Reis A. Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching : A multi regression and logistic analysis. *J Dent.* 2016 ; 45 : 1-6.
- Kothari S, Gray AR, Lyons K, Tan XW, Brunton PA. Vital bleaching and oral-health-related quality of life in adults : A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2019 ; 84 : 22-29.
- Martins LM, Lima E Souza LA, Sutil E, da Silva LM, Silva J, Reis A, Loguercio AD. Clinical effects of desensitizing prefilled disposable trays in in-office bleaching : A randomized single-blind clinical trial. *Oper Dent.* 2020 ; 45 (1) : e1-e10.
- Plotino G, Buono L, Grande NM, Pameijer CH, Somma F. Nonvital tooth bleaching : a review of the literature and clinical procedures. *J Endod.* 2008 ; 34 (4) : 394-407.
- Amato A, Caggiano M, Pantaleo G, Amato M. In-office and walking bleach dental treatments on endodontically-treated teeth : 25 years follow-up. *Minerva Stomatol.* 2018 ; 67 (6) : 225-230.

Opalescence<sup>®</sup> **BOOST**

MY SMILE IS

*Fun*

#MYSMILEISPOWERFUL

目の前で患者様の笑顔が明るくなる瞬間を...  
オパールエッセンス BOOST で



オフィスホワイトニング材  
オパールエッセンス BOOST  
に関する情報はここから

販売名: オパールエッセンス BOOST / 一般的名称: 歯科用漂白材 / 高度管理医療機器 / 承認番号: 22900BZ100033000 / 冷蔵保存  
販売名: ウルトライズ / 一般的名称: 歯科用知覚過敏抑制材料 / 管理医療機器 / 医療機器認証番号: 223AKBZX00097000 / 室温保存



ULTRADENTJAPAN.COM

☎ 0120-060-751 [facebook.com/ultradentjapan](https://www.facebook.com/ultradentjapan)

本 社 〒151-0071 東京都渋谷区本町1-7-5 初台村上ビル4F TEL (03) 5365-1760 FAX (03) 5365-1759  
大阪営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原2-14-4 MF新大阪ビル4F TEL (06) 6151-3251 FAX (06) 6151-3252  
第一種医療機器製造販売業 許可番号: 13B1X10086 ©2020 Ultradent Products, Inc. All Rights Reserved.