

高齡者および若年健聴者による日本語促音の知覚*

☆岩上恵梨, 荒井隆行 (上智大・理工), 安啓一 (国リハ),
柳澤絵美 (明治大・国際日本), 小林敬 (オークランド大)

1. はじめに

高齡者は, 加齢に伴う聴覚特性の劣化により, 若年健聴者に比べて聞き誤りが多くなる. ある音素を他の音素に異聴する傾向や [1], 促音・非促音の識別が曖昧になる傾向があることが報告されている [2].

若年健聴者に対する促音知覚においては, 以下のような研究がなされている. 促音知覚に使用する手がかりの調査では, 第一義的な手がかりは閉鎖区間の持続時間長であることが報告されている [3]. また, 第二義的な手がかりとして, 促音の先行母音長が長い場合は短い場合に比べて促音判断率が高くなる [4]. さらに柳澤ら [5] は, 先行母音末尾部のフォルマント遷移の有無が促音知覚に与える影響を調査した. 閉鎖区間長が十分な長さでフォルマント遷移がある場合には, 促音判断率がほぼ 100% であるのに対し, フォルマント遷移がない場合には 100% に達しないことを報告している. また川田ら [2] は, 高齡者を対象に摩擦音, および破擦音を用いて促音知覚の実験を行った. その結果, 時間分解能が低下している高齡者において摩擦音, および破擦音の促音・非促音の識別が曖昧になる傾向が見られた.

本研究では, 高齡者の促音知覚において以下の 2 点について若年健聴者と比較するため知覚実験を行った.

- 1) 先行母音の末尾部にあるフォルマント遷移の有無は高齡者の促音知覚に影響するか.
- 2) 促音の先行母音長は高齡者の促音知覚に同様に影響するか.

2. 実験

2.1 参加者

高齡者は, 東京都千代田区に在住する 72~80 歳までの日本語母語話者 3 名 (男性 1 名, 女性 2 名) である. 全員補聴器は装用していなかった. 参加者の平均聴力レベル (良耳) は 21.9 dBHL (6 分法) であった. 若年健聴者は 22~24 歳の日本語母語話者 5 名 (男性 1 名, 女性 4 名) である

2.2 刺激

本実験では音声刺激に用いた単語は, 柳澤 (2015) で使用した, 2 音節で「LH 型」のアクセントパターンを持つ 2 つの無意味語の [ata]-[at:a] であった. 音声刺激では, ① 先行母音末尾部のフォルマント遷移 (FT), ② 閉鎖区間長 (cd), ③ 先行母音の持続時間長 (Fig. 1, 2) の 3 つのパラメータを変化させた. ① FT に関しては, 柳澤ら [5] と同じ FT ありの音声, および FT なしの音声を使用した.

* Perception of Japanese geminate consonant by elderly and young listeners, IWAGAMI, Eri, ARAI, Takayuki (Sophia Univ.), YASU, Keiichi (Research Institute of National Rehabilitation Center for People with Disabilities), YANAGISAWA, Emi (Meiji Univ.), and KOBAYASHI, Kei (The University of Auckland).

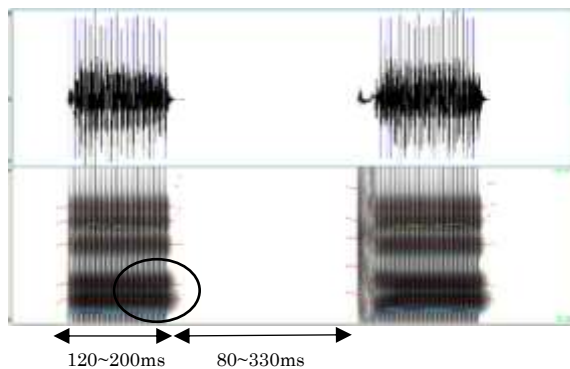


Fig. 1 フォルマント遷移のない [ata]-[at:a]の合成音声において、先行母音長、及び閉鎖区間の持続時間長を、それぞれ5段階と10段階の長さに変化させた。

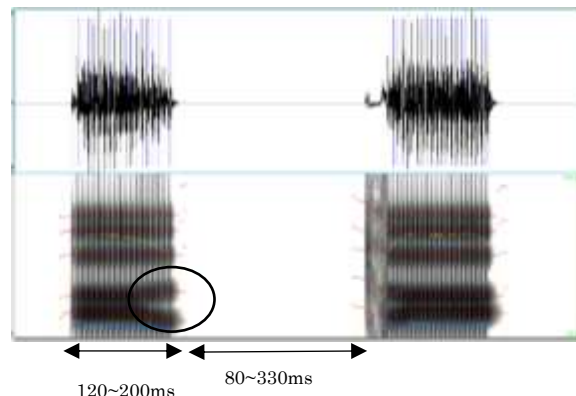


Fig. 2 フォルマント遷移のある [ata]-[at:a]の合成音声において、先行母音長、及び閉鎖区間の持続時間長を、それぞれ5段階と10段階の長さに変化させた。

②閉鎖区間長では、80 ms から 330 ms の長さを 27 ms ごとに 10 段階で変化させた。③先行母音長では、FT の区間には手を加えないようにしながら定常部を 3 周期ごとに短くし、120 ms から 200 ms の長さを 5 段階の長さに変化させた。

2.4 手順

実験は上智大学内の防音室内で行われ、刺激音は PC から USB サウンドアダプタ (Roland, UA-25EX) を経由し、ヘッドホン (SENNHEISER, HDA200) を通して等価騒音レベルが A 特性で 65 dB になるように両耳に同時に呈示した。実験刺激には上記のパラメータを変化させ 100 個の刺激 (2 (フォルマント遷移) × 5 (先行母音長) × 10 (閉鎖区間の持続時間長)) をランダムに 3 回呈示したため、試行回数は 300 回であった。参加者は、聞こえた音声は「アタ」と「アッタ」のどちらに聞こえたか PC 画面上に呈示されたボタンをクリックすることで、強制的に選択した。

3 結果・考察

3.1 フォルマント遷移

Fig. 3 は、FT の有無に対する高齢者の促音判断率の平均を示している。この結果から、高齢者は FT がない場合と比較して FT がある場合では、促音の判断境界値が閉鎖区間長の短い方にシフトしている。また、FT がない場合には、閉鎖区間長が長いにも関わらず、促音判断率が 100% に達していない。この結果は、本実験の若年健聴者に対する実験結果、および柳澤ら [5] による若年健聴者に対する実験の結果と同じであった。

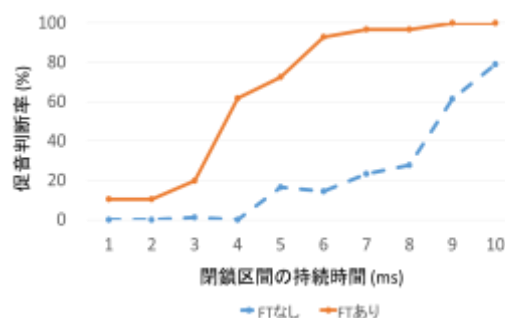


Fig. 3 フォルマント遷移による高齢者の促音判断率の平均

このことから、FTの有無は本実験に参加した高齢者、および若年健聴者の両者にとって、促音知覚に影響していることが考えられる。

3.2 先行母音長

先行母音長による高齢者 (Fig. 4) と若年健聴者 (Fig. 5) の促音判断率の平均をグラフに示した。Fig. 4, Fig. 5の両グラフにおいて、先行母音長が「最も短い場合」と「最も長い場合」を比較している。

高齢者においては、先行母音長による判断境界値の差は見られない (Fig. 4)。同様に、若年健聴者においても同様に先行母音長による判断境界値に変化が見られない (Fig. 5)。

3.3 フォルマント遷移と先行母音

Fig. 6, 7はそれぞれ、FTなしの先行母音長における、高齢者、および若年健聴者の促音判断率の平均を示している。高齢者、および若年健聴者の両者において、先行母音長が短い場合に比べて先行母音長が長い場合には、判断境界値が閉鎖区間長の長い方にシフトしている。また、高齢者、および若年健聴者の判断境界値を比較すると、どちらの先行母音長においても差が見られない。

Fig. 8, Fig. 9はそれぞれ、FTありの先行母音長における、高齢者、および若年健聴者の促音判断率の平均を示している。高齢者、および若年健聴者の両者において、先行母音

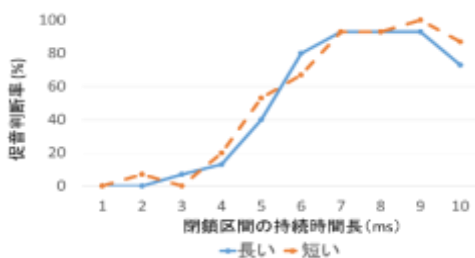


Fig. 4 先行母音長による促音の判断率平均 (高齢者)

長による判断境界値の変化はあまり見られない。しかしながら、先行母音長の長短の両方において、高齢者は若年健聴者に比べ、判断境界値が閉鎖区間長の短い方にシフトしている。

しかしながら、本実験ではサンプル数が不足しているため、差が有意でない可能性がある。川田らは、ギャップ検知を行い、ギャップ長の JND (just noticeable difference) が 3.3 ms 以下であった高齢者を時間分解能の低下が見られない群とした。このことを基に考えると、本実験に参加した高齢者の JND の平均は 4.16 ms であり、大幅な時間分解能の劣化は見られなかった。大幅な時間分解能の劣化が見られる高齢者においては、閉鎖音においても判断境界値が閉鎖区間長の長い方にシフトする可能性も考えられる。

さらに、母音長が最も短く FT がある刺激に関して、本実験では、刺激の先行母音長を編集する際に 200 ms の長さから母音の定常部を 3 周期ごとにカットし、FT はすべて残した。これにより先行母音長の短い母音は、母音内の FT 区間の比率が高くなり、不自然な音声であり、このことが結果に影響した可能性が考えられる。

4. まとめ

本実験では、行母音長の末尾部にあるフォルマント遷移の有無、および先行母音長が高

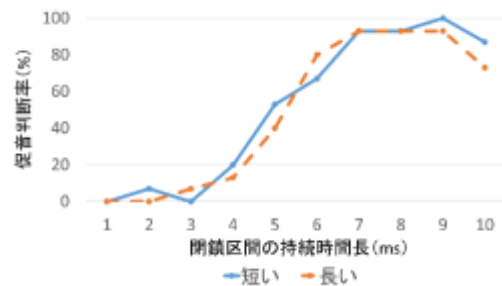


Fig. 5 先行母音長による促音の判断率平均 (若年健聴者)

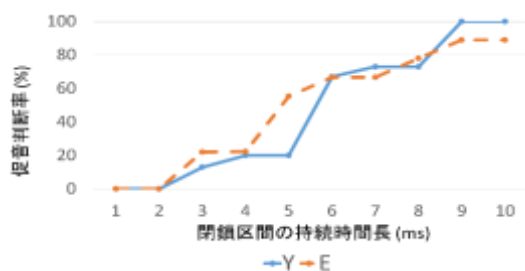


Fig. 6 FTなしの先行母音長（短い）における、高齢者、および若年健聴者の促音判断率の平均

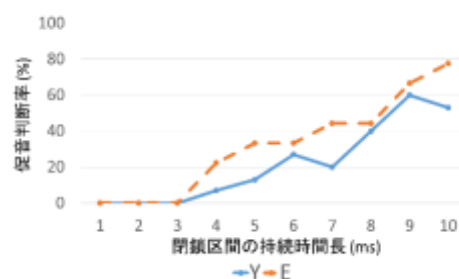


Fig. 7 FTなしの先行母音長（長い）における、高齢者、および若年健聴者の促音判断率の平均

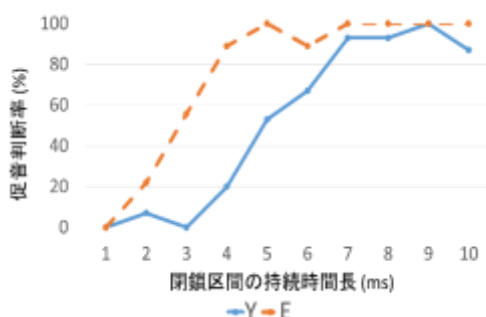


Fig. 8 FTありの先行母音長（短い）における、高齢者、および若年健聴者の促音判断率の平均



Fig. 9 FTありの先行母音長（長い）における、高齢者、および若年健聴者の促音判断率の平均

齢者における促音知覚に影響するかを検証し、若年健聴者と比較した。実験の結果から、高齢者は若年健聴者と同様に FT の有無が促音知覚に影響するという傾向が見られた。さらに先行母音が長く FT がある場合、高齢者の判断境界値は若年健聴者と比べて、閉鎖区間長が短い方にシフトする傾向が見られた。川田らは、破擦音の促音知覚において、最小可聴値が上昇している場合は、判断境界値が短い方へずるということを報告しており、本実験では、川田らを支持する結果となった。

5. おわりに

本研究では、閉鎖音の促音知覚について扱ったが、今後、無声化母音を含む促音の知覚について調査する。

参考文献

[1] 安啓一, 荒井隆行, 小林敬, 進藤美津子, “高齢

者における聴覚特性の劣化が無声摩擦音・破擦音の識別に及ぼす影響,” 日本音響学会誌, 8 (10), pp.501-512 (2002).

[2] 川田拓明, 荒井隆行, 安啓一, 小林敬, 進藤美津子, “高齢者における日本語摩擦音の促音の知覚—聴覚特性の劣化との関係—,” 日本音響学会誌 71(12), 653-660, 2015.

[3] S. Kawahara, “The phonetics of sokuon, obstruent geminates,” in *The Handbook of Japanese Language and Linguistics: Phonetics and Phonology*, H. Kubozono, Ed., Mouton, pp. 43-73, 2015.

[4] 平田由香里, “単語レベル・文レベルにおける日本人の促音の聞き取り,” 日本音声学会会報, 194, pp. 23-28, 1990.

[5] 柳澤絵美, 荒井隆行, “フォルマント遷移とインテンシティの減衰が促音の知覚に与える影響,” 日本音響学会誌, 71(10), 505-515, 2015.