

健常者におけるマガーク効果の個人差 - 自閉症傾向及び統合失調症傾向による検討 - Individual differences on the McGurk effect An Examination with the Autism trait and Schizotypal Personality.

氏家悠太¹, 浅井智久¹, 田中章夫², 浅川香³, 若林明雄¹
Yuta Ujiie, Tomohisa Asai, Akio Tanaka, Kaori Asakawa, Akio Wakabayashi

¹千葉大学, ²早稲田大学高等研究所, ³東北大学
¹Chiba University, ²Waseda University, ³Tohoku University

Abstract

The McGurk effect is a perceptual phenomenon that demonstrates interaction between hearing and vision in speech perception. This effect may be experienced when a visual of the production of a phoneme is dubbed with a sound recording of a different phoneme being spoken, wherein the perceived phoneme is often the third, intermediate phoneme. In the present study, we examined the potential individual differences in the McGurk effect among 51 healthy students. The results suggested that people with higher scores for schizophrenic or autistic traits respectively might report less /ka/ responses (visually captured responses) but more /ta/ responses (vision-audio mixed responses) in the McGurk condition (visually /pa/ but auditor/ka/). This indicates that such people might show a preference for auditory information over visual information. Both schizophrenia and autism might have deficits in social functioning. If an individual has a poor level of interpersonal skills, this would reflect in the result since he/she might not be able to read others' lips automatically.

Keywords — the McGurk effect, autistic trait, schizophrenic trait

1. はじめに

音声は対人コミュニケーションの主要な手段の一つである。他者と対面し発言を知覚する際に聞こえる音節は、口の動きから読み取られた情報の干渉を受ける。このような視覚から聴覚への干渉によって生じる錯覚として、マガーク効果という知覚現象がある[6]。マガーク効果とは、特定の音節を発音する口の動きに、別の音声を重ねた映像を呈示した場合に、視覚情報・聴覚情報のどちらでもない第3の聞こえ方をするという錯覚である。例えば、視覚情報(/ga/という口の動き)と聴覚情報(/ba/という音声)という、複数モダリティからの異なる情報を呈示された場合、聴覚情報/ba/に対し

て読唇情報/ga/の干渉が起こり、観察者は/da/という音声の知覚が生じる。

マガーク効果のような、対人場面の聴覚情報に対する視覚情報の干渉は、健常者と自閉症や統合失調症の患者との間で違いがあることが先行研究で報告されている[2][7][10][12]。Taylor et al. (2010)では、口の動き(視覚情報)、音声(聴覚情報)の単独呈示条件と、各モダリティ情報を不一致に組み合わせたマガーク刺激条件を用いて、自閉症の臨床群と健常者との課題成績の比較を行った。その結果、視覚情報の単独呈示条件において、自閉症群は健常群よりも成績が低く、視覚情報の理解に乏しい事が示された。統合失調症の臨床群を対象とした研究でも同様の傾向が示されているが[2]、マガーク刺激条件では、健常者と臨床群の違いに関して、自閉症、統合失調症ともに一貫した結果は報告されていない[2][7][10][12]。先行研究に共通した傾向として、臨床群は、対人場面において、聴覚に対する視覚からの影響を受けにくいことが示唆されている。健常群と間のこれらの違いは、この2つの病理に共通する、社会性の障害という要因が作用している可能性がある。社会性は他者との相互作用に関連し[3]、マガーク効果は対人情報における音声知覚であるため、社会的機能の低下が先行研究により示された音声処理の方略における健常者との違いに影響すると考えられる[2][7][10][12]。

以上のような仮説を検討するために、本研究では、自閉症及び統合失調症を社会性の障害と捉え、これら2つの病理に共通する素因と対人情報にお

ける音声処理との関連性を検討するために、健常者を対象として検討を行った。自閉症や統合失調症では、症状の程度や頻度が連続的な関係性を想定する仮説があり（自閉症スペクトラム[11]、統合失調症の連続説[1]）、健常者においても、臨床群と比べると弱い、同様の傾向が見られる可能性があることから[11]、健常者の中で「社会性」が連続的に分散していることを仮定し、検討することは十分可能であるといえる。

2. 方法

2.1. 実験参加者

都内の大学生 51 名（男性 12 名、女性 39 名）を実験参加者とした。平均年齢は 19.8 歳 (SD=1.47)であった。

2.2. 実験刺激

マーカー課題として、聴覚情報に 3 種類の音節 (/pa/, /ta/, /ka/)を使用し、各音節の口の動きを、聴音位置を一致させた映像課題を用いた。話者は男女各 3 名(計 6 名)であり、映像はデジタルビデオカメラ(HDR-A1J, Sony)で撮影し、音声はコンデンサーマイクロフォン(ECM-77B, Sony)で録音した。視覚情報(口の動きの映像)と聴覚情報(音声)が一致している刺激を一致条件刺激[/pa, (pa)/, /ta, (ta)/, /ka, (ka)/の 3 種類、カッコの外が視覚刺激、カッコの中が聴覚刺激]、視覚情報と聴覚情報が異なる刺激を不一致条件刺激[/ka, (pa)/の 1 種類、カッコの外が視覚刺激、カッコの中が聴覚刺激]とした。課題の試行数は各条件が 18 試行、全体で 36 試行を 1 セッションとし、ランダム順に刺激を呈示した。

2.3. 質問紙

個人特性の測定には、自閉症スペクトラム指数質問紙(The Autism-Spectrum Quotient : AQ)日本語版[11]、統合失調型パーソナリティ質問紙(Schizotypal Personality Questionnaire :SPQ)日本語版[4]を用いた。

自閉症スペクトラム指数質問紙(AQ)日本語版

の質問項目は、社会的スキル、注意の切り替え、細部への注意、コミュニケーション、想像力という 5 種類の下位尺度を含み、それぞれ 10 項目の計 50 項目であった。

統合失調型パーソナリティ質問紙(SPQ)日本語版は、質問項目が 74 項目であり、下位尺度は「陽性症状」、「陰性症状」、「解体症状」の 3 因子説[5]に基づき、それぞれ、陽性症状は「認知・知覚」、陰性症状は「対人」、解体症状は「解体」の下位尺度を用いた。

2.4. 手続き

実験参加者は、課題の反応について教示を受けた後、実験課題を行った。視覚刺激の観察距離は約 50cm とし、20 インチのディスプレイ上を解像度 800×600 ピクセルに設定し、640×480 ピクセルの動画を呈示した。また、視覚依存性が強い環境にするため、音声にはピンクノイズを重畳し、SNR を 0dB に設定した。音声の呈示音圧は実験参加者全体で一定にして、ヘッドホン(Quiet Comfort2, BOSE)を通して呈示した。各試行では、注視点(1000ms)に続いて動画(平均 933ms)が提示され、その後ブランク画像(刺激に対する反応)が呈示された。実験参加者は視覚刺激が呈示された後、聞こえた音声について、/pa/, /ta/, /ka/の中から強制選択を行った。実験参加者は、1 人につき 3 セッション、計 108 試行を行った。この課題が完了した後に質問紙への回答を行った。

3. 結果

3.1. マーカー課題

複数モダリティの情報が一致する場合と異なる場合での難易度の差を検討するために、各条件における実験参加者の回答割合の平均値を Figure 1 にまとめた。条件ごとの聴覚反応率の平均値を、t 検定を用いて比較した結果、一致条件での聴覚反応率(各音節条件刺激の正答率)が不一致条件の聴覚反応率(/pa/)に比べ有意に高いという事が示された[t(50)=9.41, p<.001]。

次に、不一致条件においてマガーク効果の生起を検討するために、不一致条件での各反応の反応率を算出した。聴覚反応(/pa/)の割合は非常に小さく(2.0%)、ノイズの効果が強く現れていたことが示された。反応の種類(/pa/, /ta/, /ka/)を要因とした分散分析の結果、反応の種類に主効果があり[F(2, 100)=196.4, $p<.001$], Tukey法による多重比較の結果、融合反応(/ta/)が他の反応に比べて有意に高く($p<.05$), 実験参加者の全体の傾向として、マガーク効果が生じていた事が示された。

3.2. 質問紙との関連

不一致条件の各反応と各パーソナリティ傾向との関連性を検討するため、各尺度の回答結果を得点化し、それらと一致条件の正答率との相関係数、及び不一致条件("pa", "ta", "ka")の各反応の反応率との相関係数を算出した。一致条件では、有意な相関は示されなかったが、不一致条件では、尺度の全体得点において、AQ・SPQと融合反応(/ta/)の間で有意な正の相関が示された(AQ: $r=0.55$, SPQ: $r=0.48$)。また、視覚反応(/ka/)への反応率は、融合反応と逆の傾向を示しており、AQ・SPQと視覚反応の間で有意な負の相関が示された(AQ: $r=-0.53$, SPQ: $r=-0.43$)。

3.3. 「社会性」との関連

ここで、「社会性」という要因が対人場面の音声知覚に影響するという仮説を検討するために、AQとSPQの下位尺度ごとの関連性の検討を行った。その結果から、強い関連のあった下位尺度は、AQの「社会的スキル」、SPQの「対人」であり、それぞれ社会的機能を反映した下位尺度であったと考えられる。これらの尺度得点と不一致条件における反応率の関係をFigure 2, 3に示した。マガーク効果の生起に関して、/ta/の反応率(視覚+聴覚)とAQの「社会的スキル」($r=0.49$)、SPQの「対人」($r=0.50$)との間に正の相関があることが示された。また、視覚反応への反応率は、AQの「社会的スキル」($r=-0.45$)、SPQの「対人」($r=-0.48$)との間に正の相関が示された。これらの下

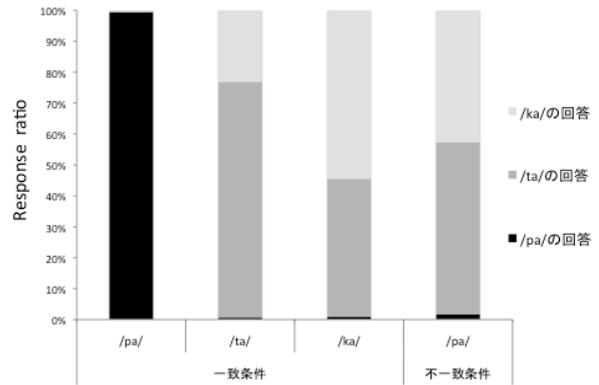


Figure 1. 一致条件・不一致条件での反応割合

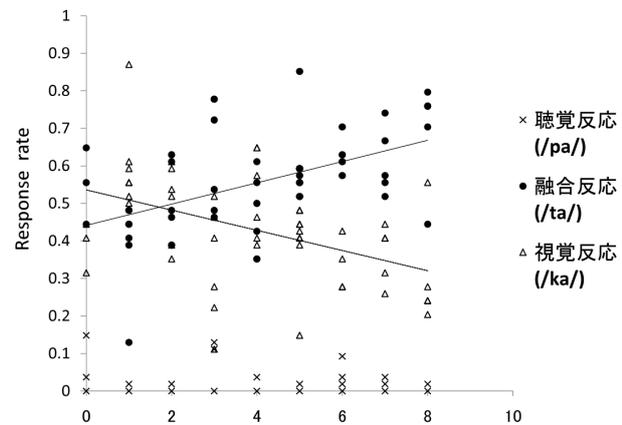


Figure 2. AQ-社会的スキルと不一致条件の反応傾向の関連性

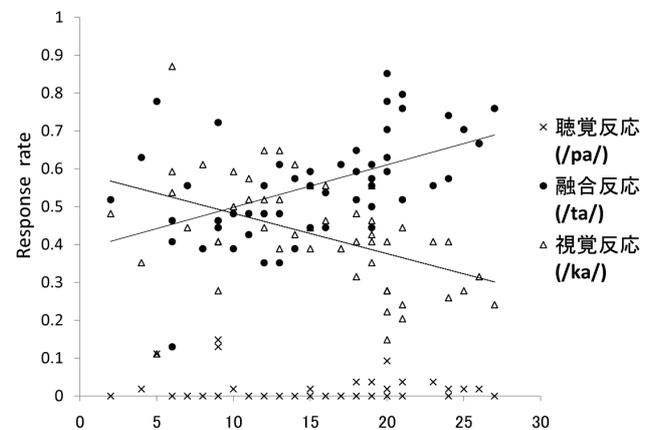


Figure 3. SPQ-対人と不一致条件の反応傾向の関連性

位尺度は「社会性」の中で、特に対人コミュニケーションと関連する尺度であり、対人場面の音声知覚に「社会性」の影響があるという仮説を支持する結果が得られた。

4. 考察

本研究では、対人情報における音声知覚に対する、「社会性」の影響を検討することを目的として、マガーク刺激を用いて健常者における自閉症傾

向・統合失調症傾向と、各モダリティ情報への反応率との関連性を検討した。その結果、マガーク課題の不一致条件では、視覚・聴覚の融合反応と統合失調症傾向、自閉症傾向との間に正の相関関係があり、聴覚情報に対する視覚情報の干渉（視覚反応）では、負の相関関係が示された。また、それぞれの下位尺度の中で、「社会性」と関連する尺度(AQの「社会的スキル」、SPQの「対人」と課題成績との関連もみられたことから、「社会性」が音声知覚に影響するという本研究の仮説を支持している。

本研究の結果は臨床群を対象とした先行研究とほぼ類似の傾向を示しており、自閉症傾向及び統合失調症傾向が高いと視覚からの影響を受けにくいと示唆された。しかし、先行研究では、視覚・聴覚の単一モダリティの呈示条件と、2つを組み合わせた複数モダリティの呈示条件を設け、それらの結果から上述の主張をしているが[2][7][10][12]、本研究では複数モダリティの条件のみを用いている。従って本研究の結果は、視覚・聴覚の複数モダリティが同時に呈示された場合に、視覚情報から受ける干渉の弱さと、健常者の中の自閉症傾向及び統合失調症傾向との関連があるという限定的な主張に留まる。今後の研究では、本研究の課題に単一モダリティの情報を呈示する条件を加えて検討を行うことが必要である。

マガーク効果（融合反応）の生起については、自閉症傾向、統合失調症傾向ともに、融合反応と正の相関が示された。William et al (2004)では、自閉症群は健常群より融合反応の生起が低いと示し、統合失調症に関しても、de Gelder et al (2003)において、同様の結果が示されている。一方で、Taylor et al (2010)では自閉症群と健常群との間に、Myslobodsky et al (1992)では統合失調症群と健常群との間に、マガーク効果の生起率の差は無いことを示している。このようにマガーク効果だけで見れば、統合失調症・自閉症ともに一貫した結果は示されていない[2][7][10][12]。本研究の結果はマガーク効果の生起率だけで見た場合はどちらの先行研究とも逆の結果に見える。しかし、本

研究の課題は、聴覚刺激のSNRが0 dBであり、聴覚情報の利用が困難な環境に設定している。これは、本研究の目的が視覚情報から受ける干渉の弱さと自閉症傾向及び統合失調症傾向との関連を見ることであり、実験参加者が視覚・聴覚の複数モダリティ情報を呈示されたとき、視覚依存性が強く現れる刺激にする必要があったためである。先行研究の多くはノイズが無い課題を用いているが[2][7][10][12]、本研究での音声同定課題は、平均正答率は2.0%と、視覚依存性が強く現れる刺激であったことを示している。先行研究ではマガーク反応の生起率のみを報告しているために実際どうであったかは不明であるが、統合失調症や自閉症においてはマガーク効果が減る代わりに、聴覚の反応率が上がっていた可能性がある。統合失調症・自閉症では視覚情報の利用が困難なために、視覚+聴覚の融合反応が減り、聴覚のみの反応が増えたと考えられるのに対して、本研究では視覚情報の影響が強い実験環境を設定したので、統合失調症・自閉症傾向の高い健常者では、視覚のみの反応が減り、融合反応が増えたと解釈できる。表面的に融合反応であるマガーク効果だけを見ると先行研究とは逆の結果であるが、不一致条件における反応率は実験環境あるいは刺激に依存しているため、視覚情報の非優位性という意味では本研究は先行研究と同じ結果を示唆していたと考えられる。

5.まとめ

本研究では、マガーク課題を用いて、健常者の中の自閉症傾向・統合失調症傾向・共感傾向と、音声知覚での視覚からの干渉との関連性を示した。本研究により、対人情報における音声知覚の処理において、視覚情報から受ける干渉の程度は個人が持つ社会性と関連性があるということが示唆された。

参考文献

- [1]浅井智久・丹野 義彦 (2007). 統合失調型パーソナリティと視聴覚に同時提示した運動情報統合の関係--動的な腹話術効果を用いた検討. 認知心理学研究 5(1), 33-41.
- [2]de Gelder, B., Vroomen, J., Annen, L., Masthof, E., & Hodiament, P. (2002). Audio-visual integration in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 59, 211-218.
- [3]Happé, F., (1994) *Autism: An introduction to psychological theory*. University Press.
- [4]飯島雄大・佐々木淳・坂東奈緒子・浅井智久・毛利伊吹・丹野 義彦 (2010) 日本語版 Schizotypal Personality Questionnaire の作成と統合失調型パーソナリティにおける因子構造の検討. 行動療法研究, 36(1), 29-41.
- [5]Liddle, P. F. & Barnes, T. R. E. (1990). Syndromes of chronic schizophrenia. *British Journal of Psychiatry*, 157, 558-561.
- [6]McGurk, H., & MacDonald, J. (1976). Hearing voices. *Nature*, 264, 746-748.
- [7]Myslobodsky, M.S., Goldberg, T.E., Johnson, F., Hicks, L., & Weinberger, L., (1992). Lipreading in patients with schizophrenia. *Journal of Nervous and Mental Disease* 180, 168-171.
- [8]Oberman, L. M., & Ramachandran, V. S. (2008). Preliminary evidence for deficits in multisensory integration in autism spectrum disorders: The mirror neuron hypothesis. *Social Neuroscience*, 3(3-4), 348-355.
- [9]Sekiyama, K. (1999) Audiovisual speech perception under various signal-to-noise ratios : Asymmetry for different places of articulation. 電子情報通信学会技術研究報告. SP, 音声 99(166), 23-30.
- [10]Taylor, N., Isaac, C., & Milne, E. (2010). A Comparison of the Development of Audiovisual Integration in Children with Autism Spectrum Disorders and Typically Developing Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Vol 40(11), 1403-1411.
- [11]若林明雄・東條吉邦・Baron-Cohen, S., Wheelwright, S. (2004). 自閉症スペクトラム指数(AQ)日本語版の標準化-高機能臨床群と健常成人による検討- 心理学研究, 75, 78-84.
- [12]Williams, J., Massaro, D., Peel, N., Bosseler, A., & Suddendorf, T. (2004). Visual-auditory integration during speech imitation in autism. *Research in Developmental Disabilities*, 25, 559-575.