

## 混合歯列前期の上下顎乳臼歯, 第一大臼歯の萌出, 配列状態

— 歯冠軸および頬, 舌側歯面の傾斜角度について —

大 石 諭

### Eruptive Conditions and Dentition of the Upper and Lower Deciduous Molars and First Molars during the Early Mixed Dentition Period

— Coronal Axial, and Bucco-lingual Surface Inclination —

Satoshi OHISHI

To elucidate the eruptive conditions and dentition of the deciduous molars and the first molars during the early mixed dentition period (dental age III A), tooth crown and gingival morphology in the dental plaster casts was measured using a three-dimensional shape measurement system (CUBESPER CD-100).

Upper and lower dental plaster casts obtained from 22 children were used as the materials for measurement, and extracted teeth (10 teeth per tooth type) were used as the measurement reference.

The results were as follows :

1. With regard to the vertical distance between the cervical points and the reference plane, the cervical points on the buccal side were more superior in the first molars than in the deciduous molars both in the maxilla and mandible.

The cervical points on the lingual side in the mandibular teeth were more inferior in the order of the deciduous first molars < the deciduous second molars < the first molars, showing increases in the vertical distance.

Furthermore, the cervical point on the buccal side was more superior to that on the lingual side in the first molars both in the maxilla and mandible, showing large vertical positional differences. The differences were marked in the mandibular teeth.

2. The eruptive rate was approximately 62-70% in the deciduous molars, showing slightly higher values on the buccal side in the mandibular deciduous first molars, and on the lingual side in the mandibular deciduous second molars.

On the other hand, the eruptive rate was approximately 50-60% in the first molars, showing lower values in comparison with the deciduous molars.

3. The coronal axial inclination was approximately 93-94° in the maxillary deciduous first and second molars, showing a slight buccal inclination. It was approximately 82-87° in the mandibular deciduous first and second molars, showing a

受付: 平成15年 3 月24日, 受理: 平成15年 4 月11日  
奥羽大学大学院歯学研究科小児歯科学専攻  
(指導: 鈴木康生教授)

Ohu University Graduate School of Dentistry,  
Pediatric Dentistry Major  
(Director : Prof. Yasuo SUZUKI)

slight lingual inclination.

On the other hand, the coronal axial inclination was approximately  $98^\circ$  in the maxillary first molars, showing more buccally inclined angles than the deciduous molars, and it was approximately  $73^\circ$  in the mandibular first molars, showing more lingually inclined angles than the deciduous molars.

4. The tooth surface inclination on the lingual side was lower in the first molars than in the deciduous molars in the maxilla. The buccal surface inclination in the mandibular molars was lower in the order of the deciduous first molars > the deciduous second molars > the first molars, and the lingual surface inclination was higher in the order of the deciduous first molars < the deciduous second molars < the first molars.

These results revealed the characteristics of the eruptive conditions and dentition of the deciduous molars and the first molars during the mixed dentition period in children. It was suggested that the eruptive position and bucco-lingual surface inclination in the first molars markedly differed from those in the deciduous molars.

These findings were considered important to develop healthy permanent dentition and occlusion, to evaluate appropriate oral management and hygiene methods, and to perform caries treatment.

Key words : deciduous molars, first molars, mixed dentition period, eruptive position, coronal axial inclination

## 緒 言

乳歯列から永久歯列へと移行する時期は、第一大臼歯の萌出に始まり、切歯、側方歯、最後に第二大臼歯が萌出するまで、各歯の萌出位置や歯列形状も乳歯列とは異なっており、こうした混合歯列期の歯列咬合の発育変化は著明である。混合歯列期、なかでも第一大臼歯が萌出を完了し、切歯の萌出がみられる混合歯列前期は、歯列弓形態に変異も少なく比較的安定した乳歯列<sup>1-9)</sup>から、咬合関係が大きく変化していく時期である<sup>4, 10-12)</sup>。

これまで各乳歯の植立は比較的垂直に近い<sup>6-9, 13)</sup>とされており、第一大臼歯の植立、咬合状態は乳臼歯とは異なっている<sup>6-9, 14, 15)</sup>。従ってこの時期の小児の口腔内を観察すると、歯列上に存在する乳臼歯と第一大臼歯とは萌出程度や配列状態に違いがみられる。さらにこれまでの研究では、乳前歯の歯軸傾斜角度についての報告<sup>16, 17)</sup>はあるものの、乳臼歯の頬舌的な歯軸傾斜や歯冠軸の角度についての報告はない。また、歯冠軸や歯面の傾斜角度は萌出(露出)した歯冠部、すなわち臨床的歯冠の

頬側、舌側での歯頸部の位置や解剖学的歯頸部の位置と関係する。これまで乳歯列・混合歯列の模型から前歯・臼歯について、唇側あるいは頬側から歯頸部の位置をみた研究<sup>18, 19)</sup>はあるが、歯列に植立、配列した状態で頬側・舌側面を三次元的に計測し、歯冠軸などの傾斜角度を総合的に観察したものはない。この時期、乳臼歯とそれに隣接する第一大臼歯とが、どのような状態で配列し、歯列を形成しているかを知ることは、混合歯列の適切な歯口清掃などの口腔衛生管理や歯冠修復処置などの歯科治療を進める上でも、また健全な永久歯列咬合を育成する上でも重要なことといえる。

本研究では、混合歯列前期の上下顎第一乳臼歯、第二乳臼歯、第一大臼歯について、その萌出、配列状態を把握する目的で、歯列模型を三次元的に計測し、歯頸部の位置と歯冠の萌出(露出)状態、および歯冠軸や頬舌側歯面の傾斜角度を観察した。

## 研究 方 法

### 1. 資 料

対象は、奥羽大学歯学部附属病院小児歯科に来

表1 資 料

## 1. 石膏歯列模型

歯 年 齢	人 数	平 均 年 齢
Ⅲ A 期	22名	8 y 4 m

Ⅲ A期：7y0m～10y3m（男児：11名，女児：11名）

## 2. 抜去歯

上顎左側第一乳臼歯×10歯    下顎左側第一乳臼歯×10歯  
 上顎左側第二乳臼歯×10歯    下顎左側第二乳臼歯×10歯  
 上顎左側第一大臼歯×10歯    下顎左側第一大臼歯×10歯

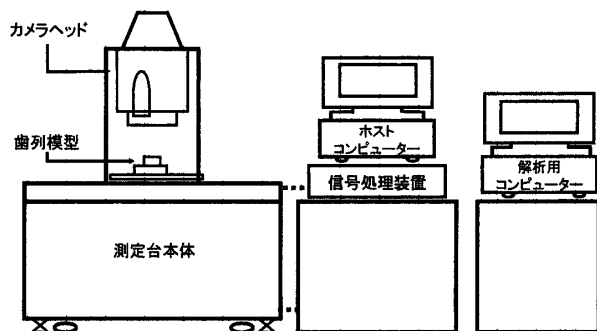


図1 非接触三次元形状計測装置の機械構成

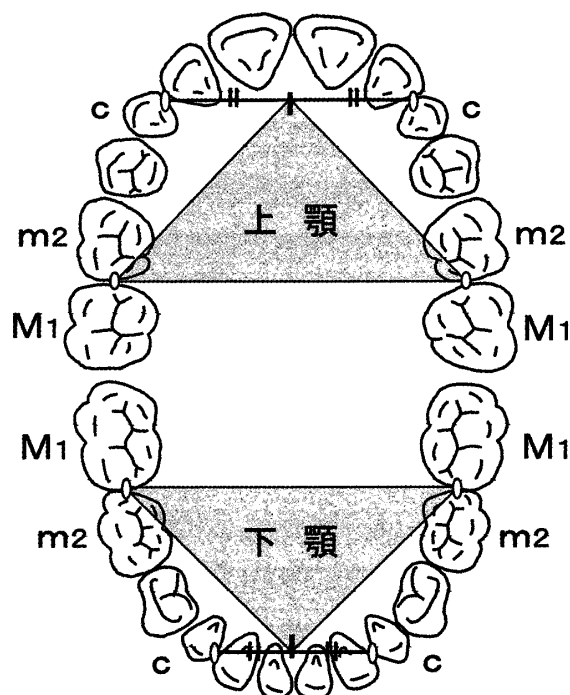


図2 上・下顎歯列模型の基準平面

c：両側の乳犬歯近心最大豊隆部間の中点

m：両側の第二乳臼歯遠心辺縁隆線中央点

院した7歳0か月から10歳3か月の小児22名で、平均年齢は8歳4か月である。資料は上記対象児から得られた，第一大臼歯萌出完了期にあるヘルマンの歯年齢ⅢA期の上下顎石膏歯列模型22組を用いた（表1）。

資料は，齲蝕による実質欠損や反対咬合，過蓋咬合，開咬などの不正咬合がなく歯肉に異常のないものとした。また，第一大臼歯の咬合関係は，アングルⅠ級もしくは咬頭対咬頭の正常咬合者である。歯年齢ⅢA期の資料の選択にあたっては，第一大臼歯の近心辺縁隆線が第二乳臼歯遠心辺縁隆線と高さが一致しているもので，さらに第一大臼歯の咬合面は，露出した状態にあるものとした。

本研究では，臨床的に口腔に萌出している各歯の萌出状態を観察するとともに，各歯の抜去歯から得られた代表的（平均的）な歯冠形態を参考にし，歯冠の萌出（露出）程度や歯冠軸の角度の計測を行った。なお，参考とした抜去歯の選択にあたっては，解剖学的歯頸部および歯根部分が残存し，歯冠幅径や形態が標準的で咬耗の少ないものを選択した。こうした基準に従い，上下顎第一，

第二乳臼歯および第一大臼歯各10歯の抜去歯について，印象採得後，歯列模型と同様に計測を行い，平均的な歯冠形態を決定した。

なお，本研究では，歯列模型の計測を行った研究<sup>16-18)</sup>と同様に，上下顎歯列模型の左側について検討した。

## 2. 計測装置について

歯列模型計測にはTOPCON社製非接触三次元形状計測（入力）装置CUBESPER CD-100<sup>20)</sup>および専用データ解析ソフトを用いた。本装置は，測定台本体，カメラヘッド，信号処理装置，ホストコンピュータ，ディスプレイから構成されている（図1）。レーザ光源は可視半導体レーザで，計測ライン数512，計測ステップ幅0.25mmで計測を行った。カメラヘッドから出るレーザ光によって，測定対象物までの距離を検出し，信号処理装置にてデジタル信号処理される。この受光データは，ホストコンピュータに送られ三次元座標へと展開される。このデータをもとに解析用ソフト（Windows XP対応）を用いて合成画像を作成後，形態計測ならびに解析を行った。

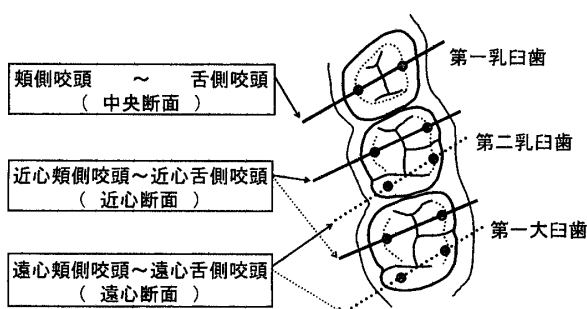


図3 計測部位(上顎左側)

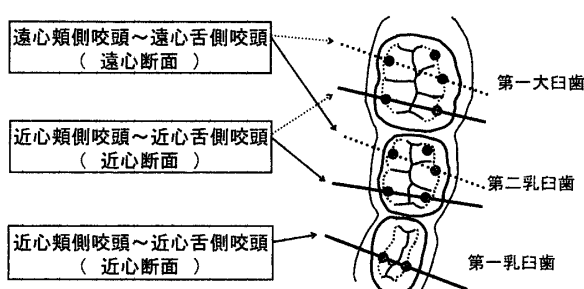


図4 計測部位(下顎左側)

### 3. 計測条件

歯列模型の計測条件は、第一大臼歯の歯冠、歯肉・歯槽形態を研究した白石<sup>21)</sup>の方法に準じて基準となる水平位(0度)のほかに、+30度、および-60度の組み合わせ条件を基本として測定した。この条件にて得られた三次元座標データをもとに3面合成を行い、三次元的に再現した合成画像を用いて計測を行った。

#### 1) 歯列模型の合成と抜去歯平均断面形状の作成

各々の歯列模型をCUBESPER CD-100で計測を行い、データを合成プログラムにより基準面に合わせ接合した。なお歯列模型の基準平面は、高橋<sup>18)</sup>、白石<sup>21)</sup>の研究方法に準じ、上下顎とも左右の乳犬歯近心最大豊隆部を結んだ直線の中点と左右第二乳臼歯遠心辺縁隆線部中央点2点との計3点を含む平面とした(図2)。また、抜去歯の平均断面形状の作成は、まず各抜去歯の計測部位における合成断面を作成後、“頬側歯頸点から頬側咬頭頂”、“頬側咬頭頂から舌側咬頭頂”および“舌側咬頭頂から舌側歯頸点”の3ブロックに分割し、

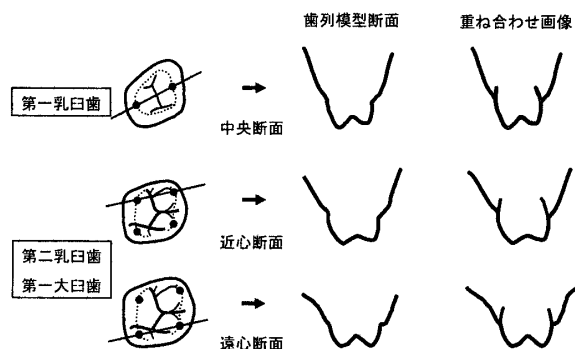
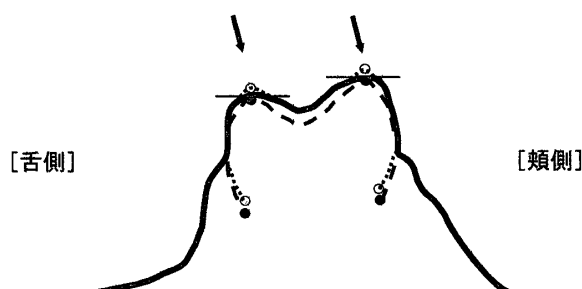


図5 計測部位における断面形状と重ね合わせ画像の例(上顎)

図6 乳臼歯咬頭頂部の平均形状の重ね合わせ  
[咬耗の著明な症例]

次いで、それぞれの長さを50等分して10歯の平均値を求め、得られた歯冠形態を抜去歯の平均断面形状とした。

#### 2) 計測部位と各断面における抜去歯平均形状重ね合わせ方法

歯列模型の合成後の画像で、上顎では、第一乳臼歯は頬側咬頭と舌側咬頭を結ぶ1断面(中央断面)について、第二乳臼歯、第一大臼歯は“近心頬側咬頭と近心舌側咬頭”および“遠心頬側咬頭と遠心舌側咬頭”を結ぶ2断面(近心断面、遠心断面)について、また下顎では、第一乳臼歯は“近心頬側咬頭と近心舌側咬頭”を結ぶ1断面(近心断面)について、第二乳臼歯、第一大臼歯は上顎と同様に、“近心頬側咬頭と近心舌側咬頭”、“遠心頬側咬頭と遠心舌側咬頭”を結ぶ2断面(近心断面、遠心断面)について計測を行った(図3、4)。

歯列模型の各断面における抜去歯平均断面形状の重ね合わせは、白石<sup>21)</sup>の方法に準じ、まず頬側、舌側咬頭部に抜去歯の平均形状を縮尺して重ね合わせ、可及的に臨床的歯冠形態に沿うようにし、臨床的歯頸点に合致するようにした(図5)。なお、

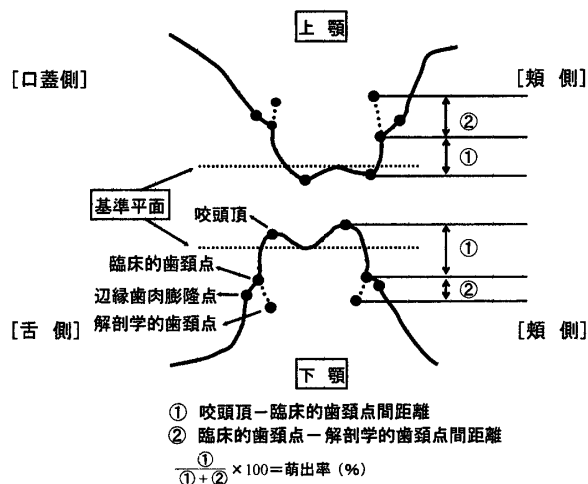


図7 計測部位&lt;垂直的位置，距離&gt;

乳臼歯の咬耗が著明なもので咬頭頂部が平坦となり，象牙質部までの咬耗が推測され，計測上影響があると考えられた症例については，重ね合わせの際，前後の曲面形態を考慮した上で，咬頭頂部の位置を決定し，これに平均形状を重ね合わせて，解剖学的歯頸点を設定した(図6)。

#### 4. 計測項目

1) 歯頸点，咬頭頂の基準平面からの垂直的距離(図7)

各歯の断面の頬側，舌側面について，基準平面から臨床的歯頸点までの垂直的距離，および①「咬頭頂から臨床的歯頸点までの距離」(臨床的歯冠高径)と②「臨床的歯頸点から解剖学的歯頸点までの距離」(歯肉縁下の被覆部分の高径)を求めた。

2) 萌出率(図7)

萌出率は，歯冠高径(「咬頭頂—解剖学的歯頸点間距離」)に対して，臨床的に口腔に萌出(露出)している部分の高径(「咬頭頂—臨床的歯頸点間距離」)の割合とした。すなわち，図7に示すように， $(① / [①+②]) \times 100$ を萌出率とした。

3) 歯冠軸の角度(図8)

各歯の各断面において，“頬側，舌側咬頭の中点”および“頬側，舌側の解剖学的歯頸部の中点”を結ぶ線分を歯冠軸とし，この直線と基準平面とのなす角度を「歯冠軸の角度」とした。なお上顎では，歯軸の口蓋側(内側)をその角度とし，下顎では舌側の角度とした。

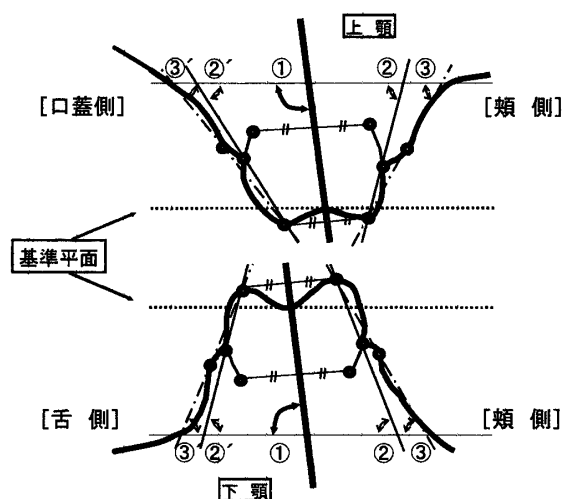


図8 計測部位&lt;角度&gt;

4) 頬側，舌側歯面傾斜角度～<1>「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度(図8)

各歯の各断面の頬側および舌側歯面について“咬頭頂と臨床的歯頸点”とを結ぶ線分を設定し，基準平面とのなす角度はそれぞれの内側の角度をその傾斜角度とした。

5) 頬側，舌側歯面傾斜角度～<2>「咬頭頂—辺縁歯肉最大膨隆点」角度(図8)

各歯の各断面の頬側および舌側歯面について，“咬頭頂と辺縁歯肉最大膨隆点”とを結ぶ線分を設定し，基準平面とのなす角度はそれぞれの内側の角度をその傾斜角度とした。

#### 5. 統計処理

計測の結果の検定には統計処理ソフト「JSTAT」を用いた。同一歯種間の平均値の比較は，F検定により有意水準5%で母分散が等しいとみなされた場合にはStudent's t-test，母分散が等しいとみなせない場合はWelch's t-testを用いた。また，歯種間の比較では一元配置分散分析法を用い，各歯種間を多重比較により検定した。なお，検定は5%以下の危険率での有意差の検定を行った。

表 2 臨床的歯頸点の基準平面からの垂直的距離

&lt;上 顎&gt;

単位: mm

		頬 側	口 蓋 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	2.0±0.6	1.8±0.6
		N.S.	
第二乳臼歯	近心断面	2.3±0.7	2.4±0.5
	遠心断面	2.6±0.6	2.2±0.6
	平 均	2.4±0.7	2.3±0.6
		*	*
第一大臼歯	近心断面	3.7±0.8	2.9±0.7
	遠心断面	4.2±0.9	2.0±0.8
	平 均	3.9±0.9	2.4±0.9
		*	*

N.S.: not significant (\* P&lt;0.05)

表 3 臨床的歯頸点の基準平面からの垂直的距離

&lt;下 顎&gt;

単位: mm

		頬 側	舌 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	2.1±0.8	2.2±0.8
		N.S.	
第二乳臼歯	近心断面	2.2±0.9	2.9±0.7
	遠心断面	2.4±1.0	3.1±0.7
	平 均	2.3±0.9	3.0±0.7
		*	*
第一大臼歯	近心断面	1.8±0.7	3.7±0.9
	遠心断面	1.0±0.8	3.5±1.1
	平 均	1.4±0.9	3.6±1.0
		*	*

N.S.: not significant (\* P&lt;0.05)

## 結 果

1. 臨床的歯頸点の基準平面からの垂直的距離  
(表 2, 3)

上顎の基準平面から臨床的歯頸部までの距離を、頬側では、第一乳臼歯の値および第二乳臼歯の近心・遠心断面の平均値、第一大臼歯の近心・遠心断面の平均値でみると、各々2.0mm, 2.4mm, 3.9mmと後方歯に移行するにつれて、上方へ位置する傾向がみられ、乳臼歯と第一大臼歯との垂直的距離には有意差を認めた。また、口蓋側では、各々1.8mm, 2.3mm, 2.4mmであった。

一方、下顎においても下顎で設定した基準平面

表 4 咬頭頂, 臨床的歯頸点, 解剖学的歯頸点の各点間距離

&lt;上 顎&gt;

単位: mm

		頬 側	口 蓋 側
		咬頭頂－ 臨床的歯頸点間距離	臨床的歯頸点－ 解剖学的歯頸点間距離
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	3.4 ± 0.5	2.0 ± 0.5
第二乳臼歯	近心断面	3.6 ± 0.6	1.9 ± 0.5
	遠心断面	4.1 ± 0.6	2.1 ± 0.4
	平 均	3.8 ± 0.6	2.0 ± 0.4
第一大臼歯	近心断面	3.8 ± 0.7	2.9 ± 0.9
	遠心断面	3.7 ± 0.7	2.3 ± 0.9
	平 均	3.7 ± 0.7	2.6 ± 0.9

から臨床的歯頸部までの距離について、第一乳臼歯、第二乳臼歯の近心・遠心断面の平均値、第一大臼歯の近心・遠心断面の平均値と比較すると、頬側は、2.1mm, 2.3mm, 1.4mmと乳臼歯の歯頸点に比べ第一大臼歯は上方に位置していた。また、舌側では、各々2.2mm, 3.0mm, 3.6mmと第一乳臼歯の歯頸部点に比べ第二乳臼歯、第一大臼歯は順次下方に位置する傾向がみられた。

なお、近心断面と遠心断面の比較では、第一大臼歯の上顎口蓋側、下顎頬側で有意差が認められた。

2. 咬頭頂, 臨床的歯頸点, 解剖学的歯頸点の  
各点間距離(表 4, 5)

上顎各歯の頬舌側の「咬頭頂－臨床的歯頸点」間距離、すなわち、臨床的歯冠高径は、平均値でみると、第一乳臼歯が3.1～3.4mm, 第二乳臼歯が3.7～3.8mm, 第一大臼歯が3.2～3.7mmであった。

表5 咬頭頂，臨床的歯頸点，解剖学的歯頸点の各点間距離  
〈下 顎〉 単位：mm

頬 側			
		咬頭頂— 臨床的歯頸点間距離	臨床的歯頸点— 解剖学的歯頸点間距離
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	近心断面	2.9 ± 0.6	1.4 ± 0.3
第二乳臼歯	近心断面	2.9 ± 0.7	1.6 ± 0.4
	遠心断面	3.0 ± 0.8	1.9 ± 0.4
	平 均	3.0 ± 0.8	1.7 ± 0.4
第一大臼歯	近心断面	3.4 ± 0.7	3.0 ± 0.8
	遠心断面	3.0 ± 0.9	3.2 ± 1.0
	平 均	3.2 ± 0.8	3.1 ± 0.9
舌 側			
		咬頭頂— 臨床的歯頸点間距離	臨床的歯頸点— 解剖学的歯頸点間距離
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	近心断面	2.7 ± 0.7	1.6 ± 0.6
第二乳臼歯	近心断面	3.3 ± 0.6	1.5 ± 0.7
	遠心断面	3.5 ± 0.7	1.3 ± 0.5
	平 均	3.4 ± 0.7	1.4 ± 0.6
第一大臼歯	近心断面	3.9 ± 0.8	2.2 ± 0.7
	遠心断面	3.6 ± 0.7	2.5 ± 0.8
	平 均	3.8 ± 0.8	2.3 ± 0.8

一方，「臨床的歯頸点—解剖学的歯頸点」間距離は，乳臼歯はいずれも1.8～2.0mmあった。また第一大臼歯は2.6～3.0mmと乳臼歯よりも歯肉縁下部分の値が大きかった。

下顎各歯の頬舌側の「咬頭頂—臨床的歯頸点」間距離は，第一乳臼歯が2.7～2.9mm，第二乳臼歯が3.0～3.4mm，第一大臼歯が3.2～3.8mmであった。一方，「臨床的歯頸点—解剖学的歯頸点」間距離は，乳臼歯は1.4～1.7mmであった。また第一大臼歯は2.3～3.1mmで上顎同様，乳臼歯よりも値が大きかった。

### 3. 萌出率(表6，7)

上顎では，第一乳臼歯，第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)ともに頬側，口蓋側いずれも約63～66%とほぼ同様の値であった。第一大臼歯(近心・遠心断面平均値)は頬側で約59%に対し，口蓋側は約51%と，やや頬側の萌出率が高かったが，

表6 萌出率  
〈上 顎〉 単位：%

		頬 側	口 蓋 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	62.6±6.2	63.4±8.1
第二乳臼歯	近心断面	64.9±7.8	69.3±5.7
	遠心断面	66.5±6.4	61.0±9.5
	平 均	65.7±7.1	65.2±8.8
第一大臼歯	近心断面	56.8±10.5	62.8±11.2
	遠心断面	61.6±12.3	39.0±11.5
	平 均	59.2±11.6	50.9±16.5

N.S. : not significant (\* P<0.05)

表7 萌出率  
〈下 顎〉 単位：%

		頬 側	舌 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	66.5±5.0	61.8±11.1
第二乳臼歯	近心断面	64.5±9.1	68.6±12.3
	遠心断面	60.8±8.3	72.0±8.8
	平 均	62.7±8.8	70.3±10.7
第一大臼歯	近心断面	53.5±10.1	64.2±11.0
	遠心断面	48.1±14.3	59.2±11.4
	平 均	50.8±12.5	61.7±11.4

N.S. : not significant (\* P<0.05)

近心断面と遠心断面との比較では，遠心断面の萌出率が39.0%と著しく低い値であった。

一方，下顎では第一乳臼歯，第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)とも頬側，舌側で約62～70%であった。また，第一大臼歯(近心・遠心断面平均値)は，頬側は約51%，舌側は約62%と舌側の萌出率が高かった。なお，第一乳臼歯では下顎の頬側が最も高く，第二乳臼歯では下顎舌側が最も高かったが，近心断面と遠心断面との比較では，第二乳臼歯，第一大臼歯とも差はみられなかった。

また，垂直的位置の計測結果を頬側面観，舌側面観の模式図として図9に示した。なお，斜線部は歯肉縁下の部分である。

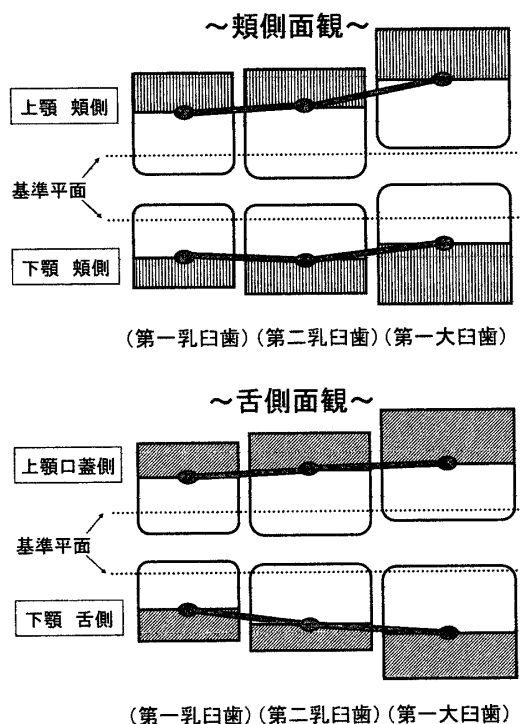


図9 臨床的歯頸点の位置と萌出状態の模式図

#### 4. 歯冠軸の角度 (表8)

上顎では、第一乳臼歯、第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)、第一大臼歯(近心・遠心断面平均値)は、各々93.9度、93.1度、98.2度であった。乳臼歯が約93~94度でわずかに頬側に傾斜しているのに対して、第一大臼歯はさらに約4~5度頬側に傾斜しており、第一乳臼歯、第二乳臼歯と第一大臼歯との間に有意差を認めた。また、第二乳臼歯、第一大臼歯の近心断面と遠心断面との比較では、ともに近心断面の方がやや歯冠軸の角度は大きく、第一大臼歯では99.7度の傾斜角度を示した。

下顎では、第一乳臼歯、第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)、第一大臼歯(近心・遠心断面平均値)は、各々87.1度、81.8度、73.4度であった。第一乳臼歯が比較的垂直に近いのに対して、第二乳臼歯はやや舌側に傾斜しており、第一大臼歯ではさらに角度は小さく、著明な舌側への傾斜がみられ、乳臼歯との比較で有意差を認めた。第二乳臼歯、第一大臼歯の近心断面と遠心断面との比較では、ともに歯冠軸の角度に差がみられなかった。

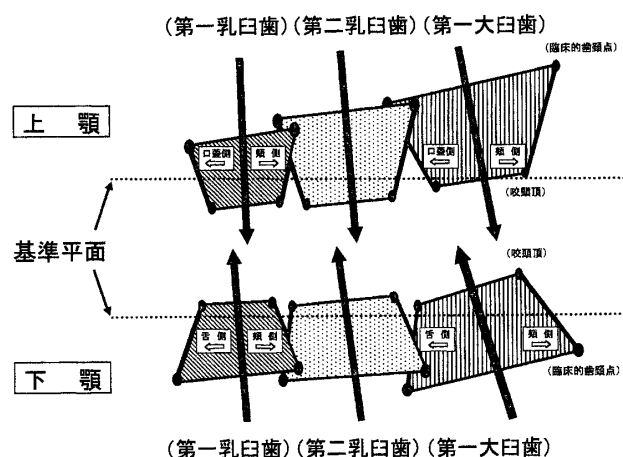
図10 歯冠軸の角度と歯面傾斜角度の模式図  
—頬舌の断面観—

表8 歯冠軸の角度

単位：度

		上 顎	下 顎
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央[近心]断面 (歯冠軸)	93.9±4.1	87.1±5.0
			N.S.
第二乳臼歯	近心断面	94.8±3.7	81.9±4.6
	遠心断面	91.4±4.0	81.6±4.7
	平 均	93.1±4.1	81.8±4.6
	(歯冠軸)		
第一大臼歯	近心断面	99.7±2.7	73.5±5.8
	遠心断面	96.6±5.2	73.4±6.2
	平 均	98.2±4.4	73.4±5.9
	(歯冠軸)		

N.S. : not significant (\* P&lt;0.05)

#### 5. 頬側、舌側歯面傾斜角度 <1>「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度 (表9, 10)

上顎では、頬側面の傾斜角度は、第一乳臼歯、第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)、第一大臼歯(近心・遠心断面平均値)は、各々70.2~71.6度と差はみられなかった。一方、口蓋側面の傾斜角度は、乳臼歯の約62度に対して第一大臼歯は51.5度と、より頬側への傾斜がみられた。なお、第二乳臼歯、第一大臼歯の近心断面と遠心断面との比較では、口蓋側面の傾斜角度で、第二乳臼歯、第一大臼歯で差がみられた。

下顎では、頬側面の傾斜角度は、第一乳臼歯、第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)、第一大臼歯



表9 頬側，舌側歯面傾斜角度

&lt;上 顎&gt;(1)「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度

単位：度

		頬 側	口 蓋 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	71.6±5.2	61.5±4.6
第二乳臼歯	近心断面	71.0±5.3	60.7±3.9
	遠心断面	70.3±6.0	64.1±5.4
	平 均	70.6±5.6	62.4±5.0
第一大臼歯	近心断面	72.1±5.9	55.8±4.1
	遠心断面	68.3±8.5	47.2±6.7
	平 均	70.2±7.5	51.5±7.0

N.S. : not significant (\* P&lt;0.05)

表10 頬側，舌側歯面傾斜角度

&lt;下 顎&gt;(1)「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度

単位：度

		頬 側	舌 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	64.3±5.2	63.5±6.2
第二乳臼歯	近心断面	57.0±5.1	73.5±4.8
	遠心断面	57.0±7.9	78.9±4.5
	平 均	57.0±6.6	76.2±5.4
第一大臼歯	近心断面	44.7±7.5	79.4±6.6
	遠心断面	42.7±9.8	78.5±8.1
	平 均	43.7±8.7	78.9±7.3

N.S. : not significant (\* P&lt;0.05)

(近心・遠心断面平均値)は，各々64.3度，57.0度，43.7度と順次小さい値となっており，各歯間に有意差が認められた。舌側面の傾斜角度は，第一乳臼歯，第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)，第一大臼歯(近心・遠心断面平均値)は，各々63.5度，76.2度，78.9度で，第一乳臼歯と第二乳臼歯，第一大臼歯間には有意差が認められた。

#### 6. 頬側，舌側歯面傾斜角度 <2>「咬頭頂—辺縁歯肉最大膨隆点」角度(表11, 12)

上顎では，頬側面の傾斜角度は，第一乳臼歯，第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)，第一大臼歯

表11 頬側，舌側歯面傾斜角度

&lt;上 顎&gt;(2)「咬頭頂—辺縁歯肉最大膨隆点」角度

単位：度

		頬 側	口 蓋 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	68.7±5.7	57.9±4.6
第二乳臼歯	近心断面	67.6±5.4	57.3±3.5
	遠心断面	66.1±6.4	58.4±5.7
	平 均	66.8±5.9	57.8±4.7
第一大臼歯	近心断面	67.1±5.8	50.8±4.1
	遠心断面	63.5±8.1	39.4±8.3
	平 均	65.3±7.2	45.1±8.6

N.S. : not significant (\* P&lt;0.05)

表12 頬側，舌側歯面傾斜角度

&lt;下 顎&gt;(2)「咬頭頂—辺縁歯肉最大膨隆点」角度

単位：度

		頬 側	舌 側
		Mean±S.D.	Mean±S.D.
第一乳臼歯	中央断面	61.9±5.3	60.7±7.0
第二乳臼歯	近心断面	53.4±4.9	70.2±4.8
	遠心断面	54.4±8.3	75.4±4.6
	平 均	53.9±6.8	72.8±5.4
第一大臼歯	近心断面	41.1±7.8	76.5±6.7
	遠心断面	37.7±10.3	75.7±8.6
	平 均	39.4±9.2	76.1±7.6

N.S. : not significant (\* P&lt;0.05)

(近心・遠心断面平均値)は，約65～69度と差はみられず，「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度と同様な傾向で，それと比較していずれも約3～4度程度小さい値であった。また，口蓋側も「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度とほぼ同様な傾向であった。なお，第一大臼歯では乳臼歯と比べて，有意に値は小さかった。また，頬側，口蓋側ともに「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度と比べ，その差が約5～6度と，乳臼歯での差よりもやや大きかった。

下顎では，第一乳臼歯，第二乳臼歯(近心・遠心断面平均値)，第一大臼歯(近心・遠心断面平均

値)は、頬側で各々61.9度、53.9度、39.4度と順次傾斜角度は小さくなり、舌側では各々60.7度、72.8度、76.1度と順次大きくなっていた。その傾向は「咬頭頂—臨床的歯頸点」角度と同様であった。また、それと比較して、乳臼歯、第一大臼歯とも約3～4度の差がみられた。

なお、歯冠軸の角度と歯面傾斜角度の計測結果を、各歯の頬舌的断面観の模式図として図10に示した。

## 考 察

### 1. 歯列模型の計測方法について

これまで歯列模型の形態観察は、種々の三次元計測装置が利用されてきたが、ほとんどが接触型の計測装置を用いた研究である<sup>18, 22, 23)</sup>。レーザー光による非接触三次元計測装置では、多方向からの情報入力により、歯列模型を立体像として再現・構築でき、観察したい部位を任意に設定できる利点を有している<sup>24~27)</sup>。本研究では、白石<sup>21)</sup>の研究方法に準じて、合成立体画像から頬舌側断面形状を作成後、これに抜去歯から得られた平均断面形状の重ね合わせを行い、歯列模型では観察できない歯肉縁下の解剖学的歯頸点の位置を決めた。

なお、本研究では、乳臼歯で咬耗が顕著な症例では、抜去歯平均形状を重ね合わせる際に補正を行った。これは乳歯では永久歯に比べて咬耗が著明に見られる<sup>28~32)</sup>という特徴があるためである。咬頭頂付近の咬耗が顕著な場合には、本来の歯冠の咬頭頂の位置を周囲の咬頭斜面の形状から推定し、その位置に平均形状を重ね合わせることで、適切な解剖学的歯頸点の位置を設定した。

### 2. 乳臼歯、第一大臼歯の頬側、舌側の歯頸点の位置と萌出率について

各歯の配列状態、頬舌的歯軸傾斜を知る上でも、歯冠部の萌出状態、特に頬・舌側の歯頸点の位置が密接に関係する。高橋<sup>18)</sup>は、乳歯列・混合歯列の前歯、臼歯の唇側、頬側の歯頸最下点の位置を観察したが、歯冠の断面形状から同一部位の頬側、舌側歯頸点を観察したものはない。本研究から乳臼歯、第一大臼歯の頬側歯頸点の垂直的位置は、高橋<sup>18)</sup>の結果と似た傾向を示した。すなわち、第一大臼歯の頬側歯頸点は、乳臼歯よりも上方に位

置していた。一方、舌側は、下顎で第一乳臼歯から第二乳臼歯、第一大臼歯と順次下方に位置し、上顎では第二乳臼歯、第一大臼歯は第一乳臼歯よりも上方に位置するという特徴を示した。これを上下顎各々の歯について、その頬舌側歯頸点の位置を比較すると、下顎の第二乳臼歯で差があるのを除き、上下顎第一乳臼歯、上顎第二乳臼歯とも頬舌側歯頸点の位置には差がみられなかった。一方、第一大臼歯は、上下顎とも頬舌側歯頸点の位置に違いがみられ、上顎で1.5mm、下顎で2.2mmと顕著な差が認められたのが特徴的である。

次に咬頭頂、臨床的歯頸点、解剖学的歯頸点の各点間距離および萌出率についてみると、歯肉縁下の垂直的距離は乳臼歯の上顎で、約1.8～2.0mm、また、下顎では1.4～1.7mmであり、また、その萌出(露出)率は、約62～70%であった。

朴<sup>29)</sup>の研究で、乳歯列完成期における解剖学的歯頸点から歯肉縁までの距離は、上顎第二乳臼歯口蓋側の2.8mmを除き、他の部位はいずれも1.3～2.3mmであり、計測方法、部位に違いはあるが、本研究結果とほぼ似た値であることから、乳臼歯の萌出率はおおよそ60～70%程度と思われる。これは成人の永久歯における萌出率<sup>21, 33, 34)</sup>が約80%であるのに比較して、低いといえる。また本研究から第一大臼歯の萌出率は乳臼歯よりも低く、白石<sup>21)</sup>の報告と同様の傾向にあった。

### 3. 乳臼歯、第一大臼歯の歯冠軸傾斜角度、歯面傾斜角度について

これまで乳歯列における歯軸に関する研究は、乳前歯の歯軸傾斜および上下顎乳切歯歯軸傾斜角度(interincisal angle)の報告<sup>16, 17)</sup>だけである。なお歯根軸について乾燥頭蓋を用いた研究<sup>35)</sup>があるが、唇側・頬側からの軸傾斜をみたものである。

本研究では、歯列模型を用いて基準平面に対する頬舌的な歯冠軸の傾斜角度や歯面傾斜角度を計測したが、歯冠軸を決めるにあたっては、模型の臨床的歯頸点では、歯冠露出部分が限られ、歯冠としての軸傾斜の評価には不十分であることから、解剖学的歯頸点を用いて歯冠軸の傾斜角度を求めた。また、臨床的には口腔内に露出している頬舌歯面傾斜が問題になることから、咬頭頂と臨床的歯頸点および辺縁歯肉最大膨隆点を結ぶ線分の傾

斜角度も計測した。また、混合歯列期の口腔内では、乳臼歯とその後方に萌出した第一大臼歯とは萌出方向や配列に違いがみられることから、本研究では、第一大臼歯と乳臼歯の頬舌的傾斜の相違を明らかにした。

これまで一般的に乳歯は垂直に近く植立しているといわれているが、詳細な研究はなく、臨床的にみた場合の唇・頬側面観での永久歯列との比較である。本研究から、まず乳臼歯においても頬舌的にはわずかながら傾斜していることが分かった。上顎乳臼歯の歯冠軸(内角)は約93~94度、下顎では約82~87度とそれぞれ頬側、舌側への傾斜がみられた。これに対して第一大臼歯は、上顎で約98度、下顎で約73度と乳臼歯とは傾斜角度に大きな差がみられ、特に下顎では舌側への傾斜が大きい結果であることが分かった。

第一大臼歯が顎骨内から口腔内に萌出する経路(萌出方向)は特徴的であり、近遠心的には上顎は遠心に傾斜し、下顎では近心傾斜していたものが、口腔内への萌出とともに徐々に咬合平面に対して直立してくる。また、頬舌的には上顎では頬側に傾斜し、下顎では舌側に傾斜していたものが徐々に咬合平面に対して直立してくるといわれている<sup>6-9,14,15)</sup>。本研究で対象とした歯年齢ⅢA期は、第一大臼歯が咬合平面まで萌出を完了した状態ではあるが、上下顎第一大臼歯の初期咬合が完了した段階で、一部は咬頭対咬頭の咬合のものもみられる。また、アングルⅠ級の咬合であったとしても、最終的な咬合は永久歯列完成期であり、この時期の上下顎第一大臼歯はまだ緊密な咬合状態ではない。伊藤<sup>36)</sup>の報告によると、成人永久歯列における第一大臼歯の歯冠軸角度の結果と本研究の結果とを比較すると、計測の方法の違いはあるが、成人(永久歯列)の方が垂直に近い値と考えられた。

また、頬舌側の歯面傾斜角度のうち、「咬頭頂一臨床的歯頸点」角度については、乳臼歯、第一大臼歯の歯冠軸にみられた傾向に概ね類似しており、下顎では、頬側で順次傾斜角が小さくなり、舌側で順次大きくなっていった。また、上顎では、口蓋側の傾斜角度が乳臼歯よりも第一大臼歯は著しく小さく、歯冠形態と頬舌的幅径の大きさが関係しているものと思われた。なお「咬頭頂一辺縁

歯肉最大膨隆点」角度はさらに小さい角度を示していたが、第一大臼歯では乳臼歯よりも「咬頭頂一臨床的歯頸点」角度との差は大きく、これは辺縁歯肉の厚さ、幅といったことが関係していると考えられた。

#### 4. ⅢA期小児の乳臼歯、第一大臼歯の萌出、配列状態の特徴と臨床的対応

今回、混合歯列前期の乳臼歯、第一大臼歯の萌出、配列状態について、各歯の垂直的位置や角度計測を行い、歯列上での頬側、舌側の歯頸点の位置の違いや、頬舌的歯冠軸の傾斜角度の相違が観察された。これらの所見から、小児歯科臨床において配慮すべき、いくつかの点についての示唆が得られた。混合歯列期の歯口清掃については、第一大臼歯が萌出する学童期以降は、小児の生活習慣や刷牙の自立といった面から、小児自身が刷牙を行う(セルフケア)ような指導が一般的である<sup>9,37-39)</sup>。しかし一方で、第一大臼歯部は磨き残しも多く、刷牙効果が低いことから小学校低学年までは保護者の点検や仕上げ磨きが必要であるという指摘<sup>9,38,40)</sup>もある。第一大臼歯は口腔内に萌出してから萌出完了までの期間が長く<sup>41-43)</sup>、歯冠の一部が歯肉に被覆された状態は萌出完了後もみられることから、歯垢の付着も多く<sup>41,44)</sup>、齲蝕罹患も早期から見られることが報告<sup>38,40,43,45-47)</sup>されている。今回の研究結果から、こうした第一大臼歯の歯垢付着や齲蝕発現については、小児自身の刷牙能力や萌出パターンの特徴だけでなく、第一大臼歯の植立、すなわち頬舌的歯軸傾斜が乳臼歯と異なっており顕著であるといった歯列形態上の要因がかかわっていることが推察された。したがって、混合歯列期の小児に対しては、こうした点を考慮して、第一大臼歯に重点をおいたより効果的で工夫した刷牙方法を確立していく必要があることも示唆された。また、歯冠修復処置では、乳臼歯でも歯冠軸は、わずかに傾斜していることや、第一大臼歯ではさらに傾斜が著明であること、また、それらの歯面傾斜角度の相違についても念頭において、乳歯、幼若永久歯の処置を適切に行う必要がある。さらに健全な永久歯列咬合の育成に向けた口腔管理や咬合誘導処置を行う際にも、こうした特徴を十分把握しておく必要がある。

## 結 論

混合歯列前期の小児の乳臼歯、第一大臼歯の萌出状態ならびに配列状態を明らかにする目的で、非接触三次元形状計測装置(CUBESPER CD-100)を用いて、歯列模型を計測した。資料は歯年齢ⅢA期の小児22名の上下顎石膏歯列模型を用いた。また、各歯種の抜去歯各10歯を計測の参考とした。

その結果、以下のような結論を得た。

1. 各歯の頬側、舌側歯頸点の基準平面からの垂直的位置については、頬側では上下顎とも第一大臼歯が乳臼歯に比べて、より上方に位置していた。一方、舌側では特に下顎で、第一乳臼歯、第二乳臼歯、第一大臼歯と順次、基準平面からの距離が大きくなり、下方へと位置する傾向にあった。また、第一大臼歯では、上下顎とも、頬側と舌側の歯頸点の垂直的位置の差が大きく、舌側に比べ頬側が上方に位置していた。また、この傾向は下顎歯でより著明であった。

2. 萌出率については、乳臼歯はいずれも約62～70%であり、第一乳臼歯では下顎の頬側、第二乳臼歯では下顎の舌側がやや高い値であった。一方、第一大臼歯では、およそ50～60%の萌出率であり、乳臼歯に比べて低い値であった。

3. 歯冠軸の角度については、第一乳臼歯、第二乳臼歯では、上顎で約93～94度でわずかに頬側に傾斜し、また下顎では約82～87度でわずかに舌側へ傾斜していた。一方、第一大臼歯は、乳臼歯の傾斜角度とはかなり差がみられ、上顎で約98度とより頬側に、また、下顎では約73度と舌側への傾斜が顕著であった。

4. 頬側、舌側の歯面傾斜角度は、上顎では第一大臼歯の口蓋側面が乳臼歯よりも小さく、また、下顎では頬側面で、第一乳臼歯、第二乳臼歯、第一大臼歯と順次小さくなり、舌側面では順次大きくなる傾向にあった。

以上の結果から、混合歯列期の小児の乳臼歯、第一大臼歯の萌出、配列状態の特徴を知ることができた。特に乳臼歯に比べて上下顎第一大臼歯の萌出位置や頬舌的傾斜は違いがあり、乳臼歯とは異なった配列状態であることが分かった。これら

の所見は、混合歯列期小児の適切な口腔清掃法の検討や歯冠修復処置等において、また健全な永久歯列咬合を育成する上での参考になることが示唆された。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、終始ご懇篤なるご指導とご校閲を賜りました奥羽大学歯学部小児歯科学講座主任鈴木康生教授に衷心より深甚なる謝意を表しますとともに、ご教示、ご校閲を賜りました同小児歯科学講座三田 明講師、白石千枝博士に深謝致します。また御協力頂きました同小児歯科学講座の皆様へ感謝致します。

本論文の要旨は第34回奥羽大学歯学会(平成14年11月9日 郡山)において発表した。

## 文 献

- 1) Baume, L. J.: Physiological teeth migration and its significance for the development of occlusion. *J Dent Res* **29**; 123-132 1957.
- 2) 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)ー乳歯列の成長変化についてー. *口病誌* **27**; 361-367 1960.
- 3) Moorrees, C. F. A.: Change in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. *J Dent Res* **44**; 129-141 1965.
- 4) Moyers, R. E.: VI Development of the dentition and the occlusion. *Handbook of Orthodontics 3rd ed* (Ed. Moyers, R. E.); 166-241 Year Book Medical Publishers Chicago 1975.
- 5) 辻野啓一郎, 町田幸雄: 幼児期から青年期にいたる歯列弓幅径の成長発育に関する累年の研究. *小児歯誌* **35**; 670-683 1997.
- 6) 山下 浩, 落合靖一, 大森郁郎, 小野博志ほか: 第8章 乳歯列とその発育変化. *小児歯科学ー総論ー*(山下 浩編); 184-210 医歯薬出版 東京 1977.
- 7) 黒須一夫, 長坂信夫, 桑原未代子, 土屋友幸ほか: 5. 歯列および咬合の発育. *現代小児歯科学ー基礎と臨床ー*(黒須一夫編) 第5版; 136-138 医歯薬出版 東京 1994.
- 8) 下岡正八, 五十嵐清治, 内村 登, 木村光孝ほか: 新小児歯科学(下岡正八ほか編); 第5章 歯列および咬合の発育と異常 84-93 クインテッセンス出版 東京 1996.
- 9) 赤坂守人, 西野瑞穂, 佐々龍二, 内村 登ほか: 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*(赤坂守人ほか編) 第2版; 100-103, 202 医歯薬出版 東京 2002.

- 10) 望月清之: 歯列の成長変化に関する経年的研究. 口病誌 **32**; 357-367 1965.
- 11) 加藤敬介: 日本人小児期における歯列弓の成長発育に関する研究—3才児乳歯列より永久歯列に至る経年石膏模型による検討—. 歯科学報 **79**; 991-1027 1979.
- 12) 堀川早苗: 同一小児における側方歯群部の歯列, 歯槽部, 口蓋の成長発育に関する累年の研究—乳歯列期から永久歯列期まで—. 歯科学報 **92**; 1409-1516 1992.
- 13) Van der Linden, F. P. G. M., Duterloo, H. S.: 出生から乳歯列完成まで. Atlas 歯列の成長 (福原達郎訳); 25 医歯薬出版 東京 1997.
- 14) 藤井信雅: 下顎第一大臼歯の萌出過程に関する研究. 小児歯誌 **12**; 100-115 1974.
- 15) 成田寛治: 下顎第一大臼歯の萌出過程と乳歯側方歯群間の空隙の変化について. 小児歯誌 **14**; 362-369 1976.
- 16) 町田幸雄, 武田宏行, 宇留賀勝: 乳歯排列に関する研究(第2報)—特に上顎乳前歯の近遠心的傾斜度について—. 小児歯誌 **11**; 146-150 1973.
- 17) 町田幸雄, 宇留賀勝, 武田宏行: 乳歯排列に関する研究(第3報)—特に上顎乳前歯の唇舌的傾斜度について—. 小児歯誌 **13**; 133-141 1975.
- 18) 高橋真朗: 小児の歯肉形態に関する研究—乳歯列期から混合歯列期における歯肉・歯槽形態の変化—. 小児歯誌 **32**; 1015-1041 1994.
- 19) 外木徳子: 同一小児における乳前歯の解剖学的歯冠, 臨床的歯冠および歯齦の歯冠被覆量の変化に関する累年の研究. 歯科学報 **91**; 1429-1491 1991.
- 20) 岡田秀二, 山崎祐一, 清川昌宏, 北町篤志: レーザスキャン3次元画像入力装置「Cubist」. Kubota technical report No. **28**; 32-35 1994.
- 21) 白石千枝: 混合歯列前期の上下顎第一大臼歯の萌出状態に関する研究—歯列模型による歯冠, 歯肉形態の観察—. 奥羽大歯学誌 **28**; 133-144 2001.
- 22) Van der Linden, F. P. G. M., Boersma, H., Zelders, T., Peters, K. A., et. al.: Three-dimensional analysis of dental casts by means of the optocom. J Dent Res **51**; 1100 1972.
- 23) 海原康孝: 三次元模型計測システムによる日本人小児の歯列および咬合の形成過程に関する研究. 広歯誌 **27**; 69-98 1995.
- 24) 友近 晃, 石川博之, 中村進治: 歯列模型形状計測システムを用いた歯列歯槽部の三次元分析法の開発. 日矯歯誌 **54**; 264-273 1995.
- 25) 新井一仁, 石川晴夫: 非接触三次元形状計測システムの口腔模型への応用—不可視領域の削減法—. 日矯歯誌 **58**; 148-153 1999.
- 26) Kuroda, T., Motohashi, N., Tominaga, R. and Iwata, K.: Three-dimensional dental cast analyzing system using laser scanning. Am J Orthod Dentofac Orthop **110**; 365-369 1996.
- 27) 廣垣 靖, 野呂卓司, 高田健治, 莊村泰治ほか: 歯科矯正用歯列模型計測システムの開発—強度の叢生を伴う歯列模型全体形状合成のためのアルゴリズム—. 歯科材料・器械 **17**(Special Issue 31); 120 1998.
- 28) 杉山乗也: 日本人乳歯の計測法による形態学的研究. 愛院大歯誌 **7**; 148-179 1969.
- 29) 朴 宣郁: 同一乳臼歯における解剖学的歯冠, 臨床的歯冠および歯齦縁の位置の変化に関する累年の研究. 歯科学報 **92**; 815-866 1992.
- 30) 八木和夫: 乳歯の解剖学的研究 2. 乳臼歯の形. 歯科学報 **73**; 832-857 1973.
- 31) 西村文子, 関口 浩, 町田幸雄: 上顎第1乳臼歯の咬合面に関する研究. 歯科学報 **85**; 663-678 1985.
- 32) 桐原俊治, 薬師寺仁, 町田幸雄: 乳歯列期における切端・尖頭・咬頭長連続曲線の累年の観察. 歯科学報 **98**; 235-266 1988.
- 33) 上條雅彦: 第一項 上顎第一大臼歯, 第三項 下顎第一大臼歯. 日本人永久歯解剖学; 121-134, 146-160 アナトーム社 東京 1962.
- 34) 藤田恒太郎, 桐野忠大: 16 上顎の各大臼歯における形態の推移, 18 下顎の各大臼歯における形態の推移. 歯の解剖学 第21版; 70-74, 84-88 金原出版 東京 1976.
- 35) 中田富子: 乳歯歯根の解剖学的研究 1. 歯根軸の傾斜角度について. 歯科学報 **71**; 2125-2139 1971.
- 36) 伊藤一三: 歯冠舌側面形態と歯肉形態の関連性について 2. 上下顎・歯種・近遠心及び頬舌側における比較検討. 歯科学報 **76**; 1865-1909 1976.
- 37) 飯塚喜一: 小児口腔衛生—学童期の口腔衛生. 口腔衛生学; 354-356 永末書店 東京 1972.
- 38) 飯塚喜一, 小西浩二, 森本 基, 上田五男ほか: 第1章 序説, 第2章 口腔環境と歯口清掃. スタンダード口腔衛生(飯塚喜一ほか編); 4, 68-72 学建書院 東京 1992.
- 39) 丸森賢二, 鈴木祐二, 今村嘉男, 黒岩 勝ほか: 4章 子どもへの歯ブラシ指導. むし歯予防の実践(丸森賢二編); 100-102 医歯薬出版 東京 1975.
- 40) 川端明美, 川端宏之, 岩崎 浩, 林 于昉ほか: 第一大臼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.
- 41) 荒木良子: 第一大臼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.
- 42) 岩倉政城, 島田義弘, 高木興氏, 白戸勝芳: 第1大臼歯咬合面う蝕発病—特に萌出状況との関連から—. 口腔衛生会誌 **29**; 163(抄録)

- 1974.
- 43) 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一大臼歯の萌出状態の経  
年的推移と齲蝕罹患について. 奥羽大歯学誌  
**25**; 93-102 1998.
- 44) 長坂信夫, 海原康孝, 岡田臨三, 栗根佐穂里ほ  
か: 幼若永久歯の総合的研究—歯垢付着状態,  
歯肉状態—. 小児歯誌 **38**; 30-46 2000.
- 45) 長坂信夫, 海原康孝, 岡田臨三, 栗根佐穂里ほ  
か: 幼若永久歯の総合的研究—齲蝕状態, 処置  
内容—. 小児歯誌 **38**; 14-29 2000.
- 46) 宮野 稔, 川越武久, 大沢三武朗: 萌出途上お

よび萌出後間もない第一大臼歯の齲蝕罹患につ  
いて. 口腔衛生会誌 **24**; 53-57 1974.

- 47) 近藤清志: 第1大臼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.

著者への連絡先: 大石 諭, (〒963-8611) 郡山市富田町字  
三角堂31-1 奥羽大学歯学部小児歯科学講座

Reprint requests: Satoshi OHISHI, Department of  
Pediatric Dentistry, Ohu University School of Dentistry  
31-1 Misumido, Tomita, Koriyama, 963-8611, Japan