

学位論文

「流暢性形成法の効果に関する研究  
ー音響分析を用いた発話行動の変化の検討」

指導教授名 福田 倫也

申請者氏名 秦 若菜

## 著者の宣言

本学位論文は、著者の責任において実験を遂行し、得られた真実の結果に基づいて正確に作成したものに相違ないことをここに宣言する。

## 要旨

吃音とは、音や語の繰り返し、ブロックと呼ばれる発話の中断などを主症状とする発話の障害の一つである。流暢なスピーチを達成する呼吸・発声・構音の協調性の破綻に起因する、ことばの流暢性の障害と定義されている。吃音の発症時期は主に幼児期で、その発症率は一般的に 5%程度と言われている。発症後に自然治癒するケースが少なくはないが、成人の吃音の有症率は 2.1%と報告されており、成人になっても吃音を抱える人は一定の割合で存在すると言える。成人の吃音者は発話や自身に対して無力感、欲求不満、怒り、絶望といった感情を抱くことが多く、こうした心理的負担は社会的な活動制限や参加制約につながり、QOL の低下を引き起こす。

このような状況が認識されているにもかかわらず、本邦では言語聴覚士による成人吃音者のリハビリテーションを行っている施設は少ない。また、国内外を総覧しても、吃音に対する言語聴覚療法の効果に関する研究は多いとは言えず、広く吃音者に効果的な言語聴覚療法が提供されているとは言い難い。

そこで、本研究では、吃音者の発話が言語聴覚療法の前後でどのように変化するか明らかにすることを目的とした。流暢性スキルの習得を目指す治療法を用いた 3 回の治療後に発話行動の変化がどのように生じたのか、音響的な複数の指標を用いて、その変化を検証する。

## 方法

参加者は吃音者 42 名（男性 34 名、女性 8 名）、平均年齢 26.5 歳（16～56 歳）であった。治療前と 3 回の治療実施後の文章の音読を比較した。音声信号は、音響分析ソフトウェア Praat を使用して分析した。読み始めから終わりまでを所要時間とした。さらに、安田ら（2012）の先行研究 17 に基づいて、①調音部分（articulation） ②ポーズ（pause）

③吃症状部分 (stuttering) の 3 つに区分し、それぞれの継続時間を測定した。各区分の境界は音声波形と広帯域スペクトログラムを表示して、視覚的、聴覚的に確認した。さらに、前述の 3 つに分類された測定結果を用いて、調音速度、ポーズ数、ポーズの平均持続時間、吃頻度を算出した。

## 結果

3 回の治療実施後には吃頻度の平均が 18.2% から 2.2% へ有意に低下 ( $p < .01$ ) し、治療効果が確認された。また、調音速度が 7.24 ( $\pm 1.30$ ) モーラ/sec から 6.05 ( $\pm 1.43$ ) モーラ/sec へと有意に低下した。ポーズ数が 23.5 ( $\pm 8.4$ ) 回から 18.9 ( $\pm 1.43$ ) 回へと有意に減少し、文間ポーズ平均持続時間が 1.26 ( $\pm 2.53$ ) sec から 1.72 ( $\pm 1.03$ ) sec へと有意に延長した。治療前の成績はポーズ数とポーズの平均持続時間の間に有意な相関 ( $r = 0.42$ ) が認められた。3 回の治療実施後においては調音速度と文節間ポーズ平均持続時間との間に弱い負の相関 ( $r = 0.39$ ) がみられた。

## 考察・結論

調音速度の低下は各モーラの持続時間が延長したことを意味し、母音の持続時間延長や子音の構音速度低下を反映していると考えられた。しかし、調音速度は吃頻度とは相関しなかったことから、治療前の調音速度に関わらず、個人内で調音速度を低下させることが肝要であると言えた。

治療前の吃音者はポーズ数が多く短く途切れ途切れの発話であった。しかしながら、3 回の治療後には 1 フレーズで発話できる長さが延長し、文間ポーズ平均持続時間が有意に延長したことから、発声運動に対するコントロール力が向上したと考えられた。

## 目次

1. 序論 .....	- 1 -
2. 方法 .....	- 3 -
2-1. 参加者 .....	- 3 -
2-2. 治療手順 .....	- 4 -
2-3. 分析方法 .....	- 5 -
2-3-1. 発話分析 .....	- 5 -
2-3-2. 治療経過日数 .....	- 7 -
2-4. 統計分析 .....	- 7 -
3. 結果 .....	- 8 -
3-1. 治療経過日数 .....	- 8 -
3-2. 初回評価時と3回の治療実施後の音読の比較 .....	- 8 -
3-3. 治療効果にもたらす影響 .....	- 10 -
4. 考察 .....	- 11 -
4-1. 吃頻度 .....	- 11 -
4-2. 調音速度の変化 .....	- 11 -
4-3. ポーズの変化 .....	- 12 -
4-4. 治療経過日数および初診評価時の吃頻度と訓練効果の関係 .....	- 13 -
4-5. 研究の限界 .....	- 14 -
5. 総括 .....	- 14 -
6. 今後の課題 .....	- 15 -
7. 謝辞 .....	- 16 -
8. 引用文献 .....	- 17 -
9. 業績目録 .....	- 20 -

## 1. 序論

吃音とは、音や語の繰り返し、ブロックと呼ばれる発話の中断などを主症状とする発話の障害の一つである。流暢なスピーチを達成する呼吸・発声・構音の協調性の破綻に起因する、ことばの流暢性の障害と定義されている<sup>1</sup>。吃音の発症時期は主に幼児期で、その発症率は一般的に 5%程度と言われている<sup>2</sup>。発症後に自然治癒するケースが少なくはなく、学齢期の有症率は 1%と報告されている<sup>2</sup>。オーストラリアでは成人の有症率は 2.1%とやや高いことが報告されており<sup>3</sup>、報告によって多少の差があるものの成人になっても吃音を抱える人は一定の割合で存在すると言える。成人の吃音者は発話や自身に対して無力感、欲求不満、怒り、絶望といった感情を抱くことが多く、こうした心理的負担は社会的な活動制限や参加制約につながり、QOL の低下を引き起こす<sup>4,5</sup>。

このような状況が認識されているにもかかわらず、本邦では言語聴覚士による成人吃音者のリハビリテーションを行っている施設は少ない<sup>6</sup>。また、吃音に対する言語聴覚療法の効果に関する研究は多いとは言えず、広く吃音者に効果的な言語聴覚療法が提供されているとは言い難い。

吃音に対する代表的な言語聴覚的治療法の 1 つは、吃音者に「流暢性スキル (fluency skills)」<sup>7,8</sup> と呼ばれる発話手法を習得してもらい、吃音を軽減させる方法で、発話行動の変容を導くアプローチである。日本では、流暢性形成法 (fluency shaping) として知られている。今までに報告された具体的な流暢性スキルには、母音の持続時間延長、軟起声 (easy onset)、軽い構音器官の接触 (light articulatory contacts)、語をつなげる (continuous breath flow during speech) などが挙げられる<sup>7,8,9</sup>。これらの流暢性スキル

を習得させる治療法は、吃音の治療効果に関する研究の中で、肯定的な治療効果の報告が最も多い。特に 2019 年に実施された系統的レビュー<sup>10</sup>では他の治療法と比較してその治療効果が高いことが確認されている。

流暢性スキルの習得を目的とした治療を実施した後の発話を治療前と比較して、発話に生じた音響学的変化を調査した研究が存在する。それらの研究で報告された音響学的変化には、母音の持続時間の延長<sup>11,12</sup>や、調音速度 (articulation rate) の低下<sup>12</sup>、voice onset time (VOT) の延長<sup>13</sup>、発話セグメントの持続時間の増加<sup>14</sup>、母音持続時間の変動の減少<sup>15</sup>、phonation intervals (発話と発話の間) の頻度の減少<sup>16</sup>などが報告されている。しかし、言語間には音韻体系の差異があり、各言語に固有の分節持続時間の原則があるため、英語話者の先行研究結果をそのまま日本語話者の結果に当てはめることはできない可能性が高い。本邦では吃音のある日本語話者の発話パタンの変化について安田ら (2012)<sup>17</sup>の 2 例の症例報告がなされているのみで、他には存在しない。また、音響学的観点では Onslow (2000)<sup>18</sup>は「no specific underlying acoustic mechanism has been found that might explain how the treatment functions.」と述べており、1 つの音響学的指標で発話パタンの変化を説明することは困難であった。

そこで本研究では、先行研究で用いたような音節内の変化を示す音響学的指標ではなく、発話全体に生じる変化について音響分析を用いて明らかにすることとした。まず、文章の音読場面を発話の実行されている区間、すなわち、「調音 (articulation)」と発話の無い無音区間である「ポーズ (pause)」、「吃音症状」の出現区間の 3 つに区分した。各区分の継続時間を計測し、調音速度やポーズの平均持続時間を算出した。さらに、ポーズ数を加え、複数の指標を用いて、吃音のある日本語話者の治療前後の発話パタンを比較し、その変化

を検証する。

流暢性形成法を用いて治療効果を検証した海外の先行研究<sup>19-21</sup>では、その治療プロトコルにおいて治療回数を定め、研究参加者は同一の治療頻度で治療を受けていた。しかし、本邦における実際の臨床場面では全ての治療対象者に同一の治療回数・頻度で治療を実施することは実際上様々な要因により困難なことが多く、治療効果に関する報告はほとんどない。そこで、本研究では参加者に合わせた治療プログラムを実施する実際の臨床場面の中で、治療の効果が明らかになるか否かを検証する。したがって、治療回数は参加者によって異なるため、評価を①治療開始前、②3回の治療の実施後の2時点で実施し、発話がどのように変化したかに関して後方視的に明らかにすることを目的とした。尚、再評価のタイミングを3回の治療実施後に設定した理由は、治療を継続した最小回数であることによる。

## 2. 方法

### 2-1. 参加者

本研究の参加者はDSM-5<sup>22</sup>にもとづき小児期発症流暢症（吃音）と診断された16歳以上の吃音者42名（男性34名、女性8名）であった。平均年齢は26.5歳（16-56歳）であった。2017年9月1日から2019年12月31日の2年4か月間の調査期間において、北里大学東病院リハビリテーション科（神奈川県相模原市）を受診した吃音者に、研究に参加せずとも不利益を被ることは無いことを説明の上、研究参加へのリクルートを行った。そのうち、リハビリテーションの実施回数が3回以上であった人を分析対象者とした。研



究の対象者になることに同意しなかった人や、既定の検査項目を実施できなかった人は除外した。

本研究は、北里大学医学部・病院倫理委員会によって承認され（承認番号 B17-058）、すべての参加者から書面で同意を得た。

## 2-2. 治療手順

流暢性形成法により流暢性スキルの習得に主眼をおいたアプローチを行った。治療に用いた流暢性スキルは以下のようなものであった： i 発話前の吸気時間の延長、 ii 起声時の音圧の低減（軟起声） iii フレーズ内の語と語の持続的生成 iv 母音の持続時間の延長 v 構音器官の軽い接触。

用いた課題は、①単音節 ②フレーズ（挨拶、固有名詞、数字などの苦手な語を含む）③文章音読 ④モノログ ⑤会話練習 ⑥電話練習 などであった。各課題で、言語聴覚士が見本を示したあとで模倣を促した。参加者の症状やニーズに合わせて課題を選択した。全ての参加者にリハビリテーションの流れや課題を明記したテキストを配布し、治療を実施した言語聴覚士間で治療内容やその方法に大きな差が出ないように努めた。治療は 1 回約 40 分であった。次の治療までの間には参加者毎に自主課題を設定し、自宅での練習を促した。毎回の治療時に自主課題の遂行状況および達成度について確認を行った。

治療頻度や回数は参加者のニーズ、経済状況などに鑑みて、個々に設定した。治療は吃音の治療に習熟した 5 名の言語聴覚士が実施した。

## 2－3．分析方法

### 2－3－1．発話分析

参加者には言語聴覚士の初回評価時および3回の治療実施後に、物語「北風と太陽」から抜粋した文章を音読してもらった。文章は8文で構成され、55文節、226モーラで構成されている。音声は静かな部屋で、リニアPCM (linear pulse code modulation) レコーダー (SONY PCM-D100) に録音した。

音声信号は、音響分析ソフトウェア Praat (Ver 6.0.19) を使用して分析した。読み始めから終わりまでを所要時間とした。さらに、先行研究<sup>17)</sup>に基づいて、①調音部分 (articulation) ②ポーズ (pause) ③吃症状部分 (stuttering) の3つに区分し、それぞれの継続時間を測定した。各区分の境界は音声波形と広帯域サウンドスペクトログラムを表示して、視覚的、聴覚的に確認した。

①調音部分 (articulation) : 音声の onset から offset の間で、課題文を正しく音読している部分。即ち、語音が発生されている時間のうち、③吃症状部分 (stuttering) の時間を除いた区間。

②ポーズ (pause) : サウンドスペクトログラム上で語音の発生が確認されない無音部分。

文節間あるいは文間の無音区間に加えて、文節中の無音区間も pause に含めた。無声閉鎖音では、破裂の前に無音区間が生じるが、これは調音過程の一部とみなすべきである。しかし、文節間のポーズとの区別が困難であるため、本研究では無声閉鎖音の前に生じる無音区間については 95msec 未満の無音区間を無声音の構音過程の一部とみなして、articulation に含め、95msec 以上の無音区間をポーズとした。これは、

Homma (1981)<sup>23</sup>で測定された語中の無声閉鎖音に伴う無音区間は 22-90msec であったこと、阿栄娜ら (2001)<sup>24</sup>の先行研究において 95msec より長い無音区間を無声閉鎖音に含めたことを参考にした。吃音者の発話では、ブロック症状によって無音が生じることがあるが、音声データおよびサウンドスペクトログラムによって通常の無音部分と区別することは困難であるため、本研究では無音区間は全てポーズに含めた。

③吃症状部分 (stuttering) : 音・音節・語の繰返し、後続音に比し持続時間の延長した音・音節の引き伸ばしの時間、提示した文章に含まれていない音やことば (挿入など) を含めた。

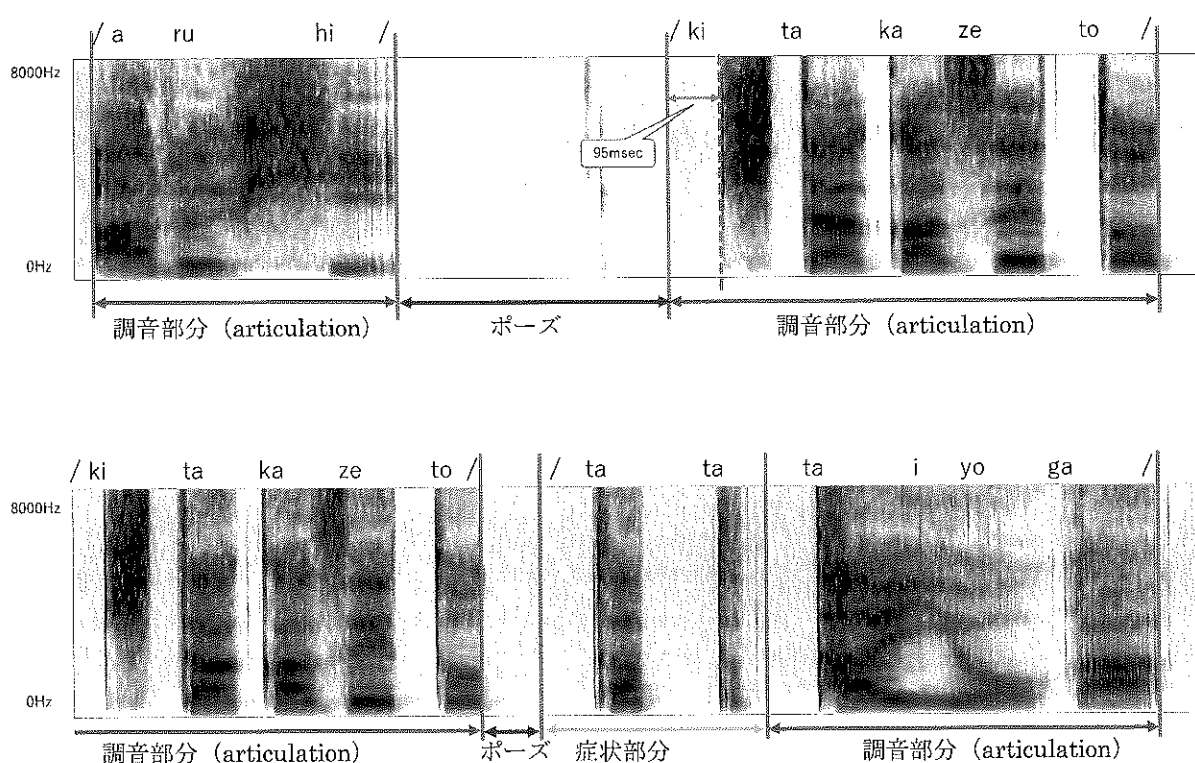


図 1. 広帯域サウンドスペクトログラムを用いた分析例

さらに、前述の 3 つに分類された測定結果を用いて次の変数を算出した。

- ▶ 調音速度 (Articulation rate) : 発話したモーラ数を総調音時間 (秒) で除したもの。この算出方法で音読速度を求めると、症状や息継ぎのための休止を排除して、実際に構音運動が行われている発話部分の速度を計測することができる。
- ▶ ポーズ数 : ポーズの出現数を計測した。
- ▶ ポーズの平均持続時間 : 文間に生じたポーズと文節間に生じたポーズを分類し、それぞれの平均持続時間を算出した。
- ▶ 吃頻度 : 吃症状及び、文節中の無音が現れた文節の数を総文節数で除したもの。吃症状の判定は、対象者の治療に関与しなかった吃音臨床の経験豊富な言語聴覚士 2 名によって実施した。

#### 2-3-2. 治療経過日数

対象者毎に、初回治療日から 3 回目の治療を行った日までの経過日数を計測した。

#### 2-4. 統計分析

初回評価時と 3 回の治療実施後の音読の変化を検証するために、2 時点間のすべての変数について、ウィルコクソンの符号順位検定 (Wilcoxon signed-rank test) を用いて対応のある 2 群間の比較を行った。また、初回評価時と 3 回の治療実施後において、吃頻度、調音速度、ポーズ数、文間ポーズの平均持続時間、文節間ポーズの平均持続時間のそれぞれに対して各変数間との相関分析 (スピアマンの順位相関係数) を行った。

最後に、3 回の治療実施後の吃頻度と他の変数との関連を調査するためにロジスティック回帰分析を行った。3 回の治療実施後の吃症状について、その有/無で 2 値に分け、従属

変数とした。治療経過日数は中央値より多い日数、少ない日数の 2 群に分け、独立変数とした。また、治療前後の比較で有意差を認めた指標および初回評価時の吃頻度を独立変数として、3 回の治療実施後の症状の有/無との関連を分析した。

### 3. 結果

#### 3-1. 治療経過日数

初回治療日から 3 回目の治療を行った日までの経過日数は個々の参加者によって異なっていた。最短 14 日から最長 297 日の間で、中央値は 64.5 日であった。

#### 3-2. 初回評価時と 3 回の治療実施後の音読の比較

初回評価時と 3 回の治療実施後の測定結果を表 1 に示した。各変数の 2 時点間の比較をウィルコクソンの符号順位検定 (Wilcoxon signed-rank test) を用いて検証した。初回評価時の音読場面の吃頻度の平均は 18.2 (±16.0) % で最大値 58.2%、最小値 0% であった。吃頻度および症状時間は治療前に比して 3 回の治療実施後には有意に低下 ( $p < .01$ ) していた。

症状部分以外の変化は以下の通りであった。調音速度が有意に低下した。文節間ポーズ平均持続時間は変化しなかったが、ポーズ数が有意に減少し、文間ポーズ平均持続時間が有意に延長した。

表 1. 初回評価時と 3 回の治療実施後の音読の比較

	Pre		After 3 treatments		p
	Mean	SD	Mean	SD	
調音速度 Articulation rate (モーラ/sec)	7.24	(±1.30)	6.05	(±1.43)	<.01
ポーズ数	23.5	(±8.4)	18.9	(±8.3)	<.01
文間ポーズ平均持続時間 (sec)	1.26	(±2.53)	1.72	(±1.03)	<.01
文節間ポーズ平均持続時間 (sec)	0.62	(±0.98)	0.61	(±0.58)	0.19
総吃症状時間 (sec)	15.80	(±30.96)	0.72	(±1.77)	<.01
吃頻度 (%)	18.2	(±16.0)	2.2	(±3.0)	<.01

表 2 は初回評価時、および、3 回の治療実施後それぞれにおける吃頻度、調音速度、ポーズ数、文間ポーズ平均持続時間、文節間ポーズ平均持続時間の各変数間の相関分析を行った結果を示した。

初回評価時の吃頻度と他の変数との相関を見ると、ポーズ数、文節間ポーズ平均持続時間との間にそれぞれ弱い相関を認めた。しかし、調音速度、文間ポーズ平均持続時間、調音時間率との間に有意な相関は見られなかった。また、ポーズ数は、文間ポーズ平均持続時間、文節間ポーズ平均持続時間との間に有意な相関を認め、ポーズ数の多い吃音者は 1 回のポーズ時間が長かった。調音速度はいずれの変数とも相関しなかった。

3 回の治療実施後において、変数間の相関を見ると、吃頻度はいずれの変数とも相関しなかった。調音速度は文節間ポーズ平均持続時間との間に弱い負の相関がみられた。ポーズ数とポーズ平均持続時間の間に相関関係は認められなかった。

表 2-1. 初回評価時の変数間の相関係数

	吃頻度	調音速度	ポーズ数	文間ポーズ 平均持続時間	文節間ポーズ 平均持続時間
吃頻度	——	-0.23	0.33*	-0.01	0.30*
調音速度		——	-0.17	0.01	-0.15
ポーズ数			——	0.42**	0.41**
文間ポーズ平均持続時間				——	0.55**
文節間ポーズ平均持続時間					——

\* p<.05 \*\*p<.01

表 2-2. 3 回の治療実施後の変数間の相関係数

	吃頻度	調音速度	ポーズ数	文間ポーズ 平均持続時間	文節間ポーズ 平均持続時間
吃頻度	——	0.17	0.30	-0.26	0.00
調音速度		——	0.21	-0.18	-0.39*
ポーズ数			——	-0.01	-0.27
文間ポーズ平均持続時間				——	0.50**
文節間ポーズ平均持続時間					——

\* p<.05 \*\*p<.01

### 3-3. 治療効果にもたらす影響

本研究では個々の参加者によって治療経過日数が異なっていた。また、治療前の吃頻度

にもばらつきがあることから、これらの違いが治療効果に影響をもたらしているかどうかを検証した。3回の治療後の吃症状の有無を従属変数、治療経過日数（中央値 64.5 日より長い/短い）および初回評価時の吃頻度を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った。結果は、有意な関連性は無かった（治療経過日数；オッズ比 1.40（下限 0.40－上限 4.84  $p=0.59$ ）、初回吃頻度；オッズ比 0.98（下限 0.94－上限 1.02  $p=0.26$ ））。

#### 4. 考察

##### 4－1. 吃頻度

音、音節、単語、句の繰り返しや挿入、文節内のポーズの出現回数によってもとめた吃頻度は初回評価時に比して3回の治療実施後には有意に低下した。また、吃症状時間も有意に低下したことから、わずか3回の治療であっても音読場面において治療効果を認めると言えた。本研究で用いた治療法は流暢性スキルの習得に主眼をおいたアプローチであった。この治療法は英語話者の吃症状の軽減について、治療効果が高いことが報告されている<sup>22,23</sup>が、日本語話者においても同様に治療効果が示された。

##### 4－2. 調音速度の変化

初回評価時と3回の治療実施後の音読を比較すると吃頻度の減少以外にも変化があった。変化した変数の1つは、調音速度の低下であった。調音速度は実際に構音運動が行われている発話部分の速度を計測しているため、調音速度の低下は各モーラの持続時間が延長したことを意味し、母音の持続時間延長や子音の構音速度低下を反映していると考えること



ができる。先行研究で報告されている、治療後の発話における調音速度の低下<sup>12,17</sup>や母音の持続時間の延長<sup>11</sup>を支持する結果となった。しかし、調音速度は吃頻度と関連しなかったことから、治療前の調音速度に関わらず、個人内で調音速度を低下させることが肝要であると言えた。

#### 4-3. ポーズの変化

ポーズについてみると、3回の治療後にポーズ数が有意に減少し、文間ポーズ平均持続時間が有意に延長した。ポーズ数の減少は、短く途切れ途切れであった発話が、途切れの少ない「1フレーズで発話できる長さが延長した発話」に変化したことを意味する。先行研究において、吃音者の発話は音響的セグメントが短いことやフレーズが短いことを指摘した論文が存在する<sup>12,16</sup>。しかし、これらの研究には以下のような複数の問題がある。それは、発話の音響的な持続時間を測定した際に、無声子音、特に無声破裂音の口腔内の閉鎖に伴う無音区間を生じると考えられるが、これらも含めて発話の途切れとして計測したことである。加えて、音節や語の繰り返し症状も発話の中に含めて測定したため、症状が顕在化した発話とそうでない発話が混在したまま分析されていた。また、音響的セグメントの継続時間は調音速度の影響を受ける。すなわち、調音速度が遅ければ、同じ音節数の発話であっても、音響的セグメントの継続時間は延長する。しかし、先行研究では音響的セグメントの延長が調音速度の低下に伴うのか、それとも、1息で話すフレーズのモーラ数を増加したのかについては明らかにされていなかった。そこで、本研究では音声の音響特徴を音韻情報と照合させて、調音部分とポーズを分類した。具体的には、無声閉鎖子音に伴う95msec未満の無音区間は構音過程の一部とみなした。したがって、この論文では、治療後の発話では確かに一息で話すフレーズの長さが延長して、細かく途切れていない発

話に変化したことを明らかにしたと言える。

今回明らかになった文間ポーズ平均持続時間の延長がなぜ生じたのか考察する。文間ポーズ平均持続時間の延長については先行研究ではほとんど議論されていない。おそらく、先行研究では、母音の持続時間や VOT のような音節あるいは音素内における音響的差異に焦点を当てていることが多かったためであろう。また、自由会話を分析対象とした場合には文間のポーズを分析することは困難である。本研究では、文章の音読を用いたことにより、文間のポーズ平均持続時間を検証することが可能であった。軟起声の産生時に生じる内喉頭筋の活動については、声門開大筋（後筋）の活動低下と声門閉鎖筋の活動上昇が、ともに声帯振動の開始に向かって緩徐に進行すると報告されている<sup>25</sup>。この運動を実現するためには発声運動に対するコントロール力を高める必要があり、起声前の「準備」に時間をかけることは軟起声の実現に有効的であると考えられる。つまり、文間ポーズ平均持続時間の延長は軟起声を使用するための戦略的結果の 1 つと言える。

さらに、ポーズ数とその他の変数との関連を見ると、初回評価時はポーズ数が多い吃音者ほど 1 回のポーズ時間が長かったが、3 回の治療実施後にはポーズ数とポーズの平均持続時間は相関しなかった。一息で話すフレーズの長さや軟起声の生成が個別に、かつそれぞれ随意的にコントロールされている結果と考えられた。

#### 4-4. 治療経過日数および初診評価時の吃頻度と訓練効果の関係

本研究における治療間隔は、参加者の都合に合わせており、先行研究における治療プロトコル<sup>19-21</sup>と比較すると、各治療日の間隔は長かった。しかし、治療経過日数と 3 回の治療実施後の吃症状の有無との間に関連が無かったことから、治療に要した経過日数のばらつきは訓練効果に影響しなかったと言えた。治療間隔は厳密に定めずとも吃症状の改善に

重要な要因にはならないことがわかった。また、治療前の吃頻度は治療効果に影響を及ぼさなかった。本治療法は重症度の違いがあったとしても吃音軽減に有効な手段であることが明らかになった。

#### 4 - 5. 研究の限界

本結果は3回の治療が行われた後の音読を分析した結果である。参加者全員が3回で治療を終了したわけではなく、本研究における測定後も治療を継続した参加者もいた。したがって、本研究の結果は発話行動の変容の途中経過を見ているに過ぎない。しかし、吃頻度は有意に低下していたことから、吃症状が減少した発話における変化の側面を捉えることは可能であった。吃音の問題は発話症状のみにとどまるわけではないことは誰もが認める事実であり、吃音の治療効果は吃頻度や発話の変化のみで測定することはできない。治療効果の判定には様々な要因が関係し、特に対象者の心理面の変化も考慮する必要がある<sup>26,27</sup>。しかし、本研究は発話パターンに焦点をあて、その変化を明らかにすることが目的であった。今回明らかになった発話パターンの変化は、流暢性スキルを的確に用いる訓練の方法論にとっても有意義な基礎的データであると考ええる。

#### 5. 総括

成人吃音者の発話が流暢形成法を用いた3回の治療前後にどのように変化するか明らかにするため、発話行動の変化を検証した。

3回の治療実施後には吃頻度の平均が18.2%から2.2%へ有意に減少し、治療効果が確認された。また、調音速度が有意に低下した。ポーズ数が有意に減少し、文間ポーズ平均持

続時間が有意に延長した。治療前の吃音者はポーズ数が多く短く途切れ途切れの発話であった。しかしながら、3回の治療後には1フレーズで発話できる長さが延長し、文間ポーズ平均持続時間が有意に延長したことから、発声運動に対するコントロール力が向上したと考えられた。

## 6. 今後の課題

本研究は、吃頻度の低下に伴ってどのように発話行動が変化するのかを明らかにした点で流暢な発話の獲得において、アプローチすべき要素を明確にすることができた。これは、効果的かつ効率的なリハビリテーションの実施に寄与するものであると考えている。しかし、本研究の評価は治療継続最少回数における観察であり、今後はリハビリテーションの終了時点の発話を検証する必要がある。また、その後リハビリテーションの効果がどの程度持続するのか、リハビリテーション終了後に発話は変化し得るのかという点についても明らかにすることが今後の課題である。

## 7. 謝辞

この研究に参加してくださった吃音者の方々に心より感謝いたします。本論文の執筆にあたり、終始多大なご指導を賜りました、北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科作業療法学専攻教授福田倫也先生に深謝いたします。また、本研究の遂行にあたり多大なご助言、励ましを頂戴いたしました、言語聴覚療法学専攻の名誉教授堀口利之先生、教授石坂郁代先生、准教授原由紀先生に深くお礼申し上げます。元北里大学病院言語聴覚士安田菜穂先生には研究の進め方やデータの処理についてたくさんのご指導をいただきました。心より感謝申し上げます。最後に、北里大学病院リハビリテーション部言語聴覚士の皆様にはたくさんのご助言、ご協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

本研究は日本学術振興会科学研究費（JP15K21358）の助成を受けたものです。

## 8. 引用文献

1. American Speech-Language-Hearing Association. Definitions of communication disorders and variations. Available at:  
<https://www.asha.org/public/speech/disorders/stuttering/>. Accessed January 10, 2020.
2. Bloodstein O, Bernstein Rather N. A Handbook on Stuttering, 6th edition. Clifton Park, New York: Thomson Delmar Learning; 2008.
3. Craig A, Hancock K, Tran Y, et al. Epidemiology of stuttering in the community across the entire life span. *J Speech Lang Hear Res* 2002; 45: 1097-105.
4. Hayhow R, Cray AM, Enderby P. Stammering and therapy views of people who stammer. *J Fluency Disord* 2002; 27: 1-17.
5. Iimura D. A survey of adults with stuttering in job hunting and work. *Jpn J Commun Disord* 2015; 32: 204-8 (in Japanese).
6. Hara Y, Kobayashi H, Sakata Y, et al. The survey of stuttering treatment implementation primary and secondary surveys. *Jpn J Speech, Language and Hearing Research* 2009; 6: 166-71 (in Japanese).
7. Schwartz HD. A Primer for Stuttering Therapy. Boston: Allyn and Bacon; 1999.
8. Guitar B. Stuttering: An integrated approach to its nature and treatment, 3rd edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
9. Zebrowski PM, Kelly EM. Manual of Stuttering Intervention (Clinical Competence Series). New York: Singular Publishing Group; 2002.
10. Brignell A, Krahe M, Downes M, et al. A systematic review of interventions for adults who stutter. *J Fluency Disord* 2020; 64: 105766.  
[doi.org/10.1016/j.jfludis.2020.105766](https://doi.org/10.1016/j.jfludis.2020.105766).
11. Mallard AR, Westbrook JB. Vowel duration in stutterers participating in precision fluency shaping. *J Fluency Disord* 1985;10: 221-8.
12. Onslow M, van Doorn J, Newman D. Variability of acoustic segment durations after prolonged-speech treatment for stuttering. *J Speech Hear Res* 1992; 35: 529-36.

13. Shenker RC, Finn P. An evaluation of the effects of supplemental "fluency" training during maintenance. *J Fluency Disord* 1985; 10: 257-67.
14. Metz DE, Onufrak JA, Ogburn RS. An acoustical analysis of stutterer's speech prior to and at the termination of speech therapy. *J Fluency Disord* 1979; 4: 249-54.
15. Packman A, Onslow M, van Doorn J. Prolonged speech and modification of stuttering: perceptual, acoustic, and electroglottographic data. *J Speech Hear Res* 1994; 37: 724-37.
16. Brown L, Wilson L, Packman A, et al. An investigation of the effects of a speech-restructuring treatment for stuttering on the distribution of intervals of phonation. *J Fluency Disord* 2016; 50: 13-22.
17. Yasuda N, Yoshizawa K, Fukuda M, et al. Evaluation of oral reading in stuttering using phonological analyzer: a comparison between pre- and post-treatment with fluency skills. *Jpn J Logo Phoniatr* 2012; 53: 27-32 (in Japanese).
18. Onslow M. Stuttering: treatment for adults. *Curr Ther* 2000; 41: 73-6.
19. Carey B, O'Brian S, Onslow M, et al. Randomized controlled non-inferiority trial of a telehealth treatment for chronic stuttering: the Camperdown Program. *Int J Lang Commun Disord* 2010; 45: 108-20.
20. Ingham RJ, Ingham JC, Bothe AK, et al. Efficacy of the Modifying Phonation Intervals (MPI) Stuttering Treatment Program With Adults Who Stutter. *Am J Speech Lang Pathol* 2015; 24: 256-71.
21. O'Brian S, Cream A, Onslow M, et al. A replicable, non-programmed, instrument-free method for the control of stuttering with prolonged speech. *Asia Pacific J Speech Lang Hear* 2001; 6: 91-96.
22. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edition (DSM-5). Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.
23. Homma Y. Durational relationship between Japanese stops and vowels. *J Phonetics* 1981; 9: 273-81.

24. Arongna, Ochi K, Sakai N, et al. Articulation rate of people who do and who do not stutter: Comparison between oral reading and speech shadowing. J Phonetic Soc Jpn 2021; 25: 1-8 (in Japanese).
25. Hirose H. Activity of the intrinsic laryngeal muscles in vocalization. Nihon Jibiinkoka Gakkai Kaiho 1972; 75: 981-8 (in Japanese).
26. Blood GW. Treatment efficacy in adults who stutter: Review and recommendations. J Fluency Disord 1993; 18: 303-18.
27. Prins D. Models for treatment efficacy studies of adult stutters. J Fluency Disord 1993; 18: 333-50.



## 9. 業績目録

### (1) 原 著

1. Hata W, Yoshizawa K, Hara Y, Murakami T, Ichikawa M, Mizuto Y, Kamioka S, Fukuda M: Changes in the speech behavior of Japanese adult speakers who stutter: Speech analysis using acoustic measurements after three fluency shaping treatments. The Kitasato Medical Journal, (in press)
2. Murakami T, Kamide N, Ando M, Hata W, Sakamoto M : Association between tongue pressure and skeletal muscle mass and muscle function in community-dwelling older people without sarcopenia. European geriatric medicine, 2022. DOI: 10.1007/s41999-022-00608-6
3. 吉澤健太郎, 石坂郁代, 安田菜穂, 福田倫也, 雪本由美, 秦若菜, 東川麻里, 原由紀: 成人吃音患者の自閉スペクトラム症傾向および注意欠如・多動症傾向と社交不安との関連. 音声言語医学, 62 : 24-32, 2021.
4. Yoshizawa K, Ishizaka I, Yasuda N, Yukimoto Y, Higashikawa M, Hara Y, Hata W, Fukuda M: The impact of social anxiety disorder on the duration of speech and language therapy at a medical institution for Japanese individuals who stutter. The Kitasato Medical Journal, 51: 10-18, 2021.
5. Hara Y, Higashikawa M, Hata W, Sasaki Y, Murakami T, Mizuto Y, Kita Y, Ishizaka I.: Selection of screening items for stuttering: a preliminary study. The Kitasato Medical Journal, 50: 123-129, 2020.
6. 鈴木恵子, 井上理絵, 梅原幸恵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 中川貴仁, 岡本牧人, 山下拓: 地域グループ活動参加高齢者の聴覚評価と補聴器試聴. Audiology Japan, 63 : 263-271, 2020.
7. Higashikawa M, Ishizaka I, Hata W, Hara Y, Murakami T, Mizuto Y.: The effect of speech therapy for aphasic patients in Japan on linguistic function, functional communication ability in daily life and non-linguistic intelligence. The Kitasato Medical Journal, 50: 73-79, 2020.
8. 鈴木恵子, 梅原幸恵, 井上理絵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 中川貴仁, 山下拓: 通所リハビリテーション利用高齢者の聴覚評価 耳内診察、聴力検査、質問紙調査による検討. Audiology Japan, 62: 240-247, 2019.
9. 鈴木恵子, 井上理絵, 梅原幸恵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 中川貴仁, 山下拓: 通所リハビリテーション利用高齢者の補聴器試聴. Audiology Japan, 62: 196-204, 2019.
10. 吉澤健太郎, 石坂郁代, 安田菜穂, 雪本由美, 長谷部雅康, 中島麻友, 秦若菜, 原由紀, 東川麻里, 福田倫也: 吃音を主訴に医療機関を受診する高校生のプロフィールおよび社交不安傾向の併存疾患有無による比較. 吃音・流暢性障害学研究, 3 : 1-7, 2019.
11. 梅原幸恵, 鈴木恵子, 井上理絵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 岡本牧人, 山下拓: 介護老人保健施設入所者の補聴器試聴(第三報) 装用時間の推移. Audiology Japan, 61: 195-202, 2018.

12. 鈴木恵子, 井上理絵, 梅原幸恵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 中川貴仁, 山下拓: 介護老人保健施設入所者の補聴器試聴(第二報) 補聴器適合と試聴の結果. *Audiology Japan*, 61: 187-194, 2018.
13. Higashikawa M, Motoki Y, Shirahase M, Ishizaka I, Hara Y, Murakami T, Hata W, Yoshizawa K, Hadano K, Hatta T: Course of improvement of neologistic jargon: an investigation of three cases. *Psychologia*, 61: 159-173, 2018.
14. 鈴木恵子, 井上理絵, 梅原幸恵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 岡本牧人, 山下拓: 介護老人保健施設入所者の補聴器試聴(第一報) 補聴器装用の効果. *Audiology Japan*, 61: 90-96, 2018.
15. 井上理絵, 鈴木恵子, 梅原幸恵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 岡本牧人: 要介護高齢者の聴覚評価 聴力検査. *Audiology Japan*, 59: 124-131, 2016.
16. 鈴木恵子, 井上理絵, 梅原幸恵, 秦若菜, 清水宗平, 佐野肇, 岡本牧人: 要介護高齢者の聴覚評価 介護職員の難聴認識と介入前の対応. *Audiology Japan*, 59: 132-140, 2016.
17. Hara Y, Ozawa E, Ishizaka I, Hata W: A study of disfluencies in people who do not stutter estimated using the Assessment of Stuttering. *The Kitasato Medical Journal*, 45: 138-145, 2015.
18. Yoshizawa K, Yasuda N, Fukuda M, Yukimoto Y, Ogino M, Hata W, Ishizaka I, Higashikawa M : Syntactic comprehension in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Behav Neurol*, 2014: Article ID 230578, 8 pages, 2014.
19. Ishizaka I, Higashikawa M, Hara Y, Hata W, Suzuki K: Development of word fluency and expressive vocabulary in Japanese kindergarten children. *The Kitasato Medical Journal*, 44: 26-30, 2014.
20. 安田菜穂, 吉澤健太郎, 福田倫也, 雪本由美, 秦若菜, 原由紀, 正來隆, 頼住孝二: 音声分析ソフトを用いた吃音の文章音読の検討—流暢性スキル獲得前後の比較—. *音声言語医学*, 53: 27-32, 2012.
21. 秦若菜, 藤田郁代, 安田菜穂, 雪本由美, 福田倫也: Wernicke 失語症例における格助詞と動詞の接尾辞の処理. *高次脳機能研究*, 31: 430-438, 2011.

## (II) 著 書

1. 秦若菜: 3. 摂食嚥下障害、神経難病領域のリハビリテーション実践アプローチ (小森哲夫 監修)、改訂第2版、メジカルビュー社、東京、2019、pp. 82-91.
2. 秦若菜: 5 各障害によって生じる苦痛症状 C. むせこみ、窒息、神経疾患の緩和ケア (荻野美恵子 他 編集)、南山堂、東京、2019、pp. 142-143.
3. 秦若菜、堀口利之: 言語聴覚療法の基本的な知識と技術 誤嚥、誤飲、窒息とその対応、図

解言語聴覚療法技術ガイド（深浦順一 編）、文光堂、東京、2014、pp. 57-60.

4. 秦若菜、堀口利之：第4章 摂食・嚥下障害の原因と病態、第5章 摂食・嚥下の検査・評価、第7章 臨床上の留意点、言語聴覚士のための摂食・嚥下障害学（倉知雅子 編集）、医歯薬出版、東京、2013.