音声の視聴覚情報の統合に影響する要因

○橋本 正浩（産業医大生体情報） 神代 雅晴（産業医大人間工学）

Factors Affecting the Integration of Auditory and Visual Information in Speech

○Masahiro HASHIMOTO (UOEH, Human Information Lab.)

Masaharu KUMASHIRO (UOEH, Dept. of Ergonomics)

1 はじめに

音声知覚における視覚情報と聴覚情報の統合過程を示すひとつの現象として、McGurk効果がある。仮に、映像が/ga/で音声は/ba/であるような矛盾したビデオ刺激を呈示すると受け手は2つの情報が統合された/da/に聴取する¹⁾。但し、McGurkらの実験では、映像と音声同期していた。一方、映像と音声同期していないときMcGurk効果が認められるかどうかについては十分に検討されていない。本稿の目的は、音声の視覚情報と聴覚情報が統合される時間的な限界を明かにすることである。それ故、実験では相矛盾する映像と音声を時間的にずらして呈示したとき、視聴覚情報の統合現象、すなわちMcGurk効果にどのような変化が認められるかについて検討した。

2 方法

2.1. 刺激

日本人女性の発話した日本語単音節/ba/、/pa/、/ma/、/wa/、/ga/、/da/、/ta/、/ka/、/na/、/ra/の計10音節の映像と音声を視聴覚刺激として用いた。刺激の組み合わせ方は、唇音の4音×非唇音の6映像、非唇音の6音×唇音の4映像、および映像と音声一致する10刺激の計58通り。音声と映像の呈示時間の関係は、音声映像に先行する場合をマイナス、音声映像より遅延する場合をプラスで表示すると±50、±100、±150、±200、±400msecの10通り。比較のために、音声と映像が同期した刺激系列と音声のみの刺激系

列も作成した。刺激作成の詳細な手続きは文献(2)に記載されている。

2.2. 手続き

各呈示タイミング別に58通りの刺激を7秒間隔で無作為にダビング編集したVHSテープの刺激系列をビデオ再生した。視覚刺激（映像）は21インチのカラーモニターより視距離1mで、聴覚刺激（音声）はモニター両側面のスピーカより呈示した。聴覚刺激の呈示レベルは被験者頭上約60、70、80dB SPLの3条件とし、各条件に6人ずつの被験者（合計18人）を割り当てた。いずれの被験者も視力、聴力とも正常な成人女性であった。被験者には映像と音声の双方に注意を向けて、“見たことではなく、聞いたことを書く”ように教示した。なお、視覚刺激と聴覚刺激が矛盾していることは知らせなかった。

3 結果および考察

視覚刺激と聴覚刺激の組み合わせ方の違いとMcGurk効果の生起率との関係を3つの呈示レベルについて示したのが図1である。

- 1) 刺激の組み合わせ方の違いによって、McGurk効果の生起率は全く異なっていた。非唇音の視覚刺激と唇音の聴覚刺激を組み合わせた場合、いずれの呈示レベルにおいても0msecあるいは-50msecをピークとした山型の生起率曲線を示した。一方、その逆の組み合わせでは、80dBの0msec条件を除いてMcGurk効果はほとんど観察されなかった。
- 2) 刺激の呈示レベルによってMcGurk効果の生起率曲線は異なる傾向を示していた。

映像に対して音声が行先した場合、いずれの呈示レベルにおいても2つの刺激の時間的なずれが大きくなるにつれMcGurk効果は減少した。しかしながら、呈示レベル60dB、70dBと、80dBでは生起率の減少パターンが明かに異なっていた($p<0.05$)。McGurk効果が消失する音声の先行時間は、60dB呈示で400msec、70dBで200msec、80dBで150msecであった。一方、映像に対して音声が遅延したときMcGurk効果が消失する遅延時間は、60dB呈示で400msec、70dBと80dB呈示では200msecであった。さらに、これらの呈示条件では、音声は100%聴取されていた。したがって、McGurk効果の消失は被験者によって視覚情報と聴覚情報が別々の情報として処理されたものと推測される。

4 まとめ

本稿では、McGurk効果に時間的な限界があること、音声の視覚情報と聴覚情報が統合されるためには、2つの情報が時間的にある程度一致していることが必要であることが示された。すなわち、音声知覚において時間的に一致した視聴覚情報が統合されるのであり、時間的に離れた2つの情報は別々の言語情報として処理されることが示唆された。さらに、時間的に離れた2つの情報を同じ音声情報の一部として受け入れる基準は、音声の呈示レベルによって異なることも示唆された。

謝辞 実験刺激は、千葉工業大学情報工学科 世木秀明先生の指導により千葉工業大学大学院修士課程在学中に坂口裕昭氏が作成したものである。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) McGurk, H. and MacDonald, J. *Nature*, 264, 746-748, 1976.
- 2) 坂口、世木、出口. 音響学会講演論文集, 1-7-4, 1993-3.

図1 視覚刺激と聴覚刺激の組み合わせ方の違いによる McGurk効果の生起率