

顔の表情判断に及ぼす音声の効果

— 事象関連電位を用いた研究 —

○増田 早哉子¹(ますだ さやこ), 辻井 岳雄², 渡辺 茂²

¹国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所感覚機能系障害部,

²慶應義塾大学文学部

(要旨) 音声情報の提示は顔の表情認識の神経機構に影響を及ぼす。日常生活において、他者に関する情報は、顔と音声を基にして分析されることが多い。視聴覚情報は、高度に統合されている。この研究で我々は、音声と共に提示された表情弁別課題を使用し、行動データと事象関連電位(ERP)を分析することで、顔と音声の統合過程を検討した。顔と声の感情が一致していないとき、人間の顔に特異なN170成分の振幅が、より大きいことを示した。

Key words: 顔認知, 表情, 視聴覚統合, 事象関連電位

1. はじめに

我々は、言語をはじめとした様々な情報を基にして、他者とのコミュニケーションを円滑に行なっている。言語以外にも、たとえば顔の表情、声、身体動作は、我々の内的状態を他者に伝えるための重要な手段になりえる。また、人物の認識は、顔や声などの非言語的な情報に依存している。では、これらの視聴覚情報は、どのように影響しあい、また統合されるのだろうか。本研究では顔の表情判断に及ぼす音声の効果を行動指標と顔認識に関連した事象関連電位(ERP)の両面から調べた。

顔と声の視聴覚統合といえ、McGurk効果⁽¹⁾が知られている。この現象は、視覚情報が音声情報の知覚に及ぼす影響の強さを示している。では、音声情報は、視覚情報にどのように影響を及ぼすのか。異種感覚間の刺激による人物同定過程について、神経基盤を通して検証するために、行動指標とERP記録を用いて検証した。

ERP研究では、顔刺激提示後170ms付近で、後頭側頭領域に、顔刺激に対して特異な強い陰性成分が発現することが知られている。この顔認識に特異な電位が、音声情報によってどのような影響を受けるのだろうか。

著者たちのこれまでの結果では、性別判断課題における顔情報と音声情報の一致が、N170成分に影響を与えることが示されている⁽²⁾。また、近赤外線分光法を使った音声と顔の統合過程に関する実験では、声と顔の情報の一致が、前頭葉の活動に影響を及ぼすことが示されている⁽³⁾。

2. 方法

2.1. 被験者

健常な6名の女子大学生(平均年齢20.1歳)が実験に参加した。全員右利きであり、視力は正常または矯正正常であった。

2.2. 刺激

白黒のモーフィング画像11点および、デジタル化した音声を2点用意した。

各画像は、女性1名(JAFFE顔データベースよりの)、恐怖顔と笑顔顔を10%ずつ変形させた顔であった。我々は、恐れ顔の含有率0-20%の顔を「笑顔」と、また恐れ顔含有率80-100%の顔を「恐怖顔」と定義した。

各音声は、1人の女性から撮られたもので、幸せ声と恐れ声であった。実験前に、本実験とは異なる被験者が、各声に対して感情評定を行い、妥当性を評価している。

2.3. 手続き

被験者は防音室内に、モニター画面から100センチ離れて座った。被験者に求められた課題は、提示される音声の性別を無視して、顔の表情判断を行なうことであった。各試行では、まず音声刺激(男声または女声)が300ミリ秒間提示され、続いて顔刺激が500ミリ秒間提示された。試行間隔は2000ミリ秒であり、その間に被験者は、顔の性別を判断し、キー押しで反応した。

2.4. ERP記録法

頭皮上25チャンネルで、電位を記録した(Nihon Kohden, Newrofax)。サンプリングレートは200Hz(バンドパス0.16-30.0Hz)であり、各電極のインピーダンスは10kΩ以下であった。実験中の瞬目のアーチファクトが測定されていた。

3. 結果

表情判断における音声提示の影響について行動を分析し、各顔刺激が「恐怖顔である」と判断された判断率および反応時間について分析を行った。さらに顔認知に音声の及ぼす影響を検討するために、事象関連電位 N170 成分について分析を行った。

3.1. 行動データ 正答率

各音声提示条件下での、顔刺激に対する恐れ判断率が求められた。恐れ顔の含有率が上昇するにつれて、恐れ判断が多くなった。しかし、音声提示の影響は有意ではなかった。

3.2. 行動データ 反応時間

各音声刺激提示条件下での、恐れ定義顔および笑顔定義顔に対する、表情判断の反応時間が求められた。結果を図1に示す。

T 検定の結果、顔の表情の効果が有意であった。両音声条件下で、恐れ顔に対する反応時間が短かった。顔と声の一致による影響はみられなかった。

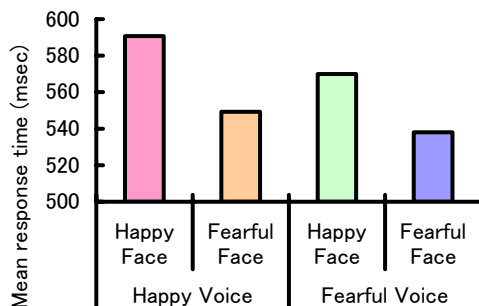


図1. 各条件下の平均表情判断反応時間

3.3. N170 成分

N170 成分について分析するために、後側頭葉の電極における、刺激提示後 130-260 秒後の電位頂を測定した。図2は、右側頭葉(P8 図2a、P10 図2b)における電位である。

後側頭葉において、顕著な P1 および N1 成分(N170)がみとめられた。顔と声の感情状態が一致した条件と、不一致の条件に関して、各電極におけるN170成分について、t 検定を行った結果、右後側頭葉(P8、P10)において一致・不一致の主効果に有意な差があることが示された(P8: $p < 0.05$, P10: $p < 0.05$)。この実験の結果から、N170 成分は、顔と声の情報が不一致なときに、より大きな振幅を示すことがみとめられた。顔と声の不一

致によって、右後側頭葉により大きな振幅がみとめられた。

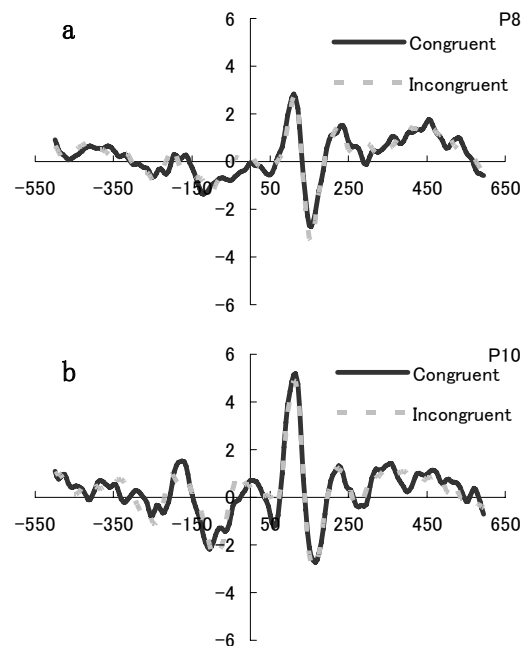


図2. 右後側頭葉(P8 (2-a), P10 (2-b))における事象関連電位

4. 考察

これらの実験の結果、顔と音声情報の一致・不一致によって、行動指標では差がみられなかったのにも関わらず、事象関連電位では、顔認知における音声情報の影響が明らかであった。顔情報と音声情報は、日常生活では自動的に統合されている。先行提示された音声情報と一致しない顔情報が提示されたときは、情報統合のための声の抑制処理および顔の認知処理の促進が生じるために、顔の認知に関わる事象関連電位が大きな振幅を示すことが考えられる。また、これらの情報の不一致による抑制または促進処理は、比較的早い段階(顔刺激提示後 200 ミリ秒以内)で行われることも示唆される。

<文献>

- [1] McGurk, H. and MacDonald, J. (1976) Hearing lips and seeing voices. *Nature*, 264, 746-748
- [2] Masuda, S., Tsujii, T. & Watanabe, S. (2005). An interference effect of voice presentation on face gender discrimination task: Evidence from event-related potentials. *International Congress Series*, 1278, 156-159.
- [3] Tsujii, T., Masuda, S., Wada, S., Watanabe, S., & Kojima, S. (2005) The influence of voice presentation on facial expression analysis (1) : Evidence from a stroop-like interference task. *The 6th Tsukuba International Conference on Memory*.