

口蓋裂児の発声行動について

— 口蓋形成術前と術後での発声行動の変化について —

村井 ふみ¹⁾ 荒井 隆行²⁾ 木村智江³⁾

¹⁾上智大学大学院外国語学研究科言語学専攻言語障害研究コース 〒102-0094 東京都千代田区紀尾井 7-1

²⁾上智大学理工学部電気・電子工学科 〒102-0094 東京都千代田区紀尾井 7-1

³⁾昭和大学口蓋裂診療班 〒142-8666 東京都品川区旗の台 1-5-8

E-mail: ¹⁾forgetmenot4ever2323@yahoo.co.jp ²⁾arai@sophia.ac.jp ³⁾tomoe-k@mba.nifty.ne.jp

あらまし 本研究では、口蓋裂以外に医学的問題のない9名を対象として、口蓋形成術の前後で発声頻度、発声持続時間、音節、構音の4つの側面に関して術前・術後で発声行動にどのような変化が生じたかを明らかにした。先行研究で論じられているような大きな変化は、術後約3-4週間という早期にはまだ認められないことが明らかになったが、発声頻度や構音に関しては非常に早期から変化が認められた。また、音節構造では、口蓋裂児も健常児と同じように生後約1年で基本的な音節構造を学習していることが明らかとなった。口蓋形成術の総合的な術後成績(鼻咽腔閉鎖機能の獲得等)は本研究のような早期には確定できないが、術後早期から口蓋裂児の発声行動を観察することは有意義であると思われる。

キーワード 口蓋裂 発声行動 口蓋形成術 音響分析 構音

The Utterances of the Cleft Palate Children

— the Comparison between before and after Palatal Surgery —

Fumi MURAI¹⁾ Takayuki ARAI²⁾ and Tomoe KIMURA³⁾

¹⁾Graduate Division of Foreign Studies, Sophia University 7-1Kioi, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-0094 Japan

²⁾Department of Electrical and Electronics Engineering, Sophia University 7-1Kioi, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-0094 Japan

³⁾Showa University Cleft Palate Team 1-5-8 Hatanodai, Shinagawa-ku, Tokyo, 142-8666 Japan

E-mail: ¹⁾forgetmenot4ever2323@yahoo.co.jp ²⁾arai@sophia.ac.jp ³⁾tomoe-k@mba.nifty.ne.jp

Abstract In this study, the utterances of 9 cleft palate children were analyzed, before and soon after the primary palatal surgery were performed. The utterances were recorded and analyzed by using the acoustic analysis. The purpose of this paper is to compare the utterances of the cleft palate children before and soon after the palatal surgery. As a result, the length of the utterances and the syllable structures of the utterances did not show significant differences before and after the surgery. Although the change of the characteristics of the articulation was very small, it was clear that there are obvious changes before and after the surgery in terms of the manner and place of articulation.

Keyword Cleft Palate, Utterances, Primary Palatal Surgery, Acoustic Analysis, Articulation

1. はじめに

1.1. 口蓋裂とは

口蓋裂は先天性の口蓋形成不全によって生じる口腔の形態異常であり、口蓋裂が乳幼児の言語発達に及ぼす影響は古くから研究が成されてきた。口蓋裂は日本では500人に1人(約0.2%)に発生するとされている(岡崎ら、2003)。口蓋裂による言語障害は主に構音

障害に焦点が当てられることが多く、海外、国内共に構音障害の研究や症例報告が中心である。特に異常構音(声門破裂音・咽頭摩擦音・鼻咽腔構音・口蓋化構音・側音化構音等)に関する研究は国内でも盛んに行われ、様々な知見が得られている(岡崎, 大澤, 加藤, 1998; 鈴木, 岡本, 原, 新美, 鳥飼, 1993; 阿部, 1987; 岡崎, 鬼塚, 阿部, 1980; 加藤, 1991)。本研究では、

口蓋裂以外に医学的問題のない9名を対象として、口蓋形成術の前後で発声行動にどのような変化が起こったかを検討した。

1.2. 先行研究

Kathy L. Chapman らは、“Vocal Development of 9-Month-Old Babies With Cleft Palate” (2001) で、月齢9ヶ月の口蓋裂を持つ乳児の発声行動を観察・分析した。口蓋裂児の生後1年間の発声の特徴としては、通鼻音・わたり音・声門摩擦音を好み、口腔閉鎖・破裂音の産出は限られる。また、声門・両唇での調音をより好む。これらの特徴は、鼻咽腔閉鎖機能不全により口腔内圧が高められないことや、口蓋の形態異常によって引き起こされる。そして、この調音点と調音方法の制限が、口蓋形成術前の口蓋裂児、及び口蓋形成術後に良好な鼻咽腔閉鎖機能を獲得できなかった事例においては、子音のレパートリーの低下を引き起こす。

口蓋形成術が口蓋裂児の発声行動にどのような影響を与え、口蓋裂児が術後どのような言語発達の過程を辿るのかを調査した研究は少数である。Jones らの “Speech Development Of Children With Cleft Palate Before and After Palatal Surgery” (2003) では、口蓋裂児群・健常児群のそれぞれ14名の発声行動を観察している。この論文では、口蓋裂児の口蓋形成術前(約1歳)と術後(月齢約17ヶ月)の発声行動の特徴を調査することを目的としている。また、術後月齢約17ヶ月時点でのサンプルを同月齢の健常児と比較し、両群間での相違点を調査した。そして、以下の疑問について検討した。

- ① 口蓋形成術の結果として、口蓋裂児のスピーチにはどのような変化が現れるか
- ② 17ヶ月の時点(口蓋形成術後5ヶ月)で口蓋裂児と健常児の発話能力にどのような差が生じるか

被験者には片側口蓋裂児10名、両側口蓋裂児4名、非口蓋裂児14名(男児20名/女児4名)が参加。口蓋裂児の初回口蓋形成術時の平均月齢は12:13(11:16-13:19)。

口蓋裂児グループ内で術前と術後の発話行動に関して以下の点を比較した。

① 基準喃語の割合 (canonical babbling ratio = CBR) : これは発話サンプル中の基準喃語音節(声門より上部で調音される子音と完全な共鳴の母音)の割合を指す。

② 真規準喃語の割合 (true canonical babbling ratio = TCBR) : わたり音と声門音以外の子音が発話サンプル全体に占める割合を指す。

③ 子音の種類・数: 発話サンプル中に最低2回以上、

別々の発話で出たものをカウントする。

④ 真子音の種類・数

⑤ 個々の調音点と調音法を使う頻度

⑥ /p, b, t, d, k, g, m, n, ŋ /の使用頻度: これらの音は正常な構音発達の初期に獲得される音で、術後に変化が現れると期待される音であり、発話サンプル内でその音の使用頻度を調べた。

その結果、グループ内比較では、CBRとTCBRは両者とも増加したが、CBRは統計的に有意な差が認められたのに対しTCBRは差が認められなかった。また、子音の種類に関しては統計的に有意な差が認められた。口蓋裂児は平均して5ヶ月間で3つの子音が増加している。調音点と調音方法については統計的有意差は認められなかった。しかし、口腔閉鎖音は約2倍に増加し、声門音は低下した。歯茎音、口蓋音、軟口蓋音は多少の増加が見られた。/p, b, t, d, k, g, m, n, ŋ /の出現頻度は/b/のみ術前1.87→5.85と増加した。これらの結果をまとめて言えることは、子供の術後の言語発達は多様であるということである。ほとんどの子供は術後、主に閉鎖音や摩擦音などの子音が増えるが、その他の音に関しては術前/術後でほとんど差は認められなかった。

口蓋裂児群と健常児群とのグループ間での比較では、月齢17ヶ月の時点で術後の口蓋裂児と非口蓋裂児をグループ内比較と同じ項目について比較した。さらに調査項目に、口蓋裂児、非口蓋裂児共に語彙中での/p, b, t, d, k, g, m, n, ŋ /の出現頻度を追加した。結果は、CBRとTCBRに関しては統計的有意差は認められない。子音の種類に関しては有意差が認められ、平均して口蓋裂児は非口蓋裂児より3種類少ない。調音方法では、非口蓋裂児に閉鎖音が多いのに対して、口蓋裂児は鼻音とわたり音が多い。しかし、摩擦音と流音には有意差は見られなかった。調音位置では非口蓋裂児は口蓋裂児の約2倍歯茎音を産出するが、他の位置に関しては顕著な差は見られない。/p, b, t, d, k, g, m, n, ŋ /の出現頻度は発話サンプル全ての中では、口蓋裂児は/t, d/は非口蓋裂児より少なく、反対に/m/は多い。有意味語の中では口蓋裂児は/t, d, k/が非口蓋裂児より少ない。これらをまとめると、口蓋裂児の中でも非口蓋裂児に追いつく子供もいれば、この時点でまだ遅れがある子供もいる。遅れる子供の多くは、口腔閉鎖音と歯茎摩擦音に差が出るということが明らかになった。

2. 本研究の目的と仮説

本研究では口蓋裂児9名から発話サンプルを聴取し、口蓋形成術直前の発声と、術後の発声とを比較することにより、口蓋形成術が口蓋裂児の発声行動にどのよ

うな変化をもたらすかを検討する。また、先行研究でも指摘されているように、口蓋裂児の発声には個人差が大きい、個人差を踏まえたうえで口蓋形成術後早期の言語発達の特徴を明らかにすることを、本研究の目的とする。

仮説は、以下の4点である。

1. 口蓋形成術によって口蓋裂児は術前より良好な鼻咽腔閉鎖機能を獲得することが期待され、その結果、発声頻度に改善が見られると予測される。
2. 口蓋形成術によって口蓋裂児は術前より良好な鼻咽腔閉鎖機能を獲得することが期待され、その結果、発声持続時間に改善が見られると予測される。
3. 口蓋裂児は口腔形態の異常により発声が制限されるが、生後1年前後の乳幼児の発声で最も基本的な音節構造であるCVは保たれている。
4. 口蓋形成術によって口腔内が正常な形態になり、構音動作に改善が見られ、産出可能な音のバリエーションが増えると予測される

3. 方法

被験児：2004年9月に昭和大学病院形成外科で口蓋の形成術を受ける9人の口蓋裂児を対象とした。被験児は女児3名、男児6名で、片側口唇口蓋裂6例、両側口唇口蓋裂2例、軟口蓋裂を伴った片側口唇口蓋裂1名である。調査開始時（2004年9月1日）の月齢は平均13.4ヶ月で、最小月齢は11ヶ月、最大月齢は16ヶ月であった。全例3ヶ月から4ヶ月の間に口唇閉鎖術を受け、定期的に、形成外科・小児科・耳鼻科・小児歯科・言語外来を受診している。新版K式発達検査の結果は、被験児の全IQの平均は83.4であった。

方法：被験児の手術直前と手術後4週間前後での遊び場面をオーディオテープとビデオテープに記録し、観察した。術前のセッションから術後のセッションまでの平均経過日数は27.4日であり、最小経過日数は14日、最大経過日数は36日であった。遊び相手は主に母親であるが、ケースによっては父親が参加したものもある。検査者は同席するが、積極的な干渉はせず、また、事前に養育者に対して発声を促すような指示は出さなかった。遊び場面の記録時間は20分前後を基本としているが、被験児の体調や被験児にかかる負担を重要視し、10分程度で観察・記録を中止したケースもあった。平均記録時間は23分である。遊ぶおもちゃは言語療法室内にあるものを使い、危険性が低いと判断されたものに関しては、おもちゃ以外の文房具やコップ等も使用した。おもちゃを含め、記録を行う部屋の環境は術前・術後、また被験児間で大きな差が出ないように配慮し、常に同一の環境を保つようにした。

分析：被験児の遊び場面での発声を音響分析した。

音響分析ソフトはCool Edit及びWavesurferを使用した。発声は呼吸によって区切り、同一呼吸内で生じた発声を一発声と捉えた。呼吸に伴う生理的な発声や叫び声、泣き声は分析の対象外とし、将来言語音になることが予測される発声のみを分析対象とした。手術前後での発声行動の変化は以下の項目について分析した。

- 1) 1分あたりの平均発声回数…被験児の総発声数を記録時間で割り、一分間での平均発声数を算出した。
- 2) 発声持続時間…被験児の術前/術後での平均発声持続時間、及び最長発声時間を算出した。平均発声持続時間は、被験児の全発声の合計時間を記録時間で割って算出した。最長発声時間は全発声の中から最も持続時間が長かった発声を最高値として扱った。
- 3) 音節数…被験児の発声における音節構造について分析を行った。音節の扱い方について、本稿では以下のように定義した。音節は通常オンセットとライムから成り立つ。音節には母音で終わる開音節と、子音で終わる閉音節とがあり、日本語はモーラ言語であるため、開音節が基本である。しかし、語尾に「ん」が来る場合等、少数だが例外が認められる。本稿では、被験児の発声を母音(V)、子音(C)で表記し、CVを一音節と考え、被験児の1発声中の音節構造について術前・術後で比較する。音韻論の観点からは、VやVC、CVCも一音節と考えられるが、本稿では日本語の基本音節であるCVに着目することにする。
- 4) 構音点・構音法に関する分析…術前と術後で、9名の被験児の構音にどのような変化が見られたかを観察した。術前の口蓋裂児は発声発語器官の形態異常から、子音に大きな制約を受ける。形態異常の影響を受けにくい子音としては鼻音・声門音・わたり音があげられる。これらの音は術前に頻出するが、術後ではその他の摩擦・閉鎖音も観察されることが期待される。

4. 結果

1) 1分あたりの平均発声回数

1分あたりの平均発声回数はウィルコクソンの符号付き順位検定では、5%水準で術前・術後で有意差は認められなかった。しかし、下図から術前・術後で1分あたりの平均発声回数が増加したか、減少したかには非常に個人差があることが分かる。しかし、術前の1分あたりの平均発声回数は2.937、術後は3.351と増加する傾向は認められた。

2) 発声持続時間

平均発声時間に関してウィルコクソンの符号付き順位検定を行ったところ、5%水準で術前・術後で有意差は認められなかった。図2に平均発声持続時間をまとめた。ここでも、やはり術前・術後での平均持続時間の増減には個人差が影響しているが、全体的に術前では平均が0.607秒、術後は平均が0.518秒と術後にわずかに減少している。

発声持続最高値に関してウィルコクソンの符号付き順位検定を行ったところ、5%水準で術前・術後で有意差は認められなかった。発声持続最高値の術前の平均値は2.282、術後の平均値は2.138となり、術後にわずかに減少することが明らかになった。

3) 音節

方法の部分で前述したが、ここでは特に CV を基本の音節パターンと考え、各被験児の発声の中で CV・CVCV・CVCVCV という3種類の音節パターンについて調べた。CVを音節パターン1、CVCVを音節パターン2、CVCVCVを音節パターン3として、術前術後で比較をした。(なお、この分析に関しては記録時間が術前・術後のセッションで極端に異なる1ケースは除いた)結果は以下の図に示した。まず音節パターン1に関しては、全体としては術後増加する傾向が見られたが、ウィルコクソンの符号付き順位検定では統計的有意差は認められなかった。また、音節パターン2に関しては術前に比べ、術後に減少する傾向が認められた。また、音節パターン3に関しては個人差が大きく、全体的な傾向や術前・術後の比較は困難であった。

4) 構音

方法の部分で述べたとおり、本稿では各被験児の術前、術後での構音について比較を行った。下図は被験児8名(記録時間に極端な差がある1名を除く)の術前、術後の発声の中で認められた各音について口蓋形成術の前後で比較した。図1は全被験児が記録時間内に発した全発声の合計を各子音毎に分類したものである。声門破裂音/? /、無声軟口蓋摩擦音/x/、有声軟口蓋摩擦音/v /は日本語の音素には存在せず、通常構音発達の途中にも現れにくい子音である。

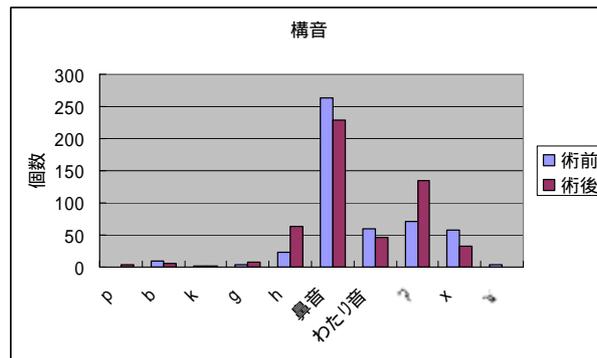


図1. 構音

5. 考察

1分あたりの平均発声回数は全体として増加する傾向が見られたが、統計的な有意差は認められなかった。全9ケース中、5ケースで増加し4ケースで減少した。仮説では、口蓋形成術によって、鼻腔と口腔とが分離され、発声が正常な状態になることから、術後に発声回数が増加すると予測されていたが、本研究では増加する傾向が見られるという結論に留まった。

結果で述べたとおり①平均発声持続時間、②発声持続最高値共に術前・術後での統計的有意差は認められず、また全体的にも持続時間の減少が認められた。術後に発声持続時間が減少した要因としては以下のような点が考えられる。術後に鼻咽腔閉鎖機能が改善すると、/k//g/や/p//b/のような閉鎖音を獲得する。これらの閉鎖音は/h/や鼻音、わたり音に比べ、持続時間が短くなる為、平均持続時間が短くなる要因として考えられる。/k//g/や/p//b/のような閉鎖音の獲得は鼻咽腔閉鎖機能の獲得と大きな関連があり、口蓋裂児の術後の構音発達にとって非常に重要な意味を持つ。よって仮説は棄却されたが、発声持続時間の減少が必ずしも、手術の意義を否定するものではなく、前述のように良好な鼻咽腔閉鎖機能の獲得によって生じている可能性も考えられる。

市島(2004)では、日本語を第1言語とする健常児において CV 音節はほんの初期にのみ少し出現するが、CVCV(本稿での音節パターン2)が主流となると述べている。本研究では、口蓋裂児の発声は CV 音節が圧倒的に多数を占める。これは日本語を第1言語とする健常児の傾向とは異なっている。その原因として考えられることは、CVCV 音節を産出することはより多くの呼吸を必要とし、鼻咽腔閉鎖機能が正常ではない口蓋裂児にとって、CVCV 音節の産出は難しいことが考えられる。口蓋裂児の後期の喃語では、子音が声門音や鼻音やわたり音に偏ることが多いが、CV 音節の発声が非常に多く認められ、CV 音節の発生数が8ケース中6ケースで術後に改善されていることから、口蓋裂児は喃語期のほとんどの発声が CV 音節であり、口蓋形成術後に有

意味語の獲得とともに、CVCV(音節パターン 2)やCVCVCV(音節パターン 3)といったより長い音節の発声が可能になると考えられる。また、口蓋裂児が子音の産出に制限を受けながらも、生後約1年間で普遍的かつ基本的な音節構造を学習、獲得していると推測される。

構音に関して、先行研究(Chapman, 2001)でも明らかになっているように、口蓋裂児の生後1年間の発声の特徴として、通鼻音・わたり音・声門摩擦音を好むという傾向は、本研究でも支持された。本研究で、被験児に共通して言える変化として術前の被験児の発声に、軟口蓋摩擦音である/x//v/が多数認められたが、ほとんどのケースで術後にこの2つの音素の発生頻度が減少した。このことは、術前には鼻咽腔閉鎖機能不全により、軟口蓋摩擦音しか産出できなかったのに対し、口蓋形成術によって、口腔内圧を高めることが可能になった結果、/k//g/といった閉鎖音の産出が可能になったということを示唆していると考えられる。またこのことは術前、術後に関わらず、口蓋裂児が/k//g/を獲得する過程で/x//v/が出現する可能性を示唆している。よって、術後に/x//v/が初発したケースでは、経過と共に/k//g/へと移行していく可能性が示唆される。

6. 今後の課題

仮説を立証するには被験児の数や、記録時間の一貫性が不足し、統計処理をするに至らないデータもあった。しかしこのような少数のデータの中からも、構音の部分で述べたように、軟口蓋摩擦音の減少という新しい知見が得られた。今後、被験児の数を増やし、統一性を高めた上で、このような術後早期のデータを収集することは、口蓋裂児の構音発達や、異常構音の予防において非常に重要な情報をもたらすと考えられる。また、今回扱うことが出来なかったが、開鼻声や鼻音化に関しても、術後早期のデータを分析、検討することは非常に有益であると考えられる。

口蓋裂児の認知・言語発達に関しては、本研究に参加して頂いた被験児の今後の構音発達・言語発達を追跡していくことにより、口蓋裂児の初期言語が、手術を経て後の構音発達、言語発達にどのような関わりを持つのかという研究課題に繋がっていくと考えられる。また、術前から一貫した言語発達、構音・音韻発達の評価を行うことで、口蓋裂児が抱えるコミュニケーションの問題や障害に関して、早期発見の手がかりとなる知見や、より理想的な言語訓練の方法など多くの新しい発見があると考えられる。口蓋裂児は言語発達、特に構音発達においては遅れを示す可能性が高く、言語表出を最優先に考えた場合、口蓋形成術を早期(可能

であれば4-6ヶ月)に行うことが望ましいという見解もある。今後、施術時期を含む構音障害の予防を視野に入れた口蓋裂児の言語発達の研究が進むことが期待される。

7. 参考文献

- [1] 阿部雅子, “鼻咽腔構音(いわゆる鼻腔構音)の病態一音の分析と構音動態の観察,” 音声言語医学, 28, pp.239-250, 1987.
- [2] 飯高京子, “言語障害と音声研究,” 日本研究第5巻第1号 日本音声学会, pp. 84-87.2001.
- [3] 岡崎恵子, 大澤富美子, 加藤正子. “口蓋裂児の構音発達一音韻プロセス分析による検討一,” 音声言語医学, 39, pp202-209. 1998.
- [4] 岡崎恵子, 鬼塚卓弥, 阿部雅子, “口蓋裂における異常構音としての口蓋化構音について一ダイナミックパラトグラフおよびX線映画による観察,” 音声言語医学, 21, pp. 109-120. 1980.
- [5] 加藤正子, “側音化構音の動態について一エレクトロパラトグラフによる観察,” 音声言語医学, 32, pp. 18-31. 1991.
- [6] 鈴木恵子, 岡本朗子, 原由紀, 新美成二, 鳥飼勝行, “口蓋裂児の構音発達一子音の習得と異常構音の経過一,” 音声言語医学, 34, pp. 189-197, 1993.
- [7] 中嶋 敏子, “術後唇顎口蓋裂児における構音障害の有無と言語発達,” 音声言語医学, 39, pp. 5-82. 1998.
- [8] Bernthal, John. E., Bankson, Nicholas. W., Articulation and Phonological Disorders., Allyn & Bacon, a Pearson Education Company, New Jersey, 1998.
- [9] Broen, Patricia. A., et al, “Acquisition of Linguistic and Cognitive Skills by Children with Cleft Palate” Journal of Speech Language and Hearing Research, vol41, 1998.
- [10] Chapman, Kathy. L., et al “Vocal Development of 9-month-old Babies with Cleft Palate.” Journal of Speech Language and Hearing Research, vol44, pp1268-1283. 2001.
- [11] Chapman, Kathy. L., et al “The Relationship between Early Speech and Later Speech and Language Performance for Children with Cleft Lip and Palate.” Clinical Linguistics & Phonetics, vol17, pp173-197. 2003.
- [12] Goodstein, Leonard. D. “Intellectual Impairment in Children with Cleft Palate.” Journal of Speech Language and Hearing Research, vol3, pp287-294. 1961.
- [13] Jocelyn, Leslie. J. “Cognition, Communication, and Hearing in Young children with Cleft Lip and Cleft Palate and in Control Children; a Longitudinal Study.” Pediatrics, 97, pp529-534. 1996.
- [14] Jones, Courtney. E., et al “Speech Development of Children with Cleft Palate Before and After Palatal Surgery.” Cleft Palate Journal, vol40, pp19-31. 2003.
- [15] Snyder, Lynn. E., & Schere, Nancy. “The Development of Symbolic Play and Language in Toddlers with Cleft Palate.” American Journal of Speech-Language Pathology, vol13, pp66-80. 2004.
- [16] Spiestersbach, D. C. “Language Skills in Children

with Cleft Palates.” *Journal of Speech Language and Hearing Research*, vol1,pp 279-285. 1958.