

言語治療に難渋した機能性構音障害による口蓋化構音に関する研究

——音声学のおよび音響学的検討——

高津 淳^{*1)} 早川 統子^{*2)3)} 田中 誠也^{*1)} 浜田 広幸^{*1)}
木村 航^{*1)} 牧野 日和^{*2)} 古川 博雄^{*1)2)} 杉山 裕美^{*1)}
辰巳 寛^{*1)2)} 夏目 長門^{*3)} 山本 正彦^{*1)2)}

機能性構音障害における構音の誤りは、置換や省略などの構音発達の途上でみられることが多く、特異な構音操作による誤り(異常構音)も認められるが、その発生メカニズムは明らかになっていない。近年では、機能性構音障害の原因の一つに音韻処理能力の問題(音韻障害)が指摘されており、難治例の背景には音韻障害が存在する可能性がある。本研究では、口蓋化構音(PA)を呈する機能性構音障害児において、言語治療に難渋した経過中に言語聴覚士による聴覚判定と客観的指標として有用な音響分析を実施した。

1. 聴覚判定における単語復唱課題では、口蓋化構音、置換、歪みを含めた誤り音は集中的に構音訓練を実施した期間で減少を示した。しかし、訓練期間の延長に伴い、誤り音の出現率は再び増加した。口蓋化構音について、歯茎鼻音 /n/ は歯茎破裂音 /t/, /d/ に比べて改善が困難であった。後続母音において、口蓋化構音は母音 /a/, /u/ に出現率が高く、置換では母音 /i/, /e/ が高い結果であった。目標音の語音位置別における誤り音の出現率の差は認められなかったが、吃音症状出現時は語頭での誤り音が有意に減少した。
2. 音響分析では、歯茎破裂音 /t/ の口蓋化構音が軟口蓋破裂音 /k/ に類似したピーク周波数を示した。吃音症状出現時、音節の繰り返しや発話成功部分の歯茎破裂音 /t/ には spike fill が認められず、明瞭な判定が困難であった。

これらの結果から、本症例では構音と音韻レベルの問題が併存する可能性が示唆され、音声学のおよび音韻学的側面より考察した。構音レベルの問題では、子音から母音への舌運動範囲の狭小化が構音症状を誘発する要因と推測される。音韻レベルの問題では、構音への意図性の向上が構音症状の改善に重要であり、誤り音と正音の聴覚判別の難易度、構音時の舌緊張程度が関与する。構音の意図性の向上は言語機能への負荷となり、吃音症状が悪化する場合がある。音響分析により、吃音症状出現時の発話では、構音点は正常となるが、構音方法は不完全であった。機能性構音障害による異常構音の報告は少なく、音韻障害、吃音に関連した機能性高次脳機能障害の報告も乏しい。機能性構音障害の難治例には構音のレベル以外の問題が存在し、音韻レベルへの検討が必要である。

キーワード：機能性構音障害、口蓋化構音、音響分析、言語治療、吃音

*1) 愛知学院大学大学院心身科学研究科健康科学専攻

*2) 愛知学院大学心身科学部健康科学科

*3) 愛知学院大学歯学部附属病院口唇口蓋裂センター言語治療外来部門

(連絡先) 〒470-0195 愛知県日進市岩崎町阿良池12 E-mail: ymasahik@dpc.agu.ac.jp

I. はじめに

小児期にみられる構音障害は主に器質性構音障害と機能性構音障害である。前者は口唇裂・口蓋裂などの発声発語器官の形態異常がもたらし、後者は発声発語器官の形態異常がないにもかかわらず構音障害が生じるものである。機能性構音障害は聴覚障害、言語発達障害などの構音障害以外の言語障害を合併せず、明らかな原因は特定できていない¹⁾。

構音障害の症状は音の誤り方により分類され、聴覚判定に基づくものと構音操作の異常に基づくものがある。聴覚判定に基づく分類では、「置換」、「省略」、「歪み」の3種に分けられる。置換や省略は構音発達の途上でみられるが、歪みの中には特異な構音操作による誤り（異常構音）がある。異常構音は構音点および構音方法により「声門破裂音」、「咽頭破裂音」、「咽頭摩擦音」、「口蓋化構音」、「側音化構音」、「鼻咽腔構音」に分類される。これらは鼻咽腔閉鎖機能によりさらに分けられる。「声門破裂音」、「咽頭破裂音」ならびに「咽頭摩擦音」は声門や咽頭部が構音点となり、鼻咽腔閉鎖機能不全の代償として出現すると考えられており、口蓋裂に伴う構音障害において多く出現する²⁾。「口蓋化構音」は口蓋前方部の狭窄や反対咬合の症例に多く、口蓋の形態異常が発生原因であると考えられ、口蓋裂術後患者で最も出現数が多い。「側音化構音」ならびに「鼻咽腔構音」は鼻咽腔閉鎖機能不全との関連性が低く、舌運動の習癖や歯列の異常などが要因となっている^{3), 4)}。

機能性構音障害では構音発達の途上でみられる置換および省略が最も多いが、異常構音も少なからず認められている。機能性構音障害における異常構音の出現数は「側音化構音」が最も多く、次いで「口蓋化構音」、「鼻咽腔構音」などがみられる⁵⁾。異常構音は主に口蓋裂による構音障害に関連する報告が多く、機能性構音障害に関連するものは極めて少ない。機能性構音障害における口蓋化構音の発生メカニズムは明らかになっていない。

構音障害の合併疾患として吃音が挙げられる。吃音を持つ子どもに言語や構音の問題を伴うことが多く、吃音の約3分の1に構音障害を認めるという報告がある^{6), 7)}。構音の問題が発話への困難さを示し結果的に吃音となるという見方もあり、吃音と構音についての関連性の詳細は不明である^{8), 9)}。

構音訓練の目標は患児が正常構音を習得し、日常会

話で無意識に使用可能になることである。訓練プログラムは正しい構音操作による正音の獲得、誤り音と正音の聴覚弁別、正音の般化の3つから構成され、正しい構音操作を獲得させる手法には漸次接近法、聴覚刺激法、構音位置付け法がある。本症例に対して構音位置付け法を用い、正音が表出可能となった後、母音を後続し、単音節の訓練へと移行した。誤り音と正音の聴覚弁別の段階では、正しい構音操作に関する自己モニタリングの強化を目的とした。誤り音を表出された際には、治療者が視覚および聴覚刺激により修正を行い正音の表出を促した。この反復により正音の構音操作・自己モニタリングが強化され、誤り音への自己修正が可能となった。般化の段階は習得した正音を有意味語内で訓練を行う段階であり、最終的には日常会話において習慣化させることを最終目標とする。

機能性構音障害による異常構音の報告は少なく、その発生メカニズムも明らかとなっていない。同様に吃音と構音障害を併せもつ子どもが多いことは指摘されているが、学術的な報告は少ない。本研究では、口蓋化構音（PA）を伴う機能性構音障害児の言語治療経過の詳細を言語聴覚士の聴覚判定と音響分析を用いて報告する。音響分析は聴覚判定を裏付ける客観的な指標としてきわめて有用であり、聴覚判定に基づいた構音を定量的に分析することが可能である^{10) -12)}。今回は言語治療に難渋した要因を音声学的側面と音韻学的側面から解析し、機能性構音障害による異常構音の発生メカニズム、吃音との関連性の解明を試みた。

II. 対象および方法

1. 対象

- 1) 患者：12歳3ヶ月、男児
- 2) 初診：平成22年X月14日
- 3) 主訴：ことばがおかしい
- 4) 来院経過：他院の耳鼻咽喉科から紹介され、機能性構音障害の疑いにより来院。
- 5) 現病歴：1歳半、3歳時検診にてことばの発達の遅れを指摘されるが、言語訓練は実施されなかった。幼児期に発吃した。初診当時、自宅や学校において音節の繰り返しなど吃音症状が頻回に出現した。
- 6) 現症
(1) 口腔内所見

舌運動では両口角の接触は可能だが、上口唇なめおよび舌の反転挙上は困難であった。挺舌時に

舌尖のくびれを認めた。鼻咽腔閉鎖機能は良好であり、soft blowing・構音時ともに呼気の鼻腔漏出は認めなかった。

(2) 知能検査所見

WISC-III知能診断検査を実施し、全IQ83と判定された。精神発達遅滞は認められなかった。言語性IQ90、動作性IQ73であり、言語性優位の知的能力であった。群指数に関して、言語理解91、知覚統合64、処理速度65、注意記憶80であり、知覚統合・処理速度の領域で能力の低下を認めた。

(3) 聴覚判定

異常構音として /t/, /d/, /n/ の口蓋化構音を認めた。発達途上でみられる構音の誤りは /k/ → /t/ (-e), /t/ (-i, 拗音), /g/ → /d/ (-e), /d/ (-i, 拗音) の置換を認めた。構音の誤りには一貫性がみられ、/te/, /de/ は正音表出が可能であった。

2. 方法

1) 訓練方法

本症例は平成22年に構音訓練を開始し、月1回の訓練を3回行った後に来院がなく訓練が中断した。平成24年に構音訓練を再開し、週1回40分の個別訓練とその内容の復習として家庭学習の指導を行った。しかし、本症例は中学校入学試験を控えており、学業により定期的な通院が難しく、訓練の間隔が延長することが多かった。週1回の連続的に集中した言語治療が可能だったのはX+2月からX+3月にわたる計5回である。

本症例では、正しい構音操作の習得のために口蓋化構音に対して構音位置付け法、置換には正常な構音が可能な後続母音からの誘導をそれぞれ行った。口蓋化構音は歯茎音の構音時に舌の中央部が緊張し、舌背部が挙上する。訓練では構音点を歯茎部に移すため、下口唇付近まで挺舌し、舌を脱力状態にさせて歯茎音の表出を促した。置換では、正しい構音操作が可能な後

続母音 /ku/ を利用し、誤り音を認める /ki/, /ke/ の正音表出を図った。/ki/ において /ku/ に母音 /i/ を後続し、2音節 /kui/ の復唱を繰り返した。復唱中に /u/ 部分を徐々に短縮し、最終的には消失させて /ki/ のみの表出を目的とした。

単音節において正音の構音が可能となった段階から単語、文章へと段階を上げて会話に近づける系統的構音訓練を実施した。訓練過程に誤り音が出た際には、視覚的および聴覚的刺激による修正を治療者が行った。加えて会話への般化を促進するため、積極的な家庭学習を試行した。家庭学習用DVDには、口蓋化構音への構音操作の練習、単語および文章課題における誤り音への治療者による修正の構音訓練を録画した。家庭学習の重要性を説明し、DVD教材を養育者へ配布したが活用には至らなかった。

2) 評価方法

本症例の構音訓練では言語聴覚士による聴覚判定と客観的な指標としての音響分析を行い、構音訓練の治療効果を判定した。

(1) 音声言語の聴覚判定

構音訓練前に単語復唱と文章音読の2課題を実施し、課題中の音声を録音した後に構音症状の聴覚判定を行った。実施回数はX月より単語課題では計12回、文章課題では計9回行った。単語復唱課題は構音臨床研究会の新版構音検査をもとに本症例の構音症状を簡便に判定可能なものを作成した¹³⁾。本症例が呈する口蓋化構音(PA)と置換が出現する可能性がある24単語を新版構音検査より抜粋し、これに1単語 /geta/ を加えた計25個で構成した(表1)。文章音読課題は「ジャックと豆の木」(304モーラ)を使用した。主に各実施日の単語復唱課題、文章音読課題における誤り音の出現率を測定した。次いで誤り音を /t/, /d/, /n/ の口蓋化構音と /ki/, /ke/, /kj/, /gi/, /ge/, /gj/ の置換、歪みの3種に分類した。単語

表1 単語復唱課題

1 パンダ /panda/	2 ポケット /poketto/	3 ぶどう /budou/	4 めがね /megane/	5 たいこ /taiko/	6 テレビ /terebi/	7 とけい /tokei/
8 でんわ /denwa/	9 ないてる /naiteru/	10 ねこ /neko/	11 にんじん /ninjin/	12 かに /kani/	13 ケーキ /keiki/	14 きりん /kirin/
15 ぎゅうにゅう /gyuunu/	16 さかな /sakana/	17 じゃんけん /dzaNkeN/	18 じてんしゃ /dзитенca/	19 ひこうき /cikouki/	20 ロボット /robotto/	21 やきゅう /jakju/
22 ゆきだるま /jukidaruma/	23 うさぎ /usagi/	24 いぬ /inu/	25 げた /geta/			

復唱課題中, 構音の判定に用いた単語は以下の通りである(表1)。 $/t/$ の口蓋化構音: 2, 5, 6, 7, 9, 18, 20, 25; $/d/$ の口蓋化構音: 1, 3, 8, 22; $/n/$ の口蓋化構音: 4, 9, 10, 11, 12, 16, 24; $/k/$ の置換・歪み: 2, 7, 13, 14, 17, 19, 22; $/kj/$ の置換・歪み: 21; $/g/$ の置換・歪み: 23, 25; $/gj/$ の置換・歪み: 15.

単語復唱課題では目標音の語音位置(語頭, 語尾, 語中)における誤り音の出現率を測定し, 語音位置条件による影響を検討した。さらに後続母音の影響を検討するため, 口蓋化構音, 置換, 歪みを後続母音別に分類した。また, 単語復唱課題内の音節の繰り返しや阻止などの吃音症状出現時における語音位置での構音症状の有無を集計した。数値の比較には Mann-Whitney の U 検定にて解析を行い, 構音障害と吃音の関連性を検討した。

(2) 音響分析

音声の音響学的評価では音響解析ソフトウェア Multi-Speech 3700 (Kay PENTAX 社) は音声の波形をデジタル処理し, 音声波形の振幅ならびに周波数の変化をサウンドスペクトログラム上に示すことができる。音声の収録は遮音に配慮した個室の言語訓練室において実施した。収録はデジタルオーディオレコーダ (Roiland, R-09HR) とコンデンサーマイクロフォン (SONY, ECM-23F5) を用い, サンプリング周波数 44.1kHz, 16bit 量子化にて行った。なお, マイクと口唇の距離は 15cm と一定に保ち録音した。単語復唱課題における発話を音声サンプルに使用した。分析対象は $/t/$ 口蓋化構音部の周波数特性, 吃音症状出現時の音節部の周波数特性とした。

① $/t/$ 口蓋化構音部の周波数特性

分析音は正音の $/ta/$, 口蓋化構音の $/ta/$ および正音の $/ka/$ の 3 種類とした。 $/ta/$, $/ka/$ の音節が語頭に位置する「5たいこ」と「12かに」から分析音を抽出した。音声はサウンドスペクトログラム上に示し, $/t/$ または $/k/$ の破裂音バースト部を解析した。3 種の破裂音バースト部におけるピーク値(ピーク周波数)の平均値を比較した。

② 吃音症状出現時の音節部の周波数特性

単語復唱課題内の「5たいこ」, 「7とけい」で認めた音節の繰り返しの吃音症状やそれに後続する発話成功部分に関して, 音響学的に分析した。吃音症状である音節の繰り返しと発話成

功部分を聴覚判定した後, 音声をサウンドスペクトログラム上に示した。これを吃音症状が非出現時の単語と比較し, 音響学的な相違を検討した。

III. 結果

1. 構音評価

1) 誤り音の時間的経過

言語治療の各実施日における単語復唱課題での誤り音の出現率を求め, さらに口蓋化構音 (PA), 置換および歪みの 3 種類別の出現率を測定した(表2)。全体の誤り音は X+2 月から X+3 月にかけて集中的に構音訓練を実施した期間では約 25% まで減少した。しかし, 訓練期間の延長に伴い, X+4 月において出現率は増加した(図1)。X+4 月以降, 誤り音の出現率は減少せず, 逆に増加を認めることもあったが, 最終実施日では集中的な訓練期間内での出現率と同程度までに減少した。

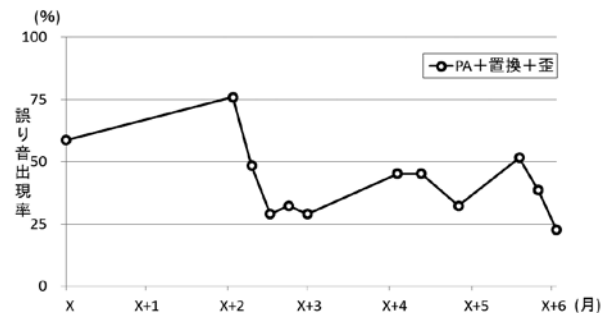


図1 単語復唱課題における全体の誤り音の出現頻度 PA は口蓋化構音, 歪は音の歪み(日本語音として聴覚判定不可能なもの)を示す。言語治療は X 月から X+6 月にわたって計 12 回実施された。週 1 回の集中的な言語治療は, X+2 月から X+3 月に行われた。

口蓋化構音, 置換, 歪み別の誤り音の出現率は, X+2 から X+3 月にかけて集中的に構音訓練が実施される前では, 口蓋化構音は高い数値を示していたが, 集中的な訓練期間により約 25% まで減少した(図2)。訓練期間が延長した後の X+4 月では, 置換の出現率が口蓋化構音より高くなったが, 最終実施日において両者ともに約 25% の出現率であった。また, $/ki/$, $/gi/$ が聴覚判定において $/kui/$, $/gui/$ となる歪みは, 言語治療前半では出現率が低いが, 治療後半になるにつれて増加する傾向にあった。

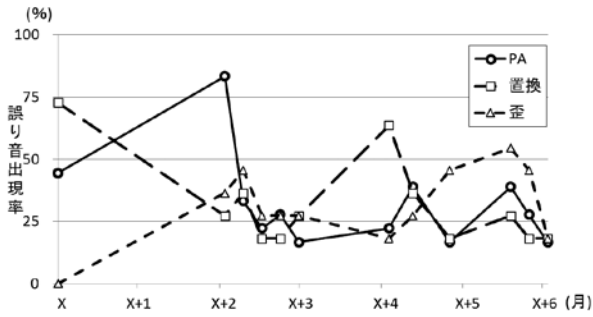


図2 単語復唱課題における口蓋化構音，置換，歪み別の出現頻度

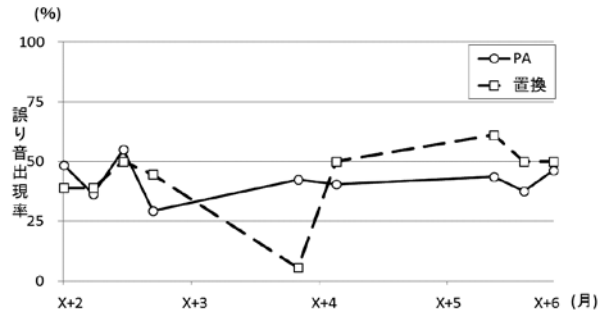


図4 文章音読課題における口蓋化構音，置換，歪みの出現頻度

口蓋化構音の出現率を /t/， /d/， /n/ の子音別に分類した(図3)． /t/， /d/， /n/ 行ともに X+2 月までは，口蓋化構音の出現率は75%以上であったが， X+2 月から X+3 月までの集中的訓練期間により， /t/， /d/ 行の口蓋化構音は25%まで減少した．しかし， /n/ 行は集中的訓練期間においても /t/， /d/ 行ほど減少せず，50%に留まった．訓練期間延長後の X+4 月には /t/， /d/， /n/ 行の出現率は約25%以下となったが， /t/， /d/ 行の出現率は停滞または減少した．逆に， /n/ 行は増加を示し，50～75%の高い出現率となり，検査実施開始日との差は認められなかった．

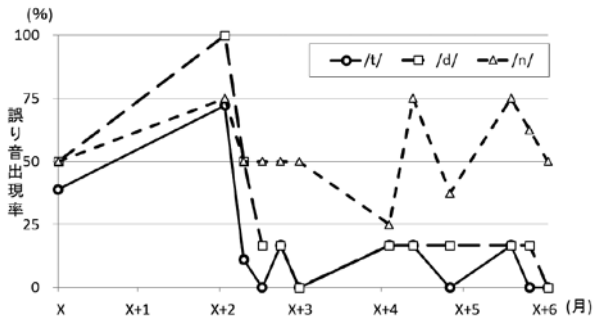


図3 /t/， /d/， /n/ 行における口蓋化構音の出現頻度

文章音読課題は単語復唱課題より難易度が高いため， X+2 月より開始した(図4)．各実施日において単語復唱課題に比べて口蓋化構音，置換ともに出現率は高い傾向にあった． X+3 月での集中的訓練期間において口蓋化構音，置換ともに出現率は減少しなかった． X+4 月に置換の出現率が0%まで減少したが， X+4 月以降は約50%以上に増加した．最終実施日において口蓋化構音，置換ともに出現率は約50%にあり，著名な改善は認められなかった．

2) 語音位置別の誤り音の出現頻度

単語復唱課題における誤り音の出現率を目標音の語音位置別に語頭，語尾，語中の3種類に分類した(図5)．3種類間の出現率において顕著な差は認められず， X+2 月から X+3 月の集中的訓練期間により全て減少を示した．訓練期間延長後では，3種ともに出現率は増加傾向にあり，最終実施日では誤り音の出現率はいずれも約25%で停滞した．これは図1における誤り音全体の結果を裏付けていた．

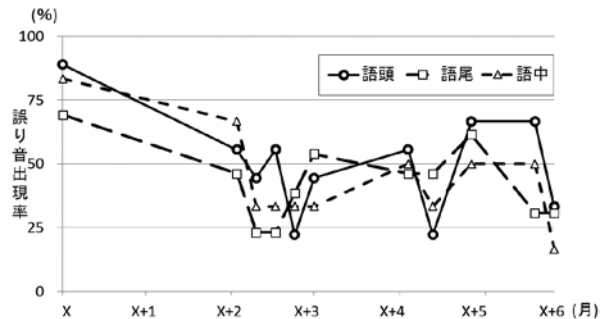


図5 語音位置別の誤り音の出現頻度

3) 語音位置別の誤り音と吃音症状の出現頻度

単語復唱課題における構音症状と吃音症状との関連性を検討した(図6)．上記の誤り音の語音位置別の出現率に加えて，音節の繰り返しや阻止などの吃音症状の有無をそれぞれ集計し，全ての実施日より平均値を算出，グラフ化した．吃音症状出現時は語頭での誤り音の出現率が最も低い結果であり，逆に，吃音症状出現時は正音表出が多い傾向にあり，特に語頭では両者の間に統計的に有意差を認めた ($p < 0.05$)．

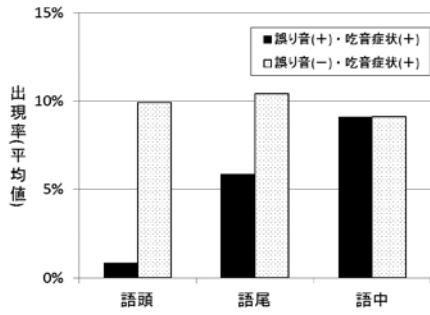


図6 語音位置別の誤り音と吃音症状の出現頻度

4) 後続母音別の誤り音の出現頻度

後続母音による口蓋化構音、置換および歪みの出現率への影響を検討した。単語復唱課題における /t/, /d/ および /n/ の口蓋化構音について、後続母音別に分類を行い、全ての実施日から出現率の平均値を測定した(図7)。/t/, /d/ 行において、後続母音が /a/ の場合、最も口蓋化構音は出現しやすく、/e/, /o/ の場合では出現率に差がみられなかった。/n/ 行では後続母音が /a/, /u/ の場合に出現率が高く、/i/, /e/ では低く、同程度の出現率であった。後続母音 /a/ での出現率が高い点は /t/, /d/ 行と共通であった。さらに、/n/ の口蓋化構音、/k/, /kj/ または /g/, /gj/ の置換、歪みの平均出現率を後続母音 /u/, /i/, /e/ 別に算出した(図8)。

/i/, /e/ の場合は、口蓋化構音よりも置換および歪みの出現率が高い結果であった。以上より、後続母音間において口蓋化構音、置換および歪みの出現傾向に特

微的な差を認めた。

2. 音響分析

1) バースト部のピーク周波数分析

単語復唱課題内の音声抽出し、正音の /ta/, 口蓋化構音の /ta/, 正音の /ka/ の3種類各々のバースト部のピーク周波数を比較した。ピーク周波数の平均値は、正音の /ta/ が574.2Hz, 口蓋化構音の /ta/ が1138.1Hz, 正音の /ka/ が1378.1Hzであった。口蓋化構音の /ta/ は、正音の /ta/ よりも正音の /ka/ に近いピーク周波数を示した。

2) 吃音症状部分の分析

単語復唱課題の「5たいこ」「7とけい」において吃音症状を伴った構音を音響学的に解析した。音節の繰り返しおよび阻止などの吃音症状が出現時、聴覚判定では語頭音 /t/ の口蓋化構音は認められなかった。しかし、吃音症状出現時の音節の繰り返し部分および発話成功部分の聴覚印象は歯茎破擦音 /ts/ にも近く、明瞭に判定できる音ではなかった。吃音症状を認めた「5たいこ」「7とけい」の発話はサウンドスペクトグラムに図示し、吃音症状時の構音の特徴を抽出した(図9, 図10)。また、吃音症状を認めていない「5たいこ」を同様にサウンドスペクトログラムに図示し、音響学的特徴に関して比較した(図11)。

吃音症状では、音節の繰り返し部分、発話成功部分ともに雑音区間を認めた。さらに吃音症状非出現時の /t/ に認められる spike fill は吃音症状出現時ではみら

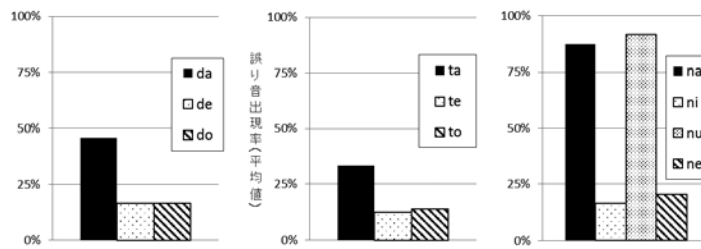


図7 後続母音における口蓋化構音の出現頻度

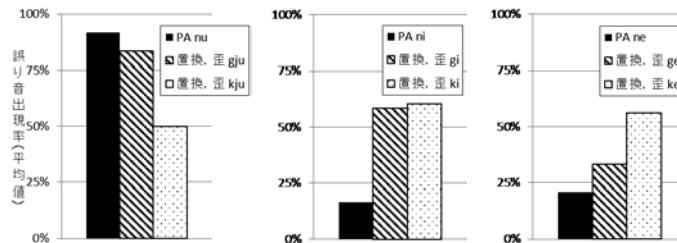


図8 /u/, /i/, /e/ における口蓋化構音、置換、歪みの出現頻度

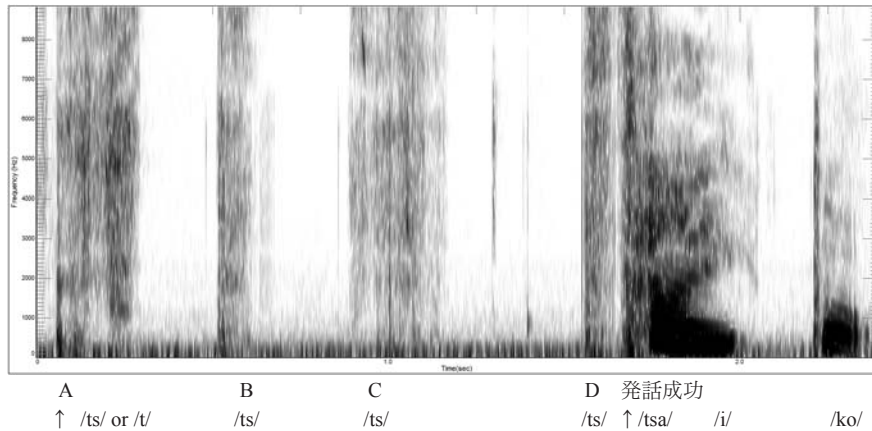


図9 吃音症状を認めた「5たいこ /taiko/」におけるサウンドスペクトログラム
上段に吃音症状部分 (A, B, C, D), 下段にそれぞれの聴覚印象を示す. ↑は burst を示す.
横幅: 時間 (250ms/ 目盛), 縦軸: 周波数特性 (1000Hz/ 目盛)

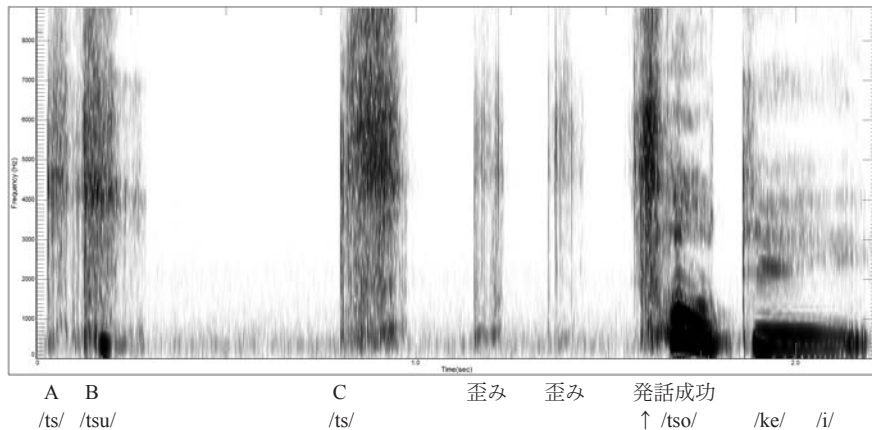


図10 吃音症状を認めた「7とけい /tokei/」におけるサウンドスペクトログラム
上段に吃音症状部分 (A, B, C, 歪み), 下段にそれぞれの聴覚印象を示す. ↑は burst を示す.
横幅: 時間 (250ms/ 目盛), 縦軸: 周波数特性 (1000Hz/ 目盛)

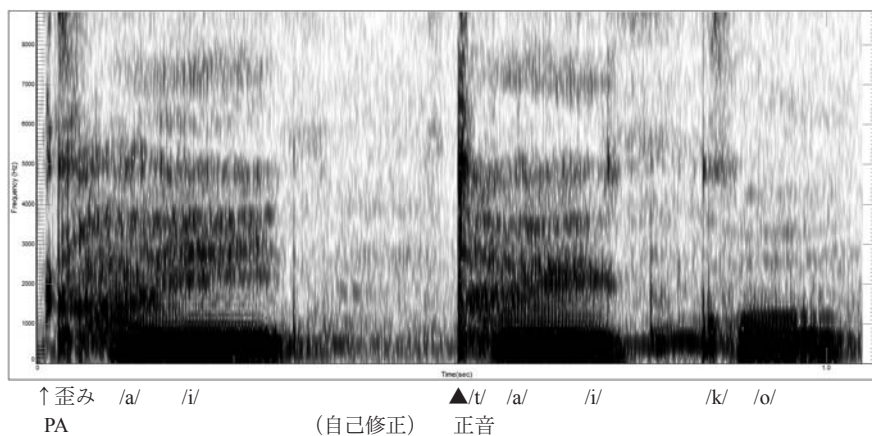


図11 吃音症状を認めない「5たいこ /taiko/」におけるサウンドスペクトログラム
上段に聴覚印象, 下段に聴覚判定を示す. ↑は burst, ▲は spike fill を示す
横幅: 時間 (250ms/ 目盛), 縦軸: 周波数特性 (1000Hz/ 目盛)

れず, burst に留まり, 音響学的な差異を認めた。

IV. 考 察

機能性構音障害は構音訓練の予後が良好とされているが, 構音症状の改善が困難である例の報告もある¹⁴⁾。音の弁別, 音の同定などの音韻処理能力(音韻認識)の問題との関連が指摘されており, 英語圏では「機能性構音障害 (functional articulation disorders)」という用語は用いられていない。構音の誤りは構音の実行レベルのみの問題ではなく, 音韻処理能力(音韻意識)の未確立も含むものとし, 「構音と音韻の障害 (articulation and phonological disorders)」という用語が使用される。

1. 言語治療の経過

集中的構音訓練を行った際, 誤り音の出現率は減少を示した。しかし, 構音訓練期間の間隔が延長した後に出現率は増加し, 最終実施日においても誤り音は残存しており, 本症例は単語レベルでの構音症状の改善は不完全な結果となった。また, 文章音読課題は単語復唱課題に比べて誤り音が高い出現率を示し, 文章レベルへの般化は同じく不完全であった。口蓋化構音と置換について, 集中的訓練期間内では両者ともに開始前より減少傾向を示した。訓練経過とともに単語復唱課題における /ki/, /ke/ の正音は増加せず, 訓練音である /kui/, /kue/ における /u/ 部分が消失せず, 歪みとして残存した。訓練終盤において, 歪みは高い出現率を示し, 全体の誤り音の出現率の停滞に関連していた。したがって, 訓練を行うほど置換が歪みに代わって出現すると思われる。一般に, 完全な音の置換より中間音である歪みへの変化は, 正音の獲得過程と言える。本来, 正音が可能である後続母音を利用した構音訓練は, 単語レベルよりも下位の単音節レベルで実施される。症例の単語レベルにおいて中間音である歪みが認められることから, 単音節レベルでの構音訓練の効果は不十分であったと考えられる。

先行研究より, 破裂音バースト部のピーク周波数について, 歯茎破裂音 /t/ のピーク周波数は低い周波数域にあり, 口蓋化構音の /t/ は軟口蓋破裂音 /k/ のピーク周波数と重なるという報告がある¹⁵⁾。本研究におけるピーク周波数平均値は正音 /t/, 口蓋化構音 /t/, 正音 /k/ の順に高い数値を示し, 口蓋化構音 /t/ は正音 /k/ は類似した数値を示し, 上記の報告と一致した。臨床上的聴覚判定において, 軟口蓋破裂音 /k/ に近い

場合は通常の口蓋化構音とするが, 歯茎破裂音 /t/ に近いものであれば軽度と判定する。音響学的側面において, 舌の接触位置が前方となり, 構音点が歯茎寄りである口蓋化構音はバースト部のピーク周波数が歯茎破裂音 /t/ に近い低周波数域を示す可能性がある。以上より, 聴覚判定および音響学的検討により口蓋化構音表出時の舌の接触部位は推測可能であると推察される。

2. 構音操作における逆転現象 —構音レベル—

日本語における大部分の音節は, 子音が母音に先行して構音される。これは線状性と呼ばれる特徴であり, いくつもの音を同時に構音することはできないが, 子音・母音の発語には構音操作が互いに関与する。しかし, 構音障害において, 子音・母音間の関連性についてまだ明らかとなっていないことが多い。本症例が呈する口蓋化構音, 置換に対する好発母音の報告はなく, それらの要因について検討した。

口蓋化構音は /a/ または /u/, 置換は /i/ または /e/ の場合に出現しやすい傾向であった。これらの共通点は母音分類条件の一つである舌の最高部の前後と言える。/i/, /e/ はともに前舌母音に分類されるが, /a/, /u/ は中舌母音と後舌母音である¹⁶⁾。以上から, 口蓋化構音は中舌母音または後舌母音, 置換は前舌母音に起こりやすいと考えられる。本症例の構音症状について, 口蓋化構音は構音点が後方へと移動し, 逆に置換は構音点が前方となっており, 構音点の逆転現象が生じている(図12)。この要因は子音に対する後続母音の関与にあると思われる。

音節 /na/ を例として挙げると, 有声歯茎鼻音 /n/ 構音時に歯茎に舌が接触した後, 開口に合わせて舌は下後方へ移動し, 中舌母音 /a/ を構音する。/n/ が口蓋化構音となった場合, 子音の構音点は歯茎から後方へ移動し, 硬口蓋・軟口蓋間で構音される。口蓋化構音に後続する母音の構音点は正常構音と同様だが, 子音・母音間の舌の移動は後下方ではなく下方となる。つまり, 口蓋化構音では子音から母音間への舌移動の運動範囲が正常構音より狭まっている。逆に, 口蓋化構音は /ne/ に含まれる前舌母音 /e/ での出現は少なく, 正常構音 /ne/ の子音・母音間の舌運動距離は /na/ に比べて狭い。また, 置換において口蓋化構音と舌運動の距離が狭まる方向が異なる。音節 /ki/ では, まず軟口蓋破裂音 /k/ の構音操作がされた後, 舌は前方へ移動して前舌母音 /i/ が構音される。歯茎破擦音 /tɕ/ へと置換した場合は, 子音の構音点が軟口蓋から歯茎寄り

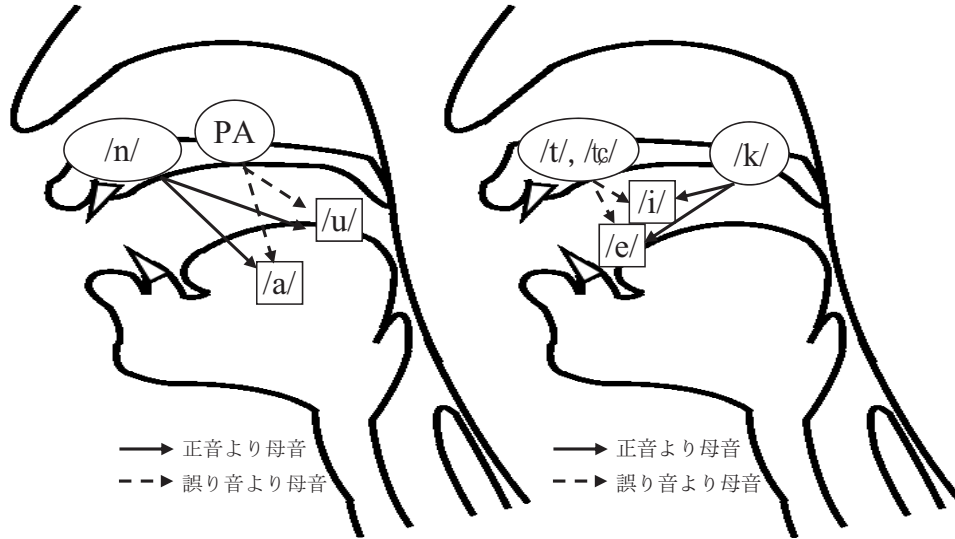


図12 正音・誤り音から後続母音への舌運動の軌跡

左図：歯茎鼻音 /n/ から母音 /a/, /u/ (実線), /n/ の口蓋化構音 (PA) から母音 /a/, /u/ (破線)

右図：軟口蓋破裂音 /k/ から母音 /i/, /e/ (実線), 歯茎破裂音 /t/ または歯茎硬口蓋破擦音 /tʃ/ から母音 /i/, /e/ (破線)

となり、子音・母音間の舌運動範囲は狭まる。逆に、/ka/ および /ku/ では、後続母音が中舌・後舌母音であり、子音から母音への舌運動距離が /ki/ および /ke/ より狭いため、置換が出現しないと考えられる。以上より、口蓋化構音、置換ともに正常構音における子音・母音間の舌運動距離が広い構音操作程、その舌運動範囲が狭小化することにより、子音の誤り音が出現する可能性が明確になった。

一般的に、構音発達の途上でみられる誤りは就学前までに自然治癒が可能であり、軟口蓋破裂音 /k/, /g/ は2～3歳前後までに獲得される^{17), 18)}。7歳以上では、/t/, /tʃ/ となる置換が就学までの過程で後続母音 /a/, /u/, /o/ では正音の獲得はできたが、後続母音 /i/, /e/ では誤り音として残存し、/ki/, /gi/ または /ke/, /ge/ のみに限局的な置換が生じる割合が高い¹⁹⁾。構音の自然獲得段階においても後続母音に連続的な連関性があると推測し、子音・母音における位置関係が獲得難易度を決定づけると思われる。

同様に構音訓練においても、対象となる子音、それに後続する母音の運動範囲により訓練難易度が影響を受けると考えられる。背景には、機能性構音障害における軽微な運動レベルの障害が示唆される。本症例の構音障害は遷延化しており、舌・口唇などの構音器官に軽微な運動レベルの問題が存在する可能性がある。舌運動の拙劣さが存在するならば、正常構音の構音点は子音・母音間の広い運動範囲を求められる構音操作

より運動範囲が狭い誤り音から母音への構音操作の方が容易であり、その表出が固定化されていると類推できる。機能性構音障害において構音の誤りは子音に焦点が当てられている場合が多いが、後続母音別に誤り音の改善の難易度が異なる傾向があり、子音のみならずそれに後続する母音へ焦点を向ける必要がある。

3. 構音における意図性 一音韻レベル

構音障害児は誤り音を無意識的な操作として習得しており、機能性構音障害の訓練において正しい構音操作の意図性を高めることが重要である。本症例は文章音読課題「ジャックと豆の木」において /t/, /d/ 行などの目標音に印づけを行い、視覚的な刺激を与え、構音操作を意識づけることにより、誤り音の出現率は顕著に減少した。訓練経過の単語復唱課題において、誤り音の出現が残存しており、文章レベルよりも下位段階の単語レベルにおいて正音の般化は不完全であった。しかし、上記のように刺激を与えることにより、正音を引き出せるため、本症例において意図的な構音では正音が確立できている。言語治療に難渋した点は般化の段階にある。般化を促進する方法は対象が音を誤り音か正音かを判定し、聴覚的フィードバックを行う。これらは対象へ正しい構音操作を意識づけ、意図的にその構音操作の使用を促し、誤り音が出された際には、自己モニタリングによる修正を行う。これらの方法を十分に行うことにより、構音操作の意図性を

高め、徐々に無意識的な操作として定着させ、日常会話での自由な使用が可能となる。

3-1) 聴覚弁別の観点

機能性構音障害では語音弁別課題の得点が構音障害を持たない子どもより低いという報告があり、構音訓練の対象が語音弁別能力の低下が認められる場合は、正常な構音操作の獲得が困難となる可能性がある^{20), 21)}。音韻処理過程において、正しい音と誤り音を弁別する難易度が重要と考える。例えば側音化構音のような微細な歪みにおいて、日本語音に存在する音への置換に比べて正音との弁別は困難と思われる。聴覚弁別の難易度差は対象が呈する複数の構音症状間でも存在し、特定の正しい音、誤り音のみの弁別が困難となる可能性もありうる。これは本症例の口蓋化構音における子音別の改善差が生じた要因と考え、歯茎破裂音、歯茎鼻音における口蓋化構音の特徴を音声学的・音韻学的に検討した。

口蓋化構音は日本語音として聴取不可の歪み音の一種であるが、日本語音に近い聴覚印象を持ち、歯茎破裂音 /t/, /d/ は軟口蓋破裂音 /k/, /g/ に近く、歯茎鼻音 /n/ は軟口蓋鼻音 /ŋ/ に近い歪み音となる。音声学において、軟口蓋破裂音 /k/, /g/ と軟口蓋鼻音 /ŋ/ は日本語音として出現する音声環境が異なる。一つの子音素は語音位置、後続母音要素によりいくつか異なる音声として表出する。カ行の子音において後続母音 /i/ の前では無声硬口蓋破裂音 /c/, それ以外の後続母音の前は無声軟口蓋破裂音 /k/ が出現する。ガ行の子音では後続母音要素により音声の出現が変化することではなく、語音位置により変化する。ガ行の子音が語頭に位置する場合は有声軟口蓋破裂音 /g/ が出現するが、語尾・語中では、有声軟口蓋破裂音 /g/ または軟口蓋鼻音 /ŋ/ が出現する。カ行の子音、語頭におけるガ行の子音は音声の出現条件が決まっているが、語尾、語中におけるガ行の子音には出現条件がなく、自由に表出可能である。ただし、音声の表出が変化することにより、言語音が区別されることはない。また、軟口蓋鼻音 /ŋ/ は鼻濁音と呼ばれ、若い世代での使用者は少なく、かなり衰退している¹⁶⁾。以上より、本症例が /ŋ/ を聴取する経験は /k/ に比べて極めて少なく、/ŋ/ の構音操作を獲得していない可能性が高い。

また、本症例は /ki/, /ke/ は置換を呈するが、/ka/, /ku/, /ko/ は正音表出が限定的に可能である。有声軟口蓋破裂音 /g/ も同様であり、/t/, /d/ の口蓋化構音の聴覚印象は /k/, /g/ に近く、これは日本語音として獲得されているため、正音と誤り音の弁別が付きやすい。

逆に /n/ の口蓋化構音に聴覚印象が近い音 /ŋ/ は、必ずしも日本語音として獲得するものではなく、聴覚弁別は困難と予想される。以上から、構音症状の改善には聴覚弁別における誤り音と正音間の聴覚印象差が影響すると思われる。誤り音が正音との間の聴覚印象に差があるもの程、両者の聴覚弁別が容易になる。結果的に構音の意図性が高まり、正しい構音操作が定着すると推測できる。

3-2) 舌緊張の観点

機能性構音障害は構音操作の視覚的フィードバックが困難であり、聴覚的フィードバックと同様に促進させて構音の意図性を高めることが肝要となる。視覚的フィードバックの方法は構音運動を鏡で見せながら、舌位置および舌緊張の調整を行う。舌音の構音操作は鏡を利用する視覚的フィードバックが小児には難しい部分もある。したがって、外部からの視覚的フィードバックに頼らない構音運動の自己モニタリングを促し、正しい構音操作の意図性を賦活させることが重要となる。その際に舌緊張の程度が関連していると考えられる。

ここでは、前述した後続母音 /a/, /u/ および歯茎鼻音 /n/ の口蓋化構音が改善困難であった点を舌緊張の要因から考察した。母音の弁別素性に従って日本語の母音を分類すると、/i/, /e/, /o/ は緊張性母音、/a/, /u/ は弛緩性母音に該当する。歯茎破裂音 /t/, /d/ における構音方法は構音時に舌が上歯茎裏へ接触、口腔内で閉鎖を形成した後、口腔内圧を高め、開放する。破裂音は高い口腔内圧を必要としており、歯茎での閉鎖を維持する強い舌緊張が必要となる。歯茎鼻音 /n/ では、同様に前舌が上歯茎裏に接触し、口腔を閉鎖するが、鼻咽腔が解放されているため口腔内圧は上昇せず、閉鎖にかかる舌緊張は低い^{22), 23)}。単語復唱課題における後続母音間の口蓋化構音の好発する母音の弁別素性は中舌、後舌の舌位置に加えて弛緩性母音である。さらに、歯茎破裂音 /t/, /d/ と歯茎鼻音 /n/ において、舌緊張が低い後者の方はより改善が困難であった。

舌緊張の低い母音・子音で構成された口蓋化構音は構音操作の自己モニタリングが難しく、構音の意図性を高めることが極めて難しいと思われた。また、上記の聴覚弁別の要因とも相乗している可能性があり、これらが困難である構音ほど運動面、聴覚面、視覚面の3つの側面から適切かつ十分なフィードバックを行い、自己モニタリングを形成していくことが必要であり、音韻レベルの音韻処理・生成とも深く関連することが予想される。

表2 単語復唱課題の音節別治療経過

No	単語	音節	位置	X月	X+2	X+2	X+2	X+2	X+3	X+4	X+4	X+4	X+5	X+5	X+5
1	パンダ	da	尾		PA										
2	ポケット	ke	中		t	t	S	S	tS	t	t	S	歪		
		to	尾	PA	PA		S	S	S						
3	ぶどう	do	中	PA	PA		S	S							
4	めがね	ne	尾				S	S	S	PA					
5	たいこ	ta	頭	PA	PA			PA	S		PA				
6	テレビ	te	頭	PA			S	S	S						
7	とけい	to	頭	PA	PA		S	S	S		S				
		ke	尾		t	歪	S	S	S	t	tS	t	t		
8	でんわ	de	頭		PA	SPA									
9	ないてる	na	頭	PA	PA	PA	PA	PA		S	PA		PA	PA	PA
		te	中		PA										
10	ねこ	ne	頭		PA		S				SPA		PA	PA	
11	にんじん	ni	頭		PA										
12	かに	ni	尾				S		PA		PA		PA		
13	ケーキ	ke	頭		歪	歪	歪	歪	歪	t	歪	歪	歪	歪	歪
		ki	尾	tc	歪	歪		歪	歪	tc		歪		歪	
14	きりん	ki	頭	tc	歪	S	歪	tc	歪	tc S	s	S	歪	歪	
15	ぎゅうにゅう	gju	頭	dz		dz	dz	dz		dz	dz	dz	dz	dz	dz
16	さかな	na	尾	PA	PA	PA	PA S	PA S	PA S	PA S	PA	PA S	PA S	PA S	PA
17	じゃんけん	ke	尾	t									歪	歪	歪
18	じてんしゃ	te	中		PA	PA									
19	ひこうき	ki	尾	tc				S		歪	tc	歪	歪		
20	ロボット	to	尾		PA										
21	やきゅう	kju	尾	tc	tc	tc		S	S	tc		歪			tc
22	ゆきだるま	ki	中	tc		歪	tc	歪 S	tc	S	歪	歪		歪 S	
		da	中	PA	PA	PA	PA	PA		PA	PA	PA	PA	PA S	
23	うさぎ	gi	尾	dz	歪	歪	歪	S	dz	S	歪		歪		
24	いぬ	nu	尾	PA	PA	PA	PA	SPA	PA		PA	PA	PA	PA	PA
25	げた	ge	頭			d			S	歪			d	d	
		ta	尾						S	PA			PA		

PA：口蓋化構音，音声記号：置換，歪：/ki/、/ke/、/ge/、/ge/の歪み，S：音の繰り返し，阻止を含む吃音症状
SPA：軽度の口蓋化構音

3-3) 吃音との関連

吃音には構音障害を伴う子どもが多く存在し，本症例の構音訓練経過においても吃音症状を認めた。吃音を伴う構音障害における構音訓練は一般的な機能性構音障害のものと共通し，正確な構音操作を獲得させた後，誤り音へ適切なフィードバックを行い，日常会話への正音の般化を目指す。しかし，上記の構音への意図性を高めることは，発話筋の過緊張などを誘発させ，吃音を悪化させる可能性もある²⁴⁾⁻²⁷⁾。構音の意図性向上と吃音症状の出現には関連性があると考え，単語復唱課題の結果および音響分析より検討した。

吃音症状の出現時，単語の語頭に位置する目標音は正音として出現する傾向がある。逆に語尾および語中に目標音が位置する場合において正音となる傾向はみられない。吃音症状の発生する語音位置は90%が語

頭であり，音節の繰り返し，阻止ともに語頭より後続する音声移行が困難であるため出現する⁶⁾。単語レベルの場合は，吃音症状が認められる語頭は構音操作へ影響を受けるが，語頭より後続する語中，語尾は吃音が非出現時と同様である可能性が高い。

本症例において，吃音症状出現時の語頭に位置する /t/ は正音として判定したが，明瞭な破裂音ではなかった。単語復唱課題「5たいこ」，「7とけい」に吃音症状を伴った場合，音節の繰り返し，語頭に該当する発話成功部分ともに口蓋化構音の音響学的特徴は認められなかった。歯茎破裂音 /t/ の spike fill はみられず，雑音区間を伴った burst を認めた。以上より，吃音症状を伴った「5たいこ」，「7とけい」の語頭音 /t/ は口蓋化構音ではないが明瞭な歯茎破裂音 /t/ は表出されていないことが客観的に示された。語頭音 /t/ 表出

時の構音点について, 硬口蓋から軟口蓋であれば, 聴覚印象は軟口蓋破裂音 /k/ またはこれに摩擦成分を含む音となり, 逆に構音点が歯茎であれば, 聴覚印象は /t/ または /ts/ に近くなると推察できる. 吃音を伴うことにより, 構音点が前方に移行し改善する傾向にあるが, 構音方法は正確なものではなく不完全である. 吃発話に関する先行研究では, 異常な構音操作を発話のフィードバック機構が察知し, 修正した結果, 吃音者の非流暢性発話が生じるとしている^{28), 29)}. 本症例では, この機構が不十分であり, 構音操作の修正が発話中に行われておらず, 構音のレベルよりも高次の脳機能で吃音症状と構音操作との関連性があると指摘できる.

最近の吃音研究について, 吃音者と非吃音者では言語処理の特徴が異なるという知見がある^{30) - 33)}. Levelt の発話の言語処理モデルでは, 語彙の選択, 文の構成 (文法の符号化) および音声の表出計画の決定 (音韻の符号化) を経て最終段階の音声プランが表出される構音のレベルとなる. 本症例を考察すると, まず音声表出の計画について「たいこ」→ /taiko/, 「とけい」→ /tokei/ へと語彙が音韻へと符号化される. 音韻の符号化の際に歯茎破裂音 /t/ の構音が誤って作成され, 口蓋化構音 /t/ となった場合は, 内部モニターがエラーを検出し, これを修正しようとする吃音症状部分にて口蓋化構音に近い音が認められる可能性が高い. しかし, 実際の音声は吃音症状・発話成功部分ともに不完全な歯茎破裂音 /t/ が認められ, 音韻の符号化の時点で歯茎破裂音 /t/ が選択されているが, 構音操作は正しく実行できていない. 本症例における吃音症状と構音症状の問題点は音韻の符号化から構音のレベルにある可能性が高く, 音韻の符号化のレベルにおいて, 歯茎破裂音 /t/ の符号化が遅延し, 音声表出の計画が未完成の状態では構音操作が開始されたと考える. 結果的に, 内部モニターがこのエラーを検出し, 構音レベルの吃音症状部分にて音声表出計画の修正が行われたと思われる. 本症例のように, コミュニケーションの失敗が原因で吃音が生じると報告している³⁴⁾. さらに, 吃音は言語機能の負荷が最大に達したときに生じやすいとしている. 構音障害に対して, 正しい構音操作を意図させることは重要であるが, 吃音を伴う子どもへ同様の方法をとることは言語能力の負荷を高めることにつながり, 吃音を誘発させる可能性がある. 構音の意図性は本症例における吃音症状を伴った時に誤り音の出現率が低い傾向の背景の一つと考えられる.

V. まとめ

機能的構音障害による口蓋化構音の言語治療において, 聴覚判定と音響分析を実施した. 機能的構音障害の予後は比較的良好とされているが, 本症例のように難治例の報告もある. 我が国における機能的構音障害は, 英語圏において「構音と音韻の障害」と呼ばれ, 音韻処理能力の問題が指摘されており, 本症例は構音と音韻の障害が共存することを示していた症例と言える. 構音の問題において, 子音・母音間の舌運動範囲が構音症状の改善程度へと影響する. 次いで, 音韻の問題では, 子音ごとに聴覚弁別の難易度, 舌緊張が異なり, それらが自己フィードバックならびに構音の意図性の向上へ関与することを明らかにした. さらに, 構音の意図性が向上することは, 言語能力への負荷が高まり, 吃音を誘発する. しかし, 吃音を伴うことにより, 構音症状は修正される傾向にある. 音韻処理能力は機能的構音障害と吃音を関連させる要因であると思われる. 現在, 構音時の舌位置および緊張の程度を視覚的かつ他覚的に評価することは極めて難しく, 舌圧測定器や超音波検査および MRI 検査を用いた研究が必要となる. 音韻処理能力は構音, 吃音の他に読み書き (学習) 能力への関与があると指摘されており, 我が国で扱われる機能的構音障害が単純に構音の問題のみと捉えず, 種々の発達性高次脳機能障害との関連を検討することが望まれる.

文献

- 1) 白坂康俊, 熊田政信: 言語聴覚士のための機能的構音障害学. 医歯薬出版株式会社. 2012
- 2) 加藤正子, 岡崎恵子, 鬼塚卓弥, 他: 口蓋裂幼児 80 例の構音訓練成績. 日本口蓋裂学会雑誌, **9**(2), 109-116, 1984
- 3) 岡崎恵子, 加藤正子: 口蓋裂の言語臨床 第 2 版. 医学書院. 2005
- 4) 阿部雅子: 構音障害の臨床—基礎知識と実践マニュアル—. 金原出版. 2008
- 5) 富永智子, 伊藤美知恵, 高見観, 他: 機能的構音障害児 242 例に関する実態調査. 愛院大歯誌, **49**(1), 91-98, 2011
- 6) 菊池良和: エビデンスに基づいた吃音支援入門. 学苑社. 2012
- 7) Bloodstein O. and Bernstein RN: A handbook on stuttering (6th ed), Thomson-Delamar. Loodstein, 2008
- 8) バリー・ギター: 吃音の基礎と臨床 統合的アプローチ. 学苑社. 2007

- 9) Bloodstein O. Inferences and conclusions, In A Handbook on stuttering. San Diego : Singular Press, 1995
- 10) 加藤理恵, 田中誠也, 高見観, 他 : 構音障害に対する治療効果の音響学的考察. 愛知学院大学心身科学研究所紀要, **2**(1), 25-36. 2010
- 11) 杉山裕美, 田中康博, 田中誠也, 他 : 慢性期ディサースリアにおける言語治療の検討—音響学的手法を用いた言語治療効果の評価—. 愛知学院大学心身科学研究所紀要, 心身科学, **3**(1), 21-34. 2011
- 12) 田中誠也, 坂野晴彦, 田中康博, 他 : 弛緩性ディサースリアに対する言語病理学および音響学的検討. 愛知学院大学心身科学研究所紀要, 心身科学, **3**(1), 35-51. 2011
- 13) 構音臨床研究会 : 新版 構音検査. 千葉テストセンター. 2010
- 14) 今井智子 : 小児の構音障害. 音声言語医学, **51**(3), 258-260. 2010
- 15) 小澤由嗣, 岡崎恵子 : 口蓋化構音の構音動態と音響的特徴の関連—症例間の差異の検討—. 音声言語医学, **35**(4), 322-330. 1994
- 16) 斎藤純男 : 日本語音声学入門 改訂版. 三省堂. 2006
- 17) 加藤正子, 竹下圭子, 大伴潔 : 特別支援教育における構音障害のある子どもの理解と支援. 学苑社. 2012
- 18) 本間慎治 : 言語聴覚療法シリーズ 7 改訂 機能性構音障害. 建帛社. 2000
- 19) 多田節子, 阿部雅子 : 機能性構音障害 99 例の構音訓練. コミュニケーション障害学, **20**(3) : 137-144. 2003
- 20) Bernthal JE and Bankson NW : 構音と音韻の障害 音韻発達から評価・訓練まで. 共同医書出版社. 2001
- 21) Winitz H : Auditory considerations in articulation training. Treating Articulation disorder : For Clinicians by Clinicians. Baltimore : University Park Press, 1984
- 22) Subtelný J. Worth J. Sakuda M : Intraoral pressure and rate of flow during speech. Journal of Speech and Hearing Research 9, 498-518. 1966
- 23) Bernthal JE and Beukelman DR : Intraoral air pressure during the production of /p/ and /b/ by children, youths, and adults. Journal of Speech and Hearing Research 21, 361-371. 1978
- 24) 小林宏明 : 学齢期吃音の指導・支援—ICF に基づいた評価プログラム—. 学苑者. 2009
- 25) 早坂菊子 : 吃音児の能力・性格に関する諸特性について. 障害児教育実践センター研究紀要, **1**, 1-5. 2003
- 26) 久保田功, 楠本季佐子 : 吃音と機能的構音障害を併せ持つ 1 小児に対する言語指導. 聴能言語学研究, **15**, 150. 1998
- 27) 大橋佳子, 西山雅美, 西啓子 : 構音障害を伴う吃音児童の言語指導に関する実践的研究. 金沢大学教育学部教科教育研究, **17**, 161-175. 1981
- 28) 村瀬忍, 吉岡博英 : 成人吃音者における非流暢発話の構音動態—音響音声学の検討—. 心身障害学研究, **17**, 45-54. 1993
- 29) 村瀬忍, 吉岡博英 : 吃音の生成メカニズム—吃発話の音響分析より—. 音声言語医学, **34**, 125-126. 1993
- 30) 笹沼澄子 : 発達期言語コミュニケーション障害の新しい視点と介入理論. 医学書院. 2007
- 31) 島守幸代, 伊藤友彦 : 知的障害児・者の吃音研究—最近の吃音研究の動向からみた今後の課題—. 東京学芸大学紀要 総合教育系, **62**(2), 23-31. 2011
- 32) Kolk H, Postema A : Stuttering as a covert repair phenomenon. In R.F.Curlee & G.M.Siegel (eds.). Nature and treatment of stuttering: New directions (2nd ed.). Allyn and Bacon, Boston, Massachusetts, 182-203. 1997
- 33) Howell : The EXPLAN theory of fluency control applied to the treatment of stuttering by altered feedback and operant procedures. In Fave E.(ed.):Pathology and therapy of speech disorders. John Benjamins, Amsterdam, 95-118. 2002
- 34) Bloodstein O : Stuttering as an anticipatory struggle reaction. In R.F.Curlee and G.M.Siegl (Eds, The Nature and Treatment of Stuttering : New Directions (2nd ed). Boston : Allyn & Bacon, 169-181. 1997

(最終版平成 25 年 12 月 16 日受理)

Phonetic and Acoustic Analyses on Speech Therapy for Functional Palatalized Articulation

Jun TAKATSU, Toko HAYAKAWA, Seiya TANAKA, Hiroyuki HAMADA, Wataru KIMURA, Hiyori MAKINO,
Hiroo HURUKAWA, Hiromi SUGIYAMA, Hiroshi TATSUMI, Nagato NATSUME, Masahiko YAMAMOTO

Abstract

In functional articulation disorder, a lot of articulation errors are found as substitution or omission of phoneme in articulation development, and also errors due to specific abnormal articulation are recognized. However, its pathomechanism is not yet clarified.

A problem of the phonological processing abilities (phonological disorder) has been recently pointed out in one of the causes of functional articulation disorder, and so phonological disorder may be present in the background of refractory cases.

In this study, auditory perception by the speech therapist and acoustic analysis as an objective index are applied to the speech therapy for a child with the functional articulation disorder exhibiting palatalized articulation (PA).

The error sounds, including palatalized articulation, substitution, and distractions decreased in the period of intensive speech therapy. The incidence of the error sounds increased again, however, with the extension of training period. As to palatalized articulation, the improvement of alveolar nasal /n/ was more difficult than that of alveolar plosive /t/, /d/. Compared to subsequent vowels, the numbers of palatalized articulation were high in vowels /a/ and /u/, while vowels /i/ and /e/ were high in those of substitution. Incidence of difference in error sounds at syllable position was not observed, but error sounds in the first syllables of words were significantly decreased in association with stuttering.

In acoustic analysis, palatalized articulation of alveolar plosive /t/ showed a peak frequency similar to the velar plosive /k/. When a stuttering symptom occurred, spike fill is not observed at alveolar plosive /t/ of success speech and the repetition of syllables.

Taken together, it is suggested that the problems of articulation and phonological aspects are coexistent in this case. In the problem of articulation, it is supposed that the narrowing of tongue movement range from a consonant to a vowel causes an articulation disorder. Phonologically, intention to the articulation is important to improve the articulation disorders. The components of intention involve difficulty of hearing discrimination between right and error sounds, and tongue muscle tension of articulation. Improvement of intention to the articulation heightens the load of the language function, resulting in appearance of stuttering symptoms. In acoustic analysis of the speech of stuttering symptoms, the articulation place became normal, but the articulation manner was incomplete.

Conclusively, it is necessary to explore the problems except the articulation level for refractory cases of functional articulation disorder.

Keywords: articulation disorder, palatalized articulation, acoustic analysis, speech therapy, stuttering