

話し方練習による子音音声の音響的变化

富井 浩子^{a)}, 坂本 真一^{a) b) c)}, 白井 結^{a)}

a 長野医療衛生専門学校 言語聴覚士学科

b 株式会社オトデザイナーズ

c 京都光華女子大学

Acoustic changes in consonant speech by speaking practice

a Nagano Medical Hygiene College

b OTO DESIGNERS Inc.

c Kyoto Koka Women's University

要 旨

背景:「コミュニケーションの専門家」と言われる言語聴覚士は、相手が聞き取りやすい話し方を身に付けることが必要である。主に高齢者を対象とすることを考えると、この点は重要である。**目的:**話し方練習用アプリを使用して、継続的に話し方の練習を行った場合の発話速度と子音音声の音響的变化を分析し、結果から練習の効果を検討する。**方法:**言語聴覚士学科の学生3名を対象として、無料アプリ「想いやりトーク」で発話の練習を行った。練習前、練習開始2週間後および練習継続9か月後の発話を録音し、発話速度、子音発話の明瞭性の練習効果について音声波形の分析によって比較した。**結果:**発話速度の適正化、子音波形の改善が認められた。**考察:**練習によって、相手に伝わりやすい話し方を習得できることが示唆された。また実験に使用した発話は練習用アプリとは異なる文章であることから、練習効果が3名共に汎化したと考えられる。継続的な練習は明瞭な子音発話の獲得と、発話行為への意識づけにつながると思われた。

キーワード: 話し方練習アプリ、発話速度、子音の明瞭性、言語聴覚士、学生

はじめに

発話の要素は、話す速度、声の大きさ、高さ、声

質、アクセント、イントネーション、リズム、ポーズ(区切り)がある。発話の明瞭度をあげるためには、特に発話速度と子音の明瞭な発話が重要であ

a 長野医療衛生専門学校

〒386-0012 長野県上田市中央 2-13-27

info@nagano-iryouseisei.ac.jp

b 株式会社音デザイナーズ

〒351-0104 埼玉県和光市南 1-27-65

c 京都光華女子大学

〒615-0882 京都市右京区西京極葛野町 38

る。加齢により聴力に変化をきたした高齢者にとって、聞き取りやすい発話速度は、4～5mora/sであると言われている¹。また、子音を強調することによって音声の明瞭度を上昇させると、音声全体の大きさを変えなくても、聞き取りやすい発話にすることができる²。子音部分を明瞭にするためには、ダイナミックな構音運動が必要であるが、これは発話者が構音運動を意識することでかなえられると考えられる。

我々は、2020年から話し方練習アプリを使用した練習を継続的に行っている。学生の「話し方」に

対する意識変化については、すでに報告した³。今回は、3名の学生の練習前、練習開始2週間後、および9か月後の発話から、発話の速度変化と子音音声の音響的变化を分析した結果を報告する⁴。

実験の方法

1 実験参加者

言語聴覚士学科の学生3名（1年生の男子1名、女子2名）が参加した。

表1 実験に使った発話のモーラ数と1秒ごとのモーラ数

		練習前	9か月後	伸長率	モーラ数	練習前 mora/s	9か月後 mora/s
A. 調子はどうですか？	被験者 A	1.1	1.9	1.7	9.0	7.7	4.8
	被験者 B	1.2	1.9	1.6			
	被験者 C	1.2	1.8	1.5			
	平均	1.2	1.9	1.6			
B. ことばのリハビリに行きましょう。	被験者 A	1.5	2.6	1.7	14.0	8.8	5.5
	被験者 B	1.6	2.7	1.7			
	被験者 C	1.7	2.4	1.4			
	平均	1.6	2.6	1.6			
C. 今日は何日ですか？	被験者 A	1.1	2.2	2.0	10.0	8.3	4.8
	被験者 B	1.3	2.0	1.5			
	被験者 C	1.2	2.0	1.7			
	平均	1.2	2.1	1.7			
D. 食事は済みましたか？	被験者 A	1.2	2.2	1.8	9.0	6.8	4.0
	被験者 B	1.4	2.0	1.4			
	被験者 C	1.4	2.5	1.8			
	平均	1.3	2.2	1.7			

2 実験方法

練習前、練習開始2週間後、9か月後の3回の発話を録音し、比較分析した。使用した発話（セリフ）は、アプリに予め設定されている練習用音声とは

異なる文章とした。発話の選定にあたっては、学生がこの練習に意欲的に取り組めるよう、臨床現場で使用される言い回しを意識して設定した（表1）。

3 分析方法

分析は、波形編集ソフトを用いて練習前、練習開始2週間後と9か月後の波形の変化を目視での比較を次の4項目について主観的に行った。

- ①練習前、2週間後、9か月後の発話速度の比較
- ②振幅の変化(音の大きさ)とポーズ(音と音の区切り)の様相の比較
- ③サンプル内から抽出した破裂子音、摩擦子音、破擦子音それぞれの変化を評価

- ④抽出したサンプルの子音部分の音声波形の詳細の比較

結果

- ①発話速度は全サンプルの結果から、練習前は1.1秒～1.7秒が、1.8～2.7秒で、約1.6倍伸長した。これにより、1秒に含まれる音の数(mora/s)は、最大で8.8mora/sであったものが、4～5mora/sとなった(表1)。

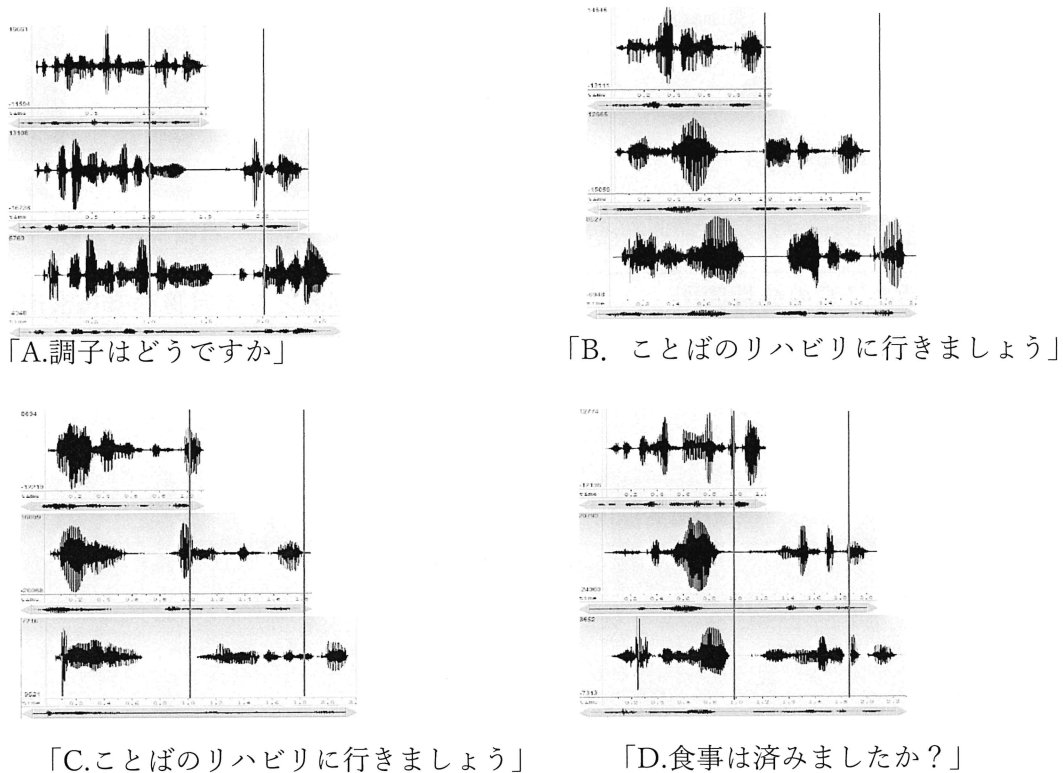


図1 同一話者の波形の比較 上段：練習前、中段：2週間後、下段：9か月後
1.0秒、2.0秒を縦線にて示す

②図1に、抜粋した1名の4発話の波形を示した。練習前に比べ9か月後には発話時間の延長に加え、振幅の変化量が増大している。ポーズ区間については、2週間後で一度極端に延長した部分がある

が、9か月後にはより適切になっているように思われる。

③発話内の子音音声から、分析対象を破裂音14カ所、破擦音2カ所、摩擦音9カ所の3種類とした

(図2)。評価段階は、変化なし、わずかな変化あり、明確に改善の3段階に設定した。図3に練習前と練習9か月後の音声波形を比較して「明確に改善」したと確認できた破裂音、破擦音、摩擦音の割合をそれぞれ示す。大きな変化が確認できたのは破擦音で、3名の発話者の2カ所の分析対象(計6カ所)において全て「明確に改善」したと認められた。次いで摩擦音は93%(分析対象27カ所)、破裂音は38%(分析対象42カ所)が「明確に改

善」したと認められた。

④図4に、練習2週間後と9か月後の発話において3段階評価のうち「明確に改善」と評価した子音が含まれる波形の一例を示す。例えばAの点「…ですか」の/s/では摩擦成分の振幅が増加し、Bの点「なんにち…」の/tc/では破裂部分の立ち上がりと摩擦部分の振幅がそれぞれ強調されていることが確認できる。

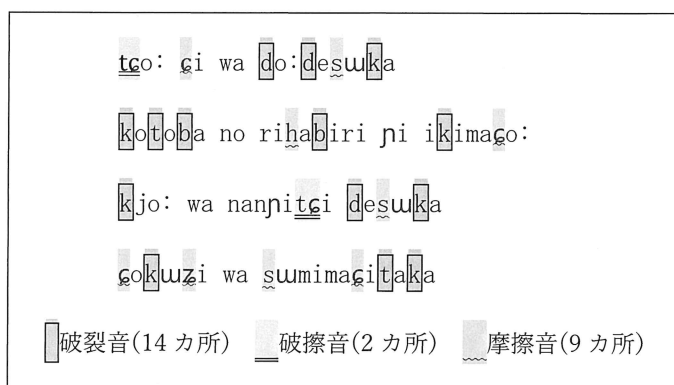


図2 発話の子音の分析箇所

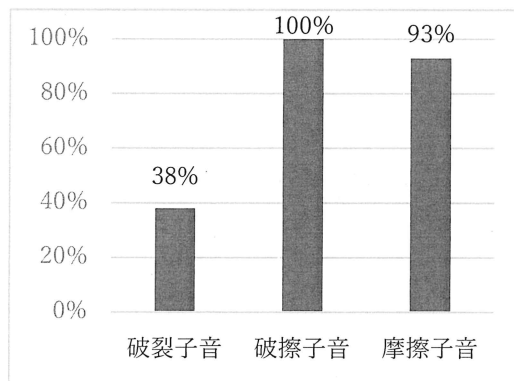


図3 練習前と9か月後の音声波形の比較から「明確に改善」したと確認できた割合

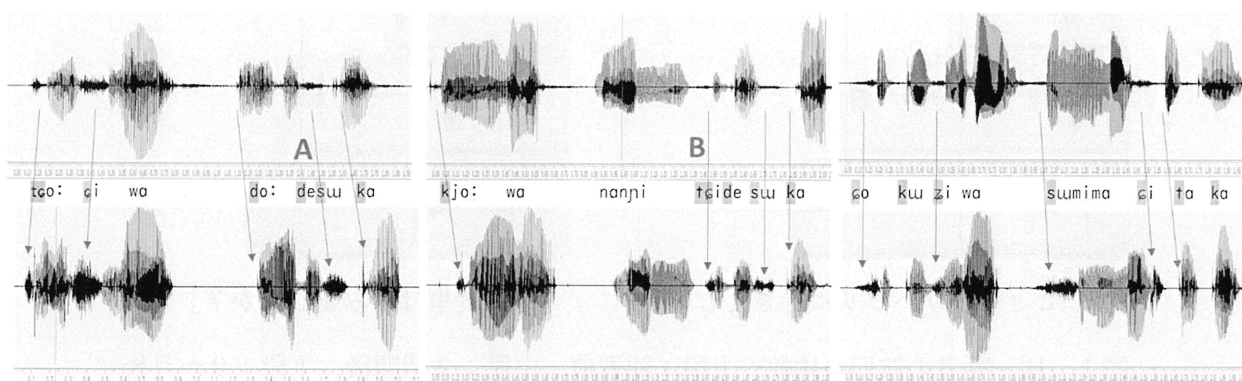


図4 音声波形の一例(同じ子音に対応する部分を矢印で示した)
上段: 2週間後、下段: 9か月後

考察

話し方練習アプリでの練習を9か月間継続した

結果、適切な発話速度、及び特に摩擦子音と破擦子音の発話の改善が認められた。適切な速度を保って子音発話を意識的に明瞭にすることは、聞き

取りやすい発話のための重要な要素であり、これにより伝わりやすさが増す。また、今回分析した発話音声はアプリでの練習とは異なる文章であるため、アプリによる継続的な練習によって、発話者3名ともに明瞭な子音発話が汎化したと考えられる。子音部分を適度に強調する構音運動の学習と、構音動作への意識付けがこの結果につながったものと考えられる。

この結果から適正な発話速度と子音発話の改善のための練習法として、話し方練習アプリの有効性が示唆されたものと思われる。

利益相反の開示

本研究に関する利益相反はない。

文 献

- 1 成田拓也, 二瓶美里, 小竹元基, 大中慎一, 鎌田実, 井上剛伸, 高齢者を対象とした合成音声の聞き取りやすさに関する研究, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 01-3, pp1-4, 2011
- 2 古川歩, 中島祥好, 上田和夫, 安武達朗, 藤丸翔太, 本村博利, 準実時間子音強調システムの実用化に向けた研究, 日本音響学会春季研究発表会講演論文集, pp.515-516, 2012.3
- 3 富井浩子, 林耕司, 白井結, 坂本 真一, 言語聴覚士学科の学生に「伝わりやすい話し方」を習得させるための試みー話し方練習アプリの使用と意識調査ー, 第 22 回日本言語聴覚学会, P15-5, 2021
- 4 富井浩子, 坂本真一, 白井結, 話し方練習アプリによる子音発話の改善効果, 第 23 回日本言語聴覚学会, P-1-75, 2022