

| | |
|-----------|---|
| Title | ベースプレート・ワックスについての臨床的考察(第1報) : 溶融前の硬さ, 切断速度および削ぎ速度について |
| Author(s) | 溝上, 隆男; 名波, 智章; 桜井, 薫; 尾松, 素樹; 大井, 誠一; 鹿郷, 峰敏; 飯田, 惣一; 斎藤, 守 |
| Journal | 歯科学報, 93(1): 71-76 |
| URL | http://hdl.handle.net/10130/2152 |
| Right | |

— 原 著 —

ベースプレート・ワックスについての臨床的考察(第1報)*

— 溶融前の硬さ, 切断速度および削ぎ速度について —

溝 上 隆 男 名 波 智 章 櫻 井 薫
尾 松 素 樹 大 井 誠 一 鹿 郷 峰 敏
飯 田 惣 一 齋 藤 守

東京歯科大学歯科補綴学第一講座
(主任: 溝上隆男教授)

(1992年9月18日受付)

(1992年10月13日受理)

Clinical Considerations on the Baseplate Wax (First Report)
—Hardness, cutting speed and chipping speed before melting—

Takao MIZOKAMI, Tomoaki NANAMI, Kaoru SAKURAI, Motoki OMATSU
Seiichi OHI, Minetoshi KAKYO, Souichi IIDA and Mamoru SAITOH

Department of Complete Denture Prosthodontics, Tokyo Dental College
(Chief: Prof. Takao Mizokami)

緒 言

総義歯の臨床において, ベースプレート・ワックスが使用される頻度は非常に高く, 咬合床の製作から蠟義歯の製作に至るまで, 常にベースプレート・ワックスが使用されている。

ベースプレート・ワックスは数多くの種類が市販されており, これらの製品の中から使用目的に適した製品を選択するにあたっては, その製品の操作性および寸法安定性などを考慮する必要がある。

片倉ら¹⁾²⁾, 住友³⁾⁴⁾, 江沢⁵⁾は, パラフィン・ワックスの特に鑄造に関与する工学的な性質である応力緩和挙動および熱膨張に関して, また, 吉田ら⁶⁾は寸法変化に関する報告を行っているが, 有床義歯製作過程の様々な技工操作において要求されるワックスの操作性および寸法安定性についての報告は行われていない。

そこでわれわれは臨床的な観点からワックスを選択す

る基準を得る目的でベースプレート・ワックスの性状についての調査を企画し, まず製品あるいは試作品として提供されている状態すなわち溶融や軟化の操作を加えない状態での, ベースプレート・ワックスの操作性に関連する項目について調査した。

歯齦形成を行う際, 硬すぎるワックスでは能率よく歯齦形成を行うことができず, また, 軟らかすぎるワックスでは微細な歯齦の形態を表現しにくいという点を考慮し, 実験Ⅰとしてワックスの硬さについての調査を行った。さらに余剰なワックスを切り取る場合や削ぎ落して微細な歯齦の形態を表現して行く場合には, 小さな力でこれらの操作が行える材料がより能率的であると考え, 実験Ⅱとして切断速度および削ぎ速度についての検討を行った。

実験Ⅰ 溶融前の硬さについて

歯齦形成を行いやすい材料すなわち彫刻しやすい材料は適度な硬さを有するものであると考え, ベースプレート・ワックスの歯齦形成のしやすさを判定する条件

*本論文の要旨は第219回東京歯科大学学会例会(昭和58年6月11日, 千葉)において発表した。

のひとつとして硬さをとりあげた。まず、基礎的調査として溶融や軟化の操作を加えない状態のベースプレート・ワックスについて硬さの計測を行った。

1. 実験方法

1) 被験材料

本実験のために選択したベースプレート・ワックスは市販されているもの8種類、試作中のもの1種類の計9種類である。商品名およびその略号を表1に示す。

2) 計測方法

ワックスの硬さを調査するための装置は図1に示すように試料を乗せる試料台およびこれに対して垂直方向に可動する荷重部とからなる。荷重部下面の中央部に直径(D)5mmの鋼球を取り付け荷重部全体の重さを600gに設定した。試料は厚径1.3mm, 幅径20.0mm, 長径50.0mmの大きさに成形した。

荷重部に取り付けた鋼球を図2に示すように、試料表面より10mmの高さから落下させ、試料表面に生じた圧痕の直径(d)を測微計を用いて計測した。計測は室温23℃に保った実験室内で行った。

被験材料の硬さの算出にあたっては試料表面に生じた圧痕の直径から表面積(S)を計算し、荷重(L)600g(5.9N)を表面積で除したもの(L/S)を求め、これを硬さの指数とした。なお1つの被験材料につき5つの試料を製作して計測を行い、5つの試料の平均値と95%信頼区間を求めた。

2. 実験結果

各種材料の硬さの計測結果を図3に示す。横軸には被験材料の種類を、縦軸には硬さを示す。硬さの指数(L/S)が大きいかほど硬い材料である。各被験材料によって硬さが異なりMSが最も硬く、次いでTH, ML,

表1 実験に使用した材料とその略号

| 商 品 名 | 略号 |
|---|----|
| G-C BASE PLATE PARAFFIN AND WAX (Normal) | GN |
| G-C BASE PLATE PARAFFIN AND WAX (All Climate) | GA |
| G-C BASE PLATE PARAFFIN AND WAX (試作品) | GS |
| (而至歯科工業株式会社) | |
| G-C HARD PLATE WAX (大成歯科工業株式会社) | TH |
| NIMI PINK BASE PLATE PARAFFIN AND WAX | NP |
| (新見化学工業株式会社) | |
| PARAFFIN WAX (株式会社松風) | SP |
| MODERN PINK No.3 BASE PLATE WAX | MM |
| LAB WAX PINK BASE PLATE WAX | ML |
| SHUR WAX PINK BASE PLATE WAX | MS |
| (MODERN MATERIALS 社) | |

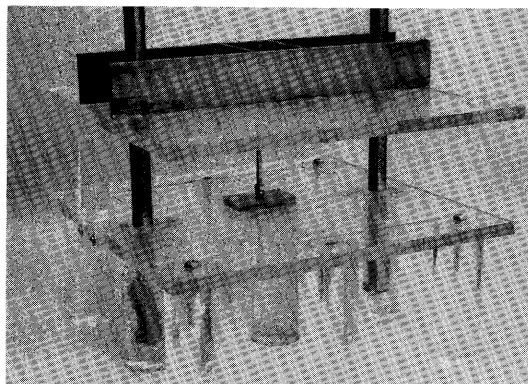


図1 硬さの計測装置

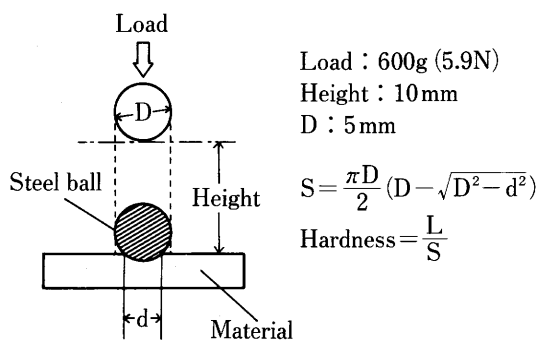


図2 硬さの計測方法

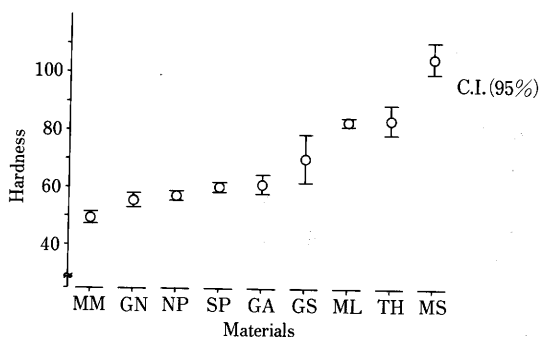


図3 ベースプレート・ワックスの硬さ
— 溶融前 —

GS, GA, SP, NP, GN, MMの順であった。

実験II 溶融前の切断速度および削ぎ速度について
歯齦形成を行う際には余剰なワックスを切り取り、また削ぎ落して歯齦の形態を表現する。この歯齦形成を能率よく行うためには、歯齦形成刀によるワックスの切断

および削ぎが行いやすい材料が適している。このような観点から切断速度および削ぎ速度の計測を行い、材料間の比較を試みた。

1. 実験方法

1) 被験材料および試料

被験材料は実験 I で使用したものと同一で被験材料の略号も実験 I と同様である。

2) 実験装置

切断速度の計測に用いた装置は、試料の両端を固定する試料台および試料中央部を切断する刃部とからなる。刃部を刃部の移動方向に対して平行となる様に設定した。図 4 に実験装置と試料の切断の状態を示す。

削ぎ速度の計測に用いた装置は切断速度の計測に用いた装置を応用し、刃部を試料表面および刃部の移動方向に対して90°となるように設定し、かつ試料中に幅径(w)5.0mm、深さ(th)0.35mmに位置するようにした。図 5 に試料の削ぎの状態を示す。

3) 計測方法

切断速度の計測にあたっては、図 6 に示す様に厚径(th)1.3mm、幅径(L)20.0mmの試料中央部を2.0kg(19.6N)の懸垂荷重下で切断し、20.0mmの距離の切断に要する時間(t)から切断速度を求めた。また、削ぎ速度の計測にあたっては、図 7 に示すように刃部に1.5kg(14.7N)の懸垂荷重を掛け25.0mmの距離を削ぐのに要する時間(t)から削ぎ速度を求めた。

切断速度および削ぎ速度についても実験 I と同様に1つの被験材料につき5つの試料の計測を行い、平均値と95%信頼区間を算出した。

2. 実験結果

各被験材料の切断速度の計測結果を図 8 に示す。横軸

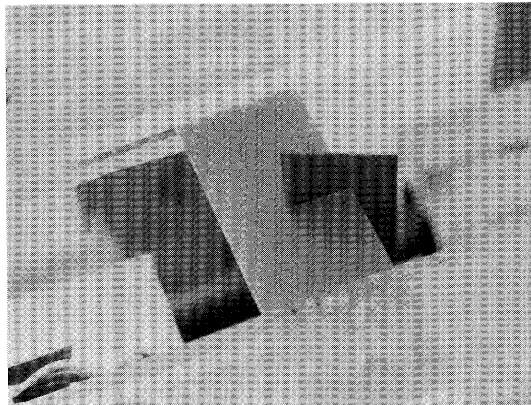


図 4 切断速度の計測装置

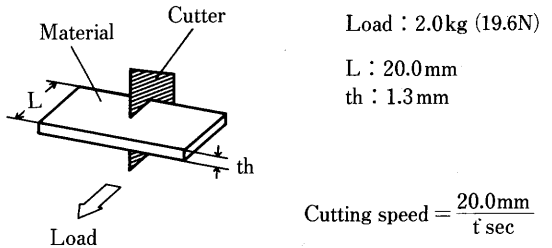


図 6 切断速度の計測方法



図 5 削ぎ速度の計測装置

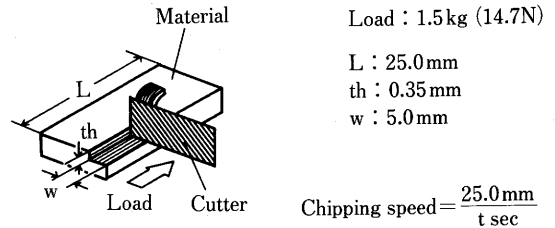


図 7 削ぎ速度の計測方法

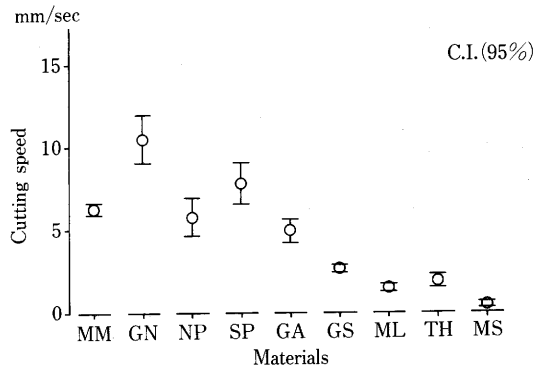


図 8 ベースプレート・ワックスの切断速度 - 熔融前 -

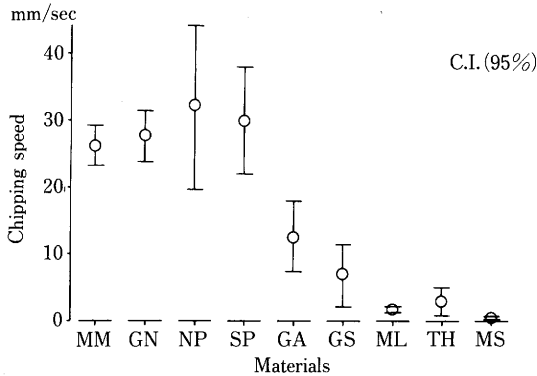


図9 ベースプレート・ワックスの削ぎ速度
- 溶融前 -

は被験材料を縦軸は切断速度を示す。MSが最も遅く、次いでML, TH, GS, GA, NP, MM, SP, GNの順であった。

削ぎ速度の結果を図9に示す。削ぎ速度はMSが最も遅く、次いでML, TH, GS, GA, MM, GN, SP, NPの順であった。

考 察

ベースプレート・ワックスは数多くの種類が市販されており、これらの理工学的性質については種々報告^{1)~6)}されている。しかし、臨床応用に直接関連する操作性という観点からの報告は行われておらず、材料の選択にあたって戸惑うのが現状である。

義歯製作過程の中の歯齧形成の操作を取り上げてみると、歯齧形成が能率よく行え、さらに歯齧の微細な形態を表現するためには歯齧形成刀によるワックスの切断や削ぎが滑らかに行なえるワックスの選択が重要である。

そこで、ワックスの性状を知る上での基礎的な実験として、製品あるいは試供品として提供されている状態すなわち溶融前の各種ベースプレート・ワックスの硬さ、切断速度および削ぎ速度についての調査を行った。

1. 硬さと切断速度との関係について

硬さと切断速度との関係を示したのが図10である。縦軸には切断速度を、横軸に硬さを表示した。硬さの指数が大きくなるほど硬い材料である。

MS, ML, TH, GSのように硬さが硬い材料では切断速度は遅く、またSP, GA, NP, GN, MMのように軟らかい材料では切断速度は遅くなる傾向が認められた。しかしGN, SPはMMよりも硬い材料であるにもかかわらず切断速度がMMよりも速く、硬さの順序

がそのまま切断速度の順序とはならなかった。

2. 硬さと削ぎ速度との関係について

硬さと削ぎ速度との関係を示したのが図11である。縦軸に削ぎ速度を横軸に硬さを表示した。

切断速度と同様に、MS, TH, ML, GSのように硬さが硬い材料は削ぎ速度は遅く、SP, NP, GN, MMのように軟らかい材料は速くなる傾向が認められた。

しかし、MMは選択した材料中、最も軟らかい材料であるにもかかわらず、MMよりも硬い、NP, SPよりも削ぎ速度が遅く、またSPとGAは同様の硬さであるにもかかわらず削ぎ速度が異なり、切断速度と同様、硬さの順序がそのまま削ぎ速度の順序とはならなかった。

3. 硬さ、切断速度および削ぎ速度との関係について

硬さ、切断速度および削ぎ速度との関係をみるために図8および図9から切断速度および削ぎ速度の最も速いものと遅いものとの間を5段階に分け、その段階に速いものから順位をつけ、各被験材料が該当する段階を表示

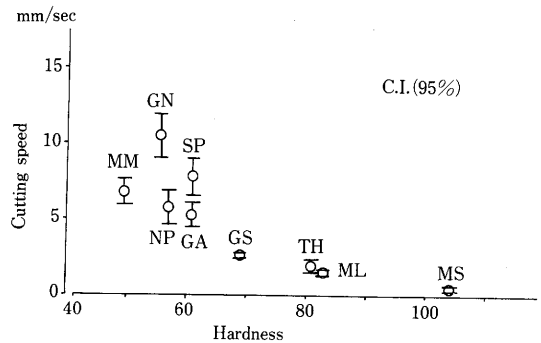


図10 ベースプレート・ワックスの硬さと切断速度との関係
- 溶融前 -

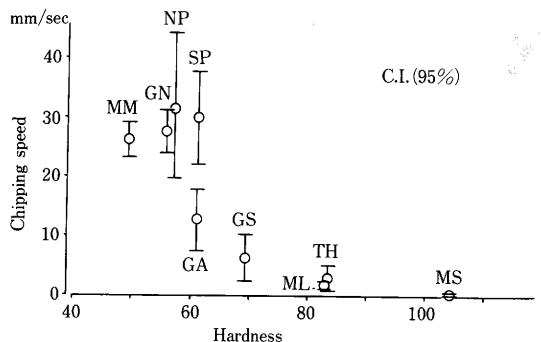


図11 ベースプレート・ワックスの硬さと削ぎ速度との関係
- 溶融前 -

表2 ベースプレート・ワックスの硬さ、
切断速度および削ぎ速度の関係

| | 切断速度 | 削ぎ速度 |
|----|------|------|
| MM | 3 | 1 |
| GN | 1 | 1 |
| NP | 3 | 1 |
| SP | 2 | 1 |
| GA | 3 | 4 |
| GS | 4 | 4 |
| ML | 5 | 5 |
| TH | 5 | 5 |
| MS | 5 | 5 |

材料は軟い順に
上から配列

切断速度および
削ぎ速度の数字
は速度の早い順

したのが表2である。被験材料の配列は上から軟らかい材料の順である。

軟らかい材料は硬い材料よりも切断速度および削ぎ速度は速い傾向にあるが、前項の考察1および2で述べたごとくMMは最も軟らかい材料であるにもかかわらず切断速度は3番目の順位であり、SPは4番目に軟らかい材料であるが削ぎ速度は1番目の順位であり、ワックスの硬さの順序がそのまま切断速度および削ぎ速度の順序とはならなかった。これはワックスが刃部に粘着し、その粘着性が切断速度および削ぎ速度に影響していると推察される。

以上のことからベースプレート・ワックスの使用にあたり、軟らかいベースプレート・ワックスの方が硬いベースプレート・ワックスよりも切断および削ぎを行にくい場合があること、さらに同様の硬さを有するベースプレート・ワックスでも切断および削ぎの操作性に違いがあることを十分認識しておく必要性が示唆された。

総括および結論

ベースプレート・ワックスには数多くの種類がある。これらの材料の中から適切な材料を選択するにあたっては、使用目的に適した操作性および寸法安定性を考慮する必要がある。そこでわれわれはベースプレート・ワックスの臨時的な観点からの選択基準を得る目的でこれらの性状に関する調査を企画し、まず材料の溶融前の硬さ、切断速度および削ぎ速度を計測した。

硬さについては一定荷重下における材料の圧痕の表面積を、また切断速度および削ぎ速度については試料の切

断および削ぎに要する時間を計測し、材料間の性状の違いについて検討した。

実験に用いた材料は、“shur wax pink base plate wax”：MS，“modern pink No.3 base plate wax”：MM，“lab wax pink base plate wax”：ML(以上 Modern materials 社)，“base plate paraffin and wax -all climate-”：GA，“base plate paraffin and wax-normal-”：GN，“base plate paraffin and wax -試作品-”：GS(以上 而至歯科工業株式会社)，“hard plate wax”：TH(大成歯科工業株式会社)，“paraffin wax”：SP(株式会社松風)および“pink base plate paraffin and wax”：NP(新見化学工業株式会社)の市販あるいは試作品として供されている9種類のベースプレート・ワックスである。結果は以下に示す。

1. 硬さはMSが最も硬く、次いでTH, ML, GS, GA, SP, NP, GN, MMの順であった。
2. 切断速度はMSが最も遅く、次いでML, TH, GS, GA, NP, MM, SP, GNの順であった。
3. 削ぎ速度はMSが最も遅く、次いでML, TH, GS, GA, MM, GN, SP, NPの順であった。
4. 硬さの硬いベースプレート・ワックスは切断速度および削ぎ速度は遅くなる傾向が認められたが、ワックスの種類によっては、硬さの順序がそのまま切断速度と削ぎ速度の遅い順序と一致するとは限らなかった。

文 献

- 1) 片倉直至, 川上道夫(1972): ワックスの変形に関するレオロジー的研究(第1報)パラフィンの応力緩和挙動および熱膨張, 歯理工誌, 13(2): 188~193.
- 2) 片倉直至, 川上道夫(1977): ワックスの変形に関するレオロジー的研究(第2報)市販インレーワックスの応力緩和挙動, 歯理工誌, 18(2): 118~123.
- 3) 住友雅人(1972): ワックスの内部応力解放に伴う物理的性質の変化 第1報 Acoustic Spectrometerによる方法, 歯理工誌, 13(7): 127~132.
- 4) 住友雅人(1972): ワックスの内部応力解放に伴う物理的性質の変化 第2報 Therm dilatometric Analysisによる方法, 歯理工誌, 13(7): 133~143.
- 5) 江沢 毅(1974): 歯科用ワックスの温度変化に伴う変形流動機構の解明およびその応用に関する基礎的研究, 日大歯学, 48: 233~245.
- 6) 吉田隆一, 井手正彦, 安藤進夫, 岡村弘行, 宮川行男, 関 昭(1974): 歯科用ワックスの種類と使用上の注意点, 日歯評論, No.384: 35~45.

Takao MIZOKAMI, Tomoaki NANAMI, Kaoru SAKURAI, Motoki OMATSU, Seiichi OHI, Minetoshi KAKYO, Souichi IIDA and Mamoru SAITOH : **Clinical Considerations on the Baseplate Wax (First Report)—Hardness, cutting speed, and chipping speed before melting—**, *Shikwa Gakuho*, 93 : 71~76, 1993.

(Department of Complete Denture Prosthodontics, Tokyo Dental College, Chiba 261, Japan)

Key words : *Baseplate wax—Hardness—Cutting speed—Chipping speed.*

In selecting proper materials from various kinds of baseplate wax for denture construction, attention must be paid to processing ease and dimensional stability. The present study is planned to establish clinical selection standards for baseplate wax. In this first report, we evaluated various baseplate waxes, before melting, to determine hardness, cutting speed, and chipping speed. Hardness evaluations were made by measuring indentations made in test-material surfaces under fixed load ; cutting and chipping speeds were evaluated by measuring cutting and chipping times of test materials.

The following 9 brands of baseplate wax were examined : “Shur wax pink base plate wax” (Modern Materials MFG) ; MS, “Modern pink No.3 base plate wax” (Modern Materials MFG) ; MM, “Lab wax pink base plate wax” (Modern Materials MFG) ; ML, “Base plate paraffin and wax—All climate” (G-C Dental Industrial Corp.) ; GA, “Base plate paraffin and wax—Normal” (G-C Dental Industrial Corp.) ; GN, “Base plate paraffin and wax—Special” (G-C Dental Industrial Corp.) ; GS, “Hard plate wax” (Taisei Shika Kogyo Co.) ; TH, “Paraffin wax” (Shofu Inc.) ; SP, and “Pink base plate paraffin and wax” (Nimi Kagaku Kogyo Co., Ltd.) ; NP.

Results

1. Hardness : MA was the hardest. It was followed in hardness by TH, ML, GS, GA, SP, NP, GN, and MM in the order given.
2. Cutting speed : MS got the slowest cutting speed. It was followed by ML, TH, GS, GA, NP, MM, SP, and GN in the order given.
3. Chipping speed : MS got the slowest chipping speed. It was followed by ML, TH, GS, GA, MM, GN, SP, and NP in the order given.
4. Harder materials tended to cut and chip slowly. The hardness of some test materials, however, did not necessarily correspond with the order of cutting and chipping slowness.