

学童の身体発育からみた永久歯萌出と 齲蝕罹患に関する歯科保健学的解析

相澤徳久 結城昌子¹

Analysis of the Permanent Tooth Eruption and Contraction of Dental Caries Based on Physical Development in School Children

Norihisa AIZAWA and Masako YUKI¹

We performed a cohort study on the physical development, eruption of permanent teeth, and contraction of dental caries in school children. To establish criteria for the effective maintenance of dental hygiene, we analyzed the relationship between the eruption of permanent teeth and contraction of dental caries based on the physical development.

The subjects were 373 elementary school children in Koriyama City, consisting of 215 boys and 158 girls, who were examined from their first to sixth grade between 1992 and 2000.

The following results were obtained.

There was a high correlation between the height of the first-grade and sixth-grade children. Subjects were grouped according to height in the first grade, an indicator of the physical development. We analyzed the relationship between the eruption of permanent teeth and contraction of dental caries based on the physical development.

1. The number of erupted permanent teeth tended to be larger in the physically more developed boys, and the eruption of permanent teeth was positively correlated with the physical development. In the girls, such a tendency was not noted.
2. With regard to the incidence of dental caries, there were no significant differences between the DMFT Index or the rate of teeth and the physical development at each grade group, or in boys and girls. The DMFT Index at different school grades showed that all the teeth with DMFT were first molars up to the third grade, and first molars with DMFT accounted for the markedly high percentage in the sixth grade.
3. Significant differences both the DMFT Index at the sixth grade in each grade group of tooth eruption and the cumulative percentage of children with tooth eruption at different groups of physical development were found in upper teeth, upper lateral incisors in boys and upper first premolars in girls. The prevalence of dental caries was high in early erupted teeth group, including first molars.

受付：平成18年3月10日，受理：平成18年4月12日
奥羽大学歯学部成長発育歯学講座
奥羽大学歯学部口腔衛生学講座¹
(指導：鈴木康生教授)

Department of Oral Growth and Development, Ohu
University School of Dentistry
Department of Preventive Dentistry, Ohu University
School of Dentistry¹
(Director : Prof. Yasuo SUZUKI)

The present study revealed the characteristic eruption pattern in boys and girls, and the caries prone teeth. These results suggested the potential of the effective caries prevention by promoting dental health approach with the use of caries prone teeth as an indicator.

Key words : school children, physical development, Permanent Tooth Eruption, DMFT Index

緒 言

近年、学童の身体発育は従前と比較して向上する傾向にある¹⁻⁵⁾。歯の萌出についても永久歯の萌出時期、順序が一部の歯種で以前と比べ変化してきている⁶⁾。学童期は混合歯列から永久歯列に移行する時期で健全な歯列・咬合を育成していく上で歯科保健管理の面からも重要な時期といえる。この時期、幼若永久歯の齲蝕経験は、減少傾向がみられるものの現在も比較的高い罹患状況にある⁷⁻⁹⁾。身体発育と永久歯萌出の関係は、これまでに多くの報告がされており¹⁰⁻²¹⁾、体格と永久歯萌出とに関係がみられるとの報告もある^{10-14,17)}。また、永久歯の萌出時期が早まれば、それだけ齲蝕に罹患する年齢が早期となると考えられる。特に第一大臼歯の齲蝕発生率は、萌出間もない時期から上昇することが報告されている²²⁻²⁹⁾。また、平成11年の報告³⁾によれば、12歳児の一人平均齲蝕歯数は2.44歯、最近の報告⁹⁾でも1.91歯とされており、この多くが学童期の低学年に萌出した歯が比較的萌出間もない時期に罹患したものと考えられる。こうしたことから、平成12年に「21世紀における国民健康づくり運動」(健康日本21)の歯の健康³⁰⁾の中で、12歳児における一人平均齲蝕歯数を1以下にしていくことを数値目標として設定している。

従来から乳歯齲蝕と永久歯齲蝕の間には、強い関連性が報告されている³¹⁻³³⁾。このことから、齲蝕予防の歯科保健として、乳歯に対する対策が重点的に実施されてきた。現在、乳歯齲蝕の有病実態は地域差があるものの顕著な減少傾向を示している⁸⁾。しかしながら、一方で学童の永久歯齲蝕発生は萌出間もない時期の高い罹患傾向が窺われる²²⁻²⁹⁾ことから、この12歳児DMFT指数1歯以下という数値目標を達成するには永久歯の萌出時期、

身体発育の関連性および齲蝕の罹患を把握した歯科保健指導や管理システムが必要となる。

歯の萌出や齲蝕に関する研究のうち、縦断研究は同一個体を経年的に長期間、調査研究をするもので、歯の萌出時期を追跡する場合に適した研究であり、時間的、あるいは例数的に困難を有するが、その得られた結果は大きな意義をもつと考えられる。これまで身体発育と永久歯萌出との関係¹⁰⁻²¹⁾ならびに永久歯萌出時期と齲蝕経験との関連性に関する報告^{22-29,34-38)}はみられるが、これらを総合的に分析し、歯科保健学的に解析した研究はみられない。

本研究では学童の身体発育、永久歯萌出ならびに齲蝕有病状態についてコホート調査を行い、身体発育状態からみた永久歯の萌出時期と齲蝕罹患との関連性を分析した。さらに、その結果をもとに、学童期の効果的な永久歯齲蝕予防の指標を見出すことを目的とした。また、こうした指標が学校歯科保健プログラムの中においてどのように有効に活用できるかを検討した。

対象および方法

1. 対 象

対象者は郡山市内の公立小学校の学童で、平成4年度(1992年)から平成7年度(1995年)の間に入学し、平成4年度入学者は平成9年度まで、平成7年度入学者は平成12年度まで、年1回(春)実施されている、定期健康診断の身体測定と歯科健診を6年間、継続して受診した男児215名、女児158名の計373名とした(表1)。

2. 調査方法

対象については、平成4年から平成7年の4年間にわたる入学者(1年生)を、その後2~6年生まで各学年ごとに集計した。

身長、体重、座高の身体状況は、定期健康診断

表1 対象者

	平成・年度				計(人)
	4~(9)	5~(10)	6~(11)	7~(12)	
1年生 男児	50	51	60	54	215
女児	32	44	42	40	158
計	82	95	102	95	373

() : 6学年時の年度

表2 身体発育の分布比較—1学年時—

男 児	身長(cm)	体重(kg)	座高(cm)	ローレル指数
平均値	116.6	21.5	65.3	135.1
中央値	116.7	21.0	65.2	133.8
歪 度	0.05	1.37	1.02	0.95
尖 度	0.10	3.51	4.47	2.11
女 児	身長(cm)	体重(kg)	座高(cm)	ローレル指数
平均値	116.0	21.7	65.3	138.6
中央値	115.5	21.3	65.0	137.0
歪 度	0.21	1.26	0.16	1.06
尖 度	-0.26	3.25	-0.42	1.85

表3 標本の平均身長と全国平均身長の比較—1学年時—
(cm)

	平成・年度			
	4	5	6	7
男児対象	116.6±5.2	117.3±4.4	116.4±5.2	117.1±5.0
全国*	116.8±4.8	116.8±4.8	116.8±4.9	116.8±4.9
有意差	NS	NS	NS	NS
女児対象	116.1±4.6	116.4±5.5	115.8±4.9	114.7±3.9
全国*	115.9±4.9	116.0±4.9	116.0±4.9	116.1±4.9
有意差	NS	NS	NS	*

※：学校保健統計調査(平成4,5,6,7)
t-test/NS : not significant, *p<0.05

票の原簿から転記した。口腔内の診査は当講座所定の診査録を使用した。診査環境は教室において十分な自然光の下で通法にしたがって視診と触診を行い、永久歯、乳歯ともに現在歯、未処置歯、処置歯、喪失歯(永久歯)について歯種ごとに診査結果を記録した。なお、萌出についての基準は歯冠の一部の露出が確認された時点で萌出とした。また、齲蝕経験についてはDMFT指数、DMF歯率を使用した。

3. データの統計解析

対象者の性別、1学年時から6学年時における体格(身長、体重、座高、ローレル指数)および学年時ごとの歯の萌出と歯の状況についてExcel(2002)でデータベースを構築し必要なデータ集計に用いた。統計の検定は、2群の平均値差検定および相関係数の有意性検定をt-test, 群別萌出者率の差の検定を χ^2 -test, 多群間の平均値差検定を一元配置分散分析で多重比較にTukey-KramerのHSD検定を用い、それぞれ危険率5%以下をもって有意差(性)の基準とした。統計ソフトにはJMP(4.0,SAS Institute Inc.製)を用いた。

結 果

1. 身体発育状況

1) 各身体発育分布の比較—1学年時—(表2) 入学1年時の身長、体重、座高、ローレル指数の平均値、中央値、歪度、尖度を表2に示した。いずれの項目についても男女児ともに平均値と中央値がほぼ一致し、歪度で男児は「身長」、女児は「身長」と「座高」が正規性の高い値を示した。

2) 標本の平均身長と全国平均身長の比較—1学年時—(表3)

対象者の身長が適正な集団のものであるかを確認するために、1学年時の身長を入学年度別に学校保健統計調査の全国平均身長と比較した結果を表3に示した。本対象者と母平均値の差の検定を行ったところ、平成7年度の女児を除いて全国平均に近似する値となった。

3) 1学年時と6学年時における身長の相関(図1)

対象者の1学年時の身長から、それ以降の身長の推定が可能であるかを確認するために、1学年時と6学年時の身長の相関を図1に示した。男女児ともに両学年間で、高い相関が認められ、相関係数は男女児ともに $r=0.83$ を示した。

4) 1学年時の身長によるグループ化(図2)

対象者の身体発育(身長)の正規分布から身長の特異性を分離抽出するために、1学年時の身長の平均値 $\pm 1\sigma$ を基準に群分けを行った結果を図2に示した。平均値 $\pm 1\sigma$ をM群、平均値 -1σ 未満の群をL群、平均値 $+1\sigma$ 超の群をH群と分類した。

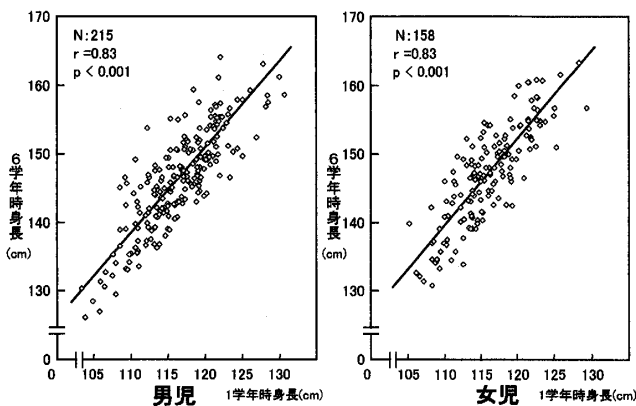


図1 1学年時と6学年時における身長の間

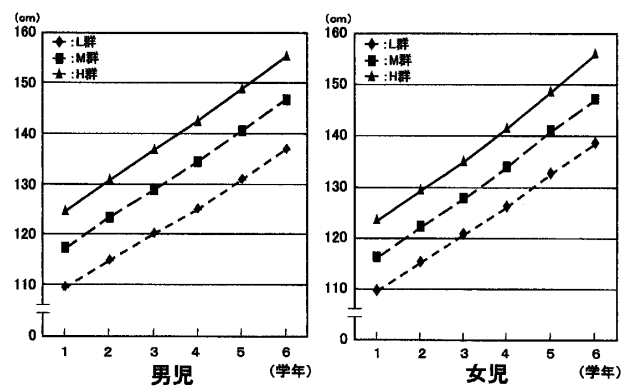
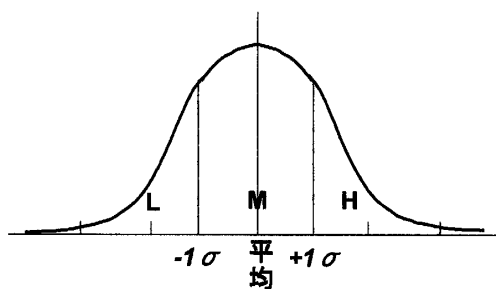


図3 群別にみた身長の推移



グループ	男児		女児	
L群	~111.5 [37]	(109.1)	~111.3 [27]	(109.2)
M群	111.6~121.6 [146]	(116.9)	111.4~120.7 [101]	(115.7)
H群	121.7~ [32]	(124.3)	120.8~ [30]	(123.1)

(): 平均身長 [] : 対象者の人数

図2 1学年時の身長によるグループ化

なお、1学年時の平均身長は男児でL群109.1cm, M群116.9cm, H群124.3cm, 女児でL群109.2cm, M群115.7cm, H群123.1cmであり、男女児とも各群間に有意差が認められた。また、1学年時の平均年齢は男児でL群78.0か月, M群79.7か月, H群80.4か月, また女児でL群78.2か月, M群79.6か月, H群79.8か月であり、男児で各群間に有意差が認められた。

5) 群別にみた身長の推移(図3)

各群での身体発育(身長)の量的変化を図3に示した。L群, M群, H群の各群は、1学年から6学年まで、ほぼ直線的に推移し、かつ各群間は平

行性を示していた。

2. 永久歯萌出状況

1) 学年時別各永久歯萌出率の推移(図4)

歯種ごとの男女児別、上下顎別に1学年時から6学年時までの萌出率の推移を図4に示した。上下顎いずれの歯種についても、女児の方が男児よりも萌出が早い傾向にあった。また、第一大臼歯の萌出率は、1学年時に下顎では男児が59%、女児が約76%、上顎ではそれぞれ約48%と56%であり、2学年時には下顎で男女児とも90%を超え、上顎でも86%~92%に達していた。なお、下顎では、中切歯の萌出も早く、第一大臼歯とほぼ同時期の萌出状態にあった。

3. 永久歯齲蝕の状況

1) 学年時別DMFT指数と、指数における第一大臼歯の割合(図5)

対象の永久歯齲蝕経験を把握するために、学年別DMFT指数を図5に示した。いずれの学年でも、男児より女児の方がDMFT指数で高い値であった。なお、3学年時までの有病歯は全て第一大臼歯であった。なお、4学年時以降にみられる他歯種は上顎中切歯、上下顎の第一小臼歯、第二大臼歯などであった。また、6学年時の全体のDMFT指数は2.89歯で平成11年学校保健統計調査の12歳児2.9歯とほぼ一致していた。

4. 身体発育と永久歯萌出、齲蝕について

1) 群別にみた平均萌出歯数の推移(図6)

身体発育(身長)の群別にみた永久歯萌出歯数の学年時推移を図6に示した。男児ではH群, M群, L群の順に萌出歯数が多い傾向を示し、身体発育

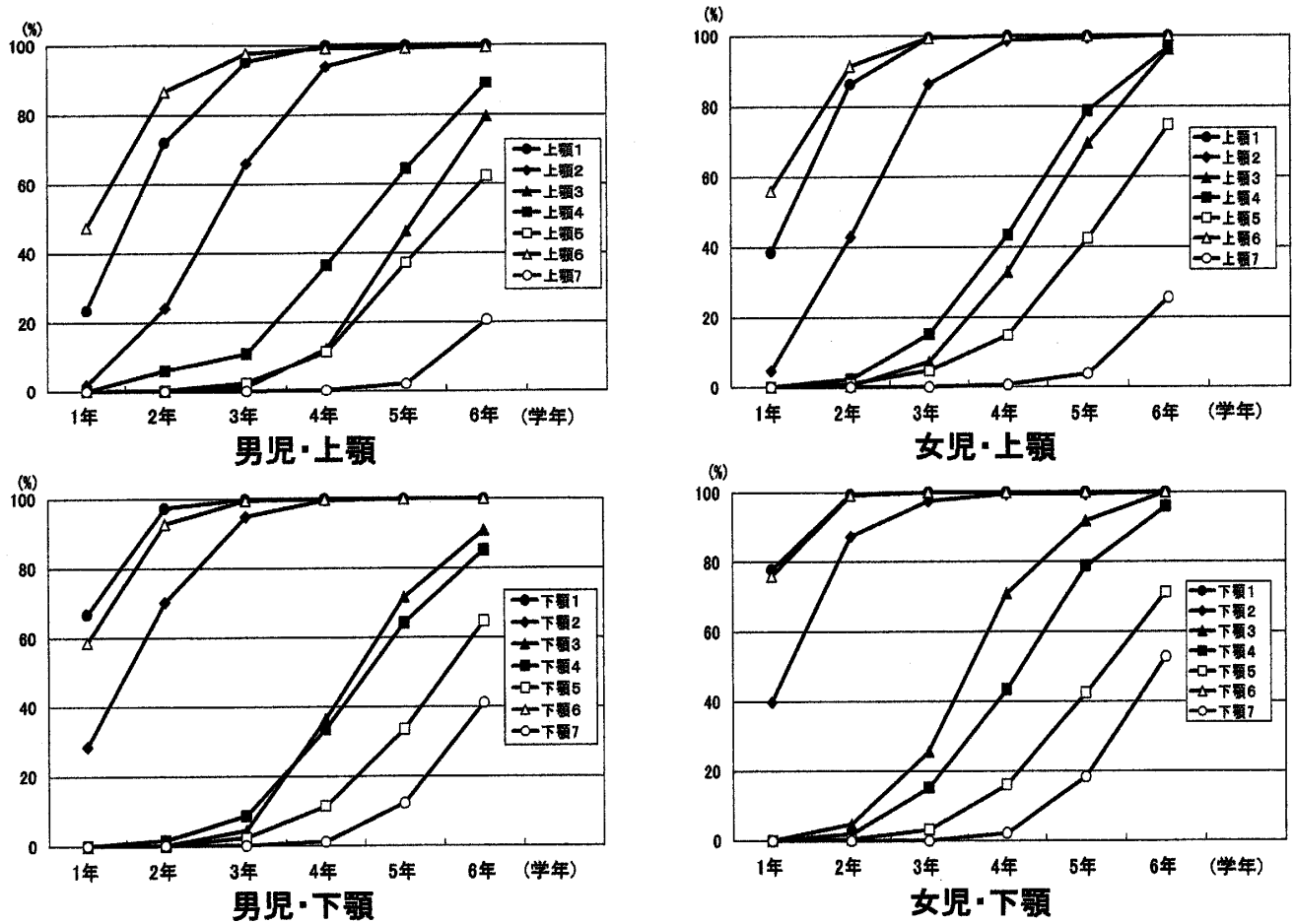


図4 学年時別各永久歯萌出率の推移

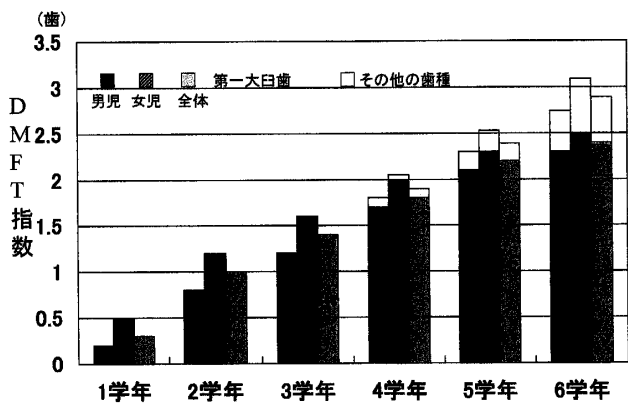


図5 学年時別DMFT指数と、指数における第一大臼歯の割合

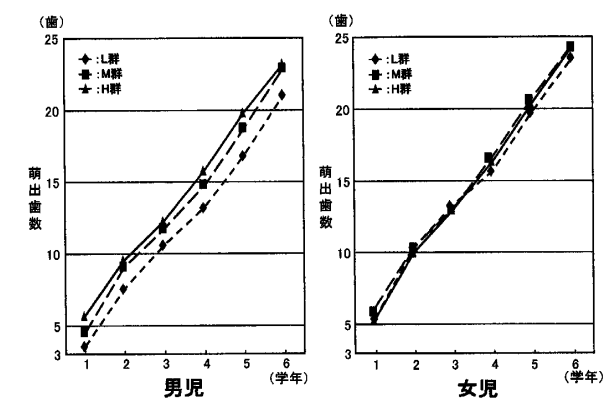


図6 群別にみた平均萌出歯数の推移

と永久歯萌出との間に正の順位性が認められた。一方、女児ではその傾向が認められなかった。なお、分散分析を行った結果、男女児とも群間に有意差は認められなかった。

2) 群別6学年時のDMFT指数およびDMF歯

率(図7)

身体発育(身長)からみた6学年時のDMFT指数およびDMF歯率を図7に示した。DMFT指数の男児ではL群が2.89歯、M群が2.65歯、H群が3.00歯であった。また女児ではL群が2.74歯、M

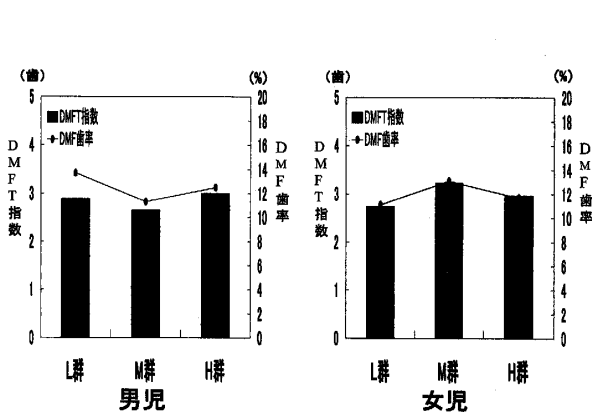


図7 群別にみた6学年時のDMFT指数およびDMF歯率

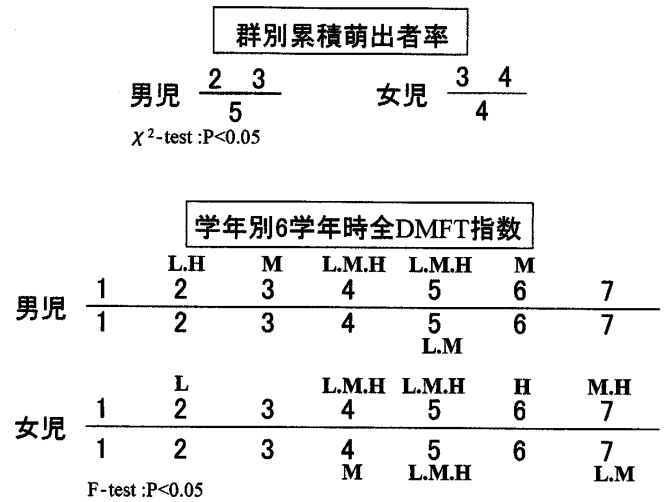


図8 累積萌出者率および6学年時全DMFT指数の有意差検定

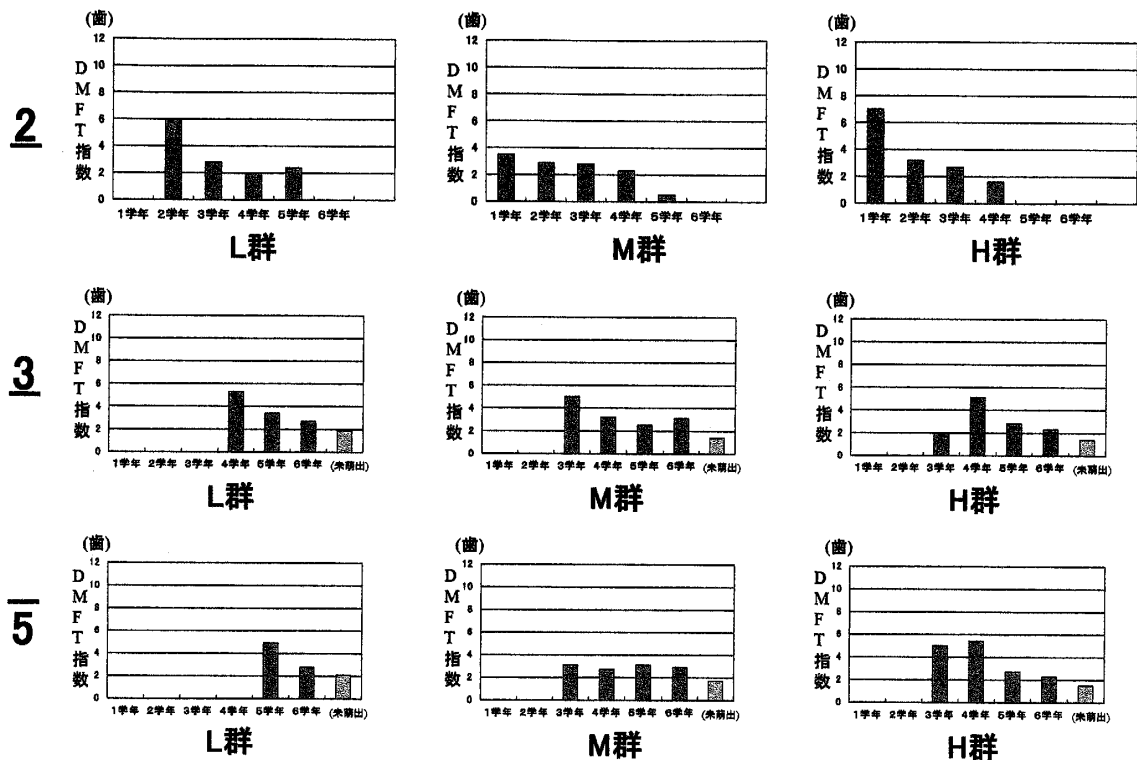


図9 累積萌出者率で有意差を認めた歯種の「萌出学年別6学年時の全DMFT指数」の推移(男児)

群が3.23歯、H群が2.97歯であった。分散分析を行った結果、男女児ともにDMFT指数で群間に有意差は認められなかった。同様にDMF歯率でもL,M,H群間に有意差は認められなかった。

3) 群別累積萌出者率と萌出学年別6学年時全DMFT指数(図8~12)

身体発育(身長)からみた、永久歯の萌出および

齲蝕経験との関係を分析した。まず、全歯種について、男女児の各群ごとに群別累積萌出者率ならびに萌出学年別の6学年時全DMFT指数の分析を行った。累積萌出者率については χ^2 検定を行い、群間に有意差が認められた歯種を図8の上段に示した。また、萌出学年別6学年時全DMFT指数については身体発育(身長)の群ごとに分散

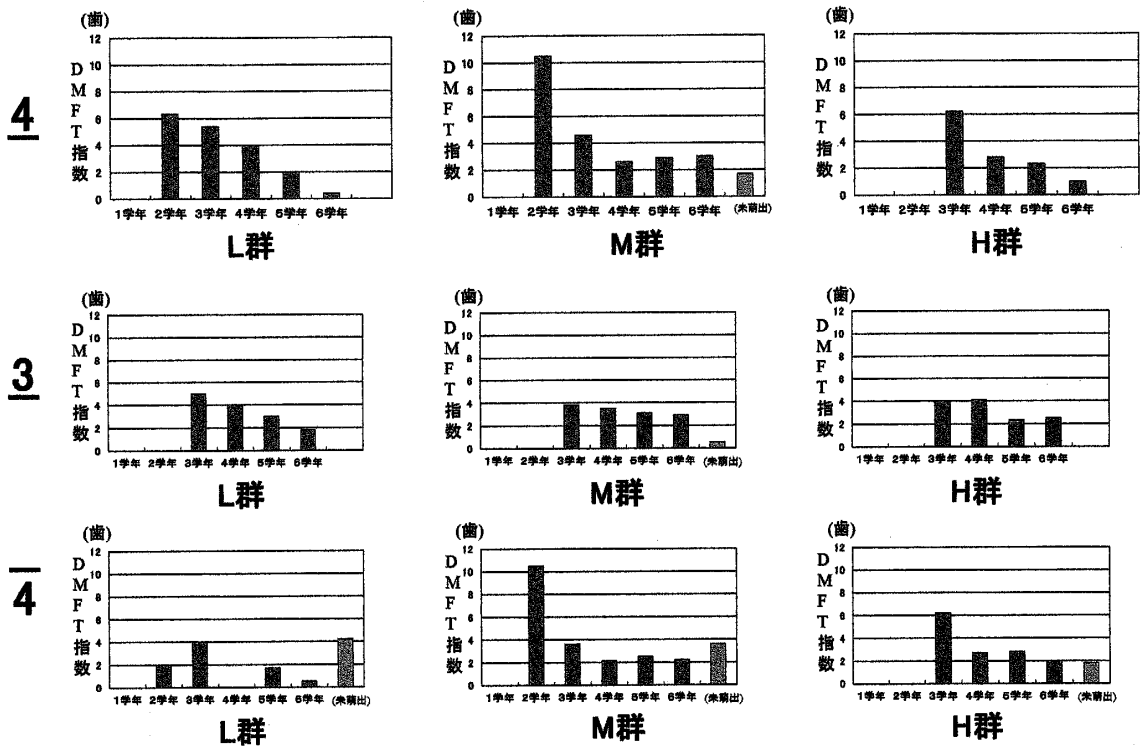


図10 累積萌出者率で有意差を認めた歯種の「萌出学年別6学年時の全DMFT指数」の推移（女児）

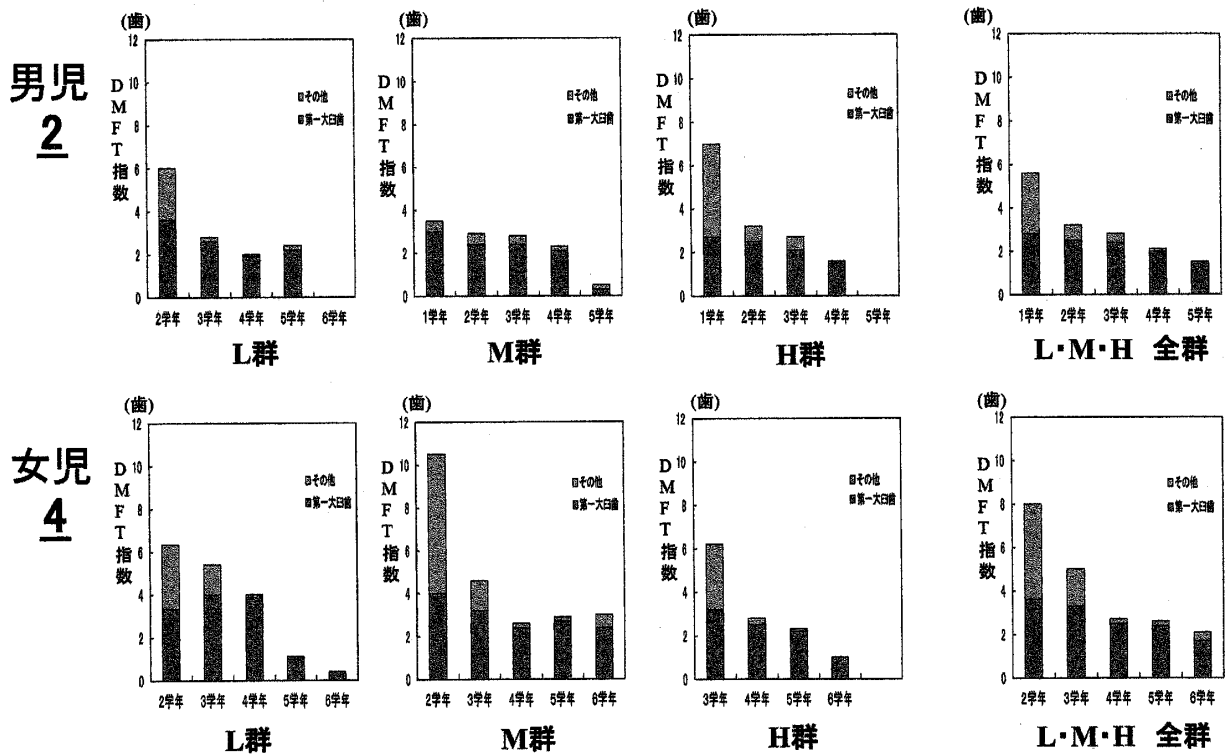


図11 男児・上顎側切歯および、女児・上顎第一小臼歯の萌出学年別6学年時の全DMFT指数の推移

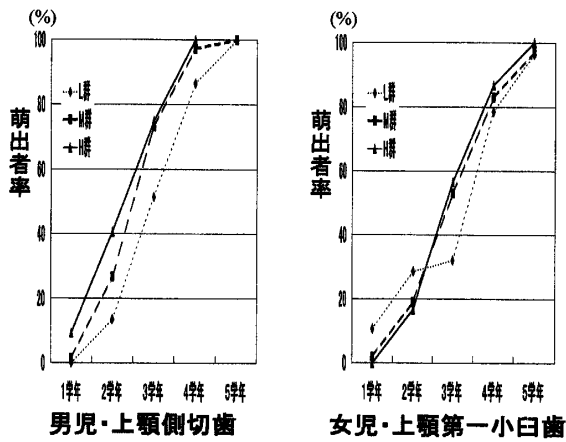


図12 男児・上顎側切歯，女児・上顎第一小臼歯の累積萌出者率の推移

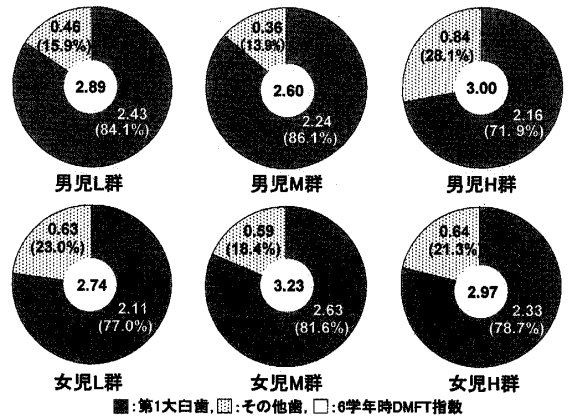


図14 群別に見た6学年時DMFT指数における第一大臼歯の割合

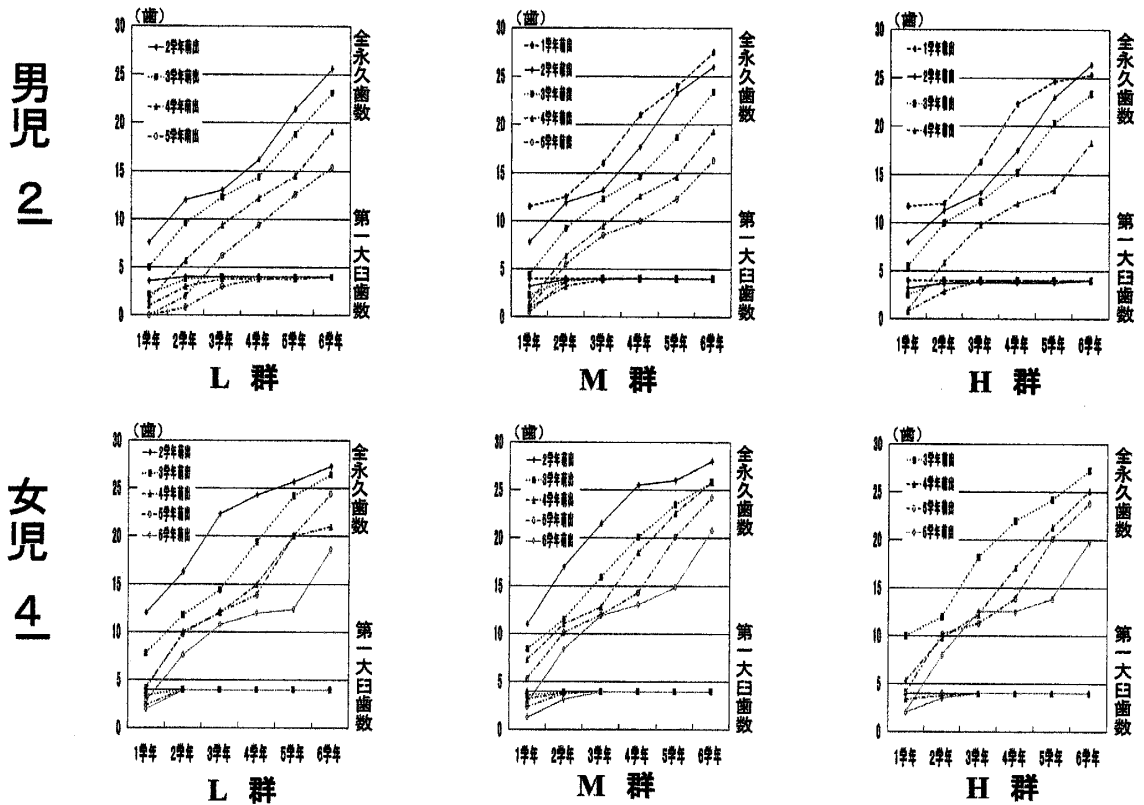


図13 男児・上顎側切歯，女児・上顎第一小臼歯の萌出学年別，全永久歯萌出歯数および第一大臼歯数の推移

分析を行い，有意差が認められた歯種についてはL,M,H群を表記して図8の下段に示した。

この累積萌出者率と萌出学年別6学年時全DMFT指数との両者に共通して有意差が認めら

れた歯種は男児では上顎側切歯(L,M群)，上顎犬歯(M群)，下顎第二小臼歯(L,M群)，女児では上顎第一小臼歯(L,M,H群)，下顎第一小臼歯(M群)であった。図9,10には累積萌出者率で有意差を

認めた各歯種の群別「萌出学年別6学年時の全DMFT指数」の推移を示した。このうち、萌出学年が低学年から高学年にわたって分布しており、かつ、早期萌出学年ほど6学年時全DMFT指数が高い順位性を示す歯種は、男児が上顎側切歯、女児は上顎第一小臼歯であった。この両歯についての萌出学年時別6学年時全DMFT指数の推移および累積萌出者率の結果を図11, 12に示した。なお、図11のDMFT指数は第一大臼歯とその他の歯種とを区分して表示した。図11上段は男児の上顎側切歯で、萌出学年別の6学年時全DMFT指数はL群、M群、H群の各群いずれの群においても萌出学年が早いほどDMFT指数は高い傾向を示した。また、図12に示す累積萌出者率では、H, M, Lの順に萌出者率が高く、身長の高い学童ほど萌出が早いことが示されていた。一方、図11下段に示す女児の上顎第一小臼歯についても、各群とも早期萌出者に6学年時全DMFT指数が高い傾向を示し、男児と同様の結果が認められ、累積萌出者率でも群間に有意差を認めた。

なお、図11に示す男女児各群の6学年時DMFT指数のうち、第一大臼歯についてみると、萌出学年が早い場合、やや指数が高く、遅い場合、やや低い傾向もみられるが、女児L群を除いて萌出学年間で有意差は認められなかった。

4) 男児・上顎側切歯、女児・上顎第一小臼歯の萌出学年別、全永久歯萌出歯数および第一大臼歯萌出歯数の推移(図13)

図に示すように、男女児ともに全永久歯萌出歯数は、L, M, Hのいずれの群においても上顎側切歯または上顎第一小臼歯の萌出学年が早い場合、萌出歯数が多い傾向にあり、有意差が認められた。また第一大臼歯についても同様の傾向にあり、男児では1～3年時、女児では1・2年時の各群の各萌出学年者間で萌出歯数に差が認められたが、それ以降は4歯萌出の状態へと推移していた。

5) 群別にみた6学年時DMFT指数における第一大臼歯の割合(図14)

図に示すように、男女児ともに、いずれの群においても第一大臼歯の割合は高く、男児では72～86%、女児では77～82%であった。また、第一大臼歯の歯数でみると男児では2.2～2.4歯、女児で

は2.1～2.6歯であった。

考 察

1. 身体発育状況

本研究では、無作為抽出標本を得る目的で、郡山市内の公立小学校に平成4～7年の4年間に入學し、その後6年間追跡できた学童を対象とした。本対象者は、当該年度の1年生の全国平均身長と比較し、女児の一部を除き有意差のない集団であることを確認している(表3)。学童期の身体発育はScammonの臓器(別)発育曲線の一般型から示されるように、比較的緩やかな曲線を描くことが報告³⁹⁾されている。とくに一般型の成長曲線は、典型的な曲線を有し、なかでも身長の発育曲線はこのカテゴリーの代表に位置している。また、本研究では身体発育として身長、体重および座高のそれぞれについて追跡調査を行った。各々を正規分布の条件である平均値と中央値の一致性、また分布曲線を示す歪度が0という諸条件を最も満足するのは、男児では身長、女児では身長と座高であった(表2)。このことから、身体発育を表す指標として身長を用いることにした。1学年時から6学年時における身長の発育の推移を両学年時間の相関でみると、男女児とも高度な相関関係があり、学童期の身長発育の推移は高い直線性が認められた(図1)。身長をグループ化した各群について、学年時ごとの成長をみると、男女児とも直線的推移を示し、かつ各群の成長曲線は明瞭な平行移動の関係で表された(図3)。成長発育指標に身長を用いることは、1学年時の身長をもって学童期の身長予測が可能であり、このことは1学年時の身長をもって学童期を代表することができると考えられた。また、対象の1学年時の身長が正規分布をしていることから、群分けが可能であり人数的な適正を考慮し、1学年の身長の平均値 $\pm 1\sigma$ を基準に群分けを行った。

2. 永久歯萌出状況

本対象者の永久歯萌出については、これまでに報告^{6,7)}された結果と同様に、男児より女児の方が、どの歯種についても萌出が早い傾向が認められた(図4)。学童期小児では、入學時(1学年)に既に永久歯の萌出がみられるものも多く、下顎第一大

臼歯や下顎中切歯の萌出は約60%~80%であり、特に女兒で著明であった。一方、第二大臼歯は高学年からの萌出であった。この学童期において、永久歯萌出が低学年から高学年にわたってみられるのは、側切歯ならびに犬歯、第一、第二小臼歯の側方歯群が該当しており、これらの歯種が齲蝕発現との関係を見る際には、適した歯種ともいえる。

3. 齲蝕経験状況

学年別DMFT指数については、1学年時から2学年時にかけての増加量が0.7歯で最も高く、それ以降の3学年時から6学年時までは、ほぼ一定の割合で増加傾向を示し、6学年時には全体で2.89歯に達していた(図5)。このことから、1~2年時における齲蝕の発生率の増大は、6学年時までのDMFT指数に少なからず影響を与えているものと考えられた。有病歯種の内訳をみると、3学年時までの全てが第一大臼歯であり、萌出後比較的早期に齲蝕に罹患していると推察される(図5, 7)。学童の齲蝕の状況については、これまでも多くの報告^{22-29, 31-38)}がみられる。最近の報告で、結城ら²⁹⁾は、山形県米沢市の学童を対象に齲蝕の状況について調査を行い、齲蝕は上顎に比べ下顎で高く、かつ低学年で多くの発生をみたこと報告している。また鈴木ら²⁸⁾は男女児ともに、上下顎第一大臼歯の萌出完了までの期間が6か月群より12か月群の方で齲蝕罹患傾向が高く、特に下顎での齲蝕が著明であったと述べている。本研究結果においても、この1学年時から2学年時にかけての齲蝕の増加が示されており、上下顎第一大臼歯が咬合完成に至るまでの時間的要因が齲蝕発現に大きく関与しているといえる。すなわち、1学年時から2学年時にかけては第一大臼歯が咬合完成していく時期に該当し、この時期の対応の必要性が示された。また、4学年以降は第一大臼歯の齲蝕増加は鈍化する傾向にあるのに対して、他歯種が徐々に増加する傾向を示したことから、低学年から高学年に移行する時期には、第一大臼歯に加えて他の永久歯の対応も必要と考えられた。

4. 身体発育と永久歯萌出、齲蝕の状況について

これまで、身体発育(身長)と永久歯萌出には関係があるとの報告^{10-14, 17)}がある一方、身長よりも

暦年齢との関係の方が強いとする報告^{15, 16, 19-21)}もある。本研究では、身体発育(身長)と平均萌出歯数に男女児とも群間に有意差は認められないものの、男児で順位性が認められた(図6)。君島ら¹⁸⁾は女兒では、身長、体重の低いものでも永久歯萌出がみられたと報告しており、本研究結果も同様の傾向がみられた。このように、男児に比べ女兒では身体発育と萌出の関係が明確ではなく、今後の検討の必要性が考えられた。

一般に歯の萌出が早い学童は、萌出の遅い学童に比べれば、早期に齲蝕に罹患する可能性が高くなる。しかし、身体発育からみた新屋¹³⁾、鎌田¹⁴⁾は身長の大小と齲蝕数とはほとんど関連がないと報告している。本研究でも男女児ともに6学年時DMFT指数、DMF歯率は身体発育状況による差が認められなかった(図7)。このように全対象者の群別による永久歯平均萌出歯数と6学年時DMFT指数、DMF歯率で群間に有意差が認められなかったが、個々の永久歯の萌出と身体発育(身長)との関係を明確にするために、全歯種について萌出状況および6学年時齲蝕経験状況の解析を行った(図8)。このうち、累積萌出者率について、群間に有意差が認められた歯種は、男児で上顎側切歯、上顎犬歯、下顎第二小臼歯、女兒では上顎犬歯、上顎第一小臼歯、下顎第一小臼歯であった。これらの歯種はH,M,Lの身長の高い順に萌出者率が高い傾向を示した。これらの歯種は身体発育と萌出に明瞭な関係が表れるといえる。

身体発育(身長)の各群で、6学年時全DMFT指数が萌出学年別にみて有意差が認められた歯種は、萌出学年とDMFT指数とに順位性のある歯種といえる(図8)。上記の結果、累積萌出者率とDMFT指数に共通して有意差を認め、かつ低学年より順位性をもった分布をしている男児の上顎側切歯、女兒の上顎第一小臼歯が指標となる。これらの歯種は身体発育からみて最も萌出時期と6学年時全DMFT指数に明瞭な関係が表れると考えられる。

累積萌出者率と萌出学年別6学年時全DMFT指数で有意差が認められた、男児の上顎側切歯についてみると、1学年時から5学年時にかけて萌出率の増加が認められ、低学年からの指標となる

歯種に適した萌出傾向を示した。この上顎側切歯を女兒についてみると、累積萌出者率と萌出学年別6学年時全DMFT指数に有意差が認められず、指標とはならなかった。それに対し、有意差の認められた上顎第一小臼歯についてみると、2学年時から6学年時にかけて萌出がみられ、十分に指標となりえる歯種であると考えられた。

5. 学童期の歯科保健

「健康日本21」の歯の健康³⁰⁾では、西暦2010年までの歯科保健目標の一つに、12歳児のDMFT指数を1歯以下にすることを掲げている。本研究の調査期間は、1992年から2000年にわたるもので、時系列的にはやや異なるが、前述の歯科保健目標の達成を前提に考えると、本対象者の齲蝕は、2学年の時点で目標値に達し、以降も規則的増加の傾向を示して、6学年時(12歳時)で目標値の3倍に達していた。こうした学童期の齲蝕発現の要因を考えると、まず第一に、就学前の乳歯列から学童期の混合歯列へと移行することで、口腔状況が大きく変化することが挙げられる⁴⁰⁾。すなわち就学前後に始まる第一大臼歯の萌出以降、第二大臼歯が萌出する12~13歳までの間、乳歯と永久歯とが様々に混在する状況が持続する。さらに永久歯の萌出時期と萌出順序については、下顎の永久歯萌出順序は、第一大臼歯・中切歯萌出後は側切歯、犬歯、小臼歯と歯列の前方から順序だてて萌出交換するのに対して、上顎は、側切歯、第一小臼歯、さらに犬歯・第二小臼歯の順であり、特に上顎歯列は第一大臼歯を含めた永久歯と乳歯とは歯冠の大きさや形態が大きく相違することから、歯列形態は不規則で、不調和な配列状態となる^{40,41)}。このことは、上顎だけでなく口腔全体のプラーク付着を増大させ、清掃性を低下させる要因となる^{24,25,42)}。齲蝕発現のもう一つの要因は、学童の口腔清掃能力である。就学前の幼児期は保護者による仕上げ磨き等の管理がなされるが、学童期以降は本人による口腔清掃に移行する時期である⁴⁰⁾。しかし、低学年の学童ではブラッシングは必ずしも習熟してはならず、十分な清掃効果を期待するまでにはいたらない^{43,44)}。特に低学年で早期に永久歯萌出がみられる場合は、齲蝕発現の可能性はより高くなると考えられる。

本研究結果から、学童期の齲蝕を学年時の推移でみると、1学年時から2学年時での齲蝕発生率は年間で0.7歯と最も高いことから、学童全体に対しては、この時期の齲蝕予防対策の確立と実施が目標値の達成に大きく寄与すると考えられた。加えて、この時期の3学年までの齲蝕は、全て第一大臼歯の罹患であることから、第一大臼歯を標的にした予防プログラムが重要であろうと考えられた。

さらに身体発育状況との関係も考慮すると、男児では、1学年時ないし2学年時に上顎側切歯が萌出する「身長」のL・M・H群いずれの群の学童も、6学年時まで多くの齲蝕発現がみられた。一方、女兒では上顎第一小臼歯において2学年ないし3学年の萌出者で男児と同様の傾向がみられた。また、これら男児の上顎側切歯、女兒の上顎第一小臼歯が低学年で早期に萌出する者では、6学年時のDMFT指数の内訳は、第一大臼歯だけでなく上顎中切歯、上下顎の第一小臼歯、第二大臼歯など他歯種にわたって齲蝕がみられた。それとともに、各群の6学年時DMFT指数の内の第一大臼歯の占める割合は、早期萌出群でやや指数が高い傾向もみられるが、女兒L群を除き萌出学年間で有意差が認められなかった。このことから、第一大臼歯の萌出状況の如何よりも、男児では上顎側切歯、女兒では上顎第一小臼歯の早期萌出が6学年時DMFT指数の増加に、より一層影響を与えているといえる。なお、これには男女児それぞれにおいて、上記歯種を含めた永久歯の萌出歯数が多いことも関係すると考えられた。

指標とした歯種はいずれも上顎歯であり、男児の側切歯と女兒の第一小臼歯とは、女兒が男児よりも萌出時期が早いこともあり、比較的似た萌出時期(年齢)である。また、これらの上顎歯の萌出・配列の不規則性は、上顎の成長発育の特徴とも関係しているといえる。すなわち、伊藤ら⁴⁵⁾、谷津⁴⁶⁾の報告にもあるように、下顎骨歯槽部は比較的早期から成長がなされるのに対し、上顎骨歯槽部は遅れて成長発育し、永久歯の萌出と顎骨歯槽部の発育が同時に進行する。またEnlow⁴⁷⁾は5~6歳以降に上顎の成長が著明となると報告しており、学童期小児では上顎の顎骨とくに歯槽部の

発育と永久歯の萌出・配列が個々人で様々な状況を生む要素を持っている。

したがって上記歯種の早期萌出者では低学年での不揃いな歯列状態を現出し、歯垢付着の増加や清掃性の困難さに拍車をかけることになると考えられる。このことが低学年での第一大臼歯の齲蝕発現と中学年～高学年の時期での他歯種の齲蝕発現に影響を与えているものと推測される。こうしたことから、混合歯列期にある学童においては、これらの歯種を標的に身体発育各群の早期（低学年）萌出者をスクリーニングした歯科的対応が特に多数歯齲蝕発現の予想される者に対して、効果的な齲蝕予防対策の一助になるものと考えられた。

学校歯科保健のプログラムにおいては、定期歯科健康診断は重要な位置づけである。歯科健診の場においては特に1～3学年の低学年の学童に対しては単に検診に終始せず、より力点を置いた指導がなされる必要がある。なかでも指標となる歯種の早期萌出者や萌出が予想される者に対しては、口腔状況の特徴を説明するとともに効果的なブラッシング方法を含めた刷掃指導の徹底、さらに歯垢染め出しなどによる意識の啓発、向上を図っていくことも可能である。また状況に応じて第一大臼歯の齲蝕予防処置等を勧めることも必要といえる。

予防の方法論として、High-risk strategy と Population strategy という方法⁴⁸⁻⁵⁰⁾がある。前者はリスクの高い個人を限定して、疾患の予防を行う方法で、後者はリスクの低い集団全体を対象に疾患の予防を行うことで、発症を減ずる方法である。本研究からは、目標であるDMFT指数を1歯に近づけるためには、当然集団全体に対しての歯科保健指導は必要であり、学校・家庭での積極的な対応が望まれる。一方で高リスクが予想される学童に対しては、特定歯種を指標として、より効果的な口腔衛生指導を進めて低学年での齲蝕発生を予防することで、集団全体の齲蝕の減少に繋がっていくことができるものと考えられた。

結 論

1 学年時と6 学年時の身長には高い相関があり、1 学年時の身長を身体発育の指標として群分けを

行い、永久歯の萌出や齲蝕の状況との関係进行分析した。

1. 萌出歯数は、男児で身体発育の順に高い傾向を示し、身体発育と永久歯萌出との間に正の順位性が認められた。一方、女児ではその傾向が認められなかった。

2. 齲蝕経験では、6 学年のDMFT指数およびDMF歯率と身体発育との間では男女児とも有意差が認められなかった。なお学年時別にみたDMFT指数では、男女児とも3 学年時まではその全てが第一大臼歯であり、6 学年時でも第一大臼歯の占める割合が極めて高かった。

3. 身体発育の群別にみた「萌出学年別の6 年時全DMFT指数の推移」、および「累積萌出者率」の両者において統計学的有意差が認められたのは、いずれも上顎歯で、男児では上顎側切歯、女児では上顎第一小臼歯であった。また、これらの歯種については早期萌出群に高い齲蝕が認められ、第一大臼歯に加え他の歯種の齲蝕がみられるのが特徴的であった。

今回の分析から、男児、女児それぞれに特徴的な萌出および齲蝕発現傾向を示す歯種が抽出できた。混合歯列期にある学童においては、これらの歯種を指標の一つとして、これに着目した歯科保健学的対応を進めることで、より効果的な齲蝕予防を図る可能性が示唆された。

謝 辞

最後に、本研究の遂行にあたり、御懇篤な御指導および御校閲を賜りました本学成長発育歯学講座主任、鈴木康生教授に深謝いたします。また、貴重な御教示、御助言を頂きました本学口腔衛生学講座主任、宮澤忠蔵教授に心より感謝申し上げます。

本論文の要旨は第40回奥羽大学歯学会（平成17年11月12日 郡山市）において発表した。

文 献

- 1) 文部科学省：平成4年度 学校保健統計調査報告書 1992.
- 2) 文部科学省：平成5年度 学校保健統計調査報告書 1993.
- 3) 文部科学省：平成6年度 学校保健統計調査報告書 1994.
- 4) 文部科学省：平成7年度 学校保健統計調査報

- 告書 1995.
- 5) 文部科学省：平成11年度 学校保健統計調査報告書 2000.
 - 6) 日本小児歯科学会：日本人における乳歯・永久歯の萌出時期に関する調査研究. 小児歯誌 **26**; 1-18 1988.
 - 7) 長坂信夫：幼若永久歯の総合的研究 平成6年度～平成8年度科学研究費補助金(基盤研究(A)(1))研究成果報告書 1998.
 - 8) 厚生省医務局歯科衛生課編：平成11年歯科疾患実態調査報告—厚生省医務局調査—; 11-24, 72-77 口腔保健協会 東京 1999.
 - 9) 文部科学省：平成16年度 学校保健統計調査報告書 2005.
 - 10) 荷宮文夫, 大和寅雄：体格と永久歯生歯期との関係. 九州歯会誌 **8**; 17-20 1954.
 - 11) 長内秀夫：青森地区学童の永久歯萌出の年次推移に関する研究. 歯科学報 **59**; 687-710 1959.
 - 12) 萩 こてふ：学童永久歯現在歯数の増齡的推移に関する研究. 口腔衛会誌 **9**; 299-310 1959.
 - 13) 新屋健次：体格と歯牙交換並びに齲蝕との関係. 医学研究 **29**; 2438-2467 1959.
 - 14) 鎌田政秀：歯牙健否と体格及び体力との関係. 九州歯会誌 **14**; 1-29 1961.
 - 15) 矢野健一郎：6才より15才における身長, 体重と永久歯の生歯との関係についての研究. 九州歯会誌 **24**; 461-511 1971.
 - 16) 福成 米：歯の交換ならびに歯牙齲蝕の疫学的研究. 九州歯会誌 **25**; 513-578 1972.
 - 17) 平田順一, 岡田玄四郎, 高橋 勉, 大久保一郎ほか：身体発育と永久歯の萌出の関係について—身長・体重と第1大白歯の萌出の関係について—. 小児保健研究 **43**; 309-314 1984.
 - 18) 君島充宣, 湖城秀久, 島田幸恵, 岡部 旭ほか：最近10年間にみる幼稚園児の永久歯萌出と身体発育について. 小児歯誌 **23**; 775(抄録) 1985.
 - 19) 王 維寛：成長と永久歯萌出の関連性ならびにその15年間の変化. 日矯歯誌 **53**; 10-21 1994.
 - 20) Green, L. J. : The interrelationships among height, weight and chronological, dental and skeletal ages. *Angle Orthod* **31**; 189-193 1961.
 - 21) Anderson, D. L., Thompson, G. W. and Popovich, F. : Adolescent variation in weight, height and mandibular length in 111 female. *Hum Biol* **47**; 309-319 1975.
 - 22) 岩倉政城, 島田義弘, 高木興氏, 白戸勝芳：第1大白歯咬合面のう蝕発病—特に萌出状況との関連から— 口腔衛会誌 **29**; 163(抄録) 1974.
 - 23) 宮野 稔, 川越武久, 大沢三武郎：萌出途上および萌出後間もない第1大白歯の齲蝕罹患について. 口腔衛会誌 **24**; 53-57 1974.
 - 24) 島田義弘, 高木興氏, 井上博之, 馬場敏郎：学童における咬合面歯苔と齲蝕との相互関係. 口腔衛生会誌 **27**; 305-318 1978.
 - 25) 赤坂守人, 柳沢宗光, 後藤 道, 高田 紀ほか：第1大白歯の萌出様相ならびにう蝕罹患に関する研究—萌出様相について—. 歯科ジャーナル **21**; 95-108 1982.
 - 26) 近藤清志：第1大白歯の齲蝕罹患に関する研究—萌出過程における齲蝕罹患様相について—. 日大歯学 **58**; 85-95 1984.
 - 27) 八重垣健, 増田 正, 末高武彦, 赤松俊嗣：第1大白歯の萌出時期, う蝕罹患時期と小学生におけるう蝕との関連について. 歯学 **77**; 672-681 1989.
 - 28) 鈴木康生, 相澤徳久, 笹本裕子, 島村和宏ほか：最近の学童における第1大白歯の萌出状態の経年的推移と齲蝕罹患について. 奥羽大歯学誌 **25**; 93-102 1998.
 - 29) 結城昌子, 車田文雄, 中川正晴, 宮沢忠蔵：う蝕罹患の初期段階における歯種別の罹患性について. 口腔衛生会誌 **54**; 359(抄録) 2004.
 - 30) 小西正光, 小野ツルコ：「健康日本21」を指標とした健康調査と保健支援活動; 139-148 ライフ・サイエンス・センター東京 2001.
 - 31) 野田 忠, 長友美智子, 小野博志：乳歯の齲蝕罹患と第1大白歯の齲蝕罹患との関連について. 小児歯誌 **6**; 17-23 1968.
 - 32) 高田 紀：第1大白歯の齲蝕罹患に関する研究, 第2報：第2乳歯の崩壊状態と第1大白歯の萌出様相との関係について. 日大歯学 **55**; 805-814 1981.
 - 33) 鶴本明久, 飯泉 浄, 秋濱博巳, 北村中也ほか：第1大白歯齲蝕発生要因を用いた永久歯齲蝕の予測性についての疫学的研究. 口腔衛生会誌 **41**; 628-639 1991.
 - 34) 善入邦男, 布施 究, 黒瀬信隆, 福島重紀ほか：最近の学童における6才臼歯のう蝕動向について. 歯科医学 **36**; 531-535 1973.
 - 35) 宮田英一：永久歯の生歯度による生歯時期と齲蝕発病時期の研究. 九州歯会誌 **30**; 224-266 1976.
 - 36) 香月俊祐：第1大白歯の萌出および齲蝕罹患に関する疫学的研究. 九州歯会誌 **37**; 697-715 1983.
 - 37) 中井孝佳：永久歯う蝕の罹患性傾向に関する研究—とくに, 現在歯数およびう蝕経験歯数について—. 歯科医学 **53**; 407-439 1989.
 - 38) 相澤徳久, 島村和宏, 齋藤高弘, 鈴木康生：学童における第1大白歯の処置状況に関する調査. 奥羽大歯学誌 **26**; 301-308 1999.
 - 39) Scammon, R. E. : The measurement of the body in children. (Ed, Harris, J. A., *et al.*) The measurement of man. University of Minnesota Press Minneapolis 1930.
 - 40) 赤坂守人, 西野瑞穂, 佐々龍二ほか：6章 歯列および咬合の発育と異常, 11章 齲蝕および

- 歯周疾患の予防. 小児歯科学第2版; 94-112, 199-226 医歯薬出版株式会社 東京 2002.
- 41) 大石 論: 混合歯列前期の上下顎乳歯, 第一大歯の萌出, 配列状態—歯冠軸および頬, 舌側歯面の傾斜角度について—. 奥羽大歯学誌 **30**; 149-162 2003.
- 42) 荒木良子: 第一大歯萌出過程における咬合面歯垢分布状態について. 日大歯学 **56**; 851-862 1982.
- 43) 川端明美, 川端宏之, 岩崎 浩, 林 于昉ほか: 第一大歯の歯垢清掃に関する研究 電動歯ブラシ, 手用歯ブラシによる保護者の仕上げ磨きの効果. 小児歯誌 **34**; 1081-1088 1996.
- 44) 木村光孝, 祖父江鎮雄, 下岡正八: 第3章 乳幼児における歯科保健指導. 乳幼児歯科診療の実際; 52-55 クインテッセンス出版株式会社 東京 1998.
- 45) 伊藤一三, 藤村 朗, 大沢得二, 都筑文男ほか: ミニブタ (Miniature Swine) の歯列, 歯槽部, 口蓋の成長発育について. 岩医大歯誌 **8**; 163-175 1983.
- 46) 谷津正則: 上下顎第一大歯の発育と歯槽骨形態の発育変化について—X線CTによる三次元的観察—. 奥羽大歯学誌 **32**; 179-193 2005.
- 47) Enlow, D. H. and Bang, S.: Growth and remodeling of the human maxilla. *Am J Orthod* **51**; 446-464 1965.
- 48) Rose, G.: Sick individuals and sick population. *Int J Epidemiol* **14**; 32-38 1985.
- 49) Rose, G.: *The Strategy of preventive medicine*, Oxford University Press 1992.
- 50) Daly, B., Watt, R., Batchelor, P. and Treasure, E.: *Principles of dental public health. Essential dental public health*; 5-61, Oxford university Press 1992.
- 著者への連絡先: 相澤徳久, (〒963-8611) 郡山市富田町字三角堂31-1 奥羽大学歯学部成長発育歯学講座
Reprint requests: Norihisa AIZAWA, Department of Oral Growth and Development, Oyu University School of Dentistry
31-1 Misumido, Tomita, Koriyama, 963-8611, Japan