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

吉 田 広

東京医科歯科大学歯学部第1口腔外科学教室（主任・指導：上野正教授）

（昭和49年1月15日受付）

A Roentgenographic Study on Configuration and Function of Velopharynx Part 2 Quantitative evaluation of configuration and function of velopharynx in normal palates, in cleft palates, and in velopharyngeal incompetence.

Hiroshi Yoshida

First Department of Oral Surgery, School of Dentistry,
Tokyo Medical and Dental University
(Chief and Director: Prof. Tadashi Ueno)

要旨：鼻咽腔閉鎖不全症例の鼻咽腔諸組織の形態および動態を検索することを目的として健常者(N群) 34名, 口蓋裂手術後言語良好症例(CP-g 群) 16例, 口蓋裂手術後言語不良症例(CP-p 群) 33例, 口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例(VI 群) 32例を対象とし, 前報で述べた軟口蓋造影X線規格撮影写真について, 以下に述べる諸項目を測定し, それらを比較検討した。その結果, 安静時では, 硬口蓋の長さのうち後鼻棘より前鼻棘までの距離はN群に比して, 他の3群は顕著に短かった。軟口蓋の後鼻棘より口蓋垂尖端部までの長さ, 翼口蓋窩最下点部より口蓋垂尖端部までの長さ, および軟口蓋の厚さともN群に比して他の群は短かく, 後鼻棘より口蓋垂尖端部までの軟口蓋の長さとの間には相関関係がみられた。しかしCP-p 群およびVI 群では個々の症例による計測値の偏差が大きく, 後鼻棘より口蓋垂尖端部までの長さとの相関関係は認められなかった。また咽頭後壁の位置についてはN群, CP-p 群, VI 群の間に差がみられず, CP-g 群だけが以上の3群より小さい値であった。アデノイドについてはN群, CP-g 群では, CP-p 群, VI 群に比較して小児においてⅢ類が多くみられた。軟口蓋の長さとの咽頭腔の深さとの比はN群, CP-g 群とも同様な値であったが, CP-p 群, VI 群ではN群と比較して小さい値であった。

一方, 機能時では軟口蓋の伸展率, 肥厚率, 挙上域ともN群が大きく, ア発声時とイ発声時とで差が見られた。CP-g 群の伸展率, 挙上域は, N群のそれらに次いで大きい, 肥厚率は最も小さかった。CP-p 群, VI 群は, 3者とも低い値であり, また各機能時で差がみられなかった。軟口蓋の伸展率と挙上域および肥厚率と挙上域との各相関関係はN群のイ発声時, blowing 時のみに認められた。しかし咽頭後壁の運動範囲は小さ

く、個人差が大きかった。Passavant 隆起については、CP-p 群で発生頻度が最も高く、顕著な3度の症例が多くみられた。側面像での鼻咽腔閉鎖所見をみるとN群、CP-g 群とも軟口蓋と咽頭後壁との距離が短かく、イ発声時、blowing 時では接触している者が多くみられ、ア発声時との間に差を認めた。しかし CP-p 群、VI 群では両者が広い距離で開放している症例が多く、さらに各機能時で差がみられなかった。鼻咽腔閉鎖の位置についてはN群に比して各群とも低位置であった。

目 次

I 緒言

II 研究対象および研究方法

1. 研究対象
2. 研究方法
 - 1) 撮影方法
 - 2) 計測方法

III 研究結果

1. 安静時の鼻咽腔諸組織の形態
 - 1) 硬口蓋の長さ
 - 2) 軟口蓋の長さ
 - 3) 軟口蓋の厚さ
 - 4) 軟口蓋の長さとの関係
 - 5) 咽頭後壁の位置
 - 6) アデノイドの形態
 - 7) 軟口蓋の長さとの関係
2. 機能時の鼻咽腔諸組織の形態
 - 1) 軟口蓋の伸展率
 - 2) 軟口蓋の肥厚率
 - 3) 軟口蓋の挙上域
 - 4) 軟口蓋の伸展率と挙上域との関係
 - 5) 軟口蓋の肥厚率と挙上域との関係
 - 6) 咽頭後壁の運動範囲
 - 7) Passavant 隆起の生起
 - 8) 側面像における鼻咽腔閉鎖

IV 総括および考察

1. 研究対象について
2. X線撮影法について
3. 計測方法および計測値について
 - 1) 安静時について
 - 2) 機能時について
4. 各症例群について

V 結論

I 緒 言

鼻咽腔は口腔の隣接領域をなし、その閉鎖機能の障害は、言語においては開放性鼻声の原因¹⁾となり、これの治療には観血的形成手術あるいは機能的な言語治療が行なわれ、近年はさらに発音補助装置（スピーチ・エイド）の製作、応用²⁾に歯科側の分野が開けつつある。

鼻咽腔閉鎖機能不全を惹き起こす口腔領域の疾患は一般に、先天的なものと、後天的なものに分けられている³⁾。前者には口蓋裂^{4,5)}、粘膜下口蓋裂^{2,6)}、軟口蓋短小症^{7,8)}、脳性麻痺⁹⁾、palatal disproportion¹⁰⁾、deep nasopharynx^{7,8,11)}、short hard palate^{7,8,11)}、ineffective palate motion⁸⁾などが属し、後者には口蓋裂手術後の形態および運動不全^{2,5,12)}、口蓋部外傷³⁾、口蓋部腫瘍摘出後の欠損^{13,14)}、および神経麻痺¹⁵⁾、アデノイド、扁桃摘出後の口狭咽頭部の形態変化^{3,6,16)}、ジフテリー後の軟口蓋麻痺¹⁷⁾などの各種の疾患が挙げられている。

先天性鼻咽腔閉鎖不全のうち、口蓋裂についての研究報告^{1,2,4,5,9)}は多いにもかかわらず、言語機能良好群と不良群との鼻咽腔諸組織の形態および動態の違いを詳細に比較検討した報告は、著者の渉猟した範囲では非常に少ない^{18,19)}。また口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全についての研究報告も比較的少なく^{3,6-8,10,11,15,20-25)}、その病因が未だに不明の点が多い。

一方、鼻咽腔閉鎖不全の研究には、軟口蓋、咽頭後壁および左右の咽頭側壁の運動による鼻腔と口腔との閉鎖機序の解明が必要であり、そのためには軟口蓋、咽頭後壁等、鼻咽腔諸組織の形態ならびに機能を観察することが不可欠である。

よって著者は、これら諸点を明らかにする目的

で、第1報において報告した軟口蓋造影X線規格写真撮影法を応用し、安静時および機能時（ア、イ発声時、blowing 時）における側面像による軟口蓋、咽頭後壁の形態の変化ならびに運動範囲の定量的計測を、健常者群（N群）、口蓋裂手術後言語良好症例群（CP-g 群）、口蓋裂手術後言語不良症候群（CP-p 群）、および明瞭な口蓋裂が認められないにもかかわらず、開放性鼻声を示す口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例群（VI 群）の4群について行ない、得られた計測値を比較検討したところ興味ある所見を得たので報告する。

II 研究対象および研究方法

1. 研究対象

研究対象は、構音器官に器質的疾患ならびに各種の神経および筋系疾患をもたない発音が正確かつ明瞭な健常者群（N群と略す）34名（男子3～32歳 26名、女子6～27歳 8名）を対照とし、昭和46年4月より昭和48年3月までの3年間に本学歯学部附属病院顎口腔機能治療部言語部門 および第1口腔外科を訪れた患者のうち、口蓋裂手術後、発音が明瞭で開放性鼻声、構音障害等の口蓋裂患者特有の言語障害が認められない、口蓋裂手術後言語良好症例群（CP-g 群）16例（男子5～18歳 9例、女子6～22歳 7例）、口蓋裂手術後開放性鼻声が残存する言語不良症例群（CP-p 群）33例（男子4～21歳 14例、女子5～24歳 19例）、および明瞭な口蓋裂が認められないにもかかわらず、開

放性鼻声を示す、未手術の口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例群（VI 群）32例（男子3～18歳 16例、女子4～40歳 16例）の4群である（表1）。

さらに以上の4群を年齢に従って、5歳以下、6～10歳、11～15歳、16歳以上に分類を行なった。

2. 研究方法

1) X線撮影法

撮影方法としては第1報で述べたプロピリオドン油性懸濁液使用の軟口蓋造影X線規格写真撮影法を採用し、被験者の安静時および機能時（ア、イ発声時、blowing 時）についてX線写真撮影を行なった。

本研究に使用した頭部X線規格写真撮影装置は東京医科歯科大学歯学部附属病院歯科放射線科所属の後藤風雲堂製作 FR-504 型発生装置、X線管球は東芝 DRX-90Aを使用し、焦点—被験者頭部正中矢状面間距離150cm、焦点—フィルム間距離165cm、被検者頭部正中矢状面—フィルム間距離15cmである。それゆえ撮影されたX線写真像は1.1倍に拡大される。

撮影条件は管電圧を80kVp、露出を成人では16～20mAs、小児では12～16mAsとした。

使用したX線フィルム、および増感紙はそれぞれ Fuji KX 6ツ切、極光特殊であり、現像処理は Fuji RD 現像液、および Fuji X 定着液を使用して指定通りに行なった。

なお散乱線除去格子は撮影時間を短縮して機能時における各種構音器官の動きによるX線写真像

表1 研究対象

年 齢	健 常 者 群 (N群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
			言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
	男	女	男	女	男	女	男	女
～ 5	5	0	2	0	2	1	4	4
6～10	3	4	3	4	6	6	7	5
11～15	1	1	1	2	1	6	2	3
16～	17	3	3	1	5	6	3	4
合計(人)	26	8	9	7	14	19	16	16

のボケを防ぎ、読影しやすくするため、使用しなかった。

撮影はすべて坐位で側方より行ない、頭部固定に際しては、被験者が自然発声を妨げられない程度に ear rod を外耳口に挿入し、眼耳平面が水平となるようにした。

また発声時の撮影は、あらかじめ被験者に音の高低、強弱がほぼ一定となるようにくり返し反覆練習させたうえ、撮影時と発声時とが一致するように十分に留意した。

2) 計測法

以上の方法により得られた安静時および機能時のX線写真をトルコ鞍 (Sella turcica) および鼻点 (Nasion) を合わせて、1枚のアセテート・フィルム上にトレースし、以下に述べる計測点および計測部位を設定し、計測を行なった。

i) 計測点 (図1)

図1 計測点および計測部位

計測部位

- 硬口蓋の長さ $Lh = \overline{ANS-PNS}$
 $Lh' = \overline{ANS-PMF}$
- 軟口蓋の長さ $Ls = \overline{PNS-U}$
 $Ls' = \overline{PMF-U}$
- 軟口蓋の厚さ $V_m - V_{mO}$
- 咽頭後壁の位置 $Dph' = \overline{PMF-PPW}$
- 軟口蓋の長さとの咽頭腔の深さとの比
 $Ls/Dph = \overline{PNS-U} / \overline{PNS-PPW}$

ANS: 前鼻棘 (Anterior nasal spine)

N群では前鼻棘を、また両側性唇顎口蓋裂の手術後症例等で前鼻棘が不明な場合には鼻翼軟骨の下後方の高さで上顎骨の最前端部²⁶⁾を、それぞれANSとした。

PNS: 後鼻棘 (Posterior nasal spine)

N群および後鼻棘が明瞭な症例では後鼻棘をそのまま採用した。しかしCP群で後鼻棘が不明瞭な場合には、機能時に挙上運動がみられる最前端部を後鼻棘と仮定した。

PP: 口蓋平面 (Palatal plane)

前鼻棘 (ANS) と後鼻棘 (PNS) とを結ぶ直線。

Ptm: 翼口蓋窩透過像の最下点 (Pterygomaxillary fissure)

PMF: Ptm から口蓋平面へおろした垂線の交点。

U: 口蓋垂尖端部 (Uvula tip)

PPW: 咽頭後壁 (Posterior pharyngeal wall)
口蓋平面の延長線と咽頭後壁との交点。

S: トルコ鞍 (Sella turcica)

A1: 環椎前結節の最前端部 (most anterior point of anterior tubercle of Atlas)

A2: 軸椎の最前端部 (most anterior point of Axis)

ii) 計測部位および計測項目

A 安静時

a) 硬口蓋の長さ (図1参照)

- $Lh = \overline{ANS-PNS}$
- $Lh' = \overline{ANS-PMF}$

①はANSとPNS, ②はANSとPMFとの距離。

b) 軟口蓋の長さ (図1参照)

- $Ls(r) = \overline{PNS-U}$
- $Ls'(r) = \overline{PMF-U}$

①はPNSよりUまでの、②はPmFからUまでの軟口蓋鼻腔側の曲線の長さ。

c) 軟口蓋の厚さ $T(r) = (V_m - V_{mO})$ (図1参照)

(Ls) の中点 (V_m) から最短距離の軟口蓋口腔側 (V_{mO}) までの長さ。

d) 咽頭後壁の位置 $Dph' = \overline{PMF-PPW}$ (図

図2 アデノイドの形態

- I 類： アデノイド組織の全く存在しないもの
 II 類： アデノイド組織が上方に比較的限局しているもの
 III 類： アデノイド組織がII 類よりさらに下方まで発育しているもの

1 参照)

口蓋平面 (PP) の延長線上で PMF と PPW との距離。

e) アデノイドの形態 (図2)

アデノイド組織の有無およびその発育状態により、次のように分類した。

I 類：アデノイド組織の全く存在しないもの。

II 類：アデノイド組織が上方に比較的限局しているもの。

III 類：アデノイド組織がII 類よりさらに下方まで発育しているもの。

f) 軟口蓋の長さとの比

$Ls/Dph = (PNS-U/PNS-PPW)$ (図1 参照)

側面像での鼻咽腔閉鎖の要因の1つと考えられる安静時における Ls と Dph との比。

B 機能時

a) 軟口蓋の伸展率 $\frac{Ls(f) - Ls(r)}{Ls(r)} \times 100 =$

$(\frac{(PNS'-U) - (PNS-U)}{(PNS-U)} \times 100)。$

安静時における軟口蓋の長さ ($Ls(r) = PNS-U$) と各機能時の長さ ($Ls(f) = PNS'-U$) との比。

b) 軟口蓋の肥厚率 $\frac{T(f) - T(r)}{T(r)} \times 100 =$

$(\frac{(V'_m - V_{mO}) - (V_m - V_{mO})}{V_m - V_{mO}} \times 100)$

軟口蓋の midpoint (V_m) および 4 等分点 (V_1, V_2) における安静時と機能時における軟口蓋の厚さの

図3 軟口蓋の挙上域、咽頭後壁の運動範囲、および軟口蓋と咽頭後壁との関係

軟口蓋の挙上域：

安静時の midpoint (V_m) と機能時の midpoint (V_m') との距離

咽頭後壁の運動範囲：

S-A 1, A 1-A 2 より咽頭後壁までの距離

軟口蓋と咽頭後壁との関係：

機能時における軟口蓋と咽頭後壁との最短距離

比。

c) 軟口蓋の挙上域 $Ev = (V_m' - V_m)$ (図3)。

安静時における軟口蓋鼻腔側の midpoint (V_m) より機能時の midpoint (V_m') までの距離。

d) 咽頭後壁の運動範囲 (図3)。

環椎前結節の最前端 (A 1) より上方では、ト

ルコ鞍 (S) と A 1 とを結ぶ線分, 下方では A 1 と A 2 とを結ぶ線分 (S-A 1, A 1-A 2) を軸とし, それぞれの軸上に 5mm 間隔に点を取り, 各点より垂直に咽頭後壁までの距離を計測し, 咽頭後壁の形態を安静時と比較し, 咽頭後壁の運動範囲とした。

e) Passavant 隆起

Passavant 隆起の頂点より, 前項で述べた軸 (S-A 1, A 1-A 2) におろした垂線の足をこの隆起の発生部位とした。また PP からの距離も同時に計測した。さらに Passavant 隆起の形態を次のように 4 型に分類した。

0 度: Passavant 隆起が生じないもの。

1 度: Passavant 隆起様所見がみられるもの。

2 度: Passavant 隆起が認められるもの。

3 度: Passavant 隆起が顕著なもの。

f) 軟口蓋と咽頭後壁との関係 (図 3)

機能時における軟口蓋と咽頭後壁との最短距離を計測した。さらに両者が接触している場合には接触部の中点, 開放している場合には最短距離部の中点を求め, 口蓋平面 (PP) からの距離を求め, 側面像での鼻咽腔閉鎖の位置とした。

また症例数が比較的多い 6~10 歳, 16 歳以上については推計学的検討を行なった。

III 研究結果

1. 安静時について

1) 硬口蓋の長さ (Lh および Lh') (図 4, 5) (表 2)。

硬口蓋の長さを前鼻棘 (ANS) より軟口蓋挙上最前端部 (PNS) までの距離, すなわち不動口蓋部の長さ (Lh) と前鼻棘 (ANS) より翼口蓋窩下端部 (Ptm) までの距離, すなわち上顎骨後端部までの長さ (Lh') とに分けて測定した。

まず Lh の値は N 群は 5 歳以下で $44.9 \pm 3.6\text{mm}$, 16 歳以上で $51.9 \pm 3.4\text{mm}$ であり増齡的に長くなっていた。CP-g 群においても同様に 5 歳以下で $39.5 \pm 1.7\text{mm}$, 16 歳以上で $44.3 \pm 3.9\text{mm}$ と増齡に従って変化しているが, 各年齢群の長さは N 群に比して有意差をもって明らかに短かった。一方, CP-p 群, VI 群では平均値は 5 歳から 16 歳以上までほとんど同様な値を示しており, CP-p 群では増齡の変化がみられなかった。従って高齢になるほど N 群と比較して顕著に短かい値を示した。VI 群では 16 歳以上にバラツキが大きく, N 群とほぼ同値を示すものから著しく短かいものまでみられた。

また Lh' についてみると N 群は 5 歳以下で 45.7

表 2 硬口蓋の長さ (Lh, Lh')

単位 mm

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性鼻 咽腔閉鎖不全症例群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
Lh (ANS-PNS)	～ 5	44.9	3.6	39.5	1.7	40.1	3.0	40.6	3.7
	6～10	45.6	3.4	38.5**	3.5	40.1*	5.7	43.6	5.3
	11～15	47.3	0.4	41.1	3.4	42.9	3.1	48.9	2.9
	16～	51.9	3.4	44.3**	3.9	41.4**	3.5	43.0**	8.4
Lh' (ANS-PMF)	～ 5	45.7	3.7	43.2	2.6	45.1	3.1	43.2	2.7
	6～10	48.1	3.0	43.3**	2.9	45.5	3.5	46.9	3.1
	11～15	49.3	0.8	46.6	5.6	47.2	2.8	52.2	1.5
	16～	52.5	3.9	49.7	3.6	48.6*	3.4	50.7	4.1

* 5% の危険率で有意差あり

** 1% の危険率で有意差あり

図4 硬口蓋の長さ (Lh)

±3.7mm, 16歳以上で $52.5 \pm 3.9\text{mm}$ であり, 増齡的な変化を示していた。他の群と比較すると6~10歳の CP-g 群, CP-p 群の間にのみ差がみられたが, Lh ほど顕著ではなく, 各症例群とも平均値ではN群と同様な傾向を示し, 著しい差がみられなかった。

2) 軟口蓋の長さ (Ls および Ls') (図6, 7) (表3)

後鼻棘 (PNS) より口蓋垂尖端部 (U) までの曲線の長さ Ls の値は, N群は6~10歳で $34.9 \pm 3.3\text{mm}$, 11~15歳で $36.6 \pm 2.9\text{mm}$, 16歳以上で $43.2 \pm 3.2\text{mm}$ であり, 16歳以上になって増齡的变化が著しくなる傾向がみられた。各年齢群の平均値を比較した場合, いずれの年齢においてもN群が最大であった。

各症例群の平均値においては CP-g 群と CP-p 群, VI 群との間には顕著な差はみられなかった。CP-p 群, VI 群において, 16歳以上で Ls はそれ

ぞれ最小23.7mm, 14.0mm から最大47.8mm, 40.1mm まで広範囲にわたり, N群の最低値36.4mm 以下がそれぞれ8例 (72.7%), 6例 (85.7%) みられた。CP-g 群においてはN群より小さい値を示していたが, CP-p 群, VI 群ほど著しくはなかった。

一方, 翼口蓋窩下端部 (PMF) より口蓋垂尖端部 (U) までの軟口蓋の長さ (Ls') についてみるとN群においては6~10歳で $33.6 \pm 4.0\text{mm}$, 16歳以上で $42.2 \pm 3.3\text{mm}$ であり, Ls よりも1.0~1.9mm 短い値であった。

N群と他の3症例群との差は Ls の場合よりもさらに顕著であった。とくに16歳以上においてはN群の最短値36.3mm 以下の症例は CP-g 群で3例 (75.0%), CP-p 群で9例 (81.9%) と多く, VI 群では7例 (100.0%) 全例にみられた。Ls と Ls' の差も VI 群はN群より大きく各年齢群で2.9~8.3mm であった。しかし CP-p 群, VI

図 5 硬口蓋の長さ (Lh')

表 3 軟口蓋の長さ (Ls, Ls')

単位 mm

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
Ls (PNS-U)	～ 5	35.9	2.6	34.7	2.1	30.7	4.2	29.0	4.1
	6～10	34.9	3.3	31.5	2.9	31.7	3.9	31.1	4.9
	11～15	36.6	2.9	31.8	2.6	33.0	6.4	36.6	5.1
	16～	43.2	3.2	37.3**	4.4	34.7**	7.6	31.4**	8.4
Ls' (PMF-U)	～ 5	34.8	2.9	31.1	2.5	25.3	1.8	26.1	4.4
	6～10	33.6	4.0	26.5**	2.4	26.1**	4.4	27.7**	5.4
	11～15	34.7	3.8	25.8	4.1	27.8	3.2	33.2	5.7
	16～	42.2	3.3	31.7**	5.7	27.6**	7.4	23.1**	11.4

** 1 % の危険率で有意差あり

群を個々についてみると Ls と同様にその計測値に多様性がみられ、N群とほぼ同じ値を示す症例もみられた。

3) 軟口蓋の厚さ (T) (図 8) (表 4)。

N群は 5 歳以下で $7.4 \pm 1.2\text{mm}$ 、6 ~ 10 歳で $7.1 \pm 0.7\text{mm}$ 、11 ~ 15 歳で $7.6 \pm 0.3\text{mm}$ 、16 歳以上で $8.7 \pm 1.2\text{mm}$ であり、偏差が小さく各被験者間に大差はみられなかった。CP-g 群の 5 歳以下、11

図 6 軟口蓋の長さ (Ls)

~16歳の群のみN群より厚い場合がみられたが、その差はそれぞれ1.0mm, 0.3mm とわずかであった。個々についてみると4.5~9.5mm と偏差が大きかった。

CP-p 群はいずれの年齢においても同じような平均値を示し、高齢ほどN群との間に差が顕著であった。しかし本症例群の値は偏差が大きく11~15歳、16歳以上でN群と同様な値を示す症例から菲薄な症例までみられた。CP-g 群とCP-p 群を比較したところ顕著な差がみられないが、CP-p 群の方が薄い傾向であった。

VI 群は軟口蓋が菲薄である症例が多く、N群の最低値以下の値を示す症例は5歳以下で8例(100.0%)、6~10歳で11例(91.7%)、11~15歳で4例(80.0%)、16歳以上で5例(71.4%)に認められた。しかし本症例にはN群と同様な値を示す症例もみられた。このことは後述するように本疾患群が1つの疾患として一括し得ないことを示

唆している。

4) 軟口蓋の長さ (Ls) と厚さ (T) との関係 (図9)。

N群をみると Ls は33.0~47.0mm, Tは6.5~10.0mm の範囲内に集中しており、Ls とTとの間に正の相関関係が認められた(相関係数 $r=0.92$)。

一方、CP-g 群はN群よりは少ないが、Ls とTとの間に比較的値の対応性がみられた。CP-p 群、VI 群は多様性がみられ、Ls とTとも健常範囲に含まれる症例はそれぞれ8例(24.2%)、5例(15.6%)、Ls のみ短い症例は8例(24.2%)、0例(0%)、Tがうすい症例は5例(15.2%)、7例(21.9%)、Ls, Tとも健常範囲外の症例は12例(36.4%)、20例(62.5%)であり、Ls とTとの間に相関は全くみられなかった。

5) 咽頭後壁の位置 (Dph') (図10) (表5)。

N群においては5歳以下で 19.4 ± 2.2 mm, 16歳

図 7 軟口蓋の長さ (Ls')

表 4 軟口蓋の厚さ (T)

単位 mm

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標 準 偏 差	平 均 値	標 準 偏 差	平 均 値	標 準 偏 差	平 均 値	標 準 偏 差
T (V _m -V _{mO})	～ 5	7.4	1.2	8.4	1.5	6.2	1.2	3.2	1.6
	6～10	7.1	0.7	6.1	1.1	6.3	1.1	3.7**	2.3
	11～15	7.6	0.3	7.9	1.2	6.5	2.3	5.6	1.8
	16～	8.7	1.2	6.8*	2.4	6.2**	1.9	3.5**	3.5

* 5 % の危険率で有意差あり

** 1 % の危険率で有意差あり

以上で29.7±4.0mm の平均値を示し、増齡的に咽頭腔は深くなる傾向がみられた。

CP-g 群はいずれの年齢においても N 群より小さい値、すなわち鼻咽腔閉鎖には有利であることを示す値であり、このことは注目すべきことであった。しかし CP-p 群は5歳以下においてのみ

低い値であるが、6～10歳、11～15歳では逆にN群より大きな値で鼻咽腔閉鎖に不利な結果であった。従って CP-g 群と CP-p 群との間には顕著な差がみられた。

VI 群もN群より大きな値を示すものが多かった。

図 8 軟口蓋の厚さ (T)

図 9 軟口蓋の長さ (Ls) と厚さ (T) との関係

6) アデノイドの形態 (表 6)。

N群をみると5歳以下, 6~10歳ではI類1名(8.3%), II類4名(33.3%), III類7名(58.4%)と大部分に認められたが, それ以上の年齢ではアデノイドが消失していた。

CP-g群は10歳以下ではI類2例(22.2%), II類4例(44.4%), III類3例(33.3%)であった。従って両群を加えるとI類3例(14.3%), II類8

例(38.1%), III類10例(47.6%)とIII類がもっとも多かった。しかしCP-p群, VI群では10歳以下でI類9例(25.7%), II類21例(60.0%), III類5例(14.3%)とII類が圧倒的に多くみられ, N群, CP-g群と比較して明らかに異なっていた。また11歳以上をみるとN群はすべてI類であるのに対し, CP-g群, CP-p群では9例(36.0%)に, VI群では4例(33.3%)にみられ差が認められた。

表 5 咽頭後壁の位置 (Dph')

単位 mm

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI 群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
Dph' (PMF-PPW)	～ 5	19.4	2.2	16.3	1.5	11.8	3.8	20.6	3.7
	6～10	21.4	5.4	17.8	4.8	22.4	4.6	27.4**	3.4
	11～15	24.2	4.0	19.5	5.3	24.4	4.7	25.8	5.3
	16～	29.7	4.0	23.5**	2.3	28.3	4.0	26.6	4.2

** 1%の危険率で有意差あり

図 10 咽頭後壁の位置 (Dph')

7) 軟口蓋の長さ (Ls) と咽頭腔の深さ (Dph) との比 (図11) (表7)。

N群は5歳以下で1.80, 16歳以上で1.42と増齢的に比の値は逆に小さくなる傾向であった。

CP-g 群はN群と比較してほとんど差を認めなかった。しかし CP-p 群では6～10歳, 16歳以上でN群と比べて小さい値であった。VI 群においては, その傾向は一層強くなりN群との間に顕著な差が認められた。さらにVI群は各年齢のN群の

最低値以下の値を示す症例がそれぞれ6例 (75.0%), 9例 (75.0%), 3例 (60.0%), 5例 (71.4%) にみられたが, N群と大差のみられない症例も存在したことは注目に値することであった。

2. 機能時について

1) 軟口蓋の伸展率 $\left(\frac{Ls(f) - Ls(r)}{Ls(r)} \times 100 \right)$ (図12, 13, 14) (表8)。

ア発声時: 安静時の軟口蓋の長さ (Ls(r)) と機

表 6 アデノイドの形態

(%)

型 年齢	健常者群 (N群)			口蓋裂手術後症例群 (CP 群)						口蓋裂以外の先天性鼻咽腔 閉鎖不全症例群 (VI群)		
				言語良好症例群 (CP-g 群)			言語不良症例群 (CP-p 群)					
	I 類	II 類	III 類	I 類	II 類	III 類	I 類	II 類	III 類	I 類	II 類	III 類
～ 5	1 (20.0)	0 (0)	4 (80.0)	0 (0)	2 (100.0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (100.0)	1 (12.5)	5 (62.5)	2 (25.0)
6～10	0 (0)	4 (57.1)	3 (42.9)	2 (28.6)	2 (28.6)	3 (42.8)	4 (33.3)	8 (66.7)	0 (0)	4 (33.3)	8 (66.7)	0 (0)
11～15	2 (100.0)	0 (0)	0 (0)	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	2 (28.6)	4 (57.1)	1 (14.3)	2 (40.0)	3 (60.0)	0 (0)
16～	20 (100.0)	0 (0)	0 (0)	3 (75.0)	1 (25.0)	0 (0)	10 (90.9)	1 (9.1)	0 (0)	7 (100.0)	0 (0)	0 (0)

表 7 軟口蓋の長さとの咽頭腔の深さとの比 (Ls/Dph)

	年 齡	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全 症例群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
Ls/Dph (PNS-U/PNS-PPW)	～ 5	1.80	0.35	1.78	0.28	1.82	0.18	1.27	0.30
	6～10	1.51	0.33	1.50	0.18	1.20*	0.25	1.03**	0.22
	11～15	1.39	0.06	1.30	0.27	1.44	0.18	1.29	0.32
	16～	1.42	0.16	1.32	0.25	1.00**	0.22	0.96**	0.35

* 5%の危険率で有意差あり

** 1%の危険率で有意差あり

能時における長さ (Ls(f)) との比をみるとN群では伸展率0%の症例は全年齢を通じて1例もみられず、平均伸展率は15～29%で、最小値は5歳男児の4%であり、増齡的に値が大きくなっていた。

CP-g 群も同様に伸展率0%の症例はみられず各年齢とも平均伸展率は11～14%であった。しかし CP-p 群では伸展率0%である症例が5歳以下で1例 (33.0%)、6～10歳で5例 (41.7%)、11～15歳で2例 (28.6%)、16歳以上で6例 (54.5%) と多数みられた。さらに各年齢の平均伸展率は3～7%であり、N群との間に顕著な差が認められた。VI群も伸展率0%である症例は5歳以下で1例 (12.5%)、6～10歳で1例 (8.3%)、11～15歳で1例 (20.0%)、16歳以上で3例 (42.9%) にみられたが、CP-p 群に比しては少なく、伸展率がN群と差のない症例もそれぞれ3例 (60.0%)、4例 (33.3%)、2例 (40.0%)、1例 (14.3%) に

認められ、本疾患群の特徴がみられた。

イ発声時：N群においては5歳以下で18%、16歳以上で36%とア発声時よりも大きい伸展率を示した。CP-g 群も伸展率の平均値は12～19%であり、ア発声時よりも大きな値であった。しかし CP-p 群においては伸展率の平均値は3～7%でア発声時と同様に小さく、N群とは異なった性質がみられた。またア発声時、伸展率0%の症例はイ発声時においても同様な結果であった。VI群もCP-p 群と同様に伸展率の平均値はア発声時と差がみられなかった。またア発声時と同様に伸展率0%の症例からN群と差のない症例までが混在していた。

blowing 時：N群、CP-g 群はイ発声時と類似の傾向を示したが、なかには、3例のみではあるが、ア、イ発声時と比較して著明に伸展率の低下した例もみられた。CP-p 群、VI群ではア、イ発

図 11 軟口蓋の長さ (Ls) と咽頭腔の深さ (Dph) との比 (Ls/Dph)

表 8 伸 展 率 $\left(\frac{L_s(f) - L_s(r)}{L_s(r)} \times 100 \right)$

単位%

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
ア 発 声 時	～ 5	15	9	11	7	7	7	7	10
	6～10	22	12	13	14	4**	5	9*	8
	11～15	24	3	14	4	5	6	17	13
	16～	29	14	11*	5	3*	5	7**	6
イ 発 声 時	～ 5	18	8	13	5	7	9	11	12
	6～10	19	9	14	13	6*	9	7*	7
	11～15	28	1	19	7	4	5	18	13
	16～	36	13	12**	8	3**	6	9**	9
blowing 時	～ 5	11	9	8	6	4	6	13	12
	6～10	18	10	15	12	6*	8	8	8
	11～15	37	6	17	3	6	6	10	11
	16～	41	8	12**	6	3**	5	10**	10

* 5 % の危険率で有意差あり

** 1 % の危険率で有意差あり

図 12 軟口蓋の伸展率 $\left(\frac{Ls(f) - Ls(r)}{Ls(r)} \times 100 \right)$ —ア発声時—

図 13 軟口蓋の伸展率 $\left(\frac{Ls(f) - Ls(r)}{Ls(r)} \times 100 \right)$ —イ発声時—

図 14 軟口蓋の伸展率 $\left(\frac{Ls(f) - Ls(r)}{Ls(r)} \times 100 \right)$ —blowing 時—

声時と同様な値で、いずれも小さかった。

2) 軟口蓋の肥厚率 $\left(\frac{T(f) - T(r)}{T(r)} \times 100 \right)$ (図15, 16) (表 9, 10, 11)。

ア発声時：安静時の軟口蓋の厚さ ($T(r)$) と機能時の軟口蓋の厚さ ($T(f)$) とを比較したところ、N群は軟口蓋の $1/4$ 点部 ($V_1 - V_1O$) で、安静時より薄くなる傾向であり、平均値は $-33 \sim -1\%$ であった。中点部 ($V_m - V_mO$) については安静時よりも厚くなり、各年齢の平均肥厚率は $13 \sim 24\%$ であったが、肥厚率 0% 以下の被験者が 5 歳以下に 1 例 (20.0%)、 $6 \sim 10$ 歳に 1 例 (14.3%) ではあるがみられた。 $3/4$ 点部 ($V_2 - V_2O$) ではN群でも厚くなるものと、薄くなるものがあり、一定の変化はみられなかった。

これに対してその他の症例群についてみると、CP-g 群では $1/4$ 点部の肥厚率の平均値は $-19 \sim -15\%$ と薄くなっている。中点部については平均肥厚率が $-24 \sim -1\%$ と薄くなる症例が多く、N

群とは異なった性質を示していたが、中には厚くなる症例も混在していた。また $3/4$ 点部ではN群より平均肥厚率は小さい傾向であった。

CP-p 群では $1/4$ 点部についてみると、やはり薄くなる症例が多くみられたがN群ほどではなかった。中点部の肥厚率の平均値は $-9 \sim -3\%$ であり、軟口蓋の厚さの変化が少ないことが判明した。 $3/4$ 点部も肥厚率 0% 附近に集中していた。

VI群は各計測部位ともN群と類似の傾向を示す症例と、CP-p 群と類似の傾向を示す症例とがみられた。

イ発声時：N群の各計測部位についてはア発声時と類似の傾向がみられたが、中点部では平均 $18 \sim 38\%$ とア発声時より大きな値で、さらに厚くなることを示した。

CP-g 群については、平均肥厚率は中点部で $-21 \sim -3\%$ と安静時よりも薄いア発声時よりは大きな値を示した。しかし CP-p 群ではア発声時と

図 15 軟口蓋の肥厚率 ($V_m - V_{mO}$) ($\frac{T(f) \cdot T(r)}{T(r)} \times 100$) —ア発声時—

同様な肥厚率 ($-12 \sim 1\%$) であった。VI 群では 5 歳以下でア発声時との間に顕著な差がみられたが、他の年齢ではア発声時と同様な肥厚率であった。

blowing 時：N 群ではイ発声時と類似の傾向がみられた。しかし CP-g 群はア発声時に近い傾向を示し、CP-p 群、VI 群ではア、イ発声時と同様な値であった。

3) 軟口蓋の挙上域 (Ev) (図17, 18) (表12)。

ア発声時：N 群は 5 歳以下で 6.8 ± 2.2 mm, 16 歳以上で 15.6 ± 3.6 mm の平均挙上域を示し、増齡的に挙上域は増加した。

CP-g 群は 5 歳以下で 6.5 ± 0.7 mm, 16 歳以上で 8.3 ± 3.1 mm であり、N 群に比較しては低い値であるが、後述の 2 群に比較しては良好な挙上域を示した。

CP-p 群での平均挙上域は $2.6 \sim 5.4$ mm と小さ

く N 群との間に顕著な差を認め、CP-g 群よりもさらに小さい値であった。他方 VI 群では挙上域 0 mm である症例が 5 例 (15.6%) にみられたが、N 群と同様な挙上域を示す症例も各年齢でそれぞれ 3 例 (37.5%), 6 例 (50.0%), 4 例 (80.0%), 4 例 (57.1%) にみられ、本疾患群の多様性が認められた。

イ発声時：N 群では 5 歳以下で 8.5 mm, 16 歳以上で 18.2 mm であり、ア発声時よりも大きな挙上域を示した。この傾向は CP-g 群にもみられ、ア発声時との挙上域の差は $0.8 \sim 5.4$ mm であった。

CP-p 群はア発声時と同様な値であり、上記 2 群のような差はみられなかった。VI 群も CP-p 群と同様にア発声時との差は明らかでなかった。

blowing 時：N 群においてイ発声時に類似した挙上域を示し、平均挙上域は $6.1 \sim 20.6$ mm であった。CP-g 群も N 群と同様にイ発声時に類似の

図 16 軟口蓋の肥厚率($V_m - V_{mO}$) $\left(\frac{T(f) - T(r)}{T(r)} \times 100 \right)$ —イ発声時—

傾向がみられた。VI群ではイ発声時と同様の傾向がみられた。

4) 軟口蓋の伸展率と挙上域との関係 (図19, 20)。

ア発声時：N群は伸展率5～46%，挙上域5.6～20.0mmの範囲に多数分布していた。

CP-g群は伸展率5～25%，挙上域4.3～11.0mmとN群より両者ともやや低い値の分布域に集中していたが，両者の関連はほぼ同じ傾向であった。

CP-p群はN群の分布域に含まれる症例6例(18.2%)，伸展率のみ低い症例3例(9.1%)，挙上域が低い症例8例(24.2%)，両者ともN群の分布域外の症例16例(48.5%)と種々の変異がみられた。

VI群はN群の分布域内の症例12例(37.5%)，伸展率の低い症例5例(15.6%)，挙上域の低い症例4例(12.5%)，両者ともN群分布域内の症例11例

(34.4%)であった。

イ発声時：N群はア発声時よりも伸展率，挙上域とも大きな値の分布域を示し，両者間に明瞭な正の相関関係が認められた(相関係数 $r=0.82$)。

CP-g群ではN群のような明らかな相関関係はみられなかった。CP-p群，VI群においてはア発声時と比較して顕著な差は認められなかった。

blowing時：N群は伸展率9～50%，挙上域6.4～24.5mmの範囲内に分布し，両者間には正の相関関係がみられた(相関係数 $r=0.74$)。

CP-g群はN群と比較して伸展率と挙上域とに相関関係がほとんどなく，伸展率は小さいが挙上域は5～16mmとN群分布域内にある傾向がみられた。CP-p群，VI群ともイ発声時と同様に両者間に相関関係がなく，別個の変動を示していた。

5) 軟口蓋の肥厚率と挙上域との関係 (図21)。

軟口蓋鼻腔側の midpoint 部で計測した肥厚率 $\left(\frac{T(f)}{T(r)} \right)$

表 9 肥厚率(V_m-V_{mO}) $\left(\frac{T(f)-T(r)}{T(r)} \times 100\right)$

単位%

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
ア 発 声 時	～ 5	24	28	－ 3	14	－ 1	5	1	12
	6～10	13	16	－ 1	17	－ 3*	19	－ 4*	14
	11～15	20	4	－24	12	－ 9	20	5	22
	16～	22	11	－10**	7	－ 5**	4	3*	26
イ 発 声 時	～ 5	18	10	3	20	－ 2	7	24	18
	6～10	21	5	2	20	1**	10	2**	12
	11～15	20	7	－21	19	－12	15	3	27
	16～	38	16	－ 3**	9	－ 5**	7	7**	24
blowing 時	～ 5	12	9	－ 8	18	0	4	14	11
	6～10	24	13	－ 2**	16	0**	12	3*	20
	11～15	21	7	－24	21	－ 9	14	－ 3	6
	16～	41	17	3**	11	－ 2**	9	－ 3*	22

* 5 %の危険率で有意差あり

** 1 %の危険率で有意差あり

表 10 肥 厚 率 (V_1-V_{1O})

単位%

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
ア 発 声 時	～ 5	－ 1	14	－19	13	8	7	－17	24
	6～10	－33	12	－16*	10	－15**	12	－18	23
	11～15	－17	16	－18	11	－11	9	－37	39
	16～	－31	14	－15	13	－12**	15	－ 3**	25
イ 発 声 時	～ 5	－19	10	－16	9	10	13	－17	18
	6～10	－14	14	－30	31	－12	11	－24	24
	11～15	－41	5	－20	11	－ 7	1	－11	18
	16～	－29	20	－21	8	－11*	16	－ 6**	19
blowing 時	～ 5	－13	8	－ 5	18	10	13	－17	18
	6～10	－21	13	－14	13	－12	11	－24	24
	11～15	－45	0	－21	8	－ 7	9	－11	18
	16～	－24	19	－15	13	－11	16	－ 7	19

* 5 %の危険率で有意差あり

** 1 %の危険率で有意差あり

表 11 肥 厚 率 (V₂-V₂O)

単位%

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
ア 発 声 時	～ 5	2	17	－12	6	－ 4	8	6	17
	6～10	13	18	16	20	11	24	1	10
	11～15	57	21	1	13	6	21	42	55
	16～	32	34	0	12	4*	21	10	12
イ 発 声 時	～ 5	－ 8	6	－ 4	3	3	16	13	16
	6～10	13	15	2	46	11	26	11	23
	11～15	59	17	10	20	5	18	20	17
	16～	33	37	－ 3	11	7	26	8	19
blowing 時	～ 5	－10	5	－11	1	3	10	13	16
	6～10	10	12	12	19	17	26	26	42
	11～15	55	19	6	20	13	40	20	27
	16～	33	37	18	25	1**	21	11	16

* 5 % の危険率で有意差あり

** 1 % の危険率で有意差あり

表 12 挙 上 域 (Ev)

単位 mm

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
ア 発 声 時	～ 5	6.8	2.2	6.5	0.7	2.6	3.1	4.7	3.9
	6～10	8.6	3.8	6.9	2.5	4.3*	3.3	6.6	4.0
	11～15	9.3	1.0	7.8	0.7	4.3	3.4	9.0	4.9
	16～	15.6	3.6	8.3**	3.1	5.4**	4.2	5.8**	5.3
イ 発 声 時	～ 5	8.5	1.6	7.7	3.4	2.8	2.6	6.1	5.3
	6～10	10.0	3.2	7.7	3.2	5.2*	3.7	6.9	5.4
	11～15	14.9	1.0	9.3	0.1	3.4	3.6	9.2	4.9
	16～	18.2	4.9	13.7	1.4	5.9**	4.8	6.9**	5.9
blowing 時	～ 5	6.1	4.3	5.5	2.3	0.3	0.4	5.9	5.1
	6～10	9.3	3.6	7.7	2.5	4.9*	3.8	6.6	5.3
	11～15	16.5	0.7	9.2	1.2	4.7	2.8	5.9	5.1
	16～	20.6	3.5	14.2*	1.6	5.6**	4.9	8.9**	4.2

* 5 % の危険率で有意差あり

** 1 % の危険率で有意差あり

図 17 軟口蓋の挙上域 (Ev) —ア発声時—

$\frac{-T(r)}{T(r)} \times 100$) と挙上域 (Ev) についてみると、N群はア発声時で肥厚率 2~45%、挙上域 5.6~20.0 mm、イ発声時でそれぞれ 14~54%、挙上域 8.0~25.0 mm、blowing 時で 12~53%、8.0~25.0 mm の範囲に 90% 以上が集中して分布しており、イ発声時、blowing 時において正の相関関係がみられた (相関係数 $r=0.63, 0.59$)。

CP-g 群では N 群範囲に分布する症例は多いが、前述のように肥厚率が健常者群と逆の値を示すため N 群にみられるような相関はみられなかった。

CP-p 群はア発声時で N 群範囲内には 3 例 (9.1%) しか存在せず、CP-g 群の範囲からも外れて分布するものが 14 例 (42.4%) みられた。イ発声時ではこの傾向は一層強く 18 例 (54.5%) が N 群、CP-g 群の範囲外にみられた。

VI 群においても N 群および CP-g 群の両者を併せた範囲の外に分布する症例はア発声時で 12 例

(48.0%) であるのに対し、イ発声時では 13 例 (52.0%) と増加しており、両者間の相関関係はみられなかった。

6) 咽頭後壁の運動範囲

N 群についてみると平均値では上咽頭部、すなわち計測点 +4, +3, +2 でア発声時にわずかに後方運動、イ発声時、blowing 時にはわずかな前方運動を行なう傾向がみられた。さらに中咽頭部 (計測点 0~4) については各機能時ともわずかに前方運動を示す傾向であった。

他の 3 症例群についてもア発声時には上咽頭部のわずかな後方運動、イ発声時、blowing 時にはわずかな前方運動がみられた。中咽頭部については各機能時ともわずかに前方運動を行なう傾向がみられた。しかし計測の平均値は 1.0 mm 以下の場合が大部分であり、さらに標準偏差が 1.0 mm 以上の場合は多いことは各個人間の差異の大きい

図 18 軟口蓋の挙上域 (Ev) —イ発声時—

ことを示していた。

7) Passavant 隆起の生起

i) 発生頻度 (表13)

N群では1度の症例しかみられず、ア発声時に3名(9.7%)、イ発声時に2名(8.3%)、blowing時に4名(16.7%)といずれも16歳以上の年齢群に認められた。

CP-g群においてはN群と比較して全体に発生頻度は高く、16歳以上の群のblowing時に3度の症例がみられた。しかしその他の年齢群には3度の症例はみられなかった。

CP-p群はもっとも発生頻度が高く、ア発声時に14例(42.4%)、イ発声時に8例(24.2%)、blowing時に9例(28.1%)に認められた。とくにア発声時には3度の症例が多数存在したことは前記2群と明らかに異なっていた。

VI群における各機能時での発生頻度はN群と同

様であったが、発生する場合、その形態が異なり3度の症例が多くみられた。

ア、イ発声時およびblowing時におけるPassavant隆起の発生頻度を比較したところN群、CP-g群ではblowing時に多く、CP-p群、VI群ではア発声時に多かった。

ii) 発生部位 (図22)

Passavant隆起の発生部位について各症例を比較検討したところ、N群では1例を除いて、いずれも環椎前結節最前端部(A1)よりも下方にみられた。しかしCP群、VI群ではその発生部位が種々であり、CP-g群においてはA1の真上に発生する2例を除いては、9～15mm上方にみられた。CP-p群は16歳以上の年齢群で1例A1より下方に発生する症例がみられたが、0～9mm上方に認められる症例が多く、Passavant隆起が発生する場合にはCP-g群よりも下方に認められた。

図 19 軟口蓋の伸展率と挙上域との関係 (V_m について) —ア発声時—

図 20 軟口蓋の伸展率と挙上域との関係 (V_m について) —イ発声時—

図 21 軟口蓋の肥厚率と挙上域との関係 (V_m について) —イ発声時—

表 13 Passavant 隆起の発生頻度

	分 類 年 齢	健 常 者 群 (N 群)				口蓋裂手術後症例群 (CP 群)								口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI 群)			
						言語良好症例群 (CP-g 群)				言語不良症例群 (CP-p 群)							
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
ア 発 声 時	～ 5	5	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	8	0	0	0
	6～10	7	0	0	0	5	2	0	0	7	0	2	3	10	0	0	2
	11～15	2	0	0	0	2	0	1	0	5	1	0	1	4	0	0	1
	16～	14	3	0	0	3	1	0	0	5	2	1	3	6	0	0	1
イ 発 声 時	～ 5	3	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0
	6～10	5	0	0	0	6	1	0	0	9	2	1	0	8	0	1	0
	11～15	2	0	0	0	2	0	1	0	6	1	0	0	4	1	0	0
	16～	12	2	0	0	3	1	0	0	7	2	0	2	6	0	0	1
blowing 時	～ 5	2	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0
	6～10	6	0	0	0	6	1	0	0	6	1	3	1	8	0	0	2
	11～15	2	0	0	0	2	0	1	0	6	0	0	1	4	1	0	0
	16～	10	4	0	0	2	0	0	2	8	1	1	1	5	0	0	2

0 度 : Passavant 隆起なし 2 度 : 認められる
1 度 : Passavant 隆起様所見 3 度 : 顕著にみられる

図 22 Passavant 隆起の発生部位

VI群ではA 1 の真上, 8 mm, 12mm, 15mm 近辺に発生し, A 1 より下方に発生する症例は1 例も認められずN群とは異なっていた。

8) 側面像における鼻咽腔閉鎖

i) 軟口蓋と咽頭後壁との最短距離 (表14) (図23)

N群では軟口蓋と咽頭後壁とが接触している症例はア発声時, イ発声時, blowing 時でそれぞれ5 歳以下4 名(80.0%), 3 名(100.0%), 1 名(50.0%), 6～10歳で3 名(42.9%), 4 名(80.0%), 5 名(83.3%), 11～15 歳で0 名(0%), 2 名(100.0%), 2 名(100.0%) および16歳以上で7

表 14 軟口蓋と咽頭後壁との最短距離

単位 mm

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群(CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻咽腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-p 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
ア 発 声 時	～ 5	1.2	2.5	1.3	1.3	2.9	1.5	7.2	2.1
	6～10	1.7	1.9	2.3	1.9	8.9**	3.7	8.5**	2.8
	11～15	3.5	2.6	3.7	1.8	9.3	2.8	6.9	4.7
	16～	1.6	1.9	7.7**	4.0	11.6**	5.4	14.6**	6.1
イ 発 声 時	～ 5	0	0	0.3	0.3	3.5	1.3	5.9	4.0
	6～10	0.4	0.9	1.4	1.2	8.9**	3.6	9.1**	4.1
	11～15	0	0	1.5	1.6	11.3	3.8	7.3	4.3
	16～	0	0	2.9**	1.4	11.9**	5.5	13.7**	5.6
blowing 時	～ 5	2.3	2.3	3.2	3.2	6.2	2.8	5.9	3.8
	6～10	0.6	1.0	0.3	0.5	8.0**	4.5	7.2**	5.2
	11～15	0	0	2.3	2.6	8.6	3.2	7.0	4.9
	16～	0	0	1.3**	1.3	12.6**	4.2	6.9**	6.4

** 1%の危険率で有意差あり

図 23 軟口蓋と咽頭後壁との最短距離 —イ発声時—

名 (41.2%), 14名 (100.0%), 14名 (100.0%) であり, ア発声時とイ発声時, blowing 時との間に差が認められた。ア発声時では, 接触していない症例はいずれも 6 mm 以下, イ発声時では 2.5 mm, blowing 時では 4.5mm であった。

CP-g 群において接触している症例はア発声時およびイ発声時では 5 歳以下の 1 例 (50.0%), 6 ~10歳の 2 例 (28.6%) のみであった。一方, blowing 時では接触のみられる症例は 5 歳以下で 1 例 (50.0%), 6 ~10歳で 5 例 (71.4%), 11 ~15歳で 0 例 (0 %), 16歳以上で 2 例 (50.0%) にみられた。また接触のみられない症例でもイ発声時, blowing 時に開放距離 3 mm 以下のものがそれぞれ 10 例 (76.9%), 6 例 (75.0%) にみられた。

しかし, CP-p 群では各機能時とも接触が行なわれている症例は 1 例も認められず, 閉鎖されていない症例では開放距離が 5 mm 以上の症例が多く, 5 mm 以下の症例はア発声時で 7 例 (21.2 %), イ発声時で 6 例 (18.2%) および blowing

時で 6 例 (18.2%) しか認められず, N 群, CP-g 群との間に顕著な差がみられた。

VI 群はア発声時で接触している症例は 1 例もなく, 開放距離 5 ~13mm の症例が 22 例 (68.8%) と多数みられた。イ発声時および blowing 時では多様性が認められ, なかには接触のみられる症例もあった。

ii) 鼻咽腔閉鎖の位置について (図 24) (表 15)

N 群の 5 歳以下, 6 ~10 歳の群では軟口蓋と咽頭後壁との協調運動を示す位置が -7 ~ +5 mm と偏位が大きい, 平均値では 0 mm すなわち, 口蓋平面 (PP) と同じ高さで行なわれる傾向であった。11 ~15 歳, 16 歳以上でもイ発声時, blowing 時には同様の傾向で, 口蓋平面と同じ高さで接触するものが多いが, ア発声時には下方で協調運動を示していた。

CP-g 群は N 群と同様な傾向が認められた。しかし CP-p 群においては協調運動を示す位置が各機能時で変化せず, その位置も上記 2 群と比較して下方に存在し, 特有な所見を示した。

表 15 鼻咽腔閉鎖の位置 —イ発声時—

PP 基準として+は上方へ, -は下方への距離

単位 mm

	年 齢	健 常 者 群 (N 群)		口蓋裂手術後症例群 (CP 群)				口蓋裂以外の先天性 鼻腔閉鎖不全症例 群 (VI群)	
				言語良好症例群 (CP-g 群)		言語不良症例群 (CP-g 群)			
		平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差	平 均 値	標準偏差
ア 発 声 時	～ 5	0	2.6	－ 1.9	0.1	－ 6.2	5.3	－2.7	2.6
	6～10	+0.1	2.5	－ 0.7	1.8	－ 6.9*	6.3	－1.6	4.9
	11～15	－5.9	0.5	－ 2.6	3.1	－ 8.8	3.1	－3.5	4.7
	16～	－3.6	4.7	－11.5*	6.9	－10.0**	5.6	－6.0	3.2
イ 発 声 時	～ 5	－0.5	1.8	－ 1.5	0.5	－ 5.9	3.8	－1.8	3.8
	6～10	－0.3	3.1	－ 0.3	1.7	－ 6.2	6.2	－1.5	6.6
	11～15	－1.0	2.4	－ 1.9	2.6	－ 9.8	2.3	－2.7	4.5
	16～	－0.1	4.8	－ 2.0	3.9	－ 9.2**	6.9	－5.0*	3.3
blowing 時	～ 5	－2.3	5.0	－ 1.6	0.4	－ 6.7	3.5	－1.3	3.6
	6～10	+0.3	3.2	－ 0.5	1.6	－ 5.9*	5.5	－0.6	7.0
	11～15	+3.8	2.3	－ 2.0	2.7	－ 8.0	4.3	－6.6	4.1
	16～	+2.6	3.9	+ 0.3	1.3	－ 9.1**	6.2	－3.7**	2.3

* 5 % の危険率で有意差あり

** 1 % の危険率で有意差あり

図 24 鼻咽腔閉鎖の位置 —イ発声時—

VI群においても CP-p 群と同様に各機能時で明らかな変化がみられなかったが、ア発声時にはやや下方に位置していた。

IV 総括および考察

1. 研究対象について

本報の目的は鼻咽腔閉鎖不全症患者の鼻咽腔諸組織の形態および動態をX線写真像により定量的に観察し、言語良好な健常者群、口蓋裂手術後言語良好症例群と比較検討することである。従って本研究の対象となる症例としては比較検討の基礎となる健常者のほかに、口蓋裂手術後言語良好症例、口蓋裂手術後言語不良症例および明瞭な口蓋裂が認められないにもかかわらず開放性鼻声を示す口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例も当然のことながら含まれる必要がある。

従来、口蓋裂手術後症例のみ²⁷⁾、あるいは健常者と口蓋裂手術後症例とで安静時ならびに機能時における軟口蓋、咽頭後壁など鼻咽腔諸組織の形態、動態についてX線写真法で詳細な観察を行ない、その結果を比較検討した研究報告は枚挙に

とまがない。

しかし口蓋裂手術後症例には言語良好症例と言語不良症例とがみられ、両者間の形態および動態には当然相違のあることが推測されるにもかかわらず、両者をX線学的に比較検討した報告^{18,19)}は非常に少ない。

さらに開放性鼻声をもつ口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例全体についてのX線学的な検索は著者の渉猟した範囲では少なく、P. Randall¹⁵⁾、J. Q. Owsley^{7,28)}、J. E. Hoopes^{24,25,29)}、H. W. Porterfield^{20,21)}、M. Mazaheri³⁰⁾、R. Yules^{23,31)}、R. M. Ricketts³²⁾などの研究報告をみるにすぎない。またいわゆる粘膜下口蓋裂症例に関してのX線学的検索はJ. E. Hoopes^{25,33)}、H. W. Porterfield²²⁾のみである。本症についての報告が少ないのは、一つにはX線写真上に軟口蓋の形態を明瞭に描出することが困難なためもあるが、一方では本症を系統的に診断、治療する機関が少なく、患者が見逃され放置されているためと思われる。著者はこの明瞭な口蓋裂が認められないにもかかわらず開放性鼻声を示す、口蓋裂以外の先天性鼻

咽腔閉鎖不全症32症例を経験し、スピーチ・エイドなどで治療する機会を得て、これらについて検索を行なうことができた。本邦での本症の多数例についての検索成績は、著者の渉猟しえた範囲ではみ出しえなかった。

口蓋裂手術後症例については手術年齢、手術術式、手術回数、症型、男女差などを区別して計測を行なわなかったが、今後はこれらについても検討する必要があると思う。

2. 撮影方法について

撮影方法についての考察はさきの第1報に述べた。

発声時における軟口蓋、咽頭後壁の動態の観察にあたっては、撮影中、頭部の位置を一定に保ちしかも自然の状態で発声できることが望ましい。しかし厳密に頭部を固定すると自然発声を妨げるとする者と頭部の動揺が計測値に影響を与えると述べる者がある。そこで著者は厳密な頭部固定を行わずとも同一条件の発声が可能であることを確認した後、ear rod を外耳口に挿入して、できるだけ頭位を一定に保ち撮影を行なった。

なお、ア、イ発声時、blowing 時の3機能時のみ撮影した理由は被験者のX線被曝線量を考慮したこと³⁴⁾、およびアは低母音、イは高母音³⁵⁾であること、さらに blowing は鼻漏気量を測定する場合の基礎^{2,35)}であることによった。また子音は前置子音部分の構音時間がX線撮影時間と比較して著しく短かく¹⁸⁾、発声時の正確な動きをとらえることがむずかしいと考え行なわなかった。また「ア」と「アー」、|イ|と「イー」の軟口蓋の運動様式の違いを鈴木³⁷⁾、Lubker³⁸⁾などは述べているが、本研究では撮影時間の関係上、発声時の動きがとらえやすい「ア」を採用した。

3. 計測方法および計測値について

基準平面について：X線写真の計測にあたって、その基準となる計測部位は安定しており、機能的ならびに解剖的に重大な意味を持つ部位であることが望ましい³⁹⁾。しかし軟口蓋、舌、咽頭部など軟組織の計測にあたっては Wildman³⁹⁾ が詳細に述べているように一定しておらず、各研究者

により基準が異なっている。とくに口蓋裂手術後症例においては健常者と違って安定した基準を得ることは困難である。そこで著者はできるだけ安定した基準として高北⁴⁰⁾、成毛⁴¹⁾、J. Calnan⁴²⁾、H. E. Hoopes^{24,29,34)}、K. S. Musgrave⁴³⁾ などと同様に口蓋平面 (Palatal plane) を選んだ。しかし口蓋平面を基準とした場合、当然、口蓋裂手術後症例においては口蓋平面の両端である前鼻棘 (ANS)、後鼻棘 (PNS) が不明瞭であるという問題が生じる。そこで著者は前鼻棘が不明な場合には P. J. Coccaro²⁶⁾ の方法に従い、鼻翼軟骨の下後方部の高さで上顎骨最前端部を ANS とした。また後鼻棘については健常者、口蓋裂手術後症例等で明瞭な場合には PNS をそのまま採用し、不明瞭な場合には軟口蓋が挙上運動を行なう最前端を PNS と仮定し、これによって基準面を定めた。

1) 安静時の形態について

硬口蓋の長さについて：硬口蓋の長さをX線学的に計測した報告はきわめて少なく、著者の渉猟した範囲では外国で J. Q. Owsley^{7,28)}、H. M. Blackfield¹¹⁾、J. E. Hoopes^{24,25)}、本邦で高北⁴⁰⁾、関口⁴⁴⁾などの報告をみるにすぎない。J. Q. Owsley^{7,28)}、H. M. Blackfield¹¹⁾ は ANS-PNS を計測し、健常者と short hard palate に分類した。J. E. Hoopes^{24,25)} もX線映画を用いて健常者群、粘膜下口蓋裂、口蓋裂手術後症例について同様に ANS-PNS を測定している。本邦においては高北⁴⁰⁾が健常者の ANS-PNS を、関口⁴⁴⁾は健常者と口蓋裂患者の PTM-ANS を測定している。

一般に口腔内所見での硬口蓋とは触診により骨に触れる部分で、通常、左右の上顎結節 (翼口蓋窩最下点) を結ぶ線までを言い、上條によれば健常者において、後鼻棘の位置はこの線に前後している⁴⁵⁾。しかし口蓋裂手術後症例あるいは、いわゆる粘膜下口蓋裂症例においては口蓋骨に破裂があり、後鼻棘が存在しない症例がみられる。そのため硬口蓋の長さは明記しがたく、どこまでが硬口蓋であるか述べることは困難である。そこで著者は硬口蓋の長さとして翼口蓋裂最下点 (Ptm) より口蓋平面におろした垂線の交点 (PMF) とANS

との距離 (Lh') および PNS と ANS との距離 (Lh) の 2 ケ所で計測を行なった。その結果、著者の計測値を前述の J. Q. Owsley^{7,28)}, 高北⁴⁰⁾の報告と比較してみると、N群では Lh が同一計測部位で比較の対象となるが、この値はほぼ同様であり、増齡的に長くなる傾向が認められた。N群で Lh と Lh' との間に顕著な差がみられなかったのは N群では上條⁴⁵⁾, 成毛⁴¹⁾ が述べているように PNS と PMF との位置に差が少ないことによると考えた。CP 群では N群と比較して Lh, Lh' とともに増齡的な長さの変化が明らかでなかった。その理由は本疾患群が兔唇を伴うことがあり、口唇形成術により上顎骨の前方発育が抑制される⁴⁶⁾ことも一つの原因ではないかと考えた。また Lh と Lh' との間に平均 5 mm の差がみられたのは破裂により PNS が PMF よりも平均 5 mm 前方へ移動していることを示しているものと思う。VI 群では上顎骨自体の長さ (Lh') は手術的侵襲が加わらないため、N群との間に差がみられなかった。しかし Lh の短いことは一方では、硬口蓋に破裂を伴っている症例があるためであり、J. Q. Owsley^{7,28)}, H. M. Blackfield¹¹⁾ が挙げている short hard palate に相当する症例も存在することが推測された。本報で示した Lh の値は口蓋骨自体の正中矢状面の長さを示し、Lh' は上顎骨の後縁までの位置を示すものであり、それぞれ別に計測する必要があると考えた。

軟口蓋の長さについて：軟口蓋の長さは、PNS-U との直線距離で計測している者^{8,11,23-26,28-33,38,40,47)}, PMF-U の距離で計測した者^{41,48)}, PNS-U, PT M-U の両方で計測した者²⁶⁾, 鼻腔側の弧の長さで計測した者⁴⁹⁻⁵¹⁾などがみられる。しかし PNS あるいは PMF より U までの長さの直線の計測では、その直線が軟口蓋の外形線外に出ることがしばしばみられる。とくに軟口蓋の機能時にはこのことが著しくなる。それゆえ、この直線が必ずしも軟口蓋の長さを代表しているとは言いがたいので、著者は PNS, PMF より U までの軟口蓋鼻腔側の曲線の長さ ($Ls = \overline{PNS-U}$, $Ls' = \overline{PMF-U}$) で軟口蓋の長さを計測した。

著者と同様に軟口蓋鼻腔側の長さを計測したのは Ls に相当する $\overline{PNS-U}$ を測定した T. M. Graber⁴⁹⁾, S. Pruzansky⁵⁰⁾, K. R. Bzoch⁵¹⁾のみであり、N群については T. M. Graber⁴⁹⁾と同様な結果であった。しかし彼は N群, CP 群, VI 群についての比較は行っていない。

他方、J. D. Subtelny⁴⁷⁾, P. J. Coccaro²⁶⁾, 成毛⁴¹⁾は著者と計測法が異なるが、直線距離について健常者群と口蓋裂手術後症例群とで軟口蓋の長さの計測を行ない、両群とも増齡に従い、長さが変化することを述べている。この報告は著者の結果とは異なっているが、これは軟口蓋の形態を直線とみなして計測した結果によると考える。

また疾患群と N群とを 6～10 歳について比較した場合、Ls では有意差がみられず、Ls' でみられた理由は可動口蓋部の長さに顕著な差が認められなくても、PNS が著明に前方に位置しているため PMF から U までの長さが短かく、U の位置が前方に位置していることを示している。このことから口蓋形成手術による軟口蓋の後方移動の効果を示すには Ls' の方が有意義と思われた。また機能時における軟口蓋の動態をみる場合には Ls が必要であると考えた。

一方、CP-g 群, CP-p 群とも N群と比較して軟口蓋の長さが著しく短いにもかかわらず CP-g 群と CP-p 群とで安静時においては Ls, Ls' とともに差がほとんどみられなかった。このことから安静時の軟口蓋の長さだけでは言語の予後を判定することはできないと思われた。

軟口蓋の厚さについて：軟口蓋の厚さは前述の PNS-U, PMF-U に垂直な最大の厚さ^{23,26,40,41)}で測定されたものが多い。しかし機能時で厚さの変化をみる場合、定点を決め、定点での厚さの変化をみることが重要であると考え、著者は軟口蓋鼻腔側の中点より口腔側までの最短距離で計測した。著者と同様な方法で測定したのは K. R. Bzoch⁵¹⁾のみであるが、彼は X線映画法を用いているため計測値をそのまま比較することは困難である。他方、計測法は異なるが、P. T. Coccaro²⁶⁾, R. B. Yules²³⁾は健常者群と口蓋裂手術後症例群

について測定し、両群とも増齡的な変化はないと述べている。著者の結果も同様であり、増齡に従った厚さの変化は少なく、標準偏差が大きく個体差が大きい点も類似していた。口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例群については M. Mazaheri³⁰⁾, R. B. Yules²³⁾ が健常者群よりやや菲薄であったと述べているのに対し、著者の結果では11～15歳を除いて平均値で比較しても3.2～3.7mm とN群との間に顕著な差がみられた。個々の症例についてみると、VI群のなかには軟口蓋の厚さ0.7mm ときわめてうすい、いわゆる粘膜下口蓋裂と思われる症例から、8.7mm とN群と差のない症例まで含まれていた。このためVI群では偏差が大きく表われていた。一方、上述の報告と比較して著しく薄い症例がみられたことは、この造影撮影法の最も特徴的な所見である。

軟口蓋の長さとの関係について：軟口蓋の形態として両者の関係を明示した報告は著者の渉猟した範囲ではみられない。しかし軟口蓋の形態的な特徴を知るためには一面的な見方ではなく両者を関連させてみなければならぬと考え、2面から観察を行なって興味ある所見を得た。その結果ではN群およびCP-g群では長さとの間に正の相関関係が認められ、CP-p群、VI群ではみられなかった。このことはN群、CP-g群は長さとの関係にバランスがとれていると思われ、CP-p群、VI群はこの関係が不均衡であると考えた。

咽頭後壁の位置について：咽頭腔の深さの計測は従来の報告をみると口蓋平面の延長線上もしくは口蓋平面と平行にPNS-PPW^{7,11,23-25,28-31,51-53)}, PMF-PPW^{41,43,54,55)}, PTM-PPW⁵⁶⁾で行なわれている。しかしCP群、VI群などでPNSがPMFよりかなり前方に位置する場合、口腔内所見ではPNS-PPWを咽頭腔とは言いがたく、PMF-PPWを計測するのが妥当であると考えた。その結果、N群については同じ計測法を用いた成毛⁴¹⁾, L. T. Engman⁵⁴⁾, A. G. Yip⁵⁵⁾の結果と各年齢群とも同様な値であり、増齡に従って深くなっていた。CP群についてみると成毛⁴¹⁾, P. J. Cocc-

aro⁵⁶⁾は小児では健常者群と差が認められなかったとしており、著者の結果もほぼ同様であったが、16歳以上のCP-g群においてN群との間に差がみられた。CP-g群とCP-p群とを比較した場合、CP-g群の方が咽頭後壁が前方にあるという結果であった。このことは軟口蓋と咽頭後壁との接触に有利な結果となるが、咽頭後壁が前方にあるから言語が良好になるのか、あるいは口蓋裂で言語が改善される過程で後壁が代償的に前方に位置するようになるのかは今後、検討すべき点と考える。

VI群については計測法に違いはあるが、J. Q. Owsley^{7,28)}, H. M. Blackfield¹¹⁾, R. B. Yules^{23,31)}, M. Mazaheri³⁰⁾, J. E. Hoopes^{24,25)}等は健常者群より深いことを指摘している。本研究の結果では15歳以下の症例においてN群より深い傾向がみられた。しかし16歳以上においても平均値ではN群より低い値であったが、deep nasopharynx^{7,11,28)}と思われる症例もみられた。

アデノイドの形態について：鼻咽腔閉鎖におけるアデノイド組織の重要性についての報告^{6,16,27,41)}は多く、その除去を軽卒に行なうべきでないとされている。本研究は成毛⁴¹⁾の分類に従った結果、小児ではN群、CP-g群において口蓋平面より下方までアデノイドがみられるⅢ類が多くみられた。アデノイドが咽頭腔を狭めて軟口蓋と咽頭後壁との接触を容易にするとされているが、N群では機能時にアデノイドにより軟口蓋の挙上運動が阻止されると思われる症例もみられ、本組織の存在価値はCP群に大きいと考えた。また11歳以上のN群ではすべてⅠ類であり、CP群、VI群との間に差がみられたのはN群ではアデノイドが消失しやすく、他の3症例群では、この部が食物等で汚染されやすい⁴¹⁾ための萎縮が遅れると思われる。

軟口蓋の長さとの関係について：この両者の比を計測した報告^{24,25,40,41)}は多数みられるが、いずれも軟口蓋の長さとして直線を用いており、それは必ずしも軟口蓋の長さを代表していないことは前述した。著者は軟口蓋の長さあるいは

咽頭腔の深さの絶対値よりも、この両者の比の方が鼻咽腔閉鎖の関連をより直接的に示すものと考え、これに重点をおいて Dph (PNS-PPW) と Ls ($\overline{\text{PNS-U}}$) との比を求めた。この値が1.00を越して大きいほど、軟口蓋と咽頭後壁との接触が容易であると考え。その結果、N群では増齢に従って、値が小さくなる傾向がみられた。その理由は小児ではアデノイドの存在により咽頭腔が浅いことに起因すると考えた。また CP 群については CP-g 群は N 群と同様な値であり、類似の傾向を示したが、CP-p 群では 6~10歳、16歳以上で N 群との間に顕著な差がみられた。このことは前述のように CP-g 群、CP-p 群とで軟口蓋の長さ差のみられないにもかかわらず、咽頭腔の深さに差があるために現われた結果であると考えた。また VI 群についてみると両者の比の値は N 群と比較してきわめて小さく、また CP-g 群、CP-p 群よりも小さかった。これは本群では咽頭腔の深さが N 群と同様か、むしろ深いのに軟口蓋の著しく短い症例が含まれるためと思われる。このことから、さらに推測を加えるならば、VI 群のなかには、口蓋裂と同様の手術を必要とする症例も含まれていることを示唆していると考え。

2) 機能時について

軟口蓋の伸展率について：安静時に軟口蓋の長さが咽頭腔の深さより短かいにもかかわらず、軟口蓋が挙上運動をして鼻咽腔閉鎖の生じる場合がみられるが、それには軟口蓋の伸展が重要である^{50,51)}と言われている。しかし、その際、安静時における部位が機能時ではどこに相当するか、どの部位がどの程度伸展するかを解明することはきわめて困難である。そこで著者は軟口蓋の伸展率として PNS より U までの安静時および各機能時の軟口蓋鼻腔側の全長の比を求めた。

軟口蓋の伸展率を測定した報告は T. M. Graber⁴⁹⁾, S. Pruzansky⁵⁰⁾, K. R. Bzoch⁵¹⁾ によりなされているが、本邦では全くみられない。上記の報告者は子音、あるいはウ発声時について測定を行なっているため、著者の結果と比較することは困難である。本研究の結果では N 群は増齢的に

伸展率は大きくなり、16歳以上はア発声時に29%、イ発声時に36%、blowing 時に41%の伸展を認めた。ア発声時よりもイ発声時の方が大きい理由は、山岡³⁵⁾が述べているようにイは高母音で、鼻咽腔の完全閉鎖を必要とするため軟口蓋の後上方の運動が大きくなり、それに比例して伸展率も増大するものと考えた。また blowing 時については小児で伸展率の小さな症例がみられた。これは後述する軟口蓋の肥厚率、挙上域についても、さらに各症例間に共通した所見であり、blowing の技術が稚拙²⁾なことによるものと考えた。

平均値では、CP-g 群は N 群のような増齢的な変化はみられなかったが、その理由は手術後の瘢痕によって伸展しない症例が含まれているためとともに、手術によって筋の働きが健常者と異なっているためとも考えられた。このような症例は安静時における軟口蓋の長さとの比が小さいため、小さい伸展率でも軟口蓋と咽頭後壁とが接触するものと考えた。CP-p 群は本研究の結果では前記2群と比較して低い伸展率であり、ア、イ発声時の間に差がみられなかった。これは CP-g 群と同様な理由もあるが、この群においては手術後の機能回復が不十分で、ア、イ発声時を弁別する微細な運動が行ないにくいのではないかと考えた。VI 群は CP-p 群と類似した結果であり、伸展率0%すなわち軟口蓋麻痺と考えられるものも含まれていた。また本症例群に N 群と同様な伸展率を示す症例がみられることは、N 群と同様な機能を営むが、前に述べた形態的に不備な症例が存在することを示していると考えられる。

軟口蓋の肥厚率について：軟口蓋が挙上運動する際、長さの変化に伴って、当然、厚さの変化もみられる。Pruzansky⁵⁰⁾は厚さの変化の重要性を強調している。しかし伸展率の項で述べたように安静時における軟口蓋の中点、機能時ではどこにあたるかは不明である。そこで著者は必ずしも一致しないと考えたが、安静時および機能時の各中点、および4等分点で軟口蓋の厚さを計測し、その比の値を肥厚率とした。軟口蓋の肥厚率を測定しているのは Bzoch⁵¹⁾ただ1人のみであり、健

常成人において中点のみを計測し、6.30mm から 8.44mm に変化したと述べている。著者の結果では N 群は $1/4$ 点部が薄くなり、中点部は厚くなる傾向を認めたが、今までにこのような結果を示した報告はなく、これは軟口蓋の厚さの変化は部位によって一様ではないことを示し、厚さの変化を述べる場合に注意すべき点と思う。その理由は N 群では Hoopes²⁵⁾ が言う convexity “knee” が軟口蓋鼻腔側の中点部付近に生じるため、この部が厚くなるものであり、knee を形成するためには軟口蓋の筋である口蓋帆挙筋が軟口蓋を後上方へ引く³⁷⁾ことによって $1/4$ 点部が薄くなると考えた。 $3/4$ 点部も被験者によっては、knee に含まれることがあり、さらに口蓋垂筋が収縮⁵⁸⁾することにより厚くなることがあると考えた。しかし $3/4$ 点部は個体差が大きく基準点とすることは意味がないと思われた。CP-g 群は中点部の肥厚率の平均値が 0% 近辺であるが偏差が大きく、 $1/4$ 点部は N 群と大差がみられなかった。また本症例群では N 群にみられたような顕著な knee の生じる症例が少なかったことは、CP-g 群は Ls, Ls' が短かいため機能時において代償的に長さを伸ばす方向に、優先的な筋運動が行なわれるため軟口蓋がうすくなるからであると推測された。

CP-p 群も CP-g 群と同様に中点部の肥厚率は 0% 近辺であったが、後者とは逆に偏差が小さかった理由は伸展率の項で述べたと同様に、瘢痕収縮により軟口蓋の形態の変化することが妨げられ、その程度が CP-g 群よりも強いことによると考えた。

VI 群のうち伸展率が 0% で軟口蓋麻痺と思われる症例については肥厚率の変化を認めなかった。しかし軟口蓋のきわめてうすい症例では計測値のわずかな変化が比の値に大きく影響を及ぼすので、本疾患群では中点部において N 群に次いで大きな肥厚率を示し、また偏差も大きかったものと考えた。

軟口蓋の挙上域について：軟口蓋の挙上運動についての計測は、角度^{27, 40)}、距離^{30, 38, 49)}、型別分類^{41, 42)}を使用して行なわれているが、各方法とも

長所短所をもつと考えた。そこで著者は必ずしも一致しないが安静時および各機能時における中点間の距離を求め、定量的に挙上域を計測した。著者と同様な計測法を用いているのは Graber⁴⁹⁾のみであり、母音と子音の違いはあるが、N 群については彼の結果とほぼ同様な値であった。

CP 群については計測法は異なるが、高橋⁵⁹⁾、広戸¹⁹⁾はイ発声に挙上運動が少ないことを述べている。しかし著者の結果では CP-g 群についてはイ発声時はア発声時よりも挙上域が大きく、CP-p 群では両発声時とも同様な値であった。それゆえ両群の挙上域の差はイ発声時に顕著であった。一方、山岡³⁵⁾の Fiberscope 所見では発声時に咽頭側壁の運動がみられず、軟口蓋の挙上運動のみによって鼻咽腔閉鎖が行なわれると言われている。そこで今後、側方 X 線写真撮影を行なう場合、機能時としてイ発声時を選択することが最適であると考えた。

VI 群の平均値は CP-p 群と同様な値であったが偏差が大きかった。そのうち挙上域が 0 mm である軟口蓋麻痺と考えられる症例を除くと、CP-g 群と同様な比較的良好な挙上域を示す症例が多くみられた。

軟口蓋の伸展率と挙上域について：両者の関係を述べた報告はみられず、著者の結果についてみると、伸展率と挙上域との間に N 群ではイ発声時、blowing 時に明瞭な正の相関関係が認められたが、ア発声時ではみられなかった。これはア音の特徴であり、ア音は伸展率、挙上域および肥厚率の間にイ音のような関係がなくても発音できるからであると考えられ、側方 X 線写真撮影を行なう場合、イ音の方がより適当であると言える。また CP-g 群では著者の結果から、伸展率を増大して咽頭後壁と接触する症例と、挙上域を大きくして接触する症例とがみられるため、両者間に明瞭な相関関係はみられなかった。

CP-p 群で伸展率が 0% であるのに軟口蓋が挙上する症例がみられたが、全体の協調性がなく結果として開放性鼻声を示していた。これらの症例群では軟口蓋は瘢痕収縮により柔軟性がなくなる

ため、knee を作らずに PNS を軸として回転様運動をするものと考えられ、N群とは運動様式が異なるために運動範囲が狭く、咽頭後壁との接触が得られず開放性鼻声を示すものと考えた。

VI群ではN群の範囲内であるにもかかわらず開放性鼻声を示す症例がみられたことは、前述した形態的原因によると考えた。

肥厚率と挙上域との関係について：N群ではイ発声時、blowing 時に明瞭な正の相関関係がみられたが、CP-g 群では比較的良好な挙上域を示すにもかかわらず、負の肥厚率を示す症例はN群と比較して口蓋帆挙筋、口蓋帆張筋などの付着状態が異なるため^{57,60)}、軟口蓋を後上方に引寄せる力で薄くなるものと考えた。CP-p 群で肥厚率が低値にもかかわらず挙上はかなりある症例がみられたことは、前述した伸展率と挙上域に関しての推論を裏付けるものと考えた。

このことは、VI群の特徴であるが両者間に相関はみられず、多様な動きを示していた。

咽頭後壁の運動範囲について：環椎の位置が安静時と機能時とで異なり⁵³⁾、小児においては頸部が屈曲しやすいため、その計測は困難であるが、機能時に前方運動するという者^{53,61)}、動かないと述べる者^{24,25)}、上咽頭部が後方運動するという者⁴¹⁾がいる。著者の結果では個人差が大きく一概には言えないが、上咽頭部は各機能時で異なり、各症例ともア発声時はわずかに後方運動、イ発声時、blowing 時は前方運動する傾向がみられた。しかし、その値は小さく偏差が大きいため、各症例を比較検討することは意味がないと考えた。咽頭後壁の運動量は小さく、この動きが軟口蓋との接触に重大な影響を及ぼすとは考えにくく、むしろ後述する Passavant 隆起の方を重視したい。

Passavant 隆起について：本隆起は G. Passavant が口蓋裂症例の発声の際、咽頭後壁にみたことを記載して以来、この隆起について、その形成機転、機能、発生部位について種々の説^{41,62)}があり定説はみられない。著者の結果では、この隆起は発声時に必ずしもみられるものでなく、発生頻度も各群で異なっている⁶²⁾ことが判明した。ま

た各群ともア発声時に多くみられたことは成毛⁴¹⁾の成績と一致していた。さらに高年齢群に多く出現すること⁶⁴⁾から、本隆起とアデノイドとの関係⁴¹⁾が述べられている。本研究では6~10歳のCP-p 群にも多くみられ、またこの群はアデノイドがⅡ類の症例に多いことを考えあわせると、アデノイドが小さい場合にはその代償作用として発生するものと考えた。

発生部位についてみると、著者の結果では環椎前結節の咽頭後壁を基準とした場合、各症例ごとに異なっていた。しかし口蓋平面を基準にみると下方に出現する症例が多く、各症例群での差はみられなかった。

Passavant 隆起の程度については、小林の分類²⁾に従ったところ、N群ではいずれも1度であったがCP-g 群では1度あるいは2度が多くみられた。しかしCP-p 群、VI群では3度が多くみられた。これは軟口蓋の挙上域、後述する側面像での鼻咽腔閉鎖位置と考え合わせると、N群ではア発声時に口蓋-咽頭後壁間距離が最短となる部位に一致して、この隆起が出現した。しかしN群のうちア発声時にこの隆起が出現する症例では、軟口蓋と咽頭後壁との接触がみられ、他方、イ発声時、blowing 時では M. A. Carpenter⁶³⁾が述べてるように、軟口蓋がこの隆起の上に乗る、咽頭後壁と接触していたため、本隆起の意義はN群についてはないと考えられる。CP-g 群では、N群のイ発声時、blowing 時にみられた様式と同様であった。しかし、この様式でも軟口蓋と咽頭後壁との距離は狭まるため、CP-g 群では本隆起の意義がみられた。CP-p 群では軟口蓋の挙上域が小さいため、口蓋-咽頭後壁間距離が最短となる部位よりも上方に Passavant 隆起が出現し、この隆起の効果はみられなかった。しかしN群と比較して、この隆起がCP 群とくにCP-p 群に多くみられ、3度が多いことは鼻咽腔閉鎖不全の代償機構であると考えた。VI群についてみると Passavant 隆起が生じる症例では、この部位で後述の軟口蓋と咽頭後壁が最短距離となっているものが多くこの隆起の鼻咽腔閉鎖に対する代償作用を明

示しているものとする。

軟口蓋と咽頭後壁との最短距離について：両者間の距離は部位に関係なく最短距離で測定した報告^{25,30,36,40,41,65)}が多く、著者もこの計測法に従った。その結果、N群ではア発声時に日比野⁶⁵⁾、高北⁴⁰⁾、成毛⁴¹⁾と同様な傾向がみられた。しかしイ発声時には開放の者は2名しかみられず、ア発声時と顕著な差がみられたことは、同じ母音でもその鼻咽腔閉鎖様式が異なるという説³³⁾と一致するものと考えた。また軟口蓋と咽頭後壁とが接触しなくても明瞭な発音ができることは「ア」音の特徴であると考えた。CP-g 群でも、その距離に顕著な差がみられ、イ発声時では3mm以下の症例が多くみられたことは、一色¹⁾が述べている5mm以内の鼻咽腔開放距離ならばことばは acceptable であるという説と一致していた。また blowing 時にはイ発声時よりもさらに開放距離が狭いことは CP-g 群においてア、イ発声時、blowing 時を識別する能力があるものと考えた。

CP-p 群で閉鎖の行なわれている症例が全くみられなかったことは、開放性鼻声と軟口蓋—咽頭後壁の接触との関係を明示していると考えた。また各機能時に差のみられなかった理由は、この群では識別能力のないことを示していると考えた。

VI群において blowing 時に両者が接触している症例は、舌により軟口蓋が挙上され咽頭後壁と接触するものである。また本群のうち軟口蓋麻痺と思われる症例は、挙上域が0mmであるため、その他の症例は軟口蓋が短かく、咽頭腔が深いため、両者が接触しえないと考えた。

軟口蓋と咽頭後壁が最も接近する部位について：この部位についての報告は外国ではみられる^{27,30,53,62)}が、本邦では著者の渉猟した範囲ではみられなかった。本研究の結果、N群は5歳以下、6～10歳ではア、イ発声時で位置の変化はなく、11～16歳、16歳以上ではイ発声時の方が高い位置であった。この理由は小児ではア、イ発声時ともアデノイドにより軟口蓋の挙上運動が相対的に低い位置を示すが、高年齢群ではアデノイドが萎縮するためイ発声時に軟口蓋の挙上が大きくなると

考えた。

CP-g 群はア発声時に軟口蓋と咽頭後壁との接触がなされていない症例が多く存在するため、最短位置はイ発声時、blowing 時より低くなるものと考えた。CP-p 群、VI群において最短位置が低い理由も軟口蓋の挙上域が小さいことによるものと考えた。CP-p 群、VI群でこの位置を知ることは将来、言語改善の目的でスピーチ・エイドを装着する場合に有意義²⁾であると考えた。

4. 各症例群について

本報で対象とした各疾患群の計測値を総括して、N群および各症例群間の比較を試みた。

CP-g 群について：本症例群をN群と比較すると、安静時にはPNSが前方に位置しており、Lhが短い値であった。また軟口蓋についてはLs、Ls'とも短かく、Tも他の症例群ほどではないが薄い値を示した。しかしLsとTとの関係をみると比較的均衡が保たれていた。本群の特徴の1つはDph'の値が顕著に小さいことであり、そのため軟口蓋の長さや咽頭腔の深さとの比はN群と同様な値をとる結果となったものと思う。しかしLsの値が大きい方が軟口蓋と咽頭後壁との接触に有利であり、より完全な側面像での鼻咽腔閉鎖を生じるものと考えた。一方、機能時についてみると軟口蓋の伸展率、挙上域はN群よりは小さいが、CP-p 群、VI群に比して大きく、肥厚率は負の値で、薄くなることを示していた。このことは本群では鼻咽腔閉鎖を行なうために代償的に長さの増加を優先するような挙上運動を示すことにより、あるいは口蓋帆挙筋、口蓋帆張筋などの付着状態がN群と異なるためなどの理由が考えられる。本報の症例には各種の症型、手術法を含んでいることを考慮すれば、この結果を直接、構音障害の予後と結びつけることは早計であるが、今回計測した症例の平均値からみると、言語良好な症例では咽頭後壁の位置が前方にあることと、機能時の軟口蓋の運動域が大きいことが特徴的であった。

CP-p 群について：安静時には、Lh、Ls、Ls'ともCP-g 群と同様な値を示したが、Tが菲薄で

あり、Ls と T との間に相関がみられなかった。これは軟口蓋の形態が、CP-g 群のような均衡がとれていない特徴をもっていると考えた。また Ls が CP-g 群と同様な値であるにもかかわらず、Dph' が CP-g 群よりも深いこと、およびアデノイドに I 類が多いことを考え合わせると、Ls/Dph の値が小さくなり軟口蓋と咽頭後壁とが接触しにくい状態となっていると考えた。さらに機能時では CP-g 群との差は一層顕著となり、伸展率、肥厚率および挙上域とも小さい値を示したが、このことはこれら症例が手術後、機能回復の十分行なわれないものであり、そのための後遺症として軟口蓋と咽頭後壁との接触が不可能になったことを意味すると考えた。また本群においてそれぞれの計測値に偏差が大きかったことは、種々の程度の機能障害を有するものが含まれているため、今後これらをさらに手術法、症型、言語所見を含めた臨床症状などによって分類し検討する必要を示唆するものであろう。

VI群について：いずれの項目についても計測値の偏差が大きいことは種々の症例が含まれている結果によると考えられ、安静時についてみると、Owsley^{7,28)}、Blackfield¹¹⁾ が述べている short hard palate, short soft palate, deep nasopharynx と思われる症例のほかに、T がきわめて薄く、いわゆる粘膜下口蓋裂と考えられる症例がみられた。従来、粘膜下口蓋裂は口蓋裂の 1 種とみなされていたが、口腔内所見で明瞭な口蓋裂を認めないこと、また本報の結果から粘膜下口蓋裂様所見^{6,66,67)}を呈しても、軟口蓋の厚さが一様でなく、逆に粘膜下口蓋裂様所見^{6,67,68)}が見られなくても軟口蓋の菲薄である症例が存在すること等が明らかとなり、これらを一様に口蓋裂の範疇に含めることは適当ではないと考える。また機能時についてみると伸展率、肥厚率、挙上域とも安静時と変化がみられず軟口蓋麻痺と思われる症例、さらには本造影法ではじめて明らかにされた軟口蓋の両側の厚い部分のみ咽頭後壁と接近し、正中部では広い距離で開放しているためトンネル状の通気路のみられる症例、また Hoopes²⁹⁾が述べている inap-

propriate antagonistic tensor veli palatini activity と思われる症例もみられた。以上のように本症例群には多くの異なった症型が含まれていることが明らかとなったので、今後、本研究の結果に基づいて、これらの症例を症型により分類することによって、先天性鼻咽腔閉鎖不全症の原因を究明し、治療に役立てうるものと考えている。

V 結 論

鼻咽腔閉鎖不全症例の鼻咽腔諸組織の形態および動態を検索することを目的とし、健常者34名、本学歯学部附属病院第1口腔外科および顎口腔機能治療部言語部門を訪れた口蓋裂手術後言語良好症例16例、口蓋裂手術後言語不良症例33例、および開放性鼻声を主訴とした口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例32例の計4群を対象として、軟口蓋造影X線規格写真につき各種計測を行ない、次の結果をえた。

安静時所見について

1. 健常者群は軟口蓋の長さ、厚さとの間に明瞭な正の相関関係がみられた。また軟口蓋の長さ、咽頭腔の深さとの比は、他の3群と比較して大きな値であった。

2. 口蓋裂手術後症例群は言語良好症例、同不良症例を含め、健常者群と比較して、硬口蓋の長さ、軟口蓋の長さとも小さな値であった。

3. 口蓋裂手術後言語良好症例群は不良症例群と比較して軟口蓋が厚く、長さ、厚さとの均衡がとれている傾向であった。さらに本群と不良症例群との顕著な差は、咽頭腔の深さであり、本群の方が浅いため軟口蓋の長さ、咽頭腔の深さとの比は健常者群と同様な値を示し、側面像での鼻咽腔閉鎖に有利な形態であった。

4. 口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例群は硬口蓋の長さ、軟口蓋の長さ、厚さ等、各計測項目に計測値の偏差が大きく、種々の症例が含まれていた。

機能時所見について

5. 健常者群では伸展率、肥厚率、挙上域とも最大の値であり、肥厚率は $1/4$ 点部が薄くなり、

中点部が厚くなる傾向がみられた。

一方、口蓋裂手術後言語良好症例群は伸展率、挙上域とも健常者群より小さいが、平均値では他の2群より大きく、機能的に優れていた。

6. 口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例群には伸展率、肥厚率、挙上域とも安静時と変化のみられない症例と健常者群と同様な値を示す症例とが含まれていた。

7. 健常者群、口蓋裂手術後言語良好症例群はア、イ発声時、blowing 時で軟口蓋の運動様式に変化がみられたが、他の2群では変化がみられず、各機能時とも同様な運動様式であった。

8. 側面像での鼻咽腔閉鎖をみると、健常者群、口蓋裂手術後言語良好症例群は軟口蓋と咽頭後壁との距離が短かく、とくにイ発声時、blowing 時で顕著であった。しかし言語不良症例群、口蓋裂以外の先天性鼻咽腔閉鎖不全症例群では両者の開放している症例が多くみられた。

謝 辞

稿を終わるにあたり、終始御懇篤な御指導と御校閲を賜った上野正教授、ならびに御教示と御校閲を賜った本学歯学部第2口腔外科学教室伊藤秀夫教授、同歯科放射線学教室中村正教授に深甚の感謝を捧げます。

また懇切な御指導御鞭撻を戴いた当教室清水正嗣助教授、道健一講師、歯学部附属病院歯科放射線科原田信雄氏、大橋和夫氏に衷心より感謝するとともに、歯科放射線学教室、第1口腔外科学教室諸先生の御理解と御協力に謝意を表します。

なお本研究の一部は昭和47年度文部省科学研究費補助金（一般研究）のもとに行なわれた。

本論文の要旨は1972年4月10日第2回口蓋裂研究会、同10月7日第17回日本口腔外科学会総会および1973年9月25日第18回日本口腔外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 一色信彦：鼻咽腔閉鎖不全の診断と予後，音声言語医学，10(1)：8，1969.
- 2) 小林敏雄：発音補助装置（スピーチ・エイド）装着による口蓋裂患者の言語改善に関する臨床的研究，口病誌，39：383，1972.
- 3) 池尻茂，田縁昭：先天性口蓋機能不全症の4治療例について，口科誌，20：123，1971.

- 4) 堀口申作：口蓋機能不全症の臨床，音声言語医学，8(1)：4，1967.
- 5) 中田幸代：口蓋裂患者の言語障害と言語治療に関する研究，口病誌，26：222，昭34.
- 6) Calnan, J.: Submucous cleft palate, Brit. J. Plastic Surg., 6: 264, 1953.
- 7) Owsley, Jr. J. Q.: Cleft palate speech in the absence of cleft palate, General Practitioner, 33: 93, 1966.
- 8) Kaplan, E. N., Jobe, R. P.: Flexibility in surgical planning for velopharyngeal incompetence, Cleft Palate J., 6: 166, 1969.
- 9) 田口恒夫：言語治療学，東京，昭和48，医学書院，130頁.
- 10) Birrell, J. F.: Palatal disproportion in children, J. Laryng. & Otol., 80: 706, 1966.
- 11) Blackfield, H. M., Miller, E. R.: Cinefluorographic evaluation of patients with velopharyngeal dysfunction in the absence of overt cleft palate, Plast. & Reconstr. Surg., 30: 441, 1962.
- 12) 田縁昭，渋谷征機：口蓋機能不全症の1例，九州歯会誌，22：304，1969.
- 13) 宮崎正，奥野善彦：上顎腫瘍摘出後における顎補綴とその発音回復状態について，リハビリテーション医学，4：66，1967.
- 14) 増田正樹，村瀬博文：顎骨腫瘍摘出後のオーラル・リハビリテーションの研究，第1報 磁力を応用した上顎部顎補綴，口科誌，22：26，1973.
- 15) Randall, P., Bakes, F. P.: Cleft palate-type speech in the absence of cleft palate, Plast. & Reconstr. Surg., 25: 484, 1960.
- 16) Subtelny, J. D., Baker, H. K.: The significance of adenoid tissue in velopharyngeal function, Plast. & Reconstr. Surg., 17: 235, 1956.
- 17) 中村文雄，水越治：軟口蓋麻痺，耳鼻咽喉科，24(2)：66，1952.
- 18) 和田卓郎：X線映画法による構音運動の解析（特に正常者ならびに口蓋裂手術後患者について），阪大歯学誌，13：105，1968.
- 19) 広戸幾一郎，平野実：高圧レ線映画による口蓋裂の構音異常に関する研究，耳鼻臨床，56：517，昭和38.
- 20) 北島和智，一色信彦：口蓋裂を伴わない先天性開鼻声，音声言語医学，9：12，1968.
- 21) Porterfield, H. W., Trabue, J. C.: Hypernasality in noncleft palate patients, Plast. & Reconstr. Surg., 37: 216, 1964.
- 22) Porterfield, H. W., Trabue, J. C.: Submucous cleft palate, Plast. & Reconstr. Surg., 35: 45, 1965.

- 23) Yules, R. B., Northway, Jr. W. H.: Quantitative ciné radiographic evaluation of velopharyngeal incompetence, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 42 : 58, 1968.
- 24) Hoopes, J. E., Dellon, A. L.: The locus of levator veli palatini function as a measure of velopharyngeal incompetence, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 44 : 155, 1969.
- 25) Hoopes, J. E., Dellon, A. L.: Cineradiographic definition of the functional anatomy and palatophysiologic of the velopharynx, *Cleft Palate J.*, 7 : 443, 1970.
- 26) Coccaro, P. J., Subtelny, J. D.: Growth of soft palate in cleft palate children, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 30 : 43, 1962.
- 27) Aram, A., Subtelny, J. D.: Velopharyngeal function and cleft palate prostheses, *J. Prosthet. Dent.*, 9 : 149, 1959.
- 28) Owsley, Jr. J. Q.: Cephalometric evaluation of palate dysfunction patient without cleft palate, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 39 : 562, 1967.
- 29) Hoopes, J. E., Dellon, A. L.: Idiopathic hypernasality; cineradiographic evaluation and etiologic considerations, *J. Speech & Hearing Dis.*, 35 : 44, 1970.
- 30) Mazaheri, M., Millard, R. T.: Cineradiographic comparison of normal to noncleft subjects with velopharyngeal inadequacy, *Cleft Palate J.*, 1 : 199, 1964.
- 31) Yules, R. B., Chase, R. A.: Quantitative cine evaluation of palate and pharyngeal wall mobility in normal palates, in cleft palates, and in velopharyngeal incompetency, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 41 : 124, 1968.
- 32) Ricketts, R. M.: The cranial base and soft structures in cleft palate speech and breathing, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 14 : 47, 1954.
- 33) Hoopes, J. E., Dellon, A. L.: Cineradiographic assessment of combined island flap pushback and pharyngeal flap in the surgical management of submucous cleft palate, *Brit. J. Plastic Surg.*, 23 : 39, 1970.
- 34) 日本アイソトープ協会: X線診断における患者の防護, ICRP Publication 16, 東京, 昭46, 仁科記念財団, 23頁.
- 35) 山岡稔: 内視鏡による口蓋裂患者の鼻咽腔閉鎖運動に関する研究, *日口外誌*, 19 : 29, 1973.
- 36) Chase, R. A.: An objective evaluation of palatopharyngeal competence, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 26 : 23, 1960.
- 37) 鈴木篤郎: 発声時軟口蓋運動; 特に鼻咽腔閉鎖の観察, *耳鼻咽喉科*, 20(3) : 34, 昭和23.
- 38) Lubker, J. F.: An electromyographic-cine-fluorographic investigation of velar function during normal speech production, *Cleft Palate J.* 5 : 1, 1968.
- 39) Wildman, A. J.: The role of the soft palate in cleft palate speech, *Angle Orthodont.*, 28 : 79, 1958.
- 40) 高北義彦: 頭部X線規格写真による発声機構の研究, *歯科学報*, 64 : 1, 昭39.
- 41) 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, 昭42.
- 42) Calnan, J.: The mobility of the soft palate: a radiological and statistical study, *Brit. J. Plastic Surg.*, 14 : 33, 1961.
- 43) Musgrave, K. S.: A cephalometric radiographic evaluation of pharyngeal flap surgery for correction of palatopharyngeal incompetence, *Cleft Palate J.*, 8 : 118, 1971.
- 44) 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, 昭46.
- 45) 上條雍彦: 口腔解剖学 2 内臓学, 東京, 昭46, アナトーム社, 1261頁.
- 46) Ross, R. B.: The clinical implications of facial growth in cleft lip and palate, *Cleft Palate J.*, 7 : 37, 1970.
- 47) Subtelny, J. D.: A cephalometric study of the growth of the soft palate, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 19 : 49, 1957.
- 48) Calnan, J.: Palato-pharyngeal incompetence in speech. In congenital anomalies of the face and associated structures. edited by Pruzansky, S. 104 C. C. Thomas Publisher, 1961.
- 49) Graber, T. M., Bzoch, K. R.: A functional study of the palatal and pharyngeal structures, *Angle Orthodont.*, 29 : 30, 1959.
- 50) Pruzansky, S., Manson, R. M.: The "stretch factor" in soft palate function, *J. Dent. Res.*, 48 : 972, 1969.
- 51) Bzoch, K. R.: Variations in velopharyngeal valving: the factors of vowel changes, *Cleft Palate J.*, 5 : 211, 1968.
- 52) Warren, D. W., Hofmann, F. A.: A cineradiographic study of velopharyngeal closure, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 28 : 656, 1961.
- 53) Benson, D.: Roentgenographic cephalometric study of palatopharyngeal closure of normal adults during vowel phonation, *Cleft Palate J.*, 9 : 43, 1972.
- 54) Engman, L. T.: Cranial base angle and nasopharyngeal depth, *Cleft Palate J.*, 2 : 32, 1965.

- 55) Yip, A. G.: Cinefluorographic study of velopharyngeal function before and after removal of tonsils and adenoid, *Angle Orthodont.* 41 : 251, 1971.
- 56) Coccato, P. J., Pruzansky, S.: Nasopharyngeal growth, *Cleft Palate J.*, 4 : 214, 1967.
- 57) Ruding, R.: Cleft palate; anatomic and surgical conditions, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 33 : 132, 1964.
- 58) Pigott, R. W.: Nasendoscopic appearance of the normal palato-pharyngeal valve, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 43 : 19, 1969.
- 59) 高橋庄二郎, 高北義彦: 頭部X線規格写真による口蓋裂患者の発声機構に関する研究, *歯科学報*, 64 : 763, 昭39.
- 60) Morley, M. E.: Cleft palate and speech, Edingurgh, London, 1970, E. & S. Livingstone, 27頁.
- 61) Hagerty, R. F., Hill, M. J.: Pharyngeal wall and palatal movement in postoperative cleft palates and normal palates, *J. Speech Hearing Res.* 3 : 59, 1960.
- 62) Calnan, J.: Modern views on Passavant's ridge, *Brit. J. Plastic Surg.*, 10 : 89, 1957.
- 63) Carpenter, M. A.: A preliminary study of Passavant's pad, *Cleft Palate J.*, 5 : 61, 1968.
- 64) Massengill, Jr. R. Q.: Characteristics of patients with Passavant's pad. *Plast. & Reconstr. Surg.*, 44 : 268, 1969.
- 65) 日比野勉: 日本語構音に関する「レ」線的研究, *阪大歯学誌*, 1 : 189, 昭31.
- 66) Crikelair, G. F., Striker, P.: The surgical treatment of submucous cleft palate, *Plast. & Reconstr. Surg.*, 45 : 58, 1970.
- 67) Thaler, S., Smith, H. W.: Submucous cleft palate, *Arch. Otolaryngo*, 88 : 184, 1968.