

1 日本人正常咬合者における顎顔面形態の変化

2

3

4

5

6

7 Changes in craniofacial morphology among Japanese with normal occlusion.

8

9

10

11

12

13

14

15

16 キーワード：正常咬合，顎顔面形態，セファロ分析

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26 主任： 教授 2023年 月 日受付

27 2023年 月 日受理

28

29 連絡先：

30

31

32

33 別刷希望部数：10部

34

35

36

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

ランニングタイトル：正常咬合者のセファロ分析

利益相反：著者全員利益相反なし

抄録

側面頭部エックス線規格写真をもとにしたセファロ分析は、矯正歯科治療の診断において重要な役割を果たしている。現在日本の矯正歯科臨床で使用されているセファロ分析の標準値は1950年代から1960年代の正常咬合者を対象とした計測値をもとにしている場合が多い。しかし、それらの数値が近年の日本人の顎顔面骨格を適切に反映しているかは不明である。そこで、本研究では1990年以降に出生した日本人正常咬合者を対象としたセファロ分析を行い、その形態学的な変化を明らかにすることとした。大学歯学部歯学科の日本人学生256名（男性133名、女性123名）を対象とし、第I期治療を含む矯正歯科治療経験がないもののうち、本研究において規定した正常咬合の基準に合致した41名（男性23名、女性18名）についてセファロ分析を行った。得られた結果を、Z-scoreを使用して1964年および1967年の山内らの報告と比較したところ、以下の結果を得た。

1, 男性において、上顎骨の前後径の増加が認められた。

2, 女性において、上顎骨の前後径の増加が認められた。また、下顎骨が前方位へと変化した可能性が示唆された。

Abstract

Cephalometric analysis based on lateral cephalograms play an important role in orthodontic diagnosis. Standard values used in modern orthodontics are mostly built on the basis of values measured from adults with normal occlusion in the 1950s and 1960s. However, it is unclear that the values correctly reflect the maxillofacial morphology of recent Japanese. Thus, we did the cephalometric analysis for recent Japanese with normal occlusion and investigate the changes of maxillofacial morphology in this study. We set 256 students (133 males and 123 females) at faculty of dentistry in ○○○○ University to our target. We excluded who had orthodontic treatment in the past and selected 41 students (23 males and 18 females) who suit our criteria about normal occlusion. We did the cephalometric analysis of 38 students with normal

1 occlusion and compared the values with past study reported by Yamauchi in 1964 and
2 1967 using Z-score. We got the following result.

3 **Male: Increasing the anteroposterior diameter of the maxilla.**

4 **Female: Increasing the anteroposterior diameter of the maxilla. It was also suggested**
5 **that the mandible may change to protruded position.**

6 7 緒言

8
9 1931 年に Broadbent¹⁾によって頭部エックス線規格写真（セファロ）撮影法が考案され
10 て以降、矯正歯科治療の症例分析および診断においてセファロ分析は重要な役割を果たし
11 ている。日本国内では 1950 年代から 1960 年代に、飯塚・石川²⁾、山内ら^{3,4)}および粥川^{5,}
12 ⁶⁾らにより日本人正常咬合者を対象としたセファロ分析が行われ、現在の矯正歯科臨床で標
13 準値として多く用いられている。しかし、これらデータが近年の日本人の顎顔面骨格を適
14 切に反映しているかは不明である。学校保健統計調査によると 1950 年代から 1990 年代に
15 おいて身長・体重は男女ともに増加傾向にあり、現在の 17 歳における平均身長は 1960 年
16 から男女ともに約 5cm 増加していた^{7,8)}。一般的に、顎顔面形態とりわけ下顎骨の大きさは
17 身長の成長率と相関があることが知られているため⁹⁾、日本人の顎顔面形態にも何らかの変
18 化が生じている可能性がある。一方、近年では治療の必要が無い者に対し研究目的でエック
19 ス線撮影を強いることは倫理的な観点から困難になってきており、セファロ分析を用いた
20 研究が進みにくい背景があることより、最新の日本人の顎顔面形態を把握することが難しく、
21 2000 年以降の報告はほぼない。そこで本研究では、1990 年以降に出生した日本人正常
22 咬合者を対象としたセファロ分析を行い、その形態学的な変化を明らかにすることとした。

23 24 方法

25
26 大学歯学部歯学科の学生のうち、2016 年から 2020 年までの 5 年間に、顔面写真・
27 口腔内写真・正面および側面セファロ・パノラマエックス線写真・上下顎歯列模型、咬合採
28 得を含む資料採得を行った成人日本人学生 256 名（男性 133 名，女性 123 名）を対象とし
29 た。対象のうち、過去に第 I 期治療を含む矯正歯科治療経験があるもの、および資料採得時
30 に矯正歯科治療中であった 85 名（男性 35 名，女性 50 名）を除外した。そこからさらに、
31 採得した資料をもとに表 1 に示す条件により 41 名（男性 23 名，女性 18 名）を正常咬合群
32 として抽出し、解析対象とした。解析対象者の資料採得時の平均年齢は、男性 24 歳 9 か月
33 （22 歳 9 か月～30 歳 2 か月）、女性 24 歳 1 か月（22 歳 9 か月～26 歳 11 か月）であった。

34
35 正常咬合群 38 名について、矯正分析ソフトウェア COA5（株式会社 JM Ortho，東京）
36 を使用して表 2 および図 1 に示す計測基準点のプロットを行い、側面セファロ解析を行っ

1 た．矯正歯科治療経験 3 年～5 年の歯科医師 4 名が分担し、それぞれ 2 週間以上の間隔を
2 あけて 2 回プロットを行い、paired *t*-test (有意水準 5%) および Dahlberg's formula⁵⁾ を用
3 いて計測精度を検討し、本研究での計測誤差が結果に影響を与えないことを確認した．過去
4 の報告^{3,4)}には計測精度や誤差に関する記載がなく、また当時のエックス線フィルムは現代
5 のものより不鮮明であったと推察されるが、同一フィルムを使用した再検証が困難である
6 こと、さらに論文著者全員が矯正学教室員であることから計測値には整合性がとれている
7 と仮定し、本研究との比較に使用した．

8 計測が可能であった項目の中から 1964 年³⁾と 1969 年⁴⁾の山内らの報告と共通する線形
9 および角度の 57 項目 (1964 年 21 項目, 1969 年 36 項目 : 表 3, 4) を選定し、計測した．
10 計測結果を山内らの報告^{3,4)}と比較し、それぞれ過去の報告に対する Z-score を以下の計算
11 式から算出し、Z-score の絶対値が 1.00 を超えた項目について計測値に差があると判断し、
12 考察した．

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

14 X : 本研究で得た計測値

15 μ : 山内らの報告による計測値

16 σ : 山内らの報告による計測値の標準偏差

18 本研究は、 大学疫学研究倫理審査委員会からの承認を得て行った (承認番号 : E-600-
19 1). 被検者は 大学歯学部 of 学生であり、資料採得手技および分析診断手法を習得するこ
20 とを目的とした歯科矯正学の臨床実習の一環で各種資料を採得した．研究への参加は任意
21 とし、研究に参加しない場合も学業成績や今後の指導には影響しないことを説明の上、同意
22 を得られたものを調査対象とした．

25 結果

27 1. 正常咬合者の割合について

28 全研究対象のうち正常咬合と判定されたものは、男性 133 名中 23 名で男性全体の 17.3%、
29 女性 123 名中 18 名で女性全体の 14.6%であった．

30 2. 各項目計測値の比較

31 ① 1964 年の論文³⁾から抽出した 21 項目についての比較 (表 5 および 6)

32 1964 年の山内らの報告³⁾および本研究について、計測値の平均および標準偏差と過去の
33 報告³⁾に対する本研究の Z-score を表 5, 6 に示す．男女ともにこれら 21 項目について Z-
34 score の絶対値が 1.00 を超え、差があることが示唆される項目は無かった．

35 ② 1969 年の論文⁴⁾から抽出した 36 項目についての比較 (表 7 および 8)

1 1969 年の山内らの報告⁴⁾および本研究について、計測値の平均および標準偏差と過去の
2 報告⁴⁾に対する本研究の Z-score を表 7, 8 に示す. 男性では, Pns'-A ($51.2 \pm 3.22 \text{ mm} \rightarrow$
3 $54.4 \pm 2.45 \text{ mm}$, Z-score=1.01), 女性では, $\angle \text{ArAB}$ ($94.1 \pm 2.20^\circ \rightarrow 97.4 \pm 4.69^\circ$, Z-
4 score=1.54), Ar-Pns' ($40.9 \pm 2.51 \text{ mm} \rightarrow 36.9 \pm 2.14 \text{ mm}$, Z-score=-1.59), Pns'-A (46.6
5 $\pm 2.38 \text{ mm} \rightarrow 50.7 \pm 1.73 \text{ mm}$, Z-score=1.74), Pns'-UG' ($23.3 \pm 2.91 \text{ mm} \rightarrow 26.7 \pm 3.96 \text{ mm}$,
6 Z-score=1.16) について Z-score の絶対値が 1.00 を超え, 差があることが示唆された.

7 8 考察

9
10 現在の矯正歯科臨床において診断に使用されている標準値は粥川^{6,7)}, 飯塚・石川²⁾, 山
11 内^{3,4)}, 三浦¹¹⁾, 岩沢¹²⁾らの分析値をもとに構築されているが, そのどれもが報告から 60
12 年ほど経過しており, 現代日本人の正常咬合者のそれとは乖離が生じている可能性がある.
13 よって本研究では, 臨床において適切な診断および治療計画の立案を行うため, 現代日本人
14 の正常咬合者の新たな標準値を求めるとおおよび, 正常咬合者の顎顔面骨格の過去から現
15 在の変化について考察することを目的とした. 正常咬合については, Hellman¹³⁾, Johnson¹⁴⁾
16 および Angle¹⁵⁾などにより様々に定義づけられているが, 本研究では, 治療目標として理想
17 的な咬合をもつものとして, 山内ら^{3,4)}および松浦¹⁶⁾が設定した項目を参考に, 表 1 に示す
18 選定基準を設定した.

19 研究倫理の観点から, 広く一般の正常咬合者を対象としたエックス線撮影を含む各種資
20 料採得が困難であることから本研究は歯学部学生の教育カリキュラム内で得られたデータ
21 を使用したが, データの蓄積のために対象期間を長期化させると出生時期に幅が生じ本研
22 究の目的に適さないと考え, 対象期間を 5 年間とした. そのため母集団が少なく, さらにそ
23 のうちの正常咬合者数も多くは得られなかった.

24 各計測値の評価について, 過去の研究における全計測値の raw data を使用することがで
25 きなかったこと, また前述の理由によりサンプルサイズが小さかったことから, 本研究では
26 計測値の平均値と標準偏差を用いた Z-score による評価を行い, 検討した.

27 まず, 正常咬合者の占める割合について, 山内らの報告³⁾では本研究と同じく歯学部学生
28 を母集団としているが, 全研究対象のうち正常咬合者の占める割合は男性 24.8% (125 名中
29 31 名), 女性 43.7% (87 名中 38 名) であった. 本研究では男性 17.3% (133 名中 23 名),
30 女性 14.6% (123 名中 18 名) であり, 男女ともに正常咬合者の割合が少なかった. これは
31 両報告の地域の違いに加え, 矯正歯科治療が一般に普及している今日との時代の相違に基
32 づくものと考えられる. 顎骨の幅径は過去よりも小さくなっており¹⁷⁾, また, 歯の幅径は
33 過去より増大していると報告されていることより^{17,18)}, 不正咬合の発生頻度は上昇してい
34 ると予想される. 厚生労働省の患者調査^{19,20)}でも明らかになっているように, 近年矯正歯
35 科治療を受ける患者数は増加傾向にあるため, 本研究で除外されている矯正歯科治療経験
36 者を「元不正咬合患者」として計算すると不正咬合者の割合が増加していることとらえること

1 ができる。

2 正常咬合者の顎顔面骨格について、多くの項目において Z-score が 1.00 を超えるような
3 変化は認められなかったが、いくつかの項目について変化が認められた。男性において、
4 Pns'-A が増加したことより上顎骨の前後径が増加した可能性が示唆された。しかし S-N お
5 よび $\angle SNA$ には変化が認められなかったことから、上顎骨の前後径は増加したものの、A
6 点の前後的な位置については変化していないと推察される。女性においては、Ar-Pns'が減
7 少、Pns'-A が増加、Pns'-U6'が増加したことから、上顎骨の前後径が増加した可能性が示唆
8 された。男性と同様に S-N および $\angle SNA$ に変化が認められなかったことから、上顎骨の前
9 後径は増加したものの、A 点の前後的な位置については変化していないことが推察された。
10 また、A 点の前後的な位置が変化していないにも関わらず $\angle ArAB$ が増加したことから、B
11 点が前方位へ変化した可能性が示唆された。

12

13 結語

14 本研究は、過去と現在の顎態の違いを調査するとともに、現在の臨床において診断およ
15 び治療計画の立案を行うための新たな基準値を得ることを目的とし行われた。本研究によ
16 って、現在基準値として使用されている約 60 年前の正常咬合者の計測値と現代の正常咬合
17 者の計測値の差や変化の一部が明らかになった。矯正歯科治療の正しい診断を行うために、
18 その時代に応じて変化する顎顔面形態の様相を的確に捉え、基準値を更新していく必要が
19 あると考える。

20

21 文献

22

- 23 1. Broadbent BH. A new X-ray technique and its application to orthodontics. Angle
24 orthod. 1931; 1: 45-66.
- 25 2. 飯塚哲夫, 石川富士郎. 頭部 X 線規格写真による症例分析法の基準値について 日矯歯
26 誌 1957; 16: 4-12.
- 27 3. 山内和夫, 秋山敬子, 松井泰生, 他. 頭部 X 線規格側貌写真計測による青年男女の標準
28 値について. 日矯歯誌 1964; 23: 32-37.
- 29 4. 山内和夫, 山野智要之亮. 頭部 X 線規格写真分析の 1 方法. 日矯歯誌 1969; 28: 93-104.
- 30 5. Dahlberg G. Statistical Methods for Medical and Biological Students. Br Med J.
31 1940; 2: 358-359.
- 32 6. 粥川 浩. レントゲン・セファログラムによる日本人の顎態研究, I・Downs 分析法に
33 による検討. 日矯歯誌 1954; 13 :6-17.
- 34 7. 粥川 浩. レントゲン・セファログラムによる日本人の顎態研究, II・ノースウエスタ
35 ン分析法による検討. 日矯歯誌 1955; 14: 6-12.
- 36 8. 文部科学省. 昭和 35 年度学校保健統計調査

- 1 9. 文部科学省. 令和 3 年度学校保健統計調査
- 2 10. Scammon RE. The first seriatim study of human growth. *American Journal of*
- 3 *Physical Anthropology* 1927; 10: 329-336.
- 4 11. Miura, F. Cephalometric standards for Japanese according to the Steiner analysis.
- 5 *Amer. J. Orthodont.* 1965; 51: 288-295.
- 6 12. 岩沢忠正, 中久木正俊, 松本幸良. 正常咬合者および不正咬合者 (Angle's Class I,
- 7 Class II, Class III) の側貌形態について. *日矯歯誌* 1969; 28: 105-112.
- 8 13. Hellman M. Variation in occlusion. *Dent. Cosmos.* 1921; 63: 608-619.
- 9 14. Johnson AL. Basic principles in orthodontia. *Dent. Cosmos.* 1923; 65: 379-389.
- 10 15. Angle EH. Classification of Malocclusion. *Dent. Cosmos.* 1899; 41 :248-264.
- 11 16. 松浦 侃. 日本人成人男女 (理想) 咬合者についての頭部 X 線規格側貌写真による検討.
- 12 *歯学*, 1975; 63: 239-262.
- 13 17. 進来亜希, 森本徳明, 天野有希, 他. 歯と顎の大きさの年代的差異. *日矯歯誌* 1995;
- 14 54: 112-117.
- 15 18. 瀧上啓志, 山口芳功, 吉武一貞. 成人正常咬合者の歯, 歯列, 顎骨の形態変化. *口科誌*
- 16 2001; 50: 293-298.
- 17 19. 厚生労働省. 平成 29 年度患者調査
- 18 20. 厚生労働省. 令和 2 年度患者調査

表1. 対象の抽出条件

-
- ・ 大臼歯，犬歯関係が両側ともにⅠ級である
 - ・ 第三大臼歯を除いて歯数の異常がない
 - ・ overjetおよびoverbiteが適切である(1.0mm～3.0mm)
 - ・ 明らかな歯の位置異常がない
 - ・ 顎偏位がない(顔面正中に対して上下顎の正中のずれが1.0mm以内)
 - ・ 反対咬合および缺状咬合がない
-

図1. セファロ分析に用いた計測点および平面

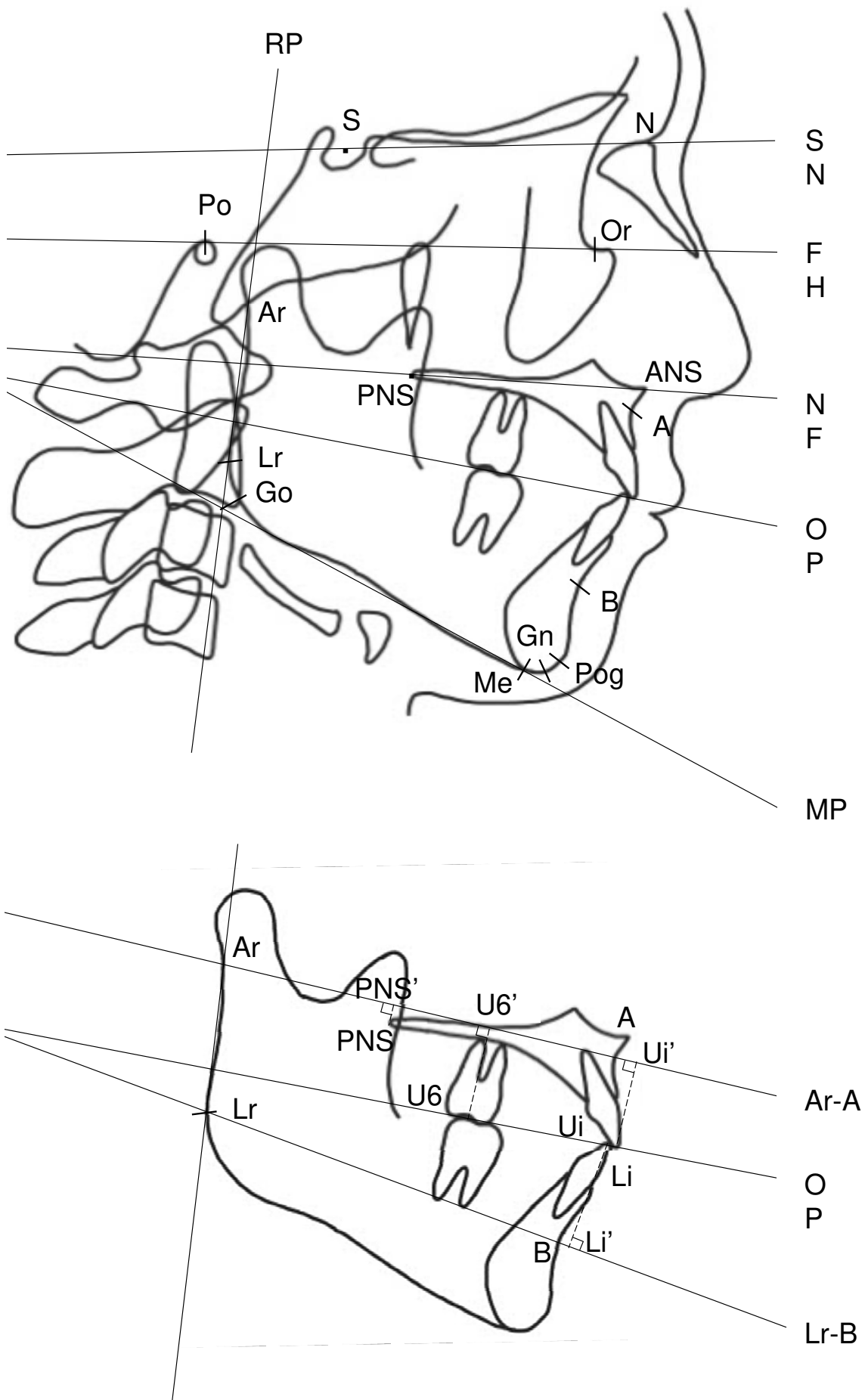


表2. 側面セファロにおける基準点

計測点	定義
N	Nasion
S	Sella
Or	Orbitale
Po	Porion
ANS	Anterior nasal spine
PNS	Posterior nasal spine
Pns'	PnsをAr-A平面に投影した点
A	A-point
Ar	Articulare
Lr	下顎枝後縁接線の下顎骨下方部分での接点
B	B-point
Pog	Pogonion
Go	Gonion
Me	Menton
Gn	Gnathion
Ui	上顎中切歯切縁点
Ui'	UiをAr-A平面に投影した点
U6	上顎第一大臼歯咬合面の近遠心的中央点
U6'	U6をAr-A平面に投影した点
Li	下顎中切歯切縁点
L6	下顎第一大臼歯咬合面の近遠心的中央点

表3. 1964年の論文³⁾から抽出した21項目

骨格系計測項目	歯系計測項目
(角度項目)	(角度項目)
Facial angle	Interincisal angle
Angle of convexity	∠U1 axis to SN
AB plane angle	∠U1 axis to FH
FMA	∠L1 axis to Occlusal plane
∠Y-axis to FH	IMPA
∠Occlusal plane to FH	
∠FH to SN	
∠FH to NF	
∠SNP	
∠SNA	
∠SNB	
∠ANB	
Gonial angle	
∠Ramus plane to SN	
(線形項目)	(線形項目)
Go-Me	Ui to A-Pog

表4. 1969年の論文⁴⁾から抽出した36項目

骨格系計測項目	歯系計測項目
(角度項目)	(角度項目)
∠NSAr	∠U1 axis to ArA
∠SArA	∠U1 axis to NF
∠NAAr	∠U1 axis to AB
∠SNA	∠L1 axis to MP
∠SN to ArA	∠L1 axis to LrB
∠NF to AB	∠L1 axis to BMe
∠ArLrB	∠L1 axis to AB
∠ArAB	
∠NAB	
∠AArB	
∠ArA to LrB	
∠AArLr	
∠ABLr	
(線形項目)	(線形項目)
S-N	A-Ui'
S-Ar	Pns'-U6'
Ar-A	U6'-A
Ar-Pns'	U6'-Ui'
Pns'-A	Ui-AB
N-A	Li-AB
Ar-B	
Lr-B	
Ar-Lr	
A-B	

表5. 1964年の論文³⁾から抽出した21項目についての比較(男性)

計測項目	山内ら (1964年)		本研究		
	mean	S.D.	mean	S.D.	Z-score
骨格系：角度項目(°)					
Facial angle	84.2	3.22	85.8	4.73	0.49
Angle of convexity	6.1	5.28	4.0	4.99	-0.40
AB plane angle	-5.1	2.66	-3.8	2.12	0.49
FMA	26.2	6.02	29.0	8.28	0.47
∠Y-axis to FH	66.5	4.22	64.5	5.48	-0.46
∠Occlusal plane to FH	11.4	5.56	11.1	5.07	-0.06
∠FH to SN	5.4	3.07	5.1	3.56	-0.11
∠FH to NF	4.6	3.14	3.2	3.87	-0.45
∠SNP	79.4	3.68	80.7	3.71	0.36
∠SNA	82.5	3.97	82.7	2.70	0.04
∠SNB	78.9	3.82	80.4	3.07	0.38
∠ANB	3.6	2.11	2.3	1.66	-0.62
Gonial angle	116.3	8.8	123.4	7.72	0.81
∠Ramus plane to SN	94.5	5.77	90.7	4.90	-0.66
骨格系：線形項目(mm)					
Go-Me	77.5	5.2	80.0	4.92	0.49
歯系角度項目(°)					
Interincisal angle	125.5	10.62	126.8	9.11	0.12
∠U1 axis to SN	105.6	7.23	107.2	5.25	0.22
∠U1 axis to FH	110.9	6.62	112.2	6.29	0.20
∠L1 axis to Occlusal plane	23.1	6.94	19.9	6.41	-0.46
∠L1 axis to MP	97.2	6.34	92.0	7.26	-0.89
歯系線形項目(mm)					
Ui to A-Pog	8.9	3.04	7.7	2.84	-0.39

表6. 1964年の論文³⁾から抽出した21項目についての比較 (女性)

計測項目	山内ら (1964年)		本研究		Z-score
	mean	S.D.	mean	S.D.	
骨格系：角度項目(°)					
Facial angle	84.6	3.62	85.0	4.12	0.10
Angle of convexity	6.6	3.24	5.3	5.29	-0.40
AB plane angle	-5.3	1.99	-4.8	3.20	0.24
FMA	28.6	6.2	28.8	5.98	0.04
∠Y-axis to FH	65.2	4.73	65.9	5.14	0.14
∠Occlusal plane to FH	10.7	4.7	13.2	4.12	0.54
∠FH to SN	6.1	3.67	4.4	3.79	-0.46
∠FH to NF	3.9	3.25	5.5	3.67	0.50
∠SNP	78.7	2.92	80.6	2.94	0.64
∠SNA	82.1	2.66	83.1	2.46	0.38
∠SNB	78.5	2.73	80.2	2.58	0.61
∠ANB	3.6	1.34	2.9	2.17	-0.49
Gonial angle	121.2	4.61	119.3	5.82	-0.40
∠Ramus plane to SN	93	5	93.9	4.33	0.15
骨格系：線形項目(mm)					
Go-Me	72	3.6	74.6	3.81	0.72
歯系角度項目(°)					
Interincisal angle	125.6	7.44	126.6	10.30	0.13
∠U1 axis to SN	103.8	5.36	105.7	5.84	0.35
∠U1 axis to FH	109.6	6.4	110.0	7.00	0.07
∠L1 axis to Occlusal plane	24	4.97	20.1	6.73	-0.78
∠L1 axis to MP	96.2	4.75	94.5	7.70	-0.49
歯系線形項目(mm)					
Ui to A-Pog	8.5	1.66	7.9	2.76	-0.37

表7. 1969年の論文⁴⁾から抽出した36項目についての比較 (男性)

計測項目	山内ら (1969年)		本研究		Z-score
	mean	S.D.	mean	S.D.	
骨格系：角度項目(°)					
∠NSAr	126	5.36	124.5	4.77	-0.29
∠SArA	74.5	4.29	75.8	4.46	0.31
∠NAAr	76.3	3.59	77.0	2.72	0.20
∠SNA	83	4.11	82.7	2.70	-0.08
∠SN to ArA	20.2	3.26	20.3	3.42	0.03
∠NF to AB	84.3	3.88	85.1	4.26	0.21
∠ArLrB	109.3	4.76	113.6	5.34	0.91
∠ArAB	95.2	3.99	97.2	4.17	0.50
∠NAB	171.6	5.15	174.2	4.11	0.50
∠AArB	25.3	1.83	24.2	2.10	-0.63
∠ArA to LrB	5.29	3.15	4.0	3.13	-0.41
∠AArLr	73.5	4.52	70.4	4.30	-0.68
∠ABLr	82.1	4.39	78.8	4.53	-0.75
骨格系：線形項目(mm)					
S-N	72.1	3.12	74.3	3.70	0.72
S-Ar	40.1	2.66	40.2	3.03	0.04
Ar-A	93.6	4.42	94.4	4.22	0.19
Ar-Pns'	42.3	3.02	40.0	3.50	-0.77
Pns'-A	51.2	3.22	54.4	2.45	1.01
N-A	65.3	2.86	66.3	3.77	0.35
Ar-B	108.1	5.1	109.7	4.95	0.31
Lr-B	85.4	5.68	86.5	4.69	0.17
Ar-Lr	43.6	4.74	41.4	4.14	-0.47
A-B	46.3	3.08	45.3	3.53	-0.33
歯系：角度項目(°)					
∠U1 axis to ArA	126.7	6.42	127.5	5.84	0.12
∠U1 axis to NF	117.1	5.39	115.4	6.09	-0.31
∠U1 axis to AB	32.8	5.25	30.3	5.69	-0.48
∠L1 axis to MP	97.8	6.54	92.0	7.26	-0.89
∠L1 axis to LrB	107.3	6.4	101.7	7.22	-0.87
∠L1 axis to BMe	12.6	4.87	9.5	5.42	-0.64
∠L1 axis to AB	25.2	4.5	22.9	4.63	-0.51
歯系：線形項目(mm)					
A-Ui'	12.5	2.61	11.7	2.36	-0.32
Pns'-U6'	28	3.43	29.3	3.77	0.37
U6'-A	23.2	2.63	25.2	3.14	0.75
U6'-Ui'	35.7	2.65	36.8	2.55	0.43
Ui-AB	10.2	2.44	8.5	2.19	-0.69
Li-AB	6.7	1.77	5.4	2.05	-0.71

表8. 1969年の論文⁴⁾から抽出した36項目についての比較 (女性)

計測項目	山内ら (1969年)		本研究		Z-score
	mean	S.D.	mean	S.D.	
骨格系 : 角度項目(°)					
∠NSAr	126.7	4.42	125.2	4.47	-0.34
∠SArA	74.2	3.34	76.6	4.28	0.71
∠NAAr	77.5	2.35	75.1	2.97	-1.00
∠SNA	81	2.9	83.1	2.46	0.73
∠SN to ArA	21.1	2.84	21.8	2.60	0.23
∠NF to AB	82.8	3.15	85.7	4.06	0.92
∠ArLrB	111.5	5.27	109.8	5.30	-0.32
∠ArAB	94.1	2.2	97.5	4.69	1.54
∠NAB	171.6	2.96	172.6	5.43	0.34
∠AArB	24.9	1.67	24.1	1.85	-0.46
∠ArA to LrB	4.1	3.42	1.9	3.19	-0.64
∠AArLr	72.4	3.95	72.1	3.82	-0.06
∠ABLr	81.9	3.09	80.6	4.55	-0.43
骨格系 : 線形項目(mm)					
S-N	68.1	3.06	67.9	2.55	-0.07
S-Ar	36.3	2.4	36.4	3.02	0.04
Ar-A	87.5	3.09	87.6	2.53	0.05
Ar-Pns'	40.9	2.51	36.9	2.14	-1.59
Pns'-A	46.6	2.38	50.7	1.73	1.74
N-A	60.6	2.63	62.6	3.58	0.76
Ar-B	99.9	3.33	102.1	5.13	0.66
Lr-B	79.2	3.26	80.7	3.80	0.46
Ar-Lr	38.6	3.9	41.1	4.80	0.64
A-B	42.6	3.02	42.2	3.68	-0.13
歯系 : 角度項目(°)					
∠U1 axis to ArA	124.8	5.24	127.4	5.52	0.52
∠U1 axis to NF	114.7	5.02	115.6	5.01	0.17
∠U1 axis to AB	32	4.72	29.9	5.31	-0.44
∠L1 axis to MP	96.8	4.62	94.5	7.70	-0.49
∠L1 axis to LrB	106.3	4.33	104.1	7.63	-0.51
∠L1 axis to BMe	12.3	3.98	9.4	5.28	-0.72
∠L1 axis to AB	24.2	3.57	23.5	5.70	-0.20
歯系 : 線形項目(mm)					
A-Ui'	10.7	1.93	11.8	2.52	0.57
Pns'-U6'	23.3	2.91	26.7	3.96	1.16
U6'-A	23.3	1.9	24.1	3.29	0.40
U6'-Ui'	34	2.51	35.9	2.61	0.75
Ui-AB	9.1	1.71	8.7	2.32	-0.21
Li-AB	6	1.49	5.4	2.15	-0.42

論文のカテゴリーを原著論文から臨床に変更していただき、また、統計を Z-score による比較に修正していただきありがとうございます。しかし、本文中に「本研究では計測値の平均値と標準偏差を用いた Z-score による統計処理を行い、検討した。Z-score から統計学的有意差が明らかになったのは女性の Pns'-A の増加のみであったが、結果および考察では有意差は認められないが特徴的あるいは注目すべき点について、増加の傾向あるいは減少の傾向がある、という表現を使用した。」と記載されております。Z-score は標準値（本研究であれば山内研究の平均値）と今回計測した平均値の差を標準偏差で除した数値であり、統計学的有意差を示すものではありませんので、修正が必要です。

下記について、修正をお願いいたします。

→ご指摘ありがとうございます。Z-score を用いた評価方法について認識部族がありましたので再考、修正しました。

1. 方法に Z-score の計算式を示してください。

→計算式を追加しました。

2. 結果に、Z-score の値を記載してください。例えば、Z-score の絶対値が 1 以上のものについて Z-score および平均値±SD を記載するなど、検討してください。

→本文および表の結果の記載を変更しました。

3. Z-score の絶対値が 1 以上であれば、今回の結果は、以前の山内らの研究の値よりも 1 SD 以上もしくは以下を超えて大きな値、もしくは小さな値を示すという解釈になります。考察では、このような解釈を述べた上で、結果に基づいて考察してください。

→考察を大幅に修正しました。

照会への返答および修正が遅くなり大変申し訳ありません。口腔保健学会の方からも個別に連絡をいただきました。配慮いただきありがとうございます。

今後ともよろしくお願いいたします。