

聴覚刺激を用いた注意分割による意味的プライミングの検討

大塚幸生

名古屋大学大学院環境学研究科

This study examined the occurrence of semantic priming following the divided-attention with auditory stimulus. It is well known that the amount of semantic priming depends on the tasks required on prime. Following the task where a large amount of processing resources was necessary, no priming occurred. However, following the task requiring less processing resources, significant priming was observed. Smith et al. (2001) proposed the attention modulation theory, that semantic activation was modulated by attention required for prime. In this experiment, it was investigated whether semantic priming was modulated or not in the prime task where prime was presented with auditory secondary task. The results showed that the amount of priming effect decreased in divided-attention conditions, in comparison with that in control condition. This suggests that processing resources in semantic activation is shared with two modalities (visual – auditory).

Key words: priming effects, semantic priming, attention-modulation, capacity sharing.

問題・目的

先行呈示された刺激（プライム）の処理が、後続呈示された刺激（ターゲット）の処理に影響を及ぼす現象は、プライミング効果と呼ばれる。先行研究より、意味的活性化は一時的であることが示されている (Neely, 1977)。

また、プライム単語に対して文字レベルの課題を行うことで意味的プライミングが影響を受けることが知られている。Smith et al. (2001) は、プライム刺激に対して異なる処理資源の量を要求する課題を行うと、意味的プライミングの生起に差が見られる結果を示した。彼らは SOA を一定にするために、遅延 2 重反応 (delayed dual response) の手続き (Friedrich, 1993) を用いて、単語の意味処理以外の処理課題を行った。SOA が短い条件 (200 ms) において、文字探索課題のように、多くの処理資源が必要とされる課題の後ではプライミングは生じないが、子音 - 母音判断課題のように、それがあまり必要とされない課題の後ではプライミングは生じた。SOA が長い条件 (1000 ms) においては、どちらの課題の後でもプライミングは生じなかった。Smith らは、意味的活性化はプライム課題で要求される注意によって調節されるという注意調節説 (Attention-Modulation Theory) を主張した。

ここで、上記の研究では、注意調節は視覚という単一のモダリティのみで行われている。そのため、注意容量の競合は視覚というモダリティに限定されており、モダリティをこえた中枢の一般的な限界容量としての注意資源の競合を示唆しているかどうかは明確でない。

そこで本研究では、プライム課題に聴覚刺激を用いて、Smith らの注意調節説を検討する。これにより、意味的活性化が生じる際の処理資源がモダリティ間 (視覚 - 聴覚) で共有されているか否かが明らかになる。

方法

被験者 大学生 20 名が実験に参加した。

実験計画 注意分割：3 条件 (低負荷・高負荷・統制) × SOA：2 条件 (250 ms・1000 ms) × 意味的関連性：2 条件 (関連・無関連) の 3 要因であり、すべて被験者内要因であった。

装置 刺激の呈示コントロールには、岩通アイセック社の AV タキストスコープが使用された。音刺激は Roland 製のヘッドフォン (RH-50) を通して呈示され、視覚刺激は MITSUBISHI 製のカラーディスプレイ (RDF22IH) に呈示された。

刺激 単語刺激として、連想基準表 (梅本, 1969) などより連想関係の高い名詞の単語対 84 組と低い名詞の単語対 84 組を選出した。語彙決定課題を行うために、ターゲット刺激のうちの半分は、ターゲット文字を無意味になるように並べ替えて作られた非単語ターゲットを使用した。

プライム刺激とターゲット刺激は平仮名で表記した。フォントは MS ゴシックを使用し、1 文字は約 2.7 × 2.7 の視角で呈示された。プライム刺激の文字数は平均 3.7 文字であり、ターゲット刺激の文字数は平均 3.6 文字であった。

2 重課題用の音刺激は、基準音として 440 Hz (A) の音を使用した。注意分割低条件では、174.6 Hz (F) と 1046.6 Hz (C) の音を使用し、注意分割高条件では、349.2 Hz (F) と 523.3 Hz (C) の音を使用した。この実験の前に、妨害音による課題の困難さを確認するために、予備実験を行った。注意分割高条件における音の高さの判断課題で得られた反応時間は、注意分割低条件のそれよりも有意に長くなる結果が得られた。これにより、注意分割高条件でより多くの処理資源が必要とされることが示された。音色はピアノ音を使用し、音圧は平均 50 dB であった。

手続き 実験は注意分割条件によって 3 ブロックに分割され、合計 168 試行であった。注意分割条件の順序は被験者間でカウンターバランスされた。各ブロック内で、単語対の連想関係と SOA はランダムに呈示された。

実験に対する教示に続いて練習試行を 10 試行行い、次いで本試行に入った。重要な教示は、最初に行う音の高さの判断課題に対するキー押しは、語彙判断課題に対するキー押しの後に行うということであった。

各試行は以下のとおりであった：最初に、注視点と基準音が同時に呈示された。注視点の呈示時間は1000 msで、基準音の呈示時間は200 msであった。500 msのブランクの後に、プライム刺激とプローブ音が同時に呈示された。刺激の呈示時間は200 msであった。被験者はプローブ音が基準音よりも高いか低いかを判断するが、この時点ではキー押しを行わなかった。プライム刺激とターゲット刺激の間隔は、SOA条件により50 msあるいは800 msとなり、その後ターゲット刺激が呈示された。ここで、被験者は、ターゲット刺激が意味のある単語か無意味な文字のつづりであるかを判断し、キー押しで反応した。ターゲット刺激は、キー押しがなされるまで呈示された。1000 msのブランクの後に、画面中央に？マークが呈示された。ここで、被験者は、最初に行った音の高さの判断をキー押しで反応した。各試行の最後に、音の高さの判断に対するフィードバックが1000 ms呈示された。試行間隔は2000 msであった。

結果

語彙判断課題の分析：結果の分析は単語ターゲットに対してのみ行った。また、平均値から標準偏差の2倍以上離れているデータおよび誤反応は分析から除外された。

反応時間の平均を Figure 1 に示す。反応時間について3要因分散分析を行った結果、注意分割、SOA、意味的関連性の主効果はすべて有意であった（それぞれ、 $F(2, 38) = 9.84, p < .01$, $F(1, 19) = 17.40, p < .01$, $F(1, 19) = 148.85, p < .01$ ）。また、注意分割 × SOA、SOA × 意味的関連性、意味的関連性 × 注意分割の交互作用は有意であった（それぞれ、 $F(2, 38) = 3.32, p < .05$, $F(1, 19) = 102.14, p < .01$, $F(2, 38) = 14.47, p < .01$ ）。さらに、注意分割 × SOA × 意味的関連性の2次の交互作用は有意であった（ $F(2, 38) = 5.54, p < .01$ ）。2次の交互作用について単純・単純主効果の検定を行ったところ、統制条件・SOA 250 ms、低負荷条件・SOA 250 ms、高負荷条件・SOA 250 msにおける意味的関連性の効果は有意であったが（それぞれ、 $F(1, 114) = 211.69, p < .01$, $F(1, 114) = 67.55, p < .01$, $F(1, 114) = 48.31, p < .01$ ）、統制条件・SOA 1000 ms、低負荷条件・SOA 1000 ms、高負荷条件・SOA 1000 msにおける意味的関連性の効果は有意ではなかった。

次に、プライミング量の比較を行った。統制条件・SOA 250 msにおける85.59 msのプライミング効果は、低負荷条件・SOA 250 msにおける52.24 ms、高負荷条件・SOA 250 msにおける46.58 msのプライミング効果よりも有意に大きかった（それぞれ、 $t(19) = 4.51, p < .01$, $t(19) = 5.07, p < .01$ ）。しかし、低負荷条件・SOA 250 msと高負荷条件・250 msとのプライミング量の間に有意差は見られなかった。また、SOAが1000 msにおけるプライミング量では、注意分割の条件間で有意差は見られなかった。

誤反応率について3要因の分散分析を行ったが、主効果、交互作用の両方とも有意ではなかった。

音の高さ判断課題の分析：結果の分析は、課題の誤反応率に対してのみ行った。2要因分散分析の結果、主効果、交互作用の両方とも有意ではなかった。

考察

プライム課題に聴覚刺激を使用したものを用いても、意味的プライミングが減少した。これは、聴覚的なプライム課題によって注意が分割し、意味的活性化が減少するように調節されたことを示している。このことにより、意味的活性化が生じる際の処理資源がモダリティ間（視覚 - 聴覚）で共有されていることが示された。

しかし、本実験の結果では、注意分割低条件と注意分割高条件の間のプライミング量に有意差は見られなかった。そのため、視覚 - 聴覚間における処理資源の共有の度合いは明白には示されなかった。予備実験の音の高さを判断する課題では、反応時間のレベルで有意差は見られたが、正答率はほぼ100%であった。今回使用された音刺激は、被験者にとって容易に判断できるものであり、そのために注意分割の差が見られなかったのかもしれない。

今後は、上記の問題点を解決するために、基準音をランダムに変化させるなどして課題の難易度をさらに上げることを検討する必要がある。これにより、視覚 - 聴覚間における処理資源の共有の度合いをより明確にすることができるかもしれない。

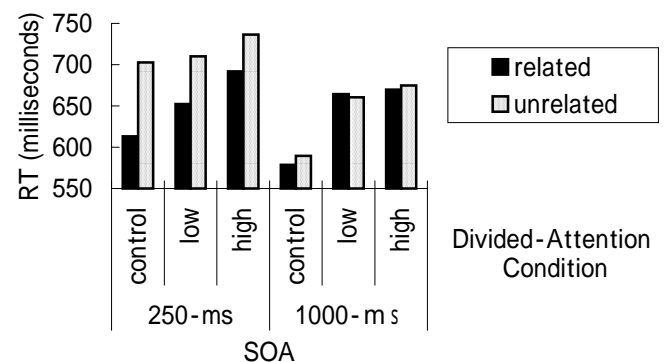


Figure 1. Mean RTs for Lexical Decisions to Word Targets at short and long SOAs Following the Three Different Prime Tasks.

引用文献

- Friedrich, F. J. 1993 Prime task effects on naming RTs. Paper presented at the 34th annual meeting of the Psychonomic Society, Washington, DC.
- Neely, J. H. 1977 Semantic priming and retrieval from lexical memory: Roles of inhibitionless spreading activation and limited-capacity attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106, 226-254.

Smith, M. C., Bentin, S., & Spalek, T. M. 2001 Attention Constraints of Semantic Activation During Visual Word Recognition *Journal of Experimental*

Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 27, 1289-1298.

梅本堯夫 1969 連想基準表 東京大学出版会