ヒトの歯の移動に関する研究

第2報 下顎第1大臼歯欠損後の残存歯の経時的位置変化について

福田 守 宏

A Study on the Tilting of Teeth in Man

Part 2. Chronological Positional Changes of the Residual Teeth after Loss of the Mandibular First Molars

Morihiro Fukuda

第1章 緒 言

齦蝕、歯周疾患やその他の原因により歯の欠損が生ずると、付近の残存歯に傾斜、捻転、移動および挺出などの位置変化の起こることが臨床上しばしば観察され、その変化により歯列不正や不正咬合¹⁾、顎間距離の短縮²⁾および歯周組織疾患^{3,4)}さらには顎関節の異常⁵⁾等が発現することは周知の事実である。

ヒトの歯の欠損後の残存歯の位置変化に関する研究業績は多々⁶⁻¹⁷⁾見られるが、それらは拔牙後、数年経過した後のヒトの残存歯の位置変化を石膏歯列模型を用いて肉眼的に観察したものが多く、これはおそらく年齢、性別、咬合状態、歯周組織の状態などの位置変化に影響をおよぼす因子に個人差があり、また同一人による長期の観察が困難であることに起因すると考えられる。このことから奥野¹⁸⁾、石渡¹⁹⁾、水谷²⁰⁾らは、長期観察が可能であり比較的個体差を統一できるなどの理由からイヌやサルを実験資料とし、拔牙後の残存歯の位置変化を研究報告している。

そこで著者らは、ヒトの歯の位置変化の計測の困難性に着目し、先に計測方法と計測装置を考案作製し、その結果を報告²¹⁾した。

一方、第1大臼歯は、Angleにより Key to Occlusion と呼ばれ、また咬合成立上その重要性が示唆²²⁾さ

れており、藍と丸山²³⁾、平林²⁴⁾、菊地²⁵⁾らによってもその重要性が再認識されている。そこでこの第1大臼歯が欠損することにより惹起される弊害は、他の歯を失うより一段と大きいといわれている²³⁻²⁷⁾。したがって第1大臼歯の欠損後における残存歯の位置変化を解明することは、補綴学領域のみならず他の歯科臨床領域においてもきわめて重要な問題である。

今回、著者は、この点に着目し拔牙後の下顎の残存歯における位置変化と移動時期との相関関係を経時的に検討し興味ある知見を得たので報告する。

第2章 実験方法

第1節 被験者

被験者は日本大学歯学部男子学生10名(20歳~25歳)で、以下の条件を備えた者である。

1. 全身的に特記する既往歴のない者
2. 下顎右側第1大臼歯が拔牙適応の者
3. 下顎左右第3大臼歯が存在せずそれ以外の存在歯が健全な者
4. 歯冠修復の処置については1級の充填処置までの者
5. 歯周組織、咬合関係および顎口腔系に特に異常が認められない者

第2節 拔牙方法

拔牙は、日本大学歯科病院口腔外科において可及的に隣在歯、歯槽骨および周囲軟組織への損傷を与えないよう十分注意しながら鉗子を用いて行った。

術後は、ケフレックス(塩野義製薬株式会社製)1.5

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54年1月16日受付

表 1 各被験者における術前、術後の印象採得時期

	Sub. 1	Sub. 2	Sub. 3	Sub. 4	Sub. 5	Sub. 6	Sub. 7	Sub. 8	Sub. 9	Sub. 10
1st	B.E.	B.E.	B.E.	B.E.	B.E.	B.E.	B.E.	B.E.	B.E.	B.E.
2nd	1 Day	7 Days	1 Day	7 Days	7 Days	1 Day	1 Day	7 Days	7 Days	1 Day
3rd	8 Days	14 Days	4 Days	54 Days	16 Days	5 Days	7 Days	16 Days	17 Days	7 Days
4th	15 Days	28 Days	7 Days	75 Days	38 Days	11 Days	15 Days	28 Days	26 Days	15 Days
5th	30 Days	42 Days	10 Days	95 Days	52 Days	15 Days	29 Days	42 Days	52 Days	31 Days
6th	50 Days	55 Days	13 Days	109 Days	66 Days	23 Days	52 Days	73 Days	83 Days	63 Days
7th	95 Days	127 Days	17 Days	210 Days	83 Days	26 Days	78 Days	116 Days	110 Days	92 Days
8th	139 Days	****	25 Days	****	176 Days	39 Days	119 Days	****	142 Days	118 Days
9th	****	****	39 Days	****	****	43 Days	****	****	****	****
10th	****	****	46 Days	****	****	57 Days	****	****	****	****
11th	****	****	56 Days	****	****	70 Days	****	****	****	****
12th	****	****	62 Days	****	****	98 Days	****	****	****	****
13th	****	****	154 Days	****	****	****	****	****	****	****

注：Sub.：被験者，B.E.：抜歯前

g, ボルタレン（藤沢薬品工業株式会社製）100 mg を 1 日量とし，3 日間投与を続け，術後感染の予防に努めた。

第 3 節 歯列石膏模型の作製

歯列石膏模型（以後，実験用模型と略す）は第 1 報²¹⁾と同様に作製した。すなわち被験者の口腔内を既製の印象用トレーとアルジネート印象材とを用いて印象採得し，ただちに超硬石膏にて作製した。なおおのおの的印象採得時期には 5 個の印象を採得し，それを実験用模型とした。

第 4 節 咬合面金属コア板の作製と実験用模型の規格法

咬合面金属コア板の作製法ならびに実験用模型の規格法はすべて第 1 報²¹⁾に従った。

第 5 節 各被験者における印象採得時期

各被験者における術前，術後の印象採得時期は，表 1 に示したとおりである。なお印象採得時期はほぼ一定にするのが望ましいが，被験者の都合などにより一定にすることができなかった。

第 6 節 計測点の設置，計測基準点の設定および計測方法

咬合面金属コア板上への計測点の設置，計測方法および計測に用いた器械は第 1 報²¹⁾と同様である。

計測基準点の設定にあたっては，抜歯前と最終の印象採得時期の実験用模型を用いて，非抜歯側，すなわち下

顎左側第 2 大臼歯の計測点から下顎左側および右側中切歯の計測点への距離を計測し，平均値の差を 5% の危険率でも検定を行ったところ，計測点間距離に有意差は認められなかった（表 2）。この結果から，実験期間中の下顎左側および右側中切歯に位置変化は起こっておらず，本実験において下顎左側および右側中切歯の計測点を計測基準点として使用できるものと判断した。

計測は各印象採得時期の 5 個ずつの実験用模型について，各模型ごとに基準点から同一計測点間距離を 5 回計測し，得られた計測値のうち最大値と最小値とを除いた 3 個の計測値の 5 個分，計 15 の計測値の平均をもって計測点間距離とした。

第 3 章 成 績

第 1 節 残存歯の位置変化について

表 3-(1)~(2) は，各被験者の抜歯前と抜歯後の最終印象採得時期の実験用模型における，基準点間および基準点から右側の残存歯への計測点間距離の平均値である。

これらの表より，被験者 3 以外の者においては T1-4，T1-5，T1-7 の計測値に，被験者 3 においては T1-5，T1-7 の計測値にそれぞれ差が認められた。

第 2 節 残存歯の経時的位置変化について

表 4-(1)~(6) は，各被験者における抜歯前と抜歯後の最終印象採得時期の実験用模型における基準点からの各残存歯への計測点間距離に差が認められた部位について，すなわち被験者 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 では T1-4，T1-5，T1-7 部位，被験者 3 では T1-5，T1

表 2 被験者における $\overline{1}-\overline{7}$, $\overline{1}-\overline{7}$ の抜歯前と抜歯後の最終印象採得時の計測点間距離とその平均値の差の検定

Sub. 1								
Control			139 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	43.78	0.01	43.77~43.78	43.77	0.02	43.76~43.78	0.000	-0.021~0.021
$\overline{1}-\overline{7}$	48.65	0.02	48.64~48.66	48.64	0.02	48.63~48.65	0.000	-0.021~0.021
Sub. 2								
Control			127 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	43.85	0.01	43.85~43.86	43.85	0.01	43.84~43.86	0.000	0.000~0.000
$\overline{1}-\overline{7}$	46.53	0.01	46.52~46.54	46.52	0.02	46.51~46.53	0.000	0.000~0.000
Sub. 3								
Control			154 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	47.16	0.02	47.15~47.17	47.16	0.01	47.16~47.17	0.000	0.000~0.000
$\overline{1}-\overline{7}$	50.08	0.02	50.06~50.09	50.07	0.02	50.06~50.09	0.000	-0.021~0.021
Sub. 4								
Control			210 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	41.65	0.01	41.64~41.66	41.66	0.02	41.65~41.67	0.000	-0.021~0.021
$\overline{1}-\overline{7}$	46.58	0.02	46.57~46.59	46.57	0.01	46.56~46.58	0.000	-0.021~0.021
Sub. 5								
Control			176 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	44.40	0.02	44.39~44.41	44.41	0.02	44.39~44.42	0.000	-0.021~0.021
$\overline{1}-\overline{7}$	47.32	0.01	47.31~47.33	47.32	0.01	47.31~47.33	0.000	0.000~0.000
Sub. 6								
Control			98 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	41.80	0.02	41.79~41.81	41.79	0.02	41.78~41.80	0.000	-0.021~0.021
$\overline{1}-\overline{7}$	45.68	0.02	45.67~45.69	45.67	0.02	45.66~45.68	0.000	-0.021~0.021
Sub. 7								
Control			119 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	43.66	0.01	43.65~43.67	43.65	0.01	43.64~43.66	0.000	0.000~0.000
$\overline{1}-\overline{7}$	47.63	0.01	47.63~47.64	47.64	0.01	47.63~47.65	0.000	0.000~0.000
Sub. 8								
Control			116 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	47.04	0.02	47.02~47.05	47.04	0.02	47.03~47.05	0.000	-0.021~0.021
$\overline{1}-\overline{7}$	49.85	0.01	49.84~49.86	49.85	0.01	49.85~49.86	0.000	0.000~0.000
Sub. 9								
Control			142 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	46.88	0.02	46.87~46.89	46.88	0.02	46.87~46.89	0.000	0.000~0.000
$\overline{1}-\overline{7}$	49.45	0.01	49.44~49.45	49.44	0.02	49.43~49.45	0.000	-0.021~0.021
Sub. 10								
Control			118 Days			t	C.I.	
Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.			
$\overline{1}-\overline{7}$	42.89	0.02	42.88~42.90	42.90	0.01	42.89~42.91	0.000	-0.021~0.021
$\overline{1}-\overline{7}$	47.12	0.02	47.11~47.13	47.12	0.01	47.11~47.12	0.000	0.000~0.000

注：Sub.：被験者，Control：抜歯前，S.D. 標準偏差，C.I.：危険率5%における信頼区間，単位：mm

表 3-(1) 表 3-(1)~(2) は各被験者における抜歯前と抜歯後の最終印象採得時の計測点間距離

	Sub. 1							Sub. 2					
	Control			139 Days				Control			127 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.		Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1]-1]	6.29	0.02	6.28~6.30	6.30	0.02	6.29~6.31		5.06	0.01	5.05~5.07	5.06	0.01	5.05~5.06
1]-2]	5.87	0.01	5.87~5.88	5.86	0.02	5.85~5.87		5.49	0.02	5.48~5.50	5.49	0.01	5.48~5.49
1]-3]	11.85	0.02	11.84~11.86	11.86	0.02	11.85~11.87		11.85	0.01	11.84~11.86	11.85	0.01	11.84~11.86
1]-4]	17.78	0.01	17.77~17.79	17.84	0.01	17.83~17.85		17.70	0.01	17.69~17.70	15.78	0.01	17.77~17.78
1]-5]	25.70	0.01	25.69~25.71	25.83	0.01	25.82~25.84		25.03	0.01	25.02~25.03	25.14	0.01	25.13~25.15
1]-7]	42.92	0.02	42.91~42.93	41.70	0.02	41.69~41.71		42.92	0.01	42.91~42.93	42.38	0.02	42.37~42.39

	Sub. 3							Sub. 4					
	Control			154 Days				Control			210 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.		Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1]-1]	5.00	0.01	4.99~5.00	5.00	0.02	4.99~5.01		5.80	0.01	5.79~5.81	5.80	0.01	5.79~5.81
1]-2]	6.60	0.02	6.59~6.61	6.60	0.01	6.59~6.61		6.30	0.01	6.29~6.31	6.30	0.01	6.29~6.31
1]-3]	12.80	0.01	12.79~12.80	12.80	0.01	12.79~12.81		12.63	0.01	12.62~12.63	12.61	0.02	12.60~12.62
1]-4]	21.86	0.01	21.86~21.87	21.86	0.01	21.85~21.86		17.75	0.01	17.74~17.75	17.79	0.01	17.79~17.80
1]-5]	28.30	0.02	28.29~28.31	28.38	0.01	28.37~28.39		26.27	0.01	26.26~26.27	26.40	0.02	26.39~26.41
1]-7]	48.54	0.02	48.53~48.55	47.89	0.01	47.88~47.90		42.03	0.01	42.02~42.04	40.84	0.02	40.83~40.85

	Sub. 5							Sub. 6					
	Control			176 Days				Control			98 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.		Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1]-1]	5.10	0.02	5.09~5.11	5.09	0.02	5.08~5.10		5.05	0.02	5.04~5.05	5.04	0.02	5.03~5.05
1]-2]	7.49	0.01	7.48~7.50	7.50	0.01	7.49~7.51		5.01	0.02	5.00~5.02	5.03	0.02	5.02~5.04
1]-3]	14.26	0.02	14.25~14.27	14.27	0.01	14.26~14.28		10.58	0.02	10.56~10.59	10.58	0.02	10.56~10.59
1]-4]	21.10	0.01	21.09~21.11	21.25	0.01	21.24~21.26		15.97	0.02	15.96~15.98	16.07	0.02	16.06~16.08
1]-5]	27.68	0.01	27.67~27.69	27.88	0.01	27.87~27.89		20.66	0.02	20.65~20.67	20.94	0.02	20.93~20.95
1]-7]	42.84	0.01	42.83~42.85	41.31	0.02	41.30~41.32		39.43	0.02	39.42~39.45	38.87	0.02	38.85~38.88

注：Sub.：被験者，Control：抜歯前，S.D.：標準偏差，C.I.：危険率5%における信頼区間，単位：mm

一7]部位についての抜歯後の各印象採得時期における計測値の平均値である。

図 1-(1)~(10) は、各被験者における各印象採得時期の計測点間距離の変化を示したものである。プラスは遠心方向への位置変化を、そしてマイナスは近心方向への位置変化を示している。

総体的には、小臼歯において 1]-5] の変化量は 1]-4] よりもプラス方向に上回っており、1]-7] の変化量は、いずれの被験者においても 1]-4]、1]-5] よりもさらにマイナス方向に大きかった。しかも 1]-7] では、抜歯後の初めての印象採得時期、すなわち、被験者 1, 3, 6, 7, 10 においては抜歯の翌日、被験者 2, 4, 5, 8, 9 においては 7 日目のそれぞれにおける計測値と、各抜歯前の計測値との間に有意差が認められた。

第 3 節 抜歯後の経過日数と計測点間距離の変化量との関連性

第 1 項 各被験者について

図 1-(1)~(10) より、各被験者において、1]-4]、1]-5] の変化量は、経過日数が増すにつれてプラスの方向を、1]-7] の変化量は、マイナスの方向を示す。そこで、各被験者について 1]-4]、1]-5] では回帰直線を、また、1]-7] では 2 次の回帰曲線 (図 1-(1)~(10)) を求め、同時に、経過日数と変化量との間の相関係数を求めた (表 5, 6, 7)。各被験者における位置変化量と抜歯後の経過日数との間には、1]-4]、1]-5] において被験者 3 の 1]-4] を除き、いずれも有意な正の相関を、また 1]-7] でも各被験者において、すべて有意な負の相関が得られた。すなわち、変化量は、日時の経過とともに増加

表 3-(2)

	Sub. 7						Sub. 8					
	Control			119 Days			Control			116 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-\overline{1}$	6.12	0.01	6.11~6.13	6.12	0.02	6.11~6.13	5.03	0.01	5.02~5.04	5.03	0.02	5.02~5.04
$\overline{1}-\overline{2}$	5.66	0.02	5.65~5.67	5.66	0.01	5.66~5.67	6.72	0.02	6.71~6.73	6.72	0.01	6.71~6.73
$\overline{1}-\overline{3}$	11.95	0.01	11.94~11.96	11.95	0.01	11.94~11.96	12.94	0.01	12.93~12.95	12.94	0.01	12.93~12.95
$\overline{1}-\overline{4}$	17.65	0.01	17.64~17.66	17.77	0.01	17.76~17.78	21.57	0.01	21.56~21.58	21.62	0.01	21.61~21.63
$\overline{1}-\overline{5}$	25.63	0.02	25.62~25.64	25.76	0.01	25.76~25.77	27.92	0.02	27.91~27.93	28.07	0.02	28.06~28.09
$\overline{1}-\overline{7}$	42.80	0.01	42.79~42.81	41.96	0.02	41.95~41.97	49.03	0.01	49.02~49.04	48.40	0.01	48.39~48.41

	Sub. 9						Sub. 10					
	Control			142 Days			Control			118 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-\overline{1}$	5.05	0.02	5.04~5.06	5.06	0.01	5.05~5.07	5.18	0.02	5.17~5.19	5.18	0.01	5.17~5.19
$\overline{1}-\overline{2}$	5.01	0.01	5.00~5.02	5.01	0.01	5.00~5.02	7.34	0.01	7.33~7.35	7.35	0.01	7.34~7.35
$\overline{1}-\overline{3}$	10.57	0.02	10.56~10.58	10.57	0.02	10.56~10.58	14.32	0.02	14.31~14.33	14.33	0.01	14.32~14.34
$\overline{1}-\overline{4}$	17.06	0.01	17.05~17.07	17.12	0.01	17.12~17.13	21.09	0.01	21.08~21.10	21.15	0.02	21.14~21.17
$\overline{1}-\overline{5}$	21.69	0.01	21.68~21.70	21.81	0.01	21.80~21.82	26.90	0.02	26.88~26.91	27.03	0.02	27.02~27.05
$\overline{1}-\overline{7}$	45.33	0.02	45.32~45.34	44.48	0.02	44.46~44.49	42.65	0.01	42.64~42.66	41.92	0.02	42.91~42.93

注：表 3-(2)の下注は表 3-(1)を参照

図 1-(1) 図 1-(1)~(10)は各被験者における経日的な計測点間距離の変化および回帰直線と回帰曲線

図 1-(2)

していることを示している。

各被験者における $\overline{1}-\overline{4}$ 、 $\overline{1}-\overline{5}$ での回帰系数は、いずれも正数であるが、 $\overline{1}-\overline{7}$ の回帰曲線における2次項の回帰系数では、正数になるものが6例、負数になるものが4例であった。

表 5, 6, 7 中の e は、回帰直線、回帰曲線の信頼度を検討するために求めたものであり、計測値と、回帰直

線、曲線式から求められる予測値との差の平均である。

$\overline{1}-\overline{4}$ では最大 17μ 、 $\overline{1}-\overline{5}$ では 13μ 、 $\overline{1}-\overline{7}$ では 51μ であった。

第 2 項 全被験者について

各被験者について、抜歯後の一定時期における計測点間距離について検討する方針であったが、被験者の都合等により印象採得時期を一定に統一することができないので、そこで、全被験者から得られた経過日数と計測点

表 4-(1) 表 4-(1)～(6) は各被験者について差の認められた部位の各印象採得時における計測点間距離

	Sub. 1											
	Control			1 Day			8 Days			15 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-\overline{4}$	17.78	0.01	17.77~17.79	17.78	0.02	17.77~17.79	17.78	0.02	17.78~17.79	17.79	0.01	17.78~17.80
$\overline{1}-\overline{5}$	25.70	0.01	25.69~25.71	25.72	0.01	25.71~25.73	25.73	0.01	25.72~25.74	25.73	0.01	25.72~25.74
$\overline{1}-\overline{7}$	42.92	0.02	42.91~42.93	42.85	0.02	42.84~42.86	42.80	0.01	42.78~42.81	42.77	0.01	42.76~42.78

	30 Days			50 Days			95 Days			139 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-\overline{4}$	17.79	0.01	17.78~17.80	17.80	0.01	17.79~17.70	17.82	0.01	17.81~17.83	17.84	0.01	17.83~17.85
$\overline{1}-\overline{5}$	25.75	0.01	25.74~25.76	25.77	0.01	25.77~25.78	25.78	0.01	25.77~25.79	25.83	0.01	25.82~25.84
$\overline{1}-\overline{7}$	42.69	0.01	42.68~42.70	42.56	0.01	42.55~42.57	42.11	0.02	42.10~42.12	41.70	0.02	41.69~41.71

	Sub. 2											
	Control			7 Days			14 Days			28 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-\overline{4}$	17.70	0.01	17.69~17.70	17.70	0.01	17.69~17.70	17.70	0.02	17.69~17.71	17.71	0.02	17.70~17.72
$\overline{1}-\overline{5}$	25.03	0.01	25.02~25.03	25.02	0.01	25.01~25.02	25.02	0.01	25.01~25.03	25.04	0.02	25.03~25.05
$\overline{1}-\overline{7}$	42.92	0.01	42.91~42.93	42.86	0.01	42.85~42.87	42.67	0.01	42.66~42.67	42.58	0.01	42.57~42.58

	42 Days			55 Day			127 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-\overline{4}$	17.73	0.01	17.72~17.74	17.73	0.02	17.72~17.74	17.78	0.01	17.77~17.78
$\overline{1}-\overline{5}$	25.05	0.01	25.05~25.06	25.07	0.01	25.06~25.08	25.14	0.01	25.13~25.15
$\overline{1}-\overline{7}$	42.55	0.01	42.54~42.55	42.53	0.01	42.52~42.54	42.38	0.02	42.37~42.39

注：Sub.：被験者，Control：抜歯前，S.D. 標準偏差，C.I.：危険率 5%における信頼区間，単位：mm

図 1-(3)

間距離の変化量から，欠損部に隣在する残存歯の経過日数と位置変化の関連性を検討するため，位置変化の認められた $\overline{1}-\overline{4}$ ， $\overline{1}-\overline{5}$ ， $\overline{1}-\overline{7}$ について回帰直線と相関係数を求めたのが表 8 および図 2，3，4 である。これら

図 1-(4)

から知れるように， $\overline{1}-\overline{7}$ の相関係数は -0.9206 であり，かなり高い負の相関が示されている。なお，回帰系数は -6.1882 であった。

また $\overline{1}-\overline{4}$ では 0.6955 ， $\overline{1}-\overline{5}$ では 0.6108 の正の相

表 4-(2)

	Sub. 3											
	Control			1 Day			4 Days			7 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1̄-5̄	28.30	0.02	28.29~28.31	28.30	0.01	28.29~28.31	28.30	0.01	28.29~28.31	28.30	0.01	28.29~28.31
1̄-7̄	48.54	0.02	48.53~48.55	48.53	0.01	48.52~48.54	48.49	0.01	48.49~48.50	48.47	0.02	48.46~48.48

	10 Days			13 Days			17 Days			25 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1̄-5̄	28.31	0.01	28.30~28.32	28.31	0.01	28.30~28.32	28.31	0.01	28.30~28.32	28.31	0.01	28.30~28.32
1̄-7̄	48.46	0.01	48.45~48.47	48.44	0.01	48.43~48.45	48.40	0.01	48.39~48.41	48.34	0.01	48.33~48.35

	39 Days			46 Days			56 Days			62 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1̄-5̄	28.31	0.01	28.30~28.32	28.30	0.01	28.29~28.31	28.32	0.01	28.31~28.33	28.32	0.02	28.31~28.33
1̄-7̄	48.27	0.01	48.26~48.28	48.24	0.01	48.23~48.25	48.21	0.01	48.20~48.21	48.19	0.02	48.18~48.20

	154 Days		
	Mean	S.D.	C.I.
1̄-5̄	28.38	0.01	28.37~28.39
1̄-7̄	47.89	0.01	47.88~47.90

注：表 4 -(2)~(6)の下注は表 4 -(1)を参照

図 1-(5)

図 1-(6)

関係数が求められた。回帰系数は 1̄-4̄では 0.5035, 1̄-5̄では 0.8245 であった。

第 4 章 総括および検討

ヒトの歯の欠損後の残存歯の位置変化について Go-

don⁶⁾, Stein と Weinmann⁷⁾, Parma⁸⁾ らによりその理論づけが報告された。また、中沢⁹⁾, 光井¹⁰⁾, 下総^{11,12)} らは、抜歯後、数年経過した後の残存歯の位置変化を、石膏歯列模型を用いて肉眼的に観察し、比較検討を報告した。

しかし、ヒトの抜歯直後の残存歯の経時的な位置変化

表 4-(3)

Sub. 4												
	Control			7 Days			54 Days			75 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	17.75	0.01	17.74~17.75	17.75	0.01	17.74~17.76	17.75	0.01	17.74~17.76	17.75	0.01	17.74~17.76
1-5	26.27	0.01	26.26~26.27	26.29	0.01	26.28~26.30	26.32	0.01	26.31~26.33	26.33	0.01	26.32~26.34
1-7	42.03	0.01	42.02~42.04	41.88	0.01	41.87~41.89	41.43	0.01	41.42~41.44	41.27	0.01	41.27~41.28

	95 Days			109 Days			210 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	17.76	0.01	17.76~17.77	17.76	0.01	17.75~17.77	17.79	0.01	17.79~17.80
1-5	26.34	0.01	26.33~26.35	26.35	0.01	26.34~26.35	26.40	0.01	26.39~26.41
1-7	41.15	0.01	41.14~41.16	41.08	0.01	41.08~41.09	40.84	0.02	40.83~40.85

Sub. 5												
	Control			7 Days			16 Days			38 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	21.10	0.01	21.09~21.11	21.10	0.01	21.09~21.11	21.10	0.01	21.09~21.11	21.13	0.01	21.12~21.14
1-5	27.68	0.01	27.67~27.69	27.71	0.01	27.70~27.72	27.68	0.01	27.67~27.69	27.69	0.01	27.68~27.70
1-7	42.84	0.01	42.83~42.85	42.79	0.01	42.78~42.80	42.70	0.01	42.69~42.71	42.64	0.01	42.63~42.65

	52 Days			66 Days			83 Days			176 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	21.14	0.01	21.13~21.15	21.14	0.01	21.13~21.15	21.16	0.01	21.15~21.17	21.25	0.01	21.24~21.26
1-5	27.73	0.01	27.72~27.74	27.74	0.01	27.73~27.75	27.77	0.01	27.76~27.78	27.88	0.01	27.87~27.89
1-7	42.60	0.01	42.59~42.60	42.54	0.01	42.53~42.55	42.47	0.01	42.46~42.48	41.31	0.02	41.30~41.32

Sub. 7

図 1-(7)

Sub. 8

図 1-(8)

に関する研究は、いまだ十分に検討がなされていない。これは、ヒトの歯の抜歯後の残存歯の位置変化に関する研究の困難性⁹⁾によるものである。そこで著者らは、先

にこの問題について残存歯の位置変化の計測方法と計測装置²¹⁾を考案した。

著者は、この計測方法と計測装置とを用いて、いまだ

表 4-(4)

	Sub. 6											
	Control			1 Day			5 Days			11 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-4$	15.97	0.02	15.96~15.98	15.97	0.02	15.96~15.98	15.97	0.02	15.96~15.98	15.98	0.02	15.97~16.00
$\overline{1}-5$	20.66	0.02	20.65~20.67	20.71	0.02	20.69~20.72	20.77	0.02	20.75~20.78	20.80	0.02	20.79~20.81
$\overline{1}-7$	39.43	0.02	39.42~39.45	39.40	0.02	39.39~39.41	39.30	0.02	39.29~39.31	39.12	0.03	39.11~39.13

	15 Days			23 Days			26 Days			39 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-4$	15.99	0.02	15.98~16.00	16.00	0.02	15.99~16.01	16.00	0.02	15.99~16.01	16.03	0.02	16.02~16.04
$\overline{1}-5$	20.79	0.02	20.78~20.80	20.81	0.02	20.80~20.82	20.81	0.02	20.79~20.82	20.83	0.02	20.82~20.84
$\overline{1}-7$	39.07	0.02	39.06~39.08	39.01	0.02	39.00~39.02	38.98	0.02	38.97~38.99	38.95	0.02	38.94~38.96

	43 Days			57 Days			70 Days			98 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
$\overline{1}-4$	16.03	0.02	16.01~16.04	16.04	0.02	16.03~16.06	16.06	0.02	16.05~16.07	16.07	0.02	16.06~16.08
$\overline{1}-5$	20.83	0.02	20.82~20.85	20.87	0.02	20.86~20.88	20.90	0.02	20.89~20.92	20.94	0.02	20.93~20.95
$\overline{1}-7$	38.95	0.02	38.94~38.96	38.92	0.02	38.91~38.93	38.90	0.02	38.89~38.91	38.87	0.02	38.85~38.88

図 1-(9)

図 1-(10)

十分に解明されていないヒトの抜歯後の残存歯の経時的
位置変化について追求しようと考え、本実験を計画し
た。

咬合関係、歯周組織の状態、年齢および性別等の歯の
位置変化に影響を及ぼすと考えられる因子を少なくする
ため、被験者として、年齢 20 歳から 25 歳までの男子と
し、下顎右側第 1 大臼歯が抜歯適応症であり、下顎左右
第 3 大臼歯を除いた他の歯に欠損が認められず、歯冠修
復物は 1 級の充填処置のものまでで、歯周組織、咬合関
係および顎口腔系に異常が認められない者 10 名を選定

した。

この 10 名の被験者について抜歯後の下顎残存歯の位
置変化および抜歯後の経過日数と位置変化の関連性につ
いて比較検討を行った。

第 1 節 抜歯後の下顎残存歯の位置変化について

10 名の被験者の抜歯前から抜歯後最長 210 日までの
経時的位置変化について調べてみると、すべての被験者
について位置変化の認められたものは、抜歯側の第 2 小
臼歯および第 2 大臼歯であり、前者が遠心方向に、そし

表 4-(5)

	Sub. 7											
	Control			1 Day			7 Days			15 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	17.65	0.01	17.64~17.66	17.65	0.01	17.64~17.66	17.65	0.02	17.64~17.67	17.65	0.01	17.65~17.66
1-5	25.63	0.02	25.62~25.64	25.65	0.01	25.64~25.66	25.64	0.02	25.63~25.66	25.66	0.01	25.66~25.67
1-7	42.80	0.01	42.79~42.81	42.75	0.01	42.74~42.76	42.67	0.01	42.66~42.68	42.63	0.01	42.62~42.64

	29 Days			52 Days			78 Days			119 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	17.66	0.01	17.65~17.67	17.66	0.01	17.65~17.67	17.68	0.01	17.68~17.69	17.77	0.01	17.76~17.78
1-5	25.69	0.01	25.68~25.70	25.71	0.02	25.70~25.72	25.74	0.01	25.73~25.75	25.76	0.01	25.76~25.77
1-7	42.58	0.02	42.57~42.59	42.44	0.01	42.43~42.45	42.29	0.01	42.28~42.30	41.96	0.02	41.95~41.97

	Sub. 8											
	Control			7 Days			16 Days			28 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	21.57	0.01	21.56~21.58	21.57	0.01	21.56~21.58	21.56	0.01	21.56~21.57	21.57	0.01	21.56~21.58
1-5	27.92	0.02	27.91~27.93	27.96	0.01	27.95~27.97	27.97	0.01	27.97~27.98	27.97	0.01	27.96~27.98
1-7	49.03	0.01	49.02~49.04	48.93	0.01	48.92~48.94	48.89	0.02	48.88~48.90	48.78	0.01	48.77~48.79

	42 Days			73 Days			116 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	21.59	0.02	21.58~21.60	21.61	0.01	21.61~21.62	21.62	0.01	21.61~21.63
1-5	27.99	0.01	27.98~28.00	28.03	0.02	28.02~28.04	28.07	0.02	28.06~28.09
1-7	48.72	0.02	48.71~48.73	48.63	0.02	48.62~48.64	48.40	0.01	48.39~48.41

て後者が近心方向に位置変化が認められた。なお下顎右側第1小臼歯では1名を除いた9名の被験者に遠心方向への位置変化が認められた。

すべての被験者について抜歯側の犬歯から非抜歯側の第2大臼歯までの各残存歯に位置変化は認められなかった。

下顎第1大臼歯抜歯後、6ヵ月から3年半経過後の隣在歯の位置変化を観察した富士川¹⁴⁾の報告によると、第2、第1小臼歯はわずかに遠心に、そして第2大臼歯はかなり著明に近心へ傾斜を示していると報告している。本実験においても同様の傾向が認められた。

抜歯側の第1小臼歯の位置変化をみると第2小臼歯の位置変化が第1大臼歯抜歯後、比較的短期間のうちに起こり始めるのに比較してやや遅く始まる。

また光井¹⁰⁾、下総^{11,12)}らは第1大臼歯の欠損が同顎の切歯の位置変化をも引き起こすと報告している。藍²³⁾は、下顎第1大臼歯の欠損により、小臼歯、第2大臼歯の位置変化が起こり、臼歯部の対合接触関係の不調和を

生じ、結果的には前歯部の咬合力負担が増大し、前歯の離開や移動が生ずると述べている。しかし、本実験の期間中では前歯部にそれらの位置変化は認められなかった。

藤田¹⁶⁾は、ヒトの歯の犬歯について、犬歯は全歯群中、最も歯根長が長く、他の歯に比較するとより深く顎骨の中に植立しており、よく咬合負担に耐えると述べている。本実験において、抜歯後の残存歯の位置変化が抜歯側の第1小臼歯までであり、犬歯に位置変化が認められなかったのは、この犬歯の歯根が長く骨植強固であることが、抜歯後に起こる残存歯の位置変化に対して、なんらかの防護壁として働いており、この防護役である犬歯が位置変化を起こすと、その影響は藍の述べた理由²³⁾と考え合せ、切歯群に容易に現われるのではないかと推察される。

ヒトの正常な歯列弓においては、すべて歯が相対接触する接触点によって平衡が保たれており、かつ歯軸は、下顎では側切歯を除いて近心へ傾斜している¹⁴⁾。また

表 4-(6)

	Sub. 9											
	Control			7 Days			17 Days			26 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	17.06	0.01	17.05~17.07	17.07	0.01	17.06~17.07	17.06	0.01	17.05~17.07	17.06	0.01	17.06~17.07
1-5	21.69	0.01	21.68~21.70	21.74	0.01	21.73~21.75	21.73	0.01	21.73~21.74	21.74	0.01	21.73~21.75
1-7	43.33	0.02	45.32~45.34	45.25	0.02	45.24~45.26	45.20	0.01	45.19~45.21	45.08	0.02	45.07~45.09

	52 Days			83 Days			110 Days			142 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	17.08	0.01	17.07~17.09	17.10	0.02	17.09~17.11	17.10	0.02	17.09~17.12	17.12	0.01	17.12~17.13
1-5	21.75	0.01	21.74~21.76	21.75	0.01	21.75~21.76	21.78	0.01	21.77~21.79	21.81	0.01	21.80~21.82
1-7	44.93	0.02	44.91~44.94	44.70	0.01	44.69~44.71	44.62	0.02	44.61~44.63	44.48	0.02	44.46~44.49

	Sub. 10											
	Control			1 Day			7 Days			15 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	21.09	0.01	21.08~21.10	21.09	0.02	21.08~21.10	21.08	0.01	21.08~21.09	21.10	0.01	21.09~21.11
1-5	26.90	0.02	26.88~26.91	26.89	0.01	26.88~26.9	26.92	0.01	26.91~26.93	26.92	0.02	26.91~26.94
1-7	42.65	0.01	42.64~42.66	42.61	0.01	42.60~42.62	42.60	0.02	42.58~42.61	42.56	0.01	42.55~42.57

	31 Days			63 Days			92 Days			118 Days		
	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.	Mean	S.D.	C.I.
1-4	21.12	0.02	21.11~21.13	21.13	0.01	21.12~21.14	21.15	0.01	21.14~21.16	21.15	0.02	21.14~21.17
1-5	26.94	0.01	26.93~26.95	26.97	0.01	26.96~26.98	27.00	0.01	26.99~27.01	27.03	0.02	27.02~27.05
1-7	42.50	0.02	42.49~42.51	42.39	0.01	42.38~42.40	42.24	0.02	42.23~42.25	41.92	0.02	41.91~41.93

表 5 各被験者における1-4の抜歯後の経過日数と計測点間距離についての相関係数と回帰直線式

	Regression Line	r	e	t(d.f.)
Sub. 1	$Y = 0.4346X - 0.9850$	+0.9841	2	12.399(5)**
Sub. 2	$Y = 0.6637X - 4.4558$	+0.9663	3	8.344(5)**
Sub. 4	$Y = 0.1885X - 6.2393$	+0.3306	5	0.786(5)
Sub. 5	$Y = 0.8690X - 7.5778$	+0.9838	6	13.472(6)**
Sub. 6	$Y = 1.1820X + 0.1257$	+0.9730	6	12.796(9)**
Sub. 7	$Y = 0.8661X - 11.3370$	+0.8864	17	4.680(6)**
Sub. 8	$Y = 0.5226X - 6.7676$	+0.8373	7	3.423(5)*
Sub. 9	$Y = 0.4244X - 1.9329$	+0.8577	6	4.089(6)**
Sub. 10	$Y = 0.5879X - 0.2804$	+0.9552	6	7.885(6)**

注：Sub.：被験者，e：計測値と予測値の差の平均，d.f.：自由度，**は危険率1%で有意，*は危険率5%で有意。

表 6 各被験者における1-5の抜歯後の経過日数と計測点間距離についての相関係数と回帰直線式

	Regression Line	r	e	t(d.f.)
Sub. 1	$Y = 0.7370X + 22.9848$	+0.9841	6	11.070(5)**
Sub. 2	$Y = 0.9593X - 14.5556$	+0.9839	6	12.298(5)**
Sub. 3	$Y = 0.4820X - 3.0649$	+0.7872	6	4.037(10)**
Sub. 4	$Y = 0.5857X + 12.5521$	+0.9877	5	14.259(5)**
Sub. 5	$Y = 1.1338X - 7.0756$	+0.9661	13	9.140(6)**
Sub. 6	$Y = 2.0839X + 88.3133$	+0.9597	13	10.243(9)**
Sub. 7	$Y = 1.0938X + 13.8458$	+0.9700	11	9.782(6)**
Sub. 8	$Y = 1.1594X + 20.4355$	+0.9747	8	9.850(5)**
Sub. 9	$Y = 0.6156X + 25.1228$	+0.9104	12	5.374(6)**
Sub. 10	$Y = 1.0892X + 1.7289$	+0.9910	5	18.092(6)**

注：Sub.：被験者，e：計測値と予測値の差の平均，d.f.：自由度，**は危険率1%で有意，*は危険率5%で有意。

Godon⁶⁾によれば，欠損部の隣在歯は欠損側へ位置変化を起こすことを仮説的な歯の平衡理論により報告している。Stein や Weinmann⁷⁾も歯は全生涯を通じて，緩徐ではあるが近心に向かって移動し続けるということを組織学的に証明した歯の生理的移動現象理論として報

告した。Parma⁸⁾は，歯は咬合力の方向へ移動しやすく，正常な上下の歯が咬合した場合，咬合力の方向は咬合平面に対してやや前方に傾いており，その水平分力は対合歯を前方に傾け，または移動させると報告してい

表 7 各被験者におけるⅠ-7の抜歯後の経過日数と計測点間距離についての相関係数と回帰曲線式

	Regression Line	r	e	t(d.f.)
Sub. 1	$Y = -0.022415 \times^2 - 5.373950 \times - 62.216852$	-0.9946	15	21.400(5)**
Sub. 2	$Y = 0.049307 \times^2 - 10.163497 \times - 36.786579$	-0.8634	42	3.822(5)*
Sub. 3	$Y = 0.017290 \times^2 - 6.721820 \times - 22.939644$	-0.9773	10	14.585(10)**
Sub. 4	$Y = 0.030193 \times^2 - 11.819139 \times - 35.936791$	-0.9295	16	5.612(5)**
Sub. 5	$Y = -0.041139 \times^2 - 1.092295 \times - 53.931638$	-0.9585	37	8.306(6)**
Sub. 6	$Y = 0.090946 \times^2 - 13.006214 \times - 107.096655$	-0.8046	51	4.065(9)**
Sub. 7	$Y = -0.008438 \times^2 - 5.538361 \times - 51.236608$	-0.9934	24	20.556(6)**
Sub. 8	$Y = 0.015433 \times^2 - 6.782608 \times - 35.891973$	-0.9840	20	12.298(5)**
Sub. 9	$Y = 0.022328 \times^2 - 9.070163 \times - 5.445307$	-0.9887	20	16.331(6)**
Sub. 10	$Y = -0.036897 \times^2 - 1.245108 \times - 38.093845$	-0.9715	27	10.153(6)**

注：Sub.：被験者，e：計測値と予測値の差の平均，d.f.：自由度，**は危険率1%で有意，*は危険率5%で有意。

表 8 全被験者におけるⅠ-4，Ⅰ-5，Ⅰ-7の抜歯後の経過日数と計測点間距離についての相関係数と回帰直線式

	Regression Line	r	e	t(d.f.)
Ⅰ-4	$Y = 0.5035 \times + 1.2510$	+0.6955	13	8.135(7)**
Ⅰ-5	$Y = 0.8245 \times + 23.9042$	+0.6108	33	7.069(84)**
Ⅰ-7	$Y = -6.1882 \times - 49.5515$	-0.9206	81	21.647(84)**

注：e：計測値と予測値の差の平均，d.f.：自由度，**は危険率1%で有意。

る。

これらのことにより下顎第1大臼歯を抜去した後の隣在歯である第2大臼歯と第2小臼歯についてそれぞれの欠損側への変化量の差を考えると，第2小臼歯の遠心方向への移動は，近心方向への移動の要素に打ち消され，第2大臼歯の近心移動より，移動が少ないと考えられる。

本実験においても，第1小臼歯，第2小臼歯の遠心方向への位置変化の変化量と第2大臼歯の近心方向への変化量とを比較すると，第2大臼歯の変化量が著しく大きいことが認められた。また第2大臼歯の位置変化は，第1，第2小臼歯のそれと比較して抜歯後の短期間のうちから起こり始めることが認められた。

第2節 抜歯後の経過日数と位置変化の関連性について

第1項 各被験者について

抜歯側の第1，第2小臼歯の位置変化を各被験者について検討すると，第2小臼歯で抜歯後短期間のうちから位置変化を起こしたものは，10例中7例である。残りの3例においては，抜歯後，30日程度経過後に変化を示し始めた。第1大臼歯では，各被験者において，位置

変化は抜歯後，約30日から60日経過した後に変化が見られるようになり，第2小臼歯の位置変化が起こってから，第1小臼歯の位置変化が起こってくるように思われる。また各被験者について得られたⅠ-4，Ⅰ-5部の回帰直線の回帰係数を比較しても，いずれもⅠ-5部よりもⅠ-4部のほうが小さく，位置変化はⅠ-4部のほうが緩徐であることを示している。

抜歯後の経過日数と位置変化の変化量との間には，各被験者の位置変化の認められた部位のうち，被験者4の第1小臼歯部を除いて，いずれも相関が認められた。すなわち抜歯後の経過日数が多くなれば，その位置変化量は大きくなる。

各被験者における抜歯側の下顎第2大臼歯では，抜歯後のごく短期間に位置変化が認められる。また抜歯後の経過日数の増加にともなう位置の変化量も第1小臼歯，第2小臼歯に比較して著明に大きい。

抜歯後の日数の経過に対する位置変化の変化量について見ると，各被験者において比較的直線的であるのに比べて第2大臼歯では曲線的な変化を示す。このことにより本実験においては，第2大臼歯の抜歯後経過日数に対する位置変化の関連を回帰曲線を求めて検討した。

各被験者について求めた第2大臼歯部の回帰曲線式において，2次の係数が正数のものと負数のものと2型が求められた。この2次関数の2次の項の正，負はその函数，すなわち放物線が下方向に凸であるか，上方向に凸であるかを示すわけであるが，このことは抜歯後の経過日数に対する位置変化の程度に2型があるように思われる。

本実験に1例をとると，表7より被験者2における回帰曲線式における2次の項の係数は正数であり，したが

図 2 全被験者における1[4]の経日的な計測点間距離の変化および回帰直線

図 3 全被験者における1[5]の経日的な計測点間距離の変化および回帰直線

図 4 全被験者における1[7]の経日的な計測点間距離の変化および回帰直線

って図 1-(2)の曲線は、下方向に凸な放物線の一部である。これに対して、被験者 1 では 2 次の項の係数が負数であり、したがって図 1-(1)の曲線は、上方向に凸な放物線の一部である。

このことは前者が、抜歯後の初期の位置変化の程度が大きく、日数が経過するにしたがって変化程度は小さくなり、後者はこの逆で抜歯後の初期の位置変化の程度が小さく、日数が経過するにしたがって変化の程度が大きくなる傾向を示していると思われる。しかし、この 2 型がなぜ起こってくるのかの理由は、本実験では明らかにすることはできない。

第 2 項 全被験者について

全被験者の右側下顎第 1 大臼歯抜歯後の下顎残存歯の経時的な位置変化から、それらに見られる傾向を検討した。

抜歯後の経過日数と T1-4, T1-5 および T1-7 の変化量との相関は、T1-7 で相関係数が -0.9206 と高い負の相関を示しており、T1-4, T1-5 においても T1-7 ほどではないが有意な正の相関があることを示した。

中沢⁹⁾は、抜歯後の残存歯の移動の程度は、年齢にもよるが、抜歯後の放置した期間にだいたい比例するものではないかと推定報告しているが、本実験において、移動と抜歯後の経過日数の間には、高い相関があることが認められた。

全被験者から得られた T1-4, T1-5 および T1-7 部の回帰直線を検討すると、回帰係数の大きさは T1-7 > T1-5 > T1-4 となり、T1-7 の直線の傾きは T1-4 の約 10 倍、T1-5 の約 7.5 倍となっている。それだけ第 2 大臼歯の位置変化は、第 1 小臼歯、第 2 小臼歯と比較し著しく大きいものであり、第 4 章第 1 節で述べた第 1 大臼歯を欠損した後の小臼歯と第 2 大臼歯の位置変化の程度の差異の理由からも当然と思われる。

また、回帰直線が縦軸と交差する点は、T1-4 で 1.2510μ 、T1-5 で 23.9042μ 、T1-7 では -49.5515μ であり、やはり T1-7 部が 1 番大きな数値を示している。このことは、第 2 大臼歯の位置変化が、第 1 大臼歯を抜歯した後の経過日数の少ない時から起こり始めていることを示している。

以上のことにより、下顎第 1 大臼歯を抜歯した後の下顎の残存歯の位置変化は、下顎第 2 大臼歯に最も強く、そして抜歯をしてから比較的短日中に現われてくるものと思われる。

現在、抜歯処置を行ってからどのくらいの期間を経過した後に補綴処置を施せばよいのかは、定まった考え方

がなく、臨床的に抜歯窩が創傷の治癒を完了した時期を、臨床家の経験より判断し、抜歯後の補綴処置に移っているのが現状である。

下顎第 1 大臼歯は抜歯頻度が、全歯群中、最も高く、欠損することにより引き起こされる残存歯の位置変化によって生ずる顎口腔系への種々の悪影響を考える時、何らかの理由で、これらを抜歯しなければならない臨床症例においては、抜歯後の補綴処置に移行する期間は、短かければ短いほど、良いといわざるをえない。しかし、抜歯窩が創傷の治癒に到っておらない時期に、永久補綴物を製作することは、補綴学上、種々の問題を生じるとと思われる。したがって、それらの症例においては、残存歯、特に欠損側の隣在歯の抜歯前の位置に変化を生じることを防ぐため、あらかじめ暫時的架橋義歯、保隙装置などの補綴前処置を施す必要があるように思われる。

第 5 章 結 論

下顎右側第 1 大臼歯を抜歯した後の下顎の残存歯の位置変化について、日本人青年男子 10 名の被験者を対象に経時的に検索し、以下のような結論を得た。

1. 被験者について計測点間距離に有意差の認められた部位は、T1-7, T1-5 であり、被験者 1 名を除いた 9 名に T1-4 部位で有意差が認められた。
2. 下顎右側の犬歯から左側第 2 大臼歯までの計測点間距離においては、すべての被験者において、その計測期間中では有意な差は認められなかった。
3. T1-4, T1-5, T1-7 部位について、計測点間距離の変化量を比較すると、すべての被験者において T1-7 部位が最も大きかった。
4. 各被験者の抜歯前後の計測点間距離に差の認められた部位について、抜歯後の経過日数と計測点間距離の変化量との間の相関を求めたが、1 被験者の T1-4 部位を除いたすべてに有意な相関が認められた。
5. 各被験者における差の認められた部位について、抜歯後の経過日数と計測点間距離との間に T1-4, T1-5 では回帰直線を、また T1-7 については 2 次の回帰曲線を求めたところ、前者ではいずれも正の回帰係数をもった直線が求められ、後者では 2 次項の回帰係数が正数のもの 6 例、負数のもの 4 例の曲線が求められた。この後者の計測点間距離の変化の仕方に、抜歯後の初期に大きな変化を示し、経過日数が増すと変化量が小さくなる傾向のものと、この逆の傾向のものの 2 型があることを示

した。

6. 全被験者から得られた拔牙後の経過日数と計測点間距離の変化量とから、第1、第2小臼歯および第2大臼歯の位置変化と経過日数との間にかなり高い相関が認められた。

7. 全被験者の「1-4」、 $\overline{1-5}$ 、 $\overline{1-7}$ について求めた回帰直線より、第2大臼歯の位置変化の程度は、第1小臼歯の約10倍、第2小臼歯の約7.5倍であった。

8. 拔牙後の隣在歯に位置変化が起こる時期は、第2大臼歯においては拔牙後比較的短期間に位置変化が起こり、第2小臼歯では拔牙後半月から1ヵ月、第1小臼歯では、第2小臼歯の位置変化が起こった後に認められた。

以上のことから、下顎第1大臼歯を拔牙すると、下顎第2大臼歯は短期間にその位置変化を起こし、また経過日数とともに第2小臼歯、第1小臼歯に位置変化を惹起するので、第1大臼歯拔牙処置後は、短期間のうちに、残存する隣在歯の位置を確保することが重要であると結論する。

稿を終るに臨み、本研究に際してご指導ご校閲賜った中沢靖教授、ならびに直接ご指導頂いた工藤忠男講師、また専攻の立場からご指導を賜った日本大学松戸歯科大学尾崎公教授および日本大学大木一三教授、西連寺永康教授、高下弘夫教授に深く感謝の意を表します。あわせて日頃ご助言ご鞭撻を戴いた本教室の諸先生および本研究の被験者諸氏に対し感謝の意を表します。

Summary

There is a fair amount of published literature on the positional changes of the residual teeth after substantial loss of the adjacent ones. But the majority of these studies are concerned with macroscopic observations of positional changes on the part of the residual teeth after several years of extraction by use of plaster models. They reflect difficulties in grasping accurately the positional changes of the residual teeth after extraction.

Therefore, the author and his associates earlier reported on our measurement method and measurement apparatus. In the present study, the author was concerned with the positional changes in a selected sample of 10 Japanese dental students by an application of the above measurement method and apparatus. With these

subjects, efforts were made to establish chronologically the changes of the residual teeth after extraction of the mandibular first molar on the right side.

As a result, the author arrived at the following findings:

1. Throughout the measurement period, all the subjects were found to have suffered from some kind of positional changes in the second premolar and second molar on the extracted side.

With the exception of 1 subject, the remaining 9 subjects suffered from the positional change in the first premolar.

2. With the residual teeth from the mandibular right canine to left second molar, there were found no positional changes in all the subjects.

3. With the right first, second premolars and second molar in which the positional changes were found, the amount of change was the largest in the second molar in common with all the subjects.

4. In terms of dental regions where the positional changes were found, there was a statistical difference between the time passage after extraction and the amount of changes except for the first premolar in 1 subject.

5. There were observed two different patterns in the positional change of the second molar on the extracted side. One pattern was that the amount of change was noticeably large in the initial stage of extraction, the change becoming smaller in proportion to the passage of time.

The other pattern, on the other hand, showed an opposite tendency.

6. In terms of the time passage after extraction and the amount of positional change in all the subjects, there was observed a fairly high correlation between the first, second premolars and the second molar in these items.

7. Based on the amount of positional changes obtained from all the subjects, the degree of positional change of the second molar was approximately 10 times as large as that of the first premolar, and approximately 7.5 times that of the second premolar.

8. Concerning the time-point when positional changes of the adjacent teeth would occur after dental extraction, the change took place comparatively soon in the second molar and anywhere from 15 days to one month in the second premolar.

As regards the first premolar, on the other hand, the positional change occurred after that of the second premolar took place.

文 献

- 1) 中沢 勇：部分床義歯，12～20，永末書店，京都，東京，1962.
- 2) Tallgren, A.: The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed longitudinal study covering 25 years. J. pros. Dent., 27: 120～132, 1972.
- 3) Glickman, I.: Clinical periodontology, fourth edition, 839～840, W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, Tront, 1972.
- 4) Kornfeld, M.: Mouth Rehabilitation, second edition, 124～128, The C. V. Mosby Co., St. Louis, 1974.
- 5) Schwartz, L.: Disorders of the temporomandibular joint, 61～72, W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, 1959.
- 6) Godon, C.: Parallelogram and polygin of forces showing the factors involved in the maintenance and overthrow of the articular equilibrium of the teeth in the dental arches, The Dental Cosmos, 48: 748～750, 1906.
- 7) Stein, G. und Weinmann, J.: Die Physiologische Wanderung der Zähne, Zeitschrift für Stomatologie, 23: 733～744, 1925.
- 8) Parma, C.: Die Zahnwaderung. Österreichische Zeitschrift für Stomatologie, 51: 473～485, 1954.
- 9) 中沢 勇：歯牙欠損後における残存歯列の位置的变化，日本歯科評論，195：31～40，1959.
- 10) 光井敏郎，桜井襄二：補綴学上から見た顔面並びに顎の研究，其三 歯牙喪失後に於ける残存歯の移動に就いて，歯科医学，15：52～56，1952.
- 11) 下総高次：歯牙欠損後における歯列弓の変化，下顎第1大臼歯欠損による隣在歯の変化(第1報)，口科誌，4：256，1955.
- 12) 下総高次：歯牙欠損後における歯列弓の変化，下顎第1大臼歯欠損による隣在歯の変化(第2報)，口科誌，5：311～312，1956.
- 13) William, D. L. and Russell, L. A.: Tooth movement into edentulous areas, J. Pros. Dent., 25: 271～278, 1971.
- 14) 富士川善彦：天然歯列弓における歯冠傾斜角度および捻転角度と研究，口病誌，25：475～494，1958.
- 15) 藤田恒太郎：歯の計測基準について，人類学雑誌，61：1，昭24.
- 16) 藤田恒太郎：歯の解剖学，10，41～46，日本医書出版，昭24.
- 17) Killeberg, R.: Die biologischen Grundlagen des Metallkronenersatzes, Georg Thieme, 12, 1934.
- 18) 奥野正孝：上顎歯抜去後の顎堤の形態変化および下顎歯の位置的变化に関する実験的研究，補綴誌，12：308～336，1968.
- 19) 石渡禰引：上顎前歯抜去後の顎堤の形態変化および隣在歯，対合歯の位置的变化に関する実験的研究，補綴誌，16：293～320，1973.
- 20) 水谷 紘：歯牙欠損後の顎堤の形態変化ならびに残存歯の位置変化，補綴誌，17：41～61，1973.
- 21) 中沢 靖，他：ヒトの歯の移動に関する研究，第1報 計測方法と計測装置，補綴誌，22：120～130，1978.
- 22) Angle, E. H.: Treatment of Malocclusion of the Teeth, 7th edition, S. S. Whit manufacturing CO., Philadelphia, 1907.
- 23) 藍 稔，丸山雅昭：第1大臼歯と咬合，歯界展望，40：631～639，1972.
- 24) 藍 稔，平林健彦：第1大臼歯と咀嚼，歯界展望，40：622～630，1972.
- 25) 菊地 進：咬合成立上の第1大臼歯の重要性，歯界展望，40：579～584，1972.
- 26) 細川哲良：第1大臼歯の抜歯頻度に関する研究，歯科学報，23：1014～1024，1960.
- 27) 野村順之助：歯牙欠損の増齡的経過に関する研究，補綴誌，3：183～211，1959.