オルソパントモグラム上におけるオトガイ孔の位置的観察

第3報 無歯顎者について

土居 敏三

A Study of Location of the Mental Foramen in Orthopantomograms

Part 3. Edentulous Subject

Toshizo Doi

緒 言

下顎骨の変化、変形を経年的に定量、定性的に追求することは、非常に困難である。しかし、ある一時点を設定し、この時点にいたるまでの歯槽骨や下顎骨のある部分が受けた変化を、その部分が健全なままでこの時点に達した場合と、歯が欠損した場合との測定値を比較することができれば、歯の欠損が生じたことによって引き起こされた形態的变化を知ることができる。

もちろん、下顎骨の変化は歯を欠損したような局所的原因¹⁻⁴⁾によって生ずる変化ばかりではなく、生体の一部としての機能を営んでいるので、全身的な状況によっても左右される⁵⁻¹²⁾。

しかし、歯の欠損という要因以外ほぼ同一の条件下にある対照が得られれば、有歯顎と欠損顎の両者の比較から、歯の欠損そのものに起因する下顎骨の変化を推定できるであろうし、このことは歯科補綴学にとって重要なことである。

そこで、著者はこれらの目的のために、オルソパントモグラム上のオトガイ孔の位置を指標とすることを目的として、本研究に着手し、基礎実験として被写体の位置付けについて検討した¹³⁾。その結果、撮影時に被写体を装置の断層領域内に正確に位置付ければ、オトガイ孔の相対位置は、下顎骨の前後方向および垂直的前後傾斜による影響を受けにくく、ほぼ一定の値が得られ、このことから、オルソパントモグラム上のオトガイ孔が、歯槽

骨の消失量を見積るための基準として、利用できることが明らかになった。さらに、有歯顎者のオルソパントモグラム上におけるオトガイ孔の位置を観察した結果、オトガイ孔の水平的および垂直的位置が乾燥頭蓋骨面上での結果とほぼ同様に観察され、垂直的位置については規則性をもった一定の比率で上昇する増齢的变化がみられ、オトガイ孔の位置が年齢とともにみかけ上の相対的上方転移することが明らかとなった。

そこで著者は、上記のような基礎的な知見をもとにして、今回は無歯顎者のオルソパントモグラム上におけるオトガイ孔の位置を観察し、また、有歯顎者との位置の比較、さらに、オトガイ孔の位置を基準にして、有歯顎時からの歯槽骨の吸収量算出の可能性についても検討を加えた。

観察資料と方法

1. 観察資料

X線装置、感光材料、増感紙および被写体の位置づけ等の撮影条件は、本実験第2報に準じて撮影したオルソパントモグラムを資料とした。

そして、今回の観察には、50～80歳代までの男性184名と女性197名（Table 1）の下顎無歯顎者を選択した。

2. 観察方法

選択されたオルソパントモグラム上の下顎歯槽骨上縁、オトガイ孔、下顎下縁をシャウカステンを用いて、トレーシングペーパー上にトレースし、以下の観察に供した。

1) オトガイ孔の垂直的位置の観察

(1) 垂直相対比率についての観察

トレースによって得られたオトガイ孔の長径と短径との交点, すなわちオトガイ孔の中心点から下顎下縁に垂線を下し, その距離を a とした。そして, その垂線を延長して下顎歯槽骨上縁との交点を求め, その交点から下顎下縁までの距離を b とした (Fig. 1)。

これらの a および b の距離を測定し, 下顎下縁からオトガイ孔の中心点を通り, 下顎歯槽骨上縁までの下顎骨全体の距離と, オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離との比率, すなわち垂直相対比率 a/b を求めた。そして, これらを性別および年代別に分類し, 平均値, 標準偏差値などの統計的検索を行った。

(2) 垂直相対比率の経年的推移についての観察

垂直相対比率と年齢との相関関係について統計的検索を行った。

2) オトガイ孔から下顎下縁までの距離についての観察

Fig. 1 Vertical position ratio (a/b) of mental foramen

Table 1 Statistics classified by sex and age of edentulous patients

Age Sex	50~59	60~69	70~79	80~89	Total
Male	41	48	50	45	184
Female	47	53	50	47	197
Total	88	101	100	92	381

Table 2 Distribution of vertical postition ratio of mental foramen

Age	Sex	$\bar{X}$	SD	N
50~59	Male	0.549	0.095	87
	Female	0.620	0.100	92
	Total	0.585	0.098	179
60~69	Male	0.588	0.101	87
	Female	0.626	0.112	96
	Total	0.607	0.107	183
70~79	Male	0.609	0.097	90
	Female	0.646	0.092	95
	Total	0.628	0.095	185
80~89	Male	0.614	0.102	88
	Female	0.653	0.088	94
	Total	0.633	0.095	182

(1) 無歯顎者についての観察

無歯顎者における 50~80 歳代までの a 値 (Fig. 1), すなわちオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離について測定し, 平均値, 標準偏差値などの統計的検索を行った。

(2) 有歯顎と無歯顎との比較

50~70 歳代までの無歯顎者と, 同年代の有歯顎者 (第 2 報 Table 12) におけるオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離について, 比較検討を行った。

観察所見

1. オトガイ孔の垂直的位置

1) 垂直相対比率

無歯顎者におけるオトガイ孔の位置の垂直相対比率について, 各年代について男女別に求めた平均値, 標準偏差値, 測定例数を Table 2 に示し, Table 3 にはその分散分析の結果を示した。

Table 2 の測定結果から, 垂直相対比率の平均値は, 男性では 50 歳代 0.549, 60 歳代 0.588, 70 歳代 0.609, 80 歳代 0.614 となり, 女性では 50 歳代 0.620, 60 歳代 0.626, 70 歳代 0.646, 80 歳代 0.653 となった。その結果, 男女とも各年代とともに垂直相対比率がわずかながら上昇していく傾向が観察された。また, Table 3 の分散分析の結果からオトガイ孔の垂直相対比率の変動に有意な影響をおよぼす因子は, 性差 (Factor S: $P < 0.01$), および年齢間 (Factor A: $P < 0.01$) で, 性差一年齢間の交互作用 (Factor S $\times$ A) は有意とならなかった。

2) 垂直相対比率の経年的推移

オトガイ孔の垂直相対比率が増齡的に大きくなる傾向に関して, それらの関連性を追求する 目的で, まず, 50~89 歳までのすべての測定値を男女別に各年齢ごとに, Tables 4, 5 のごとく集計した。つぎに, 年齢を X 軸に垂直相対比率を Y 軸にとり, おおのこの測定結果を男女別にグラフにプロットすると, Figs. 2, 3 のようにな

った。これから回帰直線を求めると、男性では $Y = 0.0026X + 0.418$ となり、女性では $Y = 0.0013X + 0.556$

となった。

先の分散分析の結果と求めた回帰直線から、オトガイ孔の垂直的位置の経年的推移は、毎年、男性は0.0026、女性では0.0013の垂直相対比率で上昇し、見かけ上の相対的上方転移する傾向が観察された。

Table 3 Analysis of variance for vertical position ratio

SV	SS	df	MS	F	p(%)
Sex(S)	0.2147	1	0.2147	23.08**	5.70
Age(A)	0.1474	3	0.0491	5.28**	3.83
S × A	0.0391	3	0.0130	1.40	
e	3.1999	344	0.0093		
T	3.6012	351			

**degree of distrust 1 %

Table 4 Distribution of vertical position ratio of mental foramen (male)

Age	$\bar{X}$	N	Age	$\bar{X}$	N	Age	$\bar{X}$	N	Age	$\bar{X}$	N
50	0.504	3	60	0.569	2	70	0.636	6	80	0.617	28
51	.519	2	61	.707	3	71	.603	3	81	.622	6
52	.491	2	62	.599	3	72	.545	3	82	.679	2
53			63	.496	2	73	.572	8	83	.573	2
54	.538	4	64	.537	5	74	.642	3	84	.581	3
55	.567	2	65	.561	9	75	.622	5	85	.617	2
56	.540	5	66	.573	6	76	.614	5	86	.651	2
57	.672	2	67	.624	7	77	.665	5			
58	.552	5	68	.620	4	78	.567	3			
59	.554	13	69	.757	3	79	.606	4			

Table 5 Distribution of vertical position ratio of mental foramen (female)

Age	$\bar{X}$	N	Age	$\bar{X}$	N	Age	$\bar{X}$	N	Age	$\bar{X}$	N
50	0.619	8	60	-0.645	2	70	0.685	5	80	0.660	33
51	.614	4	61			71	.661	6	81	.687	5
52	.834	3	62	.609	8	72	.659	5	82	.665	2
53	.523	2	63	.576	7	73	.617	5	83	.650	3
54	.527	6	64	.707	5	74	.707	8	84	.712	2
55	.627	4	65	.582	4	75	.648	2	85	.706	2
56	.645	6	66	.619	6	76	.604	4			
57	.746	5	67	.612	3	77	.674	4			
58	.592	6	68	.668	4	78	.584	8			
59	.618	3	69	.646	9						

Table 6 Distances from the bottom of mandible to mental foramen

(mm)

Age	Sex	$\bar{X}$	SD	N	Age	Sex	$\bar{X}$	SD	N
	Male	18.90	2.00	87		Male	18.64	1.80	90
50-59	Female	17.46	1.87	92	70-79	Female	17.29	2.16	95
	Total	18.18	1.94	179		Total	17.97	1.98	185
	Male	18.83	1.40	87		Male	18.49	1.89	88
60-69	Female	17.43	1.82	96	80-89	Female	17.04	1.66	94
	Total	18.13	1.61	183		Total	17.77	1.78	182

Fig. 2 Regression lines between age and vertical position ratio of mental foramen (male)

Fig. 3 Regression lines between age and vertical position ratio of mental foramen (female)

値, 標準偏差値, 測定例数を Table 6 に示し, Table 7 にはその分散分析の結果を示した。

Table 6 の測定結果から, オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離の平均値は, 男性 については 50 歳代 18.90 mm, 60 歳代 18.83 mm, 70 歳代 18.64 mm, 80 歳代 18.49 mm となり, 女性では 50 歳代 17.46 mm, 60 歳代 17.43 mm, 70 歳代 17.29 mm, 80 歳代 17.04 mm となった。その結果, 男女とも各年代とともにわずかながら減少していく傾向が観察された。そして, Table 7 から, オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離の変動に

Table 7 Analysis of variance for distances from the bottom of mandible to mental foramen

SV	SS	df	MS	F	$\rho(\%)$
Sex(S)	198	1	198	53.17**	13.04
Age(A)	9.67	3	3.22	0.87	
S $\times$ A	1.33	3	0.44	0.12	
e	1280.9	344	3.72		
T	1489.9	351			

**degree of distrust 1 %

Table 8 Distances from the bottom of mandible to mental foramen in D.J. and E.J.

		(mm)					
Age	Sex	$\bar{X}$		SD		N	
		D.J.	E.J.	D.J.	E.J.	D.J.	E.J.
50~59	Male	20.26	18.90	1.88	2.00	92	87
	Female	18.20	17.46	1.88	1.87	97	92
	Total	19.23	18.18	1.88	1.94	189	179
60~69	Male	20.26	18.83	2.17	1.40	98	87
	Female	18.09	17.43	1.68	1.82	97	96
	Total	19.18	18.13	1.93	1.61	195	183
70~79	Male	20.09	18.64	2.06	1.80	86	90
	Female	18.08	17.29	1.57	2.16	83	95
	Total	19.09	17.97	1.82	1.98	169	185

D.J. : Dentulous Jaw
E.J. : Edentulous Jaw

Table 9 Analysis of variance for distances from the bottom of mandible to mental foramen in D.J. and E.J.

SV	SS	df	MS	F	$\rho(\%)$
Sex(S)	437.73	1	437.73	122.82**	17.57
Jaw(J)	155.19	1	155.19	43.54**	6.14
S × J	10.02	1	10.02	2.81	
e	1867.52	524	3.56		
T	2470.46	527			

**degree of distrust 1%
D.J. : Dentulous Jaw
E.J. : Edentulous Jaw

有意な影響をおよぼす因子は、性差 (Factor S : $P < 0.01$) のみで、年齢間 (Factor A) および性差-年齢間の交互作用 (Factor S × A) はともに有意とならなかった。

2) 有歯顎と無歯顎との比較

有歯顎者と無歯顎者におけるオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離について、比較検討を行う目的で、50~70歳までの有歯顎者の平均値、標準偏差値、測定例数 (第2報, Table 12) と、同年代の無歯顎者の平均値、標準偏差値、測定例数 (Table 6) を Table 8 に示し、Table 9 にはその分散分析の結果を示した。

Table 8 の測定結果から、有歯顎者と無歯顎者とのオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離の差を比較すると、男性については50歳代 1.36 mm, 60歳代 1.43 mm, 70歳代 1.45 mm となり、また女性については50歳代 0.74 mm, 60歳代 0.66 mm, 70歳代 0.79 mm となり、

平均値では男性 1.41 mm, 女性 0.73 mm となった。そして、Table 9 から、オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離の変動に有意な影響をおよぼす因子は、性差 (Factor S : $P < 0.01$)、および有歯、無歯顎差 (Factor J : $P < 0.01$) で、性差-有歯、無歯顎差の交互作用 (Factor S × J) は有意とならなかった。すなわち男女とも有歯顎から無歯顎になると、オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離は明らかに減少する結果が得られた。

考 察

無歯顎者のオトガイ孔の位置についての研究報告は少なく、わずかに、七浦 (1938)¹⁴⁾、山崎 (1938)¹⁵⁾、田中 (1959)¹⁶⁾ らにみられる程度で、しかも、それらの報告のほとんどは下顎骨体に対する垂直的な解剖学的位置の探究が研究の主目的であった。

一方、オトガイ孔の位置の臨床応用への目的での研究も、口腔外科領域における下顎管との位置の確認や、補綴臨床における義歯製作時のリリーフ部の確認などに利用される程度にとどまっている。

今回、著者は、無歯顎者のオトガイ孔の位置を補綴臨床に利用する目的で、まず、オルソパントモグラム上での観察を行い、また、有歯顎者の位置との比較検討を行うとともに、オトガイ孔の位置を基準として、有歯顎から無歯顎への歯槽骨吸収量の算出の可能性などについて検討を加えた。

本観察に使用した無歯顎者のオルソパントモグラムについては、有歯顎者と同様な撮影条件で撮影されたX線

写真像であるため、本研究の資料として使用する際の精度については支障はないと考えられる。

また、観察方法についても、本実験第 2 報で記載したものを、特に改変を加えずに踏襲した。

以下その結果について考察する。

1. オトガイ孔の垂直的位置について

オトガイ孔の垂直的位置は、増齡的に男女とも垂直相対比率の平均値は増加し、また、有意差も性別および年齢間に認めた。

オトガイ孔の垂直的位置については、具体的な指数で評価を行うため、下顎骨全体に対するオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの相対比率は a/b の相対比率で表現した。この相対比率の変動に大きく影響を与える因子は、下顎骨全体の距離の変化、すなわち歯槽骨の吸収であると考えられるので、歯槽骨の加齡的变化の立場からオトガイ孔の垂直的位置について検討を加えることにする。

浦郷 (1983)¹⁷⁾ は、成人の歯槽骨においてもたえず造骨と吸収をくり返ししながら、各年齢相当の恒常性を維持するための機転が行われているが、加齡に伴う再生力の低下は骨融解をきたし、水平的吸収で代表される骨量の減少が起り、さらに、病的刺激（異常咬合圧、炎症など）が作用すると、骨吸収は顕著となり、その場合の治療力は加齡に伴って低下するものと考えられると述べている。また、末森 (1979)¹⁸⁾ も、無歯顎堤は加齡に伴って吸収すると述べている。

本観察においても、オトガイ孔の垂直的位置の年齢間の差が有意となり、歯槽骨が加齡的に吸収していくことが明らかとなった。このことは浦郷 (1983)¹⁷⁾、末森 (1979)¹⁸⁾ の報告と一致した。

一方、本観察の無歯顎者では、オトガイ孔の垂直的位置に増齡的な有意差を認める結果となったが、第 2 報の有歯顎者においては有意差を認めなかった。このことについて、無歯顎者は有歯顎者と比較して平均年齢が高齢であるという理由に加えて、すべての歯が喪失しているという絶対的な要因が考えられる。さらには、今回、義歯装着年数や装着状態などは調査対象に加えなかったが、被検者の大部分が義歯装着経験者であったことから、義歯装着が義歯床下組織に血液循環障害¹⁸⁻¹⁹⁾、機械的刺激（骨は圧に対して低い閾値をもつ²⁰⁻²¹⁾）、病的刺激²²⁾（異常咬合圧、炎症など）などにより歯槽骨の吸収を助長させる結果となったとも推測される。

つぎに、性差については、男性よりも女性の吸収比率が大きくなった本観察結果は、無歯顎の肉眼的な観察に

おいて、下顎では男性に比べて女性に強度の吸収を示すものが多かったという上村ら (1981)²³⁾ の報告と一致した。このような骨吸収の性差については、男女における下顎骨の解剖学的構造上の相異や、本観察の対象となった高齢女性に月経閉止後に多発する骨多孔症の罹患率が高いこと、さらに、歯の平均寿命はすべての歯で女性が男性に比較し短い²⁴⁾ などが原因として考えられる。

2. オトガイ孔の垂直的位置における経年的推移について

無歯顎者におけるオトガイ孔の垂直的位置（下顎歯槽骨上縁から下顎下縁に対するオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離の相対比率）と年齢との相関関係を検討した結果、毎年男性は 0.0026、女性では 0.0013 の垂直相対比率で増加した。これは、有歯顎者の場合と同様にオトガイ孔のみかけ上の相対的上方転移が行われていることを示唆している。

さらに、年齢との相関関係における相対比率の変動について考察を加えると、有歯顎者においては女性の方が男性よりも、その変動がわずかに大きく、すなわち歯槽骨の吸収速度が速いことが観察された。しかし、無歯顎者においてはまったく逆の現象がみられ、女性よりも男性の吸収速度がわずかに速い結果となった。この原因について考えられることは、歯槽骨の吸収は歯の喪失年齢が重要な要因^{25,26)} であるが、男性の場合は平均寿命が長い²⁴⁾ ので、その結果、女性に比較して骨の代謝能力が低下している高齢時に歯を喪失することになり、しかも、抜歯後の早期には歯槽骨の吸収が最大となる^{27,28)} こと、また、骨は圧に対しては著しく低い閾値をもっている^{20,21)}、義歯を装着した場合、一般的に女性よりも強い男性の咬合力²⁹⁾ の影響が大きいと考えられることなどによって、歯槽骨の吸収に差があらわれたのではないかと推察される。

3. オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離について

オルソパントモグラム上におけるオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離と、年齢との関係について統計的処理を行った結果、男性、女性ともに有意差は認められなかった。しかし、男女間には有意差を認め、有歯顎者の場合と同様な結果となった。これらの結果は、末森 (1979)¹⁸⁾ の下顎管から下顎底までの距離は、成熟後はほとんど減少しないという報告や、山崎 (1938)¹⁵⁾ の下顎体下縁からオトガイ孔までの距離は年齢的にあまり変化し

ないという報告と一致した。

しかしながら、Table 6 をみると、統計的に有意差はないものの増齡的に平均値にきわめてわずかな低下があるのがみられ、有歯顎者の場合と同様に、無歯顎者でもオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの骨は、増齡的に全く変化しないとはいいい切れないように思われる。

4. 有歯顎と無歯顎におけるオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離の比較について

オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離について、有歯顎者と無歯顎者に分類し、その差の検定を行った結果は有意差を認めた。

すなわち、有歯顎であった者が無歯顎者になった場合、オトガイ孔中心点以下下顎下縁までには吸収がおこり、距離は男性平均値で 1.41 mm、女性平均値で 0.73 mm 減少することが判明した。

一方、第2報で報告したように、同一個体において下顎の臼歯部の一側が有歯、他側が欠損の場合には、オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離について両者間に有意差がなかった。このことから、部分的にでも咀嚼圧が歯を介して下顎骨に伝達される場合と、無歯顎とでは、下顎骨の構築自体にも大きな差があるのではないかと考えられる。このことについて、上條ら (1981)³⁰⁾ は、下顎骨は歯が存在することによってその咀嚼圧に耐えるように構築されている構造が、歯が喪失し義歯を装着すると義歯床面から粘膜を介して顎堤全体に圧が加わるため形態変化が起こると述べている。また、顎骨の老化の現象として青池ら (1967)¹⁹⁾ は、日常生活の不活動性に伴う機能的刺激の減少が原因であるとし、また、病理学の立場から、浦郷ら (1983)²⁶⁾ は加齢に伴い骨芽細胞数は減少するので骨添加量の減少が起こり、骨吸収が優位を占めるようになると述べている。これらの報告によって無歯顎の場合と、部分的な歯の欠損の場合とにおけるオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの骨吸収の差が、ある程度裏付けられるのではないだろうか。

歯槽骨の吸収度は、主として歯周病学の立場から歯を基準に算出し、さらに、研究者独自の分類法を考案し、それに基づいて類別されてきた³¹⁻³⁶⁾。しかしながら、有歯顎から無歯顎を通じての歯槽骨吸収の観察を行うには、それらに共通で、しかも経時的に不変な解剖学的基準点が必要である。それには、オトガイ孔以外にみあたらない。そこで、本研究によって明らかとなった有歯顎および無歯顎のオトガイ孔の位置を基準とし、無歯顎者となった場合、喪失した歯槽骨の吸収比率を算出するこ

とが可能となった。

そこで、今後、先人達が発表した分類法^{37,38)}を参考として、歯槽骨吸収の分類法を新たに考案し、それに基づいた類別を行いたいと思っている。このことによって、個々の患者の歯槽骨吸収の種々の段階が区別でき、さらに、無歯顎者の大きな母集団を調査することによって、歯槽骨吸収の疫学的研究が可能になると考える。

結 論

オルソパントモグラムを用いて歯槽骨や顎骨の吸収を観察することを最終目的とし、無歯顎者におけるオトガイ孔の垂直的位置および経年的変化ならびに、有歯顎者との位置の比較について検討を加え、つぎの結果を得た。

1. オトガイ孔の垂直的位置について

1) 無歯顎者におけるオトガイ孔の位置の垂直相対比率の平均値は、男性では 0.590、女性では 0.636 となり、男女とも年齢間に有意差を認め、また、男女間においても有意差を認めた。

2) 無歯顎者におけるオトガイ孔の垂直的位置は、増齡的に男性では 0.0026、女性では 0.0013 の垂直相対比率で上昇した。

2. オトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離について

1) 無歯顎者におけるオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離は、男女とも年齢間においては有意差を認めなかった。しかし、男女間においては有意差を認めた。

2) 有歯顎者と無歯顎者におけるオトガイ孔中心点以下下顎下縁までの距離は、有歯顎、無歯顎間に有意差を認め、また、男女間においても有意差を認めた。

稿を終るにあたり、ご指導とご校閲を賜った西浦 恂教授、ならびに、ご助言とご校閲をいただいた歯科放射線学教室古跡養之真教授に深甚の謝意を表します。また、終始一方ならぬご指導とご鞭撻をいただいた権田悦通助教授をはじめ、亀水忠茂非常勤講師ならびに教室員各位に深謝いたします。

Summary

Panoramic radiographs were used to survey the resorption of the alveolar ridge and the mandible of the edentulous subjects and to compare the vertical position changes of the mental foramen before and after the loss of teeth.

The results are as follows :

1. The vertical position of the mental foramen was described 0.590 for male and 0.636 for female subjects by the use of the vertical relative ratio (ratio of the distance from the inferior border of the mandible to the center of the mental foramen versus to the distance from the inferior border of the mandible to the upper edge of the alveolar crest through the center of the mental foramen vertically). It was significant for age and sex.

The vertical relative ratio is proved to be increasing with age, 0.0026 for male and 0.0013 for female subjects.

2. The distance from the center of the mental foramen to the inferior mandibular border was not significant with difference of age, but significant with sexual difference.

The valuale deviations were considered existing both between the edentulous and the dentulous, and male and female subjects.

文 献

- 1) Smedly, V.C. : Alveolar Bone in Relation to Denture Prosthesis. J. Am. Dent. Assoc. & Dent. Cosmos, 24 : 23~27, 1937.
- 2) Applegate, O.C. : An Evaluation of the Support for the Removable Partial Denture. J. Prosthet. Dent., 10 : 112~123, 1960.
- 3) Bender, I.B. and Selzer, S. : Roentgenographic and Direct Observation of Experimental Lesions in Bone. I.J. Am. Dent. Assoc., 62 : 152~160, 1961.
- 4) Atwood, D.A. : Some Clinical Factors Related to Rate of Resorption of Residual Ridges. J. prosthet. Dent., 12 : 441~450, 1962.
- 5) Mckevitt, H.F. : Osseous Changes in the Alveolar Process and Their Effect on Partial Dentures. J. Am. Dent. Assoc., 23 : 2241~2257, 1936.
- 6) Young, P.A. : Alveolar Bone, Its Structure and Behavior under Various Influences, with Particular Reference to the Roentgenogram. J. Am. Dent. Assoc. & Dent. Cosmos, 24 : 794~799, 1973.
- 7) Becks, H. and Grimm, D.H. : Comparative Roentgenographic and Histologic Study of Human, Mandible. Am. J. Orthod. and Oral Surg., 31 : 383~406, 1945.
- 8) Stahl, S.S., Wisan, J.M. and Miller, S.C. : The Influence of Systemic Disease on Alveolar Bone. J. Am. Dent. Assoc. 45 : 277~283, 1952.
- 9) Massler, M. : Tissue Gchanges During Aging. Oral Surg., Oral Med., and Oral Path., 9 : 1185~1196, 1956.
- 10) Neufeld, J.O. : Changes in the Trabecular Pattern of the Mandible Following the Loss of Teeth. J. Prosthet. Dent., 10 : 685~697, 1958.
- 11) Sobolik, C.F. : Alveolar Bone Resorption. J. Prosthet. Dent., 10 : 612~619, 1960.
- 12) Ortman, H.R. : Factors of Bone Resorption of the Residual Ridge. J. Prosthet. Dent., 12 : 429~440, 1962.
- 13) 土居敏三, 亀木忠茂, 権田悦通, 羽生哲也, 磯貝知一, 西浦 恂 : オルソパントモグラム上におけるオトガイ孔の位置的観察 第1報 被写体の位置づけについて, 補綴誌, 25 : 68~73, 1981.
- 14) 七浦幸七 : 頤孔の位置に就て, 歯科医学, 10 : 56~65, 1939.
- 15) 山崎 清 : 日本人下顎骨の増齡ことに歯牙発生脱落に伴う形態変化の研究, 日本歯科学会雑誌, 29 : 1~79, 1936.
- 16) 田中 滋 : 老人性無歯下顎の頤孔見かけ上の転移に関する研究, 福岡医学雑誌, 50 : 4925~4940, 1959.
- 17) 浦郷篤史 : 頤骨の老化【I】歯周組織一とくに歯槽骨の老化, 歯肉退縮一, 日本歯科評論, 486 : 69~81, 1983.
- 18) 末森多賀生 : 無歯頤の病理組織学的研究, 山口医学, 28 : 171~187, 1979.
- 19) 青池勇雄, 水江晋一, 太田仁史, 塩野正喜 : 骨の年齢的变化, 医学のあゆみ, 62 : 392~397, 1967.
- 20) Reitan, K. : Tissue Behavior During Orthodontic Tooth Movement. Am. J. Orthod., 46 : 881~900, 1960.
- 21) Ackerman, J.L., Cohen, Jonathan and Cohen, M.I. : The Effects of Quantified Pressures on Bone. Am. J. Orthod., 52 : 34~46, 1966.
- 22) 秋吉正豊 : コンプリートデンチャーの臨床, 139~148, 歯歯葉出版, 東京, 1973.
- 23) 上村宏之, 中村茂幸, 樋口裕一, 松尾光至, 藤井 清, 桜井克守, 山田昭治, 川崎圭介, 筆本秀和, 羽生哲也, 権田悦通, 西浦 恂 : 総義歯患者の統計的観察 第2報 口腔ならびにその付近の診査, 歯科医学, 44 : 257~265, 1981.
- 24) 厚生省医務局歯科衛生課編 : 昭和56年度歯科疾患実態調査報告, 一厚生省医務局調査一 : 10~34, 口腔保健協会, 東京, 1983.
- 25) 浦郷篤史, 船越啓右, 李 載仁, 津覇 実, 徳富敏信, 佐藤良一, 末森多賀生 : 頤骨の老化に関する病理組織学的研究, 歯界展望, 51 : 1040~1041, 1978.
- 26) 浦郷篤史, 末森多賀生 : 頤骨の老化【II】無歯頤, 日本歯科評論, 492 : 45~54, 1983.
- 27) Carlsson, G.E. and Persson, G. : Morphologic Changes of the Mandible After Extraction and Wearing of Dentures. Odontol Revy., 18 : 27~54, 1967.
- 28) Tallgren, A. : The Continuing Reduction of the

- Residual Alveolar Ridges in Complete Denture Wearers: A Mixed Longitudinal Study Covering 25 Years. *J. Prosthet. Dent.*, 27: 120~132, 1972.
-))) 森谷良彦: 総義歯の咬合力に関する研究 補遺, 補綴誌, 11: 1~26, 1967.
-))) 上條雅彦, 野坂洋一郎: 老年歯科, 55~73, 医歯薬出版, 東京, 1981.
-))) Westerholm, N.: The Determination by Orthopantomographic Measurement of Bone Resorption in the Bone of the Jaws (Processus Alveolaris). *Odontol. Tidskr.*, 74: 52~60, 1966.
-))) Black, A.D.: Roentgenographic Studies of Tissues Involved in Chronic Mouth Infections. *Dent. Summary*, 38: 924~936, 1918.
-))) Sheppard, I.M.: Alveolar Resorption in Diabetes Mellitus. *Dent. Cosmos*, 78: 1075~1079, 1936.
-))) Miller, S.C. and Pelzer, R.H.: An original Classification of Alveolar Types in Periodontal Disease and Its Prognostic Value: Corroboration by plasma Phosphatase Determination. *J. Am. Dent. Assoc.*, 26: 565~574, 1939.
- 35) Miller, S.C. and Seider, B.B.: A Correlation Between Periodontal Disease and Caries. *J. Dent. Res.*, 19: 549~562, 1940.
- 36) Day, C.D. Marshall and Shourie, K.L.: Roentgenographic Surveys of Periodontal Disease in India. *J. Am. Dent. Assoc.*, 39: 572~588, 1949.
- 37) Atwood, D.A.: Postextraction Changes in the Adult Mandible as Illustrated by Microradiographs of Midsagittal Sections and Serial Cephalometric Roentgenograms. *J. Prosthet. Dent.*, 13: 810~824, 1963.
- 38) Landa, J.S.: Classification of Mandibular Resorption. *Dent. Radiogr. Photogr.*, 40: 62~66, 1967.