

原 著

1996年度生まれ（2003年度小学校入学）の児童における
第一大臼歯と中切歯の萌出順序の検討

大 橋 たみえ 廣 瀬 晃 子 岩 田 幸 子 井 貝 亮 太
杉 山 明 子¹⁾ 磯 崎 篤 則

The eruption sequence of first molars and central incisors
in elementary school children born in 1996

OHASHI TAMIE, HIROSE AKIKO, IWATA SACHIKO, IKAI RYOTA, SUGIYAMA AKIKO¹⁾ and ISOZAKI ATSUNORI

近年我が国では、う蝕の減少をはじめとして小児の口腔健康状態は劇的に変化している。

また、従来から用いられている永久歯の萌出順序については、最も早く萌出するとされていた下顎第一大臼歯と下顎中切歯の萌出順序が1970年代に生まれた小児で入れ替わり、大規模調査でも、下顎第一大臼歯と下顎中切歯では、下顎中切歯の方が萌出の早いことが確認されている。萌出順序の変化は、永久歯の咬合形成にも影響を与える要因であり、小児う蝕の予防対策を構築してく上でも重要である。これまでの報告のように、萌出時期や萌出順序が経年的に変化するものであるならば、永久歯の中で萌出の早い上下顎中切歯と上下顎第一大臼歯の4歯種の萌出順序にさらなる変化が起こる可能性も考えられる。

本研究では、近年における永久歯の萌出状況を調査し検討する目的で、岐阜県某市の4小学校で入学時から卒業前までの歯科検診を受診した1996年度生まれの児童を対象として、検診結果より上下顎第一大臼歯と上下顎中切歯の萌出状態を抽出し、歯種別の萌出率の算出、および萌出をエンドポイントとして生存分析を行った。

その結果、本研究の1996年度生まれの児童の萌出順序は男女とも、下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯の順であり、1970年代に生まれた者で、最初に萌出する永久歯が下顎第一大臼歯から下顎中切歯に入れ替わってから変化していないことが確認された。

キーワード：永久歯、萌出順序、上下顎第一大臼歯、上下顎中切歯

There have been dramatic changes in the state of childhood oral health in Japan in recent years, such as the reduction in childhood caries.

In addition, according to the eruption sequence for permanent teeth that has been used to date, the teeth that erupt earliest are the mandibular first molar and then the mandibular central incisor. However, a large-scale study performed on children born in the 1970s conversely confirmed that the mandibular central incisor erupts earlier than the mandibular first molar. Changes in the eruption sequence are factors that also affect the occlusal morphology of the permanent teeth, and are an important component of the preventive management of childhood caries. If - as reports to date have suggested - the timing of eruption and the eruption sequence are factors that change over time, then we believe further changes in the eruption sequence of the four teeth that erupt earliest can be expected. These four types of teeth are the upper and lower central incisors and the upper and lower first molars.

The purpose of the present study was to survey and investigate the eruption status of permanent teeth

朝日大学歯学部口腔感染医療学講座社会口腔保健学分野

¹⁾ 朝日大学歯学部口腔構造機能発育学講座口腔解剖学分野
501-0296 岐阜県瑞穂市穂積1851

Department of Community Oral Health, Oral Infections and Health
Science

¹⁾ Department of Oral Anatomy and Forensic Dentistry, Division of
Oral Structure, Function and Development
Asahi University School of Dentistry

(平成28年3月26日受理)

in recent years. This was achieved by performing dental health checkups on students who were born in 1996 from the time they entered school until they graduated. The study was conducted in four elementary schools in a certain town in Gifu prefecture. We then extracted the state of eruption of the upper and lower first molars and the upper and lower central incisors from the investigation results, and calculated the eruption rate by tooth type and performed a survival analysis using eruption as an endpoint.

Results showed that the eruption sequence for male and female children born in 1996 occurred in the following order: mandibular central incisor, then mandibular first molar. This shows that the first permanent teeth to erupt have not changed from the mandibular first molar to the mandibular central incisor since the study performed in 1970.

Key words: permanent teeth, eruption sequence, upper and lower first molar, upper and lower central incisor

緒 言

近年我が国では、小児におけるう蝕の減少^{1,2)}をはじめとして口腔健康状態に大きな変化がみられる。

また、1960年代までは永久歯の萌出順序は、下顎第一大臼歯→下顎中切歯→上顎第一大臼歯→上顎中切歯³⁻⁹⁾が用いられていたが、その後、永久歯中最も早く萌出するとされていた下顎第一大臼歯の萌出順序に変化がみられるようになり¹⁰⁻¹²⁾、1988年には日本小児歯科学会による大規模な調査が行われた。その結果、日本人の下顎第一大臼歯は、下顎中切歯より萌出が遅いことが確認されている¹¹⁾。この萌出順序の変化が起こった時期については、1970年代生まれの者から下顎中切歯のほうが下顎第一大臼歯よりも先に萌出する者の割合が高くなり、下顎第一大臼歯先行萌出型と下顎中切歯先行萌出型の者の割合が逆転したと報告されている¹²⁾。一方、永久歯中でう蝕リスクの高い第一大臼歯のう蝕発生について、萌出時期が早いものの方がう蝕リスクが高いとの報告^{13,14)}があり、萌出時期が変化し、萌出順序が変わるということは、口腔の健康保持に大きな影響を及ぼすと考えられる。これまでの永久歯萌出順序についての報告は、1980年代生まれまでの者について行われたものである。本研究は、近年の萌出順序の傾向を把握すること目的として実施した。

本研究では、前述の報告より10年余が経過した1996年度生まれで岐阜県某市の4小学校に在籍した児童(2003年度入学)を対象に、上下顎第一大臼歯と中切歯の4歯種について、児童の小学校6年間の萌出状態をコホート調査し、萌出順序について生存分析を用いて検討した。

研究対象および方法

1. 研究対象

岐阜県某市の4小学校に2003年に入学した児童

(1996年度生まれ)のうち6年間追跡できた者、男子151名、女子160名を対象とした(表1)。歯科検診結果から男女別に、上下顎第一大臼歯と、上下顎中切歯の萌出状態を検討した。

2. 口腔検診

検診にはミラー(平面鏡直径22mm)、およびエクスプローラ(ワイデム・ヤマウラ No.25)を用い、充分な人工照明のもと、調査ごとにキャリブレーションを行った4名の歯科医師が視診型診査を実施した。

上下顎第一大臼歯、および上下顎中切歯の萌出状態は、検診結果より一部でも口腔内に露出しているものを萌出とした。

3. 分析は以下の項目について行った。

- 1) 男女の萌出率の比較
- 2) 男女別、左右側の萌出率の比較
- 3) 男女別、学年ごとの各歯種の萌出率の推移
- 4) 生存分析・生存割合の比較

4. 統計分析

検定方法は、萌出率の比較にはカイ二乗検定を用い、多重比較(Bonferroni)を行った。この統計解析には統計ソフト(Dr.SPSS for Windows 11.0.1J, SPSS Inc., Chicago)を用いた。

生存分析では、対象の4歯種について「萌出」をエ

表1 研究対象 (人)

小 学 校	男	女
A	6 2	5 8
B	3 5	4 0
C	3 0	4 7
D	2 4	1 5
総 数	1 5 1	1 6 0

表2 萌出率の差（男女）カイ二乗検定 多重比較（Bonferroni）p 値

	上顎中切歯	下顎中切歯	上顎第一大臼歯	下顎第一大臼歯
右側	1.000	0.103	0.032	0.000
左側	1.000	1.000	0.088	0.000

p < 0.05

表3 男女別、左右側の萌出率（%）

学 年		歯 種							
		上顎中切歯		下顎中切歯		上顎第一大臼歯		下顎第一大臼歯	
		右	左	右	左	右	左	右	左
男	1	19.9	22.5	73.5	70.9	42.4	59.7	53.6	59.6
	2	69.5	68.2	97.4	98.0	82.1	89.9	90.7	92.7
	3	96.0	95.4	99.3	99.3	69.6	97.5	98.7	98.7
	4	100.0	100.0	100.0	100.0	98.0	99.4	100.0	100.0
	5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.4	100.0	100.0
	6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
女	1	30.8	25.2	79.2	78.0	57.2	59.7	73.6	78.6
	2	77.4	78.0	96.2	95.6	89.9	89.9	96.9	96.9
	3	95.6	96.2	100.0	100.0	97.5	97.5	99.4	100.0
	4	100.0	99.4	100.0	100.0	99.4	99.4	100.0	100.0
	5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.4	100.0	100.0
	6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

ンドポイントとし、観察期間にイベントが起こるまでの生存割合を比較した。生存割合の比較は、ログランク検定・多重比較（Bonferroni）を行った。この統計解析には統計ソフト（EZR version 1.31）¹⁵⁾を用いた。

5. 倫理的配慮

本研究では、学校歯科保健活動としてフッ化物洗口（週5回）と、歯科保健教育を実施している岐阜県某市の4小学校のモニタリング検診のデータを用いた。得られた個人情報について個人が識別されないように番号を付与して処理し、連結不可能匿名化した。本研究の実施に先立ち、研究内容について朝日大学歯学部倫理委員会の承認（受付番号20058号）を得た。

結 果

1) 男女の萌出率の比較

各4歯種の左右側別の萌出率の男女差について、カイ二乗検定（多重比較）を行った。上顎右側第一大臼歯と、下顎両側第一大臼歯において、男女間で統計学的に有意であった（表2）。よって、以下の分析は男女別に行った。

2) 男女別、左右側の萌出率の比較

左右側の萌出率の差について検定の結果、すべての

組み合わせで左右側に差を認めなかった（表3、4）。検定にあたって、全く同じ萌出率を示した組み合わせについては検定を行わなかった。永久歯萌出率の左右差については、なかったとする報告^{16,17)}が多く、以下の分析は、左右側を合計して行った。

3) 男女別、学年ごとの各歯種の萌出率の推移

男女の比較では、4歯種とも、3年生までは女子の萌出率が高い傾向を認めた。4年生では、萌出率は98%以上となり、6年生では100%の萌出率を示した。

各歯種の比較では、1年生時点の萌出率は、男子では下顎中切歯、約72%、下顎第一大臼歯、約57%であるのに対し、女子では、下顎中切歯、約79%、下顎第一大臼歯、約76%であった。女子の下顎第一大臼歯の萌出率は、男子と比較して観察開始時点で高かった。男女とも1年生から3年生までの萌出率は、下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯の順で高い傾向を認めた。女子では、男子よりも萌出率が高値を示した（図1）。

4) 生存分析・生存割合の比較

生存分析によるエンドポイント（萌出）までの生存割合の検討では、男女別の各歯種の生存率曲線（図2）より、男女とも観察開始時の生存割合、つまり萌出し

ていない歯の割合は、上顎中切歯、上顎第一大臼歯、下顎第一大臼歯、下顎中切歯の順で高かった。観察期間内に4歯種すべてが萌出したが、男女とも萌出までの年数（観察期間・生存期間）は、短いほうから順に、下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯であった。ログランク検定の結果、男女ともp値は0であり、統計学的に有意であった（図2）。

すなわち、男女ともに萌出順序は、下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯の順であった。

多重比較の結果、男子ではすべての歯種間で、女子では下顎の中切歯と第一大臼歯の間を除く組合せで統計学的に有意であった（表5）。

考 察

歯の萌出についての研究は1920年代より数多く行われている³⁻¹²⁾。これらの報告により、1960年代より以前に生まれた者では永久歯中で最初に萌出する歯種は

下顎第一大臼歯であったものが、1970～1974年に生まれた者では下顎中切歯に急激に変化したことが示されている¹²⁾。この理由としては、1960年代以降の社会環境の変化により、栄養状況などが急速に改善し、成長ホルモンをはじめ内分泌が活発になり、永久歯の成長を促進した可能性を示唆したことが多い^{11, 12, 17)}。他にも1980年代生まれまでの者についての報告では、男女間の比較において、乳歯・永久歯とも女子のほうが萌出は早く、また萌出時期は、年代を経ても永久歯の第一生歯では差がみられないが、第二生歯では、年代を経るごとに上顎小臼歯を除くすべての歯で萌出が早くなると報告されている^{10, 12, 17)}。日本におけるこれらの報告は、霊長類の進化でヒトに至る系統では第二生歯への交換が加生歯の萌出に対して相対的に早くなることを示したScultzの報告^{18, 19)}を追従するものである。

前述の報告をはじめ、歯の萌出状況に関するほとんどの報告は、1980年代までに生まれた者を対象としたものであった。このように萌出時期や順序は経年的に

表4 萌出率の差（左右）カイ二乗検定 多重比較（Bonferroni）p 値

	学年	上顎中切歯	下顎中切歯	上顎第一大臼歯	下顎第一大臼歯
男	1年	1.000	1.000	1.000	1.000
	2年	1.000	1.000	1.000	1.000
	3年	1.000	—	1.000	—
女	1年	1.000	1.000	1.000	1.000
	2年	1.000	1.000	—	—
	3年	1.000	—	—	1.000
	4年	1.000	—	1.000	—
	5年	—	—	1.000	—

p < 0.05

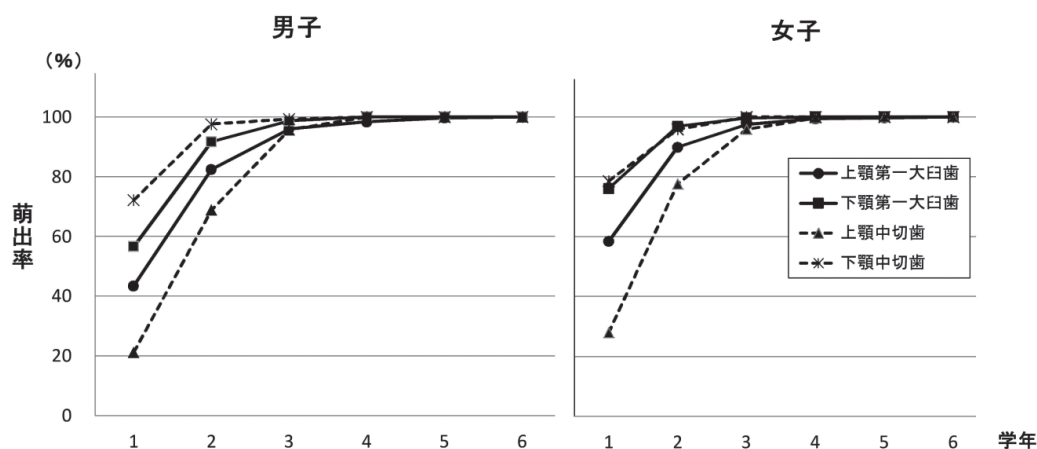


図1 萌出率の推移（男女別、歯種別）

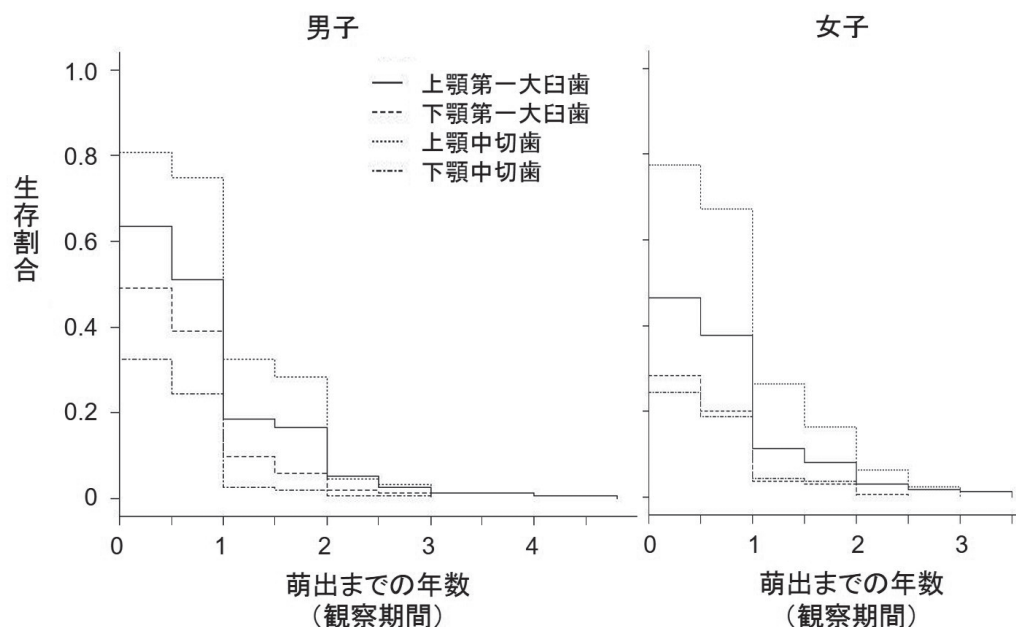


図2 生存分析 (男女別, 歯種別)

表5 生存分析 多重比較 (Bonferroni) p 値

		上顎第一大臼歯	下顎第一大臼歯	上顎中切歯
男	下顎第一大臼歯	0.019	—	—
	上顎中切歯	0.008	0.000	—
	下顎中切歯	0.000	0.013	0.000
女	下顎第一大臼歯	0.001	—	—
	上顎中切歯	0.000	0.000	—
	下顎中切歯	0.001	1.000	0.000

p < 0.05

変化する可能性があるため、近年における萌出順序を調査・検討することは、疾病発症のリスク評価、う蝕予防法としてのフッ化物の局所応用の開始時期および応用方法、矯正治療における臨床的診断、治療方針等の決定等において重要度が高いと考えられる。

本研究では、近年における永久歯の萌出状況を調査する目的で、岐阜県某市の4小学校で入学時から卒業前までの歯科健診を受診した1996年度生まれの児童を対象として、健診結果より上下顎第一大臼歯と上下顎中切歯を抽出し、歯種別の萌出率の比較、および萌出をエンドポイントとした生存分析を行った。

本研究対象では、萌出率は男女では差があり、左右側では差がなかったため、左右側を合算して男女別に分析を行った。男女とも、4年生までに上下顎第一大臼歯、および上下顎中切歯のほとんどが萌出した。3

年生までは、4歯種とも女子の萌出率が高く、歯種別の比較では、下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯の順で萌出率が高かった。

生存分析による萌出までの生存割合の比較では、男女とも萌出順序は、下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯の順であった。多重比較で女子の下顎中切歯と下顎第一大臼歯との間に差が見られなかった。これは、女子では観察開始時点ですでに下顎第一大臼歯の萌出率が高いことが影響したと考えられる。しかし、生存率曲線からは、男女とも、すべての観察期間で萌出は下顎中切歯のほうが先行していることが観察された。

今村らは、1960～1987年生まれの小児について上下顎それぞれについて、中切歯と第一大臼歯のどちらの萌出が先行するかを検討し、日本人小児において1960

年代生まれでは、下顎第一大臼歯が下顎中切歯よりも先に萌出する割合が高いが、1970年代以降に生まれた小児において下顎で中切歯が先に萌出する割合が増加し半数以上となったこと、および萌出順序が大きく変化したのは1970年代生まれの者であったことを報告している¹²⁾。本研究の1996年度生まれの児童での生存分析では、萌出順序は下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯の順であり、1980年代生まれまでの者での報告^{11,17)}と同様であった。したがって、下顎中切歯の萌出が、下顎第一大臼歯よりも早い傾向は、継続していると考えられる。

今村らは、1930年代と1988年の萌出時期に関する論文（3件）の比較を行い、第一生歯では2つの年代の間で萌出時期に差は認められないが、第二生歯では萌出が早くなったと報告している。すなわち、第一生歯である下顎第一大臼歯の萌出時期には経年的に変化はないが、第二生歯である下顎中切歯の萌出時期が早まったために萌出順序の入れ替わりが起こったことを示唆している。上顎では同様の現象が観察されないことについては、大脳を中心とした神経系の発生・発育の影響や、上下顎の発生由来の違い、すなわち下顎の発生由来は左右1対であるが、上顎では切歯骨と上顎骨の2対であることの影響も推察している¹²⁾。

一方、1970年代生まれの小児で、萌出順序の入れ替わり現象があらわれたことについては、この年代、日本は高度経済成長期にあり、妊産婦や小児を含め、日本人の生活習慣、特に食生活や栄養状態が大きく変化した時期であるため、生活習慣や食生活の急激な変化が影響していると考察しているものが多い^{6, 11, 12, 17, 20)}。学校保健統計調査結果¹⁾から、身長・体重の増加傾向は、1940年代生まれから1987年前後生まれの児童まで継続して観察されているが、これ以降は増加していないことが分かる。生活習慣や身体の成長発育が、永久歯（第一生歯・第二生歯）の発生や成長発育に影響しているならば、近年観察されている永久歯の萌出順序の入れ替わり現象の変化の速度は鈍化するものと考えられる。

本研究では、1996年度生まれの児童においても、最初に萌出する永久歯が下顎中切歯であったことから、1970年代生まれの者で最初に萌出する永久歯の入れ替わりが起こってから萌出順序は変化していないことが確認された。萌出順序は、前述のように栄養状態や、歯の成熟速度などに影響を受けるとされること、そして疾病発生のリスク評価、臨床的診断、治療方針の決定等において重要であることから、今後も萌出状態の変化について継続した調査・観察が必要であると考えられる。

結 論

本研究の1996年度生まれの児童の上下顎第一大臼歯と上下顎中切歯の萌出順序は男女とも、下顎中切歯、下顎第一大臼歯、上顎第一大臼歯、上顎中切歯の順であり、1970年代に最初に萌出する永久歯が下顎第一大臼歯から下顎中切歯に入れ替わってから現在も変化していないことが確認された。

利益相反（COI）

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 文部科学省編. 平成26年度学校保健統計調査報告書. 東京：日経印刷；2012：114-166.
- 2) 厚生労働統計協会. 国民衛生の動向2015/2016. 厚生指針 増刊. 2015；62：373.
- 3) 浜野松太郎. 日本人の歯牙萌出時期について. 日歯会誌. 1929；22：237-250.
- 4) 岡本清纒. 永久歯萌出時期の変異統計学的研究. 歯科学報. 1934；39：139-170.
- 5) 島村昭辰, 河野正敏, 緒方益夫, 徳永希文, 小野敬晃. 天草島学童の歯牙交換について. 九州歯会誌. 1960；13：835-840.
- 6) 小林清吾. 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. 1959；6：84-95.
- 7) 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. 九州歯会誌. 1964；18：1-9.
- 8) 北村晴彦. 永久歯の萌出順序型に関する生物統計学的研究. 歯科学報. 1967；67：315-345.
- 9) 佐藤 博. 混合歯列期における萌出型とその推移について. 口病誌. 1961；28：204-217.
- 10) 渡部洋三, 犬塚勝昭, 鶯塚英雄, 黒田 純, 桑原未代子, 鬼頭信秀, 徳永順一郎, 中村博司, 佐久間立明, 河合良明. 永久歯萌出に関する観察 - 第1報萌出順序. 小児歯誌. 1982；20：131-142.
- 11) 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. 1988；26：1-18.
- 12) 今村基尊, 石原摩美, 近藤信太郎, 佐藤久美子, 森泰造, 大迫佳子, 小野俊朗, 土屋友幸, 桑原未代子. 第一大臼歯と中切歯の萌出順序. 小児歯誌. 2001；39：503-515.
- 13) 石津恵津子, 大橋たみえ, 廣瀬晃子, 岩田幸子, 横井憲二, 横田千鶴, 可児徳子, 可児瑞夫, 磯崎篤則. 学校歯科保健活動におけるフッ化物濃度100ppm フッ化ナトリウム配合歯磨剤の第一大臼歯に対するう蝕予防効果. 岐歯学誌. 2004；30：82-88.

- 14) 磯崎篤則, 大橋たみえ, 石津恵津子, 廣瀬晃子, 岩田幸子, 可児瑞夫, 可児徳子, 小出雅彦, 小澤亨司, 飯野新太郎, 徳本龍弘, 米永哲朗, 福井正人, 徳竹宏保, 佐久間尚文, 山田小枝子, 荒木美穂, 平井直美, 南方千恵美, 中嶋さつき. フッ化物洗口法を中心とした歯科保健プログラム終了後の追跡調査—15年間の成人式歯科健康診査の結果から—. 岐歯学誌. 2004 ; 30 : 89-98.
- 15) Kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics, *Bone Marrow Transplant*. 2013 ; 48 : 452-458.
- 16) 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. 日歯医学会誌. 1986 ; 5 : 95-108.
- 17) 山本龍生, 森田 学, 渡邊達夫. 永久歯の萌出時期, 萌出順序の経年的変化に関する研究. 口腔衛生会誌. 1991 ; 41 : 23-34.
- 18) Schultz AH. Eruption and decay of the permanent teeth in primates, *Am J Phys Anthropol*. 1935 ; 19 : 489-581.
- 19) Schultz AH. Age changes and variability in Gibbons. *Am J Phys Anthropol*. 1944 ; 2 : 1-129.
- 20) 中尾寛子, 志村正子, 青山英康, 三浦悌二. 幼稚園児にみられた永久歯萌出順序の変化と乳児期の栄養方法及び現在の嗜好との関連性について. 民族衛生. 1989 ; 55 : 159-168.

