

嗅覚情報が両眼視野闘争に与える影響

光村 麻衣子・上崎 麻衣子・蘆田 宏

京都大学 大学院文学研究科
〒606-8501 京都市左京区吉田本町
komura.maiko.75w@st.kyoto-u.ac.jp

1. 背景

ヒトは外界の事物を認知する際、複数の感覚からの情報を組み合わせて処理することで統一された世界を知覚している。そのような多感覚統合に関する研究は数多くなされているが、ヒトにおいては視覚が最も優位な感覚であるとされてきた。嗅覚と視覚の感覚統合においても同様に、視覚が最も優位であるとする研究結果が多く示されており、視覚と嗅覚で互いに対立する手がかりを呈示されると視覚が嗅覚を無視し、強く調節するという研究結果¹⁾や、視覚と嗅覚で一致する手がかりを呈示された場合には視覚手がかりはにおいの同定を促進する²⁾ことが示されている。

このように、嗅覚が視覚に影響するという形での感覚統合については今まであまり検討されなかったが、Zhouら(2010)は両眼視野闘争のパラダイムを用い、嗅覚刺激を呈示すると、においと概念的に一致する画像の知覚時間が有意に長くなることを示し、嗅覚情報は初期のオブジェクト表象の段階で視覚情報を調節すると示唆した³⁾。

Zhouら(2010)によって嗅覚情報が視覚情報処理に影響を与えることが明らかになったが、その詳細なプロセスは明らかにされていない。本研究では視覚刺激に画像と言語的な刺激を用いることにより、視覚刺激の特性によって嗅覚刺激が両眼視野闘争に与える影響は異なるのかを検証することを目的とした。

2. 方法

2.1 被験者

被験者は喫煙経験がなく、正常な嗅覚、正常視力または正常矯正視力を有する大学生であった。画像条件の被験者は大学生16名(男女各8名、平均年齢21.3歳)であり、文字条件の被験者は大学生16名(男女各8名、平均年齢21.7歳)であった。

2.2 刺激

視覚刺激としてホームズ型ステレオスコープ(図1)を用い、3センチ角の画像をそれぞれの目の視野の中心に来るように配置し、印刷したものをを用いた。画像条件の視覚刺激は、あらかじめ輝度を同程度に調整したレモンとコーヒーが描かれた白黒の実験画像を両眼の視野にそれぞれ呈示した(3cm×3cm, 視角11.1°)(図2)。文字条件の視覚刺激は、画像条件で用いられたレモンおよびコーヒーの画像の代わりにゴシック体で檸檬、珈琲という単語が書かれたものを



図1 ホームズ型ステレオスコープ。

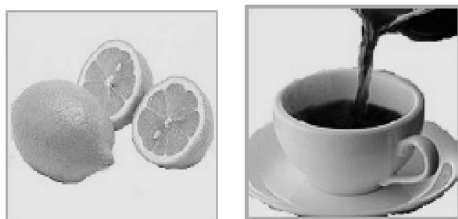


図2 画像条件の視覚刺激。



図3 文字条件の視覚刺激。

用いた (3cm×3cm, 視角 10.9°) (図3)。

嗅覚刺激として、レモン 50g とコーヒー豆 10g を中身が視認できない容量 500mL のポリプロピレン製容器に入れたものを用いた。

2.3 手続き

まず初めに、各参加者は装置における自身の画像との距離を個人で調節し、以降の実験の間はその距離を固定した。被験者は、よりはっきりと見える画像が切り替わった瞬間にできるだけ早く指示されたキーを押し、実験中は鼻で息を吸い、口で息を吐くように教示された。その後、レモンあるいはコーヒーのいずれかの嗅覚刺激を呈示しながら、画像の知覚が切り替わった時点をキー押しによる参加者の自己報告によって記録した。それらの記録からレモンとコーヒーのそれぞれの画像が優位に知覚されていた合計持続時間を求めた。1試行は60秒間で、2種類の嗅覚刺激に対して1試行ずつ行った。嗅覚刺激の影響を軽減するため、試行の間には5分間の休憩をとった。視覚刺激の左右、嗅覚刺激の呈示順、キーの方向は被験者間でカウンターバランスをとった。

3. 結 果

3.1 画像条件

コーヒーの画像の知覚時間については、レモンのおいが呈示されたときよりもコーヒーのおいが呈示されたときにコーヒーの画像が有意に長く知覚された ($t = -2.65, df = 15, p < .05$)。また、レモンの画像の知覚時間については、コーヒーのおいが呈示されたときよりもレモンのおいが呈示されたときにレモンの画像が有意に長く知覚された ($t = 3.46, df = 15, p < .01$)。すなわち、レモンとコーヒーどちらにおいても、画像と一致する嗅覚刺激が呈示された場合に画像がより長く知覚された。

3.2 文字条件

珈琲の文字については、レモンのおいが呈示されたときとコーヒーのおいが呈示されたときの珈琲の文字の知覚時間には有意な差は示されなかった ($t = -0.15, df = 15, p = 0.88$ n.s.)。檸檬の文字については、レモンのおいが呈示されたときとコーヒーのおいが呈示されたときの檸檬の文字の知覚時間には有意な差は示されなかった ($t = 0.25, df = 15, p = 0.81$ n.s.)。すなわち、檸檬と珈琲どちらにおいても、呈示された視覚刺激の種類によって文字の知覚時間に差はみられなかった。

4. 考 察

本研究では、嗅覚情報が視覚情報処理に与える影響の詳細なプロセスを明らかにするため、言語的処理を必要とする視覚刺激を用い、視覚刺激の特性による嗅覚刺激の影響の差異について検討した。その結果、画像条件と文字条件で嗅覚情報による影響の差異が示された。

画像条件において嗅覚刺激と一致する画像がより長く知覚されたことから、先行研究の嗅覚情報による視覚の調節が本実験の刺激においても再確認された。文字条件においては漢字を用いた条件では嗅覚情報による影響は確認されなかった。

このように画像条件と文字条件で結果が異

なった要因として、2つの可能性が考えられる。第1に、視覚刺激と嗅覚刺激の連合の強度によって嗅覚情報の影響が異なる可能性が考えられる。この可能性については嗅覚刺激と視覚刺激の連合強度を操作することによって検討することができると考えている。

第2に、言語的な処理を必要とする視覚刺激においては嗅覚情報の影響が見られない可能性が考えられる。Chenら(2011)は、鳥の声あるいは車の音を呈示した後、鳥と車の画像を両眼視野闘争が起こるように呈示すると、事前に呈示された音に伴って画像の持続時間が変化することを明らかにした。しかし、音の代わりに鳥と車を意味する単語を視覚的に呈示した場合には、意味的に一致する刺激であるにもかかわらず、単語による影響は示されなかった⁴⁾。この報告からも、言語的な情報の処理が感覚統合に何らかの影響を及ぼす可能性が示唆される。また、その影響は視嗅覚特有のものではなく、そ

の他の感覚統合においても普遍的に見られる可能性が考えられる。言語情報の処理プロセスについて広く検討していく必要がある。

文 献

- 1) G. Morrot, F. Brochet and D. Dubourdieu: The color of odors. *Brain and Language*, **79**, 309–320, 2001.
- 2) J. A. Gottfried and R. J. Dolan: The nose smells what the eye sees: Crossmodal visual facilitation of human olfactory perception. *Neuron*, **39**, 375–386, 2003.
- 3) W. Zhou, Y. Jiang, S. He and D. Chen: Olfaction modulates visual perception in binocular rivalry. *Current Biology*, **20**, 1356–1358, 2010.
- 4) Y. C. Chen, S. L. Yeh and C. Spence: Crossmodal constraints on human perceptual awareness: Auditory semantic modulation of binocular rivalry. *Frontiers in Psychology*, **2**, 2011.