診療姿勢が全部鑄造冠支台形態へ及ぼす

影響について

— Home Position —

棧 淑行

The Influence of the Dentist's Positions on the Abutment

Preparation of Full Cast Crowns

—With Special Reference to the Home Positions—

Yoshiyuki Kakehashi

I. 緒 言

歯科診療形態はエアータービン導入を契機として大幅に改善され、能率や疲労度の面から支台歯形成時の診療姿勢は「術者座位」が推奨されてきた¹⁻¹²⁾。そして、現在では一般臨床や大学の臨床実習で大部分がこの姿勢で診療が行われている^{13,14)}。

しかし、正確さが要求される歯の切削に際し、術者と患者との姿勢関係がどのように影響するのか定量化して^{15,16)}検討を行った報告は少なく¹⁷⁾、特にクラウン・ブリッジのような外側性支台歯形成について詳細に検討したものは見当たらない。

クラウン・ブリッジの術式のうち、支台歯形成は術者による直接的な手指作業でしか行えず、しかもその切削状態が直接予後の成否につながってしまう。しかし、支台歯形成の際、処置部位に応じた術者の適切な診療姿勢はいまだ臨床や学生教育の場で明確に示されてはおらず、歯科診療の基本となっている座位姿勢で支台歯形成した時の支台形態に及ぼす影響について根本的に検討することは大切であると思われる。

最近、わが国では2~3校の保存修復学教室において

内側性窩洞形成の際に Home Position^{15,16,18)} と呼ばれる診療形態を取入れ、診療姿勢や作業動作をシステム化して学生教育や一般臨床に応用でき得るよう座位診療を改めて見直そうという動きがみられる。

そこで著者はクラウン・ブリッジ学の立場から、

1) 実際の臨床で一般的に行われている、許される範囲内で術者が比較的自由に姿勢や位置を変化させる座位診療姿勢と、

2) 座位姿勢をとった術者の基本体位を規定し、さらに患者との位置関係も厳密に定めている Home Position (これは術者座位一患者水平位として両者間の姿勢と位置関係を明確に表している) とを取上げ、今回は、この Home Position で上顎左側第1大臼歯 (以下⑥と略す) に全部鑄造冠の外側性支台歯形成を行った場合の支台形態への影響について以下の4項目について計測し検討を加えた。

- (1) 咬合面部削除量 (指示削除量 1.3 mm)
- (2) 軸面部削除量 (指示削除量は歯肉縁相当部で 0.6 mm)
- (3) 歯肉縁下削除量 (指示削除量 1.0 mm)
- (4) 軸面テーパ角度 (指示テーパ角度は仮想歯冠軸に対し片側 3.0°)

II. 研究方法

1. 実験方法

下記 1)~4) の各項目に従い各術者に支台歯形成を行

日本大学大学院歯学研究科歯科臨床系専攻 (指導: 中澤 靖教授)

Department of Prosthodontics, Nihon University Graduate School of Dentistry (Director: Prof. Yasushi Nakazawa)

昭和 57 年 12 月 9 日受付

わせた。

1) 術者の座位姿勢の規定

現在、わが国で厳密な意味での Home Position で診療を行っているという歯科医や歯科大学はごく少数^{15,18-20)}しかなく、大多数は術者が単に座って診療を行っているだけの座位姿勢である。そこで、座位姿勢を以下のように2つに規定した。

(1) Home Position

座位姿勢での術者の基本体位を身体各部にわたり規定しており、術者座位—患者水平位的位置関係にある座位診療姿勢^{18,19)} (以下 H.P. と略す)。

(2) Random Position

日常臨床では大多数の術者がこの姿勢で治療に従事しており、処置部位を中心にして術者がとり得る最大限の位置や範囲まで術者の姿勢を変化させることが可能な座位診療姿勢 (以下 R.P. と略す)。

2) 術者の選出と H.P. でのトレーニング

卒後、臨床経験1~4年の当教室医局員5名を術者とした。

本学での学生教育、ならびに一般臨床では H.P. は実施されておらず、術者たちも日常臨床では R.P. で支台歯形成を行っている²¹⁾。したがって5名の術者に H.P. での支台歯形成トレーニングを行った。

各術者は第1報²²⁾の水平位形成基準表 (今回から水平位を H.P. と改めている) に従いトレーニングし、その効果判定は第4報²³⁾に準じて各術者ごとに R.P. と H.P. との支台歯形成所要時間のばらつきを調べ、危険率5%で有意差が無くなった時点を H.P. でのトレーニング終了とした。

3) 支台歯形成時の条件

H.P. での支台歯形成の際、術者の診療姿勢以外で支台歯形成に影響を及ぼすと考えられる諸因子を可及的に一定とするため以下の4条件を設けた。

- (1) 使用する切削器具とそれを用いる部位の指定 (本学実習要項²¹⁾に従う)
- (2) 部位別指示削除量の順守 (同上)
- (3) 支台歯形成完了時間 (20分以内)
- (4) トレーニング後の支台歯形成歯数 (1名10本ずつ)

なお、使用する人工歯および切削器具は第1報²²⁾と同じものを使用した。すべてタービン用切削器具のみを使用するようにし、以下5種のものを順に使用して支台歯形成を完了させた。

- ① #330 (JET 社製)

図1 歯冠外形計測用ジグ

- a) 検体固定ホルダー
- b) 近・遠心方向調節テーブル
- c) 垂直的角度調節ステージ
- d) X・Yステージ
- e) 検体回転テーブル

図2 咬合面部削除量計測部位

- ② AR-2 (G-C 社製)
- ③ AR-15 (G-C 社製)
- ④ 212 R (松風社製)
- ⑤ SF 212 R (松風社製)

これら切削器具は支台歯形成ごとに新たなものを使用した。

4) 支台歯の計測とそれらの比較

各術者のトレーニング終了後、それぞれ H.P. で10本

図3 軸面部削除量, 軸面テーパ一度, 歯肉縁下削除量
計測部位

の支台歯形成を1週間以内に行わせ, そのうちの 2, 4, 6, 8 および 10 本目の計 5 本ずつの支台歯を計測し比較した。ただし, 術者にはどの歯が計測されるのかは判らないようにして実験を行った。

2. 計測方法

計測方法および計測器械は第2報²⁴⁾と同様である。第2報²⁴⁾では第1報²²⁾の方法に改良を加え, 新たに歯冠外形計測用ジグと検体固定用ナット (22×12 mm, 材質 18-8 ステンレス, JIS 加工法 BO122 $\nabla \nabla \nabla$) を開発し本実験でもこれを使用した (図1)。

計測部位は第4報²³⁾に準じ, 咬合面部削除量は計測断面上で咬頭頂と小窩裂溝部に相当する9カ所 (図2), その他の計測項目ではそれぞれ計測断面上の8カ所で行った (図3)。

計測にあたっては⑥の中心窩相当部 (計測部位⑤²³⁾, 図2参照) を計測原点とし, この原点とジグの回転中心軸とを一致させる。また, 計測用プローブの動きは常に計測原点 (⑤) を通るX平面内 (Y座標は常に0となる) のみを移動するよう調節固定する。そして, 上記のプローブで歯の表面上を直線的に接触移動させ, その後ジグを 45° ずつ等角度で回転させれば, 計測は常に計

測原点 (⑤) を通る一定規格断面内で行える。そこで, ⑥の近・遠心方向 (図2の④—⑤—⑥を通る) の平面 (X平面) を計測の出発平面とし, これを断面1とした。この断面1から45° ずつ時計回り (図2, 3の矢印方向) にジグを回転させて, それぞれ断面2, 3, 4の順に計測した。また, 計測用プローブの動きは常に計測原点の左側から開始し, 原点を通り右側へ向かうよう一定にした。

計測値は3次元座標値で表されるが, 本実験では常にX平面内 (Y=0) を計測するので X・Z の2つの座標値のみが変化する。この2つの座標値は計測用プローブが最初に⑥の表面に接した点から 0.200 mm 間隔で値を記録した。そして, 第4報²³⁾に準じそれらの値のうち代表的部位を決め, その部位の計測値で比較検討した。すなわち, 咬合面部削除量は①～⑨の9カ所で検討し, 支台歯形成前・後はX座標値がそれぞれ同一となる部位のX座標値を求めた。なお, 計測原点より左側になる④, ⑦, ⑧, ⑨のX座標値はマイナス, 右側になる①, ②, ③, ⑥のX座標値はプラスで示した (図2)。

軸面部削除量は8カ所の歯肉縁相当部で求め, 支台歯形成前・後はそれぞれ同一Z座標値となる部位のX座標差で表した (図3の1～8のZ座標値を参照)。ただし, Z座標の原点はジグ上の検体固定ホルダー底面における回転中心と一致する点としている。

歯肉縁下削除量は, 支台歯形成前の歯肉縁相当部と形成後のマージン部を第1報²²⁾と同じ方法でマークし, 4つの断面と交わる部位で2つのマーク間のZ座標差を求めた (図3の1～8参照)。

軸面テーパ一度は形成された支台歯の軸面8カ所 (図3の1～8参照) で求め, 歯肉縁相当部上方 1.0 mm の点と咬合面よりの最上点との2点を結んだ接線が仮想歯冠軸となす角度を計測した。ただし, 舌側軸面では2斜面形成となるので, 歯肉縁相当部上方 1.0 mm の点と2斜面形成へ移行する開始点との2点で求めた。

III. 成績

成績は各試料から得られた計測値と, それをもとに統計的に検討した結果を示す。

1) 各術者が支台歯形成した5本の人工歯の咬合面部削除量, 軸面部削除量, 歯肉縁下削除量および軸面テーパ一度のそれぞれについての計測値と術者5名の平均値と標準偏差値, それらの99% 信頼限界とを表1～4に示す。

表 1 咬合面部削除量

(単位: mm)

計測部位		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
術 者	A	1.617 (0.146)	1.743 (0.153)	2.128 (0.336)	1.342 (0.237)	1.410 (0.087)	1.438 (0.399)	1.749 (0.488)	1.255 (0.331)	1.774 (0.522)
	B	1.294 (0.427)	1.256 (0.224)	1.591 (0.456)	0.987 (0.450)	0.908 (0.431)	0.688 (0.503)	1.483 (0.623)	1.078 (0.470)	1.333 (0.451)
	C	1.311 (0.172)	1.179 (0.131)	1.690 (0.191)	1.067 (0.127)	1.056 (0.188)	1.199 (0.281)	1.960 (0.239)	1.459 (0.209)	1.928 (0.222)
	D	1.363 (0.295)	1.553 (0.260)	1.664 (0.170)	1.050 (0.348)	0.822 (0.402)	1.109 (0.289)	0.768 (0.254)	0.782 (0.366)	0.736 (0.417)
	E	1.654 (0.498)	1.610 (0.422)	1.802 (0.518)	1.448 (0.288)	1.204 (0.326)	0.968 (0.529)	1.673 (0.163)	1.373 (0.422)	1.394 (0.486)
Mean. (S.D.)		1.448 (0.346)	1.468 (0.323)	1.775 (0.383)	1.179 (0.338)	1.080 (0.359)	1.081 (0.455)	1.527 (0.551)	1.190 (0.418)	1.433 (0.579)
上側信頼限界		1.642	1.649	1.989	1.368	1.281	1.336	1.835	1.424	1.757
下側信頼限界		1.254	1.287	1.561	0.990	0.879	0.826	1.219	0.956	1.109

($\alpha=0.99$)

表 2 軸面部削除量

(単位: mm)

計測部位		1	2	3	4	5	6	7	8
術 者	A	0.803 (0.200)	0.609 (0.300)	0.355 (0.425)	0.721 (0.630)	0.505 (0.559)	0.474 (0.258)	0.507 (0.151)	0.595 (0.129)
	B	0.854 (0.363)	0.599 (0.468)	0.215 (0.242)	0.500 (0.394)	0.496 (0.298)	0.501 (0.109)	0.431 (0.093)	0.684 (0.104)
	C	0.841 (0.184)	0.693 (0.102)	0.410 (0.149)	0.848 (0.181)	0.720 (0.227)	0.481 (0.106)	0.342 (0.066)	0.602 (0.137)
	D	0.584 (0.496)	0.158 (0.145)	0.077 (0.173)	0.300 (0.349)	0.728 (0.494)	0.528 (0.293)	0.262 (0.139)	0.498 (0.231)
	E	0.906 (0.209)	0.472 (0.164)	0.023 (0.025)	0.623 (0.286)	0.784 (0.347)	0.414 (0.272)	0.395 (0.258)	0.340 (0.112)
	Mean.	0.798	0.506	0.216	0.599	0.647	0.480	0.387	0.544
	(S.D.)	(0.309)	(0.313)	(0.269)	(0.410)	(0.389)	(0.208)	(0.165)	(0.182)
	上側信頼限界	0.971	0.681	0.366	0.828	0.865	0.596	0.479	0.646
	下側信頼限界	0.625	0.331	0.066	0.370	0.429	0.364	0.295	0.442

($\alpha=0.99$)

(注) 歯肉縁上のマージンのものは0として計算した

2) 表1~4の結果から、各計測部位ごとに平均値と指示削除量(軸面テーパードの場合はパーのテーパード3°)との有意差検定を行った結果を表5~8に示す。

3) 各部位間での削除傾向を調べるため、近・遠心あるいは頬・舌のおよび対角線状に部位間を対応させ、平均値どうしの有意差検定を行った結果を表9~12に示す。

IV. 考 察

本報告では H.P. において支台歯形成した場合についてのみ実験を行ったので、各術者の診療姿勢は同一規

表 3 歯肉縁下削除量

(単位: mm)

計測部位		1	2	3	4	5	6	7	8
術 者	A	1.269 (0.248)	0.935 (0.301)	0.630 (0.283)	1.116 (0.412)	0.687 (0.569)	0.774 (0.154)	0.812 (0.188)	1.086 (0.223)
	B	1.053 (0.461)	0.807 (0.577)	0.420 (0.125)	0.751 (0.701)	0.702 (0.605)	0.718 (0.409)	0.820 (0.479)	1.099 (0.356)
	C	1.339 (0.293)	1.000 (0.315)	0.523 (0.243)	0.976 (0.122)	1.043 (0.452)	0.822 (0.275)	0.772 (0.262)	1.249 (0.261)
	D	0.601 (0.458)	0.115 (0.570)	-0.383 (0.476)	0.266 (0.374)	0.584 (0.258)	0.581 (0.290)	0.410 (0.100)	0.896 (0.279)
	E	1.546 (0.252)	1.054 (0.268)	0.249 (0.491)	1.079 (0.552)	1.059 (0.494)	0.578 (0.461)	0.762 (0.544)	0.580 (0.210)
Mean. (S.D.)		1.162 (0.462)	0.782 (0.526)	0.288 (0.487)	0.838 (0.537)	0.815 (0.491)	0.695 (0.323)	0.715 (0.363)	0.982 (0.341)
上側信頼限界		1.420	1.076	0.560	1.138	1.090	0.876	0.918	1.173
下側信頼限界		0.904	0.488	0.016	0.538	0.540	0.514	0.512	0.791

($\alpha=0.99$)

(注) 一のついた値は歯肉縁上の形成を示す (術者Dの計測部位3)

表 4 軸面テーパー度

(単位: 度)

計測部位		1	2	3	4	5	6	7	8
術 者	A	11.9 (0.5)	12.8 (5.2)	16.7 (4.9)	17.2 (6.3)	17.2 (3.6)	3.4 (1.4)	2.4 (1.9)	2.1 (1.4)
	B	8.8 (5.2)	8.2 (3.2)	9.2 (8.2)	11.5 (8.6)	8.8 (5.7)	3.0 (1.8)	1.4 (1.1)	2.5 (2.2)
	C	12.6 (7.2)	8.6 (5.2)	17.9 (2.9)	23.3 (5.1)	14.9 (6.7)	6.6 (4.0)	1.3 (0.9)	1.7 (1.2)
	D	11.8 (3.5)	8.8 (6.6)	18.4 (2.7)	20.6 (6.7)	22.7 (6.9)	10.6 (4.5)	4.3 (2.3)	2.8 (1.2)
	E	11.3 (8.5)	10.0 (1.6)	16.9 (5.7)	15.9 (6.1)	13.8 (5.2)	4.3 (3.5)	4.1 (1.6)	3.2 (2.0)
Mean. (S.D.)		11.3 (5.4)	9.7 (4.6)	15.7 (6.0)	17.6 (7.3)	15.5 (7.0)	5.6 (4.1)	2.6 (1.9)	2.4 (1.6)
上側信頼限界		14.3	12.3	19.1	21.8	19.4	7.9	3.7	3.3
下側信頼限界		8.3	7.1	12.3	13.4	11.6	3.3	1.5	1.5

($\alpha=0.99$)

(注) アンダーカットのあるものは除外し, 術者Dの計測部位 3. 4. 7. 8. は4本の平均値, 標準偏差値である

準^{18,19)}となり姿勢の変化はきわめて少ない。そこで、将来 R.P. において支台歯形成した場合と比較させる目的で、H.P. により術者の姿勢が一定に規格された時の支台形態への影響について考察する。

なお、H.P. における削除傾向の判定には表5~8の結果から、特徴的な傾向が強く表れた部位として以下の3点で判定した。

1) 術者5名全体の平均値に危険率 1% で有意差の

表 5 咬合面部削除量と指示削除量との T-検定

計測部位	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
術者	A	**	**	**	—	*	—	—	—
	B	—	—	—	—	—	—	—	—
	C	—	—	*	*	*	**	—	**
	D	—	—	**	—	—	**	*	*
	E	—	—	—	—	—	**	—	—
平均値との検定	*	*	**	—	**	*	—	—	—

** : $P \leq 0.01$ * : $0.01 < P \leq 0.05$

— : 有意差なし

表 6 軸面部削除量と指示削除量との T-検定

計測部位	1	2	3	4	5	6	7	8
術者	A	—	—	—	—	—	—	—
	B	—	—	*	—	—	**	—
	C	*	—	*	*	—	**	—
	D	—	**	**	—	—	**	—
	E	*	—	**	—	—	—	**
平均値との検定	**	—	**	—	—	**	**	—

** : $P \leq 0.01$ * : $0.01 < P \leq 0.05$

— : 有意差なし

表 7 歯肉縁下削除量と指示削除量との T-検定

計測部位	1	2	3	4	5	6	7	8
術者	A	—	—	*	—	—	*	—
	B	—	—	**	—	—	—	—
	C	—	—	**	—	—	—	—
	D	—	*	**	**	*	*	**
	E	**	—	—	—	—	—	**
平均値との検定	—	*	**	—	—	**	**	—

** : $P \leq 0.01$ * : $0.01 < P \leq 0.05$

— : 有意差なし

表 8 テーパー度とバーのテーパー度 3° との比較検定 T-検定

計測部位	1	2	3	4	5	6	7	8
術者	A	**	**	**	**	—	—	—
	B	—	*	—	—	—	*	—
	C	*	—	**	**	*	**	—
	D	**	—	**	*	**	*	—
	E	—	**	**	**	—	—	—
平均値との検定	**	**	**	**	**	**	—	—

** : $P \leq 0.01$ * : $0.01 < P \leq 0.05$

— : 有意差なし

表 9 咬合面削除量の T-検定 (各部位間の比較)

	対応	術者					平均値での比較
咬頭頂	①-③	*	—	*	—	—	*
	①-⑦	—	—	**	**	—	—
	①-⑨	—	—	**	*	—	—
	③-⑦	—	—	—	**	—	—
	③-⑨	—	—	—	**	—	—
	⑦-⑨	—	—	—	—	—	—
窩	④-⑤	—	—	—	—	—	—
	④-⑥	—	—	—	—	—	—
	⑤-⑥	—	—	—	—	—	—
頬・舌側中央部	2-8	*	—	*	**	—	—

** : $P \leq 0.01$ * : $0.01 < P \leq 0.05$

— : 有意差なし

表 10 軸面部削除量の T-検定 (各部位間の比較)

	対応	術者					平均値での比較
中央部	1-5	—	—	—	—	—	—
	3-7	—	—	—	—	*	—
隅角部	2-4	—	—	—	—	—	—
	2-6	—	—	*	*	—	—
	2-8	—	—	—	*	—	—
	4-6	—	—	**	—	—	—
	4-8	—	—	*	—	—	—
	6-8	—	*	—	—	—	—

** : $P \leq 0.01$ * : $0.01 < P \leq 0.05$

— : 有意差なし

表 11 歯肉縁下削除量の T-検定 (各部位間の比較)

	対応	術 者					平均値での比較
		A	B	C	D	E	
中央部	1-5	—	—	—	—	—	—
	3-7	—	—	—	..	—	—
隅角部	2-4	—	—	—	—	—	—
	2-6	—	—	—	—	—	—
	2-8	—	—	—	*	*	—
	4-6	—	—	—	—	—	—
	4-8	—	—	—	*	—	—
	6-8	*	—	*	—	—	—

.. : $P \leq 0.01$
* : $0.01 < P \leq 0.05$
— : 有意差なし

表 12 軸面テーパードの T-検定 (各部位間の比較)

	対応	術 者					平均値での比較
		A	B	C	D	E	
中央部	1-5	*	—	—	*	—	—
	3-7	..	—	..	..	..	..
隅角部	2-4	—	—	..	*	—	..
	2-6	..	*	—	—	*	*
	2-8	..	*	*	—	..	..
	4-6	..	—	..	*	..	..
	4-8	..	—	..	..	..	..
	6-8	—	—	*	*	—	—

.. : $P \leq 0.01$
* : $0.01 < P \leq 0.05$
— : 有意差なし

認められた部位

2) 3名以上の術者に危険率 1% または 5% で有意差の認められた部位

3) 1) と 2) の両方で、3名以上の術者と全体の平均値との両方に危険率 1% または 5% で有意差の認められた部位

そして、これらの表示方法については図 4、5 の注) に示した。

1. H.P. における支台形態の特徴

1) 咬合面部削除量について

咬合面の指示削除量 1.3 mm と計測値との比較検定を表 3 に示し、その特徴を図 4 に示した。

遠心頰側咬頭頂部 (図 4 と表 5 の③) では 3 名の術者に有意差が認められ、術者 5 名の平均値は約 1.8 mm

注)
1. 術者 5 名の平均値で有意差がある部位 (危険率 1%) ①
2. 術者 3 名以上に有意差がある部位 (危険率 1% または 5%) ②
3. 1. と 2. 両方に有意差がある部位 (") ③

(たとえば、部位 1. の場合)

図 4 咬合面部削除量

注)
1. 術者 5 名の平均値で有意差がある部位 (危険率 1%) ①
2. 術者 3 名以上に有意差がある部位 (危険率 1% または 5%) ②
3. 1. と 2. 両方に有意差がある部位 (") ③

(たとえば、部位 1. の場合)

図 5 軸面部削除量

(表 1 の③) となり危険率 1% で有意差が認められた。

近心舌側咬頭頂部 (図 4 と表 5 の⑦) では 3 名の術者に有意差が認められ、術者 5 名の平均値は約 1.5 mm (表 1 の⑦) で指示削除量より多い値であったが有意差はみられなかった。

以上 2 つの咬頭頂部の傾向とは逆に、中心窩部 (図 4 と表 5 の⑤) では術者 5 名の平均値は約 1.1 mm (表 1 の⑤) で指示削除量よりも削り足りない傾向であった。これら 3 カ所で有意差がみられる傾向は、第 4 報²³⁾で報告した同一技術レベルと考えられる術者 3 名で行った実験結果と良く一致していた。

H.P. で 6 を支台歯形成する場合は形成基準 表²²⁾に従って、マネキン頭部は仮想第 7 頸椎点を通る支柱を中心に術者の右側へ 20° 傾斜させる。これは 6 を術者体軸の位置へ近寄せ、頰側の作業範囲を広くして直視可能とするもので、かつ作業点が術者の好適治療部位高¹⁾に近

くなる利点もある。この結果、本来なら⑬の遠心頬側部に切削器具を到達させるためにタービンヘッドを口腔内に深く位置させなければならないが、形成基準表²²⁾に従う術式では上記の不利を大幅に改善させることができる。

しかし、本実験の成績からは遠心頬側咬頭頂部が指示削除量よりも最も削除量が多く、この部位を削除するためには前述の改善策のみでは不十分で、さらにレストの支点になる指先の位置を変えたり、その支点を得る歯面を移動させながら手首のリストをも活用しなければならないと考えられる。また、近心舌側咬頭部や中心窩部も指示削除量と差が認められる術者が多かったことは、切削器具の長軸を咬合面部内斜面の傾斜に一致させるためのリストの内側へのひねりが足りなかったためではないかと推察する。

また、H.P.での外側性支台歯形成の際にミラーテクニックでは咬合面を立体的に観察できず、内側性窩洞形成のようにバーの深さや傾きを窩洞縁や未削除の広い歯面から確認できる方法²⁵⁻²⁸⁾と比べて一段と不利でこれも一因となっているものと考えられる。このことは、削除の深さに関して術者5名全体の標準偏差値が表1から0.323(計測部位②)~0.579(計測部位⑨)mmの範囲であり、これに対して内側性窩洞形成での同種実験結果^{16,25)}が $\pm 0.32 \sim 0.14$ mm(歯科医群での幅と深さの標準偏差値)であった。両者それぞれの変動係数値で比較すると本実験における術者5名全体の値は約2倍もばらついていることが判り、ミラーテクニックによる外側性支台歯形成では、内側性窩洞形成よりも正確さが半減していると判断してもよいであろう。

表9の部位どうしを比較した結果では、頬・舌側中央部間(②-⑧)で術者3名に有意差が認められ、近・遠心頬側咬頭間(①-③)で術者5名全体の値に有意差が認められたが、全体的には有意差のみられない数の方が多く、特定の部位を除けばその他の部位で削除量に差はないと考えられる。内側性窩洞形成における同種実験でH.P.とR.P.とを比較した結果、部位間に差がなかったという観点でH.P.の方が好成績を修めており、本実験の結果からもH.P.は咬合面を均等に近く削除するという観点からは、望ましい診療姿勢といえる。

2) 軸面部削除量について

軸面部の指示削除量は歯肉縁相当部の0.6mmを代表値とし、これと同部位での計測値とを比較した。したがって、軸面部全域での傾向を求めた結果ではないが、特に臨床の場ではマージン部付近の削除形成がクラウンの

適合や処置後の予後に大きく影響を与えると考えられる²⁹⁻³⁴⁾ことにより、この部位で比較検討を行っても差しつかえないと考えた。

図5、表6より頬・舌側面溝中央部(番号3・7)と近心面中央部(番号1)および遠心頬側隅角部(番号6)の4カ所で有意差が認められた。この中で、特に頬・舌側面溝中央部で削除量が少なく、指示削除量の約1/3~1/2の量しかなかった。また、3名以上の各術者と5名全体の平均値の両方でこの部位には有意差が認められた。また、他の部位では5名全体の平均値に有意差が認められても個々の術者の値にはほとんど有意差はみられなかったため、軸面部では各術者に共通して頬・舌側面溝の中央部が指示削除量よりも削り足りなかったと判定できる。

この原因については以下の点があげられよう。

(1) ハンドピースの握り方や動かし方が良くなかったのか

(2) 形成基準表²²⁾では頬側面は直視にて、舌側面は鏡視にて削除や確認を行うが、この確認方法が良くないのではないか

(3) 解剖学的形態に一致させて削除し難い部位であるためか

以上これらについて順次考察していく。

まず、H.P.での頬・舌側軸面の削除方法²²⁾の相違は次の2方法にまとめられる。

① 頬側軸面はバーを術者右側の斜め上方に引き上げ、バーの回転方向と歯面上の移動との関係はいわゆるup-cut³⁵⁾になる。

② 舌側軸面はバーを垂直方向に引き上げながら歯面に沿わせ、いわゆるdown-cut³⁵⁾になる。

ところが、以上の削除方法の違いがあっても表10から部位間では特に削除量に差があったとは認められなかった。松井³⁶⁾、上田³⁷⁾の報告では削除方向やバーの動き、あるいはup-cutやdown-cutによる違いが必ずしも切削効果に影響があるとはいえないと述べている。また、添田²⁸⁾はバーを動かす作業方向に関して特に明確な削除傾向は認められず、一般的にいうとタテの動きよりヨコの動きの方が切削効果に安定したものが得られていると報告している。これらから、軸面部の削除傾向が特に削除方法による影響とは断言できない。

次に確認方法の違いによる影響を考察するため部位ごとの標準偏差値をみると、鏡視で確認する舌側面(表2の計測部位2, 3, 4)より直視で行う頬側面(表2の計測部位6, 7, 8)の方が小さな値である。この結果からは、

図 6 歯肉縁下削除量

常に削除量を一定化させるという点で直視の方が優れていると思われる。しかし、直視・鏡視共に頬・舌側面中央部の溝に相当する部位では極端に削除量が足りなかったという結果より、安定した削除が可能な直視の場合でも頬側面溝中央部では解剖学的形態に一致させて削除することが難しい部位であったために、このような結果が得られたとしか考えられない。臨床の場では比較的容易に支台歯形成できると思われがちな頬側面でも、本実験の結果から頬面溝部は特に注意を払う必要がある部位であると指摘できる。

一般的に、H.P.での支台歯形成は鏡視を中心にして削除するものと理解されている。軸面部削除量の結果をみても、多くの部位を鏡視で削除することは非常に無理があるので、もし無理のない自然な姿勢を維持して支台歯形成でき得る部位ならば、鏡視のみでなく直視で削除したり確認する方法をもっと取り入れていく必要があると思われる。

3) 歯肉縁下削除量について

H.P.における歯肉縁下削除量の特徴的な傾向が強く表れたのは舌側面溝中央部(表7の3)で、その他、遠心頬側隅角部・頬側面溝中央部(表7の6, 7)で術者5名全体の平均値と指示歯肉縁下削除量 1.0 mmとの間に危険率 1%で有意差が認められた。いずれも指示削除量の約 1/3~3/4(表3の計測部位 3, 6, 7)と縁下への深さが足りず、特に舌側面溝中央部では歯肉縁上のマージ

ンになってしまった術者(表3の術者D)もいた。また、頬側面は直視により削除を行うので、舌側各部よりもっと正確さが得られると考えていたが、頬側面溝中央部と遠心頬側隅角部で縁下への深さが足りなかったという結果は予想外であった。頬・舌側面の標準偏差値をみると、舌側面各部(表3の計測部位 2, 3, 4)は頬側面と比較して値が大きく 0.487(計測部位 3)~0.537(計測部位 4) mmで、舌側面の縁下への深さは不安定であることが推察できる。さらにこれは後述するようにマージンとして明確な線状に形成されず、鋸歯状になる傾向が認められる。

図6は術者5名全体での平均値の傾向を図式したもので、部位ごとの平均値を点線で結びその99%信頼限界幅を太線で表示したところ、近心面中央部(図6の計測部位1)を除く他の部位はいずれも指示削除量 1.0 mm以下となった。これらにより、H.P.ではマージン部で正確な深さのコントロールが得られていないことが判明した。

しかし、日常臨床でもマージン付近の削除は技術的に非常に難しい部位^{17, 30, 32)}であり、われわれ歯科医が自分で想定した量よりも歯肉縁下への深さが不足してしまうのは、H.P.による支台歯形成に限られたものでなくR.P.を含めた座位姿勢全般に共通する現象かもしれない。いずれにしても、特に舌側面溝中央部で極端に歯肉縁下削除量が不足する原因は、この部位が舌面溝に続く陥凹

図 7 軸面テーパ一度

部であり、軸面部削除量の結果と同様に解剖学的形態に一致させて削除することが難しい部位であるためではないかと推定する。

表 11 は部位を対応させて比較したもので、それぞれの対応では統計的に有意差はほとんど認められなかった。

以上、歯肉縁下削除量での削除傾向をまとめると、H.P. の場合は縁下への深さが舌側各部でいずれも指示削除量より不足し、かつ不安定であった。特に舌側面中央部は注意を必要とする部位である。

本実験での成績は特定断面の結果しか表示していないが、マージンについては前述のように実際には連続した線状で示されるものである。そして、クラウン辺縁の適合性を向上させる上からも、マージンが明確でシャープな一線として形成されることが支台歯形成術式の中で一番大切であるといっても過言ではない。また、支台歯形成後の印象採得あるいは技工操作でもマージンを明確に表すことは非常に重要な課題である。しかし、H.P. における歯肉縁下のマージン形成の際、舌側面特に遠心舌側隅角部付近は術者すべてにマージンの線が不明確で鋸歯状に形成されてしまう欠点があった。この部位はタービンヘッド越しに鏡視野で確認しながら形成を行う²²⁾が、この確認方法では不確実であることから今後改める必要がある。また、マージン部の削除に関しても R.P. と比較検討することが必要であろう。

4) 軸面テーパ一度について

表 8 は H.P. において支台歯形成された軸面テーパ一度とパー (AR-2) のテーパ一度 3° とを比較検討したものである。この表から軸面テーパ一度については他の計測項目と比べ明瞭な傾向が表れ、頬側面溝中央部・近心

図 8 人工歯の近心面観

左端の人工歯は、パラレロメーターを使用して片側 3° の軸面テーパ一度が付与された支台歯である。右側の H.P. で支台歯形成されたものと比較すると、頬側面での軸面傾斜状態は見た目にはそれほど大差はないが、舌側面のテーパ一度は H.P. の支台歯形成では 3° よりかなり大きいことが判る

頬側隅角部 (表 8 の計測部位 7, 8) を除いて他の部位では個々の術者および 5 名全体の平均値の両方で有意差が大きく認められた。図 7 は術者 5 名全体の平均値とその 99% 信頼限界幅を図示したものであるが、特徴として以下の 2 点が判明した。

- (1) 頬・舌側面を比較すると、舌側面の軸面テーパ一度は頬側面よりかなり大きい。
- (2) 近・遠心的な比較では遠心側の軸面テーパ一度が近心側より大きい。

また、表 12 の対応する部位間でも頬・舌的ならびに近・遠心的に軸面テーパ一度の差が大きいことを示している。

以上これらの結果を実際に支台歯形成された人工歯で

図 9 人工歯の舌側面観

左端の人工歯は図 8 のものと同じ片側 3° の軸面テーパードが付与された支台歯である。H.P. の支台歯と比較すると、H.P. の支台歯形成はいずれも遠心面での軸面テーパードがかなり大きいことが判る

示したのが図 8, 9 である。これらの図より明瞭に認められる特徴は、H.P. で支台歯形成された軸面はいずれの術者でも頬側かつ近心方向に傾いたようになるということである。

種々のクラウン・ブリッジの教科書や論文³⁸⁻⁴³⁾では両側で軸面テーパードが 6° 前後といわれているが、本実験の結果からは表 4 に示すように 5 名全体の軸面テーパードはより値が大きく、仮想歯冠軸に対して 6° 以上のものが多かった。しかし、大橋⁴²⁾、橋本⁴³⁾らはセメント合着でのクラウンの浮き上りや鑄造体の維持力という観点から実験を行い、軸面テーパードは 10~15° のものがクラウンの適合が最も良好であったと報告している。これらより、本実験のような支台歯形成でも臨床で充分満足できる適合状態が得られるものと思われる。

臨床の場で実際に支台歯形成された歯型で軸面テーパードを計測した塩沢⁴⁴⁾、青木⁴⁵⁾らの報告や、模型歯を使用して同じく軸面テーパードを計測した鹿沼らの研究¹⁷⁾、あるいは解剖学的に検討した門平⁴⁶⁾の報告などを参照すると、上顎大臼歯の単独支台での軸面テーパードは片側軸面でも 10~15° の値であったことより、本実験での軸面テーパードが大き過ぎるとはいえないであろう。

しかし、両側軸面テーパードを近・遠心面と頬・舌側面とで比較すると、本実験での結果と塩沢⁴⁴⁾、青木⁴⁵⁾らの報告とは逆の結果になり、本実験では近・遠心面での両側軸面テーパードの方が頬・舌側面でのそれよりも大きな値であった。塩沢⁴⁴⁾はそのような結果が得られた原因として、① 歯の解剖学的形態から、頬側面は近・遠心面よりも最大豊隆部が歯頸部に近く、結果的に軸面テーパードのばらつきが大きくなること。② 歯列内で、

頬・舌側面は近・遠心面と異なり両隣在歯によって切削が規制されず、各術者により軸面テーパードの差が大きくなりやすい。以上 2 点より頬・舌側面の軸面テーパードが近・遠心面より大きな結果になったと考察している。しかし、一般臨床での支台歯形成時、近・遠心面を形成する際は隣在歯を傷つけないようにと思う意識が非常に強く働き、頬・舌側面よりむしろ近・遠心面に軸面傾斜を大きくつけてしまうのではないかと想像する。また、頬・舌側面の軸面傾斜を確認するガイドとして、近接する歯を含めた頬舌側面の豊隆部にパーの長軸を一致させながら形成することが軸面形成の際に大きな助けとなり、歯列内では頬・舌側軸面の傾斜状態は比較的一定となるのではないだろうか。これらの理由により、本実験では頬・舌側面の方が両側軸面テーパードは小さくなったのではないかと推察する。

本実験での H.P. による支台歯形成を軸面部と歯肉縁下への削除傾向および軸面テーパードの特徴、これらを合わせて考えてみると特に舌側軸面では 6° の解剖学的形態と一致させ 2 斜面形成をしようとする意図から、パーを仮想歯冠軸に対し必要以上に傾斜させてしまう欠点があるが各術者共通にあったのではないだろうか。その結果、パーの先端部は歯肉縁部に相当する歯面から離れて浮き上がった状態となり、舌側面のマージン部付近は削除が足りず不安定になったものと考えられる。

2. H.P. システムによる支台歯形成法

H.P. システムは、現在 2~3 の歯科大学保存修復学の分野で学生の基礎・臨床教育に取入れられている^{15, 28)}。

しかし、クラウン・ブリッジ学における支台歯形成は各歯科大学共エアータービンが歯科診療に取入れられ立位診療法から座位診療法に変わった時点での診療システムとあまり大差がない¹⁴⁾ように思われる。また、一般臨床家の多くもこの範囲を越えていないのではないかと¹³⁾想像する。しかし、このような状況の中でより正確でスピーディーな歯科治療を求める社会的要求が徐々に高まってきたのも事実である。

H.P. システムはこの要求に対する一つの答えを追求しているものと考えられる。

そこで、現在までの H.P. についての研究結果と本実験より得た成績とを総括し、H.P. の持つ利点と問題点を考察する。

1) 術者の健康面

筋電図学的^{4, 8, 9)}に、あるいは下腿周囲計測法や膝関節法^{1, 3)}および唾液 pH⁵⁾ による方法などから検討した結

表 13 削除内容別にみた支台歯形成所要時間（術者 5 名の平均時間）

	所要時間			ロスタイム			
	時間		総所要時間 に占める割合	時間		総ロスタイム に占める割合	所要時間 に占める割合
	分	S.D.	(%)	分	S.D.	(%)	(%)
1. 咬合面部削除	3.6	0.9	22	0.9	0.4	14	25
2. 軸面部削除	5.2	1.2	32	2.0	0.6	32	38
3. 歯肉縁下の削除	3.2	0.9	20	1.4	0.5	23	43
4. 形態修正・研磨	3.9	1.5	24	1.8	0.9	30	46
総合計時間	15.9	2.2		6.1	1.6		38

(注) H.P. にて [6] の支台歯形成に要した時間を削除内容別に大きく 4 つに分け、その所要時間とロスタイム（実際にはバーで削除を行わず、チェックに要している時間）、およびそれらの占める割合を (%) で示した
なお、% 値は小数点以下を切り捨てた

果、座位診療は立位診療よりも術者の疲労度が少ないことが判明している^{10-12, 25)}。したがって、生理的に無理のかからない自然な体位をとる H.P. は座位姿勢の中でも身体の局所疲労は少ない診療法である¹⁸⁻²⁰⁾とされており、この点は H.P. の大きな特徴であろう。

しかし、大島⁴⁷⁾は無理のない自然な姿勢でもその姿勢を長時間続けると、逆に身体の疲労度は増してくると述べており、前田²⁾、西方⁴⁸⁾らの報告では術者が座位姿勢をとったとしても、腰椎や視力など局所的に異なった疲労症状が出現するので、座位姿勢にも空間的あるいは時間的な制限を設けるべきだと述べている。

これらの指摘から H.P. の今後の検討課題として、支台歯形成の際の自然で生理的に無理のない姿勢や体位を単に規定するのみに留まらず、H.P. での姿勢あるいは体位がどの範囲まで変動可能なのか、あるいは診療内容に応じた H.P. での作業持続時間や姿勢による支台形態に及ぼされる特徴的な削除傾向がどの程度出現するのか、そしてより正確な支台歯形成を持続するためにどのような点に注意すべきかなどの検討が必要となるだろう。

2) 支台歯形成に要する時間

H.P. での支台歯形成時に、術者の位置や手指の動きおよび作業部位ごとに所要時間を計測しておくのは今後の研究に大いに利用できるもの²³⁾と考える。

本実験では支台歯形成所要総時間とロスタイム（実際にはエアータービンの回転を止め、削除せずにミラーなどで削除面をチェックするのに要している時間）とを術

者ごとに計測した。表 13 にその支台歯形成所要総時間のうち削除内容を大きく 4 つに分類したそれぞれの時間数とロスタイムおよびそれらの支台歯形成所要総時間に占める割合を示したところ以下のような傾向が認められた。

(1) 術者 5 名の支台歯形成完了までの平均所要総時間は約 16 分であり、そのうちの約 40% の時間はエアータービンを止め削除面・未削除面のチェックに要していた。

(2) 削除内容を大きく 4 つに分類した各所要時間では軸面部削除に要した時間が最も長く約 5 分、他の 3 つの内容ではほぼ同じ時間 (3~4 分) を要した。

(3) エアータービンを止め削除面・未削除面の確認を行っていたロスタイムでは、軸面部と修正・研磨でのステップで要した時間が同程度 (約 2 分) であり、咬合面部削除ではその約 1/2 (1 分) で 4 つに分類した各ステップの中では最も短かった。

(4) 各削除内容ごとの所要時間に占めるロスタイムの割合をみると、歯肉縁下の削除や修正・研磨のステップでのロスタイムは他のステップより大きく (43~46%)、これら 2 つのステップでは所要時間の約 1/2 はエアータービンを止め削除面・未削除面のチェックを行っていた。

以上は時間的な観点からみた H.P. での支台歯形成の特徴と思われるが、R.P. の場合でも同様の計測を行い比較検討するつもりである。

3) 全体を均等に削除するという観点

保存修復学の分野における窩洞形成についての実験では、窩洞形態の多くの部位が同じ形態、幅、深さに削除できるという点で H.P. の方が R.P. よりも正確であったとの報告がある^{15,16,49)}。本実験でも同様の観点に立てば、軸面テーパ一度以外の各計測項目では全部の部位のうち指示量と有意差が認められなかった部位の方が多く、この点で H.P. は上述の目標に近づいていたと著者は考える。

しかし、たとえば本実験での咬合面部削除量について取上げると、削除量のばらつきは窩洞形成の約 2 倍となったことから、窩洞形成と同様な正確さが外側性支台歯形成に当てはまるかどうかは現在までのところ判定できない。今後、R.P. での外側性支台歯形成との比較において、この点はより明確にできるものと考ええる。

4) 正確さを維持するという観点

従来からの支台歯形成に関する研究^{17,29,44,45)}は、単に 1 歯のみの結果を比較しているのに留まり、支台歯形成の本数を増加した際に初期の削除形成した支台歯と、後になって削除した支台歯との間でどのような形態的变化が認められるかという観点では検討されていない。

H.P. の場合ではその特徴の 1 つとして歯牙切削時術者の疲労度が比較的少ないことがあげられており、結果的に R.P. で切削した時よりも均等な切削が維持できると主張^{15,16,49)}され、これは外側性支台歯形成にも当てはまると思われるが、本実験では本数の増加に伴い指示削除量に近くなるといった変化は特に認められなかった。しかし、表 14 に術者 5 名全体の 2, 5, 10 本目の支台歯形成所要総時間とロスタイムとの平均値と標準偏差値とを示した結果、支台歯形成完了時間は短縮する傾向にありロスタイムは逆に増加していることが判明した。また、ロスタイムの S.D. 値をみると、2, 5, 10 本目にいくに従って小さくなっており、H.P. のトレーニングを積みめば各術者ともロスタイムはある一定の時間になるのではないかと想像する。これは必要最小限のチェックに要する時間が H.P. での支台歯形成には存在するという点であろう。また、この結果を利用して時間的因子から H.P. でのトレーニング効果判定を検討できるものと著者は考える。しかし、ロスタイム時間が一定になったから支台歯形成が正しく行われているという保証はなく、この点に関してより追求すると共に R.P. との比較も必要であろう。

5) 支台歯形成術式に関する客観的な表現・指示方法

各歯科大学での支台歯形成術式に関する学生教育は、
術式における基本的な用語やパーの動き、使用方法に関

表 14 支台歯形成に要した総時間 (平均時間)

	所要総時間 (S.D.)		ロスタイム (S.D.)	
2 本目	1064	(90)	310	(160)
5 本目	993	(135)	363	(97)
10 本目	911	(143)	400	(80)

(unit : sec.)

する教示法、あるいは削除形成中の確認やチェックをどのように行かなどについて未だ統一されたものがない¹⁴⁾。そこで、多くの臨床家や歯科学者が誰でも同じように正確に支台歯形成できる一助となるよう、必要最小限度の表現・教示方法を統一しようとする H.P. を推奨する人達の試み^{18,19)}は一考に値するものと思われる。

H.P. では、診療姿勢として術者の頭部や手指、さらに足先に至る各部の基本体位を統一した表現で規定している^{18,19,25)}。さらに、支台歯形成におけるパーの動きや視野の求め方、削除する歯面の名称とそれに基づくレストの支点を得る部位などを詳細に分類・規定し、それらを記号やシンボル化で客観的に表示している^{18,19,25)}。ところが、これらの表示方法は現在一般臨床や学生の基礎実習教育で用いられている方法とあまりにも隔たりが大きい。このため H.P. の現在の記号表示は詳細複雑すぎ理解し難い。このことが一般臨床家や学生教育の場にも採用されない原因で、この点をもっと改善すべきであろうと著者は考える。

V. 結 論

卒後、1~4 年を経た本学医局員 5 名を術者とし H.P. にて 6 に全部鑄造冠の支台歯形成を行わせ、支台形態について計測、検討し以下のような結論を得た。

1) 咬合面部削除量は、指示削除量 1.3 mm より遠心頬側咬頭と近心舌側咬頭で過多に削除し、逆に中心窩では過少に削除する傾向が認められた。

2) 軸面部削除量は、いずれの術者も特に頬・舌側中央部 (頬・舌側面溝に相当する部位) で削除量が極端に少なくなる傾向があり、これらの部位では指示量の 1/2~1/3 の削除量であった。

3) 歯肉縁下削除量は、ほぼ全周にわたり指示した深さ 1.0 mm よりも浅くなる傾向が認められ、特に舌側面溝中央部は非常に浅くなった。また、舌側面歯肉縁部

付近での削除は不安定で、明瞭な線状を呈していなかった。

4) 軸面テーパー度は、舌側面と遠心面の軸面テーパー度がどの術者でも大きく、結果的に支台歯形成は近心・頬側方向へ傾いたように削除する傾向が認められた。

5) 均等に支台歯形成するという観点では、H.P.は軸面テーパー度を除いてはほぼその目標を達していた。

6) 支台歯形成にあたりその歯数を増加したとき各支台形態への影響はみられず、形成所要総時間の短縮とロスタイムの増加傾向がみられた。

7) 一定削除量を得る支台歯形成法として、H.P.による方法は評価できるものと思われる。

稿を終るにあたり、ご指導を賜った日本大学 歯科補綴学教授中澤 靖先生ならびに本研究に直接ご指導いただいた本学歯科補綴学助教授五十嵐 孝義先生に深く感謝の意を表します。あわせて本研究にご協力いただいた本教室の諸先生に感謝の意を表し、さらに専門の立場からご意見を賜ったH.P.I. 渡部哲人先生、計測に際してご協力いただいた東京精密株式会社 能瀬博義氏、逸見英世氏またジグの開発でご指導いただいた中央精機、伊藤 清氏に厚くお礼申し上げます。

なお、本研究の一部は文部省奨励研究(A)補助金ならびに日本大学歯学部佐藤研究費によった。

Summary

The introduction of air-turbines has resulted in improved dental treatment and, consequently, the sitting dentistry has been designed and recommended in view of work simplification and the dentists' health. Studies and observations, however, are rare as to the influence of dentists' sitting positions on the external prepared abutment in crown and bridge procedures. The present paper was intended to evaluate the influence of the dentists' sitting positions on the abutment preparation of full cast crowns and then the author classified the sitting positions into two categories as follow:

1. Home Position (abbreviated as H.P.)

This dental treatment system arranges the dentist in a sitting position and the patient in a supine position and all the basic postures of a dentist is regulated exactly.

2. Random Position (abbreviated as R.P.)

This position allows the various sitting positions up to the maximum range and most dentists usually practise in this posture.

The author here studied the tendency of the upper left first molar prepared at H.P. of five dentists with clinical experiences of one to four years.

1) At occlusal surface, distobuccal and mesiolingual cusps were reduced deeper than the direction (1.3 mm) of occlusal preparation, on the contrary the central pit had less reduction.

2) In four axial walls, particularly in the buccal and lingual grooves were reduced much shallower than the direction (0.6 mm) in axial walls and the errors in depth were from half to one third of the direction.

3) In spite of the direction for the subgingival reduction (1.0 mm), almost all the points were less than 1.0 mm in depth. And clear outlines of the lingual margin became scarcely observable.

4) The convergence angles of each axial wall were larger than 3° , that indicated the cutting instrument's angle. And the lingual and distal walls on any abutment showed more inclination ($15\sim 20^\circ$).

5) In view of the regular depths of preparation, abutment preparation at H.P. attained its object except the convergence angles.

6) The increase of the number of the abutment preparations did not indicate morphological difference. While the total time to finish preparations decreased, the time to confirm the preparation tended to increase.

7) H.P. system, therefore, should be given more credits and popularity as one of the efficient methods to assure constant tooth preparation.

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) 前田勝義，林田 博，高松 誠：歯科診療時の姿勢による疲労とその対策，日歯医師会誌，33：1009～1016，1980。
- 3) 福本春夫：歯科医業の職業衛生学的研究，歯月報，33：233～252，1959。
- 4) 横井宏彰：歯科診療姿勢に関する研究，口腔衛生会誌，23：127～152，1973。
- 5) 荒井栄一，藤枝和夫，福井健次，丸井正雄，片山伊九右衛門：立位診療と座位診療における疲労度の比較一特に唾液のpHと起泡性について，日歯医療管理学会誌，14(2)：1～9，1979。
- 6) 国本朝雄：歯科診療の能率化に関する研究，日歯材料器械会誌，16：289～306，1967。

- 7) 国本朝雄：高度高速診療に関する研究，歯界展望，50：945～956，1977.
- 8) 長沢信五：歯科診療と姿勢反射に関する研究，岐阜歯科大学雑誌，7：135～145，1979.
- 9) 長沢信五：歯科診療と姿勢反射に関する研究—椅子の構造と椅坐時の僧帽筋活動，岐阜歯科大学雑誌，9：29～39，1981.
- 10) E.J. Green & M.E. Brown：Body Mechanics Applied to the Practice of Dentistry，J. Amer. dent. Ass.，67：679～697，1963.
- 11) Harold C. Kilpatrick：Work Simplification in Dental Practice，1～43，401～422，789～796，W.B. Saunders Company，Phila.，1974.
- 12) Wolfson，E.：Four-handed Dentistry for Dentists and Assistants，11～44，Mosby，St. Louis，1974.
- 13) 芝原健夫：歯科医療実態調査アンケート，GP 5号：111～120，1978.
- 14) 日本補綴歯科学会クラウンブリッジ部門カリキュラム委員会編：全国歯科大学（歯学部）歯部クラウン・ブリッジ実習アンケート結果から引用，1979.
- 15) 篠原正氣，大野昌蔵，垣内英也，井上時雄，西原 泰，富本暁子，中田孝子，正法地孝雄，小林康幸：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.
- 16) 江島恒章，西原 泰，垣内英也，山村 剛，山岡敏行，内藤真理子，篠原正氣，井上時雄：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，日保存歯誌，22：84～95，1979.
- 17) 鹿沼晶夫，柏田聰明，木村幸平，吉田恵夫：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，日補綴歯誌，18：70～84，1974.
- 18) ダリル・R. ビーチ：歯科医療の論理と実践，71～89，医歯薬出版，東京，1976.
- 19) M. Robinson，佐藤 宏訳：ホーム ポジションデンティストリー，9～34，62～66，98～121，133～141，156～160，システム・プランニング社，大阪，1978.
- 20) 東海林芳郎：最新水平位診療アトラス（第1版），3～84，172～207，259～372，医歯薬出版，東京，1974.
- 21) 中澤 靖，五十嵐孝義：Laboratory Manual of Crown and Bridge，57～69，日本大学歯学部歯科補綴学第三講座，1982.
- 22) 棧 淑行，石塚 享，小泉政幸，羽田京太郎，富田 豊，長島信也，松本幸士，崔 大均，庄司喜則，牟田 成，八木庸行，五十嵐孝義：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），日補綴歯誌，26：311～322，1982.
- 23) 棧 淑行，石塚 享，小泉政幸，行田克則，羽田京太郎，富田 豊，津江明伸，松本幸士，崔 大均，庄司喜則，大島修一，東風 巧，中沢 清，五十嵐孝義：診療姿勢が支台歯形成面形態へ及ぼす影響について（第4報），日補綴歯誌，26：1164～1172，1982.
- 24) 石塚 享，棧 淑行，小泉政幸，行田克則，羽田京太郎，富田 豊，津江明伸，長島信也，庄司喜則，崔 大均，中沢 清，八木庸行，五十嵐孝義：診療姿勢が支台歯形成面形態へ及ぼす影響について，第2報 上顎右側第一大臼歯，日補綴歯誌，26：1097～1107，1982.
- 25) 芝原健夫：歯科医療の人間工学的考察，人間工学，15：145～153，1979.
- 26) 西原真理子，山岡敏行，小野由紀子，木村一水，松原博久，田島由紀子，篠原正氣，井上時雄：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，日保存歯誌，23：599～611，1980.
- 27) 小野由紀子，田島由紀子，野上ゆう子，木村一水，松原博久，篠原正氣，井上時雄：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，日保存歯誌，24：1045～1054，1981.
- 28) 添田 廣：窩洞形成のシステム化のための人間工学的研究，歯医学，44：853～854，1981。（抄録から引用）
- 29) 今野俊彦，入野 誠，安藤正明，依田正信，小山田栄二，吉田恵夫：冠・橋義歯学模型実習製作物の適合度，日補綴歯誌，23：453～459，1979.
- 30) 河野正司，加藤 均：脱落鑄造冠の観察例，日補綴歯誌，24：451～456，1980.
- 31) 橋本 優：支台歯形成が歯肉内縁上皮に及ぼす影響について，口腔病会誌，47：22～56，1980.
- 32) 内山洋一，大畑 昇：支台歯形成における切削・研削工具の種類と使い方，歯界展望，56：733～743，1980.
- 33) David. F. Pascoe：Analysis of the Geometry of Finishing Lines for Full Crown Restorations，J. prosth. Dent.，40：157～162，1978.
- 34) Marcum，J.S.：The Effect of Crown Marginal Depth upon Gingival Fissure，J. prosth. Dent.，17：479～487，1967.
- 35) 勝山 茂，近藤健示：窩洞形成における切削・研削工具の種類と使い方，歯界展望，56：725～732，1980.
- 36) 松井恭平：歯科用回転工具の種類が高速切削荷重及び工具回転数に及ぼす影響について，歯学報，82：517～539，1982.
- 37) 上田祥士：歯科用エアータービンエンジン使用時の研削荷重について，歯学報，82：21～60，1982.
- 38) Jørgensen，K.D.：The Relationship between Retention and Convergence Angle in cemented Veneer Crowns，Actaodontol. scand.，13：35～40，1955.
- 39) E.G. Kaufman，D.H. Coelho & L. Colin：Factors Influencing the Retention of cemented Gold Cas-

- tings, J. prosth. Dent. 11 : 487~502, 1961.
- 40) S.D. Tylman & W.F.P. Malone, 下総高次監訳: クラウン・ブリッジ (7th Ed.), 132, 医歯薬出版, 東京, 1982.
- 41) 多和田 泰一, 松本 洋一, 小森 富夫, 中澤 靖, 羽賀 通夫: クラウン・ブリッジの臨床 (第1版), 30, 医歯薬出版, 東京, 1972.
- 42) 大橋康良: 加工義歯の前歯支台装置に関する研究, 歯学報, 68 : 715~725, 1968.
- 43) 橋本 収: 鑄造冠の支台歯形態に関する実験的研究, 日補綴歯会誌, 16 : 268~288, 1972.
- 44) 塩沢育巳, 中野雅徳, 三間清行, 森川昭彦, 中里紀之, 兼子晴美, 田端恒雄: 軸面テーパー値と不快症状発生率に関する臨床的研究, 全部鑄造冠支台歯について, 日補綴歯会誌, 22 : 515~520, 1978.
- 45) 青木潤一, 富金原則子, 清浦祝子, 花村典之: 全部鑄造冠の軸面傾斜角について (第1報) 歯型の観察, 日補綴歯会誌, 24 : 1~7, 1980.
- 46) 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, 歯学報, 72 : 138~188, 1972.
- 47) 大島正光: 歯科医療における姿勢の問題, GP 1 号 : 125~132, 1976.
- 48) 西方雄二: 歯科診療姿勢に関する研究, 口腔衛生会誌, 25 : 205~225, 1975.
- 49) 篠原正氣: プログラム・ビジュアル学習方法とその評価, GP 1 号 : 149~159, 1977.