診療姿勢が支台歯形成面形態に及ぼす影響について

第2報 上顎右側第1大臼歯

石塚 享 棧 淑行 小泉 政幸 羽田京太郎
 富田 豊 長島 信也 行田 克則
 津江 明伸 庄司 喜則 崔 大均
 中沢 清 八木 庸行 五十嵐孝義

The Influence of the Dentist Position for the Prepared Abutment Tooth Contour

Part II. Maxillary Right First Molar

Tōru Ishizuka, Yoshiyuki Kakehashi, Masayuki Koizumi, Kyotarō Hada,
 Yutaka Tomita, Shinya Nagashima, Yoshinori Nameta, Akinobu Tsue,
 Yoshinori Shoji, Daikin Sai, Kiyoshi Nakazawa, Tsuneyuki Yagi and Takayoshi Igarashi

I. 緒 言

高速切削器具の開発と共に、歯科医療の合理化¹⁾、能率化の研究²⁾がなされ、効率的な切削方法が追求されてきた。そして今日ではそれが高度専門化し、「より正確な治療」が要求され、その「正確さの維持」という観点から、支台歯形成時には、従来より行われていた術者が立位にて形成する方法から、患者水平位—術者坐位にて形成する方法が、臨床教育の現場においても取り入れられるようになってきた。しかし、この術者と患者との、相対的位置関係に関する研究では、保存修復学における報告³⁻⁶⁾や術者の健康面での報告⁷⁻⁹⁾はあるが、歯冠補綴学における外側性形成面形態に關しての報告はほとんどなかった。

そこで著者らは、術者と患者との位置関係を厳密に規

定している水平位診療姿勢（以下水平位と略す）を取り上げ、先に第1報¹⁰⁾として、上顎左側第1大臼歯を用いて、水平位での診療姿勢が全部鑄造冠支台歯形成に及ぼす影響を報告したが、今回は第2報として上顎右側第1大臼歯（以下6¹⁾と略す）について報告する。

II. 研究方法

1) 研究用マネキン

マネキンは第1報で報告した同一のマネキン（小貫社製）を使用した。

2) 6¹⁾メラミン歯支台歯形成について

これも第1報で記したように、HPI（Human Performance Institute 熱海）、芝原、東海林らのグループが主唱する診療体系を採用¹¹⁻¹³⁾し、水平位で支台歯形成を行わせた。

なお、実験では臨床経験2～3年の歯科医師ですでに水平位でのプログラム学習をした3人に各5本ずつ、計15本のメラミン歯に全部鑄造冠の支台歯形成をさせた。また、6¹⁾の支台歯形成を行うにあたり、術者の診療姿勢

別表 6] 水平位形成基準表

S T E P	作 業 部 位	術 者 の 方 向	患 者 頭 部 の 側 方 回 転	上 床 に 対 合 す る 面 の 角 度	開 口 度	G R I P	R E S T	V I E W
1	咬合面 ガイドグループ	12:00	R 10~20°	90°	3	1A	65 歯間空隙	M 1~2
2	頬側咬合面	12:30	20~25° R		2	1B	6 付着歯肉	M 3~4
3	舌側咬合面				3	1B	65 頬側咬頭頂	C 1, 2, 4
4	舌側軸面 咬合面側		R20°			1A	65 歯間空隙	T 1~2
5	舌側軸面歯頸側						65 頬側咬頭頂	C 1~2
6	頬側軸面	11:30	L15°				6 付着歯肉	C D.V.
7	近心隣接面 1 スライスカット	12:00	R15°				54 歯間空隙	C 1~2
	近心 2 頬側隅角部修正	11:30					6 付着歯肉	C 1~2
	近心 3 舌側隅角部修正	12:00				1B	5 頬側咬頭頂	M 1~2
8	遠心隣接面 1 スライスカット					1A	65 頬側咬頭頂	C 1~2
	遠心 2 舌側隅角部修正						5 頬側咬頭頂	M 2~3
	遠心 3 頬側隅角部修正	11:30	L15°				6 付着歯肉	C D.V.
9	歯肉縁下の形成 1 遠心舌側隅角部	12:00	R15°				65 頬側咬頭頂	T 1~2
	2 舌側面						5 頬側咬頭頂	T 1~2
	3 近心隣接面						5 付着歯肉	T 1, 2, 4
	3 遠心隣接面						65 付着歯肉	T 1~2
	5 頬側面	11:30	L15°				6 付着歯肉	C D.V.
	6 近心頬側隅角部		L10°				5 付着歯肉	C D.V.
10	頬側ライン アングル修正	12:00					65 付着歯肉	T 4
	使用切削具 Step1~6(AR-2) Step7~9(AR-15) Step10 { AR-154 No.44				(横指)		レスト歯 レスト部位 中指レストの面	D.V.は 直視

名称, 記号は最新水平位診療アトラス: 東海林芳郎に準拠

による影響を調べるのが本研究の目的であるので, 術者の姿勢以外の諸条件を第1報同様可及的に統一し一定とした。つまり,

- (1) 使用切削具, 器具およびその使用順序
- (2) 支台歯形成の順序

(HPI グループの協力を得て 6] 水平位形成基準表を作成した) ……別表参照

(3) 各部位別指示削除量

指示削除量などはすべて, 本学歯冠架橋義歯学実習要項¹⁰⁾に準じた。

図1 歯牙外形計測用治具

① 検体固定用ホルダー	② 上部回転テーブル
③ 傾斜角度調節テーブル	④ XYステージ
⑤ 下部回転テーブル	

(4) 切削所要時間

支台歯形成に要する時間は最大30分とした。

III. 計測方法

切削量の変化は、人工歯表面上をロータリープローブ($\phi 0.10\text{ mm}$)で接触移動させながら、三次元座標測定機(東京精密社製, Xyzax M-400 B, $3+6\text{ L}/1,000\text{ }\mu\text{m L}$: mm, 繰返し精度 $\sigma=1.5\text{ }\mu\text{m}$)を使用し、支台歯形成前後の三次元座標値の差をもってこれを切削量とした。

そして以下の4項目について計測を行った。

- ① 咬合面部削除量
- ② 軸面部削除量
- ③ 軸面テーパ度
- ④ 歯肉縁下削除量である。

1) 歯牙外形計測用治具について

ここで計測を行うにあたり、第1報¹⁰⁾では計測部位として近遠心方向と頬舌方向の2断面を計測したが、4隅角部を含む4断面またはそれ以上計測断面を増やして観察する必要が生じ、これに準じて検体を固定する治具を著者らは歯牙外形計測用治具(XY $\theta\alpha\beta$ 調節機構付き, 中央精機社製)を考案、開発し(図1)、この治具を用いて計測を行った。

ここでこの治具の機構を説明すると、治具の上部は歯牙を植立した四角ナットすなわち検体を固定するホルダー(図1-①)であり、その下に歯牙の近遠心方向を規定する回転テーブル(図1-②)があり、その下に歯冠軸をワークテーブルと垂直に、すなわち近遠心的、頬舌的に

図2 6) 人工歯を植立した検体

(裏面には人工歯を固定するネジが植立してありこれを着脱することにより同一部位に再固定が可能となる)

傾斜している歯冠軸をz軸と平行に一致させるための角度調節ステージ(図1-③)があり、その下には垂直になった歯冠軸を下の台座と一体の回転テーブル(図1-⑤)の回転中心と一致させるためにXYステージ(図1-④)が備えてある。この垂直となった歯冠軸を中心に回転させ、計測断面を下部回転テーブルの角度を任意に変えて計測したい部位を計測することができる。

2) 検体の製作

検体の製作は第1報¹⁰⁾と同様であるが、歯牙外形計測用治具の上部検体ホルダーに入るよう、人工歯固定用ナットを正四角ナット($22\times 12\text{ }\nabla\nabla\nabla$ 材質: 18-8 ステンレス)に変更した(図2)。

また、植立後人工歯の支台歯形成が行われるため、支台歯形成後、元の人工歯の形態が残らなくても人工歯とナット、それにホルダーとの位置関係が常に一定し、再現できるよう、治具のホルダー底面にポンチングプローブ($\phi 1.0\text{ mm}$)を用いて計測原点となるポンチング標識を一点設定した。この計測原点は、計測方向が歯冠軸の傾斜度に合わせられるよう治具を修正設定した後、回転テーブルの回転中心と一致させた。

3) 計測部位

三次元座標の計測は先に記したように、ロータリープローブで人工歯表面上を測定するが、その計測部位は図3で示すように、遠心(D)から近心(M)方向での断面1、遠心舌側隅角部(DLLA)から近心頬側隅角部方向の断面2、舌側(L)から頬側(F)方向での断面3、近心舌側隅角部(MLLA)から遠心頬側隅角部(DFLA)方向の断面4で、各々の断面は45°ずつ回転して計測したものである。なおこの際、測定子はどの断面でもY軸を固定させているので、治具の下部回転テーブルを回すだ

* JIS 加工方法記号 (JIS B 0122)

図3 a, bは近遠心辺縁隆線最下点で、この2点を通る断面を断面1.とし、この2点の中心を軸心に45°ずつ回転させ、断面を計測した。①～④は各断面を示す

けで計測は常に一定規格線上で行うことができる。

4) 計測結果の記録、描記法

計測した座標値を入出力させたり、断面形状を描記させるために、第1報¹⁰⁾で記したように本測定機に付属している NOVA 4/C 型ミニコンピューターシステム(日本データゼネラル社製)と XY プロッター(渡辺測器社製 WX 4631)を使用した。

また、各断面の計測点は表 1-a, 1-b でも示すように、0.1 mm 間隔で出力させた。

5) 歯牙外形計測用治具の検体取り付けによる誤差と測定精度

ここで本実験において歯牙外形計測用治具を使用するにあたり、その計測での測定精度を予備実験として調べた。

本治具のホルダー上での検体取り付け誤差は Z 軸方向すなわち浮き上りとして求め、その値は平均 6 μm であった。また、治具の機械精度は治具を回転させたときの基準点のいずれで求め、その値は 10 回平均で 15 μm (三成分のベクトル値)で、これを本治具の精度とした。

そして計測誤差は統計処理の結果、小窩裂溝部で術者間に有意差が認められ、計測に際し測定者の訓練が必要ながことが判明した。したがって本実験での計測はすべて同一測定者による計測とし、その誤差を調べたところ同一部位でのばらつきは 10 回平均で 10 μm であった。いずれも本研究の目的には影響を与えない範囲内で、今後

図4 規格写真の1例

上段(A)は形成前、下段(B)は形成後

写真の左は近心舌側隅角部 (MLLA) 右は舌側(L)を撮影した例であり、これらを含めて 8 方向から規格写真撮影を行った

の研究に十分活用できると判断した。

6) 削除量の求め方

削除量は第1報同様、形成前の人工歯外形を計測し、形成後の支台歯形態を再び同一条件で同一断面上の座標計測を行い、その支台歯形成前・後の座標差を削除量とし、出力させた。

7) 軸面テーパードの求め方

軸面テーパードは垂直となった歯冠軸すなわち、Z 軸に対する支台歯軸面の傾斜度で求めた。なお、計測方法は、プローブを歯肉頂縁相当部の 1 点と咬合面寄りの最上点に接触させ、これらを結んだ接線をテーパードとした。また舌側軸面は 2 軸形成となるので歯肉頂縁相当部で 1 点、もう 1 点は 2 軸形成移行部の歯頸側寄りとした。計測部位は図 3 で示した 4 断面上の軸面 8 カ所である。

8) 歯肉縁下削除量の観察方法

これは第1報¹⁰⁾と同様に鹿沼¹⁵⁾の方法に準じ、支台歯形成前の顎歯模型に 6) と可換性人工歯内を装着した状態の歯肉頂縁相当部を鉛筆でマークをし、これを一定に固定させた台座上で 8 方向から規格写真撮影を行った(図 4)。そしてこの写真を寸法比 5 倍に拡大してトレースし、支台歯形成前・後の比較で歯肉縁下削除量の傾向を調べた。またこれとは別に、三次元座標測定機にて、支台歯形成前・後の Z 軸方向での歯肉縁下削除量を計測し、指示削除量に達しているかどうかを調べた。

IV. 成 績

表 1-a, b は計測断面上での代表的部位付近の計測結

表 1-a 咬合面および軸面削除量

	断面 1 DM			断面 2 DLLA-MFLA		
	部位	X	Z-Z'	部位	X	Z-Z'
咬 合 面 削 除 量	DP	-3.500	0.809	DLC	-4.200	0.836
		-3.400	0.770		-4.100	0.835
		-3.300	0.740		-4.000	0.838
		-3.200	0.730		-3.900	0.847
		-3.100	0.779		-3.800	0.851
	CP	-0.200	0.781	MFC	2.800	0.823
		-0.100	0.755		2.900	0.821
		-0.000	0.725		3.000	0.813
		0.100	0.691		3.100	0.806
		0.200	0.640		3.200	0.803
軸 面 削 除 量	MP	2.300	0.785			
		2.400	0.735			
		2.500	0.697			
		2.600	0.691			
		2.700	0.697			
	D →	6.500	0.371	DLLA →	5.100	0.361
		6.600	0.396		5.200	0.395
		6.700	0.416		5.300	0.443
		6.800	0.437		5.400	0.454
		6.900	0.461		5.500	0.481
	M →	8.800	0.830	MFLA →	7.800	0.504
		8.700	0.761		7.700	0.453
		8.600	0.658		7.600	0.401
		8.500	0.619		7.500	0.349
		8.400	0.571		7.400	0.296

{ X, Zは計測点 (単位: mm)
X-X', Z-Z'は削除量

DP: 遠心小窩 DLC: 遠心舌側咬頭
CP: 中心小窩 MFC: 近心頬側咬頭
MP: 近心小窩 DLLA: 遠心舌側隅角部
D: 遠心 MFLA: 近心頬側隅角部
M: 近心

→は歯肉頂縁相当部

果である。上段は咬合面削除量, 下段は軸面削除量である。咬合面での各記号は DP: 遠心小窩, CP: 中心窩, MP: 近心小窩, DLC: 遠心舌側咬頭, MFC: 近心頬側咬頭, MLC-1, 2: 近心舌側咬頭, FG: 頬側溝, DFC: 遠心頬側咬頭をそれぞれ表す。

軸面では各4隅角を含んだマージン付近の削除量であり, 各記号は D: 遠心, M: 近心, DLLA: 遠心舌側隅角部, MFLA: 近心頬側隅角部, L: 舌側, F: 頬側, MLLA: 近心舌側隅角部, DFLA: 遠心頬側隅角部付近を表す。矢印は歯肉頂縁相当部を示し, Z-Z', X-X'は

表 1-b 咬合面および軸面削除量

	断面 3 LF			断面 4 MLLA-DFLA		
	部位	X	Z-Z'	部位	X	Z-Z'
咬 合 面 削 除 量	MLC-2	-3.400	0.978	MLC-1	11.300	1.187
		-3.300	1.013		11.400	1.180
		-3.200	1.042		11.500	1.168
		-3.100	1.065		11.600	1.146
		-3.000	1.088		11.700	1.110
	FG	2.700	0.611	DFC	2.800	1.151
		2.800	0.599		2.900	1.133
		2.900	0.590		3.000	1.116
		3.000	0.584		3.100	1.105
		3.100	0.578		3.200	1.103
軸 面 削 除 量	L →	Z	X-X'	MLLA →	Z	X-X'
		5.600	0.408		7.800	0.505
		5.700	0.415		7.900	0.523
		5.800	0.418		8.000	0.539
		5.900	0.420		8.100	0.558
		6.000	0.424		8.200	0.584
	F →	6.500	0.606	DFLA →	7.000	0.591
		6.400	0.602		6.900	0.557
		6.300	0.598		6.800	0.522
		6.200	0.590		6.700	0.486
		6.100	0.575		6.600	0.444

MLC-1, 2: 近心舌側咬頭 DFC: 遠心頬側咬頭
FG: 頬側溝 MLLA: 近心舌側隅角部
L: 舌側 DFLA: 遠心頬側隅角部
F: 頬側

→は歯肉頂縁相当部

各計測点での削除量で, それぞれ 15 本の平均値で示した。

図 5a~d は XY プロッターで断面 1 から 4 までの支台歯形成前・後の形状を描かせたものの 1 例で, そのときの軸面テーパード度も加えた。さらに, 図 6 は規格写真をトレースし, 8 方向からの歯肉縁下削除量の傾向を斜線で表したものの 1 例である。

1) 咬合面削除量 (指示量: 1.3 mm) について

図 7 は 15 本の咬合面部の各部位毎の平均値と標準偏差を示し, 表 2 は同じく各部位毎に指示削除量との差を 0.4 mm 毎に指示より少ないものを-, 指示を越えているものを+の範囲に分け, 例数毎にまとめたもので, カッコ内は 15 例に対する百分率を示す。

図 7 より, 各咬頭頂に相当する部位では, 断面 4 で計測した近心舌側咬頭 (MLC-1), 遠心頬側咬頭 (DFC) を除いてその削除量は指示よりも 0.5 mm 程度少なかった。

図 5-a 断面 1

図 5-c 断面 3

図 5-b 断面 2

図 5-d 断面 4

た。また、図 7、表 2 より、各小窩裂溝部 (DP, CP, MP)、頬側溝 (FG) ではほとんどが削除不足であり、その値は -0.4 から -0.8 mm の範囲に集中している。

2) 軸面部削除量 (指示量: AR-15 刃部先端より 1.0 mm 内方部分の幅径で換算した直径 0.8 mm の半分 0.4 mm) について

軸面部では第 1 報同様、歯肉縁下削除量を深さ 1.0 mm と指示したので AR-15 の先端より 1.0 mm 内方部分の直径に相当する 0.8 mm の半分 0.4 mm を指示量とし、比較する部位は歯肉頂縁相当部の高さで行った。

図 8、表 3 より各断面とも、大体指示に近い値を示し、近心軸面 (M) ではやや削り過ぎる傾向が見られた。そして表 3 より、全体的に見ると少し削り過ぎるような傾向が見られた。

3) 軸面テーパードについて (指示テーパード 3°)

軸面のテーパードは垂直となった歯冠軸、すなわち Z

軸に対する角度で図 9、表 4 に表した。図 9 は 3 人の、つまり 15 本の平均値を示したものであり、表 4 は各部位毎の値を 5° ずつの範囲に分けたものである。

まず図 9 を見てわかる通り、全体にテーパードは指示の 3° より大きい値を示している。断面 1 では両側で 30.8° 、断面 2 では 20.4° 、断面 3 では 20.3° 、断面 4 では 26.8° となり、各部位毎に見てみると、表 4 よりその値は (片側テーパード) 大体 $5 \sim 15^\circ$ の範囲に集中した。そして片側テーパードが 20° 以上あった部位は近心 (M, 6 例) 近心舌側隅角部 (MLLA, 5 例) 遠心 (D, 2 例) 近心頬側隅角部 (MFLA, 1 例) であった。

4) 歯肉縁下削除量 (指示量: 1.0 mm) について

図 6 は規格写真上でトレースしたものであり、15 本の支台歯はほとんどがこのような削除傾向を示した。また図 10 は、歯肉縁下削除量の平均値と標準偏差を示したものであり、表 5 は各部位毎の歯肉縁下削除量を 0.5 mm ずつの範囲に分け、例数毎に示したものである。な

表 2 咬合面削除量と例数 (指示削除量 1.3 mm との差)

部位 削除量	DP	CP	MP	DLC	MLC-1	MLC-2	MFC	FG	DFC
0.400 ~ 0.800					2 (13.3%)				1 (6.7%)
0.000 ~ 0.400					2 (13.3%)	2 (13.3%)			5 (33.3%)
0.000 ~ -0.400	3 (20.0%)	3 (20.0%)	2 (13.3%)	4 (26.7%)	8 (53.3%)	9 (60.0%)	3 (20.0%)	1 (6.7%)	3 (20.0%)
-0.400 ~ -0.800	10 (66.7%)	9 (60.0%)	9 (60.0%)	10 (66.7%)	3 (20.0%)	4 (26.7%)	11 (73.3%)	8 (53.3%)	5 (33.3%)
-0.800 ~ -1.200	2 (13.3%)	3 (20.0%)	4 (26.7%)	1 (6.7%)			1 (6.7%)	6 (40.0%)	1 (6.7%)

() 内は15例に対する百分率

(単位: mm)

図 6 8方向からの歯肉縁下削除量の変化

図 7 咬合面削除量 Mean (S.D.) (単位: mm)

①~④ は各断面を示す

図 8 軸面削除量 Mean (S.D.) (単位: mm)

①~④ は各断面を示す

表 3 軸面部削除量と例数 (指示削除量 0.4 mm との差)

部位 削除量	D	DLLA	L	MLLA	M	MFLA	F	DFLA
0.4~	2 (13.3%)	1 (6.7%)			3 (20.0%)		3 (20.0%)	2 (13.3%)
0.2~ 0.4	1 (6.7%)	3 (20.0%)	2 (13.3%)	6 (40.0%)	8 (53.3%)	2 (13.3%)	3 (20.0%)	2 (13.3%)
0.0~ 0.2	3 (20.0%)	5 (33.3%)	5 (33.3%)	7 (46.7%)	3 (20.0%)	4 (26.7%)	9 (60.0%)	9 (60.0%)
-0.2~ 0.0	7 (46.7%)	5 (33.3%)	6 (40.0%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	8 (53.3%)		1 (6.7%)
-0.4~-0.2	2 (13.3%)	1 (6.7%)	2 (13.3%)			1 (6.7%)		1 (6.7%)

() 内は15例に対する百分率

(単位: mm)

表 4 軸面のテーパーと例数

部位 角度	D	DLLA	L	MLLA	M	MFLA	F	DFLA
0~ 5°	1 (6.7%)	5 (33.3%)	6 (40.0%)					1 (6.7%)
5~10°	5 (33.3%)	9 (60.0%)	9 (60.0%)	1 (6.7%)				7 (46.7%)
10~15°	5 (33.3%)	1 (6.7%)		2 (13.3%)	6 (40.0%)	6 (40.0%)	9 (60.0%)	6 (40.0%)
15~20°	2 (13.3%)			7 (46.7%)	3 (20.0%)	8 (53.3%)	6 (40.0%)	1 (6.7%)
20~	2 (13.3%)			5 (33.3%)	6 (40.0%)	1 (6.7%)		

() 内は15例に対する百分率

表 5 歯肉縁下削除量 (指示削除量 1.0 mm)

部位 削除量	D	DLLA	L	MLLA	M	MFLA	F	DFLA
1.0~	6 (40.0%)	4 (26.7%)	2 (13.3%)	13 (86.7%)	13 (86.7%)	2 (13.3%)	12 (80.0%)	
0.5~ 1.0	8 (53.3%)	11 (73.3%)	3 (20.0%)	1 (6.7%)	2 (13.3%)	9 (60.0%)	3 (20.0%)	9 (60.0%)
0.0~ 0.5	1 (6.7%)		9 (60.0%)	1 (6.7%)		4 (26.7%)		6 (40.0%)
0.0~-0.5			1 (6.7%)					

() 内は15例に対する百分率

(単位: mm)

お破線は歯肉頂線を示し、1 点鎖線より上は指示量 (1.0 mm) 以上を示している。

図 10 より、平均値では舌側中央部 (L) が他の部位と比較して削除量が非常に少なく、他に近心頬側隅角部 (MFLA)、遠心頬側隅角部 (DFLA) が少なかった。反対に 1.0 mm 以上の部位は近心 (M)、近心舌側隅角部 (MLLA)、頬側 (F) であり、中でも指示に最も近い値を示したものは遠心 (D)、F、MLLA の部位であった。

V. 考 察

1) 咬合面部削除量について

咬合面においては、図 7、表 2 で示したように 9 点のポイント付近で比較したところ、第 1 報¹⁰⁾で報告したように、小窩裂溝部や溝の部分で 1 mm 以下と不足気味の傾向を示し、クリアランスの指示量としての 1.3 mm の量を得られなかったことが判明した。しかし、主隆線の

部分ではほとんどが規定量の削除が得られていた。このことは咬合面の隆線に沿ってバーを平行移動させながら形成する際、目測による誤差が生じるためではないだろうか。これは患者を水平位とした場合、術者は姿勢を崩さずいわゆる自然な態位であるホームポジションで形成するわけであるが、歯面の場合咬合面削除では、例えば頬側半分の形成ではミラーは斜め上方で位置させ、先に #330 で形成したガイドグループの深さに入れるわけである。が、ここでミラーに写った像は平坦であり、ガイドグループの深さと共に削除面は感知しにくくなってしまふと思われる。これ故、主隆線は多く、溝は少なくなってしまうものと考えられる。仮に直視で形成を行うとすれば、何度も姿勢を崩して対合歯とのクリアランスを確認し、元の解剖学的形態を想像しながら形成を行うのでそれだけ指示に近い値が出ると考えられる。しかし、実際の臨床において小窩の部分で鑄造冠に穴が開くこともしばしば見受けられるので、クリアランスの確認

図9 テーパー度 Mean (S.D.)
①～④は各断面を示す

および確保には水平位でも直視による形成でもその正確さが重要な問題であると考えられる。

各咬頭別では、近心舌側咬頭 (MLC-1) が指示に近く次に遠心頬側咬頭であり、近心頬側咬頭と遠心舌側咬頭ではやや削除が足りない傾向を示した。ここで近心舌側咬頭は各咬頭の中で最も大きく、かなり削り込まねばならないと感じ、指示に近い値が出たと考えられる。また近遠心頬側咬頭では、形成時タービンは順手で持ち、パーは左側に出て、いわゆる人間工学的にやり易い面があるにもかかわらず、やや平均的に見て、指示より少ない値が出た。遠心舌側咬頭においては、タービンは逆手でパー先端は右側にあり、形成時において水平位では若干困難なところもあると考えられる。その他に咬合面と軸面の境界部において、その移行部は隣在歯が邪魔になり、特に近遠心の occluso-axial line angle では削除しにくい面がある。この傾向は断面1で顕著であり、今後一般的に行われている座位と比較し、検討を重ねていく必要があると思われる。全部鑄造冠においては、軸面においてもそうであると考えられることは、外側性形成という角度から見て、この場合ではパーを広く動かすのではなく、ガイドグループを頬舌側咬頭で主隆線の部分においても確実に入れ、その数を増し、内側性窩洞を少しずつ広げていく感覚が必要であると考えられる。

また、歯面に対する触覚とミラーワークでの注視の仕方など、形成後の確認などでは隣在歯との形態比較にも

図10 歯肉縁下削除量 Mean (S.D.) (単位: mm)

実線は指示量を示し、破線は実際の削除量を示す外方に向かうほど歯肉縁下削除量は多くなるよう図示してある
①～④は各断面を示す

配慮をし、クリアランスを確保することが重要であると考えられる。

2) 軸面部削除量について

軸面においては、歯肉頂縁相当部での値を図8で示したが、この図より、断面1での近心軸面がやや削り過ぎであったが、その他の部位では大体指示に近い値を示した。そして各部位の削除量を見て考えられることは、⑥の外形を考慮すると平行四辺形であり、近心頬側隅角部と遠心舌側隅角部が出張り気味であり、このことから舌側では遠心舌側隅角部より近心舌側隅角部の方が削除は若干多く、反対に遠心頬側隅角部では削除が若干多く、近心頬側隅角部ではその削除は少なく、支台歯形態を咬合面から見ると平行四辺形であり、歯牙の外形通りに形成を進めているのではないかとかがわせる様子がわかる。

軸面形成においては、水平位の場合、上顎の大臼歯の咬合面は床と垂直に、体軸と平行にするので、咬合面を一定の規準面とすれば頬舌的な歯冠軸に対してその軸面での平行性は得られ易くなり、近遠心の歯冠軸の角度が問題となってくると思われる。これは遠心軸面の形成を考えた場合、直視では後方大臼歯にいくにつれてほとんど視確認ができないが、水平位ではミラーによりそれを確認できる利点がある。そして1つの軸面を形成中、術者の位置、患者頭部はそのままパーの平行性を考えてあわせるわけである。しかし咬合面でもそうであるが、豊

隆があり複雑な曲面をもった面に対し、三次元的にパーで形成をし、歯の傾きを考慮しなければならないので、特に両隣在歯に注意をしながら近遠心軸面のスライスカットには、よりパーを注視する必要があり遠心軸面では標準偏差にも他の部位と比較してばらつきが大きく現われた。そして遠心軸面ではマージン部においてステップが生じた例も何例か見受けられた。

3) テーパー度について

テーパー度においては、図9、表4より、平均値で見ると断面1すなわち近遠心断面では両側で約30°と理想的値の約5倍もの大きな値が出た。これは近遠心軸面の形成を行う際、両隣在歯によりパーの動きが規制¹⁶⁾され隣接歯との幅を考慮し過ぎたためかもしれない。この断面ではパーを歯冠軸と平行性を保ちながら隣接歯と間隙を常に保たねばならず、一番神経を使う部位であり、水平位での形成において最も時間のかかる面である。

その他の断面2～4での両側テーパーは約20°位であり、ここでも理想的値の約3倍の値であった。ここで断面毎の8部位の片側テーパーを見てみると、表4より大体5～15°の範囲に集中しており、これは塩沢¹⁶⁾、青木¹⁷⁾らの臨床的報告と一致していた。また通常テーパーは多くの成書で記されているように2～5°の範囲が良いといわれている^{18,19)}が、パーのもつテーパー度(3°)を保ちつつ形成を行う際は、やはり近遠心的に制約¹⁶⁾を受けたり、頬舌の豊隆が関連したりして、軸面形成の際にも影響を与えると考えられる。このことから、実際の臨床などで肉眼的に見て支台歯形態が良好であってもそのテーパー度は現実にはその値は理想的値のものよりかなり大きいものであると考えられる。したがって望ましい形態を得ようとしても規準に、すなわち指示量より多くては露髄の危険²⁰⁾があり、指示量より少なくとも鑄造冠に穴が開いてしまうか、保持力が増大しても問題を残すことになり、マネキンを使用した有利な条件下においてもいかに規準に従った形態に支台歯形成をすることが難かしい¹⁴⁾ということがわかる。

4) 歯肉縁下削除量について

歯肉縁下削除量においては、指示量を1.0mmと指示したが、図10、表5を見てわかるように、近心、近心舌側隅角部、頬側では平均より若干多めであり、遠心では指示に最も近い値を示した。その他の部位では指示よりも少ない値を示し、特に近遠心頬側隅角部と舌側におい

て顕著であった。舌側では一のものが1例あり、ほとんどのものが少なくなる傾向を示した。頬側では直視で形成も可能としたので大体指示に近い値が出たのか、それは今後座位と比較して検討を重ねていきたいと思っている。また、近心舌側隅角部と近心において近心では1.0mm以上のものが13例もあり、このことは近心舌側隅角部から近心にパーを運んで行く時に、歯肉頂縁が上ってきているにもかかわらずそのままの深さで歯肉縁下を形成してしまったからと考えられる。

遠心においては見にくいということが手伝ってパーが歯肉縁下に入れにくい面もあるが1.0mm以上が6例と半分近くを占め、一概にはいえないが、平均値で両者が相まって指示に近い値が出たと思われる。しかし、最も深い削除量を示した部位は鏡視による部位(MLLA, M)でも、直視による部位(F)でも両者に現われ興味深い結果を示した。

歯肉縁下の形成に際しては各隅角部が難しく、人工歯肉はほとんどが全周にわたって損傷を受けていた。

以上、本研究では臨床経験2～3年の歯科医師に対し、シンボル化した水平位姿勢でのトレーニングを積み、システム化された支台歯形成における⑤全部鑄造冠支台歯形成面形態への影響について報告を行ったが、ここで臨床経験2～3年の歯科医師には容易に水平位での支台歯形成に慣れ易い面もあったが、ホームポジションを取ることによって体軸と歯牙の位置関係を一定の規準に置くことによって、例えば歯冠軸を近遠心的傾斜、頬舌的傾斜の2成分に分け、冠の装着方向や、パーとの平行性に関して術者側にとってコントロールするという面をもっと、今後精密作業といわれる歯科治療に対して生かしていく必要があり、治療姿勢形態について考察を深めていく必要があると思われる。

VI. 結 論

今回、著者らが考案、開発した歯牙外形計測治具を用いて水平位診療姿勢が⑤の支台歯形成面形態に及ぼす影響について実験を行い、計測の結果以下のような結論を得た。

1) 咬合面部削除量について

咬合面部では、ガイドグループを付与したにもかかわらず、指示削除量よりも不足する傾向が見られ、特に小窩、裂溝部ではそれぞれが顕著であり、これは第1報の⑥と同様の傾向が見られた。

2) 軸面部削除量について

4断面とも近心隣接面を除いて、他の部位では歯肉頂縁部付近で大体指示削除量が得られていた。

3) 軸面テーパード度について

テーパード度においては、片側テーパード度で見てみると、ほとんどの部位で5～15°の範囲にあった。また断面別では断面1が最も大きく、両側で約30°と、指示したテーパード度の5倍強の値であり、その他の断面2, 3, 4では約3倍の値であった。

4) 歯肉縁下削除量について

部位別に見てみると、舌側および近心頬側隅角部、遠心頬側隅角部では、平均値で指示よりも少なくなる傾向を示し、頬側、近心、近心舌側隅角部では指示より多くなる傾向を示した。

以後、同部位において術者を増やし、一般的な座位姿勢での支台歯形成との比較を調べていく計画である。

稿を終るにあたり、研究に際しご指導を賜った補綴学教室中沢 靖教授、そして専攻の立場からご助言を賜った材料学研究室土生博義助教授に深く感謝の意を表します。

また水平位支台形成基準の作成に際し、懇切なご指導、ご援助を頂いた H.P.I. 教育担当渡辺哲人先生ならびに東海林芳郎先生、佐藤 宏先生、また本研究での計測方法開発に際しご指導を賜った東京精密株式会社能瀬博義氏、逸見英世氏に対し厚くお礼申し上げます。

なお、本研究の要旨は昭和56年度日本補綴歯科学会総会学術大会において発表し、会誌に抄録を掲載した。

文 献

- 1) 山本 治：歯科医師の診療作業の合理化に関する研究，口腔衛生会誌，23：226～250，1973。
- 2) Edward Wolfson：Four-Handed Dentistry For Dentists and Assistants, C.V. Mosby Co., St. Louis, 31～44, 1974。
- 3) 篠原正気，他：多変量解析によるプログラム学習方法の評価，GP 6号：29～48，1978。
- 4) 江島恒章，他：作業動作のシステム化における窩洞形成の評価について，日本歯科保存学雑誌，22：84～95，1979。
- 5) 西原真理子，他：作業動作のシステム化とプログラム学習の評価について，日本歯科保存学雑誌，23：599～611，1980。
- 6) 井上正義，他：切削時における手指の動きとコントロールに関する研究（その2），日本歯科保存学会1978年度秋季学会講演抄録より。
- 7) 長沢信五：歯科診療と姿勢反射に関する研究，歯科医の診療姿勢と自覚症状，岐歯学誌，6：8～15，1978。
- 8) 荒井栄一，他：立位診療と座位診療における疲労度の比較，日本歯科医療管理会誌，14：1～9，1979。
- 9) 荒井栄一，他：診療体位の全身に及ぼす影響，とくに血液ガス及び生化学的変動について，歯大紀要，7：121～124，1978。
- 10) 浅 淑行，他：診療姿勢が支台歯形成面形態へ及ぼす影響について（第1報），補綴誌，26：311～322，1982。
- 11) 東海林芳郎：最新水平位診療のアトラス：医歯薬出版，東京，1974。
- 12) ダリル・R・ビーチ編：歯科ホームポジション診療のシステム，医歯薬出版，東京，1975。
- 13) 芝原健夫：歯科医療の人間工学的考察，人間工学雑誌，15：145～153，1979。
- 14) 中沢 靖，五十嵐孝義：Laboratory Manual of Crown and Bridge, 日本大学歯学部歯科補綴学第3講座，1982。
- 15) 鹿沼晶夫，他：模型実習における全部鑄造冠の支台歯形成に関する一考察，補綴誌，18：70～84，1974。
- 16) 塩沢育巳，他：軸面テーパード値と不快症状発生率に関する臨床的研究，補綴誌，22：515～520，1978。
- 17) 青木潤一，他：全部鑄造冠の軸面傾斜角について，補綴誌，24：1～7，1980。
- 18) 中林靖夫：全部鑄造冠支台歯の各形態の力学的研究，補綴誌，11：88～93，1967。
- 19) 橋本 収：鑄造冠の支台形態に関する実験的研究，補綴誌，16：268～286，1972。
- 20) 門平忠一郎：臼歯全部鑄造冠の支台歯形態と歯髓腔との関係，補綴誌，72：138～188，1971。