

永久歯列叢生に影響をおよぼす因子分析ならびに その治療方法に関する研究

野坂久美子, 佐藤 輝子, 小野 玲子, 甘利 英一

岩手医科大学歯学部小児歯科学講座

(受付 : 1994年10月25日)

(受理 : 1994年11月29日)

Abstract : Two-hundred subjects with completed permanent dentition were divided into two groups : a normal dentition group and a crowded dentition group. The histories of dental treatment in these subjects were analyzed. The sizes of their dental arches, basal arches and individual teeth, before and after dental treatment, were compared between these two groups to clarify factors responsible for the formation of crowded dentitions. The following results were obtained : 1) Of the 200 subjects, 42.5% had undergone dental arch expansion, 11.5% had serial extraction of teeth, 9.5% had been treated with a space maintainer, and 36.5% no treatment. 2) Of all subjects, 67.5% had normal dentition in completed permanent dentition. 3) In males, the dental arch width and the basal arch width were smaller in crowded dentition than normal dentition in the upper jaw, while the total sum of the crown widths was greater in crowded dentition than normal dentition in the lower jaw. In females, the total sum of the crown widths was significantly greater in the crowded dentition group than in the normal dentition group. These results indicate that factors responsible for the formation of crowded dentition differ between males and females.

Key words : factor for crowded dentition, dental arch, basal arch, size of tooth

緒 言

小児歯科で取り扱う咬合誘導は、齲蝕予防から始まり、齲蝕などで失われた実質欠損の修復、早期喪失による空隙の保持、さらに、能動的な誘導処置など、どの処置も正常な永久歯列の完成を目的としている。しかし、完成された永久歯列をみると、なかには、不正咬合の状態、とりわけ、叢生を呈したままの症例が比較的多く認められる。

そこで、完成された永久歯列の正常歯列ならびに叢生歯列を、歯の大きさと歯列の大きさか

ら分析すると同時に、これらの症例の処置開始時の歯列の大きさについても検討し、正常歯列と叢生歯列を比較することで、叢生歯列の原因を追及することを目的に、本研究を行った。

さらに、叢生歯列の処置方法として、空隙分析から検討を加えた。

研究 方法

対象とした資料は、処置開始時、ほとんど、skeletal の異常を伴わなかった症例で、その後、第二大臼歯まで萌出完了した 200 例の経年的な顎態あるいは平行模型である。平均年齢

An analysis of factors associated with crowded permanent dentitions and a study of methods for preventing this condition.

Kumiko NOZAKA, Teruko SATOH, Reiko ONO, Eiichi AMARI

(Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka, 020 Japan)

は、処置開始時が8歳5カ月、処置完了時が15歳4カ月であった。

症例は、処置内容から、無処置群、歯列弓拡大群（以後、拡大群）、保隙群、連続抜歯群（以後、抜歯群）の4つに分類した。無処置群とは、保隙や能動的な誘導処置が行われなかったものであり、何ら処置を必要としない健全な場合と患者が処置を希望しない例の両者を含んでいる。保隙群とは、保隙のみで、能動的な誘導処置が行われなかったものである。また、拡大群とは、前、側方への拡大、ならびに遠心移動が行われた症例であり、抜歯群は、最終的に小臼歯の便宜抜去が行われた症例である。

一方、症例は正常と叢生の2つの症例に分類したが、正常とは、同一歯列内において歯の転位や捻転がほとんどなく、あっても2歯以内で軽度のもの、上下顎の正中線の偏位が1mm以内のもの、第一大臼歯の咬合関係が1級にあるもの、さらに、機能的、審美的になら問題がないものとした¹⁾。叢生は、空隙不足により、歯が、正常の接触点から逸脱し、1歯以上に捻転、転位、あるいは突出が見られるものとした^{2,3)}。

研究内容は、次の通りである。

1. 永久歯列完成後の症例の分類と各症例における正常ならびに叢生歯列の出現状況
2. 正常歯列と叢生歯列における処置前の永久四切歯歯冠幅径和ならびに歯列弓および basal arch の大きさ
3. 永久歯列完成後における正常歯列と叢生歯列の歯冠幅径総和ならびに歯列弓、basal arch の大きさ
4. 処置前における空隙分析の4項目である。

測定部位について、歯冠幅径は、個々の歯の近遠心それぞれの最大豊隆間を測定したが、歯列弓ならびに basal arch の大きさは、大坪⁴⁾の測定部位を参考にして測定した。すなわち、歯列弓幅径は、左右第一小臼歯頰側咬頭頂間距離（処置前では、第一乳臼歯近心頰側咬頭頂間距離）であり、basal arch width（以後、B. A. W.）は、第一小臼歯頰側咬頭頂に一致する歯肉頰移行部の頰舌的最陥凹点間距離（処置前では、第

一乳臼歯近心頰側咬頭頂に一致する部位）である。歯列弓長径は、左右第一大臼歯隣接面を結ぶ線に、左右中切歯近心隣接点より垂線を下した長さであり、basal arch length（以後、B. A. L.）は、左側中切歯中央部に相当する歯槽部の頰舌的最陥凹部と、左右第一大臼歯遠心隣接点を結んだ線の midpoint とを結んだ長さを咬合平面に投影した距離（処置前でも同様である）である。

歯冠幅径ならびに歯列弓の大きさの計測には、それぞれ1/20mm幅尺付デジタルノギスならびに大坪の sliding calipers を用いた。また、測定された値は、大坪の標準値と比較した。一方、空隙分析には、小野⁵⁾の予測法を用いて行った。

なお、有意差の検定は、一元配置法を行ったのち、Student の t 検定で行った。

結 果

1. 永久歯列完成後の症例の分類と各症例における正常ならびに叢生歯列の出現状況 (Table 1)

対象群のなかで最も多かったのは拡大群 42.5% であり、全体の半数弱を占めており、次いで多かったのは、無処置群の 36.5% であった。抜歯群は 11.5% で、全体の約1割であった。また拡大群では、乳歯の早期喪失があった場合、68.6% が正常へ移行したが、早期喪失が無かった場合は、それより少なく、58.8% が正常へ移行した。一方、無処置群では、早期喪失が有りの時、5例中4例が叢生へ移行したが、早期喪失が無い場合は、2/3の症例が正常へ移行していた。全体的に正常へ移行したのは、67.5% であった。

2. 処置前における永久四切歯歯冠幅径和ならびに歯列弓および basal arch の大きさ (Table 2, Fig.1, 2)

- 1) 永久四切歯歯冠幅径和

上顎において、男子の正常では、抜歯群が 34.8mm で最も大きく、他の群はいずれも 31.2 ~ 32.1mm であった。また、叢生では、どの処置群においても、正常より大きい傾向にあるが、両

Table 1 Classification of subjects

Existence of premature loss		Sex	Existence (84)				Non-existence (116)			Total	
History of treatment			No treatment	Arch expansion	Space maintenance	Serial extraction	No treatment	Arch expansion	Serial extraction		
Permanent dentition	Normal group	Male	1	12	7	2	15	8	4	49	
		Female	0	23	6	5	29	12	10	85	
		Sub-total	1	35	13	7	44	20	14	134	
				(20.0)	(68.6)	(68.4)	(77.8)	(64.7)	(58.8)	(100.0)	(67.0)
	Crowded group	Male	1	5	3	0	14	4	0	27	
		Female	3	11	3	2	10	10	0	39	
		Sub-total	4	16	6	2	24	14	0	66	
				(80.0)	(31.4)	(31.6)	(22.2)	(35.3)	(41.2)	(0.0)	(33.0)
	Sub-total	Male	2	17	10	2	29	12	4	76	
		Female	3	34	9	7	39	22	0	124	
		Sub-total	5	51	19	9	68	34	14	200	
				(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)

73(36.5)
85(42.5)
Number of subjects (%)

19(9.5)
23(11.5)

Table 2 Grand total of 4 incisor widths, and sizes of dental arch and basal arch before treatment in completed permanent dentitions.

	No treatment				Arch expansion											
	Normal dentition		Crowded dentition		Normal dentition		Crowded dentition									
	Male N	Female N mean S.D.	Male N	Female N mean S.D.	Male N	Female N mean S.D.	Male N	Female N mean S.D.								
Maxilla																
Gand total of 4 incisor widths	16	31.2 1.7	28	30.7 1.8	15	31.8 1.8	13	31.0 1.6	20	32.1 0.9	35	31.0**1.5	9	32.3 2.0	21	32.6 1.7
Dental arch width	16	43.1**2.2	29	41.3 2.0	15	40.8 2.3	13	40.7 2.5	20	41.9 2.8	35	41.2 2.4	9	39.7 2.8	21	41.7 2.4
Dental arch length	16	40.1 1.6	28	39.1 2.1	15	38.7 2.9	13	39.5 2.2	20	38.7 2.1	35	38.3 1.8	9	38.5 2.8	21	38.7 2.8
B. A. W.	16	49.6 3.5	29	47.1 2.3	15	48.0 2.0	13	46.0 2.4	20	47.5* 2.6	35	47.2 3.0	9	45.4 1.7	21	47.3 2.4
B. A. L.	16	34.7 1.6	28	34.9 1.6	15	34.6 2.0	13	34.9 1.5	20	35.2 2.4	35	34.5 1.7	9	35.7 2.3	21	34.4 2.2
Mandible																
Gand total of 4 incisor widths	16	23.0 1.1	29	22.7**1.2	15	23.6 1.0	13	23.4 1.0	20	23.0 1.5	35	23.0**1.1	9	23.4 1.6	21	24.0 1.1
Dental arch width	16	36.1 1.7	29	34.2 1.9	15	35.1 2.7	13	33.4 2.4	20	35.4**1.7	35	34.5 2.1	9	33.2 2.3	21	35.0 2.5
Dental arch length	16	35.6 1.2	29	35.6 1.7	15	35.3 2.3	13	35.6 1.6	20	34.5 2.4	35	34.3 1.8	9	34.0 2.3	21	35.0 2.1
B. A. W.	16	42.4 2.0	29	39.3 2.1	15	41.7 3.4	13	39.1 2.2	20	41.9**2.6	35	39.4 5.0	9	39.1 1.6	21	41.4 2.4
B. A. L.	16	35.2 1.5	29	34.9 1.7	15	34.8 2.1	13	34.8 1.8	20	33.9 2.5	35	33.9 1.9	9	33.3 2.2	21	35.1 1.9
			Space maintenance				Serial extraction									
Maxilla																
Gand total of 4 incisor widths	7	31.1 2.0	6	29.2*1.4	3	33.5 1.6	3	32.3 0.9	6	34.8 2.4	16	32.6 1.2			2	33.6 0.9
Dental arch width	7	41.2 1.7	6	39.8 1.9	3	41.0 2.3	3	40.2 1.4	6	41.8 2.1	16	38.7 2.6			2	38.5 2.8
Dental arch length	7	39.2 1.5	6	37.2 1.1	3	39.7 1.8	3	39.0 2.2	6	37.8 1.8	16	37.3 2.8			2	38.5 1.0
B. A. W.	7	47.7 1.7	6	45.2 1.3	3	47.2 0.2	3	45.7 3.0	6	48.5 1.4	16	45.7 2.8			2	45.7 0.3
B. A. L.	7	35.6 1.4	6	34.3 1.3	3	36.2 0.9	3	34.0 1.4	6	34.8 2.1	16	33.7 1.9			2	32.1 0.1
Mandible																
Gand total of 4 incisor widths	7	23.3 0.9	6	21.8**0.7	3	24.2 1.0	3	24.1 0.5	6	25.4 1.3	16	24.1 1.0			2	24.6 0.8
Dental arch width	7	35.7 3.0	6	33.1 1.0	3	33.4 2.3	3	33.0 1.2	6	34.4 1.9	16	31.3 3.2			2	32.5 3.9
Dental arch length	7	35.9 1.8	6	32.9 1.5	3	35.9 2.7	3	33.3 1.2	6	35.1 1.1	16	33.3 3.0			2	32.4 2.4
B. A. W.	7	41.1 3.1	6	38.1 1.3	3	40.1 2.8	3	38.8 3.7	6	41.3 3.1	16	37.6 2.4			2	37.9 1.6
B. A. L.	7	34.7 2.3	6	33.8 0.8	3	35.1 2.0	3	33.5 0.8	6	34.3 1.3	16	33.8 2.1			2	31.6 1.6

B. A. W. : Basal arch width, B. A. L. : Basal arch length

** P < 0.01 unit : mm
* P < 0.05

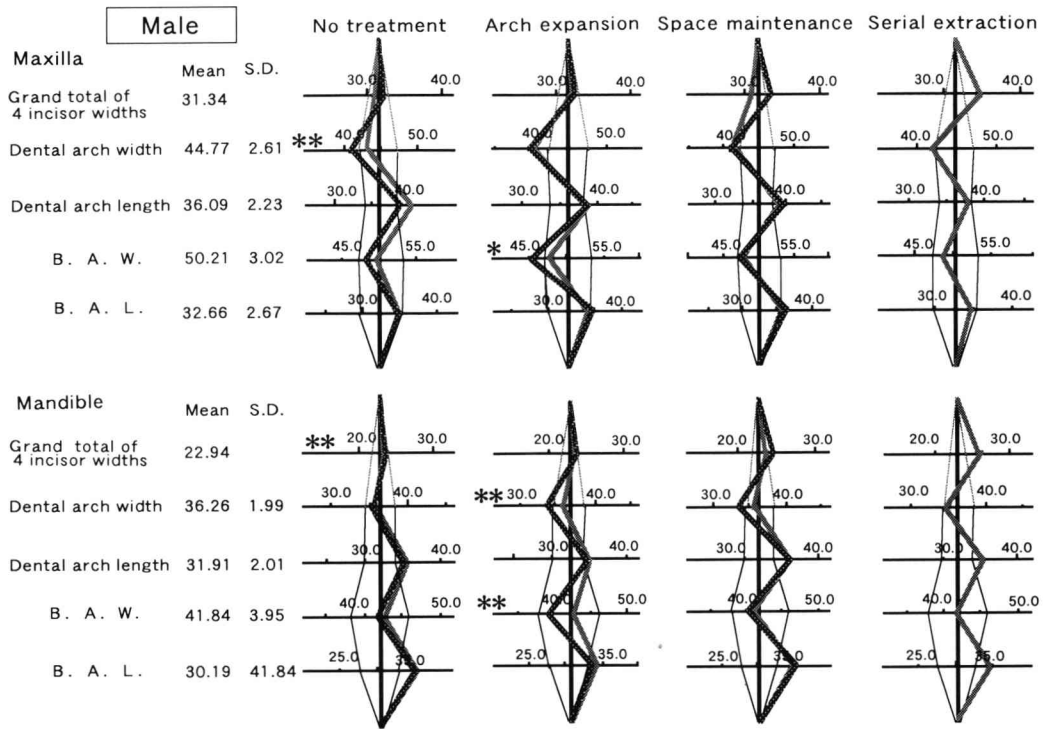


Fig. 1 Grand total of 4 incisor widths and sizes of dental arch and basal arch before treatment. (Male)
 B. A. W. : Basal arch width, B. A. L. : Basal arch length
 ** P < 0.01
 * P < 0.05
 : Normal dentition
 : Crowded dentition

者には有意差は認められなかった。それに反して女子では、拡大群と保険群において、正常と叢生間に有意差が見られ、叢生の方が大きい歯冠幅径和を示していた。

下顎においても、男子では上顎と同様の傾向であった。女子では、上顎に加えて無処置群においても、歯冠幅径和は叢生の方が正常よりも有意に大きかった。

2) 歯列弓ならびに basal arch の大きさ

1) 男子

正常症例の上顎では、無処置群を除いた3群において、歯列弓幅径と B. A. W. が小さく、とくに、歯列弓幅径は、-1 S.D. 以下であった。また、下顎では、抜歯群で歯列弓幅径が他の群より小さい傾向にあったが、その他の部位では、どの群もほぼ同じような値を示し、標準値

あるいはそれ以上の大きさであった。

一方、叢生の上顎では、拡大群が歯列弓幅径と B. A. W. で他の群よりも小さく、B. A. W. では、正常群と比べても、有意に小さい値を示していた。また、無処置群でも、歯列弓幅径は、叢生の方が正常よりも有意に小さかった。

下顎でも、拡大群は歯列弓幅径と B. A. W. が正常に比べて、有意に小さい値を示し、保険群でもまた、歯列弓幅径は叢生の方が正常よりも小さい値であった。

2) 女子

正常、叢生ともに、抜歯群の上下顎の歯列弓幅径は、他の群よりも小さい値を示していた。しかし、どの群においても、各測定部位の正常、叢生間に有意差はなかった。

3. 永久歯列完成後における歯冠幅径総和なら

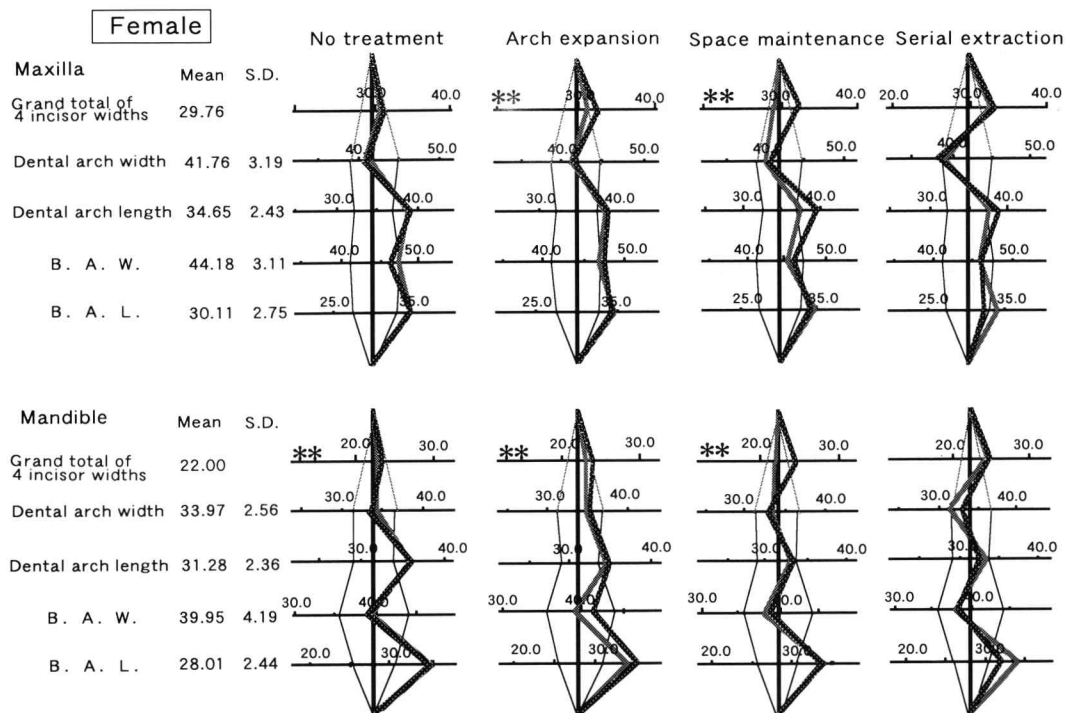


Fig.2 Grand total of 4 incisor widths and sizes of dental arch and basal arch before treatment. (Female)

B. A. W. : Basal arch width, B. A. L. : Basal arch length

** P < 0.01

* P < 0.05

■ : Normal dentition

● : Crowded dentition

びに歯列弓, basal arch の大きさ (Table 3)

1) 男子 (Fig.3)

(1)無処置群

上顎において, 歯冠幅径総和は, 叢生の方が正常よりも有意に大きい, 正常, 叢生ともに, ± 1 S.D. 以内で, しかも, 平均値付近に存在していた。しかし B. A. W. では, 平均値付近に存在する正常にくらべて, 叢生の方では, -1 S.D. 付近に存在し, 有意に小さい値を示した。その結果, B. A. W. / T. M. % においても, 叢生では, 有意に小さい値であった。

下顎においては, 叢生の方が B. A. W., B. A. L. において正常よりもやや小さいが, それらの間に有意差はなかった。しかし, 歯冠幅径総和では, 叢生が正常よりも有意に大きく, $+1$ S.D. 付近に存在し, その結果, B. A. W. / T. M.

% ならびに B. A. L. / T. M. % においては, 正常に比べ叢生の方が有意に小さい値を示した。

(2)歯列弓拡大群

上顎では, 歯冠幅径総和は, 正常, 叢生ともに, ほぼ平均値にあった。しかし, 歯列弓幅径は, 叢生の方が有意に小さく, 従って, 歯列弓幅径 / T. M. % では, -1 S.D. 以下の小ささを示した。また下顎では, 歯冠幅径総和が, 正常, 叢生間で有意差はないものの, 叢生の方が大きい傾向にあり, $+1$ S.D. 付近に存在していた。しかし, 歯列弓の大きさは, 正常, 叢生ともに, ほぼ同じ大きさを示し, しかも, 平均値あるいはそれ以上の大きさであった。

(3)保隙群

上顎において, 歯冠幅径総和は, 正常と叢生間に有意差はないものの, 叢生の方がより大き

Table 3 Total width of permanent teeth, and sizes of dental arch and basal arch in completed permanent dentitions.

Regions of measurement	No treatment				Arch expansion				Space maintenance			
	Normal dentition		Crowded dentition		Normal dentition		Crowded dentition		Normal dentition		Crowded dentition	
	Male N mean S.D.	Female N mean S.D.	Male N mean S.D.	Female N mean S.D.	Male N mean S.D.	Female N mean S.D.	Male N mean S.D.	Female N mean S.D.	Male N mean S.D.	Female N mean S.D.	Male N mean S.D.	Female N mean S.D.
Maxilla												
Total width of permanent teeth	16 96.2* 3.1	29 96.2 3.9	15 98.9 3.4	13 97.2 3.6	20 98.8 2.2	35 96.7* 3.7	9 99.9 3.9	21 98.9 3.4	7 98.4 2.6	6 92.8* 3.4	3 102.7 3.5	3 100.0 3.9
Dental arch width	16 44.6 2.2	29 43.4 2.1	15 44.4 2.9	13 41.9 3.0	20 44.8**1.4	35 43.6 2.1	9 42.6 2.6	21 43.0 2.0	7 43.5 1.8	6 42.6 1.1	3 43.3 1.6	3 42.6 2.5
Dental arch width % T. M.	16 46.4 2.1	29 45.1* 1.9	14 45.2 2.5	13 43.1 2.7	20 45.3**1.6	35 45.1* 2.2	9 42.7 2.0	21 43.5 2.2	7 44.3 2.1	6 46.0* 1.9	3 42.1 2.2	3 42.6 0.9
Dental arch length	16 39.2 2.0	29 38.6 2.0	15 39.9 2.9	13 39.2 2.1	20 39.3 1.2	34 38.4 1.9	9 39.3 2.6	21 38.4 2.8	7 39.8 1.4	6 36.5* 1.4	3 39.7 1.8	3 40.3 3.1
Dental arch length % T. M.	15 41.1 1.1	29 40.1 1.7	15 40.1 2.6	13 40.3 1.3	20 39.8 1.0	33 39.8* 1.2	9 39.4 1.3	21 38.8 2.3	7 40.5 1.4	6 39.3 7.3	3 38.7 0.9	3 40.3 1.7
B. A. W.	16 49.8* 2.9	29 47.2 2.7	15 47.7 2.3	13 45.9 2.3	20 47.9 2.0	35 46.1 2.7	9 46.4 2.3	21 45.9 2.1	7 48.2 1.5	6 45.7 2.6	3 47.9 1.1	3 46.9 2.0
B. A. W. % T. M.	16 51.7**2.9	29 49.0* 2.8	15 48.3 2.5	13 45.9 2.7	20 48.5 2.0	35 47.7 2.9	9 47.3 3.0	21 46.9 3.3	7 48.9 1.8	6 49.3 2.9	3 47.7 2.3	3 46.9 0.6
B. A. L.	16 33.6 2.2	28 32.6 1.4	15 32.9 1.9	13 32.5 1.9	20 33.8 2.0	33 32.6 1.6	9 32.6 2.3	21 32.9 1.9	7 34.1 2.1	6 31.8 1.2	3 34.3 0.8	3 32.0 2.2
B. A. L. % T. M.	16 34.9 2.3	28 34.1 1.3	15 33.3 2.1	13 33.4 1.4	20 34.2 1.9	33 33.8* 1.4	9 33.0 1.8	21 33.0 1.4	7 34.7 2.6	6 34.2**0.3	3 33.4 0.7	3 32.0 0.9
Mandible												
Total width of permanent teeth	16 89.3* 3.6	29 87.8* 3.3	15 92.0 2.9	13 90.3 2.8	20 89.7 2.8	35 88.4* 3.1	9 91.3 4.7	21 90.4 3.4	7 90.1 3.0	6 84.5**1.1	3 93.6 3.3	3 92.1 1.8
Dental arch width	16 35.7 2.3	28 35.8**1.8	15 36.1 3.0	13 33.8 2.5	20 35.9 1.7	35 35.9 2.3	9 35.3 2.6	21 35.5 1.7	7 35.3 1.5	6 34.3 2.2	3 36.8 2.2	3 33.0 2.6
Dental arch width % T. M.	16 40.0 2.5	29 40.5**1.8	15 39.2 2.8	13 37.9 2.9	20 39.8 2.0	35 40.8**2.3	9 38.7 2.5	21 39.2 1.7	7 39.2 2.0	6 40.6* 2.6	3 39.4 2.9	3 35.8 2.3
Dental arch length	16 34.3 1.9	29 33.8 1.7	15 34.5 1.9	13 33.9 2.4	20 33.5 1.5	35 33.6 1.8	9 33.9 1.8	21 34.1 2.3	7 34.5 1.3	6 30.0* 2.0	3 34.8 2.2	3 34.8 2.3
Dental arch length % T. M.	16 38.3 1.3	28 38.6 1.0	15 37.5 1.3	13 38.6 2.7	20 37.4 1.2	35 38.1 1.6	9 37.2 0.6	20 37.4 1.9	7 38.3 1.0	6 36.3 2.0	3 37.2 1.6	3 37.7 1.8
B. A. W.	16 42.6 2.2	29 40.6 2.1	15 42.1 1.9	13 40.0 2.6	20 41.3 2.0	35 40.3 2.4	9 41.3 2.2	21 41.0 2.1	7 40.8 2.3	6 40.4 1.6	3 42.2 2.1	3 40.4 1.2
B. A. W. % T. M.	16 47.7**2.8	29 46.3 2.4	15 45.7 1.5	13 44.9 3.0	20 46.0 2.3	35 45.9 2.8	9 45.3 1.9	21 45.4 2.1	7 45.3 2.5	6 47.8* 1.9	3 45.1 2.0	3 44.0 1.9
B. A. L.	16 32.5 1.8	29 31.9 1.8	15 31.5 2.3	13 31.8 2.3	20 31.7 2.0	35 31.4* 1.9	9 31.4 2.0	21 32.6 2.1	7 32.9 2.3	6 30.9 1.2	3 32.0 1.1	3 31.8 1.2
B. A. L. % T. M.	16 36.4**1.5	29 36.2 1.6	13 34.2 2.2	13 35.7 2.0	20 35.3 1.8	35 35.5 2.1	9 34.4 1.4	21 36.1 1.9	7 36.5 2.1	6 36.6 1.3	3 34.2 1.0	3 34.6 1.5

** P < 0.01 unit : mm
* P < 0.05

B. A. W. : Basal arch width, B. A. L. : Basal arch length

T. M. (Total material) : The total sum of crown widths indicates the total of the crown widths of all the teeth, ranging from the left first molar to the right first molar.

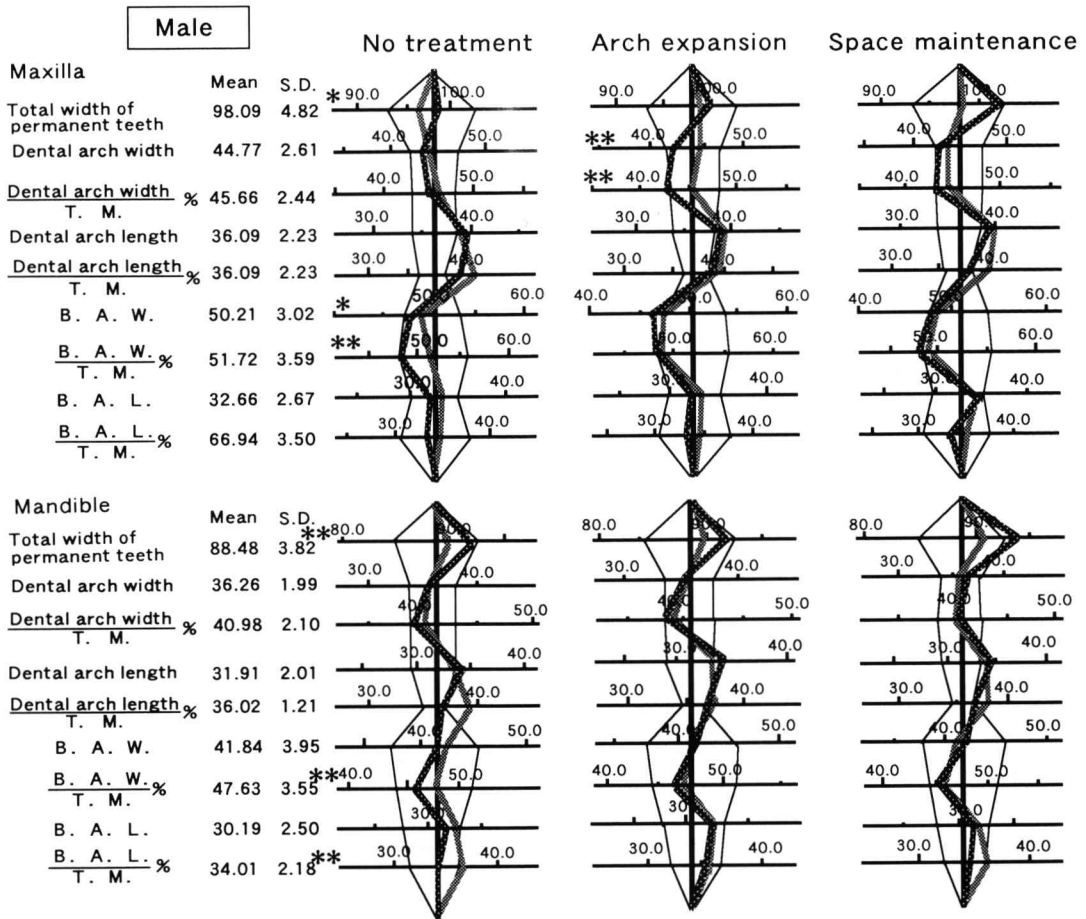


Fig.3 Total sum of crown widths and sizes of dental and basal arches in individual subjects after treatment. (Male)

B. A. W. : Basal arch width, B. A. L. : Basal arch length.

T. M. (Total material) : The total sum of crown widths indicates the total of crown widths of all teeth, ranging from the left first molar to the right first molar.

** P < 0.01

* P < 0.05

■ : Normal dentition

▨ : Crowded dentition

い傾向にあり、しかも、+1 S.D. 付近に存在していた。しかし、B. A. W. は、正常、叢生ともに、-1 S.D. 付近に存在するほど小さかった。

下顎でも、有意差はないものの、正常に比較し、叢生の方が歯冠幅径総和は+1 S.D. を越えて大きく、それに反して、歯列の大きさは、正常、叢生ともに、平均値付近に存在していた。

2) 女子 (Fig.4)

(1) 無処置群

上顎において、歯列の大きさは、正常、叢生ともに、全体に平均値あるいはそれ以上であった。しかし、歯冠幅径総和は、叢生の方が大きく、しかも、+1 S.D. の大きさを示しているために、歯列弓幅径/T.M.%とB.A.W./T.M.%は叢生で有意に小さい値を示している。

下顎ではさらに、歯冠幅径総和が、叢生で正常よりも有意に大きかった。一方、歯列弓幅径は正常、叢生ともに、平均値以上の大きさにあ

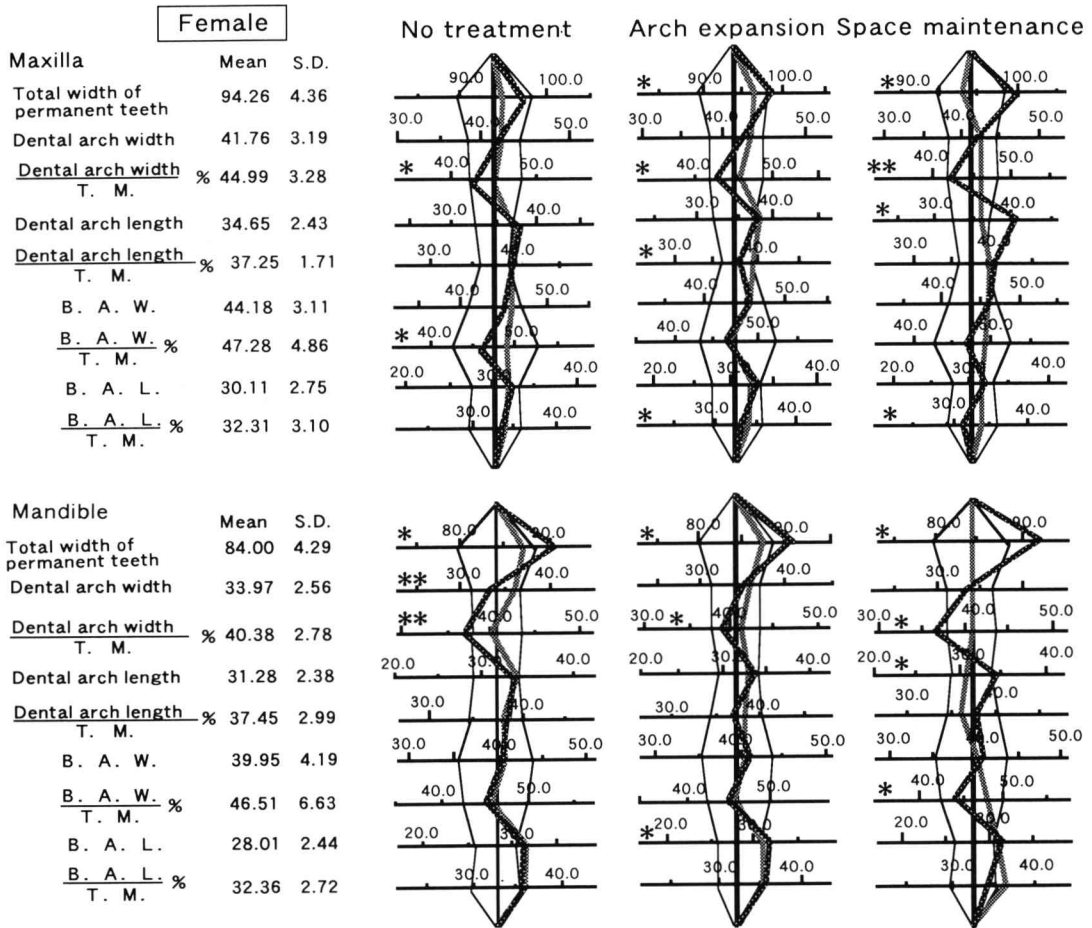


Fig. 4 Total sum of crown widths and sizes of dental and basal arches in individual subjects after treatment. (Female)

B. A. W. : Basal arch width, B. A. L. : Basal arch length.

T. M. (Total material) : The total sum of crown widths indicates the total of the crown widths of all teeth, ranging from the left first molar to the right first molar.

** P < 0.01

* P < 0.05

■ : Normal dentition
 ■ : Crowded dentition

るものの、両者を比べると、叢生の方が正常よりも、有意に小さい値を示した。そのために、歯列弓幅径/T. M. %は、叢生で - 1 S. D. 付近に存在した。

(2) 歯列弓拡大群

上下顎において、無処置群と同様、歯列全体の大きさは、正常、叢生ともに、平均値あるいはそれ以上の大きさを示している。しかし、歯冠幅径総和では、叢生が正常に比較して有意に

大きく、しかも、+ 1 S. D. を越えた大きさであった。

(3) 保隙群

歯列弓長径は、上下顎ともに、正常に比較し、叢生で有意に大きかった。しかし、歯冠幅径総和は、上下顎ともに、正常と叢生の差が非常に大きく、叢生では、+ 1 S. D. をはるかに越えた値を示した。その結果、歯列弓幅径/T. M. %は、叢生が有意に小さく、下顎では - 1 S. D. 以

Table 4 Arch length discrepancy by analysis of space before treatment.

		Sex	Arch expansion			Space maintenance			Serial extraction		
			N	mean	S. D.	N	mean	S. D.	N	mean	S. D.
Maxilla	Normal dentition	Male	16	-3.5	1.8	3	2.1	1.7	6	-9.8	4.2
		Female	32	-2.9	2.0	3	-1.1	0.4	15	-6.7	3.2
		Sub-total	48	-3.1	2.0	6	0.5	2.0	21	-7.6	3.8
	Crowded dentition	Male	9	-6.1	2.4	1	-3.3				
		Female	18	-5.3	3.5	1	-3.8		1	-7.9	
		Sub-total	27	-5.5	3.2	2	-3.6	0.2	1	-7.9	
Mandible	Normal dentition	Male	8	-2.6	2.1	5	-0.1	1.8	6	-5.0	3.9
		Female	15	-3.0	2.3	5	1.7	1.8	15	-4.9	2.6
		Sub-total	23	-2.6	2.1	10	0.8	2.0	21	-4.4	3.3
	Crowded dentition	Male	7	-5.3	1.9	3	-3.3	2.5			
		Female	13	-2.7	1.9	3	-3.8	0.3	1	-7.2	
		Sub-total	20	-3.4	2.6	6	-3.5	1.8	1	-7.2	

unit : mm

下であった。他の部位の歯列の大きさは、正常、叢生ともに平均値あるいは、それ以上の大きさであった。

4. 空隙分析について (Table 4)

正常歯列における arch length discrepancy は、全体において、拡大群では、上顎が-3.1 mm, 下顎はそれより小さい-2.6 mmであった。また、保隙群では、上下顎ともに、+1 mm弱であった。

一方、叢生歯列では、拡大群において、上顎が-5.5 mm, 下顎が-3.4 mmであり、拡大群の下顎では、正常歯列あるいは叢生歯列への移行の境界が非常に接近していた。また、保隙群の叢生では、上下顎ともに、-3.5 mmであった。

抜歯群の arch length discrepancy は正常歯列の上顎において、男子は-9.8 mmであっても、抜歯をすることで正常歯列を形成した。しかし、女子では、1例のみであるが、-7.9 mmの arch length discrepancy で連続抜歯を行ったが、それにもかかわらず、叢生歯列を成していた。一方、下顎では、男女ともに約-5.0 mmの arch length discrepancy の時に連続抜歯が行われた症例では、正常に移行した。しかし、空隙不足がさらに大きい-7.0 mm以上の時に抜歯された症例では、叢生歯列を形成していた。

考 察

最近、種々の方面から歯列への関心が高まっている。その最も大きな原因は、審美性への欲求が高まって来たこともあるが、現在、加工食品の嗜好による顎骨の狭小化に伴い、叢生歯列者が増加してきていると言われている⁶⁾ことにもよるものと思われる。現に、矯正治療において、便宜抜歯による治療が全矯正患者の54%を占めているとも言われている⁷⁾。本研究においては、最終的には33%が叢生歯列となった。しかし、無処置群の一部の症例が以前になんらかの処置を施されれば、正常歯列に移行し得た可能性を考えると、叢生歯列のために歯列矯正の手段として便宜抜歯を行わなければいけない症例は、従来の報告⁷⁾よりもさらに頻度が少ないと考えられる。

その理由の1つに、保隙装置の使用の有無が考えられる。現在、保隙装置の使用に関しては、二つの考え方があり、一つは arch length discrepancy が1 mm以下⁸⁾、あるいは歯と顎の大きさの不調和が著しくない場合⁹⁾に、保隙が必要であるとする考えである。他方は、discrepancy が小さい場合には、保隙装置は必要ではなく、それがより大きい時には、保隙装

置は、なんら効果がない^{10,11}とする考えである。本研究においては、保隙装置使用者のうち、2/3が正常歯列を形成していた。また、その時の arch length discrepancy は、従来述べられている⁸通り、-1.1 mm以下であった。それに反して、叢生へ移行した症例は、-3.5~-3.6 mmの arch length discrepancy で、本来は、保隙装置の適応症でなかったものに、それが用いられた結果と思われる。従って、保隙装置の使用は、適応症を選択すれば、将来の叢生歯列の形成を減少させるものと思われる。一方、歯列弓拡大に関しても、その必要の是非が問われており¹¹、塩野ら¹¹は、保隙装置と同様、後天的な arch length discrepancy に対して否定的で、歯列弓の拡大も、discrepancy が比較的小さい時には可能であるが、狭窄した上顎骨の側方拡大以外は、ほとんど不可能としている。しかし、木山ら¹²や瀧ら¹³は、その有効性を認め、瀧ら¹³は、歯列弓の拡大によって、歯列弓幅径、長径の増大、さらに、上顎においては、前歯槽部の前方成長をも伴うことを認めている。本研究においても、拡大群では、保隙群同様、乳歯の早期喪失の症例に対しては、全体の2/3の症例にその有効性が認められた。また、早期喪失のない症例では、拡大の有効性は早期喪失の症例よりも少なかった。

この結果からも、乳歯の早期喪失による後天的な arch length discrepancy は存在し、これに対する歯列弓の拡大は、生来、存在している歯と顎骨の不均衡による arch length discrepancy に対するよりも、より有効なものと思われる。その拡大量に関して、木山ら¹²は、上顎では拡大量5.8 mmに対して、実際に拡大された量は2.8 mmで、効率は51.5%であり、下顎では3.9 mmの拡大量に対して、実際は1.2 mmの拡大で効率は38.3%であったとしている。

本研究における結果では、実際の拡大量は検討していないが、正常歯列へ移行した症例における discrepancy 量は、上顎の方が下顎よりも大きく、生理的な発育量を含めたとしても、木山ら¹²の報告と同様、上顎の方が下顎よ

りも多くの拡大量を得ることができるものと思われる。しかしながら、叢生歯列への予防あるいは処置方法として、保隙装置や歯列弓拡大装置の使用には限界があることも確かであり、これらの装置を使用しても、約1/3の症例は叢生歯列へ移行していた。その場合の手段として、一般的には連続抜歯あるいは便宜抜歯の方法がとられている。その基準として、種々論じられているが、arch length discrepancy の量のみをとらえれば、山口¹⁴は、連続抜歯法の基準として、小野の予測法⁵から、5 mm以上の空隙の不足量をあげている。また、Majら¹⁵は、discrepancy が3.7 mm以上では、非抜歯は困難であるとし、Shulze¹⁶は、歯列弓の拡大は、2~3 mmまでが限界であるとしている。またCary¹⁷は、discrepancy 量が2.5 mm以下を非抜歯、5 mm以上を第一小臼歯の抜歯、2.5~5.0 mmを下顎第二小臼歯の抜歯基準としている。一方、滝本¹⁸は、total discrepancy が3~4 mm以下を非抜歯、4~5 mm以上を抜歯とし、さらに、10 mm以上では、抜歯後、歯列弓の拡大が必要であるとしている。

今回の研究結果から、上顎と下顎では歯列弓の拡大量には相違が認められ、上顎では5.5 mm、下顎では3.4 mm以上の空隙不足では、歯列弓の拡大を行っても、正常歯列への移行は不可能であった。これらの値は、歯列弓の拡大を行うか、連続抜歯を行うかの判断の目安の1つになるものと考えられる。

しかし、叢生歯列を解消するには、空隙の分析のみでは解決せず、叢生が認められた時の年齢、性別、さらには、歯冠の幅径、上下顎歯冠幅のバランス、歯数、歯の形態、不正咬合の状態、被蓋状況、また、歯列弓や basal arch の大きさ、軟組織のプロファイルなどが考慮されねばならない要素として挙げられている¹⁹。そこで今回は、叢生の原因を、歯ならびに歯列弓と basal arch の大きさから検討を加えた。処置前の歯列弓ならびに basal arch ならびに四切歯の歯冠幅径和について、その大きさを正常と叢生間で比較を行った。男子ではとくに、拡大群

で上下顎ともに、処置前よりすでに、歯列弓幅径ならびに basal arch が正常と叢生間に有意な差を認めた。叢生の方がより、小さい値を示し、さらに、他の処置群でも、とくに歯列弓幅径は叢生でより小さかった。それに反して、四切歯の幅径和には、全ての処置群において差は認められず、男子の叢生歯列への移行には、歯列弓ならびに basal arch の幅径の大きさが関与していることが示唆された。一方、女子においては、男子とは逆に、歯列弓ならびに basal arch の大きさには正常、叢生間に差はなかった。しかし、四切歯歯冠幅径和では、ほとんどの症例で上下顎ともに、両者間に差がみられ、叢生の方が明らかに大きい値を示していた。

四切歯幅径和を従来の報告と比較しても、女子の叢生では、上顎において上條²⁰⁾の 29.2 mm、小野⁵⁾の 31.2 mm、大坪⁴⁾の 29.8 mm に比較し、本研究における拡大群の 32.6 mm、保隙群の 32.3 mm は、より大きい値であった。下顎ではさらに、無処置群においても、叢生の方が大きく、上條²⁰⁾の 21.8 mm、小野⁵⁾の 22.9 mm、大坪⁴⁾の 22.0 mm に対して、どの処置群においても大きな値を示し、23.4 ~ 24.1 mm であった。すなわち、女子では四切歯歯冠幅径和の大きさが関与しているものと考えられる。

さらに、完成された永久歯列においては、正常、叢生歯列への移行に何が関与しているかを、従来の報告から検討してみた。Mckeown²¹⁾は、歯冠幅径には叢生のグループとそうでないグループの間で差異はないが、叢生のグループでは、歯列弓の幅が狭い（第一大臼歯の部位）と述べている。また、Howe ら²²⁾も、叢生とそうではない歯列の間で、歯の大きさに差を認めないが、叢生ではむしろ、歯列弓が小さいため、歯数減よりも、歯列弓長径の増加が必要であるとしている。また、旭爪²³⁾は模型分析から、叢生者は顎骨の前後的な奥行が小さく、上下顎の歯列弓が小さい形態を有していると述べている。さらに、鈴木²⁴⁾は、江戸時代の貴族と庶民との比較から、貴族では、顎骨の発育が悪いにもかかわらず、歯の大きさが正常であるために、歯

列が非常に悪く、それは、食生活から起因していると述べている。一方、上村ら²⁵⁾は、世代間での歯冠幅径の大きさの比較から、世代が若くなるにつれて、歯冠幅径が増大している傾向にあると述べ、関口ら²⁶⁾は、正常、叢生、空隙群間には成長発育期の食生活に差異はなく、むしろ遺伝的要因が強いと述べている。さらに町田ら²⁷⁾は、叢生歯列者は、正常歯列者よりも永久歯冠幅径総和が大きく、歯列周長は同じであると述べている。本研究では、男女間で、処置後に差が認められた。すなわち、男子の拡大群において、上顎では、拡大によって歯列弓幅径は正常範囲に移行しているが、叢生はやはり、-1 S. D. 付近に存在したままであった。一方、B. A. W. は、叢生はもちろん、正常においても、大坪⁴⁾の標準値に比較して、いずれも -1 S. D. 付近に存在して小さかった。しかし、叢生歯列の下顎では、拡大によって、歯列弓幅径や B. A. W. は、その効果によって、大坪⁴⁾の平均値付近に存在するまでに回復した。しかし、歯冠幅径総和は、各処置群の叢生歯列において、正常歯列のそれよりも大きい傾向にあった。

また、女子では、男子とは明らかに異なり、ほとんどの対象群で、叢生歯列では、正常歯列とは有意に大きな歯冠幅径総和を示し、しかも、大坪⁴⁾の標準値を +1 S. D. 以上越えて大きいのがほとんどである。それに反して、拡大群は、上下顎では、歯列弓幅径で、下顎では B. A. L. で、術前に比べ、処置後では正常の方が大きい傾向を示していた。しかし、いずれも歯列弓ならびに basal arch の大きさには、正常、叢生間に差がないばかりでなく、大坪⁴⁾の標準値と比較し、平均あるいはそれ以上の範囲に存在していた。

これらの所見は、田島²⁸⁾の結果と一致する面が多く、女子においては、処置前の顎骨の大きさから考えても、叢生歯列の原因として、顎骨の大きさよりむしろ歯冠幅径の大きさが関与しているものと思われる。男子では、上顎において歯列弓幅径あるいは B. A. W. の小ささが、下顎では歯冠幅径総和、とくに、側方歯群あるい

は第一大臼歯の大きいことが、それぞれ、叢生歯列を形成する1要因になっているものと考えられる。しかし、従来の歯列弓や basal arch の測定部位が第一大臼歯の前方部までであり、それより後方部の測定が行われていない。しかも、最近、顎骨の狭小化は、下顎枝の発育不良が原因とも言われている²⁰⁾ことから、今後は、それらの部位における大きさについても、正常と叢生間で比較する必要があると考えられる。

結 論

第二大臼歯まで萌出完了後の永久歯列 200 例を、正常、叢生に分類し、観察時点までに行った処置内容について分析した。また、これらの症例の処置前ならびに処置後の歯列弓や basal arch の大きさと歯冠幅径の大きさを、正常と叢生の間で比較し、叢生歯列の原因について検討した。さらに、処置前において、空隙分析を行い、叢生歯列の処置法についても検討を加えた結果、次のような結論を得た。

1. 200 症例中、42.5% に歯列弓の拡大が行われ、36.5% が無処置、11.5% が連続抜歯であった。
2. 歯列弓拡大群では、乳歯の早期喪失が有ると 68.6% が正常へ移行したが、無い場合には、58.8% が正常へ移行した。無処置群では、早期喪失が有ると、80.0% が叢生となり、無い場合には、64.7% が正常へと移行した。
3. 全体的には、67.5% が正常永久歯列へと移行した。
4. 乳歯の早期喪失に対する保険や空隙の縮小に対する歯列弓の拡大は、正常永久歯列の形成に有効な方法と考えられた。
5. arch length discrepancy が 1 mm 以内のときには保険が有効であり、arch length discrepancy が上顎で - 5.0 mm, 下顎で - 3.0 mm 以内の場合には、歯列弓の拡大が適応していると考えられた。
6. 処置前の歯列弓の大きさについて、男子では、上下顎ともに、ほとんどの処置群で、叢生群の方が正常よりも、歯列弓幅径あるいは basal arch width が小さかった。しかし、女子においては、連続抜歯群以外では、どの測定部位においても、正常、叢生共に平均値か、それ以上の大きさであった。
7. 永久四切歯幅径和は、どの処置群においても、男子では上下顎ともに、正常、叢生間に差はないが、女子では上下顎ともに、叢生の方が正常よりも、有意に大きい値を示していた。
8. 永久歯列完成後において、男子では、上顎において、歯冠幅径総和は、保険群の叢生のみが、+ 1 S. D. 付近に存在したが、他の処置群では、正常、叢生ともに、平均値付近に存在していた。しかし、歯列弓幅径あるいは basal arch width は、叢生の方が正常よりも小さい値を示した。また、下顎では、歯冠幅径総和で、叢生の方が正常よりも大きい傾向にあり、どの処置群でも、+ 1 S. D. 付近あるいはそれ以上の大きさであったが、歯列の大きさは、平均値あるいはそれ以上の大きさであった。女子では、どの処置群においても、歯列の大きさは、上下顎において、正常、叢生ともに、平均値よりも大きかった。しかし、歯冠幅径総和は、上下顎ともに、正常に比べて叢生の方が有意に大きく、しかも、+ 1 S. D. を越えた大きさであった。

これらが、叢生歯列形成要因の1つと考えられた。

本論文の要旨は、平成5年度日本小児歯科学会大会ならびに総会(平成5年5月29日、郡山市)において発表した。

参 考 文 献

- 1) 榎 恵監修：歯科矯正学，2版，医歯薬出版，東京，66-79ページ，1974.
- 2) 松本光生，黒田康子，瀧 成和：叢生歯列に関する研究，第3編 叢生の程度の評価，日矯歯誌，31：32-37，1972.
- 3) 松本光生，黒田康子：叢生歯列に関する研究，第2編 隣接する2歯の唇(頬)舌のずれの大きさについて，日矯歯誌，30：247-251，1971.
- 4) 大坪淳造：日本人成人正常咬合者の歯冠幅径と歯列弓及び Basal Arch との関係について，日矯歯誌，16：36-46，1957.

- 5) 小野博志：乳歯および永久歯の歯冠近遠心幅径と各歯列内におけるその相関について，口病誌，27：221-234，1960.
- 6) 山内和久，上村健太郎，花岡 宏：鹿児島地区における食生態と咬合の変化，西日歯矯正会誌，28：3-8，1984.
- 7) 大坪淳造：矯正治療と抜歯，歯界展望，44：383-392，1974.
- 8) 小野 浩：咬合誘導，山下 浩編集：小児歯科学，医歯薬出版，東京，694 ページ，1977.
- 9) 丹根一夫：一般臨床家のための歯科矯正治療，II. 叢生と開咬について，臨歯，330：17-30，1990.
- 10) 井上直彦，高木興氏，桑原未代子，伊藤学而：いわゆる discrepancy と保隙の効果について，小児歯誌，17：177-183，1979.
- 11) 塩野幸一：交換期の咬合変化，歯界展望，57：359-368，1981.
- 12) 木山恭一，浦野和男，江口敬一，松本光生：Expansion screw を応用した space regainer の効果に関する臨床的検索，日矯歯誌，39：482-498，1980.
- 13) 瀧 成和，小沢恭博，黒田康子：拡大ネジを用いた space regainer の作用機転について一歯列弓および顎発育への影響一，日矯歯誌，33：119-138，1974.
- 14) 山口秀晴：連続抜歯法 (Serial Extraction) の研究，第1編 臨床例による研究，歯科学報，71：579-603，1971.
- 15) Maj, G., Alleva, F. and Lucchese, F. P.: Changes in length and width of the mandibular arch from the mixed dentition to completion of the permanent dentition. *Eur. J. Orthod.*, 1: 259-263, 1979.
- 16) Shulze, C.; 山内和夫訳：シュルツエの歯科矯正学，クインテッセンス出版，東京，105-129 ページ，1980；Lehrbuch der Kieferorthopädie Band 2；Quintessenz Co., Berlin, 1978.
- 17) Carey, C. W.: Linear arch dimension and tooth size. *Am. J. Orthod.*, 35: 762-775, 1949.
- 18) 滝本和夫監修：歯科矯正シリーズ，3 叢生 その基礎と臨床，医歯薬出版，東京，140-142 ページ，1981.
- 19) 宮原 熙：永久側方歯の抜歯・非抜歯の診断，近東矯歯誌，12(1): 57-63, 1977.
- 20) 上條雍彦：日本人永久歯解剖学，アナトーム社，東京，229-230 ページ，1962.
- 21) McKeown, M.: The diagnosis of incipient arch crowding in children. *N. Z. D. J.*, 77: 93-96, 1981.
- 22) Howe, R. P., McNamara, J. A. and O'Connor, K. A.: An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. *Am. J. Orthod.*, 83: 363-373, 1983.
- 23) 旭爪伸二：正常咬合者と叢生者の咀嚼筋活動差に関する研究—Hellman の咬合発育段階に基づいて—，小児歯誌，26：535-555，1988.
- 24) 鈴木 尚：江戸時代における貴族形質の顕現，人類誌，93(1): 1-32，1985.
- 25) 上村健太郎，伊藤学而，井上直彦：現代日本人における歯の大きさの世代差 (会)，日矯歯誌，43：587，1984.
- 26) 関口 浩，町田幸雄，齋藤三香，青木志乃ぶ：摂取食物の性状と叢生歯列との関連性 (会)，小児歯誌，30：368，1992.
- 27) 町田幸雄：低年齢児の咬合誘導⑥，*Dental Diamond*，16：54-59，1991.
- 28) 田島寛迪：叢生歯列を持つ者の歯牙と Basal arch の関係についての研究，九州歯会誌，24：441-460，1971.
- 29) 伊藤学而，黒江和斗，安田秀雄，井上直彦，亀谷哲也：顎骨の退化に関する実験的研究，日矯歯誌，41：708-715，1982.