

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 5月12日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2011

課題番号：20700428

研究課題名（和文） 聞き手による吃音と正常発話との聴覚認識バウンダリーに関する研究

研究課題名（英文） Listeners' Perceptions for the Boundary between Stuttering and Fluent Speech

研究代表者

川合 紀宗 (KAWAI NORIMUNE)

広島大学・大学院教育学研究科・准教授

研究者番号：20467757

研究成果の概要（和文）：

本研究の目的は、正常な発話の一部に、人工的に吃音の中核症状を挿入し、その重症度を変化させることにより、吃音の中核症状と正常発話との聴覚バウンダリーを明らかにすることであった。その結果、①連発性吃音（繰り返し）については、概して繰り返し数が2ユニット以上になることで、②伸発性吃音（引き伸ばし）については、概して引き伸ばしの長さが300msec.以上になることで、③難発性吃音（阻止）については、無声ブロック、有声ブロックともにその長さが200msec.以上になることで、聞き手の発話サンプルに対する反応が正常から吃音へと変化した。

研究成果の概要（英文）：

The purpose of the current study was fourfold: 1) to examine how sound, syllable, and whole-word repetitions which contained altered number of repeated units were perceived differently, 2) to investigate how sound prolongations which contained durationally altered phonemes were perceived differently, 3) to determine how different durations and the frequency of occurrence of audible excessive hesitations which contained between words were perceived differently, and 4) to investigate how different durations and the frequency of occurrence of inaudible excessive hesitations which contained between words were perceived differently. The results showed that 1) listeners perceived the phrase as disfluent when it contained two or more units of sound repetitions, 2) listeners had more difficulty identifying altered sounds that were 200 msec in duration than 300 and 420 msec. The frequency of occurrence of altered sounds also influenced listeners' identifications of those sounds, 3) when frequency and duration of hesitations increased, the listeners perceived them as stuttered, and 4) when frequency and duration of hesitations increased, the listeners perceived them as stuttered.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
総計	2,600,000	780,000	3,380,000

研究分野：音声言語病理学，コミュニケーション障害学

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：吃音，聴覚

## 1. 研究開始当初の背景

従来より、吃音に対する聞き手の知覚に関する研究は行われてきたが、いずれも吃音者が実際に吃った瞬間の吃音や非吃音者の随意吃（わざと吃ること）を研究に使用している点に問題があった。話し手は、吃音や随意吃の瞬間にどうしても力が入る。力が入ると発吃時の声の周波数や音量が上がる。また、実験に自然発話を使用した場合、繰り返しの場合はその速度や単語と単語との間隔の時間的長さが、そして引き伸ばしや阻止の場合は発吃時の長さを一定に保つことができない。つまり、これらの研究における参加者（聞き手）は、実験者の期待通り、吃症状の繰り返しの回数や、引き伸ばしやブロックの長さを判断材料にして吃音の重症度を判定した可能性もあるが、力んだ声による、唐突な周波数や音量の変化に違和感を持ち、それを重症度の判定に加味した可能性も否定できない。また、特に引き伸ばしや阻止の場合、自然発話において吃音や随意吃の長さを一定に保つことは物理的に不可能である上に、例えば 5msec. ごとに引き伸ばしや阻止の長さを短くし、段階的な聞き手の反応の変化をシステムチックかつ客観的に調べることは不可能であった。

吃音研究において初めて、録音した音声をデジタル化し、人工的に吃音を加工したのは Susca and Healey (2001) である。彼らは音声加工ソフトウェアを使用し、人工的に吃音者の発話の吃頻度を減少させ、聞き手の反応の変化を研究した。吃頻度は、正常発話に加え、0%、5%、10%、15%に分類された。0%とは、一次性吃音は全て取り除かれているものの、不自然な間やとまどい、周波数や音量の変化などは残された発話サンプルである。結果は、吃頻度が増加するほど聞き手はその発話をより否定的に評価した。また、正常発話と比較して有意に 0%の発話を否定的に評価した。Kawai, Healey, and Carrell (2005, 2007) は、これまで高品質を保ったまま人工的に加工が不可能と言われていた音韻の長さを段階的に変化させることに成功した。そこで、一次性吃音の1つである引き伸ばしに着目し、引き伸ばしの長さの変化による聞き手の反応の違いについて、120 msec. から 500 msec. まで、20 msec. ずつ [sh] 音を段階的に引き伸ばし、その音を含む単語を1つの短文に挿入して研究した。結果は、[sh] 音の長さが 120-171 msec. の時に聞き手は「正常」と判定し、445 msec. 以上になると「吃音」と判定することがわかった。つまり、171-445 msec. の長さの音を聞いた時、聞き手は正常ではないが、吃音と判断するほど異常な長さではないと判断した。また、この研究では、正常に近い発話では男性の方が有意にネガ

ティブな判定をしたが、吃音に近い発話では女性の方が有意にネガティブな判定をした。欧米では数多く実施されてきたこの種の研究は、日本においては全く実施されていない。また、英語と日本語では言語構造やシステムが全く異なるため、欧米におけるこれらの研究結果は日本語には適用できない。

## 2. 研究の目的

本研究は、吃音の中核症状（連発性吃音・仲発性吃音・難発性吃音）の重症度や、それが発生する頻度が変化した場合、聞き手の発話に対する反応がどのように変化するかを調べるために、正常な発話の一部に人工的に吃音の中核症状を挿入し、その重症度を変化させることにより、吃音と正常発話との聴覚バウンダリーを明らかにすることを目的とした。特に以下の4つの研究課題を明らかにすることを目的とした。①吃音の中核症状の1つである音、音節、単語の繰り返し数が増加することで、聞き手の発話サンプルに対する反応はどのように変化するか、②吃音の中核症状の1つである引き伸ばしの長さが増加することで、聞き手の発話サンプルに対する反応はどのように変化するか、③吃音の中核症状の1つである無声ブロックの長さが増加することで、聞き手の発話サンプルに対する反応はどのように変化するか、④吃音の中核症状の1つである有声ブロックの長さが増加することで、聞き手の発話サンプルに対する反応はどのように変化するか。これにより、日本語環境において、吃音の中核症状が聞き手に与える聴覚的印象の変化をとらえることができ、ひいては完全に中核症状の消失が難しいと言われる吃音児者が、どの程度まで自身の中核症状を軽減化させれば、他人からは吃音児者とみなされないのかについての吃音臨床のガイドラインづくりにも役立つ可能性がある。

## 3. 研究の方法

本研究では、Matlab 等のソフトウェアを使用し、人工的に作成した吃音の中核症状を含む発話サンプルを作成した。非吃音の成人（男性1名、女性1名）の発話を録音し、コンピュータ処理により吃音の中核症状を人工的に作成した。中核症状の重症度を変化させる発話サンプルの作成方法は、Kawai, Healey, and Carrell (2005, 2007) における方法とほぼ同様である。文中「ジャックという男の子が、お母さんと一頭のウシを飼ってくらしていました。」の「お母さん」の「お」、「おか」、「お母さん」を加工し、人工的にそれらを繰り返す発話にした（例、お、お、

お母さん；おか、お母さんなど）。これにより、繰り返すユニット数や繰り返す単位（例音韻、語の部分、単語）を変化させた。次に、吃頻度を変化させたサンプルは、Kawai (2007) とほぼ同様の方法で作成した。「ジャックと豆の木」の冒頭の部分 300 語程度を使用し、その中の母音を実験刺激とする。母音のうちいくつかを加工して人工的な繰り返しを作り、その発生頻度を 1%、5%、10%、15% に設定した。

実験参加者には、広島大学大学院教育学研究科内の音響実験室・聴覚検査室 (C728) に来室してもらい、まず、実験者が口頭による実験の説明を行い、その後インフォームドコンセントフォームを実験参加者に読ませ、それに同意した場合に署名してもらった。その後、同意した者に対して聴覚スクリーニング検査を行い、実験参加に支障のない十分な聴力があるかどうかを測定した。全員スクリーニング検査を通過した。

実験参加者は、コンピュータの前に座り、画面を見るよう指示された。画面には、ProSlider (Kawai, 2005) と呼ばれるマグニチュードスケールソフトが立ち上がっており、参加者は実験刺激それぞれを 1 = 流暢、100 = 吃音の尺度で評価を行った。なお、1 から 100 の間であれば、参加者は自由な評価を与えることができるよう設定した。

#### 4. 研究成果

平成 21 年度には、人工的に作成した連発性吃音の発話サンプルを非吃音成人 50 名に聞かせた。実験の条件は 2 つで、①異なるユニット数 (0 ~ 3 ユニット) と②発吃時の発話速度 (倍速、通常、通常の 1/2 の速度) であった。実験参加者に各サンプルを聞かせた後、それぞれの流暢度を判定させた。その結果、聞き手は 2 ユニット以上で、かつ発吃時の発話速度が通常の発話サンプルを聞いた時、0 ~ 1 ユニットの発話サンプルを聞いた時よりも有意に、2 ユニット以上の発話サンプルを非流暢と判定した。しかし、発吃時の発話速度が倍速、通常の 1/2 の速度の発話サンプルを聞いた者は、1 ユニット以上の発話サンプルを聞いた場合でも、0 ユニットよりも有意に非流暢と判定した。

平成 22 年度には、人工的に作成した無声難発性吃音の発話サンプルを非吃音成人 50 名に聞かせた。実験の条件は 3 つで、①難発性吃音が発症している長さ (200, 300, 400 msec)、②難発性吃音の発症頻度 (5%, 10%, 15%)、それから③難発性吃音が発症する位置 (単語と単語の間、文と文の間、単語内) であった。実験参加者に発話サンプルを聞かせ、流暢性を判定させたところ、吃音発症率が 5% の場合、吃音が単語間に発症するサンプルを聞いた場合と、文章間に発症するサン

プルを聞いた場合とでは、聞き手の知覚に有意差は認められなかったが、吃音が単語内に発生するサンプルを聞いた場合、上記 2 つの条件の場合よりも有意に吃音の発症をより敏感に知覚した。ただし、難発性吃音の長さが 420ms の場合、吃音の発症位置による聞き手の知覚に有意差は認められなかった。また、同様の実験を有声難発性吃音の発話サンプルを使用して行ったところ、聞き手の吃音に対する聴知覚の変化はより敏感になった。

平成 23 年度には、人工的に作成した伸発性吃音の発話サンプルを非吃音成人 60 名に聞かせた。この実験における条件は 3 つで、①伸発性吃音が発症している長さ (200, 300, 400 msec)、②伸発性吃音の発症頻度 (5%, 10%, 15%)、それから③伸発性吃音が発症する位置 (単語と単語の間、文と文の間、単語内) であった。実験参加者にそれぞれの発話サンプルを聞かせた後、それぞれの流暢度を判定させた。その結果、伸発性吃音が発症する位置に関わらず、伸発性吃音の長さが 300ms 以上の時、聞き手はその発話サンプルを非流暢と判定した。また、伸発性吃音の発症頻度が 10% と 15% の時、伸発性吃音が 420msec の時の方が、300msec の時よりも聞き手は非流暢と判定した。しかし、伸発性吃音の発症頻度が 5% の時は、これら 2 種類のサンプルに対する聞き手の判定に有意差は認められなかった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7 件)

1. Kawai, Norimune, Healey, E. Charles, Nagasawa, Taiko, & Vanryckeghem, Martine, Communication attitudes of Japanese school-age children who stutter. *Journal of Communication Disorders*, 査読有, accepted
2. Kawai, Norimune, Healey, E. Charles, & Carrell, Thomas D., The effects of duration and frequency of occurrence of voiceless fricatives on listeners' perceptions of sound prolongations. *Journal of Communication Disorders*, 45, 査読有, 2012, pp161-172
3. Kawai, Norimune & Carrell, Thomas D., Identification and discrimination of digitally manipulated phoneme length differences in speech, *Perceptual and Motor Skills*, 114, 査読有, 2012, pp189-203
4. 川合紀宗, 吃音に対する認知行動療法的アプローチ, *音声言語医学*, 第 51 巻, 査読有, 2010, pp269-273
5. Kawai, Norimune, What are the

physiological characteristics of stuttering?: From the perspectives of studies having investigated physiological differences between people who stutter and those who do not stutter, The Japanese Journal of Special Education, 46, 査読有, 2009, pp365-374

6. Kawai, Norimune, Theories, facts, assessments, and treatments of stuttering: How are theories and facts of stuttering consistent with our practice? 広島大学大学院教育学研究科紀要 第一部 (学習開発関連領域), 第 57 巻, 査読無, 2008, pp155-164

7. Evans, David, Healey, E. Charles, Kawai, Norimune, & Rowland, Susan, Middle school students' perceptions of a peer who stutters, Journal of Fluency Disorders, 33, 査読有, 2008, pp203-219

〔学会発表〕 (計 10 件)

1. 川合紀宗, 多要因・多面的アプローチによる吃音臨床, 第 9 回広島県言語聴覚士会総会・第 8 回広島県言語聴覚士会学術集会 (招待講演) 2012年3月17~18日, 三原市

2. Kawai, Norimune & Healey, E. Charles, Listeners' perceptions of digitally manipulated excessive hesitations, 2011 American Speech-Language-Hearing Association Annual Convention, 17-19 Nov 2011, San Diego, CA, USA

3. 川合紀宗, 流暢な発話と吃音との知覚バウンダリーに関する研究—流暢な発話から連発性吃音への聴知覚の変化に注目して—, 日本特殊教育学会第49回大会 2011年9月23~25日, 青森市

4. Kawai, Norimune, Listeners' perceptions of digitally manipulated sounds as repetitions, 2010 American Speech-Language-Hearing Association Annual Convention, 18-20 Nov 2010, Philadelphia, PA, USA

5. 川合紀宗, 流暢な発話と連発性吃音とのカテゴリー知覚に関する研究, 第 55 回日本音声言語医学会総会・学術講演会 2010 年 10 月 14~15 日, 東京都千代田区

6. Kawai, Norimune, How do listeners perceive fluent speech and stuttering differently?, Special Lecture at San Jose State University (招待講演), 10 Oct 2010, San Jose, CA, USA

7. Kawai, Norimune, Healey, E. Charles, & Carrell, Thomas D., Sound prolongations: Are there gender differences perceiving sound prolongations?, 2009 American Speech-Language-Hearing Association Annual Convention, 19-21 Nov 2009, New

Orleans, LA, USA

8. Kawai, Norimune, The Effects of phoneme duration and frequency on listeners' perceptions of digitally manipulated voiceless fricatives as sound prolongations, Special Lecture at the University of Colorado at Boulder (招待講演), 17 Nov 2009, Boulder, CO, USA

9. 川合紀宗, 吃音に対する認知行動療法的アプローチ, 第 54 回日本音声言語医学会総会・学術講演会 (招待講演) 2009 年 10 月 15~16 日, 福島市

10. Kawai, Norimune, Healey, E. Charles, & Carrell, Thomas D., Sound prolongations: Effects of duration and frequency on listeners' perceptions, 2008 American Speech-Language-Hearing Association Annual Convention, 20-22 Nov 2008, Chicago, IL, USA

〔図書〕 (計 2 件)

1. 広島大学情報メディア教育研究センター編 (2011) 新・情報リテラシー教科書. 学術図書出版社. 分担執筆. pp54-65.

2. 大井学・大伴潔編 (2011) シリーズきこえとことばの発達と支援: 特別支援教育における言語・コミュニケーション・読み書きに困難がある子どもの理解と支援. 学苑社. 分担執筆. pp50-56, 100-102, 178-184.

〔その他〕

ホームページ等

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/nkawai>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

川合 紀宗 (KAWAI NORIMUNE)

広島大学・大学院教育学研究科・准教授

研究者番号: 20467757

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号: