研

究

口蓋裂音声の音声学的研究

平 野 実* **

Phonetical Studies on Cleft Palate Speech

Minoru Hirano

Department of Otorhinolaryngology, Faculty of medicine,
Kurume University and Kyoto University

Cleft palate speech is a considerably frequent speech disorder. Many surgical or non-surgical therapeutic methods have been devised mainly by experience, however, acoustical studies on this speech disorder are yet rare. To make acoustical characteristics of cleft palate speech clear and discuss articulatory movements in these speakers, three experimental studies have been carried out with some remarkable results.

PART I Perceptual Studies on Articulation Score and Confusion

Matrix in Pronunciation of Speech Sounds

In thirty-six cleft palate speakers, articulation tests in pronunciation of the sixty-seven Japanese monosyllables were performed. By the responses of twenty listeners with normal hearing acuity, articulation scores and confusion matrixes of each speaker were obtained. The results are as follows:

(1) The articulation scores of whole of the sixty-seven speech sounds in these speakers range from 20.2 to 95.7%.

(2) The articulation scores of the vowel parts are larger than 90% in thirty-five of thirty-six speakers, and remaining one reveals a score of 71.5%. On the contrary, the scores of the consonant parts are small in many cases.

(3) The articulation scores of the vowels, semivowels and "H"-sounds are usually large.

(4) The articulation scores of the nasals are also large except in patients with complete cleft palate, whose nasals are likely to be confusedly heard as "R"-sounds or vowels.

(5) The articulation scores of the "R"-sounds, voiced consonants and voiceless consonants are small in many cases. In general, disorders of these speech sounds cause the decrease of the articulation scores in cleft palate speech.

Each speech sounds are likely to be confusedly heard as follows, "R" → "N", voiced consonants → nasals or vowels, voiceless consonants → "H" or vowels.

(6) As mentioned in (3), (4) and (5), it is obvious that the articulation score varies according to speech sounds, and it is reasonably considered that the articulation score of one speech sound is conditioned by following factors.

a) Is it a speech sound uttered with opened nasopharynx?

b) Is the articulation of that speech sound unlikely to be disturbed by incomplete nasopharyngeal closure?

c) Is there any substitutional sound which is able to be perceived as that very speech sound in spite of abnormal pronunciation?

* 京都大学音声科学研究部 (部長: 後藤光治教授)

** 久留米大学耳鼻咽喉科教室 (主任: 広戸幾一郎教授)

d) Are there any difficulty in general to pronounce that speech sound?

PART II Analytical Studies on Cleft Palate Speech by Sonagrams

Sonagrams of the sixty-seven Japanese monosyllables were analysed in each of ten cleft palate speakers picked out from those in PART I, and the relations between findings in sonagrams and the results of the perceptual studies obtained in PART I was also discussed.

Following results were obtained :

(1) Abnormalities of cleft palate speech are able to be observed in both of vowel and consonant part in sonagram.

(2) Characteristic findings in vowels are marked ① strengthening of the fundamental tone, ② placement of the peak of the first formant to a higher frequency range and ③ remarkable weakening of the over-tones in high frequency.

(3) Many abnormal patterns are observed in every component of consonant, i. e. in preceding wave, consonant wave and transitional part.

(4) Especially, consonant waves reveal various abnormal patterns, and it is rather rare that any normal pattern is observed.

(5) In speech sounds which are heard as normal, it is often found in sonagrams that there are many patterns considered as substitutional or distorted sounds.

(6) It depends on the consonant wave that as what one consonant may be perceived, except in semivowels, in which the transitional part is most important for intelligibility.

PART III Studies on Sound Pressure in the Nasal Cavity during Production of Speech Sounds

Sound pressures in the nasal cavity during production of speech sounds were measured with a probe tube microphone in eight cleft palate speakers. The result are as follows ;

(1) The sound pressure in the nasal cavity varies significantly depending on individuals.

(2) The sound pressure in the nasal cavity varies also according to vowels. Generally, the order of the highness of the pressure is found to be I>U>E>O>A. Although some variations of this order depending on individuals are found in cleft palate speakers, the variations are not so markedly observed as in normal persons.

(3) Variations of the sound pressure in the nasal cavity according to consonants are generally unremarkable in cleft palate speakers, especially in the speakers with a small articulation score, sound pressure in the nasal cavity are nearly the same in all speech sounds.

(4) From the facts mentioned in (2) and (3), it is suggested that the function to control nasopharyngeal closure according to various speech sounds is seriously disturbed in cleft palate speakers.

目 次

緒 論

第1編 口蓋裂音声の発語明瞭度ならびに異常聴取傾向に関する研究

第1章 研究目的および実験方法

第1節 研究目的

第2節 実験装置

第3節 実験対象

第4節 測定および計算方法

第2章 発語明瞭度

第1節 67語音の発語明瞭度

第2節 母音部および子音部の発語明瞭度

第3節 母音、半母音およびハ行音節の発語明瞭度

第4節 鼻音々節の発語明瞭度

第5節 滑音々節の発語明瞭度

第6節 有声および無声子音々節の発語明瞭度

第3章 異常聴取傾向

第1節 母音、半母音およびハ行音節の異常聴取傾向

第2節 鼻音々節の異常聴取傾向

第3節 滑音々節の異常聴取傾向

第4節 有声および無声子音々節の異常聴取傾向

向	
第4章 総括ならびに考按	
第5章 結 語	
第2編 口蓋裂音声の sonagram による分析的研究	
第1章 研究目的および実験方法	
第1節 研究目的	
第2節 実験装置	
第3節 実験対象	
第4節 分析方法	
第2章 口蓋裂音声の母音部の異常性について	
第1節 母音部の性状の検討方法	
第2節 対照（正常者）における成績	
第3節 口蓋裂音声における成績	
第3章 口蓋裂音声の子音部の異常性について	
第1節 子音部の性状の検討方法	
第2節 各語音における先行波、子音波および移行部の pattern	
第1項 先行波	
第2項 子音波	
第3項 移行部	
第3節 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係	
第1項 半母音々節	

第2項 ハ行音節	
第3項 鼻音々節	
第4項 滑音々節	
第5項 有声音々節	
第6項 無声音々節	
第4章 総括ならびに考按	
第5章 結 語	
第3編 語音発声時の鼻内音圧に関する研究	
第1章 研究目的および実験方法	
第1節 研究目的	
第2節 実験装置	
第3節 実験対象	
第4節 測定方法	
第5節 測定値の統計学的処理法	
第2章 実験成績	
第1節 分散分析表	
第2節 個人間の差について	
第3節 母音間の差について	
第4節 子音間の差について	
第5節 発語明瞭度と鼻内音圧との関係	
第6節 sonagram による検討	
第3章 総括ならびに考按	
第4章 結 語	

緒 論

口蓋裂音声は言語障害の中で主要な疾患であり、その特殊な異常音声は古くから学者の関心をひき、種々の治療法が考按されている。しかし、その異常音声の特長に関する基礎的研究が行なわれ始めたのは比較的最近であり、従来は主として検者の聴覚と視覚による臨床的観察からその異常性が論じられていた。

近年 electronics の発達に伴い電気音響学が著しく進歩し、音声言語医学にも盛に应用されるようになった。一方、audiology における語音聴力検査法の発達に伴って、発語明瞭度検査法の研究が進められ、近代推計学の助けを得て種々の言語障害を数量的に比較検討することの可能性が見出された。

私は、日本語における口蓋裂音声の音声学的特長を明らかにするための基礎的研究として、(1) 推計学的検討に立脚した発語明瞭度および異常聴取傾向の研究、(2) 現在最も優秀な語音分析装置とされている Sona-graph による音声の分析、(3) 本研究のため特に作製した probe tube microphone による発語時の鼻内音圧の測定を行い、若干の知見を得たので報告する。

なお一般に言語障害の特長は、個々の音韻において認められるものの他に、会話においては更に別の特長が現れるものであり、口蓋裂音声もその例外ではない。しかし、本研究は口蓋裂音声の特殊性について最も基礎的な解明を目的とし、実験全体を通じて日本語単音節のみについて検討することとした。またここに口蓋裂音声とは、先天性口蓋裂を有するがために起つた異常音声を総称したので、たとえ何らかの治療を受けていてもなお異常の残存するもの、あるいは治療をうけたがた

めに派生的に新たな異常を起したものの等も一切包含する。

第1編 口蓋裂音声の発語明瞭度ならびに異常聴取傾向に関する研究

第1章 研究目的および実験方法

第1節 研究目的

一般に、発語明瞭度（以下語明度と記す）検査の目的は、社会における会話能力を数量的に表現するに在る。しかし本検査に工夫を加えると、語音別の語明度および異常聴取傾向が明確にされ、また構音異常の mechanism をもある程度推察することができる。本研究の主目的はこの点に在る。

第2節 実験装置

本実験に使用した実験装置は次の如くである。

A. 録音装置

dynamic microphone FP-1 (Sony 製)

tape recorder KP-3 (東通工製) または FT-1 (Sony 製)

録音用 tape PY-7 (Sony 製)

B. 再生装置

Tape recorder 同上

speaker 8P-W1 (松下電気製, HiFi用, 口径20cm)

第3節 実験対象

京都大学耳鼻咽喉科音言語治療部を訪れた口蓋裂音声患者中、後述の語明度検査可能の36名を討象とした。その内訳は第1表、第2表に示す如くで、最年少者8才、最年長者38才で、破裂の程度、手術施行の有無については、種々のものを無作為的に採択した。なお、同一患者の術前と術後とは別人として取扱った。

第1表 実験対象 (性別、令年別)

性	年令					計
	0~10	11~20	21~30	31~40		
男	4	15	2	1		22
女	0	13	1	0		14
計	4	28	3	1		36

第2表 実験対象 (破裂の程度、手術施行の有無別)

破裂	手術			計
	未施行	施行済		
完全裂	3	11		14
不完全裂	4	18		22
計	7	29		36

第4節 測定および計算方法

拗音、促音を除く日本語67単音節を rondum card により、被検者に同じ高さ (pitch) および大きさ (loudness) (被検者が最も楽に発するもの) で発音せしめ、これを前記 microphone および tape recorder を用いて録音した。録音場所は京都大学耳鼻咽喉科聴力検査室である。また、各語音の間隔は4秒とした。次にこれを前記 tape recorder および speaker を用いて静寂な部屋において60~70 phoneで再生し、聴力正常者20名よりなるクルーに聴取せしめた。クルーは京都大学耳鼻咽喉科教室職員 および 京都大学 音声科学研究部員より、被検者の発語状態ならびに検査語音リストに対し予備知識を有しないものを選び、rondum card の順序は被検者毎に変更した。

かくして1人の被検者について67語×20=1340語の解答が得られ、 $\frac{\text{正しく聴取された語数}}{1340} \times 100(\%)$ はその被検者の語明度を表わす。これを仮に語明度Aとする。一方、ある語音が正しくその語音として聴取されると判断するには、20名中何名以上が正答せねばならないかを χ^2 法により検定すると、正答者15名以上の場合に有意となる。そこで、

第1図 語明度Aと語明度Bとの相関図

$$\text{語明度} \cdot A : \frac{\text{正しく聴取された語数}}{1340} \times 100$$

$$\text{語明度} \cdot B : \frac{\text{正答者15名以上の語音の数}}{67} \times 100$$

正答者15名以上の語音の数 $\times 100(\%)$ も語明度を表わす訳で、これを語明度Bとする。被検者36名について、この語明度AとBとの相関を求めると第1図の如き相関図が得られ、相関係数は 0.99 ± 0.0033 で、極めて高度の順相関関係が認められる。したがって、以後

語明度は計算の都合上語明度Aをもつて表わすこととする。

以上は67語音全体の語明度についてであるが、各語音別の語明度も、上記語明度Aの計算法に準じて算出した。

第2章 発語明瞭度

第1節 67語音の発語明瞭度

36名の語明度は最高95.7%、最低20.2%で、その分布は第3表に示す如くである。40.1~80%のものが大多数で、36名中25名を占める。

第2節 母音部および子音部の発語明瞭度

本実験に用いた日本語単音節は子音+母音で構成される(母音々節は子音なしと解釈する)。口蓋裂音声の語明度は、この何れの部分の明瞭性が障害されるために低下するのかを検討する。すなわち子音がその行の子音として、あるいは母音がその段の母音として聴取されたものをそれぞれ正答として、子音部および母音部の語明度を算出すると第4表、第5表の如くなる。母音部の語明度は36名中35名が90.1%以上、残り1名も71.5%で極めて高いが、子音部の語明度は広い分布を示す。すなわち、口蓋裂音声の語明度の低下は、子音の明瞭性の障害によることが明確である。

そこで、先行子音により67語音を次の如く分類し、以下各々の語明度について検討することとする。なおこの分類は口蓋裂音を論ずる上に極めて便利であり、全編を通じて語音の分類はこれによるものとする。

第 3 表
67語音の発語明瞭度

語 明 度	例 数
0 ~ 10%	0名
10.1 ~ 20	0
20.1 ~ 30	3
30.1 ~ 40	3
40.1 ~ 50	6
50.1 ~ 60	7
60.1 ~ 70	2
70.1 ~ 80	7
80.1 ~ 90	5
90.1 ~ 100	3
計	36

語音の分類、() 内は略号

母音音節：ア行 (V)

半母音々節：ヤ行 (Y), ワ行 (W)

ハ行音節：ハ行 (H)

鼻音々節：ナ行 (N), マ行 (M)

滑音々節：ラ行 (R)

第 4 表
母音部の発語明瞭度

語 明 度	例 数
0 ~ 10%	0名
10.1 ~ 20	0
20.1 ~ 30	0
30.1 ~ 40	0
40.1 ~ 50	0
50.1 ~ 60	0
60.1 ~ 70	0
70.1 ~ 80	1
80.1 ~ 90	0
90.1 ~ 100	35
計	36

第 5 表
子音部の発語明瞭度

語 明 度	例 数
0 ~ 10%	0名
10.1 ~ 20	0
20.1 ~ 30	3
30.1 ~ 40	3
40.1 ~ 50	6
50.1 ~ 60	6
60.1 ~ 70	3
70.1 ~ 80	6
80.1 ~ 90	6
90.1 ~ 100	3
計	36

第 6 表 母音々節の発語明瞭度と全語音の発語明瞭度との関係

母音の語明度	%									
全語音の語明度	0 ~10	10.1~20	20.1~30	30.1~40	40.1~50	50.1~60	60.1~70	70.1~80	80.1~90	90.1~100
0 ~ 10%										
10.1 ~ 20										
20.1 ~ 30							1	1		1
30.1 ~ 40									1	2
40.1 ~ 50								1		5
50.1 ~ 60								1		6
60.1 ~ 70										2
70.1 ~ 80										7
80.1 ~ 90										5
90.1 ~ 100										3
計							1	3	1	31

第 7 表 半母音々節の発語明瞭度と全語音の発語明瞭度との関係

半母音の語明度	%									
全語音の語明度	0 ~10	10.1~20	20.1~30	30.1~40	40.1~50	50.1~60	60.1~70	70.1~80	80.1~90	90.1~100
0 ~ 10%										
10.1 ~ 20										
20.1 ~ 30	1						1			1
30.1 ~ 40						1				2
40.1 ~ 50						1			2	3
50.1 ~ 60								1	2	4
60.1 ~ 70										2
70.1 ~ 80								1		6
80.1 ~ 90										5
90.1 ~ 100										3
計	1					2	1	2	4	26

第 8 表 ハ行音々節の発語明瞭度と全語音の発語明瞭度との関係

ハ行の語明度	%									
全語音の語明度	0 ~10	10.1~20	20.1~30	30.1~40	40.1~50	50.1~60	60.1~70	70.1~80	80.1~90	90.1~100
0 ~ 10%										
10.1 ~ 20										
20.1 ~ 30	1					1				1
30.1 ~ 40										3
40.1 ~ 50					1		1		3	1
50.1 ~ 60								1	1	5
60.1 ~ 70										2
70.1 ~ 80									1	6
80.1 ~ 90								1		4
90.1 ~ 100										3
計	1				1	1	1	2	5	25

第 9 表 鼻音々節の発語明瞭度と全語音の発語明瞭度との関係

鼻音の語明度	%									
全語音の語明度	0～10	10.1～20	20.1～30	30.1～40	40.1～50	50.1～60	60.1～70	70.1～80	80.1～90	90.1～100
0 ～ 10%										
10.1 ～ 20										
20.1 ～ 30				1	1		1			
30.1 ～ 40							1	1		1
40.1 ～ 50			1				1	2	1	1
50.1 ～ 60					1			1	2	3
60.1 ～ 70										2
70.1 ～ 80		1*						1	3	2
80.1 ～ 90									4	1
90.1 ～ 100										3
計		1	1	1	2		3	5	10	13

* 咽頭口蓋形成術々後に閉鼻声を起したもの。

第 10 表 滑音々節の発語明瞭度と全語音の発語明瞭度との関係

滑音の語明度	%									
全語音の語明度	0～10	10.1～20	20.1～30	30.1～40	40.1～50	50.1～60	60.1～70	70.1～80	80.1～90	90.1～100
0 ～ 10%										
10.1 ～ 20										
20.1 ～ 30	1	1		1						
30.1 ～ 40	2		1							
40.1 ～ 50		1		1	2			2		
50.1 ～ 60	2		1		1		1	1		1
60.1 ～ 70								1	1	
70.1 ～ 80					2	1		2	1	1
80.1 ～ 90						1	2		1	1
90.1 ～ 100									1	2
計	5	2	2	2	5	2	3	6	4	5

第 11 表 有声子音々節の発語明瞭度と全語音の発語明瞭度との関係

有声子音の語明度	%									
全語音の語明度	0～10	10.1～20	20.1～30	30.1～40	40.1～50	50.1～60	60.1～70	70.1～80	80.1～90	90.1～100
0 ～ 10%										
10.1 ～ 20										
20.1 ～ 30	3									
30.1 ～ 40	3									
40.1 ～ 50	3	1	1	1						
50.1 ～ 60		1	3	2	1					
60.1 ～ 70				1			1			
70.1 ～ 80					1	1	2	2	1	
80.1 ～ 90							2	2	1	
90.1 ～ 100								1	1	1
計	9	2	4	4	2	1	5	5	3	1

有声子音々節:

摩擦音: ザ行 (Z)

破裂音: ガ行 (G), ダ行 (D), バ行 (B)

無声子音々節:

摩擦音: サ行 (S)

破裂音: カ行 (K), タ行 (T), パ行 (P)

第3節 母音, 半母音およびハ行音節の発

語明瞭度

母音, 半母音およびハ行音節の語明瞭度は第6.7.8表に示す如くで, 全語音の語明瞭度の高低に拘らず, 一般に高い値を示す. 特に母音々節は36名中31名が90.1%以上で, 60%以下のものは1名もない. 半母音およびハ行音節も母音々節程ではないが, 語明瞭度の高いものが圧倒的に多い. これらの語明瞭度が10%以下の各1名は, 完全裂を10才以後に初めて手術されたものである.

第4節 鼻音々節の発語明瞭度

第9表に示す如く, 鼻音々節の語明瞭度も一般に高いものが多いが, 前節の三者に比較すると低い方にも分布する. その語明瞭度の低いものは全語音の語明瞭度も一般に低い. 鼻音々節の語明瞭度が50%以下の5名中3名は, 完全裂で手術未施行のもの, 1名は完全裂で16才の時初めて手術をうけたもの, 1名は口蓋咽頭形成術

(Schönborn-Rosenthal 氏手術) をうけた後に閉鼻声を起した特殊例である. 完全裂で手術未施行のものは全例鼻音々節の語明瞭度が低いことには注目を要する.

第5節 滑音々節の発語明瞭度

滑音々節の語明瞭度は第10表に示す如く広く分布し, 一般的には全語音の語明瞭度の高低に一致する. しかし後述の有声子音々節に比較すると語明瞭度の高いものが多い.

第6節 有声および無声子音々節の発語明瞭度

有声子音々節の語明瞭度は第11表にみられる如く, 低いものが多い. 36名中21名は50%に達せず, 10%以下のものが9名もある. その語明瞭度は全語音の語明瞭度と密接な関係がある. 無声子音々節も, 第12表の如く低いものも多く, 36名中16名は50%に達しない. やはり全語音の語明瞭度との関係は密接である. 即ち口蓋裂音声の語明瞭度に重大な影響を有するのは, 滑音および有声無声両子音々節の語明瞭度である.

有声子音々節と無声子音々節との語明瞭度を36名についてそれぞれ比較すると第13表の如くである. 両者の差を χ^2 法によつて検定し, 有意のばあいのみをとり, 有意でないばあいは差はないとした. 破裂音, 摩擦音を問わず, 無声子音々節の方が語明瞭度の高いものが圧倒的に多い.

第12表 無声子音々節の発語明瞭度と全語音の発語明瞭度との関係

無声子音の語明瞭度	%									
全語音の語明瞭度	0~10	10.1~20	20.1~30	30.1~40	40.1~50	50.1~60	60.1~70	70.1~80	80.1~90	90.1~100
0 ~ 10%										
10.1 ~ 20										
20.1 ~ 30	1	2								
30.1 ~ 40	1	2								
40.1 ~ 50		1	2	2		1				
50.1 ~ 60				2	2	1	1	1		
60.1 ~ 70		1								1
70.1 ~ 80						1	2	1	3	
80.1 ~ 90								2	2	1
90.1 ~ 100										3
計	2	6	2	4	2	3	3	4	5	5

第13表 有声子音々節と無声子音々節との発語明瞭度の比較

	有声子音の方が語明瞭度高いもの	両者の語明瞭度に差のないもの	無声子音の方が語明瞭度高いもの
破 裂 音	6	6	24
摩 擦 音	1	13	22

第 14 表 破裂音々節と摩擦音々節との発語明瞭度の比較

	破裂音の方が語明度高いもの	両者の語明度に差のないもの	摩擦音の方が語明度高いもの
有 声 子 音	14	12	10
無 声 子 音	6	4	26

破裂音々節と摩擦音々節との語明度を比較すると第14表の如くで、有声子音々節では著明な差が認められないが、無声子音々節では摩擦音々節の方が高いもの

が圧倒的に多い。

以上より無声摩擦音々節サ行は本節の語音中では比較的語明度が高いことが解る。

第3章 異常聴取傾向

前章に述べた如く、口蓋裂音声では正しく聴取されない語音が多い。その場合、それらはいかに聴取されるかを検討する。第1章第4節において述べたと同様に、20名のクルー中15名以上が、ある語音aを他の語音bと聴いたならば、aはbに異常聴取されたと判定できる。この異常聴取傾向を各語音について一括表示すると第15表の如くである。ここに挙げた数値は被検者の数で、例えばラ行音のつもりで発したものがナ行音と聴取されるような被検者は10名という訳である。この場合ラ行の全語音がナ行音に聴取されるとは限らないのであり、1語でもナ行音に聴取されたものがあれば掲上した。

第1節 母音、半母音およびハ行音節の異常聴取傾向

前章で述べた如く、母音、半母音およびハ行音節は語明度高く、従つて異常聴取されることは稀である。ナ行音に異常聴取されるものが若干みられ、その他に母音部の異常聴取が2名認められる。

第2節 鼻音々節の異常聴取傾向

ナ行音が子音脱落し母音々節に聴取されたもの（以下N→Vの如く記す）および、M→Vの各1名は同一人で手術未施行の完全裂、またN→R 4名中2名は手術未施行の完全裂、2名は口蓋咽頭形成術後のものである。M→Bは口蓋咽頭形成術後のもの、M→Mは母音部の異常聴取である。なおここで注目すべきは鼻音相互間の異常聴取で、特にM→Nが多いことである。

第3節 滑音々節の異常聴取傾向

大多数はR→Nの傾向を示す。この他R→V、R→

第 15 表 語 音 の 異 常 聴 取 傾 向

聴かれた語音 発せられた語音		V	Y	W	H	N	M	R	G	D	B	Z	K	T	P	S
母音・ハ行音・半行母音	V	1				1										
	Y					2										
	W															
	H	1			1											1
鼻音	N	1					1	4								
	M	1				7	1	1			1					
滑音	R	1				10			2			1				
有声子音	G	8				5	1					2	2			
	D	1				10	1	7	1					1		
	B	6			2	3	8			1					3	
	Z	5	1			10		4	1					1		2
無声子音	K	8			13				1							2
	T	7			5	1						1	4		3	
	P	7			7		1									
	S	1			10	1							1			

G, R→Z等も認められるが、これは「リ」→「イ」, 「レ」→「ゲ」, 「リ」→「ジ」の如くラ行中1語音のみの異常聴取で、稀である。

第4節 有声および無声子音々節の異常聴取傾向

有声子音々節は子音脱落をおこすものおよび鼻音々節に聴取されるものが多い、鼻音々節に異常聴取される場合はD, Z→N, B→Mの如く同じ構音部位の鼻音々節に聴かれるものが多いが、例外もある。また第

二構音帯のダ行、ザ行はラ行に聴取されるものも少ない。

無声子音々節では子音脱落とハ行音に聴取されるものが大多数である。

有声子音の無声化聴取は若干認められるが、その逆は極めて稀である。また有声あるいは無声子音々節内での相互の異常聴取は若干みられるが、その場合一定の傾向は認め難い。

第4章 総括ならびに考按

口蓋裂音声の語明度を単音節67語音について求めると、私の成績では20.2%～95.7%の広範囲にわたる。降矢²⁶⁾は100音節リストにより5名のグループ(中間値3名の平均をとる)で検討し、20～78%と報告しているが、これは検査方法および検査対象の相違による差でいづれにおいても口蓋裂音声は広範囲の語明度を示すことが明かである。

語明度が語音によつて異なることはよく知られており²⁶⁾⁽³⁴⁾⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾、本研究においても明白に認められる(第16表)。

口蓋裂音声は開鼻声とそれに基づく異常構音より成るもので²⁷⁾⁽³⁰⁾⁽³⁵⁾、その場合に高い語明度を維持できるのはいかなる語音かを考えてみるに、

- (1) 鼻腔と口腔とを開通させておかねば発音できないもの。
- (2) 鼻腔と口腔との遮断が不十分な場合に音色は変化しても語音の明瞭性は損われ難いもの。
- (3) 正常の構音状態からは発せられず従つて正常とは異つた音響学的性質を有していても、日本人にはその語音として聴取される音があるもの、

等である。

語明度の特に高い母音々節は(2)に該当し、各語音の母音部も同様である。半母音々節や行は、おおよそ「イ」+母音、ワ行は「ウ」+母音として差支えないので、これも(2)に該当する。ハ行音節には[h], [F], [ç]の三種の子音があり、この中[h]は口腔内の気圧を殆ど高めることなく発音され、かつ摩擦部位が口腔、咽頭、喉頭等の中で多少移動してもハ行音として聴取される。また[F], [ç]が[h]となつて[hu], [hi]の如く発音されても「フ」「ヒ」と聴取される。これらのことから、ハ行音節の語明度が高いのは上記の(2)と(3)に該当するためと考えられる。浅井¹⁸⁾、降矢(ヤ行は低い)²⁶⁾、中田³⁰⁾、沢島³⁵⁾等の報告でも以上の語音の語明度は高い。

鼻音々節も一般に語明度が高く、これは上記の(1)に該当する。しかし本研究で明らかにされた如く、鼻音々節の語明度が低い例がある。口蓋咽頭形成術をうけ閉鼻声となつた特殊例では当然のことであるが、注目すべきは完全裂である。完全裂3名は全て鼻音々節の語明度50%以下であり、子音が脱落して母音々節と

第 16 表 語 音 別 発 語 明 瞭 度

語音	母 音	半 母 音	ハ 行 音	鼻 音	滑 音	有声子音	無声子音	全 語 音
語明度								
0 ～ 10%		1	1		5	9	2	
10.1 ～ 20				1	2	2	6	
20.1 ～ 30				1	2	4	2	3
30.1 ～ 40				1	2	4	4	3
40.1 ～ 50			1	2	5	2	2	6
50.1 ～ 60		2	1		2	1	3	7
60.1 ～ 70	1	1	1	3	3	5	3	2
70.1 ～ 80	3	2	2	5	6	5	4	7
80.1～ 90	1	4	5	10	4	3	5	5
90.1 ～ 100	31	26	25	13	5	1	5	3
計	36	36	36	36	36	36	36	36

第 2 図

完全裂のナ行音がラ行音に異常聴取される mechanism
英語の [r]

矢線は音の通路 点線の部分欠損

聴取されたり、ナ行音がラ行音に聴取されたりする。後者の異常聴取は第2図の如き mechanism によるものと考えられる。すなわち、正常の [n] は上歯茎部に舌前部が密着して発せられるのであるが、完全裂では上歯茎部に迄破裂があり、ここを閉鎖することができない。この状態は英語の [r] の発音と近似しており発せられた音は日本人にはラ行音として聴取されるのである。更に舌前部の挙上が不十分な場合には、かかる音すらも発することができず、子音が脱落して聴取されるのである。この様な完全裂における鼻音々節の異常は殆ど注目されていないが、語明度検査クルーの質と数が適切であれば、明らかにされるのである。なお鼻音々節の異常聴取傾向でマ行音のナ行化が少くない。これは異常構音機構が鼻音にもおよんだものと推定される。

滑音々節は有声無声両子音々節と共に、口蓋裂音声の語明度低下の主役の一端を演ずるものであるが、有声子音々節に比較するとやや語明度が高い。これは鼻音々節についての考按でも触れた如く、日本人がラ行

音と聴取する音が正常のラ行音以外にもあることによる。しかし一般的には代用音の発音も困難で、同じ構音部位の鼻音々節に聴取される場合が多い。

有声無声両子音々節は、口腔と鼻腔を完全に遮断し、構音帯にかかる気圧を高めないで発音が困難である³⁹⁾。更にこの困難さを補償するために種々の異常構音 (glottal stop, pharyngeal fricative, nasal snore, その他) が行われる。従つてその語明度は低く、多くは子音が脱落して聴取されたり、他の語音に聴かれたり、いかなる語音とも判定し難い音 (クルーの解答は分散する) になつたりする。他の語音に聴取される場合最も多いのは、有声子音々節では同一構音部位の鼻音々節あるいは時に滑音々節、無声子音々節ではハ行音節である。これらの中で、サ行の語明度は比較的高いがこれはラ行同様、正常の [s] および [ʃ] 以外にサ行音として聴取されるものがあるためと考えられる。

lateral [s], nasal snore の加つた雑音等がそれである。

無声子音々節の方が有声子音々節より一般に語明度が高いこと、有声子音の無声化が無声子音の有声化より多いことの理由は明確ではないが、その一つに両子音の構音上の難易が関係していると推察される。すなわち無声子音は構音帯のみで発せられるが、有声子音は構音帯と声帯とから同時に音が出されないと発音できない。この難易は言語の発音過程の上にもその傾向が認められる。かかる構音上の難易は言語を修得し終つた正常人では問題にならないが、言語障害者においては若干の意義を有する場合があるものと考えられる。

第5章 結 語

口蓋裂音声患者36名につき、日本語67単音節の語明度および異常聴取傾向を、20名より成るクルーにより検討し次の結果を得た。

- (1) 67語音全体の語明度は20.2~95.7%の広範囲に分布する。
- (2) 母音部の語明度は極めて高いのに対し、子音部の語明度は広い分布を示す。
- (3) 母音、半母音およびハ行音節の語明度は高い。
- (4) 鼻音々節の語明度も一般に高いが、完全裂では低く、子音脱落あるいはラ行音節への異常聴取が認められる。
- (5) 滑音々節および有声無声両子音々節の語明度は低く、口蓋裂音声における語明度低下の主役を演ずる。この中、ラ行およびサ行の語明度は比較的高く、また一般に無声子音々節は有声子音々節よりも語明度が高い。滑音々節は鼻音々節に、有声子音々節は子音脱落または鼻音々節に、無声子音々節は子音脱落またはハ行音節に異常聴取されるものが多く、この他日本語のいかなる語音にも聴取され難い音になるものも少くない。

(6) 以上の語音による語明度の差異は、

- i) 鼻腔と口腔とを遮断せずに発音する語音であるか否か。
- ii) 鼻腔と口腔との遮断が不十分でも明瞭性が損われ難い語音であるか否か。
- iii) 正常以外の構音様式で発せられても、その語音として聴取される音があるか否か。
- iv) 一般的な構音上の難易。

等によるものと考えられる。

第2編 口蓋裂音声の Sonagram による分析的研究

第1章 研究目的および実験方法

第1節 研究目的

第1編において、口蓋裂音声の異常性を聴覚的判断によつて検討した。しかし、これはあく迄も聴覚的印象に基くものであり、例えばある語音がその語音として聴取され、あるいは他の語音に異常聴取されても、その構音様式および音響学的性質までもが、聴取語音の正常 pattern を有するとは限らない。本編研究においては、口蓋裂音声の音響学的特長を明確にし、これと語音の聴取傾向との関係を検討し、更には本疾患における構音異常の mechanism について考察することを目的とした。

第2節 実験装置

本実験に使用した装置は次の如くである。

A. 録音装置

第1編第1章第2節Aに同じ。

B. 分析装置

Sona-graph(Kay Electric Co. 製) 15).19).23).25)

第3節 実験対象

第1編における口蓋裂音声患者36名の中、語明度および異常聴取傾向の異なる10名を選び対象とした。その内訳は、手術未施行の完全裂3名、不完全裂1名、手術施行済みの完全裂1名、不完全裂5名で、年齢は11~27才、語明度は20.1~30% 1名、30.1~40% 2名、40.1~50% 3名、50.1~60% 2名、70.1~80% 1名、90.1~100% 1名である。母音部の分析はこの中5名に、子音部の分析は10名全部について行つた。

第4節 分析方法

分析に供した音声は、第1編において語明度検査のために録音したもので、語音の種類および録音方法は第1編第1章第4節に述べた通りである。これら語音を Sona-graph により分析し、sonagram, amplitude display, また母音部の分析に当つては各語音の後続母音の section を描画せしめて検討した。

第2章 口蓋裂音声の母音部の異常性について

第1節 母音部の性状の検討方法

母音部の性状は sonagram によりその概要を観察した後、section の各 bar を測定して検討した。すなわち各被検者毎に67語音につき後続母音の section の各 bar の長さ(強さを表わす)を計測し、この計測値を同一母音について各部分音毎に合計した。67語音は全て略同じ高さで発せられているから、この合計値を縦軸に、周波数を横軸にとると周波数分析図が得られる。この様に重ね合せ法を用いた理由は個々の語音について検討すると、それぞれに若干の差異が認められ、口蓋裂音声に特長な性質と各語音に偶然的に現われた性質とを判別し難いからである。重ね合せ法によれば口蓋裂音声に共通の性質のみが強調される訳である。

ところで、正常音声においても鼻音々節の後続母音

は鼻音化していることが、梅野³⁷⁾のレ線映画、広戸等³⁸⁾の筋電図学的研究によつて明らかである。そこで section の重ね合せ法を行うに際して、鼻音々節の後続母音とその他の語音の後続母音とは別にした。

第2節 対照(正常者)における成績

第3図は某放送局アナウンサーについての周波数分析図を示す。ここにみられる特長は、鼻音々節とその語音との間に差異があることで、鼻音々節の後続母音においては第一 Formant の最強部が高音域に移動し、(Iは例外)、また高次の部分音の音 energy がより減弱することである。

第3節 口蓋裂音声における成績

5名の被検者の成績において、正常者と著明に異なる所見は次の3つである。

第 3 図

正常音声の母音部の周波数分析図

第 4 図

口蓋裂音声の母音部の周波数分析図 (1)

- (a) 基音が強い。
(b) 高次の部分音が著明に減弱する。
(c) 第一 Formant の最強部は、各語音共鼻音々節の後続母音におけると同様、高音域に移動して、語音間の差がない。

これらの所見の有無を5名の5母音について表示すると、第17表の如くである。即ち5名の5母音25語についてみると(a)はその全て(100%)に、(b)は15語(60%)に、(c)は23語(92%)に認められる。これを要するに、口蓋裂音声の母音部は基音が増強し、第一For-

第 4 図

口蓋裂音声の母音部の周波数分析図 (2)

第 17 表 口蓋裂音声の母音部における異常所見

症例	語音	母 音			A			I			U			E			O		
		所 見																	
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	鼻音々節以外の語音の後続母音	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+
	鼻音々節の後続母音	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
2	鼻音々節以外の語音の後続母音	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	鼻音々節の後続母音	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
3	鼻音々節以外の語音の後続母音	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-
	鼻音々節の後続母音	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
4	鼻音々節以外の語音の後続母音	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	鼻音々節の後続母音	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
5	鼻音々節以外の語音の後続母音	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	鼻音々節の後続母音	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
所見を有する被検者の数 (註)		5	3	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	1	5	5	3	4

所見 a : 基音の増強。 b : 高次部分音減弱。
c : 鼻音々節とその他の語音の後続母音の第一 Fment の最強部が同一周波数を示す。
註) 所見 b については鼻音々節以外の語音において+のものの数を示す。

mant は高音域に拡大して鼻音々節とその他の語音との間の差がなくなり、また多くの場合高次の部分音が著明に減弱する。
第 4 図 (1) は症例 1, 同 (2) は症例 5 の周波数分析図

で、症例 1 は手術 施行済みの 不完全裂で語明度 95.7 %, 症例 5 は手術未施行の完全裂で語明度 50.1 %である。症例 1 の如く語明度の高いものにも上記の所見が認められることは注目すべきである。

第 18 表 各語音における先行波の pattetn (数値は語数を表す)

語 音	半 母 音		鼻 音		滑 音	有 声 子 音				ハ 行	無 声 子 音			
	Y	W	N	M	R	Z	G	D	B	H	S	K	T	P
先 行 波														
あ り (正 常)	0	0	0	0	12	23	14	5	12	0	0	0	0	0
短 縮	0	0	0	0	6	2	3	3	1	0	0	0	0	0
欠 如	30	10	50	50	32	25	33	22	37	50	50	50	50	50
計	30	10	50	50	50	50	50	30	50	50	50	50	50	50

太字は正常者における Pattern

第 3 章 口蓋裂音声の子音部の異常性について

第 1 節 子音部の性状の検討方法

正常音声の子音部は、先行波、子音波および移行部より成る²⁵⁾。上記10名の67語音から母音々節を除いた62語音、計620語音の sonagram を通覧すると、これら各成分に種々の異常な pattern が認められる。その様相は個人により、また同一個人の同一子音でも後続母音によつて異り、極めて多種多様である。これらを、amplitude display をも参考としていくつかの型に分類し、各語音毎に検討する。なお sonagram のみからは区別し難い pattern。例えば〔m〕の第一強調周波数帯域と〔n〕の第一強調周波数帯域、〔t〕と〔p〕等々は語明度検査の成績を参考にして区分する。

一方、sonagram 上の種々の pattern と聴取傾向との関係を、第 1 編において得られた成績と対比して検討する。すなわち20名のクルー中15名以上が正答した語音は正常聴取、15名以上が他の語音に聴取した場合はその語音に異常聴取、また15名以上の解答が一致しない時は判定 困難 と判定し、sonagram 所見との 関係を 検討する。この場合、聴取傾向は子音部のみを目標として決める。

第 2 節 各語音における先行波、子音波および移行部の Pattern

第 1 項 先行波

先行波の pattern は次の 3 つに分類される。

- (1) あり (正常) : ほぼ正常の先行波を認めるもの。
- (2) 短縮 : 先行波を認めるが極めて短いもの。
- (3) 欠如 : 先行波を認めないもの。

各 pattern の sonagram を第 5 図に、また各語音における pattern を第18表に示す。

なお正常日本語滑音々節の子音波は先行波様部分と破裂音様 fill とから成り、その 先行波様部分 は 有 声

子音々節にみられる先行波とは若干異なるが、ここでは便宜上先行波様部分を先行波、破裂音様 fill のみを子音波と称することにする。

ここに注目すべきは、正常音声において先行波を欠如する半母音、鼻音、ハ行および無声子音々節で先行波が出現するものは全くみられないが、正常音声では先行波のある滑音および有聲子音々節においては欠如するものの方が多く、また欠如はしなくとも短縮するものも認められることである。すなわち先行波の異常性は滑音および有聲子音々節に認められる。

第 2 項 子音波

子音波の pattern は次の如く分類される。

- (1) 正常の子音波と略同じもの。これはローマ字の小文字で表わすことにする。
- (2) 正常の子音波に若干の変形を認めるもの。
 - (i) wの立ち上りが急峻なもの。これは“w (立ち上り急)”と略記する。
 - (ii) y, n, mなどにおいて、第二強調周波数帯域およびそれより高音域の音 energy が著しく減弱ないしは消失しているもの。これらはそれぞれ“y (第二強調周波数帯域以高減弱)”、“n (第二強調周波数帯域以高減弱)”、“m (第二強調周波数帯域以高減弱)”と略記する。
 - (iii) (ii) に加えて子音波が著しく短縮しているもの。これはn, mのみに認められ、夫々 n, mの後に“(短縮, 第二強調周波数帯域以高減弱)”と附記して表わすことにする。
- (3) 正常の子音波またはその変形としては記載し難い異常な pattern で、つぎの如きものが認められる。

(i) 一定の強調周波数帯域を有して、一定時間定常的に持続する周期性音。これを本論文では異常子音波第 I 型 “異常定常音” と称することにする。

- (ii) sonagramの低音域から高音域まで、広い周波数範囲にわたっている非周期性雑音、これを異常子音波第Ⅱ型“広範囲にわたる雑音”と称することにする。
- (iii) 3000～4000 cps 以下に主在する 非周期性雑音、これは異常子音波第Ⅲ型“低音部に主在する雑音”と称することにする。
- (iv) 正常にはみられない破裂音様のfill、これは

- 異常子音波第Ⅳ型“異常破裂音様fill”と 称することにする。
- (v) この他に、以上の何れにも該当しない、あるいは2つ以上の pattern が重り合った様なものがあり、それらを一括して異常子音波第Ⅴ型“異常波形”と称することにする。
- (4) 子音波が極めて弱く不明瞭なもの、これは“弱く不明瞭”と略記する。

第 19 表 各語音における子音波の pattern

語 音	半 母 音		鼻 音		滑音	有 声 子 音				ハ行	無 声 子 音			
	Y	W	N	M	R	Z	G	D	B	H	S	K	T	P
子音波														
y	12	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0
y (第二強調周波数帯域以高減弱)	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
w (立上り急)	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
n (第二強調周波数帯域以高減弱)	1	0	34	2	13	10	6	5	0	0	0	0	0	0
n (短縮、第二強調周波数帯域以高減弱)	0	0	4	0	10	9	6	7	1	0	1	0	0	0
m	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m (第二強調周波数帯域以高減弱)	0	0	0	32	0	0	0	1	7	0	0	0	0	0
m (短縮、第二強調周波数帯域以高減弱)	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
r	0	0	2	1	8	4	0	2	0	0	0	0	0	0
異常定常音	0	0	5	3	6	0	2	1	9	0	0	0	0	3
z	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
g	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
d	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	15	13	7	11
s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
k	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0	0
t (含 tʃ, ts)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
p	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3
広範囲にわたる雑音	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	0
低音部に主在する雑音	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
異常破裂音様 fill	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	10	10	10
異 常 波 形	0	0	3	1	2	3	3	5	9	2	0	0	6	8
弱 く 不 明 瞭	0	0	2	2	5	14	9	5	10	28	14	12	15	12
欠 如	0	0	0	0	3	3	14	2	5	0	0	5	6	3
計	30	10	50	50	50	50	50	30	50	50	50	50	50	50

太字は正常者における pattern

(5) 子音波を全く認めないもの。これは“欠如”と表現する。

各 pattern の sonagram は第7～12図中に示し、これらの pattern が各語音にいかに関わるかを第19表に示す。この表にみられる主要な傾向を語音毎にまとめると次の如くなる。

(1) 半母音々節では、ヤ行音に n の変形せるものが1語認められる他は、全て正常の子音波あるいはその変形である。

(2) 鼻音々節では正常のものは極めて少く、マ行において50語中6語に認められのみで、大多数は第二強調周波数帯域およびそれより高音域の音 energy が減弱せるものである。この他に r, 異常定常音, 異常波形, 弱く不明瞭な子音波などがそれぞれ若干認められる。

(3) ハ行音節では h 20語, 弱く不明瞭 28語で殆どを占め、この他には異常波形が2語認められるのみである。

(4) 滑音々節では r は50語中僅かに8語認められるのみで、n の変形が最も多く23語, 異常定常音, 異常破裂音様 fill, 異常波形, 弱く不明瞭のもの, 欠如するもの等がそれぞれ若干認められる。

(5) 有声子音々節では正常の子音波は極めて少く、変形した n, m, 異常波形, 弱く不明瞭のもの, 子音波を欠如するもの等が多い。この他、ザ行、ガ行には y, ザ行、ダ行には r, ガ行、ダ行、バ行には異常定常音, ガ行、バ行には無声音化したもの (k, p.) 等が少数認められる。

(6) 無声子音々節においても正常の子音波は少く、h, または弱く不明瞭のものが多い。またサ行では広範囲あるいは低音部に主在する雑音, カ行、タ行、パ行では異常破裂音様 fill, 異常波形, 子音波欠如等も

少ない。この他サ行に異常破裂音様 fill, カ行に p, カ行およびタ行の「チ」「ツ」に広範囲にわたる雑音, バ行に異常定常音等が少数認められる。

以上を子音波の pattern の側からみると次の如くにまとめられる。

(1) 正常の pattern は全語音を通じて少く、比較的多いワ行 (10語中5語), ヤ行 (30語中12語), ハ行 (50語中20語) においてすら半数を超えない。

(2) 子音波が弱く不明瞭のものは半母音々節以外の全てに認められるが、全く子音波を欠如するものは滑音, 有声子音 および 無声破裂音々節にのみ認められる。半母音, 鼻音および無声摩擦音々節 (含ハ行) には多少とも子音波がみられるのである。

(3) n, m の変形は鼻音々節に多く、また滑音および有声子音々節にも比較的多いが、無声子音々節には稀である。これに対し h, 広範囲あるいは低音部の雑音, 異常破裂音様 fill は無声子音々節に多く、鼻音, 滑音および有声子音々節には稀である。

(4) 有声子音々節には無声音化した子音波が少数認められるが、無声子音々節には有声音化した子音波は全く認められない。

第3項 移行部

移行部は次の5つの pattern に分類される。

- (1) 有声音的, 鮮明。
- (2) 有声音的, やや不鮮明。
- (3) 有声音的, 不鮮明
- (4) 無声音的。
- (5) 欠如。

正常日本語音節では、移行部は半母音, 鼻音, 滑音および有声子音々節においては音声が続くし、無声子音々節においては音声が一時的に断絶する。前者を有声音

第 20 表 各語音における移行部の pattern

語 音	半 母 音		鼻 音	滑 音	有 声 子 音				ハ 行	無 声 子 音				
	Y	W	N	M	R	Z	G	D	B	H	S	K	T	P
移行部														
有声音的. 鮮 明	0	0	31	44	20	6	7	3	16	0	0	2	0	3
同 上. やゝ不鮮明	4	0	12	1	6	12	9	10	11	0	9	2	1	3
同 上. 不 鮮 明	26	10	7	5	22	30	24	16	16	0	5	1	1	1
無 声 音 的	0	0	0	0	1	0	3	0	2	50	36	40	43	40
欠 如	0	0	0	0	1	2	7	1	5	0	0	5	5	3
計	30	10	50	50	50	50	50	30	50	50	50	50	50	50

太字は正常者における pattern

第 21 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (ヤ行)

sonagram 所見		聴取傾向	ヤ 行	ナ 行	判定困難	計
子音波	y		12	0	0	12
	y (第二強調周波数帯域以高減弱)		12	0	5	17
	n (第二強調周波数帯域以高減弱)		0	1	0	1
移行部	有声音的. やゝ不鮮明		0	1	3	4
	有声音的. 不鮮明		24	0	2	26
計			24	1	5	30

第 22 表

語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (ワ行)

sonagram 所見		聴取傾向	ワ 行	計
子音波	w		5	5
	w (立上り急)		5	5
移行部	有声音的. 不鮮明		10	10
計			10	10

第 23 表

語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (ハ行)

sonagram 所見		聴取傾向	ハ行	子音脱落	判定困難	計
子音波	h		20	0	0	20
	弱く不明瞭		22	0	6	28
	異常波形		0	1	1	2
移行部	無声音的		42	1	7	50
計			42	1	7	50

的とし、子音波より母音波への移行の鮮明さによつて上記の3つに分類し、後者を無声音的と表現する。移行部のないものは欠如とし、このばあいは当然子音波も欠如する。但し、子音波を欠如するものが全て移行部を欠如するとは限らず、移行部と母音波のみからなる語音も認められる。各 pattern の sonagram は第6図の通りである。

各語音におけるこれらの pattern の現われ方は第20表に示す如くである。ハ行音節では全て、半母音および鼻音々節では大多数が正常の pattern を示す。無声子音々節においても正常の pattern を示すものが多いが、サ行音節では有声音的のものも少ない (50語中14語)。滑音および有聲子音々節では正常の pattern は減少し、正常鼻音々節の移行部を呈するものが少ない。

第3節 語音の聴取傾向と Sonagram 所見との関係

第1項 半母音々節 (第21. 22表, 第7図)

ワ行音節は全部、ヤ行音節は30語中24語が正しく聴取されている。それらの子音波は、正常のものとその変形とが相半ばするが移行部は全て正常である。ヤ行音でナ行音に聴取された1語の子音波はnの変形、移行部は正常ナ行音のそれを示す。ヤ行音において判定困難の5語は、子音波は全てyの変形、移行部は正常

2語、異常3語である。子音波、移行部共に同じ pattern でありながら聴取傾向の異なるものがあるが、この差は Sona-graph の分析能力を超えたところに在るものと思われる。かかる現象は第2項以下にも認められる。

半母音々節では移行部が語明度に重要な意義を有している。

第2項 ハ行音節 (第23表, 第8図)

正しく聴取された42語の子音波はhまたは弱く不明瞭のものである。この弱く不明瞭な子音波の方が多くみられるが、その大部分が正しくハ行音に聴取されるのが特長的である。異常波形2語中1語は子音脱落して聴取され、1語は判定困難である。

第3項 鼻音々節 (第24. 25表, 第9図)

子音波正常であれば全てが、また第二強調周波数帯域以高が減弱せるものでも大部分が正しく聴取される。逆に、正しく聴取されるものは全てがこのいずれかの pattern であり、その場合移行部は大多数が正常であるが、しからざるものも少数に認められる。

マ行音でナ行あるいはラ行音に異常聴取されるものはそれぞれに対応した子音波および移行部を有する。ナ行音でラ行音に異常聴取された2語の子音波は異常定常音あり、完全裂に認められたものである。異常定常音には、この他判定困難のものもあり、移行部は聴

第 24 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (ナ行)

sonagram所見		聴取傾向		ナ 行	ラ 行	子音脱落	判定困難	計
子 音 波	n			0	0	0	0	0
	n (第二強調周波数帯域以高減弱)			31	0	0	3	34
	n (短縮, 第二強調周波数帯域以高減弱)			0	0	0	4	4
	r			0	0	0	1	1
	異 常 定 常 音			0	2	0	4	6
	異 常 波 形			0	0	0	3	3
移 行 部	弱 く 不 明 瞭			0	0	1	1	2
	有 声 音 的. 鮮 明			21	1	0	9	31
	有 声 音 的. やゝ不鮮明			8	1	0	3	12
	有 声 音 的. 不 鮮 明			2	0	1	4	7
計				31	2	1	16	50

第 25 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (マ行)

sonagram所見		聴取傾向		マ 行	ナ 行	ラ 行	子音脱落	判定困難	計
子 音 波	m			6	0	0	0	0	6
	m (第二強調周波数帯域以高減弱)			27	0	0	0	5	32
	m (短縮, 第二強調周波数帯域以高減弱)			0	0	0	0	3	3
	n (第二強調周波数帯域以高減弱)			0	2	0	0	0	2
	r			0	0	1	0	0	1
	異 常 定 常 音			0	0	0	0	3	3
移 行 部	異 常 波 形			0	0	0	0	1	1
	弱 く 不 明 瞭			0	0	0	1	1	2
	有 声 音 的. 鮮 明			33	2	0	0	9	44
	有 声 音 的. やゝ不鮮明			0	0	1	0	0	1
	有 声 音 的. 不 鮮 明			0	0	0	1	4	5
計				33	2	1	1	13	50

取傾向に関係しない。子音脱落して聴取されるものの子音波は弱く不明瞭であり、判定困難のものには子音波、移行部共に種々の pattern が含まれている。

第 4 項 滑音々節 (第26表, 第10図)

正しく聴取されるものの子音波は正常か異常定常音か弱く不明瞭であるかの何れかであり、逆に、これらの pattern を示すものは大多数が正しく聴取される。この場合先行波には種々の pattern がみられ、移行部は殆どが正常である。ナ行音に聴取された5語の子音波はnの変形が4語、異常波形が1語で移行部は一定しない。子音脱落して聴取されるものは子音部を全く欠如する。判定困難のものには種々の pattern が認められるが、この中子音波正常であるにも拘らず判定困難である1語は、先行波短縮し移行部は鮮明であり (共

に異常), クルー20名中14名は正答したものである。子音波が正常であるに拘らず正しく聴取されないものは、全体を通じてこの1語のみである。

第 5 項 有声子音々節 (第27.28.29.30表, 第11図)

正しく聴取されるものは正常あるいは弱く、不明瞭な子音波を有している。この他ガ行音において、異常定常音が正しく聴取されている。しかし、これらの中で正常の子音波以外の pattern では、正しく聴取されない場合の方が多く (正しく聴取されるものとされないものとの比10:30)。第1~4項の語音とは趣を異にしている。

鼻音々節に異常聴取されるものは例外1語を除くと全て変形した鼻子音波を有し、ラ行音に聴取されるものはrまたは異常定常音、ヤ行、カ行およびパ行音に

第 26 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係（ラ行）

sonagram所見		聴取傾向	ラ 行	ナ 行	子音脱落	判定困難	計
先行波	あ り（正 常）		7	0	0	5	12
	短 縮		3	0	0	3	6
	欠 如		6	5	1	20	32
子音波	r		7	0	0	1	8
	異 常 定 常 音		4	0	0	2	6
	n（第二強調周波数帯域以高減弱）		0	2	0	11	13
	n（短縮、第二強調周波数帯域以高減弱）		0	2	0	8	10
	異 常 破 裂 音 様 fill		0	0	0	3	3
	異 常 波 形		0	1	0	1	2
	弱 く 不 明 瞭		5	0	0	0	5
	欠 如		0	0	1	2	3
移行部	有 声 音 的、鮮 明		0	2	0	18	20
	有 声 音 的、やゝ不鮮明		1	0	0	5	6
	有 声 音 的、不 鮮 明		14	3	0	5	22
	無 声 音 的		1	0	0	0	1
	欠 如		0	0	1	0	1
計			16	5	1	28	50

第 27 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係（ザ行）

sonagram所見		聴取傾向	ザ 行	ヤ 行	ナ 行	ラ 行	子音脱落	判定困難	計
先行波	あ り（正 常）		7	0	1	2	0	13	23
	短 縮		1	0	0	0	0	1	2
	欠 如		1	3	5	1	3	12	25
子音波	z		2	0	0	0	0	0	2
	y		0	3	0	0	1	1	5
	n（第二強調周波数帯域以高減弱）		0	0	6	0	0	4	10
	n（短縮、第二強調周波数帯域以高減弱）		0	0	0	0	0	9	9
	r		0	0	0	3	0	1	4
	異 常 波 形		0	0	0	0	0	3	3
	弱 く 不 明 瞭		7	0	0	0	0	7	14
	欠 如		0	0	0	0	2	1	3
移行部	有 声 音 的、鮮 明		0	0	2	0	0	4	6
	有 声 音 的、やゝ不鮮明		0	0	2	0	0	10	12
	有 声 音 的、不 鮮 明		9	3	2	3	1	12	30
	欠 如		0	0	0	0	2	0	2
計			9	3	6	3	3	26	50

聴取されたものはそれぞれに対応した子音波を示す。子音脱落して聴取されたものは大部分子音波を欠如しており、子音波が y の 2 語は、「ジ」および「ギ」を [j] と発音しているもので、語明度検査では「イ」と

解答されたのである。判定困難のものには種々の pattern が認められる。
先行波および移行部は、子音波に対応した pattern を取る場合が多いが、必ずそうでないばあいもある。

第 28 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係（ガ行）

sonagram所見		聴取傾向	ガ 行	ナ 行	カ 行	子音脱落	判定困難	計
先行波	あり（正 常）		8	0	0	0	6	14
	短 縮		1	0	0	0	2	3
	欠 如		0	3	1	11	18	33
子音波	g		7	0	0	0	0	7
	y		0	0	0	1	1	2
	n（第二強調周波数帯域以高減弱）		0	1	0	0	5	6
	n（短縮、第二強調周波数帯域以高減弱）		0	2	0	0	4	6
	異 常 定 常 音		1	0	0	0	1	2
	k		0	0	1	0	0	1
	異 常 波 形		0	0	0	0	3	3
	弱 く 不 明 瞭		1	0	0	1	7	9
	欠 如		0	0	0	9	5	14
移行部	有 声 音 的、鮮 明		1	1	0	0	5	7
	有 声 音 的、やゝ不鮮明		0	1	0	0	8	9
	有 声 音 的、不 鮮 明		7	1	0	4	12	24
	無 声 音 的		1	0	1	0	1	3
計			9	3	1	11	26	50

第 29 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係（ダ行）

sonagram所見		聴取傾向	ダ 行	ナ 行	マ 行	ラ 行	子音脱落	判定困難	計
先行波	あり（正 常）		2	0	0	1	0	2	5
	短 縮		0	0	0	1	0	2	3
	欠 如		1	6	1	1	1	12	22
子音波	d		2	0	0	0	0	0	2
	n（第二強調周波数帯域以高減弱）		0	3	0	0	0	2	5
	n（短縮、第二強調周波数帯域以高減弱）		0	2	0	0	0	5	7
	m（第二強調周波数帯域以高減弱）		0	0	1	0	0	0	1
	r		0	0	0	2	0	0	2
	異 常 定 常 音		0	0	0	1	0	0	1
	異 常 波 形		0	0	0	0	0	5	5
	弱 く 不 明 瞭		1	1	0	0	0	3	5
	欠 如		0	0	0	0	1	1	2
移行部	有 声 音 的、鮮 明		0	2	1	0	0	0	3
	有 声 音 的、やゝ不鮮明		0	2	0	1	0	7	10
	有 声 音 的、不 鮮 明		3	2	0	2	0	9	16
	欠 如		0	0	0	0	1	0	1
計			3	6	1	3	1	16	30

第 30 表” 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (バ行)

sonagram所見		聴取傾向	バ行	ナ行	マ行	ラ行	パ行	子音脱落	判定困難	計
先行波	あ	り (正 常)	4	0	0	0	0	0	8	12
	短	縮	0	0	0	0	0	0	1	1
	欠	如	1	1	8	1	2	7	17	37
子音波	b		5	0	0	0	0	0	0	5
	n (第二強調周波数帯域以高減弱)		0	1	0	0	0	0	0	1
	m (第二強調周波数帯域以高減弱)		0	0	7	0	0	0	0	7
	m (短縮, 第二強調周波数帯域以高減弱)		0	0	1	0	0	1	0	2
	異 常 定 常 音		0	0	0	1	0	0	8	9
	p		0	0	0	0	2	0	0	2
	異 常 波 形		0	0	0	0	0	1	8	9
	弱 く 不 明 瞭		0	0	0	0	0	0	10	10
	欠	如	0	0	0	0	0	5	0	5
移行部	有 声 音 的. 鮮 明		0	0	5	0	0	2	9	16
	有 声 音 的. やゝ不鮮明		0	1	2	0	0	0	8	11
	有 声 音 的. 不 鮮 明		5	0	1	1	0	0	9	16
	無 声 音 的		0	0	0	0	2	0	0	2
	欠	如	0	0	0	0	0	5	0	5
計			5	1	8	1	2	7	26	50

第 31 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (サ行)

sonagram所見		聴取傾向	サ 行	ハ 行	判定困難	計
子音波	s		5	0	0	5
	h		0	11	4	15
	広範囲にわたる雑音		2	0	2	4
	低音部に主在する雑音		2	0	8	10
	n (第二強調周波数帯域以高減弱)		0	0	1	1
	異 常 破 裂 音 様 fill		0	0	1	1
	弱 く 不 明 瞭		8	0	6	14
移行部	有 声 音 的		7	0	7	14
	無 声 音 的		10	11	15	36
計			17	11	22	50

聴取傾向に対して特別な意義は認められない。

第 6 項 無声子音々節 (第31. 32. 33. 34. 35表, 第12図)

正しく聴取されるものの子音波は正常あるいは弱く不明瞭のものであり, サ行音ではその他に, 広範囲にわたる, あるいは低音部に主在する雑音がある。これらの pattern の中, 正常以外のものにおいては, 正しく聴取されるものとしからざるものとの比が31 : 36となる。この比率は有声子音々節のばあいよりは高いが, 第 1 ~ 4 項の諸語音に比較するとはるかに低い。

ハ行音に聴取されるものの子音波は h, 子音脱落して聴取されるものは子音波を欠くか, 異常破裂音様 fill を示す。カ行音でバ行音に聴取された 1 語の子音波は p, バ行音でマ行音に聴取された 1 語の子音波は弱く不明瞭である。判定困難のものには種々の pattern が認められる。

移行部は子音波に対応した pattern を示す場合が多いが, 有声音的のものが 200 語中28語に認められる。ただし語音の聴取傾向に対する意義は認められない。

第 32 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係(カ行)

sonagram所見					聴取傾向		カ	行	ハ	行	バ	行	子音脱落	判定困難	計
子 音 波	k				8		0		0		0		0	0	8
	h				0		13		0		0		0	0	13
	p				0		0		1		0		0	0	1
	広	範	囲	に	わ	た	る	雑	音		0		0	1	1
	異	常	破	裂	音	様	fill		0		0		4	6	10
	波	弱	く	不	明	瞭		4		0		0	0	8	12
	欠				0		0		0		4		1	5	
移 行 部	有	声	音	的	0		0		0		2		3	5	
	無	声	音	的	12		13		1		2		12	40	
	欠				0		0		0		4		1	5	
計					12		13		1		8		16	50	

第 33 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係(タ行, タ, テ, ト)

sonagram所見					聴取傾向	タ	行	ハ	行	子音脱落	判定困難	計
子 音 波	t					2		0		0	0	2
	h					0		5		0	0	5
	異 常 破 裂 音 様	fill			0		0		2	6	8	
	異 常 波 形				0		0		0	5	5	
	弱 く 不 明 瞭				7		0		0	1	8	
	欠 如				0		0		2	0	2	
移行部	有 声 音 的				0		1		0	0	1	
	無 声 音 的				9		4		2	12	27	
	欠 如				0		0		2	0	2	
計					9		5		4	12	30	

第 34 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係(タ行, チ, ツ)

sonagram所見		聴取傾向		タ	行	ハ	行	子音脱落	判定困難	計
子 音 波	tf, ts.			2		0		0	0	2
	h			0		2		0	0	2
	広 範 囲 に わ た る 雑 音			0		0		0	2	2
	異 常 破 裂 音 様 fill			0		0		1	1	2
	異 常 波 形			0		0		0	1	1
	弱 く 不 明 瞭			2		0		0	5	7
	欠 如			0		0		3	1	4
移 行 部	有 声 音 的			0		0		0	1	1
	無 声 音 的			4		2		1	9	16
	欠 如			0		0		3	0	3
計				4		2		4	10	20

第 35 表 語音の聴取傾向と sonagram 所見との関係 (パ行)

sonagram所見		聴取傾向	パ	行	ハ	行	マ	行	子音脱落	判定困難	計
子音波	p		3		0		0		0	0	3
	h		0		11		0		0	0	11
	異常定常音		0		0		0		0	3	3
	異常破裂音様 fill		0		0		0		4	6	10
	異常波形状		0		0		0		0	8	8
	弱く不明瞭如		6		0		1		0	5	12
移行部	欠		0		0		0		3	0	3
	有声音的		0		0		1		0	6	7
	無声音的		9		11		0		4	16	40
計			0		0		0		3	0	3
計			9		11		1		7	22	50

第 4 章 総括ならびに考按

日本語に関する口蓋裂音声の sonagram による分析は弘田¹⁶⁾、浅井等¹⁸⁾、釜本²⁵⁾、中田³⁰⁾等によつても行われたが、単音節総てについて系統的に分析研究した報告はない。私は種々の語明度および異常聴取傾向を呈する口蓋裂音声患者10名の67単音節を分析し、各語音における先行波、子音波、移行部および母音波の異常性を追求し、併せて語音の聴取傾向との関係をも検討した。

口蓋裂音声の母音が鼻音化しているというのは通説であるが、口蓋裂音声の母音の特長は、鼻音化母音一般の特長の他に口蓋裂音声なるが故の特長をも兼備しているか否かは明らかにされていない。従来母音の鼻音化の特長として次の如き説が挙げられている。

- 1. 基音の著明は増強および高次部分音の減弱 (Gutzmann, Luchsinger)²⁷⁾。
- 2. 低い部分音の増強 (Katzenstein)²⁷⁾。
- 3. 基音の振巾著明に小、かつ高次部分音欠如 (Sokolowsky)²⁷⁾。
- 4. 1000~2000 cps の部分音増強 (stumpf et al.)²⁷⁾。
- 5. 1000 cps 附近の部分音増強 (Smith.)²⁷⁾。
- 6. 第一 Formant の振巾減少、帯域巾増加、および中心周波数の高方移動 (House and Stevens)¹⁴⁾。

また口蓋裂音声のみに限つて報告をみると、菅谷⁷⁾は Oscillograph による分析で Formant の変形を、弘田¹⁶⁾はサ行の後続母音を sonagraph で分析してやはり Formant の変形を認めている。釜本²⁵⁾は軟口蓋裂2名の sonagram では Fomant の位置は略正常であつたと述べ、宮崎²⁹⁾は Filter による狭帯域周波数分析の結果

2000 cps 以上の部分音が著明に減弱すると報告している。

この様に研究者により異つた成績が挙げられているのは、研究方法および研究対象の違いによるものと思われる。

私は、口蓋裂音声の母音の研究は、母音々節のみならずあらゆる子音々節の後続母音についても行うべきであるとの考えから、また、個々の語音の検討では本質的な所見と偶然的な所見との判別が困難であるとの見解に基づいて、67語音の後続母音全てを重ね合せ法により分析検討した。この際、正常者において鼻音化していると考えられる鼻音々節の後続母音を別に取扱うことによつて、第2章に述べた如き特長を見出した。私の成績では、口蓋裂音声の母音における最も著しい特長は (1) 基音の増強、と (2) 第一 Formant の最強部は鼻音々節とその他の語音との後続母音において、同一周波数上にある。ということであり、また、かなり多く認められる特長は (3) 高次部分音の減弱である。(1) と (3) は gutzmann, Luchsinger の挙げた鼻音化母音の特長であり、(2) は House and Stevens が Electrical Vocal Tract Analog を用いて行つた実験成績の一部に一致する。すなわち、鼻音々節以外の語音の後続母音においても、第一 Formant の最強部が高方に移動していると解釈されるからである。口蓋裂音声に関する宮崎の成績は、私が示した特長の一つを認めたものであり、菅谷、弘田の成績は Formant の変形の内容が明確にされなかつたものと考えられる。

子音部の異常は、先行波、子音波、移行部のすべて

に現われる。一般的には先行波および移行部の pattern は子音波のそれに対応するが、常にそうであるとは限らず、特に移行部は子音波に対応しないものが比較的多い。かかる現象は語音の自然度 *naturality* を損う一つの原因と考えられる。

子音部の主要な成分は子音波であるが、正常の子音波を呈するものは少く、その pattern には語音によつて大体の傾向が認められる。すなわち、半母音および鼻音々節では正常の子音波の第二強調周波数帯域以上の音 *energy* の減弱、ハ行音節では弱く不明瞭な子音波、滑音および有声音々節では変形した鼻音波、異常波形、弱く不明瞭な子音波、あるいは子音波の欠如等、無声音々節では *h*、広範囲にわたるあるいは低音部に主在する無周期性雑音、異常破裂音様 *fill*、弱く不明瞭な子音波、子音波の欠如等が多い。この傾向は、一般的に有声音は有声音、無声音は無声音として変化することを示している。これは語音発声に際して声帯の運動だけは正常に行われていることを物語る。

この様な一般的傾向は認められるにも拘らず、個々の語音に当ててみると、同一子音でも個人によりまた後続母音によつて種々多彩な異常性を示す。もし口蓋裂音声が単なる開鼻声であれば、各子音はそれぞれに略一律の変化を呈する筈である。かかる多彩な pattern が現われるということは、口蓋裂音声には開鼻声の他に、種々の異常構音機構が附加されていることを物語っている。口蓋裂音声の子音部の異常は、多様性とその多様性の中に在る一般的法則性とを有しているのであり、これは本疾患における構音障害の治療、殊に *speech therapy* に際して充分留意すべきことである。

さて、*y. n. m* で第2強調周波数帯域およびそれより高音域の音 *energy* が減弱するのは、母音部における高次部分音の減弱と機を一にするものと考えられる。異常定常音は、附属管腔各部が、正常語音にはみられない異常位置に固定されて発せられるもので、その位置は様々であるが、ラ行音に聴取される場合は英語の *[r]* に似たあるいは第1編第2図に示した如き位置、ガ行音に聴取されるときは *[g]* 様の位置と推察される。

広範囲にわたる、あるいは低音部に主在する雑音は *nasal snore*, *lateral [s]*、その他咽頭および口腔内で発せられる種々の雑音等による pattern と解され、異常破裂音様 *fill* は *glottal stop* の顕著なものと考えられる。

異常波形は種々の複雑な異常 pattern を総括したも

ので、個人により語音によつて様々であり、異常構音に複雑な様式のあることを暗示している。また弱く不明瞭な子音波は、構音能力の低下を示している。

子音波を欠如するものは、滑音、有声音および無声破裂音々節には認められるが、半母音、鼻音および無声摩擦音々節（含ハ行）には認められない。口蓋裂音声で子音波が脱落するのは、鼻腔と口腔との遮断が不充分のために、構音帯圧を十分に高め得ない場合であり、構音帯圧をほとんど高める必要のない³⁹⁾ 半母音、鼻音およびハ行音節では脱落が認められないのである。サ行音を発するには構音帯圧の上昇が必要であるが³⁹⁾、*[S]* では *nasal snore*, *lateral [S]* その他の構音帯圧を左程高める必要のない代用音を発し易いから、子音波の欠如はみられないと考える。

さて、第1編において、語音により語明度が異なることを明らかにしたが、この差は *sonagram* 上どの様に現われるかを考えてみよう。母音々節を除外すると、語明度の高い語音は半母音、ハ行および鼻音々節である。これらにおいても、正常の *sonagram* を示すものは少い。語明度に最も関係するのは子音波であるが、正常の子音波を有するものは半数以下であり、特に鼻音々節においては極めて少い。にも拘らず語明度が高いのは、子音波以外の成分で語明度に関係の大きいものがあるか、正常でない pattern で正しく聴取されるものが多いかである。半母音々節は前者（移行部の意義大）、ハ行および鼻音々節は後者であり、その pattern は比較的正常に近い。

滑音および有聲無聲両子音々節は語明度が低いが、この中ラ行音とサ行音は比較的高いものが多い。これらは、正しく聴取される代用音が他のものより多いのであろうと第1編第4章において考案したが、*sonagram* の所見によりこの推定の正しいことが立証された。即ち、ラ行音における異常定常者、弱く不明瞭な子音波、サ行音における広範囲にわたる雑音、低音部に主在する雑音、弱く不明瞭な子音波等がそれである。ラ行およびサ行音以外の語音では、正常の子音波はもとよりかかる代用音も極めて少い。

以上より解る如く、口蓋裂音声では聴取傾向の如何に拘らず、正常の子音波を有するものは少く、正しく聴取される語音の子音波にも、何らかの異常が認められるのであり、これは先の先行波および移行部の異常と共に、口蓋裂音声の自然度 *naturality* を損う原因となつている。これに加えて、前述の母音部の異常性があり、音声の自然度は大きく障害されるのである。

第5章 結 語

口蓋裂音声患者10名（母音部の分析は5名）について、日本語67単音節の sonagram による分析的研究を行い、併せて聴取傾向と sonagram 所見との関係を検討してつぎの結果を得た。

- (1) 口蓋裂音声の異常性は母音部にも子音部にも共に認められる。
- (2) 母音部の異常性の特長は基音の増強、第一 Formant の最強部の高方移動および高次部分音の減弱である。
- (3) 子音部の異常性は、先行波、子音波、移行部の何れにも現われ、特に子音波において顕著である。
- (4) 子音波が正常の pattern を呈するばあいは語音の如何を問わず少く、多種多様の異常な pattern を示すばあいが多く、この多様性の中にも、語音によつて一般的な法則性は認められる。
- (5) 先行波および移行部は、子音波に対応した pattern をとる場合が多いが、特に移行部においては然らざるばあいがかなり認められる。
- (6) 語明度に対する意義の最も大きいのは子音波であり、半母音々節においてのみ移行部の意義が大きい。
- (7) 語明度の高い語音には、正しく聴取される代用音が多い。

第3編 語音発声時の鼻内音圧に関する研究

第1章 研究目的ならびに実験方法

第1節 研究目的

第1編および第2編においては口蓋裂音声患者より発せられた語音を、聴覚的あるいは音響分析的に検討し、その特長を明らかにすると共に、構音異常の mechanism に対する考案を加えた。本編においては、この構音異常の mechanism を別の立場から解明せんとするものである。すなわち口蓋裂音声にみられる複雑な構音異常は、語音発声に際して鼻腔と口腔との遮断が不完全なために生じたものであり、語音発声に対する鼻腔の関与度が正常者と異なると考えられる。そこで、語音発声時の鼻内音圧を測定してこの鼻腔の関与度を明らかにし、さらに構音異常の mechanism について検討するのが本研究の目的である。

第2節 実験装置

既刊の拙著論文⁴¹⁾ II の1に同じである。

第3節 実験対象

第1編における口蓋裂音声患者36名中8名を無作為的に選び対象とした。年齢は8～24才、内訳は手術未施行の完全裂1名、手術施行済みの完全裂3名、不完全裂4名である。また、その語明度は20.2～82.2%の間に分布する。

第4節 測定方法

測定方法は同上の拙著論文⁴¹⁾ II の3に同じである。また録音した音声は Sona-graph を用いて分析した。

第5節 測定値の統計学的処理法

同上の拙著論文⁴¹⁾ III に同じである。

第2章 実験成績

第1節 分散分析表

全測定値について要因A：個人(k=8)、B：母音(l=5)、C：子音(m=12)として行つた分散分析の結果は第36表の如くで、鼻内音圧は個人により、母音により、また子音によつて有意差があり、また各要因間の交互作用も有意である。

つぎに8名の各被検者毎に、要因A：母音(k=5)、B：子音(l=12)として分散分析を行うと第37表の如

くなる。母音による差の有意性は全例に認められるが、子音による差の有意性は危険率を1%以下にとると2名、5%以下にとると3名に認められるのみで、他の5名には認められない。

第2節 個人間の差について

各被検者における60語音の鼻内音圧の平均値は、第38表の如くで、差の有意性を検定すると第39表の如くなる。大多数の被検者間に有意差が認められるが、

第 36 表 分散分析表 (測定値全体について)

要因	変動	自由度	不偏分散	不偏分散比	F (5%) F (1%)	判定
A. 個人	5954.18	7	850.60	123.99	2.05 2.73	* *
B. 母音	7310.20	4	1827.55	266.41	2.41 3.41	* *
C. 子音	614.61	11	55.87	8.14	1.38 2.34	* *
A × B	2149.43	28	76.77	11.19	1.57 1.88	* *
A × C	826.74	77	10.74	1.57	1.35 1.53	* *
B × C	524.05	44	11.91	1.74	1.45 1.69	* *
誤差	2113.52	308	6.86			
全変動	19492.73	479				

註 *: 危険率 5 % 以下で有意, **: 危険率 1 % 以下で有意 (第37表以下においても同様)

第 37 表 分散分析表 (個人毎について)

(1) XXXXXXXXXX

要因	変動	自由度	不偏分散	不偏分散比	F (5%) F (1%)	判定
母音	2018.0	4	504.5	186.85	2.58 3.78	* *
子音	152.8	11	13.9	5.15	2.01 2.68	* *
誤差	116.8	44	2.7			
全変動	2287.6	59				

(2) XXXXXXXXXX

要因	変動	自由度	不偏分散	不偏分散比	F (5%) F (1%)	判定
母音	1740.7	4	435.2	46.30	2.58 3.78	* *
子音	572.0	11	52.0	5.53	2.01 2.68	* *
誤差	414.1	44	9.4			
全変動	2726.8	59				

(3) XXXXXXXXXX

要因	変動	自由度	不偏分散	不偏分散比	F (5%) F (1%)	判定
母音	427.3	4	106.8	16.69	2.58 3.78	* *
子音	145.2	11	13.2	2.06	2.01 2.68	*
誤差	281.1	44	6.4			
全変動	853.6	59				

(4) XXXXXXXXXX

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比	F F (5%) (1%)	判 定
母 音	808.0	4	202.0	50.50	2.58 3.78	* *
子 音	46.5	11	4.2	1.05	2.01 2.68	—
誤 差	174.8	44	4.0			
全 変 動	1029.3	59				

(5) XXXXXXXXXX

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比	F F (5%) (1%)	判 定
母 音	791.7	4	197.9	11.44	2.58 3.78	* *
子 音	237.8	11	21.6	1.25	2.01 2.68	—
誤 差	761.9	44	17.3			
全 変 動	1791.4	59				

(6) XXXXXXXXXX

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比	F F (5%) (1%)	判 定
母 音	1975.3	4	493.8	159.29	2.58 3.78	* *
子 音	53.1	11	4.8	1.55	2.01 2.68	—
誤 差	137.9	44	3.1			
全 変 動	2166.3	59				

(7) XXXXXXXXXX (前)

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比	F F (5%) (1%)	判 定
母 音	1371.8	4	343.0	30.63	2.58 3.78	* *
子 音	176.2	11	16.0	1.43	2.01 2.68	—
誤 差	490.6	44	11.2			
全 変 動	2038.6	59				

(8) XXXXXXXXXX (後)

要 因	変 動	自 由 度	不 偏 分 散	不 偏 分 散 比	F F (5%) (1%)	判 定
母 音	326.1	4	81.5	13.81	2.58 3.78	* *
子 音	57.0	11	5.2	0.88	2.01 2.68	—
誤 差	261.1	44	5.9			
全 変 動	644.2	59				

第 38 表
鼻内音圧の個人別平均値

個 人	音 圧 (db)
[Redacted]	34.7
	27.6
	37.2
	39.0
	31.1
	37.2
	(前) 36.7
	(後) 35.6

第 39 表 個 人 間 の 差 の 有 意 性 検 定

	T			(前)		(後)	和	
	2338	106**	108**	136**	201**	259**	472**	685**
	2232		2	30	95**	153**	366**	579**
	2230			28	93**	151**	364**	577**
	(前) 2202				65*	123**	336**	549**
	(後) 2137					58*	271**	484**
	2079						213**	426**
	1866							213**
	1653							

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 57$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 75$

第40表 鼻内音圧の後続母音別平均値

母 音	音 圧 (db)
A	29.4
I	39.8
U	38.8
E	33.8
O	32.6

第41表 母音間の差の有意性検定

	T	I	U	E	O	A
I	3820		97**	576**	688**	1002**
U	3723			479**	591**	905**
E	3244				112**	426**
O	3132					314**
A	2818					

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 72$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 95$

この順位には一定の規則性は認められない。

第 3 節 母音間の差について

全測定値についての後続母音別平均値は第40表の如くであり、差の有意性を検定すると第41表の如くなる。すなわち鼻内音圧はIで最大、以下U.E.O.Aの順となる。

これを個人毎にみると、その平均値および差の有意性は第42表、第43表の如くで、個人により若干異つた

結果が得られる。これを総括するとつぎの如くなる。

(1) 鼻内音圧最大の母音がIであるもの4名(第3.4.5.6例)、Uであるもの2名(第1.2.例)、IおよびUであるもの2名(第7.8例)である。

(2) 2番目に大きい母音がUであるもの2名(第4.6例)、Iであるもの2名(第1.2例)、IとUが有意差なく第1位、第2位を占めるもの2名、U.E.および

Oであるもの1名(第3例), 2番目以下の有意差を不顯著のもの1名(第5例)である。

(3) 3番目に大きい母音がEであるもの2名(第1.

6例), Oであるもの1名(第2例), EおよびOであるもの2名(第4, 7例), E, OおよびAであるもの1名(第8例)で, 残り2名は前述の第3例, 第5例で

第 42 表 鼻 内 音 圧 の 個 人 別 母 音 別 平 均 値 (単位はdb)

母音	個人					(前)				(後)
A		25.7	22.8	35.4		34.6	28.7	27.6	28.3	33.4
I		38.3	32.4	41.9		44.4	37.4	43.7	41.5	38.7
U		42.5	35.3	37.3		42.1	32.1	41.6	41.3	38.3
E		35.5	21.5	37.1		36.9	30.6	38.8	36.0	34.0
O		31.3	25.8	36.0		36.8	26.8	34.3	36.4	33.8

第43表 個人毎にみた母音間の差の有意性検定

(1) [redacted]

		U	I	E	O	A
U	510		50**	84**	135**	202**
I	460			34**	85**	152**
E	426				51**	118**
O	375					67**
A	308					

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 17$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 22$

(2) [redacted]

		U	I	O	A	E
U	423		34*	114**	149**	165**
I	389			80**	115**	131**
O	309				35*	51**
A	274					16
E	258					

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 31$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 41$

(3) [redacted]

		I	U	E	O	A
I	503		56**	58**	71**	98**
U	447			2	15	42**
E	445				13	40**
O	432					27*
A	405					

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 25$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 34$

(5) [redacted]

		I	U	E	A	O
I	449		64**	82**	105**	128**
U	385			18	41	64**
E	367				23	46*
A	344					23
O	321					

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 42$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 55$

(6) [redacted]

		I	U	E	O	A
I	524		25**	59**	113**	193**
U	499			34**	88**	168**
E	495				54**	134**
O	411					80**
A	331					

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 18$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 24$

(7) [redacted] (前)

		I	U	O	E	A
I	498		3	61**	66**	158**
U	495			58**	63**	155**
O	437				5	97**
E	432					92**
A	340					

$\sqrt{2N'v^2F(5\%)} = 34$

$\sqrt{2N'v^2F(1\%)} = 45$

(4) XXXXXXXXXX

		I	U	E	O	A
I	533		28**	90**	91**	118**
U	505			62**	63**	90**
E	443				1	28**
O	442					27**
A	415					

$\sqrt{2N'\nu^2F(5\%)} = 20$

$\sqrt{2N'\nu^2F(1\%)} = 27$

第44表 鼻内音圧の先行子音別平均値

	子音	音圧 (db)
母音々節	V	34.5
鼻音々節	N	37.5
	M	36.7
滑音々節	R	34.8
有声子音節	Z	35.7
	G	34.8
	B	34.3
無声子音節	H	34.6
	S	34.4
	K	33.8
	T	34.1
	P	33.5

ある。

(4) 鼻内音圧が最小の母音はAであるもの5名(第1.3.4.6.7例), AおよびEであるもの1名(第2例)で, 残り2名は前述の第5例, 第8例である。

以上から鼻内音圧は, 一般的には $I > U > E > O > A$ の傾向を示すが, この順位は個人により若干異なることが解る。しかし個人による順位の差異は, 正常者における程⁽⁴⁾ 甚しくはない。

第4節 子音間の差について

全測定値についての先行子音別平均値およびその差の有意性を第44表, 第45表に示す。鼻音々節は他のものより大きい音圧を示す(ただMとZとの差は有意でない)が, その他のものの間では, $Z > V$ 。S。B。T。K。P。またG。R $>$ Pの関係以外には有意差

(8) XXXXXXXXXX (後)

		I	U	E	O	A
I	464		5	56**	59**	63**
U	459			51**	54**	58**
E	408				3	7
O	405					4
A	401					

$\sqrt{2N'\nu^2F(5\%)} = 24$

$\sqrt{2N'\nu^2F(1\%)} = 33$

第13図

鼻内音圧と発語明瞭度との相関図

$r = -0.47 \pm 0.28$

$t_s = 1.31 < t(5\%) = 2.447$

$< t(1\%) = 3.707$

が認められない。

つぎに個人毎に子音別平均値および差の有意性をみると, 第46表, 第47表の如くである。第1例においては, MがGおよびN以外の全ての語音より大きいが, NはH。S。P。Tより大きいのみ, また, Gは比較的大きく, Tは著明に小さい。第2例では鼻音々節は他のものより大きく, その他ではV。H。Z $>$ G。P。K。

第 45 表 子 音 間 の 差 の 有 意 性 検 定

		N	M	Z	G	R	H	V	S	B	T	K	P
N	1500		33	74**	109**	109**	115**	121**	126**	130**	135**	150**	161**
M	1467			41	76*	76*	82**	88**	93**	97**	102**	117**	128**
Z	1426				35	35	41	47*	52*	56*	61**	76**	87**
G	1391					0	6	12	17	21	26	41	52*
R	1391						6	12	17	21	26	41	52*
H	1385							6	11	15	20	35	46
V	1379								5	9	14	29	40
S	1374									4	9	24	35
B	1370										5	20	31
T	1365											15	26
K	1350												11
P	1339												

$\sqrt{2N'\sqrt{2}F(5\%)}=47$

$\sqrt{2N'\sqrt{2}F(1\%)}=61$

第 46 表 鼻 内 音 圧 の 個 人 別 子 音 別 平 均 値 (単位は db)

	子音	個人							
		(前)							(後)
母 音 々 節	V	34.8	29.0	36.8	39.2	33.0	36.0	33.4	33.6
	N	36.2	33.2	41.2	40.0	35.4	37.4	39.6	37.0
鼻 音 々 節	M	38.0	33.0	38.8	40.0	30.6	37.6	38.2	37.2
	R	35.4	27.2	36.2	38.0	30.4	37.6	38.6	34.8
滑 音 々 節	Z	34.2	28.6	37.8	40.2	32.6	39.4	37.0	35.4
	G	36.4	24.4	37.4	38.8	31.4	37.4	36.2	36.2
	B	34.6	25.2	35.0	38.0	29.4	37.0	38.4	36.4
無 声 子 音 節	H	34.0	28.8	35.4	38.8	32.0	36.6	36.2	35.2
	S	33.0	27.6	37.4	40.2	28.4	37.8	35.8	34.6
	K	34.2	23.0	37.2	37.8	30.6	37.2	34.4	35.6
有 声 子 音 節	T	32.0	26.2	36.8	28.4	21.6	36.4	36.0	35.6
	P	33.0	24.4	36.4	38.2	27.8	35.6	36.6	35.8

また S. R>K の関係が認められる。第 3 例では鼻音々節 N は M 以外の全てより大きい、M は H および B より大きいのみであり、また鼻音々節以外のもの間には有意差が認められない。第 4 例では子音間の有意差を全く認めず、第 5 例においては N>B. S. P, 第 6 例では Z>B. H. T. V. P, 第 7 例では N>K. V, また、R. B. M>V, 第 8 例では M. N>V の関係がそれぞれ認められるのみである。

すなわち正常者の如き⁴⁾規則的な子音間の差は認め難く、一般に子音による音圧差は不顕著である。

第 5 節 発語明瞭度と鼻内音圧との関係

被検者 8 名の第 1 編において得られた語明瞭度と、本章第 2 節に示した鼻内音圧の平均値との相関図を作ると、第 13 図の如くであり、相関係数 $r = -0.48 \pm 0.28$, またその有意性を検定すると $T_s < T(5\%) < T(1\%)$ となり有意でない。すなわちこの両者には相関々係を

第 47 表 個人毎にみた子音間の差の有意性検定

(1) XXXXXXXXXX

		M	G	N	R	V	B	Z	K	H	S	P	T
M	190		8	9	13*	16**	17**	19**	19**	20**	25**	25**	30**
G	182			1	5	8	9	11*	11*	12*	17**	17**	22**
N	181				4	7	8	10	10	11*	16**	16**	21**
R	177					3	4	6	6	7	12*	12*	17**
V	174						1	3	3	4	9	9	14**
B	173							2	2	3	8	8	13*
Z	171								0	1	6	6	11*
K	171									1	6	6	11*
H	170										5	5	10
S	165											0	5
P	165												5
T	160												

$$\sqrt{2N'v^2F} (5\%) = 11$$
$$\sqrt{2N'v^2F} (1\%) = 14$$

(2) XXXXXXXXXX

		N	M	V	H	Z	S	R	T	B	G	P	K
N	166		1	21*	22*	23*	28**	30**	35**	40**	44**	44**	51**
M	165			20*	21*	22*	27**	29**	34**	39**	43**	43**	50**
V	145				1	2	7	9	14	19	23*	23*	30**
H	144					1	6	8	13	18	22*	22*	29**
Z	143						5	7	12	17	21*	21*	28**
S	138							2	7	12	16	16	23*
R	136								5	10	14	14	21*
T	131									5	9	9	16
B	126										4	4	11
G	122											0	7
P	122												7
K	115												

$$\sqrt{2N'v^2F} (5\%) = 20$$
$$\sqrt{2N'v^2F} (1\%) = 27$$

全く認めない。
つぎに、本章第 1 節において検討された母音あるいは子音による鼻内音圧の差の有意性の有無と、語明度との関係を見ると、第48表の如くである。母音間には語明度の高低に無関係に有意差が認められるが、子音による有意差は語明度の低いものには認められない。

第 6 節 sonagram による検討

第 4 節において、口蓋裂音声では鼻内音圧の子音による差が不顕著であることを述べたが、この点について

て sonagram で検討すると次の二つの場合が認められる。
(1) 各音節の子音部の鼻内音圧が著明に大きいものの。
(2) 子音部が著明に弱いまたは脱落し、殆ど母音部(この母音部は第 2 編で述べた如く鼻音化している)のみとなっているもの。
第14図Aは (1)、Bは (2)の sonagram である。

(3) XXXXXXXXXX

		N	M	Z	G	S	K	V	T	P	R	H	B
N	206		12	17*	19*	19*	20*	22**	22**	24**	25**	29**	31**
M	194			5	7	7	8	10	10	12	13	17*	19*
Z	189				2	2	3	5	5	7	8	12	14
G	187					0	1	3	3	5	6	10	12
S	187						1	3	3	5	6	10	12
K	186							2	2	4	5	9	11
V	184								0	2	3	7	9
T	184									2	3	7	9
P	182										1	5	7
R	181											4	6
H	177												2
B	175												

$\sqrt{2N'v^2F} \text{ (5\%)} = 17$

$\sqrt{2N'v^2F} \text{ (1\%)} = 22$

(4) XXXXXXXXXX

		Z	S	N	M	V	G	H	T	P	R	B	K
Z	201		0	1	1	5	7	7	9	10	11	11	12
S	201			1	1	5	7	7	9	10	11	11	12
N	200				0	4	6	6	8	9	10	10	11
M	200					4	6	6	8	9	10	10	11
V	196						2	2	4	5	6	6	7
G	194							0	2	3	4	4	5
H	194								2	3	4	4	5
T	192									1	2	2	3
P	191										1	1	2
R	190											0	1
B	190												1
K	189												

$\sqrt{2N'v^2F} \text{ (5\%)} = 13$

$\sqrt{2N'v^2F} \text{ (1\%)} = 18$

(5) XXXXXXXXXX

		N	V	Z	H	T	G	M	K	R	B	S	P
N	177		12	14	17	19	20	24	24	25	30*	35*	38**
V	165			2	5	7	8	12	12	13	18	23	26
Z	163				3	5	6	10	10	11	16	21	24
H	160					2	3	7	7	8	13	18	21
T	158						1	5	5	6	11	16	19
G	157							4	4	5	10	15	18
M	153								0	1	6	11	14
K	153									1	6	11	14
R	152										5	10	13
B	147											5	8
S	142												3
P	139												

$\sqrt{2N'v^2F} \ (5\%) = 27$
 $\sqrt{2N'v^2F} \ (1\%) = 36$

(6) XXXXXXXXXX

		Z	S	M	R	N	G	K	B	H	T	V	P
Z	197		8	9	9	10	10	11	12*	14*	15**	17**	19**
S	189			1	1	2	2	3	4	6	7	9	11
M	188				0	1	1	2	3	5	6	8	10
R	188					1	1	2	3	5	6	8	10
N	187						0	1	2	4	5	7	9
G	187							1	2	4	5	7	9
K	186								1	3	4	6	8
B	185									2	3	5	7
H	183										1	3	5
T	182											2	4
V	180												2
P	178												

$\sqrt{2N'v^2F} \ (5\%) = 12$
 $\sqrt{2N'v^2F} \ (1\%) = 15$

(7) (前)

		N	R	B	M	Z	P	G	H	T	S	K	V
N	198		5	6	7	13	15	17	17	18	19	26*	31**
R	193			1	2	8	10	12	12	13	14	21	26*
B	192				1	7	9	11	11	12	13	20	25*
M	191					6	8	10	10	11	12	19	24*
Z	185						2	4	4	5	6	13	18
P	183							2	2	3	4	11	16
G	181								0	1	2	9	14
H	181									1	2	9	14
T	180										1	8	13
S	179											7	12
K	172												5
V	167												

$\sqrt{2N'v^2F} (5\%) = 22$

$\sqrt{2N'v^2F} (1\%) = 29$

(8) (後)

		M	N	B	G	P	K	T	Z	H	R	S	V
M	186		1	4	5	7	8	8	9	10	12	13	18*
N	185			3	4	6	7	7	8	9	11	12	17*
B	182				1	3	4	4	5	6	8	9	14
G	181					2	3	3	4	5	7	8	13
P	179						1	1	2	3	5	6	11
K	178							0	1	2	4	5	10
T	178								1	2	4	5	10
Z	177									1	3	4	9
H	176										2	3	8
R	174											1	6
S	173												5
V	168												

$\sqrt{2N'v^2F} (5\%) = 16$

$\sqrt{2N'v^2F} (1\%) = 21$

第 14 図 口蓋裂音声の鼻内音の sonagram

A.

サ

ザ

ナ

B.

パ

バ

マ

第 3 章 総括ならびに考按

口蓋裂音声においては、語音発声時の鼻腔と口腔との遮断が不十分であるため、経鼻的に放出される音の energy が大きいことは容易に推察される。これについて、従来、経鼻的呼吸流量の測定²⁹⁾³⁵⁾、鼻腔壁振動の測定⁹⁾等が行われているが、経鼻的呼吸流量と経鼻的に放出される音の energy との間には必ずしも比例関係はなく、また鼻腔壁振動の測定も間接的な観察である。私は先に発表した正常者における研究⁴¹⁾と同様、probe tube microphone を用いて語音発声時の鼻内音圧を測定し、個人、母音、子音による音圧の差、正常者との相異、語明度との関係等を明らかにすることができた。

一般に正常者に比較すると、口蓋裂音声では鼻内音圧が大きい(第15図)。しかし、正常者でも口蓋裂音声患者より大きい値を示すものもあり、単に鼻内音圧が

大であるということが、口蓋裂音声の特長ではない。

母音について比較すると(第16図)。一般的にはどの母音でも口蓋裂音声の方が大きい値を示すが、個人毎についてみると必ずしもそうではない。母音における正常音声と口蓋裂音声との相違は、母音間の音圧差にある。すなわち、一般的に正常者では $I > U > E > A$ 、 O の順であり、口蓋裂音声では $I > U > E > O > A$ の順であつて大差がないが、正常者ではこの順位に個人差がかなり著明に認められるのに対し、口蓋裂音声では順位の個人差がそれ程甚しくはない。

この順位は、口腔の音響 impedance の大きさに略一致し、正常者では鼻咽腔閉鎖度と略逆の関係を示す。これは鼻咽腔閉鎖度がすべての母音で同じなら、口腔の音響 impedance の大きい母音は鼻音化してしまうので、これを防止するために、口腔の音響 impedance の

第 15 図 鼻内音圧の個人別平均値
正 常 者 口 蓋 裂

第 16 図 鼻内音圧の母音別平均値
正 常 者 口 蓋 裂

大きい母音程，鼻咽腔は強く閉鎖するのである。この mechanism には，発語習慣に基く個人差があり，鼻内音圧の母音間の差および順位に個人差が著明となるのである⁴¹⁾。これに対して口蓋裂音声では，鼻咽腔閉鎖機能が障害されているため，母音によつて鼻咽腔閉鎖度を調節することが困難である。従つて鼻内音圧は，口腔の音響 impedance の影響をそのまま受け，個人の発語習慣が関与し得る余地は小となる。すなわち，母音についての鼻内音圧の順位に，個人差の現われ方が

少い。口蓋裂音声で最も鼻音化しやすい母音は I. U であり，A は最も鼻音化し難いという臨床的知見も上述のことから容易に説明される。

子音について比較すると(第17図)，鼻音々節では正常者と口蓋裂音声との間に殆ど差がないが，その他の語音は口蓋裂音声において著明に大きい値を示す。これを，子音間の差について検討すると，正常者では一般に鼻音々節>母音，滑音，有声音子音およびハ行音節>無声音子音々節という側向が認められ，特に鼻音々節

第 17 図 鼻内音圧の子音別平均値

第48表 母音および子音による音圧差の有意性と語明度との関係

	音 母	子 音
	* *	* *
	* *	* *
	* *	*
	* *	—
	* *	—
	* *	—
(前)	* *	—
(後)	* *	—

註：（ ）内は語明度

で鼻内音圧が著明に大きいことには、いかなる個人においても例外を認めない⁴¹⁾。これに対し、口蓋裂音声では子音間の差が不著明であり、鼻音々節では他の語

音よりも大きいという傾向すら認められないものもあり、また、子音間の差に正常者の如き規則性が認められない。このことは母音と同様、子音に関しても、口蓋裂音声では語音によつて鼻咽腔閉鎖度を調節するという機能が、著しく障害されていることを示している。かつ、鼻腔内で雑音を発生させるばあいもあることを暗示している。第14図A.「サ」の sonagram は、鼻腔内で発せられたと思われる音が子音波に認められる。

この鼻内音圧の子音間の差は、語明度の低いもの程不著明である。換言すれば、語明度の低いものでは、語音に応じた鼻咽腔閉鎖度の調節が困難であることが解る。口蓋裂の手術に際し鼻咽腔を狭くすると共に、可動性のある軟口蓋を形成することが目的達成の重要因子であることが、以上の成績からも明白である。

第 4 章 結 語

口蓋裂音声患者 8 名について、語音発声時の鼻内音圧を probe tube microphone を用いて測定し正常者と比較して次の結果を得た。

- (1) 鼻内音圧の大きさには個人差が認められるが、そこには一定の規則性はない。
- (2) 鼻内音圧は後続母音により異り、一般的には I>U>E>O>A の順となる。この順位には個人差が認められるが、正常者における程著明ではなく、概ね口腔の音響 impedance の大きさに一致した順位を示す。
- (3) 先行子音による鼻内音圧の差は、正常者に比して著しく不顯著で、特に鼻音々節とその他のものとの差すらも認められない例がある。これは、鼻音々節以外の語音の鼻内音圧が、正常者に比

して著明に大きいことによる。

(4) (3)の傾向は語明度の低い例で特に顕著である。

(5) (2)および(3)から、口蓋裂音声では語音によつて鼻咽腔閉鎖度を調節する機能が障害されているものと考ええる。

稿を終るに臨み、恩師後藤光治教授、広戸幾一郎教授の御懇篤なる御指導御校閲に衷心より謝意を捧げる。また実験に際し多大のご協力ご助言をいただいた京都大学音声科学研究部竹内義夫講師に深謝すると共に、本研究に御援助下さつた京都大学柳原尚明学兄、京都大学耳鼻咽喉科教室、京都大学音声科学研究部、久留米大学耳鼻咽喉科教室の各位、京都大学耳鼻咽喉科伊達純子嬢に感謝の意を表する。

なお、私事にわたるが本研究達成のために辛苦を共にした妻延子に感謝する。

本研究は昭和37年度文部省試験研究費の援助を受けた。附記して謝意を表する。

本論文の要旨は、日本耳鼻咽喉科学会第62回総会における、兎唇ならびに口蓋裂に関するシンポジウムにおいて、広戸幾一郎教授により発表された。また第22回近畿耳鼻咽喉科学会(1961.6.24.)、第6回日本音声言語医学会(1961.11.3.)、第293回日耳鼻九州地方会(1962.6.24.)、第7回日本音声言語医学会(1962.11.24.)においてその一部を口演した。

主 要 文 献

- 1) 懸田：口腔病学会雑誌 11：136, 1937
- 2) 堀口：日耳鼻44回総会目録 68, 1940
- 3) 白岩：日耳鼻 48：419, 1942
- 4) 鈴木：耳喉科 20：122, 1948
- 5) 堀口：日耳鼻 51：285, 1948
- 6) E. D. Freud：Arch. of Otolaryng. 61：685, 1950
- 7) 菅谷：歯学会報 52：217, 1952
- 8) 河村，他：日本口腔科会雑誌 2：219, 1953
- 9) 菅原：日耳鼻 57：7, 1954
- 10) 岡本，他：日耳鼻 58：313, 1955
- 11) 緒方：日耳鼻 58：790, 1955
- 12) 北村：総合研究報告集録医学及び薬学編 492, 昭30 及び 354, 昭31
- 13) 堀口：同上 492, 昭30 及び 353, 昭31
- 14) S. House et al：J. of Speech & Hearing Disorders 21：281, 1956
- 15) 坂井：耳鼻臨床 49：363, 1956
- 16) 弘田：歯学会報 56：6～9号, 1956
- 17) 岡本他：耳喉科 28：587, 1956
- 18) 浅井，他：耳鼻臨床 49：731, 1956
- 19) 釜本他：耳鼻臨床 49：11, 1956
- 20) L. E. Travis：Handbook of Speech Pathology, 1957
- 21) 颯田：日本耳鼻咽喉科全書4巻3冊 1957
- 22) 関：日耳鼻 60：408, 1957
- 23) 坂井：第11回技術報告会特別講演別冊 1958
- 24) M. E. Morley：Cleft Palate and Speech 1958
- 25) 釜本：耳鼻臨床 51：536, 1958
- 26) 降矢：日耳鼻 61：1923, 1958
- 27) Luchsinger u. Arnold：Lehrbuch d. Stimm u. Sprachheilkunde 1959
- 28) W. Trenchel：Fol. Phon. 11：184, 1959
- 29) 宮崎：大阪大学歯学雑誌：4：21, 1959
- 30) 中田：口腔病学会雑誌 26：592, 1959
- 31) 藤田：後藤敏郎編耳鼻咽喉科学下巻 1960
- 32) 岡松：推計学ノート 1960
- 33) 古屋他：医学統計法 1961
- 34) 広戸：日耳鼻62回総会シンポジウム 1961
- 35) 沢島：日耳鼻62回総会シンポジウム 1961
- 36) 平野他：音声言語医学 2；1961
- 37) 梅野：耳鼻臨床 55：305, 1962
- 38) 広戸他：音声言語医学 3；14, 1962
- 39) 広戸他：音声言語医学 3；16, 1962
- 40) 広戸他：音声言語医学 3；22, 1962
- 41) 平野他：耳鼻臨床 56；87, 1963

第 5 図 各種先行波の sonagram

先行波あり(正常) 先行波短縮 先行波欠如

第 6 図 各種移行部の sonagram

有声音、鮮明 有声音的、
や、不鮮明 有声音的、
不鮮明 無声音的 欠 如

第 7 図 半母音々節の sonagram

A. ヤ行

B. ワ行

$y \rightarrow ya$ y (第二強調周波数) y (第二強調周波数) $w \rightarrow wa$ w (立上り急) $w \rightarrow wa$
 帯域以高減弱 帯域以高減弱 帯域以高減弱 帯域以高減弱
 $ya \rightarrow ya$ $yo \rightarrow ?$ $wa \rightarrow wa$ $wa \rightarrow wa$

各 sonagram の下に、子音波の pattern および聴取傾向を記す。? は判定困難を表わす。(第 8 ~ 12 図も同様)

第 8 図 ハ行音節の sonagram

第 9 図 鼻音マ節の sonagram

A. ナ行

第 9 図

B. マ行

第 10 図 滑 音 々 節 の sonagram

r
ル→ル

弱く不明瞭
ル→ル

異常定常音
ラ→ラ

n (第二強調周波数
帯域以高減弱)
ル→ヌ

欠 如
リ→イ

異常定常音
レ→?

第 11 図 有 声 子 音 々 節 の sonagram

A. ザ行

z
ジ→ジ

弱く不明瞭
ザ→ザ

n (第二強調周波数
帯域以高減弱)
ザ→ナ

r
ゼ→レ

y
ゾ→ヨ

欠 如
ジ→イ

第 11 図

B. ガ行

g
ガ→ガ

異常定常音
ゴ→ゴ

n (短縮, 第二強調周
波数帯域以高減弱)
ガ→ナ

k
ガー→カ

欠 如
ゴ→オ

n (短縮, 第二強調周
波数帯域以高減弱)
グ→?

第 11 図

C. ダ行

d n (第二強調周波数) m (第二強調周波数) r 異常破裂音様 fill
 ダ→ダ デ→ネ デ→メ ダ→ラ ド→?

第 11 図

D. バ行

b m (第二強調周波数) p 欠 如 弱く不明瞭
 バ→バ バ→マ ボ→ボ ボ→オ ビ→?

第 12 図 無 声 子 音 々 節 の sonagram

A. サ行

弱く不明瞭 広範囲にわたる雑音 低音部に主在 h 広範囲にわたる 雑音
 ソ→ソ ソ→ソ サ→サ セ→ヘ シ→?

第 12 図

B. カ行

弱く不明瞭
ク→クh
カ→ハ欠 如
カ→ア異常破裂音様
fill
カ→?広範囲にわたる雑音
ケ→?

第 12 図

C. タ行

t
タ→タts
ツ→ツh
チ→ヒ異常破裂音様
fill
ト→?異常波形
タ→?広範囲にわたる雑音
チ→?

第 12 図

D. バ行

p
ビ→ビ弱く不明瞭
バ→バ弱く不明瞭
ビ→ミ異常破裂音様
fill
ビ→イ異常波形
ブ→?