

原 著

口呼吸と顎顔面の成長変化との関連 ——模型および正面頭部 X 線規格写真分析——

飯野靖子 橋本恵司 宮 蘭久信* 中島昭彦

九州大学大学院歯学研究院口腔保健推進学講座

*九州大学歯学部附属病院矯正科

Iino Yasuko, Hashimoto Keiji, Miyazono Hisanobu* and Nakasima Akihiko

Division of Oral Health, Growth & Development, Faculty of Dental Science, Kyusyu University

*Department of Orthodontics, University of Dental Hospital attached to the Faculty of Dentistry, Kyusyu University

キーワード：口呼吸，顎顔面形態

抄録：われわれはこれまでに側面頭部 X 線規格写真を用いて日常的な口呼吸に伴う顎顔面形態の変化について分析し、口呼吸癖のある患者の顎顔面パターンは 2 つに分類され、下顎の後方回転と上下顎前歯の舌側傾斜を特徴とする群 (L 群) と、下顎の回転が標準値程度で上顎前歯の唇側傾斜を示す群 (S 群) に分類されることを示した。本研究は正面頭部 X 線規格写真分析ならびに歯列模型分析により、この 2 群について比較検討することを目的として行った。

口呼吸があると判定された小学児童 41 人 (男子 18 人、女子 23 人、6～12 歳) とその両親を対象として、正面および側面頭部 X 線規格写真撮影と歯列印象採得を行った。前回の報告より口呼吸患者を側面頭部 X 線規格写真を用いてさらに 2 群、すなわち L 群 14 人と S 群 13 人に分類し、正面頭部 X 線規格写真ならびに歯列上の計測値を 2 群間で比較検討した。なお、年齢・性別による影響を小さくするため、標準値からの離れ度 (SDU 値) を求め分析した。

その結果、標準値と比較すると下顎の後方回転、上下顎前歯の舌側傾斜がみられる L 群は、上顎骨幅径、上顎歯槽基底幅径、上顎歯列弓幅径、下顎歯列弓幅径が小さいという結果が得られた。また上顎前歯の唇側傾斜と小さい上下顎前歯歯軸角のみられた S 群は、上顎骨幅径、上顎歯列弓幅径が小さく、上顎に局限した骨、歯槽および歯列の側方狭窄と上顎前歯の唇側傾斜が認められた。

以上のことから、習慣性口呼吸は 2 群に共通して上顎骨幅径と上顎歯槽基底および歯列弓幅径の狭小化を惹起し、下顎の後方回転を生じる L 群では下顎歯列弓の幅径にも狭小化をもたらすものと考えられた。

(Orthod. Waves 60(1) : 18～24, 2001)

Relationship of mouth breathing and changes in maxillofacial growth ——Analysis by dental casts and PA cephalograms——

Abstract : In recent articles, much interest has been focused on the relationship between mouth breathing and craniofacial morphorogy. The aim of this study is to investigate the effect of the mode of breathing on craniofacial morphology.

Samples consisted of 41 patients with mouth breathing, 18 boys and 23 girls, 6 to 12 years in age, and their parents. Their lateral and PA cephalograms and dental casts were examined. On lateral cephalograms, patients were classified into two groups ; Group S, with proclined maxillary incisors (13 patients), and group L, with posteriorly rotated mandible and retroclined maxillary and mandibular incisors (14 patients). Six PA cephalometric measurements and 8 dental cast measurements were analysed statistically.

The two groups were compared with subjects with normal occlusion. Both groups showed narrow maxillary bone, narrow maxillary basal arch and narrow maxillary coronal arch. In addition to these findings group L had narrow mandibular coronal arch.

It is suggested that influences of breathing are greater in maxilla than in mandible, and in group L than in group S.

(Orthod. Waves 60(1) : 18～24, 2001)

緒 言

慢性的な口呼吸に伴う顎顔面成長についてはさまざまな論議がなされてきたが、いまだ定説といえるものは報告されていない。Linder-Aronson¹⁾は、鼻気道障害患者は開口して舌が沈下し、伸展させた頭位をとることで口呼吸しやすくなると報告した。Solow^{2,3)}は鼻抵抗の程度と頭位・顔面形態の関係を調べ、鼻気道障害をもつ者は頭部の伸展により口腔周囲筋が緊張し、下顎の後方回転と上顎前歯の舌側傾斜をもたらすという soft-tissue stretching hypothesis を唱えた。その他にも、頭部を伸展させると頬筋圧は高くなる⁴⁾という報告や、口唇圧が高い⁵⁾という報告など、頭位と軟組織の関連も報告されている⁶⁾。また口呼吸をさせたサルの実験で、Harvold⁷⁾は口唇・舌の形態や運動様式が歯列の変化を引き起こすと述べ、山口⁸⁾は下顎の後方回転や上下顎歯列弓長径の減少、低位舌を認めたと報告、Yamada⁹⁾は下顎の後方回転や下顎角の開大、前歯部開咬、下顎前歯空隙歯列を認めたと報告した。このように口呼吸が顎顔面形態に及ぼす影響についての所見は様様ではなく、その原因についてもさまざまな見解がある。

これまでにわれわれ^{10,11)}は、日常口呼吸をしている群（以下、口呼吸群）とそうでない群（以下、鼻呼吸群）の形態的特徴について頭部 X 線規格写真（以下、セファロ）を分析し、口呼吸群は鼻呼吸群に比較して下顎の後方回転と上顎前歯の舌側傾斜がみられることを示した。さらに口呼吸群内の形態的特徴について調べ、顎顔面形態に与える影響は必ずしも様々ではなく、下顎の後方回転と上下顎前歯の舌側傾斜を示す L 群と、下顎の回転は標準値程度で上顎前歯の唇側傾斜を示す S 群に偏在していることを報告した。本研究は正面セファロ分析ならびに模型分析を加えることで、L 群・S 群の顎顔面形態の違いの詳細を知ることが目的とし、さらにその原因について考察した。

資料ならびに方法

I. 資 料

平成 8 年 9 月から 2 年間の間に九州大学歯学部附属病院矯正科に登録された患者の中から、口呼吸と判定された小学児童 41 人（男子 18 人、女子 23 人、6～12 歳）について、正面および側面セファロ撮影および上下顎の印象採得を行った。また、2 群の親がともに同じ集団に属するかを確認するため、両親についても正面および側面セファロ撮影を行った。ただし両親の模型については修復物が多く計測、解析には不十分であったので比較しなかった。両親のセファロ撮影にあつた

表 1 2×2 分割表による群分け

		Y-axis	
		large	small
Interincisal	large	14 (L 群)	6
	small	8	13 (S 群)

p=0.041 (χ^2 検定)

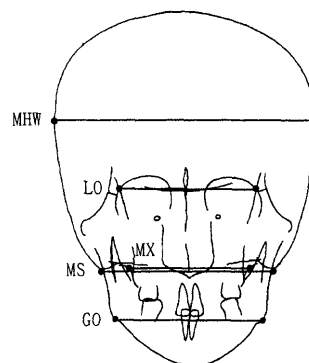


図 1 正面セファロの計測点ならびに計測項目

MHW：最大頭蓋幅径

LO：眼窩外側縁間幅径

MX：上顎骨幅径

MS：乳様突起間幅径

GO：下顎角間幅径

ては、本研究の主旨を説明し承諾を得たうえで行った。なお、唇顎口蓋裂などの先天性疾患や多数歯欠損、過剰歯のあるものは除いた。

口呼吸の判定は、耳鼻咽喉科領域の疾患の既往、口呼吸に伴う他覚症状などについての 26 項目にわたるアンケート調査と問診、視診により判定した¹⁰⁾。宮蘭ら¹⁰⁾はこの判定法を用いて、口呼吸患者の骨格系角度計測項目 SNA, ANB, FH-Facial, Y-axis, SN-Mand., FH-Mand., Gonial と歯・歯槽系角度計測項目 Interincisal, L 1-Mand. は鼻呼吸者群との間に有意差を認めた。さらに橋本ら¹¹⁾は、Y-axis と Interincisal の組み合わせで有意な群分けができることを χ^2 検定を用いて示した。すなわち口呼吸患者の顎顔面形態は、下顎の後方回転と前歯歯軸角の舌側傾斜を示す L 群と下顎の回転は標準値程度で前歯歯軸角の唇側傾斜を示す S 群の 2 群に偏在することが示唆された。したがって、この分類方法に基づいて口呼吸患者のなかで Y-axis と Interincisal をそれぞれの平均値で分割し（表 1）、両計測値がともに大きい L 群 14 人と、ともに小さい S 群 13 人、合計 27 人（男 14 人、女 13 人）を抽出し、本研究の分析対象者とした。

正面セファロは図 1 に示すように骨格系について 5 項目の距離を計測し、模型分析では図 2 に示すように

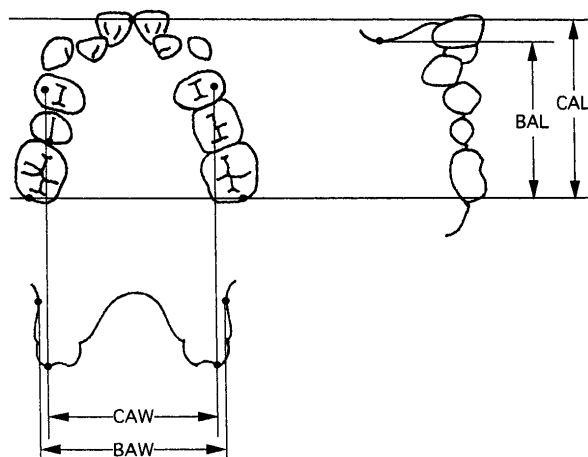


図2 模型計測点ならびに計測項目

U-CAL: 上顎歯列弓長径 U-CAW: 上顎歯列弓幅径
 U-BAL: 上顎歯槽基底長径 U-BAW: 上顎歯槽基底幅径
 L-CAL: 下顎歯列弓長径 L-CAW: 下顎歯列弓幅径
 L-BAL: 下顎歯槽基底長径 L-BAW: 下顎歯槽基底幅径

大坪¹²⁾の方法に従い8項目の距離を計測した。最大頭蓋幅径(MHW)は側頭鱗の上縁部で最も離れた点間距離、眼窩外側縁間幅径(LO)は眼窩外側縁の影象とoblique lineの交点間距離、上顎骨幅径(MX)は上顎骨の最深点部間距離、乳様突起間幅径(MS)は乳様突起の最尖端の点間距離、下顎角間幅径(GO)は下顎角部の最外側点間距離を計測した。模型分析については、上下顎の歯列弓長径は中切歯近心隣接点から第一大臼歯遠心隣接面を結ぶ線までの距離、歯列弓幅径は第一小臼歯頬側咬頭頂間距離、歯槽基底長径は左側中切歯端中央より根軸の方向で頬舌的最陥凹点より左右第一大臼歯遠心隣接点を結んだ線の中点との2点を咬合平面に投影した距離、および歯槽基底幅径は第一小臼歯頬側咬頭頂より歯根軸の方向で頬舌的最陥凹点間距離を計測した。計測点ならびに計測項目を図2に示す。なお、幅径については、第一小臼歯が完全萌出しているもののみを計測した。

II. 分析方法

本研究の対象患者は男女差や年齢差があるため、各計測値を標準値からの離れ度として評価するStandard Deviation Unit (以下SDU) 法^{10,11,13)}を用いて比較した。患者の正面セファロの標準値には小児歯科学会¹⁴⁾のデータを用い、両親の正面セファロ分析には近藤の報告¹⁵⁾を、また模型分析の標準値には大坪¹²⁾のデータを採用した。なお、親の値は、遺伝的解析に用いられる両親平均値(mid-parent)¹⁶⁾、すなわち父親と母親のSDUの平均値を用いて分析した。

顎顔面形態の標準値との有意差検定にはt-test、分類された群間平均値の差にはMann-Whitney U-test

表2 親におけるセファロ(SDU)の比較

	S 群		L 群		
	mean	s. d.	mean	s. d.	
MHW	1.04	0.89	0.87	0.54	n. s.
LO	0.74	1.00	0.47	0.88	n. s.
MX	0.51	0.71	0.39	0.48	n. s.
MS	0.71	0.67	0.68	0.58	n. s.
GO	0.37	0.71	0.16	0.65	n. s.

両群間での比較 n. s.; 有意差なし(Mann-Whitney U-test)

を用いた。

結 果

I. 正面セファロ分析

1. 親(両親平均値)

L群, S群の親のすべての計測値において2群間に有意差は認められなかった。したがって、患者の2群間の形態遺伝学的背景に差はないと思われた(表2)。

2. 患者

L群は標準値と比較して、上顎骨幅径が有意に小さかった($P < 0.01$)。S群も同様に標準値と比較して上顎骨幅径が有意に小さかった($P < 0.05$)。S, L群の2群間に有意差は認められなかった(表3, 図3)。

II. 模型分析

標準値との比較では、2群とも上顎歯列弓幅径が有意に小さく($P < 0.01$)、下顎歯槽基底長径が有意に大きかった($P < 0.01$)。またL群では、上顎歯槽基底幅径、下顎歯列弓幅径が有意に小さく($P < 0.01$)、下顎歯列弓長径が有意に大きかった($P < 0.05$)。S群では、下顎歯列弓長径が有意に大きかった($P < 0.01$)。2群間の比較では、L群はS群に比べて上顎歯列弓幅径が有意に小さく($P < 0.05$)、また下顎歯列弓幅径が有意に小さかった($P < 0.01$) (表4, 図4)。

考 察

I. 資料と方法について

本研究では、日常的な口呼吸の有無は26項目のアンケート調査と問診および視診で判定した。同じ方法を用いた宮菌ら¹⁰⁾によると、過去に報告された口呼吸者の臨床症状^{17,18,19)}のほとんどについて判別ができ、口呼吸者群(M群)と鼻呼吸者群(N群)を分けるのにおおむね妥当な方法であったと考察している。

今回の研究は側面セファロ計測値を用いた橋本ら¹¹⁾の方法によって、M群をさらにS群とL群に分類し、

表 3 患者におけるセファロ (SDU) の比較

	S 群		L 群		
	mean	s. d.	mean	s. d.	
MHW	-0.02	0.80	-0.04	0.91	n. s.
LO	0.19	1.07	-0.10	0.79	n. s.
MX	-0.62-	1.33	-1.02--	0.92	n. s.
MS	0.00	0.60	-0.38	0.76	n. s.
GO	-0.02	1.77	-0.29	1.22	n. s.

両群をそれぞれ標準値と比較して, “+”は標準値よりも有意に大きく, “-”は有意に小さいことを表す
“-”; $p < 0.05$, “--”; $p < 0.01$ (t-test)

両群間での比較 n. s.; 有意差なし (Mann-Whitney U-test)

表 4 模型計測項目 (SDU) の比較

	S 群		L 群		
	mean	s. d.	mean	s. d.	
Length					
U-CAL	0.47	0.92	0.25	1.08	n. s.
U-BAL	0.50	0.81	0.52	0.82	n. s.
L-CAL	1.00++	1.45	0.65+	0.74	n. s.
L-BAL	1.68++	1.11	1.21++	0.72	n. s.
Width					
U-CAW	-0.98--	0.85	-1.60--	1.02	*
U-BAW	-0.38	0.82	-0.61--	0.63	n. s.
L-CAW	-0.13	0.63	-1.01--	0.90	**
L-BAW	-0.31	0.72	-0.28	0.51	n. s.

標準値との比較 “+”; $p < 0.05$, “++”, “--”; $p < 0.01$ (t-test)

両群間での比較 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ (Mann-Whitney U-test)

その正面セファロと歯列模型を解析した。正面セファロ分析では, 上顎骨幅径を除いて側方セファロ分析にみられたほどの2群間の差は認められなかった。これは口呼吸の影響が顎顔面骨格全体の側方成分には大きく影響を及ぼしてはいないことを示唆する一方, 計測がすべて距離計測であるため角度計測に比べて同じ年齢であっても個体差が大きいこと, さらに側面の角度計測に比べて正面セファロ距離計測は撮影時の頭位設定による誤差が大きいこと, などが影響しているとも考えられる。

歯列模型分析においては, 標準値として大坪¹²⁾の正常咬合者平均値を用いた。しかしながら本研究資料には混合歯列期の患者が含まれており一般に下顎の leeway space は約 3 mm, 上顎は約 1 mm といわれ大坪の資料に比較して第一大臼歯はより遠心に位置していることが考えられる。したがって, 上下顎とくに下顎においてみられた歯列弓と歯槽基底の長径が大きい傾

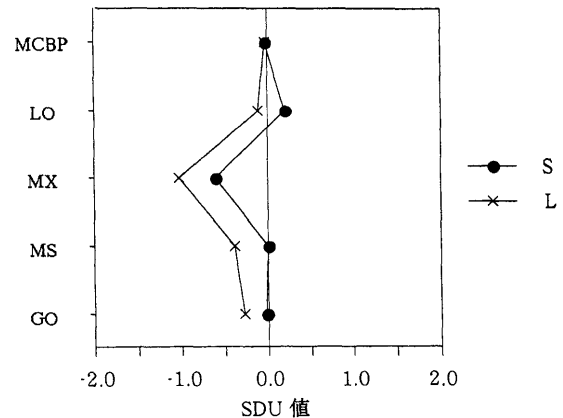


図 3 患者におけるセファロ (SDU) の比較

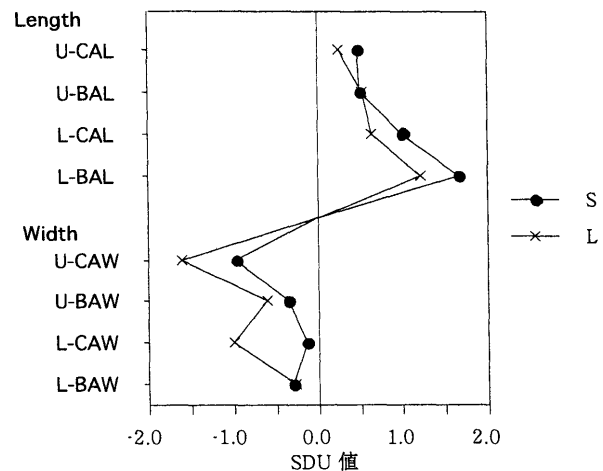


図 4 模型計測項目 (SDU) の比較

向は, 比較した資料の問題が含まれていることを考慮に入れる必要があると思われる。

II. 結果について

親の正面セファロ分析では2群ともに標準値と比較して有意差が認められなかったが, 患者においては2群ともに標準値と比較して上顎骨幅径に有意差が認められた。このことから, 上顎骨幅径の狭小化は口呼吸という環境要因によるものと推察される。また模型分析ではS群よりL群の方が標準値と比較して有意差が認められた項目が多かった。これは橋本¹¹⁾の側面セファロ分析における結果と類似しており, L群の方が口呼吸による影響をより強く受けていることが考えられる。セファロ分析では2群ともに標準値と比較して上顎骨幅径が有意に小さく, 模型分析ではL群はS群に比較して上下顎歯列弓幅径が有意に小さかった。すなわち口呼吸の影響は下顎より上顎に, S群よりL群に大きく表れていることが考えられる。

一般に口呼吸は頭位伸展を引き起こすといわれているが^{20,21,22)}, Solow らの soft tissue stretching hypoth-

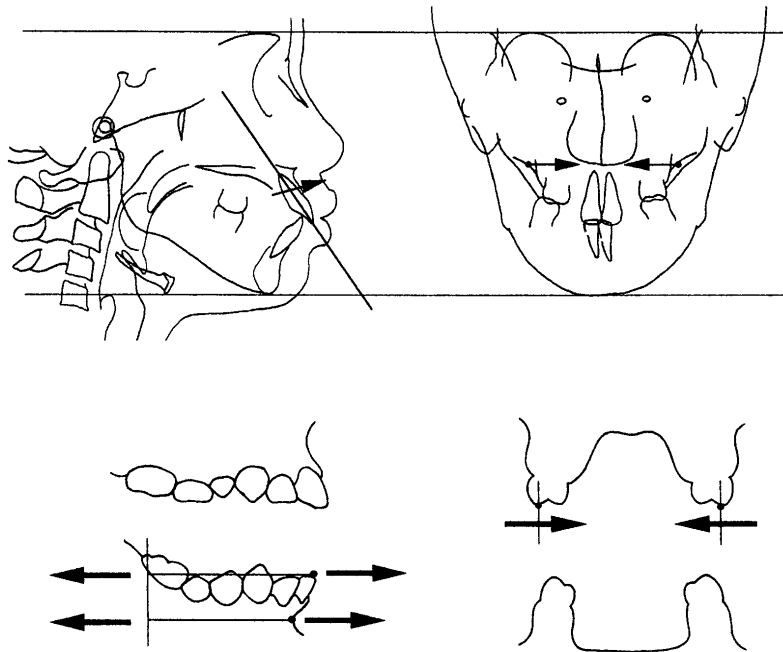


図 5 S 群の形態的特徴
標準値との比較 “→”; $p < 0.05$, “→”; $p < 0.01$ (Mann-Whitney U-test)

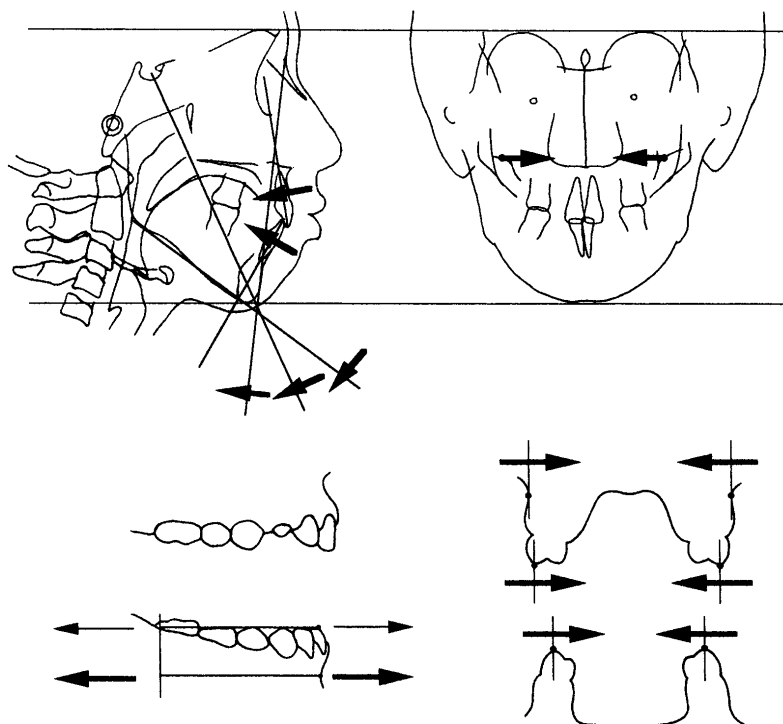


図 6 L 群の形態的特徴
標準値との比較 “→”; $p < 0.05$, “→”; $p < 0.01$ (Mann-Whitney U-test)

esis³⁾では、頭部伸展により口腔周囲筋が緊張して下顎の後方回転と口唇の緊張による前歯の舌側傾斜が生じるとしており、Ingervall⁴⁾は頭部伸展に伴って頬筋圧

が上昇し上顎歯列幅径の狭窄を招くと述べている。すなわち、気道確保のための頭位変化が顎顔面に一連の形態変化を生じさせるという考えである。L 群はこれ

にきわめてよくあてはまるが、S群の形態的特徴は該当しない。

口呼吸者において顎顔面形態が、L群とS群の2つのタイプに分けられるのはなぜであろうか。吉野ら²³⁾は鼻気道閉塞部位により口呼吸患者を分類し、アデノイド主導型では狭窄した上気道を回避するため頭位は上方、舌は下方に偏位し、口唇が弛緩することによって上顎歯列はV字型の歯列へと変化していき、さらには下顎の後方回転とともに垂直的な成長の変化をもたらすと報告した。また、口蓋扁桃主導型では咽頭腔ことに舌根部の閉塞を伴い、より楽な呼吸を行うために舌を前下方に移動することで舌後方に付着している口蓋扁桃の位置を変化させ、上顎歯列弓の狭窄、下顎歯列の側方への拡大を生じ、さらに舌の長期間にわたる前方への偏位は、下顎を下方よりむしろ前方への成長を誘発するとしている。下顎の回転、上顎歯列弓幅径に着目すると本研究におけるL群はアデノイド主導型、S群は口蓋扁桃主導型に類似しており、2群の形態の違いは閉塞部位に関連していることが考えられる。さらに、山口ら⁸⁾は、サルの鼻孔を閉塞させて口呼吸をさせた実験により上下顎前歯の舌側傾斜を示すと述べているが、これはL群に類似した形態である。また、Yamadaら⁹⁾は鼻咽頭部を閉塞させて口呼吸させた実験から下顎の後方回転と前歯部開咬、下顎の空隙歯列を示したと報告している。これも、下顎の後方回転という点ではL群に近い。つまり、これらの報告から咽頭鼻部や鼻腔の閉塞による鼻呼吸障害はL群の顎顔面形態を示す傾向にあり、軟口蓋より下部で舌を前方に押し出すような閉塞部位の場合はS群の顎顔面形態となる傾向があることが考えられる。

以上より口呼吸癖の顎顔面形態への影響は、上顎前歯の唇側傾斜を示すS群に対しては上顎歯列弓幅径の狭窄を引き起こし、下顎の後方回転と上下顎前歯の舌側傾斜を示すL群に対しては上下顎幅径の狭窄を生じさせることが推察される(図5, 6)。このような鼻気道疾患にかかわる不正咬合は、その原因である疾患を取り除くことが咬合の治療や治療後の安定化を考える上に不可欠である。したがって、耳鼻咽喉科、小児科、アレルギー科など、他科との連携はますます重要になってくると思われる。今後は、頭位と舌骨、舌位との関係ならびに、咽喉頭部の気道の評価ならびに口腔周囲の軟組織についても、検討を加えていきたい。

稿を終えるにあたり、日高耳鼻咽喉科院長・日高道雄先生ならびに日高歯科医院院長・日高英治先生にご指導を賜り感謝いたします。

本論文の要旨は、第43回西日本歯科矯正学会大会(1998年2月21, 22日, 長崎市), 第57回日本矯正歯科学会学術大会(1998年10月1, 2日, 仙台市)および、第44回西日

本歯科矯正学会大会(1999年2月6, 7日, 別府市)にて発表した。

文 献

- 1) Linder-Aronson, S., Woodside, D. G., Hellsing, E. and Emerson, W. : Normalization of incisor position after adenoidectomy, *Am J Orthod* 103 : 412-427, 1993.
- 2) Solow, B., Siersbaek-Nielsen, S. and Greve, E. : Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology, *Am J Orthod* 86 : 214-223, 1984.
- 3) Solow, B. and Kreiborg, S. : Soft-tissue stretching : a possible control factor in craniofacial morphogenesis, *Scand J Dent Res* 85 : 505-507, 1977.
- 4) Ingervall, B. and Thuer, U. : Cheek Pressure and Head Posture, *Angle Orthod* 58 : 47-57, 1988.
- 5) Hellsing, E. and L'Estrange, P. : Changes in lip pressure following extension and flexion of the head and at changed mode of breathing, *Am J Orthod* 91 : 286-294, 1987.
- 6) Forsberg, C., Hellsing, E., Linder-Aronson, S. and Sheikholeslam, A. : EMG activity in neck and masticatory muscles in relation to extension and flexion of the head, *Eur J Orthod* 7 : 177-184, 1985.
- 7) Harvold, E. P., Tomer, B. S., Vargervik, K. and Chierici, G. : Primate experiments on oral respiration, *Am J Orthod* 79 : 359-372, 1981.
- 8) 山口和憲 : 実験的口呼吸が歯列咬合、顔面骨の形態形成に与える影響について, *日矯歯誌* 39 : 24-45, 1980.
- 9) Yamada, T., Tanne, K., Miyamoto, K. and Yamauchi, K. : Influences of nasal respiratory obstruction on craniofacial growth in young *Macaca fuscata* monkeys, *Am J Orthod* 111 : 38-43, 1997.
- 10) 宮藺久信, 橋本恵司, 飯野靖子, 他 : 口呼吸患者における顎顔面形態—遺伝および環境要因の分析—, *日矯歯誌* 58 : 325-334, 1999.
- 11) 橋本恵司, 宮藺久信, 中島昭彦 : 口呼吸患者とその親子の顎顔面形態の類似性, *日矯歯誌* 59 : 90-97, 2000.
- 12) 大坪淳造 : 日本人成人正常咬合者の歯間幅径と歯列弓および Basal Arch との関係について, *日矯歯誌* 16 : 36-47, 1957.
- 13) Kitahara, T., Ichinose, M. and Nakasima, A. :

- Quantative evaluation of correlation of skull morphology in families in an attempt to predict growth change, *Eur J Orthod* 18: 181-191, 1996
- 14) 日本小児歯科学会：日本人小児の頭部 X 線規格写真基準値に関する研究, *小児歯誌* 33: 659-696, 1995.
 - 15) 近藤悦子：日本人成人男女についての頭部 X 線規格正貌写真法による検討, *日矯歯誌* 31: 117-136, 1972.
 - 16) 古畑種基, 古庄敏行：量的形質の遺伝；古畑種基, 古庄敏行共著, 基礎遺伝医学, 東京, 1971, 金原出版, 79-97.
 - 17) 黒川森夫：頭部 X 線規格写真による Angle Class II division 1 と咽頭扁桃肥大症との関連性に関する研究, とくに Hellmann の developmental stage III A, III B, III C について, *歯科医学* 35: 709-733, 1972
 - 18) 水野 均, 吉野成史：鼻気道障害者の顎顔面形態に関する研究 第二報 鼻気道障害患者の口蓋扁桃アデノイド下鼻甲介手術後のアンケート調査, *バイオプログレッシブ・スタディクラブ会誌* 8: 35-43, 1995.
 - 19) Thuer, U., Kuster, R. and Ingervall, B.: A comparison between anamnestic, rhinomanometric and radiological methods of diagnosing mouth-breathing, *Eur J Orthod* 11: 161-168, 1989
 - 20) Vig, P. S., Showfety, K. J. and Phillips, C.: Experimental manipulation of head posture, *Am J Orthod* 77: 258-268, 1980.
 - 21) Wenzel, A., Henriksen, J. and Melsen, B.: Nasal respiratory resistance and head posture: Effect of intranasal corticosteroid (Budesonide) in children with asthma and perennial rhinitis, *Am J Orthod* 84: 422-426, 1983.
 - 22) Hellsing, E., Forsberg, C., Linder-Aronson, S. and Sheikholeslam, A.: Changes in postural EMG activity in the neck and masticatory muscles following obstruction of the nasal airways, *Eur J Orthod* 8: 247-253, 1986.
 - 23) 吉野成史, 水野 均：鼻気道障害者の顎顔面形態に関する研究 第一報 閉塞タイプ別にみた骨格的特徴について, *バイオプログレッシブ・スタディクラブ会誌* 8: 15-34, 1994.

主 任：中 島 昭 彦 教授 2000 年 8 月 10 日受付

連絡先：飯 野 靖 子
九州大学大学院歯学研究院口腔保健推進学講座
〒 812-8582 福岡市東区馬出 3-1-1