

# 聴覚刺激におよぼす視覚刺激呈示時間手がかりの影響

木原 健  
苧阪 直行

京都大学大学院文学研究科  
京都大学大学院文学研究科

kkihara@bun.kyoto-u.ac.jp

高速逐次視覚呈示を用いた先行研究より、出現時間が予期可能な後続標的(T2)の処理が、先行標的(T1)の処理を妨害することが示唆された。これにより、刺激の出現時間が予期可能な場合には、当該刺激出現の約 300ms 前より、課題特有な処理へあらかじめ注意が向けられることと、それが無意識的に学習されることが明らかになった。しかし先行研究では、T1 と T2 が共に視覚刺激であったため、T2 の出現時間が予期可能な場合における注意の先行駆動が、視覚モダリティに特有のものか、あるいは単一モダリティを越え視聴覚間で共通のものかは不明であった。そこで、T1 を聴覚刺激、T2 を視覚刺激にしてこの問題を検証した。その結果、視覚 T2 の出現時間が予期可能な場合でも、聴覚 T1 処理への妨害効果は示唆されなかった。したがって、刺激呈示時間が予期可能な場合には、モダリティに特有の注意が先行駆動するといえる。

Keywords: temporal cuing, attentional blink, cross modal,

## 目的

黄色の信号を見れば、一定時間経過後に赤信号が点灯することを予測できる。このように時間の経過を手がかりとして視覚刺激の変化や出現が予期できる場合、注意が誘導されて当該刺激の処理が促進されることが明らかにされている。例えば Coull & Nobre (1998) は、Posner の先行手がかり法(1980)を援用し、ターゲット出現時間手がかりが正確に与えられると、そうでない場合より反応時間が短縮されることを明らかにした。また、Olson & Chun (2001) は、高速逐次視覚呈示(rapid serial visual presentation: RSVP)法を用いて、ターゲットが一定リズムの RSVP 中に呈示された場合は、試行が進むにつれてターゲット検出時間が短縮していくこと、その後ランダムリズム RSVP 中に呈示された場合は検出時間が遅れること、これらの効果は被験者がリズムの違いに気づくことなく潜在的に学習されて生じることを示した。

ただし、視覚刺激の呈示時間手がかりが与えられた場合における、注意の駆動タイミングはこれまで不明であった。この問題を検討するため、RSVP を用いたこれまで研究で、後続刺激(T2)の出現時間が予期可能な場合と不可能な場合における、先行刺激(T1)への妨害効果を比較した。その結果、T2 の出現時間が予期可能な場合のみ、T2 処理によって T1 処理が妨害されることが示唆された。これにより、刺激の出現時間が予期可能な場合には、当該刺激出現の約 300ms 前より、課題特有な処理へ注意が先行駆動することと、それが無意識的に学習されることが明らかになった。

しかし先行研究では、先行刺激と後続刺激が共に視覚刺激であったため、後続刺激の出現時間が予期可能な場合における注意の先行駆動が、視覚モダリティに

特有のものか、あるいは単一モダリティを越えて視聴覚間で共通のものかは不明のままであった。そこで本研究では、先行刺激を聴覚刺激、後続刺激を視覚刺激にして、後続刺激に対して先行駆動した注意が、先行刺激を妨害するかどうかを検討した。

## 実験

### 方法

呈示時間 80ms の聴覚アルファベットと、呈示時間 40ms の視覚アルファベットが同時に連続呈示された。同時に同じアルファベットは呈示されなかった。また、数字「9」と音韻的に類似するアルファベット「Q」を聴覚刺激から除外された。聴覚刺激群と視覚刺激群にそれぞれ 1 回ずつ数字が呈示され、それぞれ T1 と T2 にされた。T2 は刺激群の最後に呈示され、T1 は T2 より必ず先に呈示された。T2 が呈示されると、聴覚刺激はホワイトノイズ、視覚刺激はランダムドットが 600ms 呈示された。その後、T1 と T2 の同定報告をキー押しで求められた(図 1)。

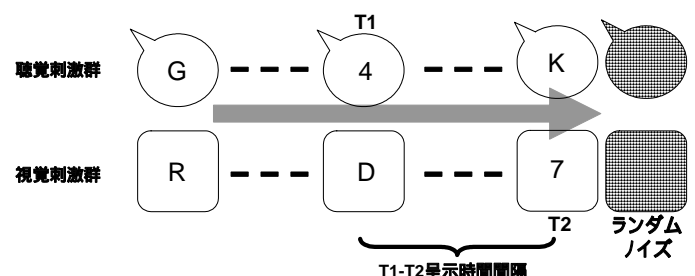


図 1. 実験刺激呈示例

実験ブロックでは、視覚刺激群は60刺激で構成された。したがって、刺激の呈示開始から常に一定時間経過後にT2が出現するため、被験者はT2出現時間の予期が可能であった。一方、統制ブロックでは、RSVPは28~60項目でランダムに変化したため、被験者はT2出現時間の予期は不可能であった。また、T1とT2の呈示時間間隔が操作された(Lag要因)。これには、40msから840msまで80ms毎に21条件があった。

本実験に先立ち、聴覚数字のみを18回提示し、聴覚T1の聞き取りに問題がないことを確認した。さらに、T1無視条件とT2無視条件をそれぞれ30試行ずつおこなった。その後、本実験を開始した。男子大学生9名、女子大学生8名が実験に参加した。

## 結果

T2正答時のT1成績の結果を図2に示す。分散分析の結果、ブロック要因とLag要因の交互作用( $F(10, 160)=1.30, ns$ )、ブロック要因の主効果( $F(1, 16)=1.51, ns$ )、およびT2無視条件間( $F(1, 16)=0.31, ns$ )に有意差は認められなかった。このことから、視覚T2への予期可能性は聴覚T1に干渉することは示唆されなかった。しかし、Lag要因の主効果は認められた( $F(10, 160)=4.32, p<.001$ )。したがって、T1-T2呈示時間間隔が広がるほど、T1正答率は向上したといえる。

T1正答時のT2成績の結果を図3に示す。分散分析の結果、ブロック要因とLag要因の交互作用( $F(10, 160)=0.43, ns$ )とLag要因の主効果( $F(1, 16)=1.75, ns$ )に有意差は認められなかった。このことから、Attentional blink(AB)の生起は示唆されなかった。しかし、ブロック要因の主効果( $F(1, 16)=5.19, p<0.04$ )、およびT1無視条件間( $F(1, 16)=4.62, p<0.05$ )に有意差が認められた。このことから、出現時間が予測可能なT2は成績が向上したことが示唆された。

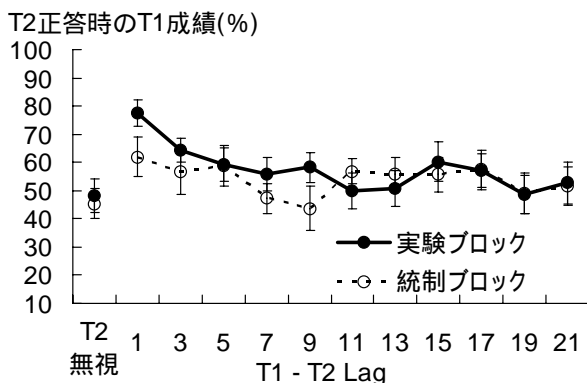


図2. T1成績

## 考察

T1とT2が共に視覚刺激であった先行研究と異なり、T1が聴覚刺激でT2が視覚刺激の場合、出現時間が予測可能なT2の処理によって、出現時間が予測不可能なT1処理は妨害を受けなかった。ただし、出現時間が予測可能なT2は、先行研究と同様に出現時間手ごかりによって注意処理は促進された。これらの結果から、手がかりの存在により視覚刺激に対して先行駆動した注意は、モダリティ特異的な処理であることが示唆された。

T2成績は出現時間の予測可能性の有無にかかわらず、Lag要因の効果は認められなかった。これはcrossmodal ABは生じないとする先行研究と一致する(Soto Faraco & Spence, 2002)。

なお、T1-T2 Lagが短いほどT1成績の向上が認められた。本研究では、T2は常にRSVPの最後に呈示されたため、T1-T2 Lagが短い条件では、T1も試行の終了間際に出現した。したがって、視覚刺激と同じく(Arigo & Yokosawa, 2005)、聴覚刺激も高速逐次呈示が進行するにつれて、刺激が処理されやすくなったためと考えられる。

## 引用文献

- Arigo, A. & Yokosawa, K. (2005). The transitions of time-dependent performance in a task. *The Japanese Journal of Psychonomic Science*, 24, 117-118.
- Coull, J. T., & Nobre, A. C. (1998). Where and when to pay attention: the neural systems for directing attention to spatial locations and to time intervals as revealed by both PET and fMRI. *Journal of Neuroscience*, 18, 7426-7435.
- Olson, I. R., & Chun, M. M. (2001). Temporal contextual cuing of visual attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27, 1299-1313.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Soto Faraco, S., & Spence, C. (2002). Modality-specific auditory and visual temporal processing deficits. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A, 23-40.

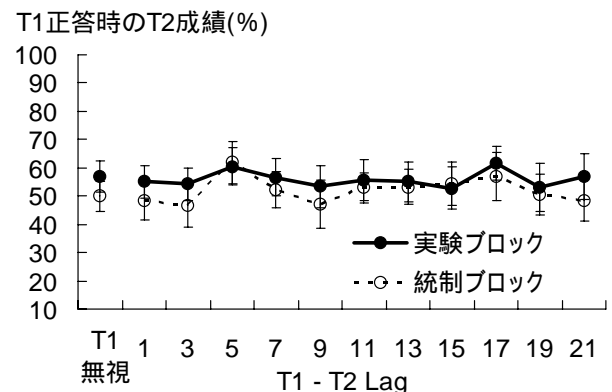


図3. T2成績