チューイン法による関節窩形態の変化に関する研究

— セントラルベアリングプレートの形態による影響 —

林 清 佐

A Study on Morphological Changes of the Glenoid Fossa by the Chew-in Method

— With Reference to Effect of the Form of Central Bearing Plate —

LIN Chin-Cho

第1章 緒 言

下顎運動に関する研究は 1889 年 Luce¹⁾ が下顎運動を測定して以来、約 1 世紀の間に下顎の限界運動および機能運動の研究・解析など数多く報告されてきた²⁻⁵⁴⁾。下顎運動を解析することは、口腔内に装着する修復物が歯および歯周組織と調和するだけでなく、顎口腔系を構成する筋・神経機構との調和をはかり、さらに顎関節症の診断、治療、咬合再構成（オーラルリハビリテーション）などに非常に重要である。したがって患者の下顎運動を正確に再現すべく、種々の調節性をそなえた精密な咬合器が開発されている。下顎運動の基礎的研究は解剖学的検討⁷⁻¹⁰⁾、チェックバイト法¹¹⁻¹⁵⁾、パントグラフ法¹⁶⁻²⁰⁾による分析、X線写真法²¹⁻²⁴⁾や映画撮影法²⁵⁻³⁰⁾などにより解明されつつあるが、実際に咬合器を使用するための下顎運動軌跡記録法は少ない。その際セントラルベアリングプレート（以下 C.B.P. と略す）とセントラルベアリングスクリュー（以下 C.B.S. と略す）によりある程度の咬合垂直間距離（以下 V.D. と略す）を増加させて採得している。なお C.B.P. の形態が異なることによる、いわゆるアンテリオールガイダンスを変化させた時、咬合器顎頭球の動きを支配するポステリオールガイダンスへ影響があるであろうと考えられているが、この点に関しては Clayton¹⁷⁾、鶴見¹⁸⁾らの研究にとどま

る。

そこで、今回著者はチューイン法を用い、咬合器の顎頭球の運動軌跡として調製する TMJ 咬合器のレジンフォッサの形態を三次元的に計測し、C.B.P. の形態を平面、凸面および凹面の 3 種に変えた時の 1) レジンフォッサつまり下顎頭の運動経路に相当すると考えられるものの形態の変化、2) TMJ 咬合器の再現性、3) 機能運動の立場から最も大切と考えられる中心位から 2 mm の範囲への影響などについて、分析、検討した。

第2章 材料と方法

被験者および材料

(1) 被験者は日本大学歯学部学生 3 名で (20 歳代男性で以下 P₁, P₂, P₃ と略す)、顎口腔系に異常がなく、正常な歯列と歯周組織を有しかつ歯の欠損と欠如がないものである。

(2) 平面の C.B.P. は Dentsply 社製口腔内ゴシックアーチトレーサ、厚み 1 mm のステンレス板を用いて、1 辺が 18 mm の正方形に切断したものを使用した。また凸面と凹面の C.B.P. は、スチュアート咬合器の半径 2 インチのプラスチック製サイドエミネンシアガイドプレートを利用して、超硬石膏で陰形模型を採得し、ついで凸面および凹面のワックス模型を製作し、磨耗防止のために上顎レジンラッチの C.B.S. の先端とともに松風社製スマロイコバルトクロームで铸造した。

(3) これらの平面、凸面および凹面の 3 種の C.B.P. を可換性かつ正しい位置に位置づけるために 1 辺が 20 mm、高さ 2.5 mm の真鍮製ボックスを調製し、下顎レジンラッチの真中に埋め込み、このボックス内に

日本大学大学院歯学研究科歯科補綴学専攻（指導：中沢靖 教授）

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

昭和 53 年 12 月 12 日受付

図1 セントラルベアリングスクリュー自家製固定装置

C.B.P. を4個のネジ（直径1.7 mm，長さ3 mm，ナットつき）とレジンで固定した。

(4) 咬合器は TMJ 咬合器と改良したその付属品を使用した。レジックラッチの形成，チューインおよびレジックフォッサの形成などすべての臨床操作は TMJ 咬合器の使用説明書⁵⁵⁾に準じて著者自身が行った。

(5) 上顎レジックラッチに取り付けた C.B.S. は，チューインを数回繰り返すと回転上昇し V.D. が変化するので，これを防止するため図1に示すような固定装置を作製した。

研究方法

(1) レジックラッチおよびレジックフォッサの形成

C.B.S. と3種の形態の異なる C.B.P. をそれぞれ上下レジックラッチに取り付けて被験者の口腔内に装着し，オトガイ部を軽く押しながら中心位へ誘導し，側方運動は被験者自身にて側方運動を行わせ，特に下顎角部を側方へ押さずチューインさせた。これを3種類の C.B.P. につき3回ずつ計9回行った。なお各被験者について中心位における V.D. を一定に規制するために，上下クラッチの前方3カ所に松風社製スフェリガアルガムを充填し，研磨後その表面に木綿針を用い標識点を設定した。チューイン終了後コア採得時にキャリパーを用い

図2 左側レジックフォッサ内の計測部代表例とその象現

て V.D. が一定であることを確認した。

クラッチ装着時の中心位における V.D. が咬頭嵌合位からどのくらい増加しているかを $\frac{43}{43}$ 間の固有歯肉に入墨した標識点間距離で計測したところ， P_1 は 11.5 mm， P_2 は 11.2 mm， P_3 は 10.8 mm であった。

クラッチの咬合器付着はヒンジアキスを用いフェスポートランスファーし，Whip-Mix 社製マウンティングストーン（硬化膨張率 0.09%）を用い2度に分け付着した。レジックフォッサの形成時には TMJ 咬合器の顎頭間距離は最内方の 82 mm^{56,57)} に固定し左右側のレジックフォッサを同時に形成した。形成にあたっては第1報⁵⁶⁾の結果より，リライン法を用いた。

(2) 計測方法

レジックフォッサの計測は先に報告⁵⁷⁾した方法に準じて行った。なお，本研究における計測は左側のみにについて行った。

第3章 成績

3種の形態の異なる C.B.P. を用いて形成したレジックフォッサの3次元的形態を総計測点 6,000 点について計

表1 被験者 P₁ について平面, 凸面, 凹面のプレートにおけるレジ
フォッサのY軸上でのZ座標の平均値と統計値

(Y=5.000mm)

X	Z			DT	V _A	V _E	F _s	F _(1%) ^(5%)	判 定
	MA	MB	MC						
17.000	10.529	10.576	10.948	0.419	0.1584	0.0516	3.07	< 5.14 < 10.92	—
17.500	9.760	9.688	10.008	0.320	0.0846	0.0308	2.75		—
18.000	9.220	9.160	9.395	0.235	0.0447	0.0172	2.60		—
18.500	8.864	8.812	8.992	0.180	0.0257	0.0152	1.69		—
19.000	8.638	8.585	8.733	0.148	0.0169	0.0139	1.22		—
19.500	8.508	8.440	8.561	0.121	0.0112	0.0145	0.77		—
20.000	8.443	8.373	8.469	0.096	0.0075	0.0153	0.49		—
20.500	8.453	8.376	8.450	0.077	0.0057	0.0136	0.42		—
21.000	8.528	8.457	8.515	0.071	0.0043	0.0127	0.34		—
21.500	8.695	8.644	8.666	0.051	0.0021	0.0128	0.16		—
22.000	8.949	8.891	8.885	0.064	0.0039	0.0114	0.34		—
22.500	9.266	9.220	9.200	0.066	0.0034	0.0152	0.22		—
23.000	9.725	9.624	9.645	0.101	0.0085	0.0242	0.35		—
23.500	10.253	10.051	10.142	0.202	0.0308	0.0216	1.43		—
24.000	10.822	10.525	10.687	0.297	0.0662	0.0170	3.89		—
24.500	11.260	11.050	11.145	0.210	0.0272	0.0106	2.57		—
25.000	11.779	11.551	11.626	0.228	0.0405	0.0090	4.50		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.					

(注) 表1~15における略号は以下に記す。

X: X軸座標値

Y: Y軸座標値

Z: Z軸座標値

MA: 平面プレートの平均値

MB: 凸面プレートの平均値

MC: 凹面プレートの平均値

なお有意差の判定はF(5%)=5.14, F(1%)=10.92にて行った。

DT=3つのプレート間のばらつき

VA=級間不偏分散値(プレート間)

VE=級内不偏分散値(チューイン間)

自由度は級内(6)級間(2)

測し, 分析, 検討した。その結果いずれも有意差が認められなかったので, 今回はその代表として, 図2に示すように矢状面上では中心位の Y=8.729 mm, 中心位より内側の Y=7.000 mm および Y=5.000 mm と中心位より外側の Y=11.000 mm および Y=13.000 mm, 前頭面上では中心位の X=20.000 mm, 中心位より前方の X=22.000 mm および 24.000 mm, 後方の X=19.000 mm および X=18.000 mm におけるそれぞれの C.B.P. ごとの Z 座標における平均値と統計値を表1~15に示す。なお, 本論文における再現性とは, C.B.P. ごとの平均値のばらつき^{41~43, 57)}をもって検討した。これらをわかりやすくするために, 矢状面, 前頭面にわけて示したのが図3~32である。

A) 矢状面

(1) Y=8.729 mm (中心位) 線上

矢状面で中心位を通る Y=8.729 mm の線上で 200 μ 以下のばらつきを示したのは, P₁ および P₃ では前方約 6.0 mm まで(図3, 5)と P₂ で前方約 4.5 mm まで(図4)とであった。

(2) Y=7.000 mm (中心位より内側) 線上

矢状面上で中心位を通る位置(Y=8.729 mm)より内側の Y=7.000 mm 線上で 200 μ のばらつきを示したのは, P₁ で前方約 4.0 mm まで(図6), P₂ で前方約 3.5 mm まで(図7), P₃ で前方約 6.0 mm まで(図8)とであった。

(3) Y=5.000 mm (中心位より内側) 線上

矢状面上で中心位を通る位置(Y=8.729 mm)より内側の Y=5.000 mm の線上で 200 μ 以下のばらつきを示したのは, P₁ および P₂ では前方約 3.0 mm まで(図9, 10)と P₃ で前方約 2.5 mm まで(図11)とであった。

(4) Y=11.000 mm (中心位より外側) 線上

表 2 被験者 P₁ について平面, 凸面, 凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y=7.000mm)

X	Z			Dr	V _A	V _E	F _S	F _(5%) (1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.500	9.665	9.719	9.966	0.301	0.0773	0.0179	4.32	<5.14 <10.92	—
17.000	8.915	8.980	9.144	0.229	0.0417	0.0124	3.36		—
17.500	8.404	8.457	8.584	0.180	0.0257	0.0081	3.17		—
18.000	8.051	8.076	8.177	0.126	0.0133	0.0056	2.37		—
18.500	7.789	7.804	7.888	0.099	0.0085	0.0044	1.93		—
19.000	7.608	7.608	7.678	0.070	0.0046	0.0036	1.28		—
19.500	7.511	7.503	7.551	0.048	0.0020	0.0023	0.87		—
20.000	7.442	7.445	7.484	0.042	0.0017	0.0014	1.21		—
20.500	7.441	7.431	7.463	0.032	0.0008	0.0016	0.50		—
21.000	7.513	7.482	7.512	0.031	0.0010	0.0020	0.50		—
21.500	7.617	7.591	7.605	0.026	0.0005	0.0019	0.26		—
22.000	7.773	7.791	7.769	0.022	0.0004	0.0022	0.18		—
22.500	7.986	8.023	7.998	0.037	0.0011	0.0045	0.24		—
23.000	8.283	8.293	8.301	0.018	0.0002	0.0104	0.02		—
23.500	8.669	8.629	8.662	0.040	0.0013	0.0197	0.07		—
24.000	9.166	9.020	9.075	0.146	0.0163	0.0229	0.71		—
24.500	9.709	9.465	9.521	0.244	0.0487	0.0175	2.78		—
25.000	10.219	9.943	10.092	0.276	0.0573	0.0179	3.20		—
25.500	10.686	10.457	10.501	0.229	0.0440	0.0116	3.79		—
26.000	11.093	11.003	10.880	0.213	0.0096	0.0136	0.71		—
26.500	11.383	11.506	11.300	0.206	0.0169	0.0157	1.08		—
27.000	11.747	11.954	11.780	0.207	0.0373	0.0262	1.42		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.					

矢状面上で中心位を通る位置 (Y=8.729 mm) より外側の Y=11.000 mm の線上で 200 μ 以下のばらつきを示したのは, P₁ で前方約 4.0 mm まで (図 12), P₂ で前方約 3.5 mm まで (図 13), P₃ で前方約 5.5 mm まで (図 14) とであった。

(5) Y=13.000 mm (中心位より外側) 線上

矢状面上で中心位を通る位置 (Y=8.729 mm) より外側の Y=13.000 mm の線上で 200 μ 以下のばらつきを示したのは, P₁ で前方約 2.5 mm まで (図 15), P₂ で前方約 3.0 mm まで (図 16), P₃ で前方約 4.0 mm まで (図 17) とであった。

なお, 図 3~17 に示すようにいずれの矢状面図において中心位より後方では, すべての被験者において 200 μ 以下のばらつきであった。

(B) 前頭面

(1) X=20.000 mm (中心位) を通る線上

中心位を通る X=20.000 mm の前頭面上では, P₁, P₂, P₃ のいずれにおいてもそのばらつきは 200 μ 以下であっ

た (図 18~20)。

(2) X=22.000 mm (中心位より前方) の線上

前頭面上で中心位を通る位置 (X=20.000 mm) より前方の X=22.000 mm の線上で 200 μ 以下のばらつきを示したのは, 中心位より内側では, P₁, P₂ で約 4.5 mm まで (図 21, 22), P₃ で約 3.5 mm まで (図 23) とであった。中心位より外側では, P₁, P₂, P₃ いずれの被験者においても 5.5 mm まで (図 21~23) であった。

(3) X=24.000 mm (中心位より前方) の線上

前頭面上で中心位を通る位置 (X=20.000 mm) より前方の X=24.000 mm の線上で 200 μ 以下のばらつきを示したのは, 中心位より内側では, P₁ で約 1.5 mm, P₃ で約 2.5 mm までで, 中心位より外側では, P₁ で約 2.5 mm, P₃ で約 4.5 mm までであったが, P₂ では, 中心位より内側と外側ではいずれも 200 μ 以上のばらつきであった (図 24~26)。

(4) X=19.000 mm (中心位より後方) の線上

前頭面上で中心位を通る位置 (X=20.000 mm) より後方の X=19.000 mm の線上で P₁, P₂, P₃ のいずれに

表 3 被験者 P₁ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 8.729mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) (1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.000	10.432	10.569	10.718	0.286	0.0614	0.0347	1.77	< 5.14 < 10.92	—
16.500	9.240	9.299	9.386	0.146	0.0163	0.0053	3.08		—
17.000	8.578	8.621	8.686	0.108	0.0089	0.0026	3.42		—
17.500	8.119	8.144	8.206	0.087	0.0060	0.0020	3.00		—
18.000	7.792	7.796	7.847	0.055	0.0029	0.0014	2.07		—
18.500	7.555	7.549	7.586	0.037	0.0012	0.0007	1.71		—
19.000	7.389	7.372	7.401	0.029	0.0007	0.0007	1.00		—
19.500	7.265	7.262	7.268	0.006	0.0001	0.0005	0.20		—
20.000	7.201	7.196	7.197	0.005	0.0000	0.0000	0.00		—
20.500	7.210	7.219	7.217	0.009	0.0000	0.0002	0.00		—
21.000	7.258	7.283	7.257	0.026	0.0006	0.0004	1.50		—
21.500	7.344	7.365	7.339	0.026	0.0003	0.0001	3.00		—
22.000	7.464	7.507	7.456	0.051	0.0023	0.0011	2.09		—
22.500	7.632	7.727	7.688	0.095	0.0068	0.0020	3.40		—
23.000	7.892	7.983	7.978	0.091	0.0079	0.0055	1.44		—
23.500	8.210	8.216	8.316	0.106	0.0107	0.0094	1.14		—
24.000	8.628	8.569	8.690	0.121	0.0111	0.0175	0.63		—
24.500	8.875	8.985	9.113	0.238	0.0169	0.0245	0.69		—
25.000	9.593	9.461	9.586	0.132	0.0163	0.0213	0.77		—
25.500	10.077	9.962	10.090	0.128	0.0149	0.0179	0.83		—
26.000	10.494	10.562	10.664	0.170	0.0047	0.0230	0.20		—
26.500	10.868	11.053	10.972	0.185	0.0258	0.0293	0.88		—
27.000	11.232	11.512	11.329	0.280	0.0608	0.0255	2.38		—
27.500	11.557	11.905	11.744	0.348	0.0910	0.0293	3.11		—
28.000	11.847	12.202	12.059	0.355	0.0857	0.0184	4.44		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 3 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

図 4 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

表 4 被験者 P₁ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y=11.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _s	F (5%) (1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.500	9.765	9.905	9.956	0.191	0.0295	0.0064	4.61	< 5.14 < 10.92	—
17.000	8.991	9.085	9.111	0.120	0.0120	0.0034	3.53		—
17.500	8.477	8.538	8.529	0.061	0.0032	0.0061	2.00	—	—
18.000	8.116	8.152	8.145	0.036	0.0011	0.0014	0.79	—	—
18.500	7.849	7.867	7.858	0.018	0.0003	0.0014	0.21	—	—
19.000	7.659	7.667	7.653	0.014	0.0001	0.0015	0.07	—	—
19.500	7.552	7.546	7.526	0.026	0.0005	0.0021	0.24	—	—
20.000	7.501	7.484	7.464	0.037	0.0011	0.0022	0.50	—	—
20.500	7.511	7.472	7.460	0.051	0.0022	0.0021	1.05	—	—
21.000	7.578	7.530	7.519	0.059	0.0030	0.0021	1.43	—	—
21.500	7.680	7.668	7.641	0.039	0.0012	0.0016	0.75	—	—
22.000	7.827	7.851	7.827	0.024	0.0006	0.0010	0.60	—	—
22.500	8.050	8.075	8.071	0.025	0.0006	0.0034	0.18	—	—
23.000	8.345	8.333	8.388	0.055	0.0026	0.0100	0.26	—	—
23.500	8.724	8.646	8.739	0.093	0.0076	0.0119	0.63	—	—
24.000	9.261	9.012	9.211	0.249	0.0518	0.0162	3.20	—	—
24.500	9.746	9.447	9.652	0.299	0.0703	0.0220	3.20	—	—
25.000	10.238	9.960	10.137	0.332	0.0858	0.0230	3.73	—	—
25.500	10.623	10.430	10.615	0.193	0.0358	0.0186	1.93	—	—
26.000	10.999	10.921	11.062	0.141	0.0151	0.0250	0.60	—	—
26.500	11.357	11.389	11.371	0.032	0.0008	0.0201	0.04	—	—
27.000	11.686	11.762	11.712	0.076	0.0045	0.0183	0.25	—	—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 5 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

図 6 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

表 5 被験者 P₁ について平面, 凸面, 凹面のプレートにおけるレジ
フォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 13.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) (1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
17.500	10.423	10.362	10.357	0.066	0.0040	0.0049	0.82	< 5.14 < 10.92	—
18.000	9.536	9.579	9.569	0.043	0.0015	0.0042	0.36		—
18.500	9.104	9.115	9.107	0.011	0.0001	0.0036	0.03		—
19.000	8.847	8.814	8.819	0.033	0.0010	0.0040	0.25		—
19.500	8.694	8.647	8.641	0.053	0.0025	0.0040	0.65		—
20.000	8.631	8.572	8.560	0.071	0.0044	0.0041	1.07		—
20.500	8.632	8.564	8.558	0.074	0.0052	0.0042	1.42		—
21.000	8.716	8.633	8.616	0.100	0.0088	0.0044	2.00		—
21.500	8.849	8.817	8.802	0.047	0.0018	0.0031	0.58		—
22.000	9.065	9.054	9.067	0.013	0.0001	0.0070	0.01		—
22.500	9.429	9.306	9.386	0.123	0.0117	0.0115	1.02		—
23.000	9.836	9.610	9.716	0.226	0.0384	0.0119	3.23		—
23.500	10.239	9.994	10.078	0.245	0.0466	0.0118	3.95		—
24.000	10.678	10.429	10.543	0.249	0.0468	0.0141	3.32		—
24.500	11.083	10.901	11.028	0.172	0.0264	0.0145	1.82		—
25.000	11.471	11.366	11.491	0.125	0.0136	0.0141	0.97		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 7 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジフォッサの平均値 (矢状面) 図 8 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジフォッサの平均値 (矢状面)

表 6 被験者 P₂ について平面, 凸面, 凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 5.000mm)									
X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) F _(1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
17.000	10.904	10.853	10.851	0.053	0.0027	0.0428	0.06	< 5.14 < 10.92	—
17.500	9.929	9.900	9.998	0.098	0.0076	0.0331	0.23		—
18.000	9.450	9.462	9.402	0.060	0.0030	0.0118	0.25		—
18.500	9.056	9.077	9.017	0.060	0.0028	0.0048	0.58		—
19.000	8.790	8.830	8.765	0.065	0.0033	0.0032	1.03		—
19.500	8.625	8.669	8.603	0.066	0.0034	0.0028	1.21		—
20.000	8.545	8.591	8.531	0.060	0.0029	0.0022	1.32		—
20.500	8.540	8.589	8.537	0.052	0.0026	0.0031	0.84		—
21.000	8.616	8.657	8.634	0.041	0.0013	0.0046	0.28		—
21.500	8.786	8.814	8.802	0.031	0.0006	0.0079	0.08		—
22.000	9.046	9.030	9.052	0.022	0.0004	0.0129	0.03		—
22.500	9.359	9.271	9.359	0.088	0.0078	0.0175	0.45		—
23.000	9.672	9.532	9.716	0.184	0.0277	0.0194	1.43		—
23.500	9.944	9.805	10.072	0.267	0.0535	0.0204	2.62		—
24.000	10.208	10.090	10.390	0.300	0.0687	0.0214	3.21		—
24.500	10.481	10.418	10.686	0.268	0.0589	0.0202	2.92		—
25.000	10.771	10.746	10.996	0.250	0.0566	0.0233	2.54		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 9 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

図 10 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

表 7 被験者 P₂ について平面, 凸面, 凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサのY軸上でのZ座標の平均値と統計値

(Y=7.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) F _(1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.500	9.811	9.964	9.783	0.181	0.0287	0.0407	0.71	< 5.14 < 10.92	—
17.000	9.024	9.148	9.081	0.124	0.0116	0.0236	0.49		—
17.500	8.512	8.601	8.547	0.089	0.0061	0.0121	0.50		—
18.000	8.131	8.205	8.161	0.074	0.0043	0.0062	0.69		—
18.500	7.851	7.923	7.877	0.072	0.0040	0.0041	0.98		—
19.000	7.650	7.714	7.682	0.064	0.0031	0.0022	1.41		—
19.500	7.542	7.590	7.558	0.048	0.0018	0.0015	1.20		—
20.000	7.492	7.519	7.496	0.027	0.0006	0.0012	0.50		—
20.500	7.487	7.526	7.443	0.083	0.0052	0.0032	1.63		—
21.000	7.537	7.568	7.546	0.031	0.0008	0.0019	0.42		—
21.500	7.636	7.672	7.656	0.036	0.0010	0.0026	0.39		—
22.000	7.810	7.828	7.822	0.018	0.0003	0.0041	0.07		—
22.500	8.031	8.029	8.051	0.022	0.0005	0.0077	0.07		—
23.000	8.297	8.252	8.323	0.071	0.0039	0.0124	0.31		—
23.500	8.570	8.487	8.635	0.148	0.0165	0.0163	1.01		—
24.000	8.836	8.738	8.981	0.243	0.0451	0.0190	2.37		—
24.500	9.100	9.001	9.305	0.304	0.0720	0.0180	4.00		—
25.000	9.376	9.290	9.599	0.309	0.0764	0.0187	4.09		—
25.500	9.653	9.600	9.909	0.309	0.0822	0.0257	3.20		—
26.000	9.930	9.899	10.194	0.295	0.0791	0.0255	3.10		—
26.500	10.207	10.175	10.459	0.284	0.0726	0.0218	3.33		—
27.000	10.461	10.424	10.702	0.278	0.0682	0.0231	2.95		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 11 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値(矢状面) 図 12 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値(矢状面)

表 8 被験者 P₂ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサのY軸上でのZ座標の平均値と統計値

(Y = 8.729mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) F _(1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.000	10.449	10.672	10.415	0.257	0.0583	0.0670	0.87	< 5.14 < 10.92	—
16.500	9.299	9.380	9.335	0.081	0.0049	0.0471	0.10		—
17.000	8.609	8.696	8.640	0.087	0.0059	0.0251	0.24		—
17.500	8.138	8.209	8.169	0.071	0.0038	0.0130	0.29		—
18.000	7.786	7.848	7.822	0.062	0.0030	0.0076	0.40		—
18.500	7.533	7.588	7.565	0.055	0.0023	0.0041	0.56		—
19.000	7.352	7.409	7.386	0.057	0.0026	0.0025	1.04		—
19.500	7.284	7.292	7.270	0.022	0.0004	0.0009	0.44		—
20.000	7.208	7.209	7.209	0.001	0.0001	0.0003	0.33		—
20.500	7.219	7.223	7.197	0.026	0.0006	0.0004	1.50		—
21.000	7.249	7.285	7.252	0.036	0.0012	0.0006	2.00		—
21.500	7.324	7.366	7.342	0.042	0.0014	0.0009	1.56		—
22.000	7.467	7.498	7.508	0.041	0.0014	0.0034	0.41		—
22.500	7.681	7.681	7.710	0.029	0.0008	0.0080	0.29		—
23.000	7.924	7.909	7.960	0.051	0.0021	0.0108	0.19		—
23.500	8.177	8.140	8.252	0.112	0.0098	0.0154	0.64		—
24.000	8.440	8.385	8.592	0.207	0.0346	0.0201	1.72		—
24.500	8.709	8.644	8.914	0.270	0.0596	0.0215	2.77		—
25.000	8.977	8.913	9.213	0.300	0.0747	0.0224	3.34		—
25.500	9.239	9.197	9.506	0.309	0.0842	0.0254	3.32		—
26.000	9.510	9.477	9.784	0.307	0.0855	0.0244	3.50		—
26.500	9.788	9.755	10.042	0.287	0.0738	0.0238	3.10		—
27.000	10.040	10.019	10.301	0.282	0.0739	0.0258	2.86		—
27.500	10.230	10.233	10.501	0.271	0.0727	0.0324	2.24		—
28.000	10.389	10.388	10.668	0.280	0.0779	0.0310	2.51		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 13 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

図 14 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

表 9 被験者 P₂ について平面, 凸面, 凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 11.000mm)

X	Z			Dr	V _A	V _E	F _s	F _(5%) (1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.500	9.675	9.786	9.679	0.111	0.0119	0.0921	0.21	< 5.14 < 10.92	—
17.000	8.917	8.991	8.910	0.081	0.0062	0.0358	0.17		—
17.500	8.405	8.474	8.402	0.072	0.0050	0.0175	0.29		—
18.000	8.038	8.097	8.038	0.059	0.0036	0.0113	0.32		—
18.500	7.772	7.827	7.769	0.058	0.0032	0.0069	0.46		—
19.000	7.583	7.629	7.577	0.052	0.0025	0.0045	0.56		—
19.500	7.468	7.513	7.460	0.053	0.0025	0.0026	0.96		—
20.000	7.427	7.463	7.410	0.053	0.0022	0.0014	1.57		—
20.500	7.430	7.469	7.410	0.059	0.0028	0.0012	2.33		—
21.000	7.495	7.535	7.468	0.067	0.0034	0.0015	2.27		—
21.500	7.614	7.654	7.588	0.066	0.0033	0.0023	1.44		—
22.000	7.784	7.784	7.761	0.023	0.0006	0.0049	0.12		—
22.500	7.997	7.971	7.985	0.026	0.0006	0.0073	0.08		—
23.000	8.227	8.181	8.256	0.075	0.0043	0.0111	0.39		—
23.500	8.474	8.414	8.568	0.154	0.0180	0.0167	1.08		—
24.000	8.737	8.655	8.881	0.226	0.0392	0.0202	1.94		—
24.500	8.984	8.903	9.182	0.279	0.0616	0.0215	2.87		—
25.000	9.245	9.163	9.465	0.302	0.0732	0.0227	3.23		—
25.500	9.503	9.431	9.744	0.313	0.0806	0.0213	3.78		—
26.000	9.775	9.712	10.010	0.298	0.0739	0.0217	3.41		—
26.500	10.048	9.972	10.270	0.298	0.0721	0.0209	3.45		—
27.000	10.272	10.217	10.510	0.293	0.0727	0.0265	2.74		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 15 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

図 16 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

表 10 被験者 P₂ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 13.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) F _(1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
17.500	10.073	10.082	9.968	0.114	0.0119	0.0935	0.13	< 5.14 < 10.92	—
18.000	9.388	9.390	9.290	0.100	0.0099	0.0307	0.32		—
18.500	8.974	8.993	8.899	0.094	0.0074	0.0139	0.53		—
19.000	8.705	8.732	8.638	0.094	0.0070	0.0079	0.89		—
19.500	8.550	8.585	8.488	0.097	0.0073	0.0041	1.78		—
20.000	8.486	8.523	8.421	0.102	0.0081	0.0027	3.00		—
20.500	8.496	8.537	8.420	0.117	0.0105	0.0024	4.38		—
21.000	8.593	8.625	8.504	0.121	0.0118	0.0034	3.47		—
21.500	8.739	8.738	8.668	0.071	0.0050	0.0065	0.77		—
22.000	8.933	8.889	8.891	0.044	0.0019	0.0111	0.17		—
22.500	9.144	9.082	9.164	0.082	0.0055	0.0160	0.34		—
23.000	9.373	9.307	9.446	0.139	0.0146	0.0203	0.72		—
23.500	9.617	9.542	9.744	0.202	0.0313	0.0239	1.31		—
24.000	9.853	9.777	10.023	0.246	0.0475	0.0237	2.00		—
24.500	10.101	10.020	10.288	0.268	0.0568	0.0226	2.51		—
25.000	10.354	10.268	10.565	0.297	0.0697	0.0238	2.93		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 17 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (矢状面)

図 18 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (前頭面)

表 11 被験者 P₃ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
フォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 5.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _s	F _(5%) (1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
17.000	11.719	11.630	11.749	0.119	0.0115	0.0268	0.43	< 5.14 < 10.92	—
17.500	10.088	10.142	10.188	0.100	0.0076	0.0301	0.25		—
18.000	9.439	9.547	9.524	0.108	0.0097	0.0136	0.71		—
18.500	9.046	9.151	9.103	0.105	0.0083	0.0086	0.97		—
19.000	8.791	8.907	8.829	0.116	0.0104	0.0066	1.58		—
19.500	8.640	8.751	8.671	0.111	0.0098	0.0055	1.78		—
20.000	8.568	8.676	8.611	0.108	0.0089	0.0040	2.23		—
20.500	8.572	8.673	8.615	0.101	0.0078	0.0038	2.05		—
21.000	8.665	8.775	8.705	0.110	0.0093	0.0045	2.07		—
21.500	8.850	8.952	8.864	0.102	0.0092	0.0046	2.00		—
22.000	9.136	9.182	9.097	0.085	0.0055	0.0098	0.56		—
22.500	9.515	9.405	9.363	0.152	0.0186	0.0096	1.94		—
23.000	10.001	9.778	9.767	0.234	0.0554	0.0124	4.47		—
23.500	10.421	10.204	10.239	0.217	0.0407	0.0196	2.08		—
24.000	10.868	10.671	10.592	0.276	0.0606	0.0203	2.98		—
24.500	11.295	11.151	11.134	0.161	0.0235	0.0153	1.54		—
25.000 mm.	11.777 mm.	11.690 mm.	11.717 mm.	0.087 mm.	0.0060	0.0112	0.54		—

図 19 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジフォッサの平均値 (前頭面)

図 20 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジフォッサの平均値 (前頭面)

表 12 被験者 P₃ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y=7.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) F _(1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.500	9.790	9.979	10.024	0.234	0.0461	0.0183	2.52	< 5.14 < 10.92	—
17.000	9.044	9.184	9.113	0.140	0.0146	0.0056	2.61		—
17.500	8.532	8.645	8.579	0.113	0.0096	0.0021	4.57		—
18.000	8.165	8.255	8.198	0.090	0.0062	0.0016	3.87		—
18.500	7.890	7.984	7.984	0.094	0.0042	0.0012	3.30		—
19.000	7.699	7.765	7.719	0.066	0.0035	0.0010	3.50		—
19.500	7.581	7.642	7.594	0.061	0.0032	0.0090	3.56		—
20.000	7.531	7.590	7.539	0.059	0.0031	0.0009	3.44		—
20.500	7.523	7.586	7.537	0.063	0.0033	0.0011	3.00		—
21.000	7.580	7.636	7.585	0.056	0.0029	0.0014	2.07		—
21.500	7.699	7.747	7.701	0.048	0.0022	0.0019	1.58		—
22.000	7.896	7.884	7.854	0.042	0.0015	0.0015	1.00		—
22.500	8.161	8.049	8.046	0.115	0.0130	0.0038	3.42		—
23.000	8.468	8.315	8.339	0.153	0.0203	0.0057	3.56		—
23.500	8.816	8.632	8.705	0.184	0.0258	0.0058	3.12		—
24.000	9.190	9.024	9.005	0.185	0.0312	0.0097	3.22		—
24.500	9.580	9.448	9.456	0.132	0.0164	0.0092	1.78		—
25.000	10.008	9.895	9.976	0.113	0.0102	0.0045	2.27		—
25.500	10.466	10.417	10.511	0.094	0.0067	0.0036	1.86		—
26.000	10.912	10.986	11.047	0.135	0.0136	0.0088	1.54		—
26.500	11.385	11.559	11.513	0.174	0.0245	0.0174	1.41		—
27.000	11.765	12.016	11.911	0.251	0.0476	0.0185	2.57		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 21 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (前頭面)

図 22 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (前頭面)

表 13 被験者 P₃ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 8.729mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _S	F _(5%) (1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.000	10.359	10.581	10.496	0.222	0.0374	0.0309	1.21	<5.14 <10.92	—
16.500	9.227	9.334	9.373	0.146	0.0173	0.0070	2.47		—
17.000	8.581	8.651	8.646	0.070	0.0046	0.0021	2.19		—
17.500	8.133	8.176	8.175	0.043	0.0017	0.0011	1.55		—
18.000	7.794	7.827	7.816	0.033	0.0009	0.0008	1.12		—
18.500	7.529	7.566	7.555	0.037	0.0011	0.0006	1.83		—
19.000	7.350	7.384	7.374	0.034	0.0009	0.0006	1.50		—
19.500	7.241	7.265	7.264	0.024	0.0006	0.0004	1.50		—
20.000	7.201	7.207	7.207	0.006	0.0002	0.0003	0.67		—
20.500	7.217	7.216	7.217	0.001	0.0001	0.0004	0.25		—
21.000	7.278	7.277	7.265	0.013	0.0002	0.0005	0.40		—
21.500	7.378	7.366	7.350	0.088	0.0006	0.0004	1.50		—
22.000	7.564	7.528	7.509	0.055	0.0024	0.0009	2.67		—
22.500	7.800	7.735	7.705	0.095	0.0071	0.0023	3.09		—
23.000	8.077	8.014	7.942	0.135	0.0136	0.0055	2.47		—
23.500	8.376	8.304	8.268	0.108	0.0091	0.0051	1.78		—
24.000	8.727	8.652	8.669	0.075	0.0047	0.0069	0.68		—
24.500	9.107	9.021	9.109	0.088	0.0076	0.0070	1.09		—
25.000	9.509	9.434	9.603	0.169	0.0216	0.0078	2.77		—
25.500	9.953	9.897	10.136	0.183	0.0468	0.0153	3.06		—
26.000	10.406	10.433	10.646	0.240	0.0519	0.0312	1.66		—
26.500	10.859	11.022	11.127	0.268	0.0547	0.0336	1.63		—
27.000	11.286	11.514	11.521	0.235	0.0535	0.0298	1.80		—
27.500	11.636	11.888	11.848	0.252	0.0548	0.0250	2.19		—
28.000	11.940	12.164	12.087	0.224	0.0388	0.0274	1.42		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 23 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (前頭面)

図 24 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジンフォッサの平均値 (前頭面)

表 14 被験者 P₃ について平面、凸面、凹面のプレートにおけるレジ
ンフォッサの Y 軸上での Z 座標の平均値と統計値

(Y = 11.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _s	F _(5%) F _(1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
16.500	9.573	9.616	9.582	0.043	0.0016	0.0091	0.18	< 5.14 < 10.92	—
17.000	8.845	8.855	8.879	0.034	0.0010	0.0052	0.19		—
17.500	8.351	8.357	8.382	0.031	0.0008	0.0033	0.24		—
18.000	7.998	7.994	8.008	0.014	0.0002	0.0019	0.11		—
18.500	7.741	7.726	7.752	0.026	0.0005	0.0016	0.31		—
19.000	7.560	7.535	7.563	0.028	0.0007	0.0012	0.58		—
19.500	7.438	7.409	7.459	0.050	0.0019	0.0009	2.11		—
20.000	7.383	7.350	7.405	0.055	0.0024	0.0005	4.80		—
20.500	7.389	7.346	7.407	0.061	0.0030	0.0006	5.00		—
21.000	7.461	7.402	7.433	0.059	0.0026	0.0012	2.17		—
21.500	7.605	7.508	7.560	0.097	0.0071	0.0018	3.94		—
22.000	7.769	7.691	7.709	0.078	0.0051	0.0022	2.32		—
22.500	8.025	7.989	7.928	0.097	0.0072	0.0054	1.33		—
23.000	8.325	8.281	8.184	0.141	0.0157	0.0057	2.75		—
23.500	8.642	8.623	8.508	0.134	0.0157	0.0066	2.38		—
24.000	9.003	9.021	8.909	0.112	0.0109	0.0148	0.74		—
24.500	9.396	9.452	9.354	0.098	0.0072	0.0279	0.26		—
25.000	9.810	9.906	9.846	0.096	0.0071	0.0379	0.19		—
25.500	10.258	10.421	10.345	0.163	0.0201	0.0500	0.40		—
26.000	10.711	10.978	10.849	0.267	0.0537	0.0656	0.82		—
26.500	11.149	11.475	11.327	0.326	0.0801	0.0669	1.20		—
27.000	11.533	11.883	11.722	0.350	0.0923	0.0496	1.86		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 25 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジニフォッサの平均値 (前頭面)

図 26 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジニフォッサの平均値 (前頭面)

表 15 被験者 P₃ について平面, 凸面, 凹面のプレートにおけるレジ
フォッサのY軸上でのZ座標の平均値と統計値

(Y=13.000mm)

X	Z			D _T	V _A	V _E	F _s	F _(5%) F _(1%)	判定
	M _A	M _B	M _C						
17.500	9.786	9.685	9.743	0.101	0.0076	0.0143	0.53	< 5.14 < 10.92	—
18.000	9.210	9.121	9.181	0.089	0.0062	0.0044	1.41		—
18.500	8.835	8.751	8.798	0.084	0.0054	0.0034	1.59		—
19.000	8.575	8.495	8.540	0.080	0.0049	0.0022	2.23		—
19.500	8.433	8.348	8.411	0.085	0.0058	0.0020	2.90		—
20.000	8.379	8.291	8.339	0.088	0.0058	0.0021	2.76		—
20.500	8.387	8.282	8.336	0.105	0.0082	0.0020	4.10		—
21.000	8.445	8.347	8.407	0.098	0.0074	0.0033	2.24		—
21.500	8.623	8.493	8.546	0.130	0.0127	0.0055	2.31		—
22.000	8.898	8.731	8.766	0.167	0.0233	0.0071	3.28		—
22.500	9.189	9.018	9.054	0.171	0.0243	0.0106	2.29		—
23.000	9.511	9.348	9.382	0.163	0.0220	0.0165	1.33		—
23.500	9.873	9.701	9.770	0.172	0.0225	0.0248	0.91		—
24.000	10.260	10.074	10.215	0.186	0.0284	0.0319	0.89		—
24.500	10.690	10.484	10.693	0.209	0.0430	0.0362	1.19		—
25.000	11.132	10.949	11.176	0.227	0.0433	0.0601	0.72		—
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.

図 27 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジフォッサの平均値 (前頭面) 図 28 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジフォッサの平均値 (前頭面)

図 29 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジmfオッサの平均値 (前頭面)

図 30 被験者 P₁ における C.B.P. の形態の差による
レジmfオッサの平均値 (前頭面)

図 31 被験者 P₂ における C.B.P. の形態の差による
レジmfオッサの平均値 (前頭面)

図 32 被験者 P₃ における C.B.P. の形態の差による
レジmfオッサの平均値 (前頭面)

おいてもそのばらつきは 200 μ 以下であった (図 27～29)。

(5) X=18.000 mm (中心位より後方) の線上

前頭面上で中心位を通る位置 (X=20.000 mm) より後方の X=18.000 mm の線上で 200 μ 以下のばらつきを示したのは、中心位より内側では、P₁ で約 2.5 mm, P₂, P₃ で約 3.5 mm までであった。中心位より外側では、P₁ で約 5.0 mm, P₂, P₃ で約 5.5 mm までであった (図 30～32)。

第 4 章 考 察

1) セントラルベアリングプレート形態の顎路に対する影響

修復物はひとの下顎運動を模倣した咬合器上で製作されるために、種々の下顎運動理論が展開されてきた。すなわち Monson³¹⁾ の半径 4 インチの球面上での顎運動説、Hall³²⁾ の円錐形顎運動説、Gysi³³⁾ の軸学説、Bennett 運動説³⁴⁾、矢崎の咬頭展開説、McCollum³⁵⁾ のナソロジーなどがそれである。しかし、これらの大部分は下顎運動が複雑な運動であることを理解しつつも、咬合器の顎路角調節部は平面として理論展開を行っているもの

が多い。

。下顎運動を直接目でたしかめる方法としては Gysi³⁹⁾ が C.B.P. を用い、ゴシックアーチ描記法を確立したが、その後に開発された複雑な調節機構を持つ咬合器でも下顎運動描記法は依然として単純な形態を持った平面の C.B.P. を使用するものが多い。C.B.P. の形態が異なることにより誘導描記される下顎頭の運動軌跡は影響を受けるだろうという疑問があった。

Clayton¹⁷⁾ は平面、凸面および凹面の C.B.P. を用い、パントグラフ法により観察し、V.D. が変化しない場合は下顎運動軌跡に影響を与えないという結果を得ている。

鶴見¹⁸⁾ は歯の咬合面そのままを誘導面とした場合と、平面の C.B.P. を用い V.D. を挙上した、いわゆる咬合面非誘導とした場合とについて、パントグラフ法による下顎運動軌跡の運動量と運動角とについて比較し、咬合面非誘導型が運動範囲が広く、臨床上大切な作業側の運動範囲が平衡側より広くなったと報告している。そして、これは咬合挙上により関節窩に接触する下顎頭の位置変化と C.B.P. の平板上の滑走のため運動再現性が低下したためであろうと述べている。

著者は TMJ 咬合器を用いて平面、および 2 インチの半径をもつ凸面と凹面のそれぞれ形態の異なる C.B.P. を用い、同一の V.D. でチューインさせ形成したレジンフォッサの形態を、三次元測定器を用い計測したところ、いずれも影響がないことが解った。しかし、著者は V.D. は C.O. より平均約 10 mm 挙上された同一被験者の一定の顎位におけるレジンフォッサの形態の比較であり、V.D. を直接に変化させた影響について明らかにしていないので、今後、V.D. を変化させた点について追試する必要がある。

2) チューイン時の C.B.P. の形態について

本実験の目的であるアンテリオールガイダンスを変化させた時のポステリオールガイダンスへの影響を調べるため、半径 2 インチの彎曲を付与した C.B.P. を使用した。その理由は TMJ 咬合器付属のクラッチフォーミングバイトフォークは半径 4 インチの曲面であり、これでは彎曲が弱く、本実験の目的であるアンテリオールガイダンスを変化させ、凸面と凹面とするためにはより強い彎曲のものを使用しなければならない。しかし、基礎実験の結果 2 インチ以下の彎曲の強いものは被験者がいずれもチューインしにくいと訴えたので、2 インチの C.B.P. を使用することにした。また平面の C.B.P. を採

用したのは一般的なゴシックアーチトレーシングの際は平面の C.B.P. を用いるものが多いからである。

本研究の結果から、C.B.P. が平面、凸面あるいは凹面でも機能域相当部のレジンフォッサの形態に有意差がなかったことより、一定の V.D. であれば、アンテリオールガイダンスのポステリオールガイダンスへの影響はないものと思われるが V.D. の相違による影響については不明である。C.B.P. の形態を変えてみた結果、凹面の C.B.P. が最もチューインしやすく、被験者はいずれも、下顎運動が楽で疲労も少なく、顎関節部の異和感もないと述べた。また平面の C.B.P. は被験者自身の下顎側方運動のみが不安定となる以外は、凹面の C.B.P. と同様であるという意見を得た。それに比較して、凸面のプレートはチューインしにくく、下顎運動も困難で、顎関節部の疲労感・痛みを訴えるものもあった。このことより、パントグラフあるいはチューイン法を用い、運動軌跡を採得するためには、凹面の C.B.P. を用いることが最良であろうと思われる。

3) 再現性に関する問題点

(a) 機能域を 2 mm とした理由

咬合器の再現性について言及するために、生体の機能域範囲をどのくらいに定めたらよいかが問題である。この点に関し、Hildebrand³⁶⁾、Reumuth³⁶⁾、Kurth³⁷⁾、Posselt³⁸⁾、Hickey³⁹⁾、根本⁴⁰⁾ および中尾⁴⁰⁾ らの研究によれば、正常咬合者の咬合接触滑走範囲は咬頭嵌合位（中心咬合位）から約 1~2 mm であると述べている。そこで、本論文において臨床上再現されるべき機能域は咬合面ではなく下顎頭部で 2 mm の運動範囲とした。この範囲における C.B.P. 間のばらつきについて検討したところ平均 50 μ であり、中心位では平均 4 μ 程度であった。

以上のことから TMJ 咬合器では C.B.P. の形態を変化させても機能域に関しては影響を受けず、中心位での再現性は非常に良好であると考えられる。

(b) ばらつきの許容範囲

200 μ 以下のばらつきをもって TMJ 咬合器が C.B.P. の形態による影響を受けないと判断した根拠は、長谷川^{41,42)}、田中⁴³⁾ らが咬合調整許容量および生体の粘弾性に対する咬合器の補正とを考え合わせ歯冠補綴物の口腔内での咬合調整量が 200 μ 程度になる範囲内での下顎運動が咬合器で再現できることがのぞましいことおよび長谷川⁴⁴⁾ らの咬合器の再現性に関して、グラフィックトレーシングとチェックバイト法とによる咬合器運動経路の理論的差は平均 230 μ であるということなどより、下顎

頭部で $200\ \mu$ 以下のばらつきであれば臨床上問題がないと判断した。本実験において矢状面上で中心位より約 $4.0\sim 6.0\text{ mm}$ 前方位で $200\ \mu$ 以下のばらつきであった。機能域内の 2 mm では平均 $50\ \mu$ 以内、中心位では平均 $4\ \mu$ のばらつきであった。以上のことから TMJ 咬合器は、一定の増加された V.D. という条件下においてであるが、C.B.P. の影響を受けず、その再現性は良好であった。

4) レジンフォッサの部位によるばらつき

一般的にパントグラフにより下顎運動軌跡を描記させた場合を想定し、顎頭球の動きをレジンフォッサにおける位置と対比させてみた。この際図 2 に示すように中心位を原点とし、矢状面上の $Y=8.729\text{ mm}$ の線を Y 軸、前頭面上の $X=20.000\text{ mm}$ の線を X 軸とし、I~IV 象現として表わすと、前方運動時は両顎頭球は前下方に滑走回転するのでは Y 軸上を前方に動き、右側方運動時は左側顎頭球は前下方内に大きく移動するので、主に第 II 象現を動き（平衡側に相当）、左側方運動時は左側顎頭球は主として外後方にごく小さな距離で回転滑走するので、主に第 IV 象現を動く（作業側に相当）。そこで矢状面 $Y=8.729\text{ mm}$ の図 3~5、前頭面 $X=20.000\text{ mm}$ の図 18~20、および前頭面上で $X=22.000\text{ mm}$ と $X=24.000\text{ mm}$ （図 21~26）の線上での内側のばらつき（平衡側に相当）と $X=19.000\text{ mm}$ 、 $X=18.000\text{ mm}$ （図 27~32）の線上での外側のばらつき（作業側に相当）を比較すれば、明かなように 3 人の被験者ともに中心位より前方のばらつきが後方のものより大きく、また中心位より内側（平衡側に相当）が外側（作業側に相当）よりばらつきが大きかった。このことは TMJ 咬合器は中心位付近の再現性がよく、また中心位より後方と外側の形態が C.B.P. の影響を受けず、機能上大切な作業側咬頭の傾斜角度への影響が少なく、再現性が良好であるといえる。

5) 顎頭間距離を最内方の 82 mm に設定した理由

一般に TMJ 咬合器を使用する際には、咬合器の顎頭間距離は被験者のヒンジアキシスポイント間の皮膚面間距離にヒンジポイントインディケーターピンを一致させ、ヒンジボーにてフェースポートランスファーする。咬合器上の顎頭間距離は実際の皮膚面間距離より左右側でそれぞれ 9.5 mm 内側に入った位置に固定される。パントグラフ法においては前方描記板上のゴシックアーチにより被験者固有の顎頭間距離に再調整するが、TMJ

咬合器においてはその位置のままレジンフォッサを形成してしまう。被験者固有の顎頭間軸より外方では下顎運動は拡大され、内方では縮小される。田中⁴⁵⁻⁴⁷⁾がテレダイン咬合器設計の際、顎頭間距離を本来の距離より狭くすることにより、咬合器顎頭の運動方向を一定方向に集約できるという理論を発表しているが、本実験でも咬合器顎頭間距離を最内方の 82 mm に固定し、レジンフォッサを形成すれば、より単純化された形態になるだろうと考えた。

被験者 3 名にそれぞれの C.B.P. を用いチューインさせ、レジンフォッサを形成しても約 6 mm 以内の形態は非常に一致し、約 10 mm 前方においても約 $500\ \mu\sim 700\ \mu$ のばらつきであることより、被験者を増せば平均値の形態を持った半調節性咬合器の設計が可能であろう。

6) チューイン法とその他の咬合器調節法との比較検討

チューイン法の欠点⁴⁸⁾として、記録採得時抵抗があることにより、下顎運動が偏ったり誘導されたりして記録が不正確になりやすく、また口内法で行うので運動路の確認ができず、咬合器設定まで記録の正確さが確認できないことであるといわれる。また、チェックバイト法は出発点からある運動点までを直線的に結んだ顎位の再現は可能でも、機能時に大切な $1\sim 2\text{ mm}$ の運動範囲では咬合器の顎路角規制は不可能であり、約 $5\sim 6\text{ mm}$ の運動範囲でのみ咬合器規制が可能であると述べられている⁴⁹⁾。しかも顎位の再現は可能でも、咬合器上で大切な運動経路の再現はまったくできない。それに比較してパントグラフ法は以上の欠点がなく、正確であると記載されている^{50,51)}が、咬合器設定時に術者間の設定誤差が問題⁵²⁻⁵⁴⁾になっている。著者の研究結果からすると、C.B.P. の形態を変えても中心位付近は平均 $4\ \mu$ 、機能域の 2 mm の範囲では平均 $50\ \mu$ 、約 6 mm の前方運動時でも $200\ \mu$ 以内のばらつきであることより、TMJ 咬合器は臨床上必要な機能域の再現が良好で、運動再現性が優れている有用な咬合器であると考えられる。

第 5 章 結 論

チューイン法を応用した TMJ 咬合器でアンテリオールガイダンスを変化させた時のポステリオールガイダンスへの影響をみるために、セントラルベアリングプレートと平面、凸面および凹面の 3 種類に変え、それぞれのセントラルベアリングプレートの形態が下顎頭の運動経

路に相当すると考えられるレジンフォッサの形態にどのように影響するか計測し、以下の結果を得た。

(1) 各セントラルベアリングプレートの形態を変えても、レジンフォッサの形態には影響がなかった。

(2) TMJ 咬合器のレジンフォッサの形態は中心位から 2 mm の範囲を機能域とするならば、セントラルベアリングプレートの形態にほとんど影響を受けなかった。

(3) レジンフォッサの形態は各セントラルベアリングプレート間で、中心位では平均 4μ 、中心位より 2 mm の範囲内で平均 50μ 、臨床上必要な範囲内では 200μ 以下であり、TMJ 咬合器の再現性は非常に良好であった。

(4) どの形態のセントラルベアリングプレートでもレジンフォッサの形態は中心位より外側（作業側に相当）のばらつきが、内側（平衡側に相当）のそれより小さかった。すなわち、TMJ 咬合器では作業側より平衡側での再現性が劣っていた。

(5) TMJ 咬合器の顎頭間距離を最内方に固定したところ、各個人のレジンフォッサはほぼ同様の形態に集約された。このことは例数を増すことにより、平均値的な関節窩形態を持つ半調節性咬合器の設計が可能であろうと予測させる。

(6) 本研究の結論であるセントラルベアリングプレートの形態を変えても、関節窩形態への影響がほとんどなかったことより、TMJ 咬合器は再現性が良好な咬合器であることが判明した。

以上の結果より、TMJ 咬合器は臨床上有用な咬合器であると思われる。

稿を終るにあたり、ご指導を賜った日本大学補綴学教授中沢靖先生および本研究に直接ご指導いただいた本大学補綴学助教授五十嵐孝義先生に深く感謝の意を表し、あわせて本研究に協力していただいた被験者諸氏および本教室の諸先生に対し感謝の意を表します。さらに計測に際してご協力いただいた三豊製作所マイクロコードセンターの佐藤智男、渡辺清海氏に厚くお礼申し上げます。

Summary

Although there is a fair large literature on the reproducibility of jaw movement by a semi-adjustable articulator, researches dealing with a fully adjustable articulator are yet relatively few.

In the present study, the author was concerned with the

chew-in method by use of the TMJ articulator with special attention on the following three points.

i) Changes in the form corresponding to the mandibular condyle or resin fossa when the form of central bearing plate was made into either one of flat, convex and concave planes.

ii) The degree of reproducibility of the TMJ articulator.

iii) Possible effect on a range of 2mm from the centric relation from a standpoint of functional movement.

By way of study material, 3 male students in their twenties at Nihon University School of Dentistry, who were in possession of normal arch and periodontal structure free from any defective tooth or teeth were selectively used.

Exchangeable central bearing plates of flat, convex and concave (the last two being 2 inches in radius) forms were constructed on the mandibular resin clutch, where chew-ins were made in the subjects by keeping vertical occlusal dimension at the centric relation uniform or constant.

By repeating the procedure for three times to produce 9 chew-ins per individual subject, a total of 27 resin fossas were prepared. Subsequently, these resin fossas were subjected to a series of three-dimensional measurements (on the left side only) for comparative analyses.

As a result of the study, the author arrived at the following conclusions:

1. Changes in the form of each central bearing plate did not influence the form of resin fossas.

2. When the form of TMJ articulator resin fossa was regarded as being functional in a range 2mm away from the centric relation, there was no appreciable influence on the part of central bearing plate.

3. The form of resin fossa between respective central bearing plates was approximately 4μ at the centric relation and, within a range of 2mm from it, the mean value was 50μ . As the value was less than 200μ in terms of the clinical requirements, the reproducibility of the TMJ articulator could be confirmed to be quite adequate.

4. With any form of the central bearing plates, a scatter of resin fossa forms was smaller outside the centric relation (corresponding to the working side) than inside of it (corresponding to the balancing side).

In other words, with the TMJ articulator its degree of reproducibility was inferior on the balancing side rather than on the working side.

5. When condylar distance of the TMJ articulator was

fixed at the innermost position, the resin fossas of individual subjects were collected in more or less similar forms.

This suggests a possibility that, by increasing the number of cases, it will be possible to construct a semi-adjustable articulator that has the average condylar fossa morphology.

6. From the fact that changes in the form of central bearing plates would not affect the form of glenoid fossa, it could be established that the TMJ articulator has an excellent degree of reproducibility.

On the strength of the above findings, it is to be concluded that the TMJ articulator is one which serves clinical purposes satisfactorily.

文 献

- 1) Sönstebo, H. R.: C. E. Luce's recordings of mandibular movements, *J. Prosth. Dent.*, 11: 1068~1072, 1961.
- 2) Johan Ulrich: The human temporomandibular joint: Kinematics and actions of the masticatory muscles, *J. Prosth. Dent.*, 9: 399~406, 1959.
- 3) 鵜養 弘: 顎運動の研究(第1報)下顎骨運動を固有の点又は軸を中心とする迴旋運動と見做した場合の考察, *歯科学報*, 58: 461~465, 1953.
- 4) 鵜養 弘: 顎運動の研究(第2報)下顎骨側方運動の觀察, *歯科学報*, 58: 577~586, 1953.
- 5) 石原寿郎, 藍 稔: 下顎運動について, *歯界展望*, 31: 29~40, 1968.
- 6) 荒野 実: 矢状面内下顎限界運動の解析, *歯科学報*, 77: 1~24, 1977.
- 7) Wilson, G. H.: The anatomy and physics of the temporomandibular joint, *J. Nat. dent. Ass.*, 7: 414~420, 1921.
- 8) Wilson, G. H.: The anatomy and physics of the temporomandibular joint, *J. Nat. dent. Ass.*, 28: 236~241, 1921.
- 9) 大石忠雄: 下顎運動の立場からみた顎関節構造の研究, *補綴誌*, 11: 197~220, 1967.
- 10) 矢崎正方: 下顎運動の解剖学的研究, 特に義歯の咀嚼能率に及ぼす関係に就いて(其1, 其2, 其3, 其4), *歯科学報*, 34: 103~161, 590~636, 707~721, 791~840, 1929.
- 11) Long, J. H.: Location of the terminal hinge axis by intraoral means, *J. Prosth. Dent.*, 23: 11~24, 1970.
- 12) Lucia, V. O.: Centric relation-Theory and practice, *J. Prosth. Dent.*, 10: 849~856, 1960.
- 13) 佐久間博一: Checkbite法による矢状顎路傾斜角度の測定に関する研究(第1報 基礎的実験), *歯科学報*, 73: 1~30, 1970.
- 14) 佐久間博一: Checkbite法による矢状顎路傾斜角度の測定に関する研究(第2報 臨床的実験), *歯科学報*, 73: 31~58, 1970.
- 15) 腰原 好: チェック・バイトについて, *日本歯科評論*, 384: 45~56, 1974.
- 16) Francisco LePera: Understanding graphic records of mandibular movements, *J. Prosth. Dent.*, 18: 417~424, 1967.
- 17) Clayton, J. A., Kotowicz, W. E. & Myers, G. E.: Graphic recordings of mandibular movements: Research criteria, *J. Prosth. Dent.*, 25: 287~298, 1971.
- 18) 鶴見祐三: 咬合非誘導と咬合誘導における顎路の変化に関する研究, *歯科学報*, 75: 1401~1432, 1975.
- 19) 真柳昭敏: 側方滑走運動における顎頭運動に関する研究, *補綴誌*, 14: 158~182, 1970.
- 20) 真柳昭敏: 側方滑走運動路における彎曲に関する研究, *補綴誌*, 17: 205~213, 1973.
- 21) Weinberg, L. A.: Technique for temporomandibular joint radiographs, *J. Prosth. Dent.*, 28: 284~308, 1972.
- 22) Weinberg, L. A.: Temporomandibular joint function and its effect on centric relation, *J. Prosth. Dent.*, 30: 176~195, 1973.
- 23) Weinberg, L. A.: Temporomandibular joint function and its effect on concepts of occlusion, *J. Prosth. Dent.*, 35: 553~566, 1976.
- 24) 河野正司: 下顎の矢状面内運動に対応する顎頭運動の研究(第1報)断層X線規格写真による觀察, *補綴誌*, 12: 135~349, 1968.
- 25) Waysenson, B. & Salomon, J.: Three dimensional recordings of envelopes of motion related to mandibular movements, *J. Prosth. Dent.*, 38: 52~60, 1977.
- 26) 加藤吉昭: ストロボ撮影法による下顎運動, 殊に補綴学的見地からみた運動に関する研究, *日大医誌*, 19: 1451~1487, 1960.
- 27) 佐久間孔毅: マルチフラッシュ装置による有歯顎の前後および開閉運動の研究, *口病誌*, 26: 1511~1536, 1959.
- 28) 河野正司: 下顎の矢状面内運動に対応する顎頭運動の研究(第2報)マルチフラッシュ装置による矢状面運動軸の解析, *補綴誌*, 12: 350~380, 1968.
- 29) Berry, H. M. & Hofmann, F. A.: Cineradiographic observations of temporomandibular joint function, *J.*

- Prosth. Dent., 9: 21~23, 1959.
- 30) Hickey, J. C., Allison, M. L., Woelfel, J. B., Boucher, C. O. & Stacy, R. W.: Mandibular movements in three dimensions, J. Prosth. Dent., 13: 72~92, 1963.
 - 31) Monson, G. S.: Occlusion as applied to crown and bridge-work, J. Nat. dent. Ass., 7: 399~420, 1920.
 - 32) Hall, R. E.: An analysis of the development of the articulator, J. Amer. dent. Ass., 17: 3~31, 1930.
 - 33) Gysi, A.: The problem of articulation, Dent. Cosm., 52: 1~19, 1910.
 - 34) Bennett, N. G.: A contribution to the study of the movements of the mandible, J. Prosth. Dent., 8: 41~54, 1958.
 - 35) McCollum, B. B.: Fundamentals involved in prescribing restorative dental remedies, Dent. Items Int., 61: 522~535, 641~648, 724~736, 852~863, 942~950, 1939.
 - 36) 石原寿郎, 長谷川成男, 藍 稔: 下顎運動と咬合器—その研究の夜明けと現在への系譜— 176~180, 日本歯科評論社, 東京, 1975. (引用)
 - 37) Kurth, L. E.: Mandibular movements in mastication, J. Amer. dent. Ass., 29: 1769~1790, 1942.
 - 38) Ulf Posselt: Movement areas of the mandible, J. Prosth. Dent., 7: 375~385, 1957.
 - 39) 根本一男: 有歯顎の下顎切歯点における 3 次元運動限界の研究, 補綴誌, 6: 1~14, 1962.
 - 40) 中尾勝彦: 正常天然歯列における咬合小面と歯牙接触に関する研究 (後方歯牙接触位, 前方滑走運動, 側方滑走運動), 補綴誌, 16: 289~318, 1972.
 - 41) 長谷川成男, 塩沢育己: 咬合器の選び方—咬合調整と近似再現と側方運動の診断—(1), 日本歯科評論, 416: 25~35, 1977.
 - 42) 長谷川成男, 塩沢育己: 咬合器の選び方—咬合調整と近似再現と側方運動の診断—(2), 日本歯科評論, 417: 25~33, 1977.
 - 43) 田中茂平: 咬頭嵌合位における補綴物の高さが顎口腔系に及ぼす影響, 補綴誌, 19: 666~692, 1976.
 - 44) 長谷川成男, 他: 咬合器の再現性に関する検討—Graphic Tracing 法と Checkbite 法について—, 補綴誌, 16: 138~143, 1972.
 - 45) Tanaka, H. & Beu, R. A.: A new semiadjustable articulator. Part I. Concept behind the new articulator, J. Prosth. Dent., 33: 10~16, 1975.
 - 46) Tanaka, H., Finger, I. M. & Porter, M. M.: A new semiadjustable articulator. Part II. Adjustment of a new-concept articulator, J. Prosth. Dent. 33: 158~168, 1975.
 - 47) Finger, I. M. & Tanaka, H.: A new semiadjustable articulator. Part III. An investigation of the capability of the Hanau XP-51 articulator, J. Prosth. Dent., 37: 310~319, 1977.
 - 48) Huffman, R. W., Regenos, J.W., & Taylor, R.R.: Principles of Occlusion, H & R Press., Columbus, Ohio, 1969.
 - 49) Lauritzen, A. G.: Function, prime object of restorative dentistry; a definite procedure to obtain it, J. Amer. dent. Ass., 42: 523~534, 1951.
 - 50) 保母須弥也: オーラルリハビリテーション, 220, 医歯薬出版, 東京, 1973.
 - 51) 藍 稔: 顎運動の再現と咬合器, 歯科時報, 27: 2~3, 1973.
 - 52) Watt, D. M.: A study of the reproducibility of articulator settings from graphic records of mandibular movement, Dent. Pract., 19: 119~122, 1968.
 - 53) Coye, R. B.: A study of the variability of setting a fully adjustable gnathologic articulator to a pantographic tracing, J. Prosth. Dent, 37: 460~465, 1977.
 - 54) Winstanley, R. B.: Observations on the use of the Dena pantograph and articulator, J. Prosth. Dent., 8: 660~672, 1977.
 - 55) TMJ instruments procedure manual, TMJ instrument Co., Inc., Thousand Oaks, California, 1976.
 - 56) 大坪卓史, 他: チューイン法による関節窩形態の変化について (第 1 報), 補綴誌, 21: 25~30, 1977.
 - 57) 林 清佐, 他: チューイン法による関節窩形態の変化について (第 2 報), 補綴誌, 22: 768~778, 1978.