

口唇口蓋裂患者の顎顔面骨格および鼻咽腔軟組織の形態分析

長岡 敬子*, 椋 純子**, 和氣坂紀子***
上田 宏****

Morphometric Analysis of Craniofacial Skeleton and Nasal Soft Tissue in Patients with Cleft Lip and Palate

Keiko Nagaoka*, Junko Mukunoki**, Noriko Wakisaka*** and Hiroshi Ueda****

(平成17年3月25日受付)

緒 言

口唇口蓋裂患者は、鼻上顎複合体の先天的な形態異常を有するばかりでなく、成長発育の過程においても顎裂部の骨欠損に起因する様々な顎顔面骨格の形態異常や機能異常を呈することが知られている^{1,2)}。その形態的な特徴としては、上顎骨の劣成長に伴う反対咬合、上顎歯列弓の狭窄、顎裂部における歯牙の先天欠損などが挙げられる。機能的特徴として、咀嚼および嚥下機能の低下、発音障害などを挙げることができる¹⁾。

このような口唇口蓋裂患者に対し、形態および機能回復を目的として、外科手術を含む包括的歯科治療が行われている³⁾。顎裂部に対して、裂隙閉鎖手術が行われ、骨欠損部へ骨移植が行われる。これにより瘻孔が閉鎖され、歯槽堤が形成されるばかりでなく、萌出歯・未萌出歯の歯列弓内への移動・誘導が可能となる。口唇形成術や口蓋閉鎖術が施行され、正常な口腔機能が回復される。しかしながら、外科手術により生じる癒着組織により、顎顔面および鼻咽腔諸組織は前後のおよび垂直的な成長発育障害を示すことが報告されている^{4,5)}。

さらに、口唇口蓋裂患者は、滲出性中耳炎や慢性鼻炎などの耳鼻科的疾患の高い罹患率を有することが知られている⁶⁾。これらの疾患に対しては、耳管筋の走行異常や咽頭扁桃の肥大による耳管機能不全、口蓋帆挙筋の走行異常や付着異常、および口蓋帆張筋の先天的

な低形成などの関与が挙げられる⁷⁾。これらの異常は、口唇口蓋裂患者の鼻咽腔周囲組織の成長発育を阻害すると考えられている。

口唇口蓋裂患者に対する矯正歯科治療は、歯列、咬合機能および顔貌の改善を目的として行われ、外科処置によって生じる顎顔面領域の成長発育異常の是正が可能となる³⁾。このような治療によって獲得される顎顔面骨格の変化については、側面頭部X線規格写真を用いた研究により明らかにされているものの、口腔機能に強く関連すると考えられる鼻咽腔軟組織形態についてはあまり検討されていない。

本研究では、口唇口蓋裂患者の顎顔面骨格および鼻咽腔軟組織形態の特徴を明らかとすることを目的として、一連の矯正歯科治療により咬合状態が改善された口唇口蓋裂患者と正常者の側面頭部X線規格写真を用いた形態計測を行い、両群の分析値を比較検討した。

方 法

1. 被 験 者

本研究の被験者は、口唇口蓋裂患者群 (CLP 群) として、広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科において矯正歯科治療により咬合異常がすべて改善され、他の全身疾患のない口唇口蓋裂患者の中から男性10名、女性8名の計18名 (平均年齢 20.8 ± 3.4 歳) を無作為に選択した。CLP 群の裂型は片側性口唇口蓋裂13例、両側性口唇口蓋裂患者5例であった。対照群として、成人男性7名、女性11名の計18名 (平均年齢 26.6 ± 1.2 歳) を同矯正歯科医局員の中から選択した。選択基準は、著しい歯の位置異常がなく、顎顔面骨格の前後の・垂直的な位置関係がほぼ正常範囲内にあり、舌突

* 広島市

** 益田市

*** 大阪市

**** 広島大学病院口腔健康発育歯科矯正歯科

出癖などの口腔習癖が認められず、問診により嚥下困難あるいは嚥下障害の既往なしと判定された者とした。

なお、すべての被験者に予め本研究の趣旨を十分に説明し、協力者として同意を得た。

2. 分析方法

各被験者の側面頭部X線規格写真を咬頭嵌合位にて撮影し、その透写図を作成した。次いで、透写図上に8計測点を設定し(図1, 表1), 9計測項目について分析を行った(図1, 表2)。すべての計測値について、性差を取り除くため、矯正歯科所蔵の日本人標準

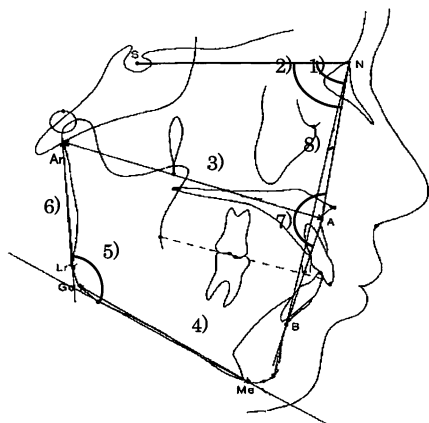


図1 側面頭部X線規格写真分析のための計測点および計測項目

表1 顎顔面骨格分析のための計測点

S	; 下垂体窩の中心
N	; 前頭鼻骨縫合部の最前点
Ar	; 下顎枝後縁と後頭骨下縁との交点
A	; 上顎歯槽基底の前方限界点
B	; 下顎歯槽基底の前方限界点
Go	; 下顎後縁平面と下顎下縁平面がなす角度の二等分線と下顎角部との交点
Me	; 下顎結合部最下点
Lr	; 下顎後縁平面の下顎角部での接点

表2 顎顔面骨格分析のための計測項目

1)	SNA; 脳頭蓋に対する上顎歯槽基底の前後的位置
2)	SNB; 脳頭蓋に対する下顎歯槽基底の前後的位置
3)	Ar-A; 上顎骨全体の前後径
4)	Go-Me; 下顎骨体長
5)	Gonial angle; 下顎角
6)	Ar-Lr; 下顎枝高
7)	NAB; 上下顎歯槽基底の前後関係
8)	ANB; 上下顎歯槽基底の前後関係
9)	N-A; 前上顔面高

データより男女ごとの平均と標準偏差を用いて規準化(Z score)し、2群間の比較を行った。

$$Z \text{ score} = \frac{X - m}{S.D.}$$

X: 計測値

m: 性別による平均

S.D.: 性別による標準偏差

鼻咽腔軟組織形態については、McNamaraの方法に従って鼻咽腔気道幅径を計測した(図2, 表3)。さらに、過去の報告⁸⁻¹⁰⁾に従って6計測点を設定し(図3, 表4), 7計測項目の計測を行った(図4, 表5)。

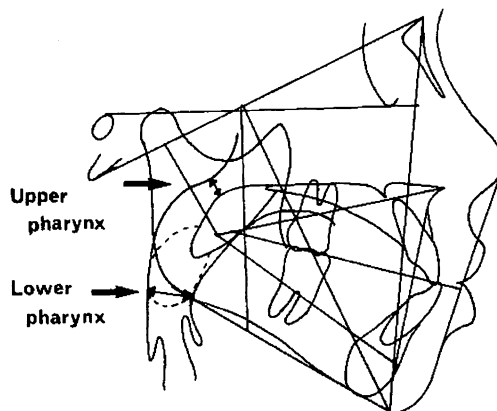


図2 McNamaraの気道分析

表3 McNamaraの気道分析項目

1)	鼻咽頭気道幅径; 鼻咽頭後壁と軟口蓋上縁前半部との最短距離
2)	口腔咽頭気道幅径; 口腔咽頭後壁から舌後縁と下顎下縁の交点までの最短距離

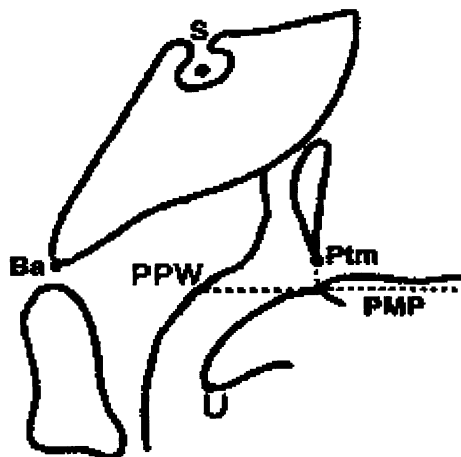


図3 鼻咽腔軟組織の計測点

表4 鼻咽腔軟組織形態分析のための計測点

- 1) S; 下垂体窩の中心
- 2) Ba; 大後頭孔前縁
- 3) Ptm; 翼口蓋窩透過像の最下点
- 4) PMP; Ptm から口蓋平面に下ろした垂線と口蓋平面の交点
- 5) PPW; 口蓋平面の延長線と咽頭後壁との交点
- 6) U; 軟口蓋先端

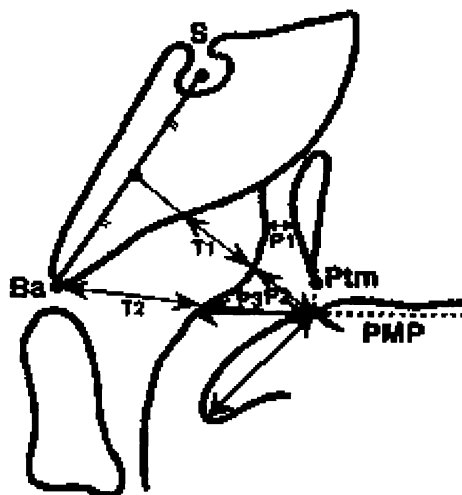


図4 鼻咽腔軟組織形態分析のための計測項目

表5 鼻咽腔軟組織形態分析のための計測項目

- 1) T1; Ba-S の中点から PMP を結んだ線上における咽頭扁桃の厚さ
- 2) T2; Ba-PMP を結んだ線上における咽頭扁桃の厚さ
- 3) P1; 咽頭扁桃前縁から翼口蓋窩までの最短距離
- 4) P2; Ba-S の中点から PMP を結んだ線上における咽頭扁桃から PMP までの距離
- 5) P3; Ba-PMP を結んだ線上における咽頭扁桃から PMP までの距離
- 6) PMP-U; PMP から軟口蓋先端までの距離
- 7) PMP-PPW; PMP から咽頭後壁までの距離

このようにして得られた計測値および計算値について、F検定およびt検定を用いて対照群とCLP群の2群間で統計学的検討を行った。

結 果

1. 顎顔面骨格形態の比較

脳頭蓋に対する上顎歯槽基底の位置を表す \angle SNAおよび上顎骨全体の前後径を表すAr-Aについては、CLP群が対照群と比較して有意に小さい値を示した。一方、下顎骨の位置や大きさ、形態を表す \angle SNB, Go-Me,

表6 顎顔面骨格分析結果

計測項目	対照群	CLP群
SNA	0.53±1.59	-2.49±2.29**
SNB	0.14±1.69	-1.30±1.97
Ar-A	0.77±1.40	-1.41±2.10**
Go-Me	-0.16±1.64	-1.13±1.20
Gonial Angle	0.33±1.39	0.75±1.35
Ar-Lr	0.16±1.12	-0.50±1.33
NAB	-0.65±1.44	0.48±1.05*
ANB	0.61±1.57	-1.83±1.83**
N-A	0.33±0.95	-0.28±1.40

** : 有意差あり (p<0.01)

* : 有意差あり (p<0.05)

Gonial angle および Ar-Lr については、CLP群と対照群で有意差は認められなかった。さらに、上下顎歯槽基底の前後の関係を示す \angle NABではCLP群が対照群と比較して有意に大きく、 \angle ANBではCLP群が対照群と比較して有意に小さかった。また、前上顔面高を表すN-Aについては、有意差は認められなかった(表6)。

これらのことから、CLP群は対照群と比較して上顎骨の前後径が有意に小さく、頭蓋に対して有意に後方位を呈していたのに対し、下顎骨についてはCLP群と対照群との間に有意差がないことが明らかとなった。

2. 鼻咽腔軟組織形態の比較

すべての計測項目について、CLP群および対照群において性差のないことをF検定およびt検定を用いて確認し(表7, 8)、2群間での比較検討が可能と判断されたため、それぞれの計測項目について2群間比較を行った。

鼻咽頭気道幅径および口腔咽頭気道幅径のいずれについても、CLP群は対照群に比べて有意に小さな値を

表7 CLP群における性別による計測結果

計測項目	男 性	女 性
鼻咽頭気道幅径	11.7±3.1	13.7±2.4
口腔咽頭気道幅径	11.4±3.1	9.4±2.4
T1	12.5±3.0	9.9±1.7
T2	25.1±5.2	21.9±3.8
P1	1.7±0.4	2.2±1.0
P2	18.0±5.0	20.1±3.9
P3	22.3±4.6	23.2±2.0
PMP-U	31.8±4.0	29.4±2.5
PMP-PPW	23.6±4.2	23.4±2.5

(単位: mm)

表8 対照群における性別による計測結果

計測項目	男性	女性
鼻咽頭気道幅径	17.2±1.1	17.7±2.6
口腔咽頭気道幅径	13.3±2.0	13.0±2.3
T1	10.6±4.1	9.5±3.5
T2	22.9±4.2	17.2±1.4
P1	6.4±1.2	6.1±1.2
P2	25.5±2.4	25.7±3.3
P3	29.0±2.4	30.1±3.5
PMP-U	38.0±2.6	36.9±2.1
PMP-PPW	28.8±2.5	29.2±2.6

(単位: mm)

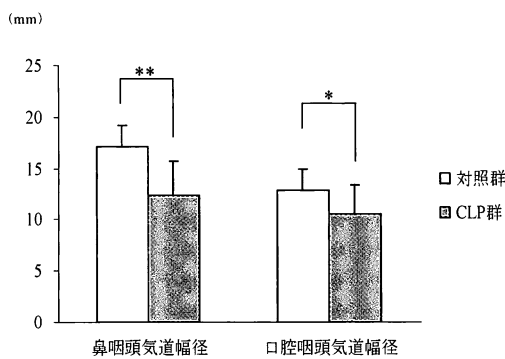


図5 鼻咽腔気道幅径の計測結果
 **: 有意差あり ($p < 0.01$)
 *: 有意差あり ($p < 0.05$)

示した(図5)。また、咽頭扁桃の大きさを表す計測項目であるT1においては有意な差は認められなかったものの、T2についてはCLP群が対照群と比較して有意に大きかった(図6)。気道の幅径を表す計測項目であるP1、P2およびP3のいずれにおいても、CLP群は対照群と比較して有意に小さい値を示した(図6)。

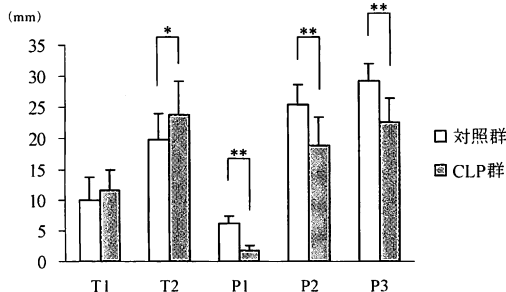


図6 咽頭扁桃の厚さおよび気道幅径の計測結果
 **: 有意差あり ($p < 0.01$)
 *: 有意差あり ($p < 0.05$)

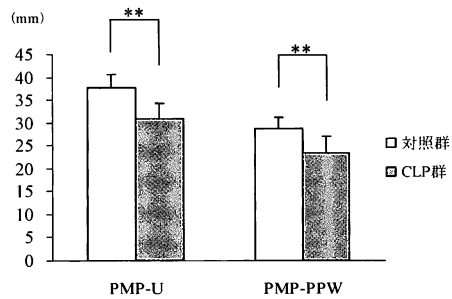


図7 軟口蓋長および咽頭腔深度
 **: 有意差あり ($p < 0.01$)

さらに、軟口蓋長 PMP-U および咽頭腔深度 PMP-PPW については、いずれも CLP 群が正常者群と比べて有意に小さな値を示した(図7)。

これらのことから、CLP 群では対照群と比較して気道幅径が狭く、咽頭扁桃が厚く、軟口蓋長および咽頭腔深度が小さく、かついずれの値も有意の差を有することが明らかとなった。

考 察

側面頭部X線規格写真は、口腔、鼻腔および咽頭部の骨組織とこれを覆う軟組織の形態や成長変化の分析に広く用いられている方法である。

本研究結果より、口唇口蓋裂患者の顎顔面骨格は対照群と比較して上顎骨の前後径は有意に小さく、前後的には頭蓋に対して有意に後方に位置していた。また、下顎骨については、口唇口蓋裂患者と対照群との間に有意な差は認められなかった。口唇口蓋裂患者における顎顔面骨格形態については、従来の報告により上顎骨の劣成長が明確にされている^{1,3,11-13}。北村¹⁾、関口³⁾および林¹¹⁾は、成長スパート前の口唇口蓋裂患者と同年齢の正常者を比較し、頭蓋底基底部の形態に有意差は認められなかったが、上顎骨の劣成長を認め、頭蓋底基底部に対して後上方へ位置していることを明らかにした。Wada ら¹²⁾は、口唇口蓋裂患者の上顎骨後方部の成長が正常者と比較して垂直方向、前後方向のいずれにおいても劣っていることを認め、青島ら¹³⁾は、片側性口唇口蓋裂の患児では矯正歯科治療開始前には上顎骨の劣成長による Angle I 級反対咬合の発現頻度が最も高いと報告している。

さらに、上顎骨が小さく、後方に位置していることは、気道前後径や鼻気道断面積に影響を及ぼしていると推察される。本研究の計測結果より、口唇口蓋裂患者では気道幅径が対照群より有意に小さく、狭い気道幅径を有していることが明らかとなった。今村ら¹⁰⁾は、口唇口蓋裂患者の鼻気道抵抗が高いのは、鼻変形

および上顎骨発育障害に起因する鼻気道の狭小化が原因であると述べている。また、咽頭気道の狭小化の大きな原因の一つに咽頭扁桃肥大が挙げられ、Imamuraら¹⁴⁾は、思春期後の口唇口蓋裂患者の咽頭扁桃は、正常者より大きい傾向を示し、気道の前後径が有意に小さいことを確認している。

口唇口蓋裂患者の嚥下機能を評価するにあたって、鼻咽腔軟組織により達成される鼻咽腔閉鎖機能の評価が重要となる。その評価方法には大きく分けて二つあり、一つは軟口蓋の短小や上咽頭腔が過度に深い等の形態バランスの異常に着目したもの、もう一つは軟口蓋や咽頭側壁の運動不全に着目したものである。鼻咽腔閉鎖機能評価法として、ビデオ嚥下造影法は精度の高い情報が得られる方法であるが^{15,16)}、検査時の被曝線量が多いことから簡便な方法とは言えない。一方、側面頭部X線規格写真はX線学的検査法の中でも被曝線量が少なく、また頭頸部の位置や方向が規格化されているため、定量的な評価や個体間あるいは群間の比較検討が確実にできるという利点を有している。軟口蓋長をX線写真上で計測した研究は数多くあり¹⁷⁻²⁰⁾、いずれも口唇口蓋裂患者の軟口蓋長は正常者より短いとされている。鼻咽腔深度についても同様であり、佐藤ら¹⁷⁾は、正常者の鼻咽腔深度は12歳時頃までは発育段階に応じて成長発育を示したが、口唇口蓋裂患者ではいずれの発育段階においても正常者より小さい値を示したと報告している。本研究結果においても、軟口蓋長および鼻咽腔深度のいずれについても、口唇口蓋裂患者は正常者と比較して有意に小さい値を示し、これまでの報告と同様の結果となった。鼻咽腔閉鎖は咽頭後壁・側壁を含む咽頭周壁と軟口蓋との協調運動であり、軟口蓋の大きさや鼻咽腔深度の形態的不調和による鼻咽腔閉鎖機能不全は嚥下の円滑な協調運動を妨げる要因となると考えられる。

総 括

口唇口蓋裂患者および正常者の顎顔面骨格および鼻咽腔軟組織形態の分析を行い、両群間の比較検討を行った。その結果、顎顔面骨格および鼻咽腔軟組織形態については、口唇口蓋裂患者では正常者より上顎骨が有意に小さく、上後方に位置しており、下顎骨については有意な差は認められなかった。また、鼻咽腔軟組織形態については、口唇口蓋裂患者では正常者より気道幅径が有意に小さく、咽頭扁桃が大きいことが明らかとなった。さらに、軟口蓋長および咽頭腔深度についても有意に小さい値を示した。

これらの形態的問題は、口唇口蓋裂患者の鼻咽腔閉鎖機能やこれに関連した嚥下機能を阻害する要因であ

ることが強く示唆された。

参 考 文 献

- 1) 北村 隆：歯科矯正治療を受けた片側性完全唇・顎・口蓋裂患者の頭蓋・顔面の成長。日口蓋誌 7, 107-141, 1982.
- 2) Bishara S.E., Sierk D.L., et al.: Longitudinal changes in the dento-facial relationships of unilateral cleft lip and palate subjects. *Cleft Palate J.* 16, 391-401, 1979.
- 3) 関口武司：片側性唇顎口蓋裂患者の顎顔面頭蓋の形態—頭部X線規格写真による研究一。口病誌 38, 375-390, 1971.
- 4) Graber TM: A cephalometric analysis of the developmental pattern and facial morphology in cleft palate. *Angle Orthod.* 19, 91-100, 1959.
- 5) Ross RB: The clinical implications of facial growth in cleft lip and palate. *Cleft Palate J.* 7, 37-47, 1970.
- 6) 田坂康之, 倉田響介, 他：口蓋裂と耳疾患。日口蓋誌 11, 206-212, 1986.
- 7) 後藤まゆき, 細見泰敏, 他：口蓋裂に伴う中耳疾患。日形会誌 3, 454-463, 1983.
- 8) 吉田 広：軟口蓋造影X線規格写真撮影法による鼻咽腔諸組織の形態ならびに機能に関する研究—第2報 鼻咽腔閉鎖不全症例の鼻咽腔諸組織の形態ならびに動態観察について一。口病誌 41, 21-58, 1974.
- 9) 川野通夫, 本庄 巖, 他：口蓋裂患者における鼻咽腔閉鎖機能の判定。口咽科 4, 25-30, 1992.
- 10) 今村尚子, 檜山成寿, 他：思春期前口唇口蓋裂患者のアデノイドおよび上気道の特徴。日口蓋誌 26, 31-43, 2001.
- 11) 林 勲：片側性完全唇・顎・口蓋裂者の顎・顔面頭蓋の成長—頭部X線規格写真法による研究一。日矯歯誌 34, 33-65, 1975.
- 12) Wada T, Satoh K, et al.: Comparison of nasopharyngeal growth between patients with clefts and noncleft controls. *Cleft Palate Craniofac J.* 33, 429-435, 1996.
- 13) 青島 攻, 山下利明, 他：側貌頭部X線規格写真による Angle I 級反対咬合片側性唇顎口蓋裂患者の形態学的研究—第1報 Angle I 級反対咬合患者との比較一。日大口腔科学 20, 414-423, 1994.
- 14) Imamura N, Ono T, et al.: Comparison of the sizes of adenoidal tissues and upper airways of subjects with and without cleft lip and palate. *Am J Orthod Dentfac Orthop.* 122, 189-195, 2002.
- 15) 道脇幸博, 道 健一, 他：嚥下造影 (Video-fluorography) による診断法の実際。日獨医報 46, 33-39, 2001.
- 16) Palmer J.B., Tanaka E, et al.: Motions of the posterior pharyngeal wall in human swallowing: A quantitative videofluorographic study. *Arch*

- Phys Med Rehabil.* **81**, 1520–1526, 2000.
- 17) 佐藤耕一：口蓋裂術後患者における鼻咽腔周囲構造の成長発育に関する臨床的研究。阪大歯学誌 **40**, 13–33, 1995.
- 18) 成毛二郎：頭部X線規格写真による術後口蓋裂患者の言語障害に関する研究。歯科学報 **67**, 180–221, 1967.
- 19) Subtelny J.D.: A cephalometric study of the growth of the soft palate. *Plast Reconstr Surg.* **19**, 49–62, 1957.
- 20) Mourino A.P., Wwweinberg B.: A cephalometric investigation of velar stretch. *Cleft Palate J.* **9**, 341–351, 1972.