

歯科矯正患者における世代差と歯冠幅径との関連性について

天野 有希, 太田佳代子, 長谷川誠子
香川 国和, 石田真奈美, 井藤 一江
山口 和憲, 丹根 一夫

Association between Generation Differences and Tooth Sizes in Orthodontic Patients

Yuki Amano, Kayoko Ohta, Seiko Hasegawa, Kunikazu Kagawa, Manami Ishida,
Kazue Itoh, Kazunori Yamaguchi and Kazuo Tanne

(平成6年9月30日受付)

緒 言

戦後、日本人の平均身長が男女ともに飛躍的に伸びて来た¹⁾。一方、歯列および顎骨の大きさは逆に小さくなっていること²⁾や、歯と顎の大きさの不調和に起因した不正咬合が増加していること³⁾、などの報告が散見される。また、これらに共通する原因として、栄養面や食習慣などの環境要因の変化が指摘されてきた。

歯の大きさは、従来より遺伝的要素のみで決定されるとの意見が支配的であった^{4,5)}。しかし、最近の歯科矯正臨床において歯冠幅径の過大により叢生を呈している患者の数はきわめて多くなってきた⁶⁾。上村ら⁷⁾は、鹿児島市に在住する1925年から1965年にかけて出生した10年間隔の5世代について調査し、若い世代ほど歯冠幅径が大きくなっていると報告した。また、Searle⁸⁾は動物実験により母マウスの栄養状態が子マウスの歯冠幅径に影響を及ぼすことを明らかにした。これらの報告により、歯の大きさは遺伝的要因のみならず何らかの環境因子の影響を受けている可能性が示唆された。

本研究では、ヒトの歯冠近遠心幅径に対する環境要因の影響の有無を明らかにするために、出生年度の違による歯冠近遠心幅径の差異について検討した。

研究 方法

I. 研究対象

本学歯学部附属病院矯正科を受診した患者のうち、1959年、1969年および1979年生まれの子(以下、それぞれ59年群、69年群および79年群と略記する)を対象とし、これより無作為に抽出したそれぞれ45名の計135名を被検者とした(表1)。資料としては、経年的に採得した各患者の歯列石膏模型のうちから、永久歯咬合期のものを用いた。なお、歯冠計測に影響を与える齲蝕あるいは歯冠修復物があるもの、および矮小歯などの形態異常歯を有するものは研究対象から除外した。各群の資料採得時平均年齢およびその標準偏差は、59年群、69年群、79年群でそれぞれ14y 3m±5y 0m、13y 0m±2y 1m、12y 0m±1y 3mであった(表1)。

表1 研究対象

世代区分	被検者数	資料採得時年齢	平均	標準偏差
59年群	45	9y 6m~31y 3m	14y 3m	5y 0m
69年群	45	9y 5m~17y 3m	13y 0m	2y 1m
79年群	45	9y 2m~14y 3m	12y 0m	1y 3m

II. 評価方法

1. 歯冠幅径について

上下顎石膏模型上で、両側上下顎中切歯から犬歯までの計12歯について歯冠近遠心幅径の計測を行った。計測にはノギスを用い、0.1mmの単位まで2回計測し、その平均を各歯の値として用いた。計測に際して

は術者間の測定誤差をなくすため、すべて同一術者が行った。

得られた各群の計測値について、歯の大きさの左右差の有意性を Student の t-検定を用いて検討した。次に、3群間の有意差の有無について、一元配置分散分析を用いて検定した。また、個々の2群間の有意差の有無について、Student の t-検定を用いて検討した。

2. 各群における不正咬合の構成比について

一般に歯と顎の大きさの不調和に起因した不正咬合患者においては正常咬合者と比較して歯冠幅径が大きいことが明らかである⁶⁾。そこで各群における不正咬合の割合を求め、歯冠幅径との関連性について検討した。

今回の不正咬合の分類に際しては、歯の大きさとの関わりが最も強いと考えられる叢生について検討することを目的としたため、叢生と他の不正咬合との重複が認められる場合には叢生に分類した。なお、前歯部、臼歯部のいずれかで、仮想歯列弓から1mm以上

転位し、歯列弓内に萌出できない歯を2歯以上有するものをここでは叢生と定義した。

研究結果

I. 歯冠幅径ならびにその左右差

表2に、3群のすべての歯の大きさを示す。各群における左右側の歯の大きさには有意差が認められなかった。したがって、以下の検討では、表3に示す左右側の平均を用いることとした。

上下顎6前歯すべてについて、年代が上がるにしたがってその大きさが増加している傾向が明らかになった。また、その増加量は上顎において大きく、59年から79年にかけて約0.2~0.3mmの平均増加量を示した。

II. 上顎前歯の歯冠幅径の計測結果

表3、図1および表4は上顎前歯の歯冠幅径の計測結果とその検定結果を示す。

分散分析の結果、犬歯において、世代間で歯冠幅径

表2 歯冠幅径とその左右差

世代区分	歯種	平均±標準偏差		t 値	有意差
		右側	左側		
59年群	U3	7.85±0.40	7.81±0.37	0.43	NS
	U2	7.32±0.65	7.26±0.58	0.43	NS
	U1	8.59±0.49	8.61±0.47	-0.22	NS
	L3	6.79±0.37	6.74±0.35	0.63	NS
	L2	6.15±0.31	6.18±0.34	-0.39	NS
	L1	5.54±0.32	5.51±0.32	0.43	NS
69年群	U3	7.89±0.43	7.98±0.48	0.05	NS
	U2	7.40±0.59	7.38±0.58	0.18	NS
	U1	8.71±0.58	8.66±0.56	0.39	NS
	L3	6.90±0.40	6.89±0.43	0.17	NS
	L2	6.22±0.36	6.17±0.38	0.59	NS
	L1	5.54±0.36	5.56±0.35	-0.26	NS
79年群	U3	8.12±0.49	8.03±0.46	0.84	NS
	U2	7.58±0.48	7.56±0.47	0.15	NS
	U1	8.78±0.42	8.79±0.42	-0.17	NS
	L3	6.94±0.43	7.05±0.39	-1.38	NS
	L2	6.27±0.34	6.30±0.33	-0.35	NS
	L1	5.62±0.33	5.59±0.29	0.56	NS

NS：有意差なし 単位：mm

表3 歯冠幅径の計測結果 (平均±標準偏差)

歯種	59年群	69年群	79年群
U3	7.83±0.37	7.98±0.45	8.08±0.47
U2	7.29±0.59	7.39±0.58	7.57±0.46
U1	8.60±0.47	8.68±0.56	8.78±0.41
L3	6.77±0.34	6.90±0.41	7.00±0.40
L2	6.16±0.31	6.20±0.36	6.28±0.33
L1	5.53±0.31	5.55±0.35	5.61±0.30

単位: mm

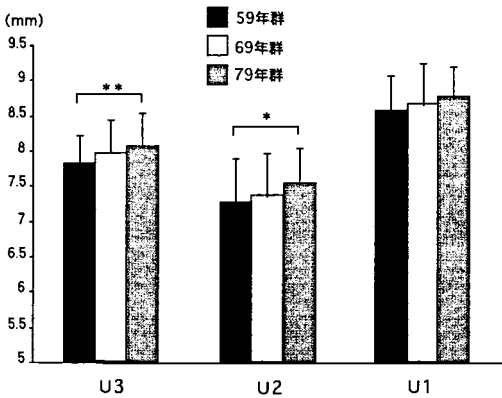


図1 上顎前歯の歯冠幅径計測結果。
(* 5%で有意差あり, ** 1%で有意差あり)

表4 歯冠幅径の分散分析結果
(一元配置分散分析)

歯種	群間分散	群内分散	分散比	
U3	0.681	0.185	3.678	*
U2	0.907	0.305	2.977	
U1	0.388	0.241	1.609	
L3	0.604	0.151	3.994	*
L2	0.170	0.115	1.480	
L1	0.075	0.105	0.712	

* : 5%で有意差あり F (0.05, 2, 132) = 3.065

が有意に異なることが明らかとなった。また, Student の t-検定の結果, 犬歯において, 59年群と79年群の間に1%の危険率で有意差が明らかとなった。側切歯において, 59年群と79年群の間に5%の危険率で有意差が明らかとなった。

Ⅲ. 下顎前歯の歯冠幅径の計測結果

表3, 図2および表4は下顎前歯の歯冠幅径の計測結果とその検定結果を示す。

分散分析の結果, 犬歯歯冠幅径のみに世代間との関連が明らかとなった。また Student の t-検定の結果, 犬歯において, 59年群と79年群の間に1%の危険率で有意差が明らかとなった。

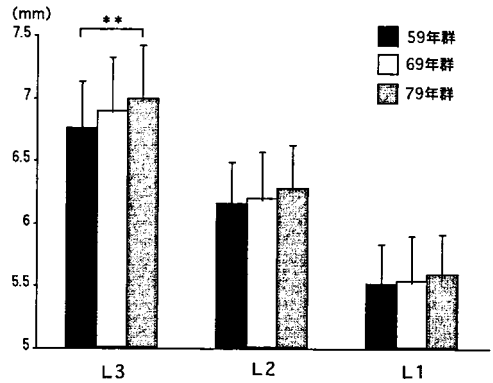


図2 下顎前歯の歯冠幅径計測結果。
(* 1%で有意差あり)

Ⅳ. 各群の不正咬合の構成比

図3は各群の不正咬合の割合を示したものである。叢生は, 69年群で58.0%と最も高い値を示したものの, 各群間で明確な差は認められなかった。上顎前突は, 59年群で11.1%, 69年群で13.0%, 79年群で18.0%と徐々に増加の傾向を示した。下顎前突は, 各群とも約16%の値を示し, 著しい世代差は認められなかった。開咬は, 59年群で4.4%, 69年群で0%, 79年群で2.0%と世代による大きな変動を示したものの, 一定の傾向は認められなかった。

次に, 各群の被検者を叢生と叢生でないものに分類し, 各群における両者の割合(百分率)についてカイ二乗検定を行った結果, $\chi^2 = 0.045 < 3.84$ ($n = 1, p = 0.05$) となった。このことより, 被検者全体に対する叢生の発現率については, 世代差による明確な差

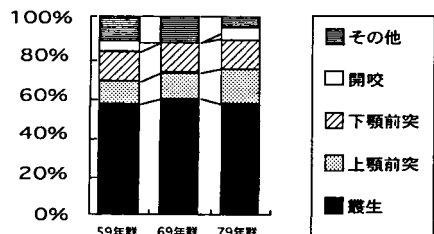


図3 不正咬合の割合。

違が認められなかった。

考 察

I. 研究対象、資料および計測方法について

歯冠近遠心幅径については性差が認められること^{9,10}は周知の事実であるため、その検討は男女ごとに行う必要がある。一方、矯正患者の実態調査を見ると、その受診率は女子において明らかに高いことが示されている¹¹。そこで、本研究では資料の収集が容易に行いうるという理由から女子についての検討を行った。

本研究の資料とした模型の採得時の平均年齢には最大で約2年ほどの差が認められた。また、3群の平均年齢について分散分析を行った結果、1%の危険率で有意差が認められた。さらに、Studentのt-検定の結果、59年群と79年群の間および69年群と79年群の間に1%の危険率で有意差が明らかとなった。このように、年齢の差がある場合の問題点として、年齢の増加に伴う歯冠隣接面の咬耗による歯冠近遠心幅径の減少の可能性が示唆される。しかし、歯冠近遠心幅径に影響を及ぼすような咬耗は、食文化の発達に伴って食物の軟化が起きてきた現代では、非常に少ないものと考えられる。すなわち、井上ら¹²が現代人における著明な咬耗はきわめて少ないと述べていることより、本研究で用いた3群の年齢差は、咬耗によって歯の近遠心幅径の変化を引き起こす程の期間ではないと思われる。

ヒトの歯が退化器官に属し、進化とともに大きさの減少、形態変異、さらに進んで歯の先天的欠如などを呈することは、古生物学的、人類学的にすでに明らかにされている¹³。本研究の目的は人類学的な歯の進化についての調査ではなく、現代人における環境因子による歯の大きさの変化についての調査であるため、系統発生学的退化の表現型である矮小歯や形態異常歯などを有するものを研究対象から除外した。

今回の資料とした歯列石膏模型の作製は、通法に従いアルジネート印象材および硬石膏を用いて行った。印象材の寸法変化については、アルジネート印象材を空气中に80分間放置した場合の原型との誤差は、0.1%以下である¹⁴とされているため、今回の計測における印象材の寸法変化の影響はほとんどないと考えられる。また、石膏模型の寸法変化については、東¹⁵によれば、長期間保存した場合でも実用上ほとんど問題とならないとされている。

近藤ら¹⁶は、異なる人種の歯の大きさを複数の計測者によって測定し、計測者間の測定誤差について検討した。その結果、人種差の生じる歯では測定者に

よって変動がやや大きく認められたと述べている。また、秋山ら¹⁰は、Dahlberg's double determination method¹⁷により計測者内誤差を検討した結果、きわめて小さく無視することができるものと報告した。このような点を考慮して、本研究では同一術者による計測を行った。

II. 歯冠幅径の世代差について

歯冠幅径の世代差については、現代のラブランド人において歯冠幅径が大きくなっていることが報告されている¹⁸。日本人については、上村ら⁷が鹿児島市に在住する1925年から1965年にかけて出生した10年間隔の5世代について若い世代ほどrequired spaceが増大していたと述べている。また全国6地区の現代日本人においても上下顎中切歯から第二小臼歯について世代が若くなるにつれて歯冠幅径が増大していた¹⁹。また親子間での相互関係についても、スウェーデンでは子供の歯は親に比べて大きいと報告され²⁰、国内においても中野ら⁶の報告から、叢生患者の歯冠幅径は親子間で有意な正の相関関係が示された。

本研究でも出生年度があがるにつれて上下顎6前歯の歯冠近遠心幅径が増大する傾向が明らかとなった。本研究の対象は当科を受診した患者であり、これが広島県全体、ひいては日本人全体の傾向であるか否かは不明であるが、従来の研究結果をも併せ考えると、世代による歯冠幅径の増大傾向は明らかな事実と言えるであろう。

III. 歯冠幅径の増大に関する要因

Riesenfeld²¹は、ラットを栄養価の高いミルクで飼育すると、臼歯は大きくなったと報告している。また、Searle⁸やDoelとTruslove²²は、妊娠中および分娩後の母マウスに与える飼料の種類によって臼歯の大きさが変化すると述べている。これらの動物実験から、歯冠幅径の大きさに対する栄養状態の影響が推測される。

エナメル質の厚さが増加するのは、エナメル質の形成過程のうちの初期段階の基質形成期である²³と言われている。また、KrausとJordan²⁴は、歯の大きさと形態の変異は歯冠の石灰化開始までのエナメル器の細胞分裂の程度によって決まると述べており、小野ら²⁵は、マウスを使った動物実験から、歯形成初期における栄養の摂取制限が歯冠形成に及ぼす影響が大きいと報告した。上下顎前歯の歯形成開始期は胎生5~6ヶ月であるので、従来の報告から歯冠の大きさが決定されたのもこの時期であると思われる。そこで、歯冠の大きさの決定時期に最も近い年度として

1960年、1970年および1980年の日本人の栄養摂取状態²⁶⁾を比較してみると、蛋白質および脂肪の摂取量の増加が認められる(図4)。これは各世代群の前歯歯冠の大きさの決定時期において栄養摂取状態に違いがあったことを示唆するものであり、歯冠幅径の変化に何らかの影響を及ぼしたことが推測される。

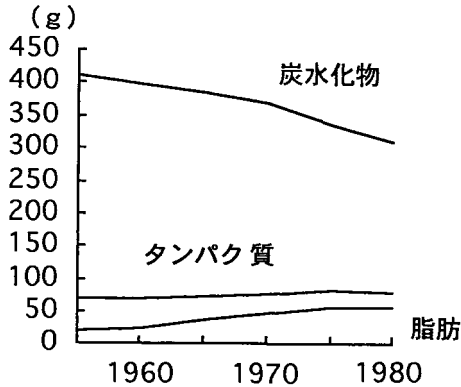


図4 日本人の摂取栄養量年次推移²⁶⁾。
(国民栄養調査による1人1日当たり)

IV. 歯の大きさと叢生の発現率について

九良賀野ら²⁾の岩手県衣川村における1924~1966年にかけて出生した288人についての報告や、上村ら⁷⁾の鹿児島地区における1925~1965年にかけて出生した294人についての報告では、現代人の咬合には世代差があり、上顎前突の減少と叢生の増加が示された。今回の研究対象が当科を受診した患者であることから、各種不正咬合の構成比は一般母集団の不正咬合の構成比と必ずしも一致するわけではないが、上顎前突のわずかな増加がみられた。しかし、叢生に関しては各世代を通して、その発現率に特に大きな違いは認められなかった。この原因として、歯の幅径の増加傾向は明らかであるものの、その絶対量が必ずしも叢生を悪化させる程ではなかったこと、さらに叢生は歯と顎骨の大きさの相対的不調和によって生じるものであり、歯冠幅径の増大のみが叢生の要因になるとは限らないこと、などが挙げられる。今後、顎骨の大きさとその世代間の変化についてもさらに詳細な検討を加えていく必要があるであろう。また本研究では、歯と顎の大きさの不調和については検討されなかったため、歯の大きさの増大に伴って叢生の程度がどの様に変化しているかについても定量的に検討する必要がある。

結 論

本研究では、歯科矯正患者のうち異なる世代の女子

135人の上下顎歯列石膏模型を用いて、世代の違いによる歯冠幅径の差異を明らかにすることを目的として、上下顎前歯歯冠近遠心幅径の計測を行った結果、以下の結論が得られた。

I. 上顎では、犬歯および側切歯において59年群と79年群間で有意差が明らかとなった。

II. 下顎では、犬歯において59年群と79年群間で有意差が明らかとなった。

III. 各世代毎の不正咬合の構成比は、上顎前突のわずかな増加傾向はあるものの、3群においてとくに大きな違いは認められなかった。

以上より、歯冠幅径の世代間の違いは、各世代における母体内での栄養摂取状態を初めとする環境因子と何らかの関連を有する可能性が強く示唆された。

文 献

- 1) 香川 綾：四訂食品成分表。東京、女子栄養大学出版部、249、1989。
- 2) 伊藤学而、黒江和斗、安田秀雄、井上直彦、亀谷哲也：顎骨の退化に関する実験的研究。日矯歯誌 41, 708-715, 1982。
- 3) Kuragano, S., Yuyama, Y., Honda K. and Inoue, N.: Generational differences of malocclusion and tooth to denture base discrepancy in Koromogawa in habitants. *J. Anthropol. Soc. Nippon* 91, 99-109, 1983。
- 4) Hanihara, K.: Distances between Australian Aborigines and certain other populations based on dental measurements. *J. Human Evolution* 6, 403-418, 1977。
- 5) Vogel, F. and Reiser, H.E.: Zwillingsuntersuchung über die Erbllichkeit einiger Zahnbreiten. *Anthrop. Anz.* 24, 231, 1960。
- 6) 中野誠之、鈴木 陽、村上照男、高濱靖英：叢生症例における歯、顎顔面形態の分析—家族資料による親子の比較—。日矯歯誌 52, 104-118, 1993。
- 7) 上村健太郎、山内和久、九良賀野進、井上直彦、桑原未代子、亀谷哲也：鹿児島地区における咬合と discrepancy の世代差。日矯歯誌 42, 409-418, 1983。
- 8) Searle, A.G.: Genetical studies on the skeleton of the mouse. XI. The influence of diet on variation within pure lines. *J. Genet.* 52, 413-424, 1954。
- 9) 大坪淳造：日本人成人正常咬合者の歯冠幅径と歯列弓および Basal Arch との関係について。日矯歯誌 16, 36-46, 1957。
- 10) 秋山陽一、鈴木 陽、高濱靖英：日本人の歯冠幅径—秋田、種子島、対馬、沖縄、台湾の一般集団における研究—。日矯歯誌 50, 210-223, 1991。

- 11) 坂井哲夫, 田部孝治, 伊東美紀, 今田義孝, 植木和弘, 大喜多幸子, 小島敏嗣, 小跡清隆, 玉川幸二, 柄博治, 花岡 宏, 渡辺八十夫: 矯正患者の実態調査—初診患者の現在と10年前の比較—。広島歯誌 20, 14-27, 1992.
- 12) 井上直彦, 伊藤学而, 亀谷哲也: 咬合の小進化と歯科疾患, ディスクレパンシーの研究. 医歯薬出版, 東京, 47-50, 1986.
- 13) 酒井琢朗: 歯の形態と進化. 医歯薬出版, 東京, 188, 1989.
- 14) E.W. Skinner, R.W. Phillips 著, 三浦維四, 川上道夫, 林 一郎, 塩川延洋訳: スキンナー歯科材料科学 (上). 第4版, 医歯薬出版, 東京, 78-79, 1967.
- 15) 東 節男, 山賀禮一: 最新歯科材料科学. 第1版, 学建書院, 東京, 92, 1979.
- 16) 近藤信太郎, 小木曾力, 廖 建源, 山田博之: 石膏模型による歯の計測誤差について—計測者間誤差—. 愛知学院大歯誌 22, 308-319, 1984.
- 17) Dahlberg, A.A.: The Dentition of the American Indian. The Viking Fund Inc, New York, 138-176, 1949.
- 18) Kirveskari, P., Hansson, H., Hedegard, B. and Karlsson, U.: Crown size and hypodontia in the permanent dentition of modern Skolt Lapps. *Amer. J. Phys. Anthropol.* 48, 107-112, 1978.
- 19) 上村健太郎, 伊藤学而, 井上直彦: 現代日本人における歯の大きさの世代差 [会]. 西日矯歯誌 43, 587, 1984.
- 20) Ebeling, C.F., Ingervall, B., Hedegard, B. and Lewin, T.: *Secular changes in tooth size in Swedish men. Acta Odont. Scand.* 31, 141-147, 1973.
- 21) Riesenfeld, A.: The effect of environmental factors on tooth development: an experimental investigation. *Acta Anat.* 77, 188-215, 1970.
- 22) Deol, M.S. and Truslove, G.M.: Genetical studies on the skeleton of the mouse. XX. Maternal physiology and variation in the skeleton of C57BL mice. *J. Genet.* 55, 288-312, 1957.
- 23) 相山誉夫, 久米川正好, 栗栖浩二郎, 戸田善久, 中原 皓, 名和橙黄雄, 三好作一郎, 矢嶋俊彦, 脇田 稔: 口腔の発生と組織. 南山堂, 東京, 23, 1989.
- 24) Kraus, B.S. and Jordan, J.R.E.: The human dentition before birth. Lea and Febiger, Philadelphia, 119-144, 1965.
- 25) 小野晴美, 黒江和斗, 大迫恒伸, 吉田礼子, 二木みか, 上村健太郎, 伊藤学而: 歯胚形成期の栄養状態と歯冠の大きさに関する実験的研究. 西日矯歯誌 34, 18-24, 1989.
- 26) 厚生省: 昭和30年度~昭和55年度国民栄養調査, 1955-1980.