

プロシーディング

PMTCとホワイトニング

金子 潤

明倫短期大学 歯科衛生士学科

PMTC and Dental Bleaching

Jun Kaneko

Department of Dental Hygiene and Welfare, Meirin College

要旨

生活歯漂白法 (Vital Bleaching) は、In-Office BleachingとAt-Home Bleachingとに大別され、異なったシステムにより処置が行われる。明倫短期大学附属歯科診療所では、最新のホワイトニングプログラムを考案、導入し、より高い漂白効果と副作用の少ない治療を目指している。

キーワード：歯科漂白、ホワイトニング、PMTC
Keywords：Dental Bleaching, Whitening, PMTC

1. はじめに

欧米などでは美しい口元、白く輝く歯、魅力的なスマイルを得るために、歯のホワイトニングが欠かせない治療法として以前から定着している。わが国でもここ10年程の間にマスコミなどの影響で急速に普及してきたことは周知のとおりである。



図1. 生活歯の漂白法 (Vital Bleaching)

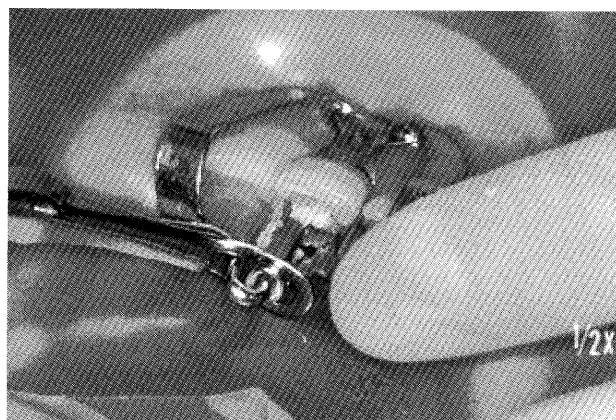


図2. 失活歯の漂白法 (Non-Vital Bleaching)

歯科におけるホワイトニングとは、厳密には Surfacing (PMTC, TEMAなど), Coating (マニキュア, フローアブルレジンなど), Bleaching (漂白), Covering (ラミネートベニア, メタルボンドなど) すべてを含んだ意味であるが、とくにBleachingだけを指すこともある。

Bleachingすなわち歯科漂白治療は、生活歯か失活歯かによってVital BleachingとNon-Vital Bleachingとに区分され、異なった方法で行なわれる (図1, 2)。本稿では、今日のVital Bleachingの概要と診療の流れについて解説する。

2. 歯科漂白のはじまり

わが国がまだ江戸時代末期にあたる1844年、「Whitening the teeth」という語句が早くも米国の歯科雑誌に登場する¹⁾。このなかでBerdmoreは歯を白くする方法として、ミョウバンの水溶液を歯面に

塗布することを提案している。しかし彼の方法はミョウバンを二酸化イオウに分解させて還元型漂白を行うというのではなく、エナメル質表面に付着した歯石や着色物質を硫酸によって溶解除去し、さらに歯面を脱灰して白濁させることだったようである。

化学的に歯の漂白を試みるようになったのは1848年からである。この年開かれたNinth Annual Meeting of the American Society of Dental Surgeonsのなかで、すでにtooth bleachingに関する報告がある。Dwinelleは歯髄失活に伴う変色歯に対して、さらし粉（主成分は次亜塩素酸カルシウム）で漂白を行った。また、Westcottも同様に塩素系漂白剤であるさらし粉や次亜塩素酸ナトリウムによる失活歯の漂白について述べている。

いつまでも歯を白く保ちたいという切なる願望は、150年以上も昔から存在していた。

3. 生活歯漂白の歴史

生活歯に対する漂白治療の必要性が生じたのは、歯牙フッ素症による斑状歯が報告され始めた20世紀初頭からのようである（表1）。ところが1世紀近く

1910年代	歯牙フッ素症による斑状歯の出現
1911年	Fischer 15%過酸化水素水+太陽光線
	Rosenthal 紫外線
1913年	Brininstool 加熱器具（Vapor Bleaching）
1918年	Abbot 強電力ライト
1950年代	テトラサイクリン系変色歯の出現
1966年	McInnes 36%塩素+30%過酸化水素水
1970年	Cohen and Parking TC系変色歯の漂白
1975年	Cooper and Kopel
	50%リン酸+30%過酸化水素水+エテール

表1. 生活歯漂白のあゆみ

にわたるVital Bleachingの歴史のなかで、意外にもつい最近、すなわち1990年頃までの方法は、遠く1918年にAbbotが発表したものを改良して行なわれていた。30%過酸化水素水をガーゼに十分にしみ込ませて歯の表面に置き、写真撮影用ライトなどをあてて熱と光で過酸化水素の分解を促進するという方法である²⁾。患者は30分もの間強力なライトの下でじっとしていなければならず、熱さとラバーダムによる拘束のためとても過酷な治療法であった（図3）。

Vital Bleachingの画期的な転機は1989年である

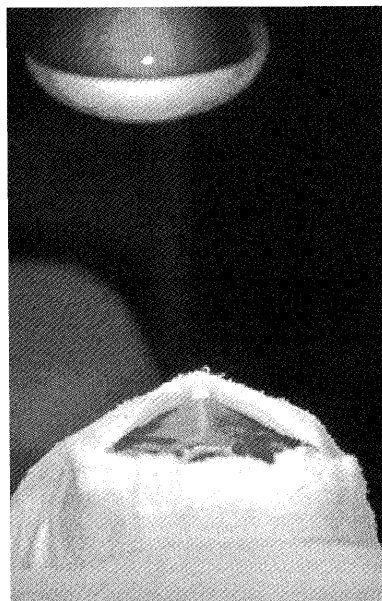


図3. 1990年頃までのVital Bleaching

1989年	Haywood and Heymann At-Home Bleaching
1991年	Friedman Hi Lite™(Shofu)・・・第1世代
1995年	In-Office Bleaching 第2世代
1996年	Yarborough, Smigel Laser Bleaching
1997年	山岸 FAP Whitening
1998年	Assisted Bleachingの発生
1999年	At-Home Bleach剤にDesensitizer添加
2000年	Trayless Bleaching Systemの出現
2000年	野浪 二酸化チタン光触媒法
2002年	In-Office Bleaching 第3世代
2005年	DesensitizerにACP採用

表2. 現代漂白法の発展

（表2）³⁾。Haywood and Heymannがカスタムトレーを用いた今日のAt-Home Bleachingの原型をはじめて発表した。続いて1991年FriedmanがIn-Office Bleaching第1世代のHi Lite™（Shofu）を開発し脚光を浴びたが、1995年以降、第2、第3世代製品が続々と登場した。一方、わが国においても1997年にFAP Whitening、2000年に二酸化チタン光触媒法が開発、発表されている。

以上のように、この10数年間でVital Bleachingは飛躍的な発展を遂げてきた。今日でもその進歩は留まることを知らない。

4. Vital Bleachingの現状

現在のVital Bleachingは大きく分けて2種類の方法がある（表3）。

In-Office Bleachingとは、診療室内で30～35%程度の過酸化水素（H₂O₂）を含む薬剤を歯面に塗布し、

1. In-Office Bleaching

診療室内で歯科医師により行われる漂白方法
強い漂白剤を用いて短時間で施術

- ・Power Bleaching (第1～第3世代)
- ・FAP Whitening
- ・二酸化チタン光触媒漂白法

2. At-Home Bleaching

歯科医師の指示のもと患者さんが診療室外で行う方法
マイルドな漂白剤を用いてじっくりと漂白する

- ・Custom Tray 法
- ・Trayless System

表3. Vital Bleachingの臨床的分類

これに光照射などを行って過酸化水素を活性化させ漂白を行う。来院回数は通常で5～6回程度、1回の治療時間は45分ほどである。

一方At-Home Bleachingは、歯科医師の指導のもとに患者が漂白剤とカスタムトレーを自宅に持ち帰って、自分自身で漂白を行う。漂白剤には10%過酸化尿素 ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$) を用いることが多い。治療期間は毎日指示通り行ったとして片顎あたり4週間ほど、上下終了までに約2ヶ月かかる。

両者を比較すると、In-Office Bleachingは強力な漂白剤で迅速に処置を行なうのに対し、At-Home Bleachingはマイルドな漂白剤で長期間かけてじっくりと処置する方法ということになる。歯質に対する影響は当然In-Officeのほうが大きい。臨床問題となることはほとんどない。通常はAt-Homeで行った場合のほうが、より透明感のある自然な白さを獲得できることが多い。

特殊な方法として、In-OfficeとAt-Homeを併用する場合もあり、Dual Bleaching (Jump Start Bleaching) と呼ばれている。

5. 明倫短期大学附属歯科診療所で採用しているVital Bleach剤

2005年現在、本学附属歯科診療所ではIn-Office Bleach剤としてFAP Whitening (かず歯科漂白研究所) を、At-Home Bleach剤としてNite WhiteTM ACP (Discus Dental) を採用している。以下にその概要を述べる。

1) FAP Whitening

粉末にリン酸三カルシウム (β -TCP) とフッ化ナトリウム、液成分にリン酸と24%過酸化水素を含み、使用直前に粉末と液を練和して歯面に塗布する(図4, 5)。本漂白剤は過酸化水素による漂白効果

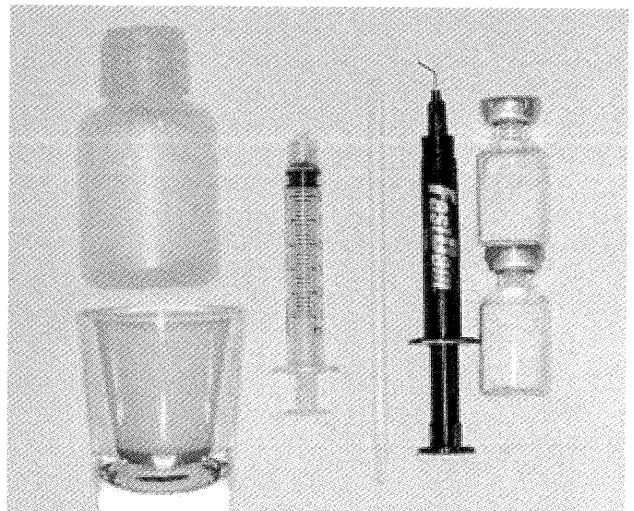


図4. FAP Whitening (かず歯科漂白研究所)



図5. FAP Whitening術中

のほかに、リン酸によるセルフエッチングとフッ化物の歯面沈着を特徴としている。FAP Whiteningが他のIn-Office Bleach剤よりも優れていると考えられる点は、第一に β -TCPとフッ素の作用により処置後のエナメル質耐酸性が向上すると考えられること⁴⁾、第二に光照射の必要がないため、歯髄組織への為害性が少ないとされていること⁵⁾、第三に患者、術者双方の負担が軽いことである。当診療所ではこれまでにFAP Whiteningに関する臨床的研究も行ってきた⁶⁾。

2) Nite WhiteTM ACP

主漂白剤の濃度は過酸化尿素10, 16, 22%の3種類が揃っており、患者の状況やライフスタイルなどを考慮して薬剤を選択できるようになっている。基本的に過酸化尿素(遅効性)と過酸化水素(速効性)の両者を使用直前にmixingして塗布するDual Syringe Typeの製品である(図6, 7)。姉妹品として、やや強めのDay WhiteTM ACP(過酸化水素7.5,

9.5%)もあり、処方の幅は広い。1世代前の Discus Dental社製品であるNite White™ Excel 3Zには、術中術後の知覚過敏対策として硝酸カリウムとフッ化ナトリウムが添加されていたが、Nite White™ ACPでは硝酸カリウムの代わりに非結晶性リン酸カルシウム (Amorphous Calcium Phosphate)が配合された⁷⁾。本漂白剤の登場により、

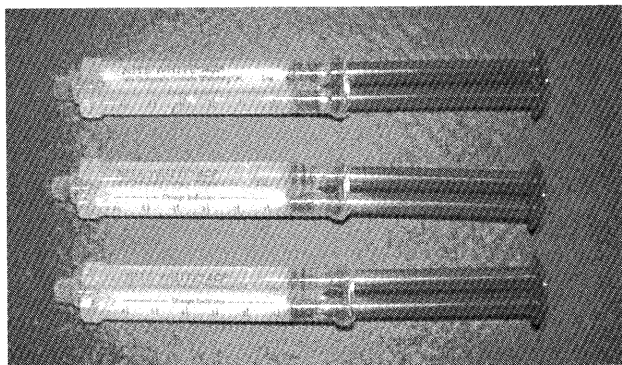


図6. Nite White™ ACP (Discus Dental)

Vital Bleachingの副作用として問題となっている知覚過敏の減少が期待される。

以下に本学附属歯科診療所で通常行われるAt-Home Bleachingの治療の流れを示す(表4, 5・図8~13)。

当診療所では今後も最新のホワイトニングプログラムを考案、導入し、より高い漂白効果と副作用の

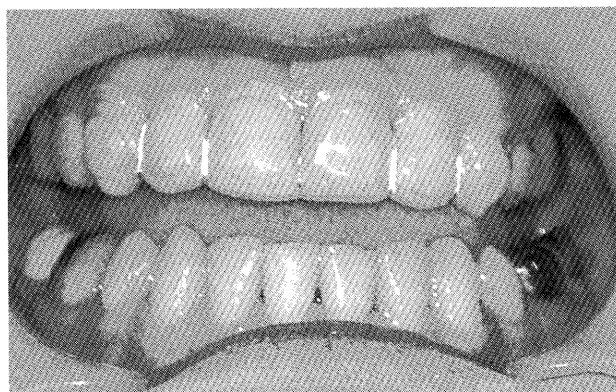


図7. Nite White™ ACP術中

<第1日目>

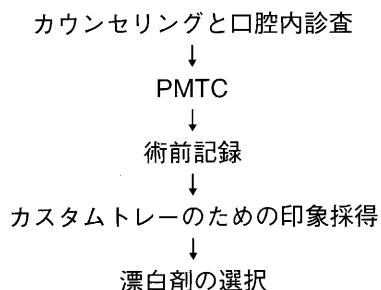


表4. At-Home Bleachingの治療ステップ (第1日目)

術前記録 (ベースライン)

- ・写真撮影
- ・シェードチェック
- ・測色



図8. 術前記録 (ベースライン)

カスタムトレーの作製

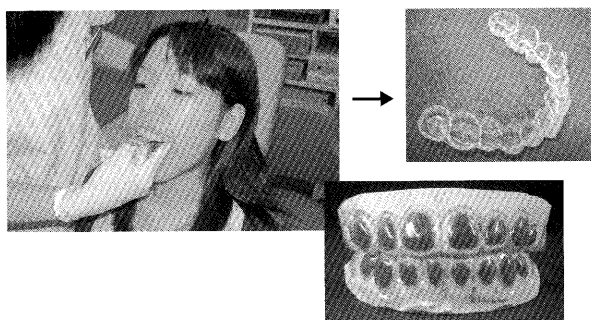


図9. カスタムトレーの作製

<第2日目>

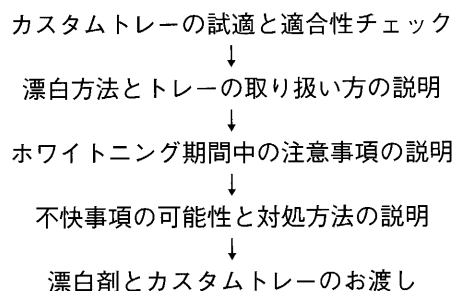


表5. At-Home Bleachingの治療ステップ (第2日目)

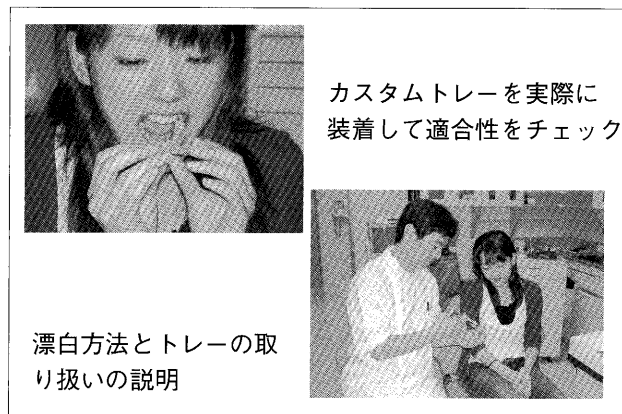


図10. カスタムトレーの試適と取り扱い方法の説明

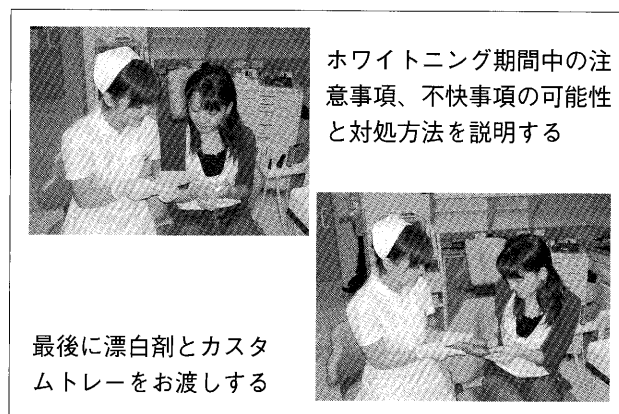


図11. 注意事項の説明と漂白剤のお渡し

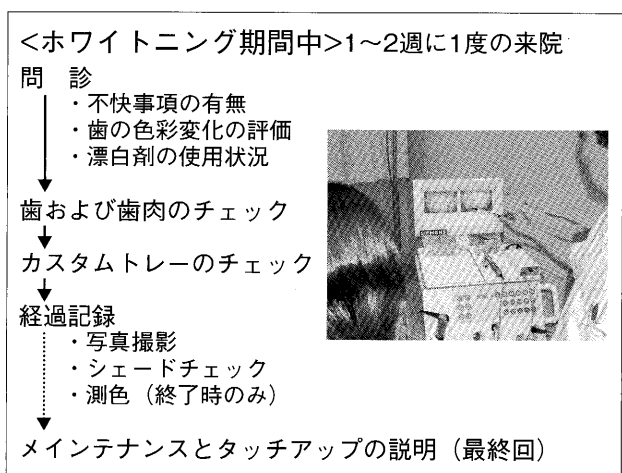


図12. 治療中の経過観察

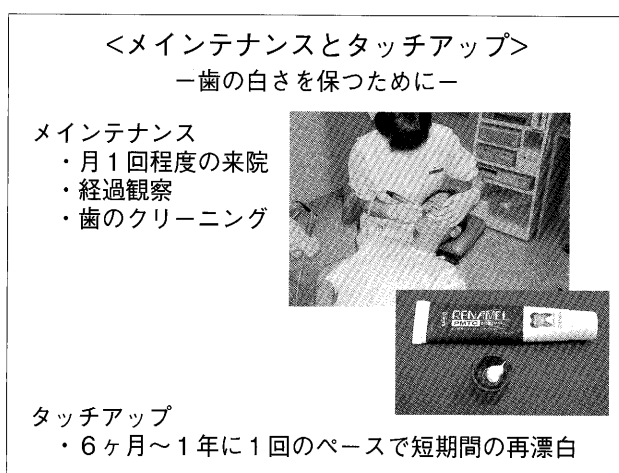


図13. メンテナンスとタッチアップ

少ない歯科漂白治療を目指していきたい。

6. Bleaching前処置としてのPMTCの重要性

PMTC（Professional Mechanical Tooth Cleaning）は、歯科医師や歯科衛生士が専用の器具とフッ化物含有研磨剤などを用いて、すべての歯面

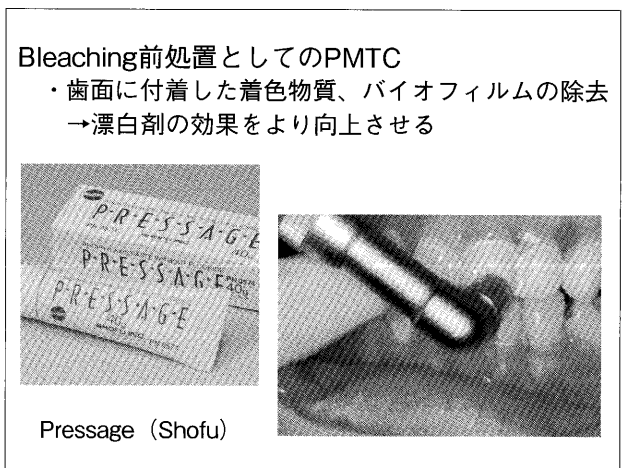


図14. Bleaching前処置としてのPMTC

の歯肉縁上から歯肉縁下1～3mm程度のプラークを機械的に選択除去する処置である。一般に、細菌の凝集塊であるマイクロコロニーはブラッシングなどのホームケアで除去可能であるが、マイクロコロニーが変化したバイオフィルム（細菌の産生するムコ多糖類に覆われたマイクロコロニー）は患者個人の努力では除去は難しく、PMTCが有効とされている。また、定期的なPMTCが齲蝕や歯周病の予防になることはもちろんであるが、患者さんが爽快感を感じ、積極的に自身のオーラルケアを行なう動機づけになることも効果としてあげられる。

Bleaching前処置としてPMTCを行なうことが、その後の漂白治療の効果を向上させることは明らかである⁸⁾。歯面に付着しているプラークや唾液由来のタンパク質であるペリクルを除去後、表面に沈着している飲食物や洗口剤などの色素、タバコ由来のニコチンなど、様々な着色物質を除去する。このことにより漂白剤の歯質への効果をより高めるわけである（図14）。したがって、よほど口腔衛生状態が良

好な患者でない限り、Bleaching術前にPMTCを行なうことは必須と考えている。

7. おわりに

よく指摘されることだが、わが国の歯科漂白治療は米国などに比べて約10年ほど遅れているというのが現状である。2005年現在、厚生労働省許認可の漂白剤は、In-Office Bleach剤としてハイライト(松風)、At-Home Bleach剤としてNiteホワイト・エクセル(Discus Dental)とハイライト・シェードアップ・キット(松風)のみであり、歯科医師・患者双方とも選択の幅がきわめて狭い。これらの漂白剤は米国などで現在流通している2～3世代前のものであり、Desensitizer(知覚過敏を緩和する薬剤)やフッ化物などもまだ添加されていない。

近年、インターネットなどの普及により世界は急速に狭くなっている。漂白治療に携わる多くの歯科医師が最先端の情報を収集し、わが国の歯科漂白治療が少しでも早く世界の水準に追いつけるよう努める必要がある。

文 献

- 1) 金子 潤：ホワイトニングの歴史。歯界展望別冊；ホワイトニング—審美歯科のメインストリーム：41-48, 2003
- 2) 金子 潤, 庄内砂恵子, 大島仁知, 橋本昌美, 川上 進, 下河辺宏功：テトラサイクリン系抗生物質に起因する有髄変色歯の漂白。歯科審美, 6: 188-196, 1994
- 3) 金子 潤：変色歯漂白法の現状—とくにVital Bleachingについて—。北海道歯誌, 19: 106-107, 1998
- 4) 河野 舞, 會田英紀, 金子 潤, 山岸一枝, 高道 理, 河野 篤, 大畑 昇：FAP Whitening法を応用した生活歯漂白後のエナメル質耐酸性。歯科審美, 14: 225-230, 2002
- 5) 河野 舞, 飯塚 正, 會田英紀, 向後隆男, 大畑 昇：漂白剤による歯髄組織の反応に関する病理組織学的検討。北海道歯誌, 23: 152-169, 2002
- 6) 池田紘子, 小倉英理, 金子 潤, 木暮ミカ：生活歯漂白へのFAP Whitening法の応用。明倫歯誌, 7: 61, 2004
- 7) Ginger, M., MacDonald, J., Ziemba, S., and Felix, H.: The Clinical Performance of Professionally Dispensed Bleaching Gel with Added Amorphous Calcium Phosphate. J. Am. Dent. Assoc., 136: 383-392, 2005
- 8) 土屋和子：ホワイトニングにおけるPMTCの重要性。歯界展望別冊；ホワイトニング—審美歯科のメインストリーム：66-73, 2003