原 著

永久歯の萌出時期, 萌出順序の経年的変化に関する研究*

Longitudinal Study on Time and Order of Eruption of Permanent Teeth

山 本 龍 生** 森 田 学** 渡 邊 達 夫**

Tatsuo YAMAMOTO**, Manabu MORITA** and Tatsuo WATANABE**

Received September 3, 1990; accepted November 28, 1990

Abstract: The time and order of eruption of the permanent teeth were studied from the records of longitudinal surveys of 8,839 students. They were born in 1967-1968, 1970-1971, 1973-1974 and 1976-1977. The mean eruption times were estimated using an arithmetic probability paper. Longitudinal changes in time and order of eruption were determined.

The results were as follows:

- 1) The estimated mean time of eruption could be substituted for the mean time of eruption.
- 2) The mean time of eruption was earlier in females than in males.
- 3) Little difference was found in mean time of eruption between the right and the left.
- 4) The eruption time of central incisors, lateral incisors and first molars tended to be earlier with time. Canines, first premolars and second premolars tended to erupt later.
- 5) The eruption time of lower central incisors tended to precede the lower first molars. Upper second premolars tended to erupt later than upper canines.

索引用語: 永久歯, 萌出時期, 萌出順序, 縦断調査

Key words: Permanent teeth, Time of eruption, Order of eruption, Longitudinal study

緒 言

歯の萌出時期, 萌出順序に関する報告は, わが国では北村^{1,2)}, 岡本³⁾, 外国においては Cohen⁴⁾, Stones⁵⁾ を始めとして多くの報告がある。これらの他には, 乳歯の脱落と後続永久歯の萌出の関係を述べたもの⁵⁻⁷⁾, 萌出時期と身体発育の関係についての報告⁸⁻¹¹⁾, 萌出順序とディスクレパンシーの関係についての報告¹²⁾などがある。

歯の萌出時期, 萌出順序の経年的変化に関する報告もこれまでになされているが, いずれも横断調査の比較であり¹³⁻¹⁵⁾, 研究対象, 研究方法の異なったものを比較せざるを得なかった。また, 対象となる集団の歯の萌出時期をより正確に算出するには, 縦断研究をすべきであるが¹⁶⁾, 調査の性質上, 対象者数が少なくなるという欠点があった^{5,17)}。

我々は, 出生年度の異なる4集団8,839人の学校歯科検診票のデータを入手することができた。そこで, 各集

* 本論文の要旨は, 第1回日本口腔衛生学会近畿・中国・四国地方会で報告した。

** 岡山大学歯学部予防歯科学講座 (主任: 渡邊達夫教授)

** *Department of Preventive Dentistry, Okayama University Dental School (Director: Prof. Tatsuo WATANABE)*

Table 1 Distribution of regions and years of birth in sample

Prefecture	Year of birth							
	S. 42 ¹⁾		S. 45 ²⁾		S. 48 ³⁾		S. 51 ⁴⁾	
	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
Hokkaido	0	0	7	23	22	40	39	42
Iwate	54	19	52	69	57	58	44	59
Niigata	174	251	65	80	33	29	30	60
Chiba	0	0	84	85	58	55	39	34
Yamanashi	0	0	173	148	166	160	119	151
Shizuoka	0	0	331	338	31	66	62	76
Fukui	0	0	264	330	97	91	102	163
Mie	0	0	161	195	226	214	140	156
Shiga	0	0	15	18	64	68	33	36
Okayama	0	0	325	339	147	149	128	154
Yamaguchi	0	0	0	0	29	27	20	32
Ooita	28	72	234	244	93	60	87	91
Nagasaki	0	0	139	181	118	128	68	91
Total	256	341	1850	2050	1141	1145	911	1145

1) S. 42 : April 1967-March 1968

2) S. 45 : April 1970-March 1971

3) S. 48 : April 1973-March 1974

4) S. 51 : April 1976-March 1977

Fig. 1 Cumulative percentage of teeth erupted.

Fig. 2 Estimation of the mean time of tooth eruption.

Table 2 Mean time and estimated mean time of tooth eruption of canines, first premolars and second premolars

Teeth	Year of birth							
	S. 42 ¹⁾				S. 45 ²⁾			
	Males		Females		Males		Females	
	M.T. ³⁾	E.M.T. ⁴⁾	M.T.	E.M.T.	M.T.	E.M.T.	M.T.	E.M.T.
Canines								
Maxillary right	10.52	10.56	10.09	10.10	10.60	10.58	10.13	10.10
Maxillary left	10.50	10.53	10.06	10.09	10.61	10.60	10.11	10.07
Mandibular right	9.75	9.78	9.11	9.15	9.87	9.85	9.21	9.17
Mandibular left	9.77	9.81	9.15	9.18	9.90	9.87	9.22	9.18
First premolars								
Maxillary right	9.54	9.59	9.29	9.30	9.63	9.63	9.37	9.35
Maxillary left	9.58	9.66	9.20	9.24	9.59	9.59	9.39	9.37
Mandibular right	9.75	9.78	9.48	9.53	9.87	9.87	9.47	9.45
Mandibular left	9.77	9.84	9.54	9.56	9.91	9.90	9.51	9.48
Second premolars								
Maxillary right	10.31	10.36	10.18	10.25	10.57	10.54	10.33	10.30
Maxillary left	10.34	10.40	10.02	10.08	10.51	10.48	10.30	10.27
Mandibular right	10.55	10.58	10.26	10.32	10.67	10.65	10.34	10.32
Mandibular left	10.50	10.55	10.38	10.43	10.69	10.68	10.35	10.31

1) S. 42 : April 1967–March 1968

2) S. 45 : April 1970–March 1971

3) M. T. : Mean time of tooth eruption

4) E. M. T. : Estimated mean time of tooth eruption

Table 3 Estimated mean time of eruption of each tooth type (Maxilla)

Tooth type	Year of birth							
	S. 42 ¹⁾		S. 45 ²⁾		S. 48 ³⁾		S. 51 ⁴⁾	
	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
Central incisors								
Right	7.2	7.0	7.2	7.0	7.3	7.0	7.0	6.9
Left	7.2	7.0	7.2	7.0	7.3	7.0	6.9	6.9
Lateral incisors								
Right	8.5	8.0	8.3	8.0	8.4	8.0	7.9	7.7
Left	8.4	8.1	8.3	8.0	8.4	8.0	7.9	7.7
Canines								
Right	10.6	10.1	10.6	10.1	10.8	10.1		
Left	10.5	10.1	10.6	10.1	10.7	10.1		
First premolars								
Right	9.6	9.3	9.6	9.4	9.8	9.5		
Left	9.7	9.2	9.6	9.4	9.8	9.5		
Second premolars								
Right	10.4	10.3	10.5	10.3	10.8	10.5		
Left	10.4	10.1	10.5	10.3	10.8	10.4		
First molars								
Right	6.5	6.4	6.5	6.4	6.6	6.4	6.5	6.4
Left	6.7	6.4	6.5	6.4	6.6	6.4	6.5	6.4
Second molars								
Right	12.5	12.2	12.6	12.2				
Left	12.5	12.2	12.6	12.2				

1) S. 42: April 1967-March 1968

2) S. 45: April 1970-March 1971

3) S. 48: April 1973-March 1974

4) S. 51: April 1976-March 1977

団の縦断調査を行ったデータをもとに、永久歯の萌出時期を算出し、集団間の比較をすることにより、経年的な永久歯の萌出時期、萌出順序の変化を明らかにしようと試みた。

対象ならびに方法

対象は、Table 1 に示したように、13道県、256 校における昭和42年度出生児（597人）、昭和 45 年度出生児

（3,900人）、昭和48年度出生児（2,286人）、昭和 51 年度出生児（2,056人）の合計8,839人（男子4,158人、女子4,681人）とした。調査校の選定は、各県の教職員組合に一任した。

1. 資料の収集

資料は、毎年度実施され各校に保存されている定期健康診断の歯の検診票で、日教組養護教員部員が筆記転写したものを用いた。データは昭和49年度から昭和60年度

Table 4 Estimated mean time of eruption of each tooth type (Mandible)

Tooth type	Year of birth							
	S. 42 ¹⁾		S. 45 ²⁾		S. 48 ³⁾		S. 51 ⁴⁾	
	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
Central incisors								
Right	6.5	6.2	6.4	6.1	6.3	6.0	6.1	6.0
Left	6.3	6.2	6.4	6.1	6.4	6.0	6.1	6.0
Lateral incisors								
Right	7.3	7.0	7.2	7.0	7.2	6.9	6.9	6.8
Left	7.2	7.0	7.2	7.0	7.2	6.9	6.9	6.8
Canines								
Right	9.8	9.2	9.9	9.2	10.1	9.2		
Left	9.8	9.2	9.9	9.2	10.1	9.6		
First premolars								
Right	9.8	9.5	9.9	9.5	10.0	9.6		
Left	9.8	9.6	9.9	9.5	10.0	9.6		
Second premolars								
Right	10.6	10.3	10.7	10.3	10.9	10.5		
Left	10.6	10.4	10.7	10.3	10.9	10.5		
First molars								
Right	6.4	5.9	6.2	5.7	6.4	6.0	6.2	5.9
Left	6.3	6.0	6.1	5.8	6.4	5.9	6.2	6.0
Second molars								
Right	11.9	11.4	11.8	11.4	12.1	11.6		
Left	11.9	11.5	11.8	11.5	12.2	11.7		

1) S. 42: April 1967-March 1968

2) S. 45: April 1970-March 1971

3) S. 48: April 1973-March 1974

4) S. 51: April 1976-March 1977

に至る間のものであり、いずれも小学校1年以降のものである。昭和42年度、昭和45年度出生児（以下、S. 42、S. 45出生児と略す）では小学校1年から中学校3年までの9年間、昭和48年度出生児（S. 48出生児）は小学校1年から6年までの6年間、昭和51年度出生児（S. 51出生児）は小学校1年から3年までの3年間のデータを用いた。データは岡山大学総合情報処理センターのACOS #1000モデル20に入力し、SPSS（Statistical

Package for the Social Science）を用いて分類、集計した。

2. 平均萌出年齢の推定

毎年の検診月を5月と仮定した。個人の検診票で萌出が初めて記載された学年における年齢と、その前年における年齢を出生年月より求め、2つの平均値を個人の萌出年齢とした。

Fig. 1 は、個人の萌出年齢を算出し、0.5年間隔で累

Fig. 3 Longitudinal change in time of tooth eruption (Males).

積萌出率を表した例である。Fig. 1-a の犬歯の場合のように、全対象者で萌出時期の算出が可能な歯種は、シグモイドカーブ全体が描かれ、萌出時期の算術平均も算出可能であった。Fig. 1-b の中切歯のように、小学校1年の検診時点で既に50%以上の萌出がみられる歯種の場合は、シグモイドカーブの一部しか描くことができず、集団における算術平均も算出不可能である。そこでこの場合、シグモイドカーブの50%に対応する年齢を算術平均値の近似値とし、その推定を行った。

推定には、萌出時期の分布が正規分布であると見なし正規確率紙を用いた (Fig. 2)。直線性の得られた5%から95%の点の回帰直線を求め、萌出率が50%にあたる年齢を推定平均萌出年齢とした。なお、正規確率紙上の5%から95%の範囲で2点しか得られない場合は、95%を超えた1点を加え3点で直線回帰式を求めた。

結 果

1. 推定平均萌出年齢の有用性

S. 42, S. 45出生児の犬歯、第一小臼歯、第二小臼歯は Fig. 2-a の場合と同様に萌出年齢の算術平均と推定平均萌出年齢の両方が算出可能であったので Table 2 にまとめた。算術平均値と推定平均値の差は、S. 42出生児で0.08年以内、S. 45出生児で0.04年以内であった。従って、今回の方法で求めた推定平均萌出年齢を平均萌出年齢として差し支えないものと考えられる。

2. 萌出時期及び萌出順序

出生年別の平均萌出年齢を Table 3, Table 4 に、また、経年的な平均萌出年齢の推移を Fig. 3, Fig. 4 に示した。中切歯、側切歯、第一大臼歯は萌出時期が早くなる傾向にある。特に、S. 51出生児の側切歯において著明である。側方歯群 (犬歯、第一小臼歯、第二小臼歯) では萌出時期は遅くなる傾向にある。特に第二小臼歯はその傾向が強い。

平均萌出年齢をもとに出生年別、男女別に萌出順序を表したのが Fig. 5 である。中切歯、側切歯、第一大臼歯は永久歯の中で早期に萌出しているが、男子におい

Fig. 4 Longitudinal change in time of tooth eruption (Females).

て下顎中切歯が下顎第一大臼歯よりも早く萌出し、萌出順序の逆転がみられる。女子においては逆転とまではいかず、ほぼ同時に萌出している。側方歯群では、男子において上顎第二小臼歯の萌出は上顎犬歯よりも遅くなり、萌出順序の逆転がみられる。女子においてはすでに上顎犬歯の萌出が上顎第二小臼歯と比較して早くなっているが、萌出時期の差がさらに開きつつある。

3. 男女差

出生年別に平均萌出年齢の男女差を表したのが Table 5 である。いずれの出生年でも全歯種で男子よりも女子の萌出が早かった。男女差が比較的少ないのは上顎中切歯、上顎第一大臼歯であり、逆に男女差が比較的大きいのは上下顎犬歯であった。

4. 左右差

出生年別、男女別に平均萌出年齢の左右差を表したのが Table 6 である。最大0.20年の左右差 (S. 42出生児男子の上顎第一大臼歯) があった。しかし、Table 6 の全データ数94のうち95.7%にあたる90のデータは0.10

年以内の差であった。また、右側が早かったものと、左側が早かったものの割合は、それぞれ41.5%, 51.1%であった。すなわち、ほとんどの歯種で大きな左右差はなかった。

考 察

S. 45出生児では12道県、S. 48, S. 51出生児では13道県からのデータでありサンプリング地域が類似している。しかし、S. 42出生児は3県からのデータであり、他の出生年との比較に際して地域差の影響が強いように思われるが、県別で平均萌出年齢を算出し比較したところ、地域差は出生年度間の差よりも小さかった。すなわち、今回求めた各出生年度における萌出時期の差は地域差にあまり影響を受けていないと考えてよい。

毎年 の 検 診 月 を 5 月 と 仮 定 し た 理 由 は、学 校 保 健 法 施 行 規 則 で、「健 康 診 断 は、毎 学 年、6 月 30 日 ま で に 行 う も の と す る」とあ り、4 月 か ら 6 月 の 中 間 を と っ た た め で あ る。そ し て、対 象 者 の 出 生 年 月 を 利 用 し て よ り 正 確

Fig. 5 Order of eruption of permanent teeth.

* Figures in parentheses are tooth types which erupted simultaneously.

な萌出年齢を求めようと試みた。

各歯種における推定平均萌出年齢の算出は、Kleinら¹⁸⁾及び田浦ら¹⁹⁾の方法を参考にした。先天欠損や著しい早期萌出、晩期萌出のデータを除くため、正規確率紙上の5%から95%の点を用いた。しかし、収集したデータの性質上2点しか得られない場合があり、2点より直線を求めることは非常に誤差が大きくなる¹⁸⁾。この場合は95%を超えた1点を加え、3点より回帰直線を求めた。

Table 3, Table 4, Fig. 3, Fig. 4では、中切歯、側切歯、第一大臼歯の経年的な萌出時期の早まりが見られる。特に、S. 51出生児では萌出時期の早まりは著明である。一方、S. 42, S. 45, S. 48, S. 51出生児の小

学1, 2, 3年次の検診における平均身長の変化は、出生年間の比較で経年的な増加がみられた。特に、S. 51出生児の平均身長は、S. 48出生児に比べて著しく増加している（未発表）。従来より、身体発育の大きい小児ほど歯の萌出時期が早い^{8, 20, 21)}、また、思春期に到達するのが早い小児ほど歯の萌出時期が早いという報告^{22, 23)}がある。身体発育が永久歯の萌出と関連しているとした場合、今回の調査の萌出時期の経年的変化は身体発育をその一要因として説明できよう。

側方歯群、特に第二小臼歯は経年的に萌出時期が遅くなる傾向にある。第二小臼歯は今回の結果では、側方歯群の中で最後に萌出する歯である。顎顔面形態の縮小²⁴⁾、ディスクレパンシーの増加²⁵⁾が指摘されている

Table 5 Differences in estimated mean times of tooth eruption by sex

Tooth type	Year of birth							
	S. 42 ¹⁾		S. 45 ²⁾		S. 48 ³⁾		S. 51 ⁴⁾	
	Right	Left	Right	Left	Right	Left	Right	Left
Central incisors								
Maxilla	0.14*	0.17	0.19	0.19	0.25	0.25	0.08	0.08
Mandible	0.29	0.15	0.27	0.26	0.34	0.32	0.12	0.10
Lateral incisors								
Maxilla	0.43	0.34	0.31	0.30	0.40	0.35	0.21	0.20
Mandible	0.27	0.23	0.21	0.20	0.27	0.31	0.13	0.11
Canines								
Maxilla	0.46	0.44	0.48	0.53	0.67	0.64		
Mandible	0.63	0.63	0.68	0.69	0.86	0.86		
First premolars								
Maxilla	0.29	0.42	0.28	0.22	0.27	0.36		
Mandible	0.25	0.28	0.43	0.42	0.48	0.43		
Second premolars								
Maxilla	0.11	0.32	0.24	0.21	0.33	0.34		
Mandible	0.26	0.12	0.37	0.48	0.49	0.48		
First molars								
Maxilla	0.14	0.33	0.10	0.16	0.25	0.14	0.13	0.04
Mandible	0.44	0.35	0.46	0.29	0.40	0.41	0.25	0.16
Second molars								
Maxilla	0.35	0.36	0.33	0.34				
Mandible	0.45	0.39	0.37	0.38	0.50	0.51		

1) S. 42: April 1967–March 1968

2) S. 45: April 1970–March 1971

3) S. 48: April 1973–March 1974

4) S. 51: April 1976–March 1977

* The values were calculated as males minus females in time of tooth eruption.

が、この歯の萌出余地がないために萌出が遅れている可能性がある。また、乳歯齲蝕の減少が指摘されている²⁶⁻²⁸⁾が、齲蝕のために抜歯される機会が少なくなり、後続永久歯の萌出が遅れるとも考えられる。

Fig. 5 では、下顎中切歯が下顎第一大臼歯よりも経年的に早く萌出し、萌出順序の逆転が起こっている。1984年の日本小児歯科学会の報告¹⁵⁾でも、下顎中切歯が下顎

第一大臼歯より早く萌出するという結果であった。中尾ら²⁹⁾は下顎の小さい小児に、また、志村ら³⁰⁾は偏食、野菜嫌いの小児に下顎中切歯の早期萌出がみられると報告した。つまり、食生態の変化、歯と顎骨の不調和とともに、永久歯の中で第一位に萌出する歯が下顎第一大臼歯から下顎中切歯に変わってきたと考えられる。

今回求めた歯の萌出時期は、岡本³⁾、高桑³¹⁾の結果と

Table 6 Differences between right and left in mean times of eruption

Tooth type	Year of birth							
	S. 42 ¹⁾		S. 45 ²⁾		S. 48 ³⁾		S. 51 ⁴⁾	
	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
Central incisors								
Maxilla	-0.01*	0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01
Mandible	0.11	-0.03	0.00	-0.01	-0.01	-0.03	0.03	0.01
Lateral incisors								
Maxilla	0.06	-0.03	-0.01	-0.02	0.02	-0.03	0.01	0.00
Mandible	0.03	-0.01	0.02	0.01	-0.01	0.03	0.01	-0.01
Canine								
Maxilla	0.03	0.01	-0.02	0.03	0.03	0.00		
Mandible	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	0.01	0.01		
First premolars								
Maxilla	-0.07	0.06	0.04	-0.02	-0.05	0.04		
Mandible	-0.06	-0.03	-0.03	-0.03	0.02	-0.03		
Second premolars								
Maxilla	-0.04	0.17	0.06	0.03	0.02	0.03		
Mandible	0.03	-0.11	-0.03	0.01	0.01	0.00		
First molars								
Maxilla	-0.20	-0.01	-0.04	0.02	0.03	-0.08	0.03	-0.05
Mandible	0.06	-0.03	-0.09	-0.08	0.00	0.01	-0.01	-0.10
Second molars								
Maxilla	0.00	0.00	0.01	0.01				
Mandible	-0.02	-0.08	-0.03	-0.02	-0.04	-0.03		

1) S. 42: April 1967-March 1968

2) S. 45: April 1970-March 1971

3) S. 48: April 1973-March 1974

4) S. 51: April 1976-March 1977

* The values were calculated as right minus left in time of tooth eruption.

比較してみると、全歯種で早くなっていることが示された。日本小児歯科学会の報告¹⁵⁾と比較すると、第二大臼歯で今回の結果では萌出時期が早くなっている。これは、日本小児歯科学会の報告の対象年齢が18歳までであるのに対して、本研究は中学3年(15歳)までと年齢範囲が狭かったことが影響していると考えられる。従って、今回の第二大臼歯の萌出時期は他の歯種に比べて正

確でない可能性がある。萌出順序では男子上顎の犬歯と第二小臼歯及び男女下顎の第一大臼歯と中切歯の順序を除き日本小児歯科学会の報告と一致した。

Table 5 では男子よりも女子の方が永久歯の萌出が早く起こることがわかる。これは、既に多くの国々で認められている³²⁻³⁴⁾。思春期に到達するのが早い小児ほど歯の萌出時期が早い^{22,33)}ということと男女差の説明をする

こともできよう。

Table 6 ではほとんどの歯種で大きな左右差が見られなかった。これは日本小児歯科学会¹⁵⁾と同じデータを用いた吉田の報告²⁵⁾でもほとんどの歯種を左右差がみられなかったことと一致する。

ま と め

13道県、256校における昭和42, 45, 48, 51年度出生児の合計8,839人を対象に、毎年度実施された歯の検診票のデータを集計し、永久歯の萌出時期の解析を行い、次のような結論を得た。

- 1) 推定平均値は、算術平均値との差が0.08年以内であり、推定値として有用である。
- 2) 男子よりも女子のほうが萌出時期が早い。その傾向は犬歯で強く、上顎中切歯、上顎第一大臼歯で弱い。
- 3) 左右差はほとんど見られない。
- 4) 中切歯、側切歯、第一大臼歯は経年的に萌出時期が早くなる傾向にある。側方歯群は遅くなる傾向にある。
- 5) 下顎中切歯は下顎第一大臼歯よりも経年的に早く萌出し、萌出順序が逆転する傾向にある。上顎第二小臼歯の萌出は、上顎犬歯よりも経年的に遅くなり、萌出順序が逆転する傾向にある。

謝 辞

本研究は、日教組養護教員部の資料をもとに分析したものである。同部部長・三橋敦子先生をはじめ、関係各位に感謝する。

文 献

- 1) 北村宗一：歯牙萌出の時期及び順序に関する研究（其の一）、歯科学報、47；274-287, 1933.
- 2) 北村宗一：歯牙萌出の時期及び順序に関する研究（其の二、完）、歯科学報、47；352-368, 1933.
- 3) 岡本清纓：永久歯萌出時期の変異統計学的研究、歯科学報、39；139-170, 1934.
- 4) Cohen, J. T.: The dates of eruption of the permanent teeth in a group of Minneapolis children: A preliminary report, J. Amer. Dent. Assoc., 15；2337-2341, 1928.
- 5) Stones, H. H., Lawton, F. E., Bransby, E. R. and Hartley, H. O.: Time of eruption of permanent teeth and time of shedding of deciduous teeth, Bri. Dent. J., XC；1-9, 1951.
- 6) 山田 博, 山本 治, 中川三省, 鰐石洋巳, 住吉良隆：乳歯の脱落並びに永久歯の萌出時期に関する研究, 九州歯誌, 18；1-8, 1964.
- 7) Ohta, H.: Biostatic analysis of the shedding of deciduous teeth and the eruption of permanent teeth, Bull. Tokyo Dent. Coll., 8；95-122, 1967.
- 8) 伊藤栄一：右上顎側切歯萌出と身長発育との関係, 生物統計学雑誌, 4；27-35, 1956.
- 9) 小林淳悟：発育に関する統計学的研究 その2 歯牙の萌出と身長及び体重の発育, 生物統計学雑誌, 6；84-95, 1959.
- 10) Niswander, J. D. and Sujaku, C.: Dental eruption, stature, and weight of Hiroshima children, J. Dent. Res., 39；959-963, 1960.
- 11) 佐藤貞勝：成長発育と歯の萌出の関係, 歯界展望, 38；418-423, 1971.
- 12) 蒲生健司：歯の交換期における咬合推移に関する縦断的研究, 小児歯誌, 25；802-821, 1987.
- 13) Miller, J., Hobson, P. and Gaskell, T. J.: A serial study of the chronology of exfoliation of deciduous teeth and eruption of permanent teeth. Arch. Oral Biol., 10；805-818, 1965.
- 14) Hoffding, J., Maeda, M., Yamaguchi, K., Tsuji, H., Kuwabara, S., Nohara, Y. and Yoshida, S.: Emergence of permanent teeth and onset of dental stages in Japanese children, Community Dent. Oral Epidemiol., 12；55-58, 1984.
- 15) 日本小児歯科学会：日本人小児における乳歯・永久歯の萌出時期に関する調査研究, 小児歯誌, 26；1-18, 1988.
- 16) Lysell, L., Magnusson, B. and Thlander, B.: Time and order of eruption of the primary teeth. A longitudinal study, Odont. Revy, 13；217-223, 1962.
- 17) Carr, L. M.: Eruption age of permanent teeth, Australian Dent. J., 7；367-373, 1962.
- 18) Klein, H., Palmer, C. E. and Klammer, M.: Studies on dental caries, II. The use of the normal probability curve for expressing the age distribution of eruption of the permanent teeth, Growth, 1；385-394, 1937.
- 19) 田浦勝彦, 千葉潤子, 島田義弘：日本人永久歯の平均萌出時期の推定についての一考察, 口腔衛生会誌, 39；466-467, 1989.
- 20) Boas, F.: Studies in growth II, Hum. Biol., 5；429-444, 1933.
- 21) 有賀憲一郎：右側上顎側切歯萌出と座高発育との関係, 口腔衛生会誌, 7；125-135, 1958.
- 22) Suk, V.: Eruption and decay of permanent teeth in Whites and Negroes, with comparative remarks on other races, Amer. J. Phys. Anthropol., 2；351-388, 1919.
- 23) Shuttleworth, F. K.: The physical and

- mental growth of girls and boys age six to nineteen in relation to age at maximum growth, *Mongr. Soc. Res. Child Developm.*, 4; 166-174, 1939.
- 24) 亀谷哲也, 柔原未代子, 犬塚勝昭, 鷲塚英雄: 衣川地区, 1964-1966年生まれ世代の顎顔面形態, 第18回秋期日本小児歯科学会, 東京, 1980.
 - 25) 高木興氏, 田浦勝彦, 亀谷哲也, 郭敬恵, 井上直彦: 衣川地区, 1964-1966年生まれ世代における discrepancy, 第18回秋期日本小児歯科学会, 東京, 1980.
 - 26) 厚生省医務局歯科衛生課編: 昭和32・38・44年歯科疾患実態調査報告, 口腔保健協会, 東京, 1982, 389頁.
 - 27) 厚生省医務局歯科衛生課編: 昭和50年歯科疾患実態調査報告一厚生省医務局調査一, 口腔保健協会, 東京, 1983, 40頁.
 - 28) 厚生省医務局歯科衛生課編: 昭和56年歯科疾患実態調査報告一厚生省医務局調査一, 口腔保健協会, 東京, 1983, 38頁.
 - 29) 中尾寛子, 志村正子, 青山英康, 三浦悌二: 第一位萌出永久歯の変化に関連した顔面頭蓋計測値と乳歯の齲蝕状態, 民族衛生, 54; 240, 1988.
 - 30) 志村正子, 中尾寛子, 三浦悌二: 永久歯の萌出型による体格及び経験的諸特性の比較, 日衛誌, 41; 340, 1986.
 - 31) 高桑仙市: 現在歯及び齲蝕歯の統計学的研究, 口腔衛生会誌, 5; 53-80, 1956.
 - 32) Clements, E. M. B., Davies-Thomas, E. and Pickett, K. G.: Time of eruption of permanent teeth in British children 1947-8, *Brit. Med. J.*, 1; 1421-1424, 1953.
 - 33) Savara, B. S. and Steen, J. C.: Timing and sequence of eruption of permanent teeth in a longitudinal sample of children from Oregon, *J. Amer. Dent. Assoc.*, 97; 209-214, 1978.
 - 34) Manji, F. and Mwaniki, D.: Estimation of median age of eruption of permanent teeth in Kenyan African children, *East Afr. Med. J.*, 62; 252-259, 1985.
 - 35) 吉田定宏: わが国における乳歯, 永久歯の萌出時期に関する研究, 歯医学誌, 5; 95-108, 1986.