原 著

前歯部の人工歯形態に関する臨床的観察

——特に有床用陶歯について——

長 尾 優

中 沢 勇

尾 花 甚 一

東京医科歯科大学第1補綴学教室

(受付: 昭和44年3月26日)

Clinical Survey on Artificial Anterior Tooth Forms

——Porcelain Teeth for Denture——

Masaru Nagao

Isamu Nakazawa

Jinichi Obana

Department of Prosthetic Dentistry

Tokyo Medical and Dental University

要旨: 内外において現在市販されている代表的な前歯部陶歯を臨床的な立場から唇側面形態、舌側面形態および保持形態等について観察し考察を加えた。

資料: De Tray 社, Vita 社, Ivoclar 社, Dentist' Supply 社および我が国の代表的メーカー2社製品, 合計6品種である。

方法: 形態を唇側面, 舌側面, 隣接面, 切縁および基底面の4方向から肉眼的に観察し, 必要に応じて歯冠の断面を作り検討した。また基底面については保持形態との関係を調査し, さらに歯冠補綴へ応用の可能性を考察した。

成績ならびに考察。1. 唇側面形態を代表する外形は殆んどものが Williams の考え方を基礎に置いている。しかしその型種を適確に判別することは同一製品においても容易でなく, 他社製品との比較では更に困難である。2. 唇側面の凹凸は一般に強い傾向にあり, 歯冠色調とあいまって立体感を深めている。3. 歯冠の頬舌径は小さく, 舌側面は長いほど排列し易い。4. 辺縁隆線を強調しているのは国産のC社製品で, ヨーロッパの製品には殆んど認められない。5. 切縁に咬耗を与え審美, 機能の両面を配慮してあるものはC社, Dentist' Supply 社の製品である。6. 基底面と歯冠軸とのなす角度は小さいほど排列し易い。Vita 社の製品は最も角度が大きく問題があるように思われる。7. 保持形態はC社の有孔を除き, すべてが有釘の保持様式である。8. 歯冠補綴へ応用の可能性については全資料が前装陶歯として用いることが出来る。さらにC社製品は全部陶歯冠継続歯として応用できる独特な形態を持っている。以上, 概して言えることは国産2社製品の進歩のあとはめざましいものがあり, 外国製の陶歯と比べて特に遜色は認められない。

I 緒 言

前歯部の人工歯形態を天然歯に近似させ、顔貌とのより良い審美的調和を計ろうとする研究は前世紀から既に進められており¹⁾²⁾、今日まで貴重な研究成果を基にすぐれた数多くの人工歯が製品化されている。

殊に最近、内外における進歩のあとは誠に著しいものがあり、ヨーロッパでは De Tray 社、Vita 社、Ivoclar 社、アメリカでは Dentists' Supply 社、我が国の代表的な 2 社をあわせると 6 社を数え、人工歯の形態種類は多種多様である。しかし他の研究分野に比べると公表された論文の数は割合少ないようであり、我が国での研究報告³⁾⁴⁾は稀れであると言わざるを得ない。

著者らは内外において現在市販されている人工歯のうち、代表的な前歯部床用陶歯の形態を観察する機会に恵まれたので、臨床的な立場からこれらの唇側面形態、舌側面形態および保持形態等について考察を加えその一端を報告する。

II 資 料

観察に用いた資料は De Tray, Vita, Ivoclar, Dentists' Supply および我が国における代表的メーカー 2 社、計 6 社で製造されている上顎前歯部有床用陶歯である。ただしヨーロッパ系各社の製品は全モールドが揃わなかつたので付随的な考察にとどめ、主として観察検討を加えた資料は Dentists' Supply 社の Bioblend 陶歯、日本製 2 種の

表 1 資料群別の上顎前歯部陶歯

資 料	型 種	製 造
I 群	Square(6), Tapering(10), Ovoid(3), Square Ovoid(4), Tapering Ovoid(4), Square Tapering(13), Square Tapering Ovoid(2)	米 国 (S 社)
II 群	10号型(4), 20号型(4), 30号型(4), 40号型(4),	日 本 (C 社)
III 群	方 型(4), 尖 型(4), 卵円型(4), 短方型(4), 混合型(4),	日 本 (F 社)

() 内は組数を示す

合計 3 種の製品である。

これらの製品はいずれも代表的な型種のものであり、その内容は表 1 に示す。

III 観 察 方 法

形態を唇側面、舌側面、隣接面、切縁および基底面の 5 方向から肉眼的に観察し、必要に応じて歯冠部の断面を作り検討を加えた。なお基底部については臨床的立場から保持形態を中心に調査し、さらに歯冠補綴へ応用の可能性についても考察を試みた。

IV 結果ならびに考察

1. 唇側面形態

前歯部の形態を代表するものは唇側面であり、1) 前方からみた外形 2) 前方からみた面の凹凸 3) 側方からみた面の彎曲がその特徴をもつとも良く表現している。

1) 前方からみた外形について

Williams⁵⁾の 3 基本型すなわち方型、尖型、卵円型に分類する考え方⁶⁾は、現在なお前歯部の人工歯形態に大きな影響を及ぼしている。しかし、その差を明確に判別することは同一会社の製品においても容易ではなく、他社製品との比較ではさらに困難である。

以下、表 1 の資料群に従って説明する。

I 群

外形の 1 つ 1 つが変化に富み、形態も 42 種の多きに及んでいる。

外形の特徴は全体が複雑な曲線で形作られ、いわゆるカラー（解剖的歯根部）が長く、極端なほどに个性的である。カラーの長いことは人工歯排列後の審美的回復に好都合なばかりでなく、陶歯の脱落を防ぐ上からも推奨し得る形態と考える。

3 基本 4 混合型のうちから方型を例にとると（図 1）、No. 1 ~ No. 3 までは大きさの違いであるが No. 4 ~ No. 6 は中切歯、側切歯、犬歯のいずれも異なつた外形を示している。尖型の 10 種は Taper の程度により大、中、小の 3 つに大別できるが、Taper の小さな外形は方型と間違ふような

図1 I群陶歯の Square type

形態をしており判別が困難である。卵円型の3種は犬歯、側切歯の一部を除きほとんど同型で大きさの違いである。その他の型種は方型と卵円型、方型と尖型、尖型と卵円型、方型と尖型と卵円型、それぞれの混合型に分類され特徴を持っている。特に側切歯、犬歯は混然として規則性を発見することが出来なかつた。すなわち分類の異なる陶歯を蠟板から外し、再び元の位置へ戻し得るか否かの判別検査を試みたが、歯種別、左右的の判定は出来ても型種別の分類は極めて困難であつた。このことは基本型および混合型の区分法則が不明確である⁷⁾ことと、形態の多様性によるためであろう。

II群

日本のC社製品で4基本型16種からなっている。基本型はカタログによると従来の考え方にとられることなく、使用頻度の高い型種を重点的にとらえているところに特色がある。すなわち4型とも緩やかな尖型を基礎とし、これに方型、卵円型を加味して変化を持たせている(図2)。殊に犬歯の切縁に咬耗を与え、自然感と咀嚼運動時の咬合平衡をねらっている点が特長に挙げられている。

10号型と20号型は一見すると同型のように思われるが、良く観察すると切縁隅角および近遠心隣接面の彎曲が異なる。10号型は僅かに角張った感じが、20号型は円みを帯びている。10号型は男性、20号型は女性向きと言うように細心の注意が払われている。

30号型は10号型をさらに角張らせたもので、従

図2 II群陶歯の4基本型

来の分類によれば方型の範疇に入る。

40号型は20号型の外形に円みをかなり与え、卵円型の傾向を強めてある。犬歯の切縁は前者に比べると咬耗変化は少ない。

全体を通してカラーが相当長く作られているが、これはI群のものと同様に審美的、保持効果の上からみて推奨し得る形態である。

III群

日本のF社製品で5基本型20種からなっている。基本は方型、尖型、卵円型、短方型、混合型の5つであるが、外形は全体に円みを帯びた傾向が強く卵円型が基礎をなしているように見受けられる(図3)。これらの外形を相互に比較観察してみると、方型と卵円型との相違点は主として近遠心の切縁隅角と歯頸隅角の彎曲度の違いおよび歯冠長にある。

尖型は方型、卵円型に比較するとTaperの度合いが強く表現されているので判別が容易に出来

図3 III群陶歯の5型基本型

る。

混合型は一見すると尖型の Taper をやや緩くした感じである。外形の曲線が自然なところから使用頻度は比較的高いように想像される。しかし観察した資料では No. 3 ~ No. 6 までの中切歯外形が相似性を失なっており、No. 3, No. 6 は尖型に No. 4, No. 5 は卵円型に近い形態であった。これは複雑な製造工程により生じた誤差であろう。

カラーの部分は前述した I 群, II 群に比べると遙かに短い。この点は一考を要するところである。

2) 前方からみた面の凹凸について

天然歯冠の唇側面は平面的でなく一般に複雑な凸面(隆線)と凹面(溝)をなし、さらに水平に走る微細な皺状の線がみられる⁸⁾。この形態を人工歯冠へ再現することによって射入光線を乱反射させ、歯冠色調とあいまって人工歯の自然感を深める働きがある。

旧来の人工歯はこの点について考慮が払われたものは比較的少なかったが、観察した資料ではそのすべてにわたって程度の差はあるが相当配慮されている。

とり分け I 群の一部には極端と思われるほどの凹凸の強いものがあり、個性的な感じを浮彫りにしている。

II 群では歯頸部の付近に 2 ~ 3 条の溝が断続的に走り、歯冠約 $\frac{1}{2}$ の切縁寄りに緩やかな縦溝が走行している。

III 群では凹凸が一般に弱く少ない。しかし尖型のものは中央部の凹面が比較的強く表現されており、I 群, II 群とは逆の関係にある。

3) 側方からみた面の彎曲について

歯冠部を側方すなわち隣接面の方向から観察すると、歯頸線から切縁にかけてなだらかな彎曲をなしている。この彎曲の状態を中切歯についてみると何れの群においても大差はないが、歯種別では歯頸部に近く豊隆したもの、歯冠中央部で最も豊隆したもの、比較的彎曲の少ないものに細分できる。しかし、この程度の違いは人工歯排列時の唇舌的傾斜を僅か加減することによって調節でき

るので、審美的な影響を及ぼすとは考えられない⁹⁾。なお豊隆部の位置は保持装置(有釘, 有孔)の位置と密接な関係があるように思われる。

2. 舌側面形態

舌側面の形態は唇側面形態に次いで临床上重要な役割をもっている。この形態がなおざりにされた製品では陶歯排列、歯肉形成、削合などの操作が非能率的であるばかりでなく、完成義歯の諸機能にも影響を与える。

前述した各群およびヨーロッパ系の Vita-Lumin, Biodent-Opal, Vivostar について 1) 舌側面の長さ 2) 辺縁隆線 3) 切縁の咬耗 4) 基底部の形態を観察した。

1) 舌側面の長さについて

舌側面の長さは長いほど人工歯排列に都合が良く、舌側面形成の能率も上り、義歯装着後の感触がすぐれる。

最近のレジン歯は殆んどこのような傾向になっているが、陶歯においては強度と保持の点から必ずしもそうではない。

全資料の中切歯について観察すると、最も舌側面が長く作られているのは II 群の陶歯で歯冠全長の約 $\frac{1}{2}$, I 群陶歯がこれに次いで長く望ましい形態といえよう。歯冠全長約 $\frac{1}{3}$ のものは III 群陶歯, Biodent-Opal, Vivostar で, Vita-Lumin の舌側面はもつとも短い。

2) 辺縁隆線について

人工歯の上顎切歯部に辺縁隆線を与えることは咀嚼効果を向上させるばかりでなく、間接的に陶歯の破損を少なくする役目をもっている。

全資料のうち、この点に最も考慮が払われているのは II 群陶歯である。他の製品においてもある程度の隆起は認められるが比較的少なく, Biodent-Opal, Vivostar, Vita-Lumin には殆んど認められない。これは日本人の天然歯冠形態との違いによるものとも考えられるが、II 群を除くすべてが有釘陶歯であることに由来するためと思われる。

舌側面の長さとともに辺縁隆線の意義を再検討し、陶歯形態へ積極的に導入することが望ましい。

3) 辺縁の咬耗形態について

人工歯の切縁に咬耗形態を与えることは審美的、機能的な意義がある。

I 群陶歯では42種中の殆んどのものに何等かの咬耗形態が与えられているが、審美的な面に重点を置いている。

III群の切縁形態はさながら萌出時のように咬耗変化が殆んどみられない。

II 群陶歯はIII群とは逆に機能、審美両面から咬耗形態がとり入れられている。すなわち機能的な面では歯冠軸に対して約 45° の咬耗面が、審美的な面では特に側方運動時の咬合平衡をねらって犬歯部に特有な咬耗が再現されている。

4) 基底部の形態について

基底部の形態は人工歯排列の操作性に重要な影響を及ぼす。すなわち基底面と歯冠軸のなす角度が小さいほど人工歯の傾斜を自由に与えることが出来るので、排列上まことに好都合である。

全資料のうち、もつとも望ましいと思われるものはII群、III群および Biodent-Opal 陶歯、次いで Vivostar, I 群の陶歯であるが実際の排列上は大差ないであろう。Vita-Lumin は角度がもつとも大きく問題があるように思われる。

このほか基底面の窪みについて観察した。この窪みは基底部の削合を容易にすることと、陶歯の保持強化に役立つ。I 群を除くすべての陶歯にみられたが、とり分けII群、Vivostar, Vita-Lumin は窪みが強く明瞭な「ふちとり」が観察された。

3. 保持形態

有床用陶歯の保持形態は有釘、有孔の2種に大別される¹⁰⁾。

最近の傾向として前歯部陶歯は有釘のものが多

表2 II 群陶歯(有孔)の引張破折強度試験成績

	中 切 歯		側 切 歯		犬 歯	
	最大	最小	最大	最小	最大	最小
上 顎	kg 17.8	kg 11.7	kg 17.4	kg 8.9	kg 19.0	kg 11.7
下 顎	12.4	8.7	12.7	9.7	16.0	10.4

* 全形態について行なつたもの (C社)

く、全資料のうち有孔陶歯はII群のみである。これは一般的にみて有釘陶歯の保持様式が機械的強度の点で有利とされているからである。しかしII群の有孔陶歯は前述したように歯冠形態が有釘陶歯の強度と同程度になるよう作られ、さらに材質的にも充分研究されているようである。表2はその引張破折強度試験の成績を示す。

いつぼう有釘陶歯は一般に強度の点で有利と考えられているが、ピンの方向、位置、数、材質、製造工程等において臨床的にみると必ずしも安定したものとは言えない。また臨床的にはピンの植立方向、位置、長さが陶歯排列、歯肉形成上に微妙な影響を与える。すなわち陶歯排列、舌側面形成の際にピンの頭部が突き出して望ましい排列、形成を困難にする場合が少なくない(図4)。観察した資料の中にも多少この傾向がみられる。図4-eは Biodent-Opal 陶歯(中切歯)の側面観である。舌側面形成の時にピンの頭部をレジンで覆うよう形成するためには、基底結節部が極端に膨隆した形態になる。その結果、異物感が増大し発音機能まで影響を及ぼす。人工歯の選択に際して充分な考慮を要するところである。

この点からみてもIIの有孔陶歯は望ましい形態

図4 各種陶歯の側面観(1), a. I 群 b. II 群 c. III 群 d. Vivostar
e. Biodent-Opal f. Vita-Lumin

と言えよう。

V 歯冠補綴への応用

元来、有床用陶歯は有床義歯に用いる陶歯として作られたものであるが、最近では歯冠補綴・橋義歯領域への応用が盛んである。すなわち陶歯の保持部を中心に舌側面を適当に削りとって、リバー・ス・ピンあるいはジャケット・クラウンの前装陶歯として用いている。

全資料は形態的にすべてこの応用法が可能であ

図5 全部陶歯冠継続歯へ応用したⅡ群陶歯

る。さらにⅡ群の有孔陶歯は全部陶歯冠継続歯として応用できることを特長に挙げている。我が国の現状からみて、このような応用範囲の広い陶歯を開発したことは誠に意義が深い。図5はⅡ群陶歯を応用した全部陶歯冠継続歯である。保持孔の底面から適当な寸法のカーバイド・バーでPivot状の保持形態を形成し、アンダーカットを修正してから通法により完成させたものである。

VI 結 語

以上、現在市販されている代表的な国内の2社、外国4社製、計6種の前歯部有床用陶歯の形

態について臨床的立場から観察を行ない、考察を加えた。

資料の収集、観察方法においていささか意に満たない点はあるが、概して言えることは国内2社陶歯の進歩はめざましいものがあり、外国製の陶歯と比べ特に遜色は認めなかった。しかし型種の多様性、微妙な形態変化および色調などの点を比較すると更に研究の要を認めざるを得ない。

今後の研究と製造部門の強化、臨床家との密接な連携が望まれる。

本研究は著者等が既に15年前から手がけている「人工歯の研究」——人工歯研究班として1954年発足し、爾來今日まで継続している——を遂行する途上で、表題の点につき試みた比較研究の一端を記述したものである。

文 献

- 1) White, J. W.: Editorial. Temperament in relation to teeth, *Dent. Cosm.*, 26: 113, 1884.
- 2) 宮津一: 今日の補綴(陶歯の形態), 東京, 昭35. 医歯薬出版, 346頁.
- 3) 矢崎正方: 総義歯学, 昭37. 而至化学工業, 138頁.
- 4) 杉浦他: 上顎中切歯の唇面形態に関する研究(第1報), *口病誌*, 26: 629-633, 1959.
- 5) Williams, J. L.: The esthetic and anatomical basis of dental prosthesis, *Dent. Cosm.*, 53: 1-26, 1911.
- 6) Stein, M. R.: Williams' classification of anterior tooth forms, *J. A. D. A.* 23: 1512, 1936.
- 7) 高橋衛: 日本人成年男子の顔面形態と前歯部歯冠形態との関連性に関する研究, *日補誌*, 11: 167-180, 1967.
- 8) 藤田恒太郎: 歯の解剖学, 東京, 昭42, 金原出版, 14頁.
- 9) 富士川善彦: 天然歯列弓における歯冠傾斜角度及び捻転角度の研究, *口病誌*, 25: 475-494, 1958.
- 10) 中沢勇: 全部床義歯学, 京都, 昭35. 永末書店, 352頁.