

原 著

成長期児童における歯列弓形態の成長変化に関する研究

葛西一貴¹ 根岸慎一¹ 林 亮助¹ 斎藤勝彦¹ 金澤英作²¹ 日本大学松戸歯学部歯科矯正学講座² 日本大学松戸歯学部第一解剖学講座KASAI Kazutaka¹, NEGISHI Shinichi¹, HAYASHI Ryosuke¹, SAITOH Katsuhiko¹, KANAZAWA Eisaku²¹ Department of Orthodontics, Nihon University School of Dentistry at Matsudo² Department of Anatomy, Nihon University School of Dentistry at Matsudo

キーワード：成長変化，歯列弓幅径，歯列弓長径，世代差

抄録：本研究は，近年の日本人児童7歳から12歳（小学校1年生から6年生）までの経年口腔歯列模型を調査し，1964年の大坪らと比較することによって，歯列弓形態の成長変化の状況を解明することを目的とした。

資料は29名の経年口腔歯列模型とし，各年齢における歯列弓長径，歯列弓幅径および上下顎第一大臼歯の頬舌的歯軸傾斜角を計測して以下の結果を得た。

1. 歯列弓長径の年間増加量ピークは，大坪らと比較し早期にみられたが，12歳において上顎は長く，下顎は短い傾向を示した。
2. 臼歯部幅径の年間増加量のピークは，大坪らと比較し早期にみられたが，12歳においては上下顎の歯列弓幅径は狭い傾向を示した。
3. 上顎第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角の年間増加量のピークは8歳でみられ，歯軸は頬側傾斜から舌側方向へと変化した。下顎第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角のピークも同様に8歳でみられ，歯軸は舌側傾斜から頬側傾斜へ変化した。

以上のことから，1964年の大坪らと比較し，近年の日本人児童の歯列発育の特徴は，早熟化傾向と歯列弓幅径の狭小化傾向であった。すなわち，年間増加量のピークは低年齢化しているが，その後の成長量は少ないことが示された。また，下顎第一大臼歯の歯列弓幅径と頬舌的歯軸傾斜角は同時期に年間増加量のピークがみられ，歯列弓幅径の狭小化に第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角が関与していた。

(Orthod Waves-Jpn Ed 2010; 69(1): 23-35)

Growth change of dental arch form in mixed dentition

Abstract : The purpose of this study was to investigate growth change of the dental arch by examining the dentition (ie, 62 dental casts) of 6-11-year-old Japanese children, and comparing the findings with those obtained a half-century ago, in 1964.

Arch length, dental arch width, and bucco-lingual inclination in first molar were measured and compared. The peak of growth change in the arch length was seen at an earlier stage as compared with previous findings, whereas at age 11 years the maxilla tended to be longer and the mandible shorter. The peak of growth change in the width of the molars was seen at an earlier stage as compared with before, but at age 11 years, the dental arch width tended to narrow. The peak in the growth of the maxillary bucco-lingual inclination in first molar was seen at age 7. The inclination changed in direction from a buccal inclination to the lingual side, the peak in the growth of the mandibular bucco-lingual inclination in first molar was also seen at age 7, and the inclination changed from a lingual inclination to a vertical direction.

These findings suggest that growth in the dentition of modern Japanese children shows earlier maturity and a narrowing of the dental arch width as compared with children in 1964. This suggests that although the peak of growth occurred at an early age, there was little subsequent growth. Furthermore, a growth peak was seen at the same period in the dental arch width and bucco-lingual inclination of the mandibular first molar, and the bucco-lingual inclination in first molar contributed to the narrowing of the dental arch width.

(Orthod Waves-Jpn Ed 2010; 69(1): 23-35)

緒 言

近年、日本人の体位は著しく向上し、1970年と比較し男子では平均4.8 cm、女子は3.9 cm増加した¹⁻⁷⁾。一方、体位は向上したものの運動能力は低下し、小中学校での運動能力の向上に国を挙げて取り組んでいる⁸⁾。歯科領域では、近年の日本人の食習慣は食品加工技術が著しく進歩したことで、硬く歯ごたえのある食品が減少し、軟食化傾向になってきている⁹⁻¹²⁾。小学校児童における食育は精神発達にとって重要であるが、混合歯列期から永久歯列期への歯列成長発育の時期でもあり、歯科医師にとっても機能的な永久歯咬合を完成していく上で重要な時期である。

急激な体位の向上がみられる一方で、運動機能、特に口腔機能の減退による環境の変化は歯列弓形態の成長にも何らかの影響を与えている可能性がある。歯列の成長発育については数多くの報告がみられるが¹³⁻²⁴⁾、本邦においては1964年の大坪ら²⁵⁾の報告があり、現在でも矯正歯科臨床でこの数値が標準値として頻用されている。

そこで、本研究は近年日本人児童7歳から12歳（小学校1年生から6年生）までの6年間の歯列弓形態の観察から、歯列弓幅径、歯列弓長径および第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角の成長変化を調査し、1964年の大坪ら²⁵⁾と比較することとした。

資料および方法

I. 資 料

資料は、日本大学松戸歯学部解剖人類形態学講座所蔵の千葉県松戸市立古ヶ崎小学校（1996～2002年）の7歳から12歳（小学校1年生から6年生）の合計29名（男児15名、女児14名）の6年間にわたる経年口腔歯列模型である。選定条件は12歳の模型において、以下の条件を満たしているものとした。

- ① 第一大臼歯がAngle 1級関係である。
- ② 叢生量2 mm以下である。
- ③ 乳歯の残存がなく、永久歯咬合が完成している。
- ④ う蝕や形成不全など実質欠損や歯冠崩壊をした歯がない。
- ⑤ 著しい咬耗がない。
- ⑥ 歯冠形態、歯数および歯の位置の異常がない。
- ⑦ オーバーバイトが下顎中切歯切端から歯冠長の2/3まで、オーバージェットが切端から3 mm以内である。

なお、資料採得にあたって事前に研究の目的、内容を十分に説明し、同意を得たものを対象とした。

II. 方 法

1. 計測方法

歯列弓長径および歯列弓幅径の計測には、電子デジタルノギス（MAX-CAL、ミットヨ、神奈川、最小メモリ0.01 mm）を用い、第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角の計測には、高精度三次元デジタイザー（Micro Scribe、日本バイナリー、東京）を用いて計測点を設定し、得られたデータを3D/CAD解析ソフト（KEY CREATOR Version 7.03、クボテック、大阪）にて計測した。高精度三次元デジタイザーにて計測点を設定する際、歯列模型は動かないよう机と固定した²⁶⁾。

2. 計測項目（図1, 2）

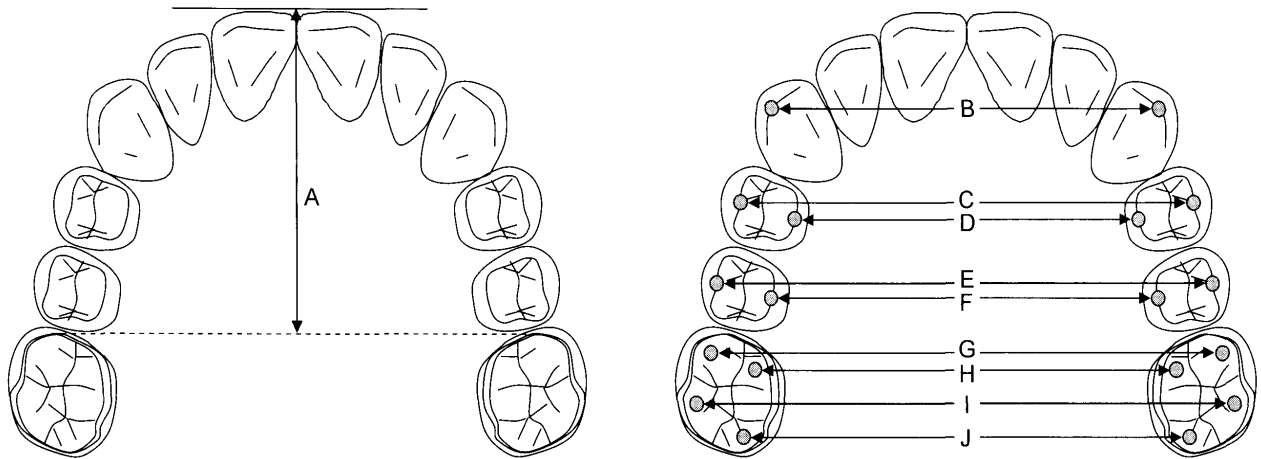
計測項目は大坪ら²⁵⁾の項目とし、上下顎の犬歯（乳犬歯）間幅径、第一・第二小臼歯（乳臼歯）舌側咬頭頂間幅径、第一大臼歯近心舌側咬頭頂間幅径および上下顎歯列弓長径を計測した。さらに、第一・第二小臼歯（乳臼歯）頬側咬頭頂間幅径、第一大臼歯近遠心頬側咬頭頂間幅径、第一大臼歯遠心舌側咬頭頂間幅径および上下顎第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角を計測した（図1）。上下顎第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角においては、上顎歯列模型の基準平面は切歯乳頭頂および第一大臼歯の近心歯間乳頭頂の3点を通る平面とし、切歯乳頭を通り口蓋縫線に平行な直線をY軸、第一大臼歯の近心歯間乳頭頂を通りY軸と直行する直線をX軸、上顎基準平面と直行する直線をZ軸とした。また、下顎歯列模型の基準平面は、切歯乳頭頂および第一大臼歯の近心歯間乳頭頂の3点を通る平面とし、左右側の第二小臼歯と第一大臼歯の歯間乳頭を通る直線をX軸、基準平面上でそれに直行する直線をY軸、また下顎基準平面に直行する直線をZ軸とした。計測部位は、上下顎左右第一大臼歯の頬側面の溝から咬合面の頬面溝への移行点と舌側面の溝から咬合面の舌面溝への移行点の2点を通る直線がZ軸となす角度とした（図2）。また、歯列弓幅径の計測は、左右の同名歯がともに乳歯あるいは永久歯である場合のみ計測し、頬舌的歯軸傾斜角は左右において有意差が認められないため、左右の平均値を計測値とした。未萌出歯や乳歯の脱落時においては計測から除外した。

III. 統計分析

各年齢における各歯列弓幅径、歯列弓長径、および上下顎第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角の各年齢間についてStudent *t*-testによる有意差検定を行い、それぞれ危険率5%以下をもって有意差の基準とした。統計ソフトはJMP7 Statistical Discovery（SAS Institute Inc. 製Cavolina）を用いた。

IV. 測定誤差

計測は最初に計測した日から1か月後に2回目の計



- A 歯列弓長径
- B 犬歯（乳犬歯）間幅径（3-3）
- C 第一小臼歯（第一乳臼歯）頬側咬頭間幅径（4-4（B））
- D 第一小臼歯（第一乳臼歯）舌側咬頭間幅径（4-4（L））
- E 第二小臼歯（第二乳臼歯）頬側咬頭間幅径（5-5（B））
- F 第二小臼歯（第二乳臼歯）舌側咬頭間幅径（5-5（L））
- G 第一大臼歯近心頬側咬頭間幅径（6-6（MB））
- H 第一大臼歯近心舌側咬頭間幅径（6-6（ML））
- I 第一大臼歯遠心頬側咬頭間幅径（6-6（DB））
- J 第一大臼歯遠心舌側咬頭間幅径（6-6（DL））

図1 計測項目

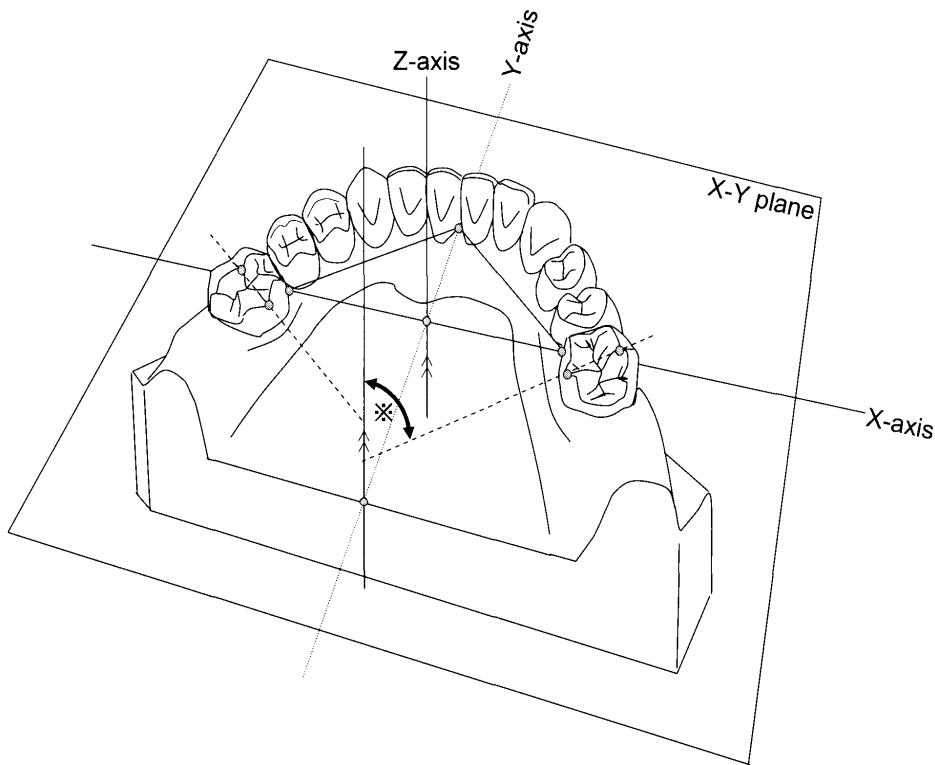


図2 第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角

上下顎第一大臼歯の頬側面の溝から咬合面の頬面溝への移行点と舌側面の溝から咬合面の舌面溝への移行点の2点を通る直線がZ軸となす角度

測を行い、同一標本の項目ごとに1回目と2回目の計測値を求め、paired *t*-testを用いて検定を行い、Dahlbergのdouble determination method²⁷⁾により、各項目の分散に対する誤差分散の百分率(error%)を求めた。その結果、最大誤差は距離計測では0.98 mm、角度計測では0.25°以下となりerror%はいずれも0.05-1.81%以下であった。

結 果

歯列弓長径と歯列弓幅径の平均値、標準偏差および個体数を表1、2に、それぞれの変化量、変化率および有意差検定の結果を表3、4に示す。また、上下顎第一大臼歯頬舌的歯軸傾斜角の平均値、標準偏差およ

表1 上顎歯列弓長径、歯列弓幅径〔3-3~6-6 (DL)〕および第一大臼歯類舌側歯軸傾斜角

Age	歯列弓長径 3-3		4-4 (B)		4-4 (L)		5-5 (B)		5-5 (L)		6-6 (MB)		6-6 (ML)		6-6 (DB)		6-6 (DL)		歯軸傾斜角
	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)
7	28.63±2.14 (11)	32.07±2.14 (14)	40.90±2.25 (10)	31.85±2.37 (18)	46.06±2.69 (13)	35.91±2.07 (12)	51.44±2.56 (10)	39.75±2.02 (11)	53.51±2.56 (14)	41.33±2.29 (15)	9.45±4.48 (17)								
8	29.48±1.89 (26)	33.48±2.15 (19)	41.89±2.33 (21)	32.53±2.00 (14)	46.55±2.89 (21)	36.63±2.23 (12)	51.32±2.66 (22)	39.79±2.26 (23)	53.32±2.60 (19)	42.33±2.36 (19)	8.04±4.24 (13)								
9	30.33±2.30 (27)	33.42±2.24 (17)	42.39±2.48 (21)	32.85±2.19 (17)	47.46±2.59 (21)	37.10±2.11 (12)	52.15±2.44 (27)	40.39±2.46 (26)	54.22±2.56 (29)	43.06±2.69 (29)	7.37±4.27 (21)								
10	30.33±2.43 (28)	34.46±2.52 (21)	43.53±2.97 (28)	33.08±2.89 (27)	47.92±2.23 (27)	37.42±2.15 (19)	52.33±2.62 (28)	40.86±2.66 (28)	54.54±2.56 (25)	43.34±2.55 (24)	7.36±4.29 (24)								
11	29.94±2.33 (29)	34.84±2.45 (26)	44.39±2.38 (28)	33.01±2.05 (27)	49.28±2.56 (26)	37.76±2.63 (28)	52.84±2.65 (29)	41.09±2.25 (29)	54.95±2.66 (29)	43.40±2.42 (27)	6.59±4.26 (25)								
12	29.40±2.48 (16)	35.11±2.31 (15)	44.31±2.41 (16)	32.77±2.23 (16)	49.68±2.33 (15)	37.83±2.56 (15)	52.84±2.67 (15)	41.27±2.15 (15)	55.24±2.56 (15)	43.67±2.36 (14)	6.67±4.50 (11)								

歯列弓長径および歯列弓幅径：(mm)，歯軸傾斜角：(degree)

表2 下顎歯列弓長径、歯列弓幅径〔3-3~6-6 (DL)〕および第一大臼歯類舌側歯軸傾斜角

Age	歯列弓長径 3-3		4-4 (B)		4-4 (L)		5-5 (B)		5-5 (L)		6-6 (MB)		6-6 (ML)		6-6 (DB)		6-6 (DL)		歯軸傾斜角
	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)	Mean±S.D. (N)
7	24.79±1.85 (19)	25.46±2.11 (10)	32.75±2.13 (12)	26.87±1.66 (18)	38.29±1.67 (16)	29.89±1.56 (15)	43.74±2.49 (11)	34.29±2.26 (11)	46.36±2.56 (10)	35.68±1.79 (18)	19.69±6.92 (11)								
8	25.76±1.56 (29)	26.40±2.12 (25)	33.76±2.22 (13)	27.94±1.78 (12)	39.97±2.99 (13)	30.90±1.23 (11)	44.98±2.22 (27)	35.50±2.15 (29)	47.27±2.15 (23)	36.22±1.63 (26)	17.64±7.00 (22)								
9	25.89±2.11 (26)	26.70±1.96 (19)	34.37±2.63 (16)	28.40±1.56 (13)	40.04±2.45 (12)	31.90±1.98 (18)	45.58±2.36 (29)	35.88±2.64 (29)	48.33±2.33 (29)	36.99±2.65 (28)	15.86±6.91 (21)								
10	25.27±1.88 (29)	27.31±2.11 (28)	35.01±2.03 (27)	28.70±2.42 (25)	40.68±2.04 (21)	32.75±2.13 (20)	45.67±2.55 (24)	35.91±2.90 (24)	48.41±2.50 (24)	37.09±2.63 (23)	14.54±6.85 (21)								
11	24.84±2.06 (24)	27.29±2.33 (29)	35.59±2.18 (29)	29.09±2.09 (28)	41.12±2.56 (29)	33.32±2.29 (29)	45.68±2.45 (22)	35.90±2.13 (22)	48.51±2.29 (22)	38.16±2.01 (22)	13.20±6.89 (21)								
12	23.66±1.99 (20)	26.75±1.41 (29)	35.50±2.26 (20)	29.10±2.11 (20)	41.23±2.22 (20)	33.54±2.63 (20)	45.78±2.36 (18)	35.94±2.03 (18)	48.79±2.15 (18)	37.63±2.13 (18)	11.69±6.22 (18)								

歯列弓長径および歯列弓幅径：(mm)，歯軸傾斜角：(degree)

表3 上顎歯列弓長径、歯列弓幅径〔3-3~6-6 (DL)〕および第一大臼歯類歯軸傾斜角における変化量、変化率および各年齢における有意差検定

Age	歯列弓長径 3-3		4-4 (B)		4-4 (L)		5-5 (B)		5-5 (L)		6-6 (MB)		6-6 (ML)		6-6 (DB)		6-6 (DL)		歯軸傾斜角
	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (degree)/ 変化率%
7~8	0.85/2.88*	1.41/3.22*	0.99/2.20*	0.68/2.04*	0.49/1.17	0.72/1.85	-0.12/-0.09	0.04/0.44	0.19/0.12	1.00/1.99*	-1.41/-12.14								
8~9	0.70/1.31	-0.06/0.76	0.50/1.32	0.32/0.59	0.91/2.10	0.47/1.18	0.83/1.44*	0.60/1.45*	0.90/1.59*	0.73/1.35	-0.68/-8.39								
9~10	0.00/0.00	1.04/2.33*	0.56/1.26	0.23/0.13	1.06/2.25*	0.96/1.89*	0.18/0.37	0.47/1.09	0.32/0.63	0.28/0.55	-0.01/-0.07								
10~11	-0.39/-0.13	0.38/1.12	0.86/1.89	-0.07/-0.75	1.36/2.36	0.34/1.06	0.51/0.98*	0.23/0.46*	0.06/0.10	0.06/0.10	-0.77/-10.42								
11~12	-0.54/-1.36	0.27/0.57	-0.08/-0.18	-0.04/-0.06	0.40/0.72	0.07/0.09	0.00/0.00	0.18/0.36	0.29/0.50	0.27/0.56	0.07/1.09								

* : p<0.05, ** : p<0.01, NS : no significant

び個体数を表5に、それぞれの変化量および変化率を表6に示す。歯列弓長径、歯列弓幅径および上下顎第一大臼歯類舌側歯軸傾斜角の平均値と変化量をグラフで示す(図3~13)。

I. 歯列弓長径 (図3)

上顎は9歳、下顎では8歳まで増加し、その後上下顎ともに減少した。一方、大坪ら²⁵⁾の結果では、上顎は10歳、下顎は9歳まで増加していた。年間変化

表4 下顎歯列弓長径, 歯列弓幅径 [3-3~6-6 (DL)] および第一大臼歯歯軸傾斜角における変化量, 変化率および各年齢における有意差検定

Age	歯列弓長径		3-3	4-4 (B)	4-4 (L)	5-5 (B)	5-5 (L)	6-6 (MB)	6-6 (ML)	6-6 (DB)	6-6 (DL)	歯軸傾斜角
	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (mm)/ 変化率%	変化量 (degree)/ 変化率%
7~8	0.97/1.98*	0.94/3.55*	1.01/3.56**	1.07/3.09*	0.32/1.08	1.01/3.32*	1.24/2.26*	1.21/2.65*	0.91/1.26	0.54/0.89	0.54/0.89	-2.06/-18.13
8~9	0.13/0.34	0.30/0.99	0.61/1.32	0.46/1.53	1.68/3.15*	1.00/3.02*	0.60/1.16	0.38/0.89	1.06/2.23*	0.77/1.56	0.77/1.56	-1.77/-11.11
9~10	-0.62/-1.60	0.61/2.13	0.64/1.56	0.30/1.13	0.64/1.45	0.85/2.45	0.09/0.09	0.03/0.03	0.08/0.32	0.10/0.26	0.10/0.26	-1.31/-9.00
10~11	-0.43/-0.91	-0.02/-0.62	0.58/1.56	0.39/0.89	0.44/0.98	0.57/1.75	0.01/0.26	-0.01/-0.02	0.10/0.16	1.07/1.56*	1.07/1.56*	-1.34/-9.84
11~12	-0.91/-1.61	-0.54/-0.97	-0.09/-0.55	0.01/0.26	0.11/0.56	0.22/0.68	0.10/-1.33	0.04/0.04	0.28/0.56	-0.53/-0.23	-0.53/-0.23	-1.51/-12.21

* : p<0.05, ** : p<0.01, NS : no significant

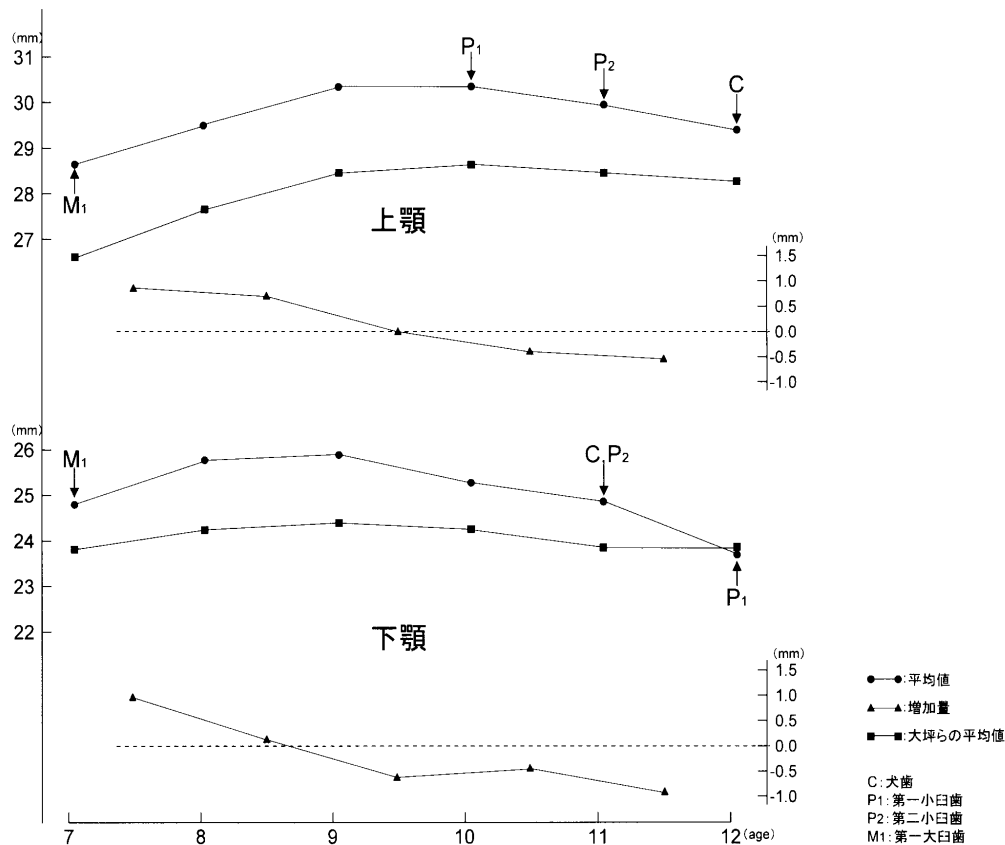


図3 上下顎歯列弓長径

では上下顎とも7歳から8歳が最大で, 上顎は変化量0.85 mm, 下顎は変化量0.97 mmであった。

上顎は, 12歳において大坪ら²⁵⁾より本結果が0.84 mm大きい, 下顎は本結果が0.16 mm小さかった。

II. 歯列弓幅径

1. 上下顎犬歯 (乳犬歯) 間幅径 (図4)

上顎犬歯 (乳犬歯) 間幅径は7歳から12歳まで増加した。大坪ら²⁵⁾の結果では, 7歳から11歳まで増加し, それ以降は減少した。年間変化量は7歳から8歳において最大で1.41 mm, 変化量の最小の時期は8歳から9歳であった。12歳においては, 大坪ら²⁵⁾より本結果が1.42 mm小さかった。

下顎犬歯 (乳犬歯) 間幅径は, 7歳から10歳まで

は顕著に増加し, 11歳から12歳間では減少し, 大坪ら²⁵⁾の結果と同様であった。年間変化は7歳から8歳において最大で変化量0.94 mm, 変化量の最小の時期は11歳から12歳であった。12歳においては, 大坪ら²⁵⁾より本結果が1.17 mm小さかった。

2. 上下顎第一小臼歯 (乳臼歯) 間幅径 (図5, 6)

上顎第一小臼歯 (乳臼歯) の頬側咬頭頂間幅径は7歳から11歳まで増加した。年間変化は7歳から8歳において最大で変化量0.99 mm, 変化量の最小の時期は11歳から12歳であった。また, 舌側咬頭頂間幅径も同様であった。年間変化は7歳から8歳において最大で変化量0.68 mm, 変化量の最小の時期は11歳から12歳であった。12歳においては, 大坪ら²⁵⁾より本結果が0.30 mm小さかった。

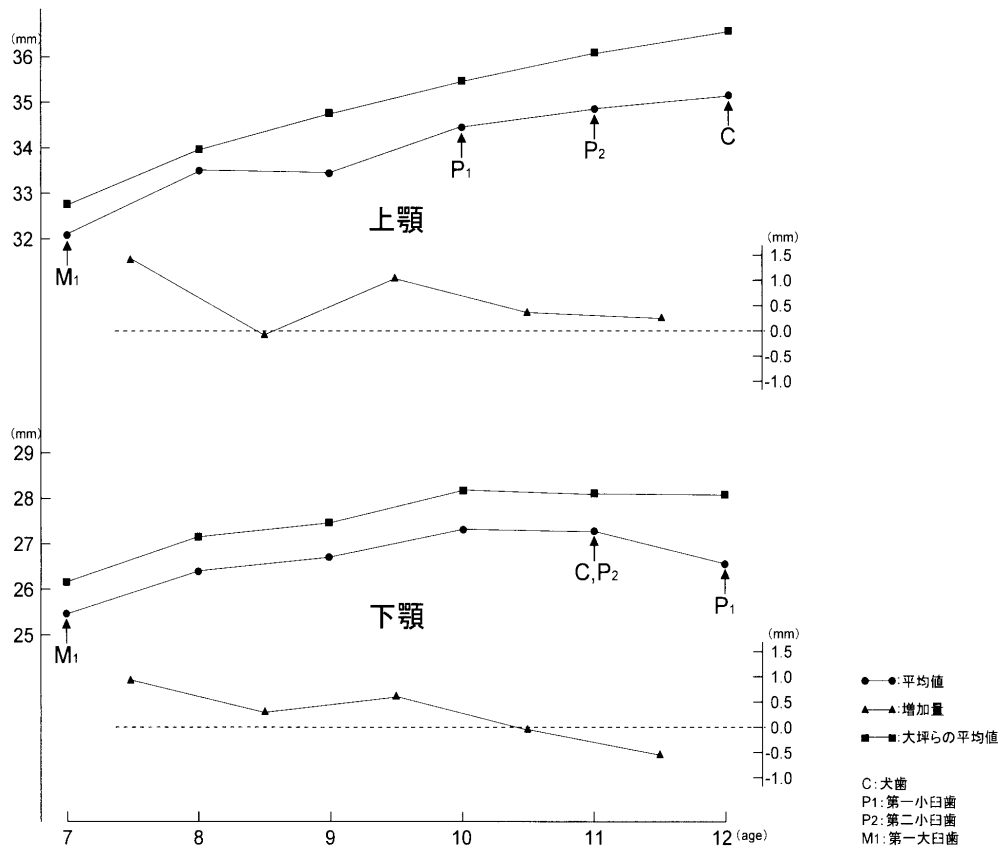


図4 上下顎犬歯間幅径

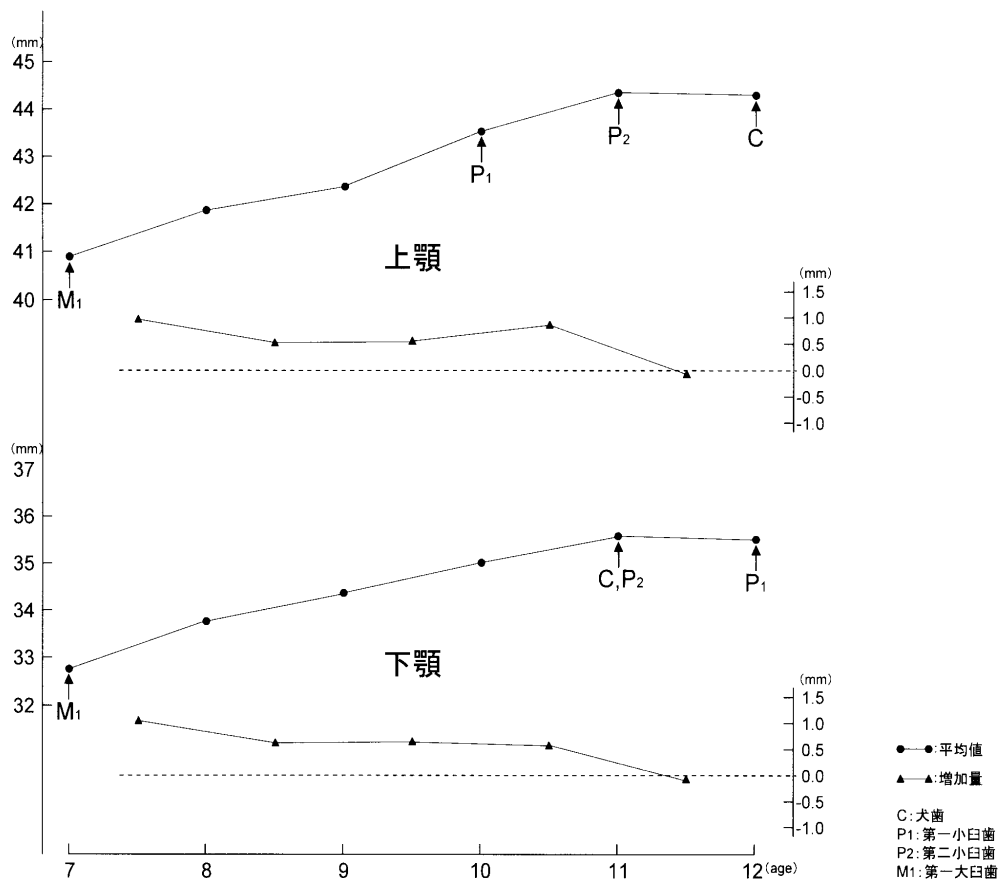


図5 上下顎第一小臼歯頬側咬頭間幅径

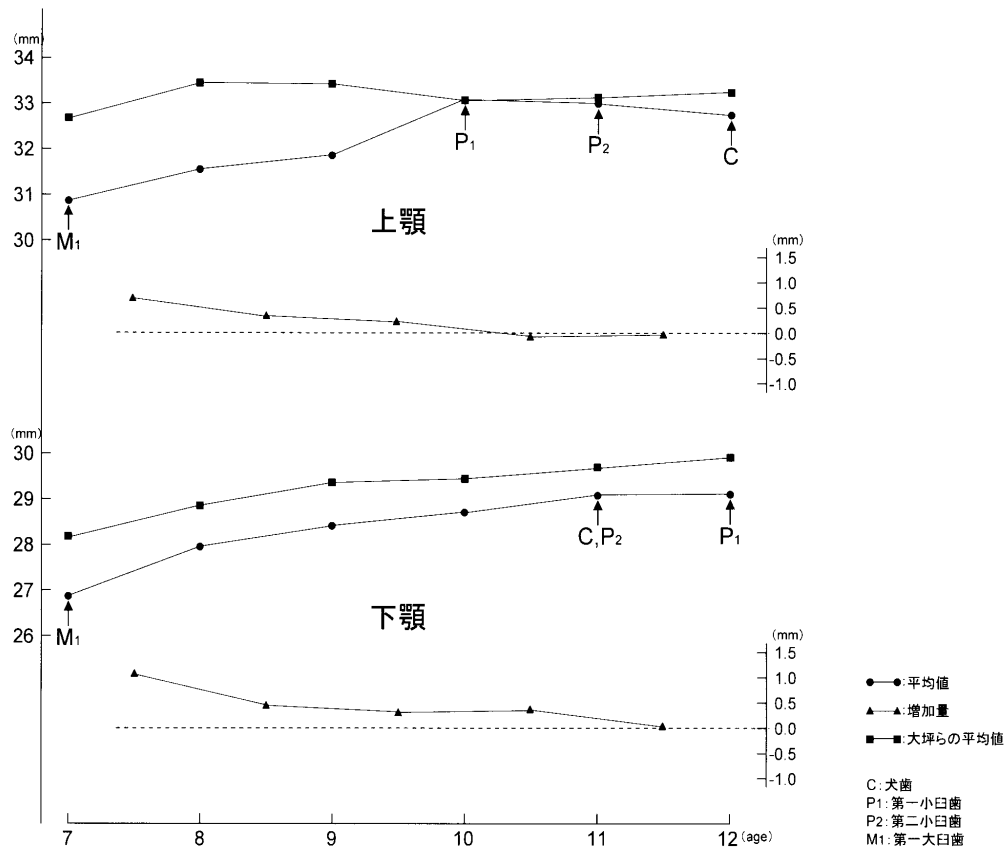


図6 上下顎第一小臼歯舌側咬頭間幅径

下顎第一小臼歯（乳臼歯）の頬側咬頭頂間幅径は7歳から8歳で顕著に増加した。年間変化は7歳から8歳において最大で変化量1.01 mm、変化量の最小の時期は11歳から12歳であった。舌側咬頭頂間幅径は、12歳においては、大坪ら²⁵⁾より本結果が0.82 mm小さかった。

3. 上下顎第二小臼歯（乳臼歯）間幅径（図7、8）

上顎第二小臼歯（乳臼歯）の頬側咬頭頂間幅径は7歳から11歳まで顕著に増加した。年間変化は10歳から11歳において最大で変化量1.36 mm、変化量の最小の時期は11歳から12歳であった。舌側咬頭頂間幅径は、12歳においては、大坪ら²²⁾より本結果が0.90 mm小さかった。

下顎第二小臼歯（乳臼歯）の頬側咬頭頂間幅径は8歳から9歳において最大で変化量1.68 mm、変化量の最小の時期は11歳から12歳であった。舌側咬頭頂間幅径は、12歳においては、大坪ら²⁵⁾より本結果が0.59 mm小さかった。

4. 上下顎第一大臼歯間幅径（図9～12）

上顎第一大臼歯の近心頬側咬頭頂間幅径の年間変化は8歳から9歳において最大で変化量0.83 mmで、変化量の最小の時期は11歳から12歳であった。近心舌側咬頭頂間幅径は、12歳においては、大坪ら²⁵⁾より本結果が0.85 mm小さかった。

下顎第一大臼歯の近心頬側咬頭頂間幅径は7歳から

12歳まで増加した。年間変化は7歳から8歳において最大で変化量1.24 mm、変化量の最小の時期は10歳から11歳であった。近心舌側咬頭頂間幅径は、12歳においては、大坪ら²⁵⁾より本結果が0.65 mm小さかった。

III. 上下顎第一大臼歯頬舌の歯軸傾斜角（図13）

上顎第一大臼歯歯軸傾斜角は7歳から12歳まで減少し、歯軸傾斜が頬側傾斜から舌側方向へ歯軸変化した。また全変化量は -3.13° で、変化量が最大の時期は7歳から8歳であった。下顎第一大臼歯歯軸傾斜角は7歳から12歳まで減少し、歯軸傾斜が舌側傾斜から直立方向へ歯軸変化した。また、全変化量は -8.15° で、変化量が最大の時期は7歳から8歳であった。

考 察

歯列弓長径は歯のサイズの影響を受けるが、近年、比較的短期間に歯のサイズが増大しているとの報告があり²⁸⁻³⁰⁾、歯列弓長径がわずかに増大している要因の一つであると考えられる。また、乳切歯に比べて永久切歯は唇側傾斜が大きい傾向にあることから³¹⁾、切歯萌出期である7歳から8歳にかけて歯列弓長径が増加を示しており、大坪らに比べて早い傾向がある。また、大坪らと比較し上顎歯列弓長径が増加した要因とし

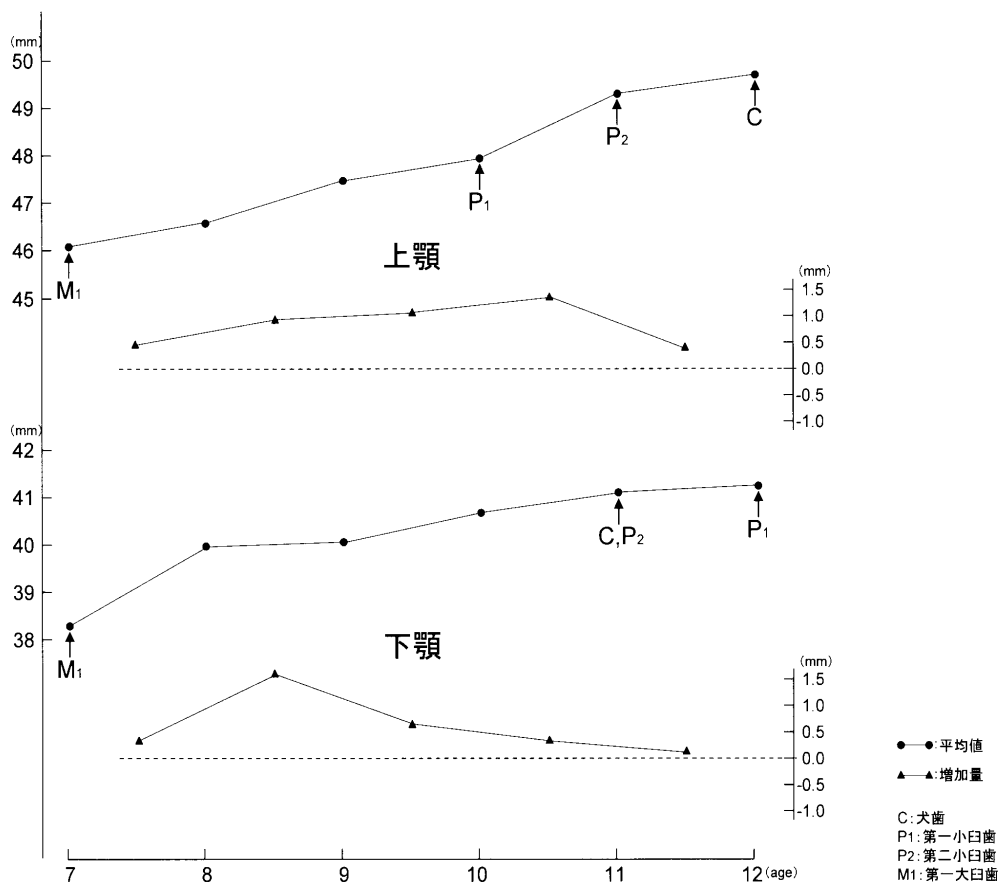


図7 上下顎第二小臼歯頬側咬頭間幅径

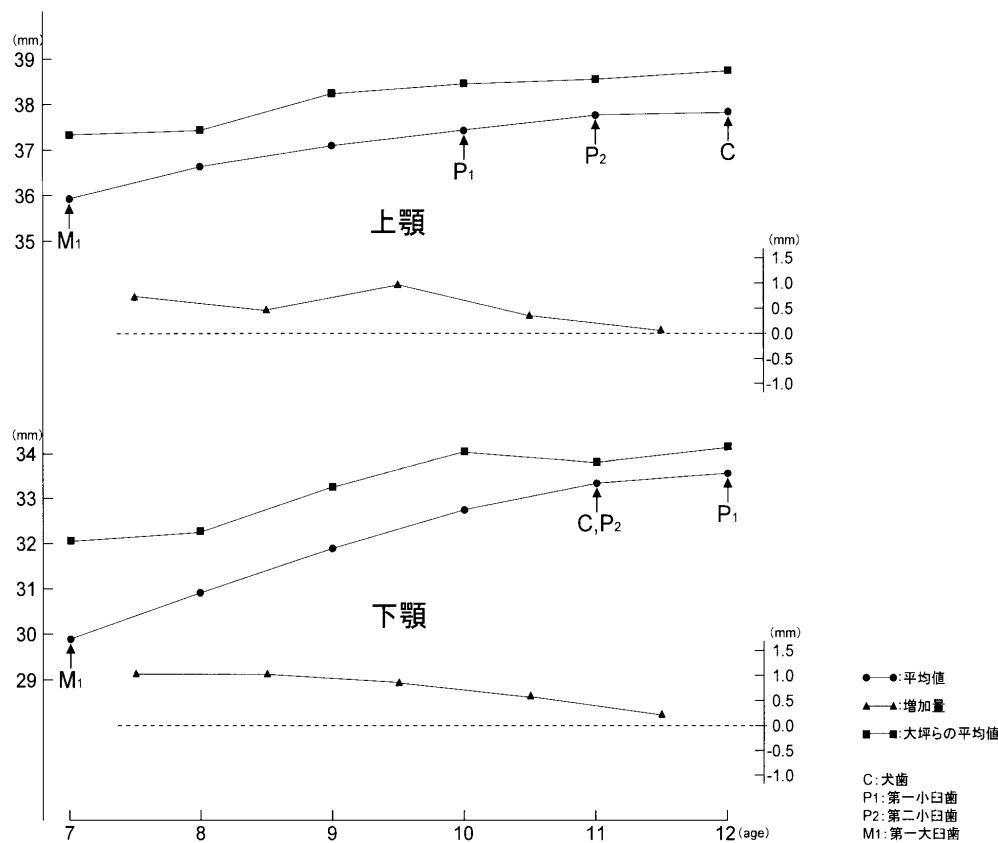


図8 上下顎第二小臼歯舌側咬頭間幅径

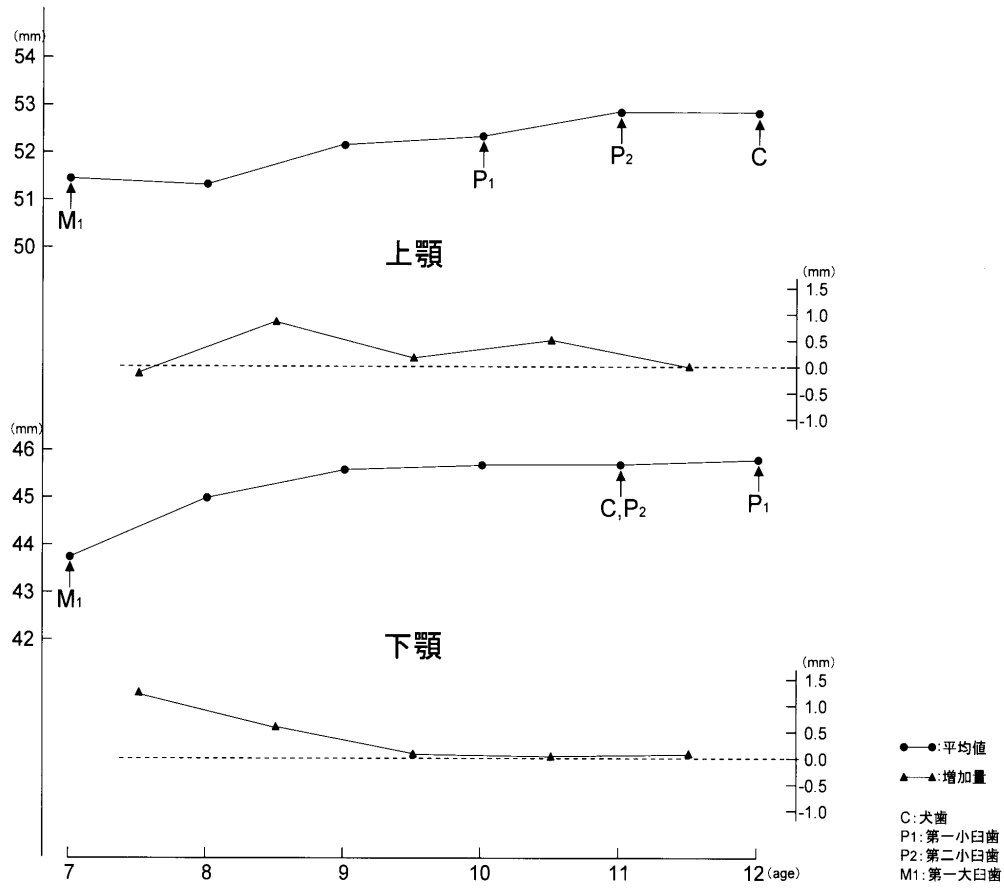


図9 上下顎第一大臼歯近心頬側咬頭間幅径

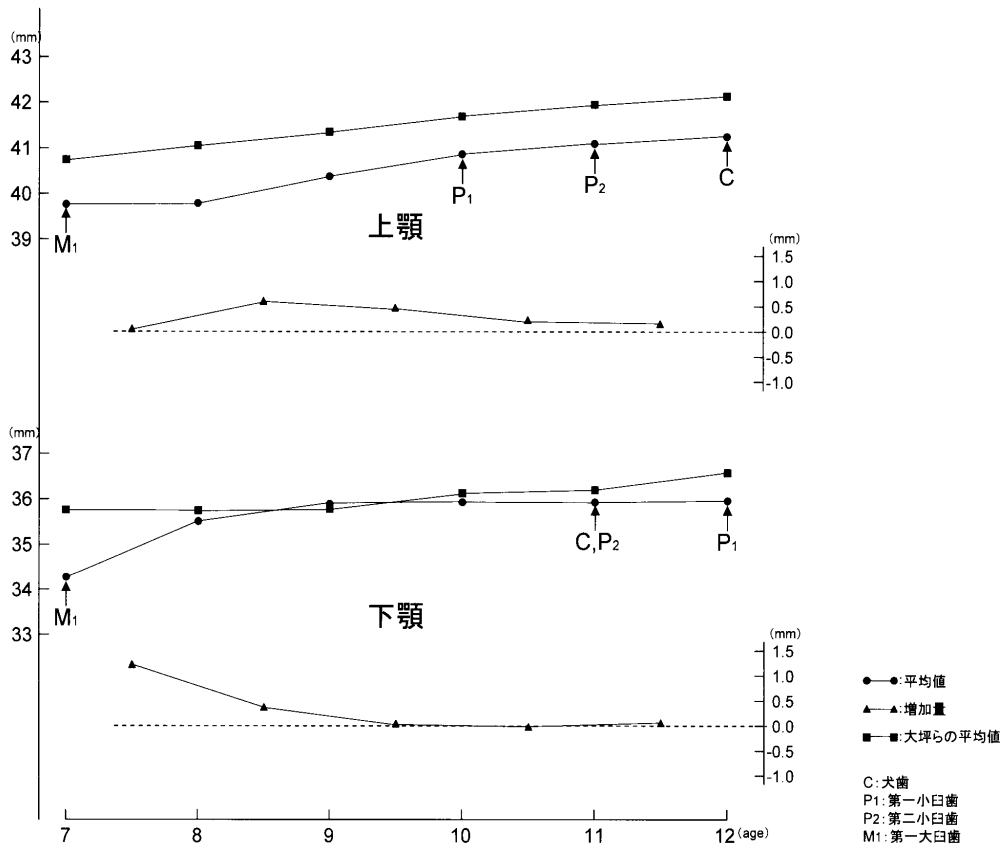


図10 上下顎第一大臼歯近心舌側咬頭間幅径

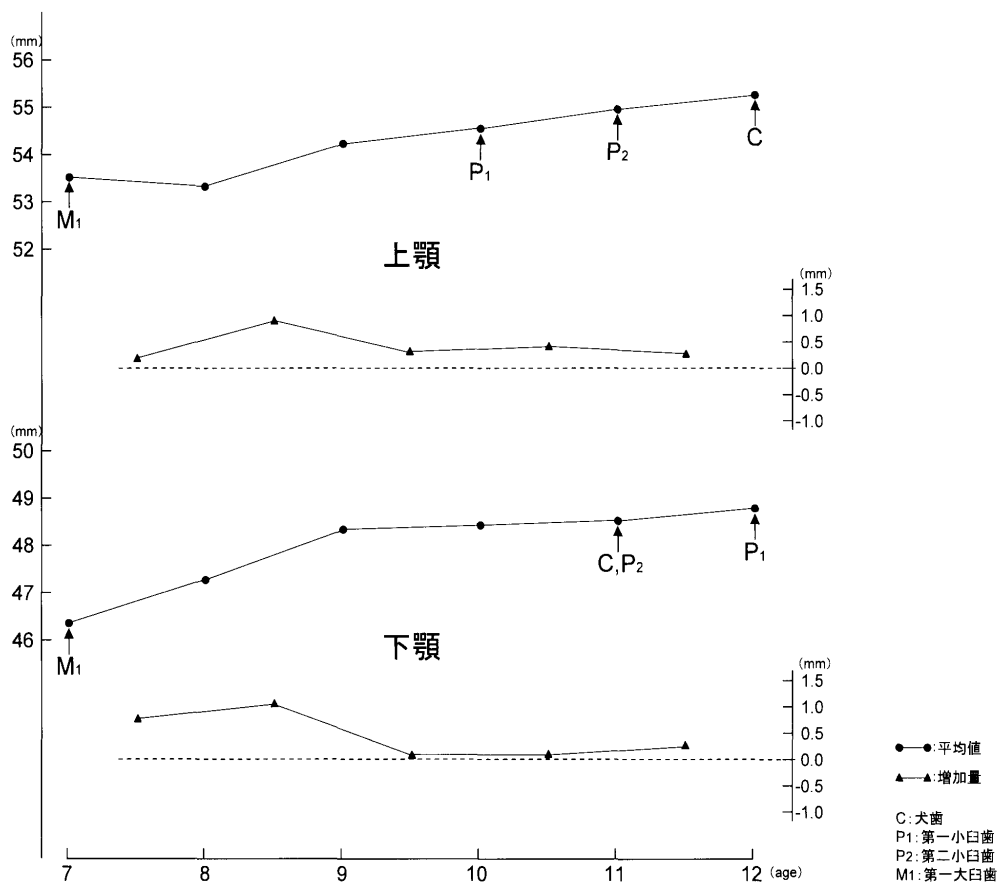


図 11 上下顎第一大臼歯遠心頬側咬頭間幅径

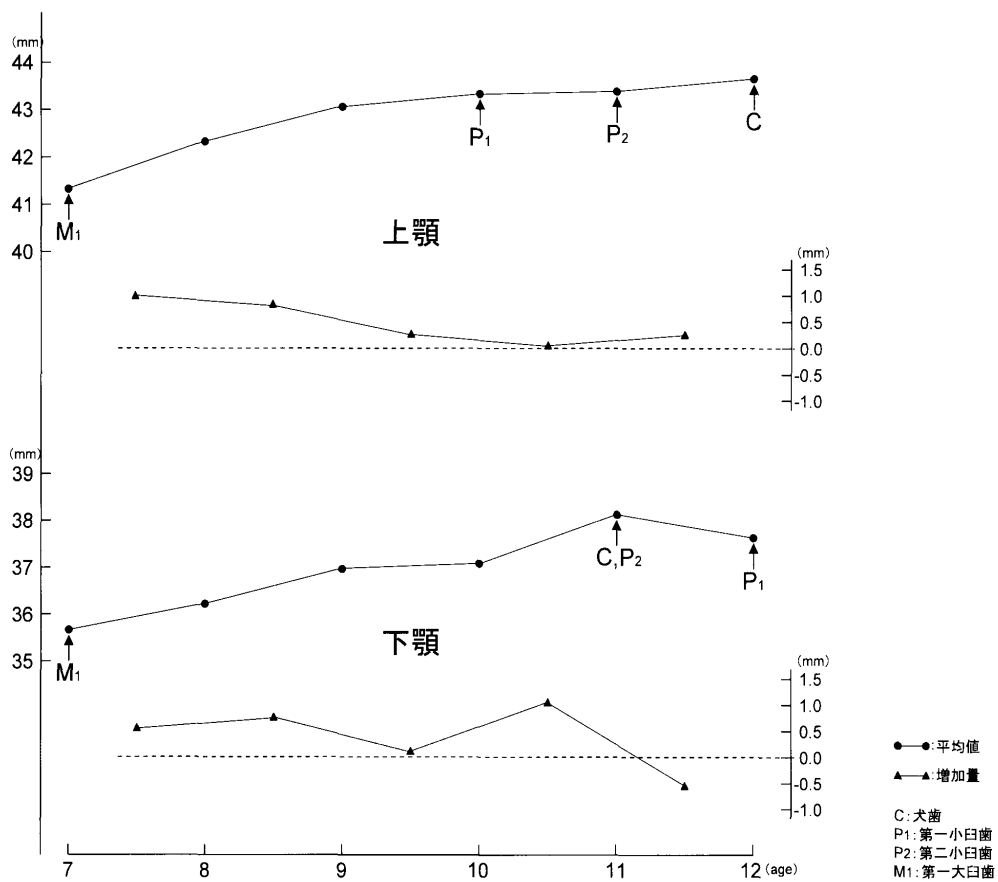


図 12 上下顎第一大臼歯遠心舌側咬頭間幅径

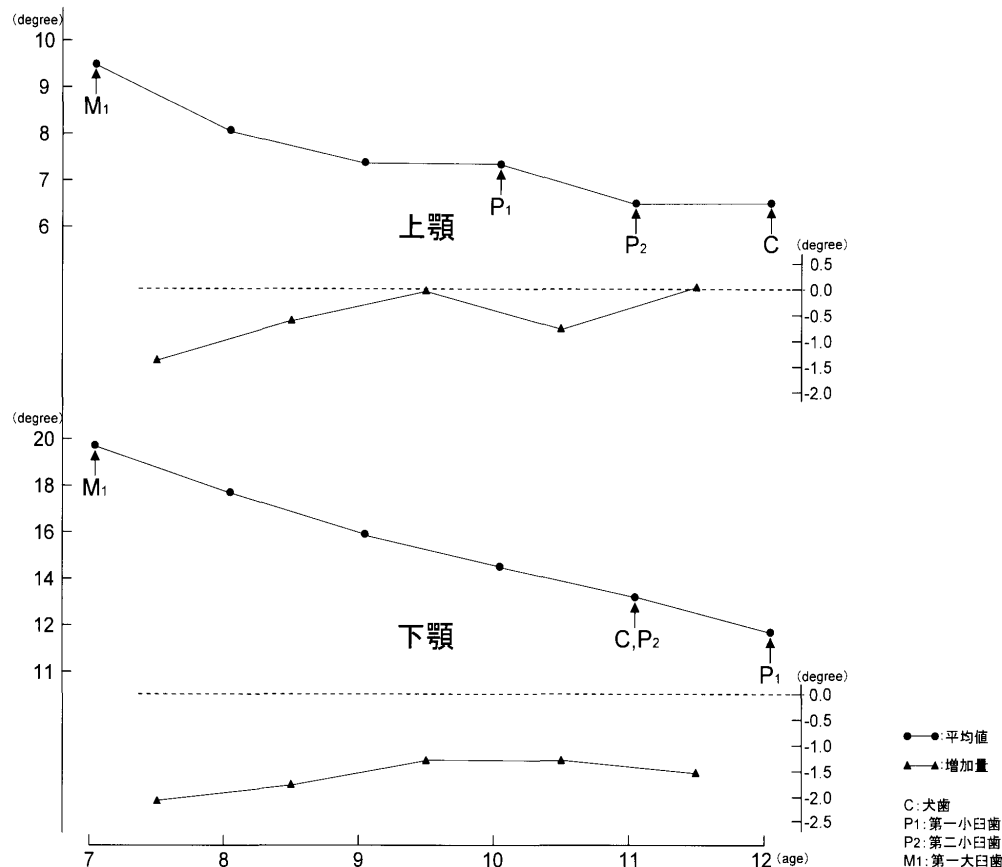


図13 上下顎第一大臼歯頰舌的歯軸傾斜角

て、歯列弓幅径の減少を歯列弓長径の増加で補償していることが考えられ、この上顎中切歯の唇側傾斜については、近年の児童の上顎前歯部の唇側傾斜が増えているとの報告³¹⁾や、2005年の歯科疾患実態調査においても、オーバージェットが増大している³²⁾との報告からも推測される。

乳犬歯間幅径は7歳から8歳にかけて顕著な増加を示したが、永久犬歯萌出後は増加量が減少した。大坪ら²⁵⁾は顕著な増加がみられる時期を6歳から8歳とし、切歯萌出期に乳犬歯間幅径が顕著に増加すると述べている。また、同様に切歯萌出期に乳犬歯間幅径の増加が認められるという報告も多い³³⁻⁴¹⁾。乳犬歯間幅径の成長量は乳臼歯間幅径と比較し大きく、それは海原ら²⁴⁾および大坪ら²⁵⁾と同様の報告であり、望月ら⁴¹⁾は切歯の萌出余地を得るための適応と述べている。すなわち、切歯部に叢生がある場合、犬歯萌出後は犬歯間幅径の成長変化が期待できないため、叢生は生理的に改善されにくいと考えられる。

第一大臼歯間幅径は、上顎は8歳から9歳、下顎は7歳から8歳において最大の増加が認められた。大坪ら²⁵⁾の成長ピークは、上顎は9歳から10歳、下顎は6歳から7歳であると報告しており、上顎第一大臼歯間幅径の変化のピークは低年齢化していた。さらに、12歳においての上下顎第一大臼歯間幅径は大坪ら²⁵⁾

の報告よりも小さいことから、近年の児童の歯列弓幅径は狭小化傾向にあると考えられる。

上顎第一大臼歯の歯軸の変化は頰側傾斜から舌側方向に歯軸変化しながら萌出し、側方歯群交換期には近心回転を生じる⁴²⁾ことから、上顎第一大臼歯間幅径の増加は口蓋幅の成長が主体となっている⁴³⁾。一方、下顎第一大臼歯の歯軸の変化は舌側傾斜から直立方向へ変化しており、歯軸傾斜によって歯列弓幅径が増加している。下顎第一大臼歯頰舌的歯軸傾斜角の直立のピークと下顎の歯列弓幅径の増加のピークがともに7歳から8歳であった。この時期は下顎第一大臼歯の歯根形成期であり⁴⁴⁾、活発な咀嚼運動をすることが下顎第一大臼歯間幅径を増大させると報告されている⁴⁵⁾。

このような歯列発育の特徴から、第一大臼歯の近心移動を防ぐ目的でホールディングアーチなどの保隙装置を用いることがあるが、歯列成長のピーク時での使用は歯列の側方成長を阻害する可能性があるため、使用時期および使用期間を考慮する必要がある。

大坪ら²⁵⁾と比較すると、歯列弓の年間増加量のピークは低年齢化しており、その後の総成長量は少なかった。上顎歯列弓長径の増加と歯列弓幅径の減少がみられた。本講座では近年の食習慣の変化が咀嚼機能の低下を起し、歯列弓の狭小化の原因となっていることを報告している⁴⁵⁾。今後は咀嚼機能と歯列弓発育と

の関連を調べ、小学校児童の口腔環境の改善を図りたいと考えている。

文 献

- 1) 文部科学省. 昭和 45 年度学校保健統計調査報告書. 1970.
- 2) 文部科学省. 平成 4 年度学校保健統計調査報告書. 1992.
- 3) 文部科学省. 平成 5 年度学校保健統計調査報告書. 1993.
- 4) 文部科学省. 平成 6 年度学校保健統計調査報告書. 1994.
- 5) 文部科学省. 平成 7 年度学校保健統計調査報告書. 1995.
- 6) 文部科学省. 平成 11 年度学校保健統計調査報告書. 2000.
- 7) 文部科学省. 平成 20 年度学校保健統計調査報告書. 2008.
- 8) 文部科学省. 平成 21 年度文部科学統計要覧. 2009.
- 9) 船越正也. 病態口腔生理学. 東京: 学研書院, 1990: 112-132.
- 10) 西川 有. 第一大臼歯の咀嚼機能の再検討. 岐阜学誌 1989; 16: 1-15.
- 11) 前田隆秀, 今井 麗, 樋口直人, 他. 小児の摂食機能と行動(食べ方)に関する研究. 第 1 報: 咬合力, 咀嚼力について. 小児歯誌 1989; 27: 1002-1009.
- 12) 岡崎光子. 幼児における咀嚼訓練の意義. 小児科 2000; 41: 2167-2175.
- 13) Korkhaus G, Neumann F. Das kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Frühdehnung. Fortschr Ortho 1931; 1: 32-62.
- 14) Cohen JT. Growth and development of the dental arch in children. J Am Dent Assoc 1940; 27: 1250-1260.
- 15) Speck NT. A longitudinal study of developmental changes in human lower dental arches. Angle Orthod 1950; 20: 215-228.
- 16) Sillman JH. Serial study of occlusion (Birth to ten years of age). Am J Orthod 1948; 34: 969-979.
- 17) Idem. Serial study of good occlusion from birth to ten years of age. Am J Orthod 1951; 37: 481-507.
- 18) Idem. Clinical consideration of occlusion. Am J Orthod 1956; 42: 658-682.
- 19) Moorrees CA. The dentition of the growing child. Harvard Univ Press Cambridge, Massachusetts 1959.
- 20) Knott VB. Size and form of the dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence. Am J Phys Anthropol 1961; 19: 263-284.
- 21) Barrow GV, White JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. Angle Orthod 1952; 22: 41-46.
- 22) 小野博志, 落合靖一, 佐藤 博. 歯列の成長変化に関する研究. 第 1 報: 乳歯列の成長変化について. 口病誌 1960; 27: 361-367.
- 23) 赤井淳二. 歯列弓の累年の成長変化に関する研究. 日大口腔科学 1984; 10: 140-155.
- 24) 海原康孝, 財賀かおり, 中江寿美, 他. 乳歯列期に正常咬合である小児の叢生発現の過程に関する縦断研究. 小児歯誌 2006; 44: 649-656.
- 25) 大坪淳造, 石川富士郎, 桑原洋助. 歯列弓の累年の成長変化に関する研究: 6 才から 13 才までの歯列弓の平均成長変化について. 日矯歯誌 1964; 23: 182-190.
- 26) Hui Chen, a Alan Lowe, Fernanda Riberiro de Almeida, et al. Three-dimensional computer-assisted study model analysis of long-term oral-appliance wear. Part 1: Methodology. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008; 134: 393-407.
- 27) 岡野美紀. 第一大臼歯の頬舌的歯軸傾斜と歯列幅の成長パターンについて: 日本人と南太平洋諸国の 2 集団との比較. Orthod Waves-Jpn Ed 2006; 65: 112-121.
- 28) 高橋昌己, 中山光子, 松野昌展, 他. 年代を異にした 2 つの小児の歯のサイズと萌出順序に関する比較研究. 小児歯誌 2005; 43: 85-93.
- 29) 中野廣一, 鈴木尚英, 亀谷哲也, 石川富士郎. 最近の日本人の歯冠は大きくなっている. 別冊臨床家のための矯正 YEAR BOOK 1997: 44-50.
- 30) 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 1957; 16: 36-46.
- 31) 飯塚哲夫. 頭部 X 線規格写真法による日本人小児の顔の成長に関する研究. 口病誌 1958; 25: 260-272.
- 32) 厚生労働省. 平成 17 年度歯科疾患実態調査報告書. 2007: 111.
- 33) Lewis SL. Some aspects of dental arch growth. J.A.D.A 1936; 23: 277.
- 34) Moorrees CA, RB Reed. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. J Dent Res 1965; 44: 129.
- 35) Korkhaus G, F Neumann. Das Kieferwachstum während des Schneidezahnwechsels und die orthodontische Frühdehnung. Fortschr Kieferorthop 1931; 1: 32.
- 36) Baume LJ. Beitrag zur Frage der Frühbehandlung in der Orthodontie. S.M.fZ 1947; 57: 177.
- 37) Idem. Reichenuntersuchungen über die normale Gebissentwicklung. D.Z.Z. 1949; 4: 427.

