

高齢者による無声摩擦・破擦子音の知覚 —子音の立ち上がり時間の変化に対する影響—*

◎安啓一, 小林敬, 荒井隆行, 八田ゆかり,
△南畑伸至(上智大・理工), △進藤美津子(上智大・外国語)

1 はじめに

高齢になると異聴が増える傾向にある。異聴の原因としては、老人性難聴による高音域の閾値の上昇や聴覚の時間処理の低下などが挙げられる。

小林ら(2005)は、荒井ら(2001)が提案した母音の定常部を抑圧する処理[1]の補聴器音声処理への応用として、高齢者を対象とした単音節明瞭度実験を行った[2]。実験の結果から、原音に対するいくつかの子音の異聴が確認された。特に無声摩擦音/ʃ/から無声破擦音/tʃ/への異聴が数多く観察された。

そこで本報告では、高齢者の無声摩擦・破擦音の異聴について調査するための実験を行った。Howell and Rosen (1993)は英語を母語とする健聴者を対象に、摩擦子音の立ち上がり時間を連続的に短くした音声の同定実験を行い、子音の知覚がカテゴリ的に変化することを示した[3]。本報告では Howell and Rosen (1993)の実験を基に無声摩擦音/ʃ/を無声破擦音/tʃ/へと連続的に変化させた音声を、日本語を母語とする若年者ならびに高齢者に呈示し、聴取(書き取りによる)実験を行った。また、刺激には荒井ら(2001)による母音の定常部を抑圧する処理[1]も行い、処理による影響を調べた。

2 実験

2.1 被験者

高齢者は、東京都千代田区に在住する 64 歳から 91 歳までの日本語を母語とする男女 23 名(男性 9 名、女性 14 名)である。全員痴呆等の症状はなく、補聴器は装着していなかった。被験者の平均年齢は 72.7 歳、平均聴力レベル(良耳)は 23.8 dBHL (4 分法)であった。Fig. 1 に高齢者全体のオーディオグラムを示す。若年者は日本語を母語とする男性 1 名である。

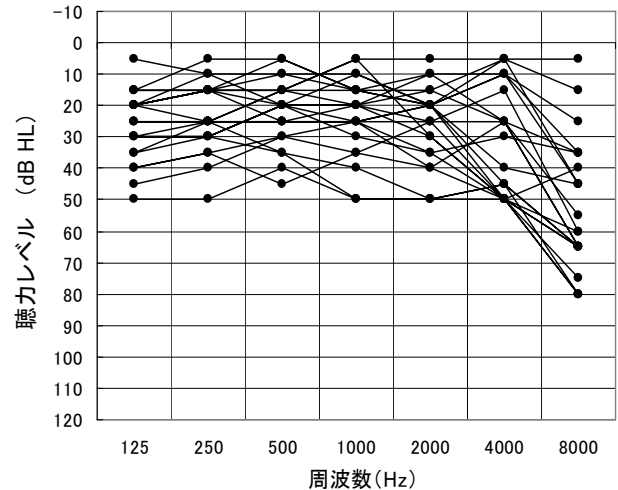


Fig. 1 高齢者全体のオーディオグラム

2.2 音声刺激

Howell and Rosen (1993) を基に刺激を作成した。Fig. 2 に単音節/ʃi/の子音部に直線傾斜をかける様子を示す。/ʃi/の子音部のエネルギーが一番大きい点を基準とし、基準点から子音の前方部分に 0-120 ms の直線傾斜をかけ、この部分をターゲット部とした。ターゲット部の長さが 0 ms の場合、子音の前方部分は無く、基準点で時間波形が垂直に切除されるため、無声破擦音/tʃ/と、120 ms の場合は無声摩擦音/ʃ/と知覚されると予想される。ターゲット部の長さを 0ms から 120 ms まで 10 ms ステップで処理を行い、合計 13 種類の刺激を作成した。処理後のすべての刺激は実効値で正規化した。

2.3 手順

実験は防音室内において実施した。刺激は PC の画面上の操作により USB audio interface (ONKYO SE-U55X)を経由しヘッドフォン (STAX SR-303)から呈示され、回答用紙に聞こえた単音節を書き取る形式で行った。練習に

* “Perception of the voiceless affricate/fricative by elderly people: Effect of changing rise time of consonant” by YASU, Keiichi; KOBAYASHI, Kei; ARAI, Takayuki; HATTA, Yukari; MINAMIHATA, Shinji and SHINDO, Mitsuko (Sophia University).

は最もターゲット部の長さが極端である 0 ms, 120 ms の刺激を用いた。練習中に音量を被験者の聞き取りやすい大きさに調節し、実験終了まで一定にした。本実験では、刺激として合計 26 種類(ターゲット部の長さ 13 種類 x 母音定常部抑圧処理有り/無し 2 種類)をランダムに呈示した。

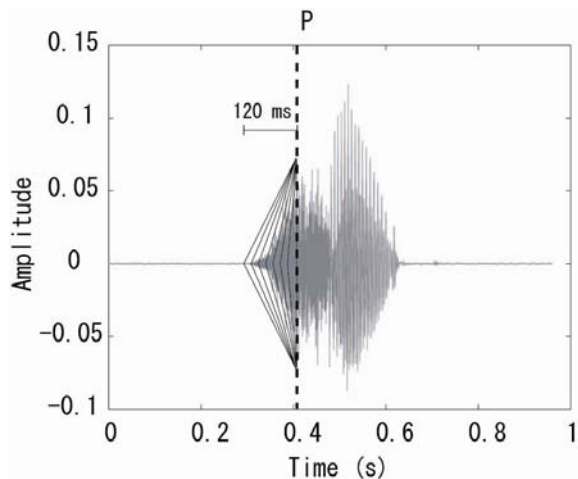


Fig. 2 /tʃi/の子音部にかける直線傾斜 P は基準点を示す。

3 結果および考察

3.1 実験結果

Fig. 3 に/tʃi/の反応率を示す。横軸がターゲット部の長さ、縦軸が/tʃi/の反応率である。

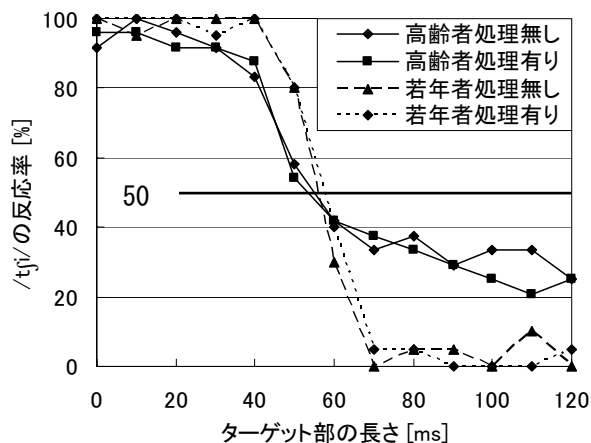


Fig. 3 /tʃi/の反応率の変化

3.2 考察

Fig. 3 から、若年者の/tʃi/の反応曲線は急峻でカテゴリ的な反応になった。Howell and Rosen (1993) は英語を母語とする健聴者が対象であったが、今回の日本語母語話者を対象とした場合にも、同様の反応曲線が得られた。

高齢者の場合は若年者に比べ、傾斜が緩やかになっていることがわかる。/tʃi/の反応率が 50%になる音素境界では、若年者と高齢者で境界点ほぼ同じになった。

特に子音のターゲット部の長さが 80-120 ms と長い場合においては、若年者のように反応率が 0% になることは無く、20-30% 付近に留まった。若年者では反応率が 10% 以下となっている。このことは、高齢者においては比較的子音部の持続時間が長い/s/のような子音においても/tʃ/と知覚する傾向があることを示す。考えられる原因としては、聴覚における時間処理の低下や、バックワードマスキングの増加によって、後続する母音からのマスキング量が増加し、子音部の知覚できる持続時間の長さが低下したことなどが考えられる。

Fig. 3 において母音の定常部を抑圧する処理 [1] の有無については処理による反応率の有意差は若年者、高齢者のどちらにおいても見ることが出来なかった。

4 まとめ

実験の結果、高齢者の/tʃi/の反応曲線は若年者に比べて緩やかになった。子音のターゲット部の長さが 80-120 ms と比較的長い刺激においても、持続時間が短く(つまり/tʃi/と)知覚する傾向があることがわかった。今後は、高齢者の聴覚における時間処理やバックワードマスキング量と/tʃi/の反応率の関係についての考察や、今回の実験よりも子音のターゲット部がさらに長い場合の知覚についても実験を進める。

謝辞

本研究は文部科学省の学術研究費補助金 (A-2, 16203041) の助成を受けて行った。千代田区シルバー人材センターおよび被験者の皆様には実験協力に感謝いたします。

参考文献

- [1] 荒井ら, 音講論 (秋), pp. 449-450, 2001.
- [2] 小林ら, 電子情報通信学会技術研究報告書, SP2004-155, pp. 7-12, 2005.
- [3] Howell and Rosen, J. Acoust. Soc. Am., 73 (3), pp. 976-984, 1993.