

## 課題の認知的負荷が非注意刺激の情報処理に及ぼす影響

筑波大学大学院 (博) 心理学研究科 八木 善彦

筑波大学心理学系 菊地 正

The effect of cognitive load on processing of unattended stimuli

Yoshihiko Yagi and Tadashi Kikuchi (*Institute of Psychology, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8572, Japan*)

According to attentional-load theory (Lavie, 1995) task load determines whether unattended stimuli are processed semantically. However, one issue that has received little attention since Lavie (1995) is whether unattended stimuli will be early selected if task demand for identical stimuli (cognitive load), which is one definition of task load, is varied. This study, therefore, examined the effect of cognitive load on processing of unattended stimuli by using a Stroop-like task. The results indicate that although for some of participants RTs for the compatible-distractor condition were longer than for the incompatible-distractor condition in the high-load condition, for the remaining participants the Stroop-like inference was similar in both the load conditions. Inconsistent with load theory, both of these results suggest that cognitive load does not influence whether or not unattended stimuli are early selected.

**Key words:** attentional load theory, Stroop-like task, unattended stimuli, individual differences.

注意による選択を受けない刺激（非注意刺激）が到達する情報処理レベルについては、意味的分析以前に減衰すると主張する初期選択説（e.g., Broadbent, 1958）と意味的分析後、反応選択以前に減衰すると主張する後期選択説（e.g., Deutsch & Deutsch, 1963）との間で、長年に渡り論争が繰り返されてきた。この論争に対し、Kahneman & Treisman (1984) は、実験で用いられる課題の性質によって、非注意刺激の情報処理は初期選択的にも後期選択的にもなりうると示唆している。

Kahneman & Treisman (1984) の示唆以降、非注意刺激の情報処理に関する研究は、両者を規定する実験条件の探求に焦点を移している（e.g., Yantis & Johnston, 1990; Miller, 1991）。中でも、Lavie (1995, 2000; Lavie & Cox, 1997; Rees, Frith & Lavie, 1997; Lavie & Fox, 2000) は、実験で用いられる課題の難易度（課題負荷）によって、非注意刺激の情報処理が規定されるという注意の理

論を提唱している。注意の負荷理論と呼ばれる Lavie の理論は以下の三つの仮定から成り立っている。1) 注意を情報処理に必要な有限の心的資源（リソース）としてとらえる。2) リソースは課題の要求する負荷量に応じて必要量が投入される。3) 課題の要求する負荷量がリソースの総量を上回らない場合、残されたリソースは周辺刺激に対して自動的に配分される。また、実験における課題負荷の操作には、以下の二種類が含まれる（Rees et al., 1997）。一つは、同時に処理が要求される刺激の数を操作することであり（以後、知覚的負荷）、もう一つは、同一の刺激に要求される処理水準を操作すること（以後、認知的負荷）である。

この注意の負荷理論にしたがえば、課題負荷の低い条件では非注意刺激にリソースが自動的に配分されるので、非注意刺激の処理は後期選択的になる。一方、課題負荷の高い条件ではリソースが残されていないので、非注意刺激の処理は初期選択的にな

る。

非注意刺激の処理が初期選択的であるか後期選択的であるかという問題は、実験場面においては、無視するように教示された妨害刺激がターゲット反応に及ぼす影響によって規定される (e.g., Eriksen & Eriksen, 1974)。被験者は妨害刺激を無視しながら、ターゲット刺激に対して出来るだけ速く正確に反応するように求められる。妨害刺激は、ターゲットの反応に対して意味的に適合 (適合条件)、不適合 (不適合条件)、または中性的 (中性条件) な関係に操作される。妨害刺激の適合性がターゲットに対する反応時間に影響を及ぼす場合には、妨害刺激は意味的レベルまで処理されている (つまり、後期選択的である) と解釈される。反対に、妨害刺激とターゲットの間の適合性がターゲットの反応に及ぼす影響が認められない場合には、妨害刺激の処理は意味的レベルに到達していないと解釈される。したがって、注意の負荷理論からは、課題負荷が高い場合においてのみ、妨害刺激の適合性の効果が消失すると予想される。

実際、Lavie (1995) は、Rees et al. (1997) が提唱している二種類の負荷の操作を用いて、実験的にこの予測を実証している。Lavie (1995) の実験 1 においては、課題の知覚的負荷の操作が用いられた。被験者の課題は、周辺に提示される妨害刺激を無視しながら、画面中央の文字列の中からターゲット文字を検出し、ボタン押しによって報告することであった。実験の結果、画面中央にターゲットのみが提示される条件 (低負荷条件) では、妨害刺激の適合性がターゲットの反応に及ぼす影響が認められるが、画面中央にターゲット以外の文字が 5 個近接して提示されている条件 (高負荷条件) では、妨害刺激の適合性の影響が消失した。Lavie (1995) の実験 2 においては、課題の認知的負荷の操作が用いられた。被験者の課題は、ターゲット文字の横に提示されている図形が一定の条件を満たす場合にのみ、妨害刺激を無視しながら、ターゲット刺激をボタン押しによって報告することであった。課題負荷の操作は、ターゲットの横に提示される図形を分類する基準によって行われた。負荷の低い条件では、図形の単一の特徴 (例えば、赤色の図形) に基づいて分類され、負荷の高い条件では、図形の複数の特徴次元間の結合 (例えば、赤色の円と青色の四角形) に基づいて分類された。実験の結果、やはり課題負荷の高い条件においてのみ、妨害刺激の適合性の効果が消失することが明らかにされた。

Lavie の負荷理論は、課題負荷という実験条件により、特定のメカニズムや複数のボトルネックを仮

定することなく、初期選択説と後期選択説に対する統一的な解釈を可能にしているという点で、非常に興味深い。

しかしながら、負荷理論には、課題負荷をどのように定義するかといった問題や処理容量の限界をどのように規定すべきかといった問題が十分に議論されていないという問題点も指摘されている (Styles, 1997)。特に、課題の認知的負荷の増加によって、非注意刺激の処理が初期選択的に排除される可能性については、Lavie (1995) の実験 2 以降、ほとんど議論されてこなかった。

また、課題の認知的負荷の操作を用いて負荷理論を支持する証拠を報告している Lavie (1995) の実験 2 においては、負荷理論とは異なる解釈の可能性が残されている。確かに、Lavie (1995, Experiment 2) の高負荷条件では、負荷理論からの予想と一致して、高負荷条件においてのみ、中性条件と不適合条件との間の反応時間の差が消失している。しかし、高負荷条件における適合的条件と他の 2 条件の反応時間を比較した場合、適合条件の反応時間が他の 2 条件の反応時間と比較して有意に長いという、負荷理論からは予測不可能な結果も同時に得られている。Lavie (1995) は、こうした結果を、ターゲットと妨害刺激の形態が極めて類似しているために生じる、物理的特徴レベルにおける干渉効果の一種 (Bjork & Murray, 1977; Braind, 1994) として解釈している。しかしながら、こうした結果のボタンは、負荷理論とは異なる解釈の可能性が残されている。つまり、一度意味的処理を受けた妨害刺激の意味的表象が、何らかの原因によって抑制的な処理を受けた結果、生じたものと解釈することも可能である。例えば、課題の認知的負荷が増加した場合には、全ての非注意刺激が抑制的に処理されるものと仮定する。この場合、中性条件と不適合条件においては、抑制された妨害刺激の表象と実際の反応とは無関係であるので、ターゲットに対する反応時間に差は生じない。一方で、適合条件においては、一度抑制された表象が、ターゲットに対する反応のために、再び活性化される必要が生じるので、より長い反応時間が必要となる (e.g., Tipper, 1985; Driver & Tipper, 1989)。

いずれにせよ、1) 課題の認知的負荷が非注意刺激の情報処理に及ぼす影響が Lavie (1995, Experiment 2) 以降ほとんど検証されていない点や、2) Lavie (1995, Experiment 2) の結果の解釈には、異なる解釈の可能性が残されているという二つ理由から、課題の認知的負荷が非注意刺激の情報処理を初期選択的に排除する効果を持つか否かに

については、再検討される必要がある。

Lavie (1995) によれば、課題の認知的負荷の高い条件において適合条件の反応時間が増加するのは、ターゲットと妨害刺激の形態的な一致が原因であるとされている。したがって、ターゲットと妨害刺激の形態が異なる実験状況においても、Lavie (1995) の実験2と同様の結果パターンが認められるとすれば、課題の認知的負荷の増加は、妨害刺激を抑制的に処理する効果を持っており、非注意刺激を初期選択的に排除する効果を持たないという可能性が示唆される。

本研究の目的は、ターゲットと妨害刺激の形態の異なるストループ様課題において、課題の認知的負荷の増加が非注意刺激の情報処理に及ぼす影響を検討することであった。

ストループ様課題とは、周辺に提示される色名単語を無視しながら、画面中央の色パッチの色名をできるだけ速く口頭で報告するというものである (e.g., Kahneman & Chajczyk, 1983)。この課題によって、課題の認知的負荷の増加が非注意刺激の情報処理に及ぼす影響が検討された場合、予想される結果のパターンは以下の3種類に大別される。

予想される結果の第一のパターンは、負荷理論からの予測と完全に一致するものである。すなわち、妨害刺激の適合性の効果は高負荷条件においてのみ消失し、高負荷の適合条件における干渉効果は認められない。この場合、Lavie (1995) の実験2における結果の解釈は妥当であり、課題の認知的負荷の増加によって、非注意刺激の情報処理は初期選択的に排除される可能性が示唆される。

予想される結果の第二のパターンは、Lavie (1995) における実験2の結果と完全に同一のものである。すなわち、高負荷条件においては、適合条件の反応時間が最も長く、中性条件と不適合条件の反応時間の間には差は認められない。この場合、非注意刺激の意味的表象は、課題の認知的負荷の増加によって一様に抑制される可能性が示唆される。つまり、課題の認知的負荷は非注意刺激を初期選択的に排除する効果を持たないものと解釈される。

予想される結果の第三のパターンは、高負荷条件における妨害刺激の適合性の効果が、低負荷条件におけるそれと同様の傾向を示すというものである。この場合、課題の認知的負荷の増加は、非注意刺激の情報処理に全く影響を及ぼさない可能性が示唆される。Lavie (2000) は、作業記憶に対する負荷の操作を用いた実験を行い、作業記憶に対する負荷 (例えば、数字の並びを暗記する) が妨害刺激の適合性の効果にはほとんど影響を及ぼさないことを明らか

にしている。負荷理論においては、課題の認知的負荷と、こうした作業記憶に対する負荷を異なる種類の課題負荷として位置づけている。なぜなら、Lavie (1995) によれば、課題の認知的負荷は刺激の複数の特徴次元 (色や形) を結合する際に生じる負荷であると考えられるためである。しかしながら、課題の認知的負荷の操作が用いられている Lavie (1995, Experiment 2) においては、低負荷条件と高負荷条件の反応時間の差が200ms以上認められている。こうした反応時間の増加が純粋に特徴結合過程のみによって生じているとすれば、我々が複数の特徴次元を持つ視覚対象 (例えば、右に傾いている赤い大きな長方形) を知覚することは非常に困難であることになる。したがって、課題の認知的負荷の増加による反応時間の増加は、特徴結合過程以外に他のメカニズムが関与している可能性が高い。例えば、Styles (1997) は、課題の認知的負荷が主に作業記憶に対する負荷である可能性があると示唆している。同一の刺激に対する処理水準の操作は、特徴結合過程を生じさせるだけでなく、被験者に現在遂行しなければならない課題内容を保持し、どのような反応が適切とされているかを検証する必要を生じさせる。

課題の認知的負荷による反応時間の増加のメカニズムを明らかにすることは、本研究の本来の目的とは必ずしも合致しないが、Styles (1997) の主張が正しければ、本研究で用いられる実験の結果のパターンが、Lavie (2000) と同一のパターンになる可能性は否定できない。

## 方 法

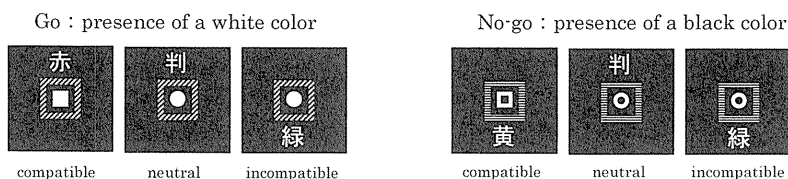
**被験者** 筑波大学の大学生および大学院生15名 (男性8名、女性7名)。

**装置** 実験の制御には VSG 2/3 (Cambridge Research Systems) を内蔵したパーソナルコンピュータ (IBM 300PL) が用いられた。刺激はコンピュータディスプレイ (TOTOKU CV821X) に提示され、被験者の反応開始までの時間がボイスキー (アドバンストシステムズ社) によりパーソナルコンピュータに記録された。

**刺激** 各試行において、はじめに注視点が提示され、続いてターゲット、妨害刺激、反応キューを含む刺激画面が提示された。刺激画面の背景は常に黒色 (0.02cd/m<sup>2</sup>) であった。注視点として白色 (85.22cd/m<sup>2</sup>) のプラス記号 (0.8°×0.8°) が用いられ、画面中央に提示された。ターゲットとして、色パッチの内側を背景色で塗りつぶした枠型の四角

## Go / no-go task

## Low load - Color features



## High load - Conjunctions of colors and shapes

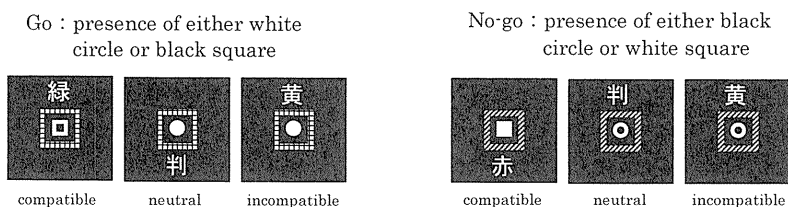


Fig. 1 Examples of stimuli used in the experiment. Diagonal line = red; horizontal line = yellow; grid line = green.

形 ( $0.8^\circ \times 0.8^\circ$ ) が用いられた。ターゲットは注視点と同じく常に画面中央に、赤、緑、黄の3種類のいずれかの色で提示された<sup>1)</sup>。妨害刺激として漢字表記された色名単語および中性語が用いられた。色名单語にはターゲット色を表す“赤”、“緑”、“黄”が用いられた。中性語には色名や特定の事物を連想させることの少ない発音可能な名詞“判”が用いられた。妨害刺激 ( $0.8^\circ \times 0.8^\circ$ ) はターゲットから垂直方向上または下のどちらか一方に白色で提示され、ターゲットの上辺 (または底辺) から妨害刺激の底辺 (または上辺) までの距離 (妨害刺激の距離) は  $1^\circ$  であった。また、課題の認知的負荷の操作を行うため、ターゲットの内側に丸 ( $0.4^\circ \times 0.4^\circ$ ) または四角 ( $0.4^\circ \times 0.4^\circ$ ) の反応キューが提示された。反応キューには、白い丸と四角、白線で縁取られた黒い丸と四角の計4種類が用いられた。ターゲット、反応キューともに刺激の線の太さは視角  $0.1^\circ$  であった。

**手続き** 被験者の課題は、妨害刺激を無視しながら、ターゲットの色名をできるだけ速く、かつ正確に呼称することであった。ただし、反応キューがあらかじめ教示されたカテゴリーに合致する場合にお

いてのみ実際に反応を行い、それ以外の場合には反応を行わないように求められていた (go/no-go 課題)。課題負荷は被験者が反応を行うべき試行 (go 試行) における反応キューの分類基準によって操作された。分類基準が色特徴のみである条件 (例：白い丸と白い四角の場合に反応し、黒い丸と黒い四角の場合には反応しない) が低負荷条件とされ、分類基準が色特徴と形態の組み合わせである条件 (例：白い丸と黒い四角の場合に反応し、白い四角と黒い丸の場合には反応しない) が高負荷条件とされた (Fig. 1参照)。各負荷条件共に反応キューの組み合わせは2種類であり、どちらの組み合わせが go 試行に割り当てられるかについては被験者間でカウンターバランスがとられた。被験者には妨害刺激を無視することの重要性が特に強調して伝えられた。

試行は被験者がマウスのボタンを押すことによって開始された。はじめに注視点が  $750\text{ms} \sim 1,500\text{ms}$  の間のランダムな時間で提示され、続いてターゲットおよび妨害刺激が  $50\text{ms}$  間提示された。ただし、反応してはならない試行 (no-go 試行) においては、刺激画面が消失してから、 $1,000\text{ms}$  後に次の試行開始を促す画面が提示された。

被験者が、no-go 試行において反応を行った試行、ターゲットとは異なる色名を呼称した試行は、実験ブロックの最後に繰り返して行われた。

**デザイン** ターゲットと妨害刺激の関係 (以後、妨害刺激の適合性) から適合、中性、不適合の3条

1) ターゲット刺激の輝度および CIExy 座標における色度座標は以下の通りである。赤:  $28.3\text{cd/m}^2$ , (.636, .346), 緑:  $106.0\text{cd/m}^2$ , (.287, .606), 黄:  $134\text{cd/m}^2$ , (.398, .22)。

件が設定された。適合条件ではターゲットの色と妨害刺激が表す色名が同一であった（例：赤色のパッチと漢字“赤”）。中性条件では、妨害刺激は常に“判”であった。不適合条件では、妨害刺激が表す色名がターゲットの色と異なっていた（例：赤色のパッチと漢字“緑”）。

したがって、本実験は課題負荷（高、低）×妨害刺激の適合性（適合、中性、不適合）の2要因被験者内計画であった。

“課題負荷の条件はそれぞれ独立したブロックとされた。半数の被験者は高負荷条件のブロックをはじめに行い、残りの半数の被験者は低負荷条件のブロックをはじめに行った。負荷条件ごとに、ターゲット色（赤、緑、黄）、妨害刺激の位置（上、下）、妨害刺激の適合性（適合、中性、不適合）、反応の有無（go 試行、no-go 試行）のすべての組み合わせが6回繰り返された。したがって、実験の本試行は各課題負荷条件ともに216試行から成り、各ブロックに先立って50試行以上100試行以下の練習試行が実験者の判断で行われた。

## 結果と考察

刺激画面の提示から被験者の呼称反応の開始までが測定され、反応時間とされた。反応時間が200ms以下または2,000ms以上の試行、および各条件において、反応時間が条件ごとの平均値から±3SDを超えた試行のデータは分析から除外された。これらのデータを除いて算出された条件別平均反応時間をFig. 2に示す。

分散の等質性が保証されないため、負荷条件ごとに、妨害刺激の適合性に関する一要因分散分析が行われた。低負荷条件においては、妨害刺激の適合性の効果が有意であり（ $F(2, 28) = 27.14, p < .01$ ）、LSD法による多重比較の結果、適合条件、中性条件、不適合条件の順に反応時間が長いことが明らかにされた。一方、高負荷条件においては、妨害刺激の適合性の効果は認められなかった（ $F < 1$ ）。

これらの結果パターンは、負荷理論からの予測と一致しており、課題の認知的負荷の増加によって、非注意刺激の情報処理が初期選択的に排除される可能性を示唆している。

本研究における全ての被験者の平均による結果パターンは、負荷理論からの予測と一致していた。しかしながら、被験者ごとの結果パターンに着目した場合、負荷理論からの予測とは一致しない点も認められた。

負荷理論によれば、非注意刺激の情報処理が意味

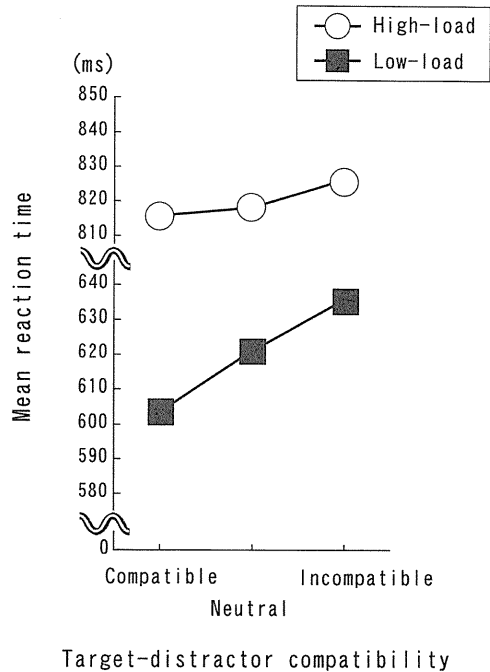


Fig. 2 Mean reaction time in milliseconds as a function of distractor compatibility and task load.

レベルまで行われるか否かは、課題負荷量が注意のリソースの総量を上回るか否かによって規定される。課題負荷量とは、高負荷の中性条件の反応時間と低負荷の中性条件の反応時間の差として定義されるので（Lavie, 1995; Lavie & Cox, 1997; Rees et al., 1997）、この差の大きい個人ほど、非注意刺激を初期選択的に処理しているはずである。また、すでに述べられているように、非注意刺激の情報処理が初期選択的に排除されているか否かは、妨害刺激の適合性の効果量によって規定される。つまり、負荷理論にしたがえば、負荷量のより大きい被験者は、高負荷条件におけるストループ様干渉効果量（不適合条件の反応時間と適合条件の反応時間の差）がより小さくなるはずであり、被験者ごとの負荷量と高負荷条件におけるストループ様効果量の間には、負の相関関係が認められると予想される。

しかしながら、本研究においては、被験者ごとの課題負荷量（高負荷の中性条件の反応時間と低負荷の中性条件の反応時間の差）とストループ様効果量（不適合条件の反応時間と適合条件の反応時間の差）の間に、強い正の相関が認められた（ $r = .60$ ）。この結果は、課題負荷量のより大きい被験者ほど、妨

害刺激の意味的処理を十分に行っていた可能性を示唆しており、負荷理論からの予測とは一致しない。

本研究に参加した15名の被験者を、課題負荷量に基づいて二分したところ、課題負荷量がより大きい（高負荷の中性条件と低負荷の中性条件の反応時間の差が200ms以上）8名については、低負荷条件と同程度のストループ様干渉効果量が認められた（Fig. 3）。一方で、課題負荷量がより小さい（高負荷の中性条件と低負荷の中性条件の反応時間の差が200ms以下）残りの7名については、高負荷の適合条件における反応時間が、高負荷の不適合条件における反応時間と比較して、遅延する傾向が認められた（Fig. 4）。Fig. 3およびFig. 4からも明らかのように、二つの被験者群は、高負荷条件における妨害刺激の適合性効果のパターンが対照的であった。

ネガティブプライミングパラダイムを用いて非注意刺激の情報処理過程を検討している先行研究から、非注意刺激の処理特性には、大別して2種類の傾向を示す被験者群が存在することが明らかにされている（Treisman & DeSchepper, 1996; Conway, Tuholski, Shisler & Engle, 1999）。例えば、Treisman & DeSchepper (1996) は、非注意刺激の情報処理を、促進的に行う被験者群と抑制的に行う被験者群が明白に区別されることを明らかにしている。本研究において、課題負荷量によって被験者を二分した結果、課題負荷の高い被験者群（Fig. 3）は、高負荷条件においても妨害刺激の適合性が消失しておらず、妨害刺激を促進的に処理する傾向を示している。一方、負荷量の小さい被験者群（Fig. 4）は、適合条件の反応時間が不適合条件の反応時間と比較して遅延しており、妨害刺激を抑制的に処理する傾向を示している。すなわち、本研究における被験者群間の結果パターンの差異は、Treisman & DeSchepper (1996) が提唱しているような非注意刺激に対する二種類の処理特性の相違によって説明される可能性がある。

この可能性を検討するため、課題負荷と妨害刺激の適合性の2要因に、課題負荷量が200ms以下の被験者（15名中7名）と、課題負荷量が200ms以上の被験者（15名中8名）を要因として加えた3要因分散分析が再び行われた。分析の結果、被験者群（ $F(1, 13) = 13.09, p < .01$ ）、課題負荷（ $F(1, 13) = 422.60, p < .01$ ）、妨害刺激の適合性の要因（ $F(1, 13) = 5.16, p < .05$ ）の全ての主効果が有意であり、被験者群×課題負荷の交互作用が有意であった（ $F(1, 13) = 29.19, p < .01$ ）。また、被験者×課題負荷×妨害刺激の適合性の交互作用についても、有意であった（ $F(2, 26) = 2.66, p < .1$ ）。3要因に

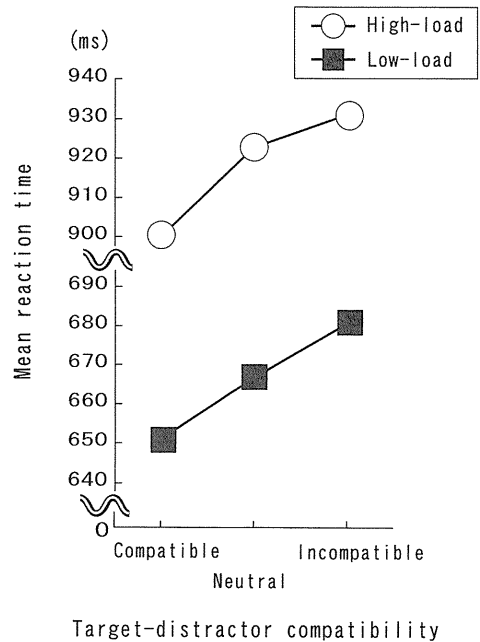


Fig. 3 Mean reaction time in milliseconds for high-load subjects as a function of distractor compatibility and task load.

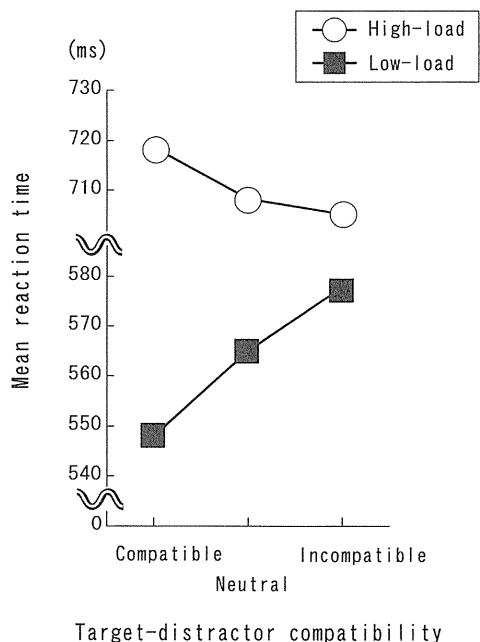


Fig. 4 Mean reaction time in milliseconds for low-load subjects as a function of distractor compatibility and task load.

よる交互作用が有意であったことは、高負荷条件における妨害刺激の適合性が、二つの被験者群において異なる影響を及ぼしていた可能性を示唆している。

高負荷条件における妨害刺激の適合性の効果を被験者群ごとに検討するため、被験者群ごとに、妨害刺激の適合性を要因とする一要因分散分析が行われた。課題負荷量大きい（負荷条件間の反応時間の差が200ms以上）被験者群の高負荷条件においては、有意な妨害刺激の適合性の効果が認められた( $F(2, 14) = 9.60, p < .01$ )。このことは、課題負荷量の大きい被験者群が、妨害刺激の意味的処理を十分に行っていた（つまり、妨害刺激を促進的に処理していた）可能性を示している。

課題負荷が増加した場合にも、妨害刺激の処理が減衰しないという結果パターンは、作業記憶に対する課題負荷の操作を用いている Lavie (2000) の結果パターンと一致する。Lavie (2000) によれば、作業記憶に対する負荷は、選択的注意のリソースとは異なるリソースを消費するため、非注意刺激の情報処理には影響を及ぼさないと考えられる。負荷量の大きい被験者群において、課題負荷の増加が妨害刺激の適合性に及ぼす影響が認められないということは、課題の認知的負荷が選択的注意とは異なるリソース（つまり作業記憶と関連したリソース）を消費している可能性が高いことを示唆している (Styles, 1997)。

一方、課題負荷量の小さい（負荷条件間の反応時間の差が200ms以下）被験者群においては、高負荷条件での妨害刺激の適合性の効果は有意ではなかったものの ( $F < 2$ )、適合条件と不適合条件の反応時間に関する  $t$  検定の結果、適合条件における反応時間が不適合条件よりも有意に長いことが明らかにされた ( $t = 2.24, p < .05$ )。この結果は、課題の認知的負荷が増加した場合に、妨害刺激が抑制的に処理されていた可能性があることを示している。

課題負荷が増加した場合に、妨害刺激の処理が抑制的に行われる可能性を示唆する結果パターンは、Lavie (1995, Experiment 2) における結果パターンと一致している。Lavie (1995, Experiment 2) においては、本研究と同様の課題の認知的負荷の操作が用いられており、高負荷の適合条件における反応時間が高負荷の他の2条件における反応時間と比較して遅延するという結果が得られている。彼女によれば、こうした結果パターンは、ターゲットと妨害刺激の形態の類似性によって生じる。しかしながら、本研究で用いられたストロープ様課題においては、ターゲットと妨害刺激の形態が異なる。したがっ

て、本研究の課題負荷の小さい被験者群や Lavie (1995, Experiment 2) において、適合条件の反応時間が遅延していることは、妨害刺激に対する意味的抑制の結果であると解釈されるべきである (Tipper, 1985)。

以上のことから、本研究の結果は、課題の認知的負荷の増加が非注意刺激を初期選択的に排除する効果を持たない可能性を示しているものと思われる。課題負荷の小さい被験者群においては、注意のリソースが完全に消費されておらず、妨害刺激の意味的処理が行われたという可能性も考えられる。しかしながら、仮にこの可能性が正しいとすれば、少なくとも課題負荷の高い被験者群においては、妨害刺激の適合性の効果が消失するはずである。

Treisman & DeSchepper (1996) が示唆しているように、被験者群間の結果の差異は、個人差や課題に対する方略の差異に帰属される可能性がある。被験者の中には、単純に、好まれない刺激を抑制することが得意な（または不得意な）人がいるのかもしれない。また、ある被験者は刺激画面が提示されると、始めに画面周辺の妨害刺激がどのようなものであるかを検証し、ターゲット反応が行われるまでの間、妨害刺激と意味的に関連する表象を抑制していたのかもしれない。いずれにせよ、本研究の結果から、被験者間の結果パターンの差異が何によって説明されるのかを明らかにすることは出来ない。しかしながら、本研究の結果から、全被験者の結果パターンは、課題の認知的負荷が増加した場合に、負荷理論からの予測と合致したが、二つの被験者群群の結果のパターンは、いずれも負荷理論からの予測と異なることが示された。

課題の認知的負荷の増加そのものは、非注意刺激の情報処理に影響を及ぼさないと仮定することにより、本研究の結果や、Lavie (1995; 2000) による先行研究の結果をより良く説明することが可能となる。Lavie (2000) は、作業記憶に対する課題負荷が増加した場合には、妨害刺激の適合性がターゲット反応に及ぼす影響が全く減少しないことを明らかにしている。また、Lavie (1995) によれば、課題の認知的負荷は刺激の持つ複数の特徴次元を統合することによって生じる負荷であると仮定されている。しかしながら、Styles (1997) はこの可能性について否定的な見解を示し、課題の認知的負荷の操作とは、実質的には、作業記憶に対する負荷である可能性があることを示唆している。仮に、Styles (1997) の主張が正しいものであるとすれば、課題の認知的負荷が増加した場合にも、非注意刺激の情報処理は、常に意味的レベルまで行われるものと考え

えられる。負荷量の大きい被験者群における高負荷条件の結果は、こうした解釈と合致する。一方で、負荷量の低い被験者群においては、一度意味の処理を受けた妨害刺激の意味的表象が、抑制的な処理を受けた結果、生じたものと解釈される (e.g., Tipper, 1985)。Conway et al. (1999) は作業記憶容量の個人差がネガティブプライミング効果量に及ぼす影響について検討し、作業記憶容量が大きい被験者群は、容量の小さい被験者群と比較して、より大きなネガティブプライミング効果量を示すことを明らかにしている。彼らはこの結果から、作業記憶容量が大きい被験者は妨害情報を選択的に抑制する能力に優れている可能性があることを示唆している。すでに述べたように、課題の認知的負荷が実際には作業記憶に対する負荷であるとするれば、作業記憶容量が大きく、認知的負荷の影響をあまり受けない被験者群においてのみ、妨害刺激の抑制の効果が認められるという結果を説明することが可能である。事実、妨害刺激を抑制的に処理していた被験者群の全体的な反応時間は、妨害刺激を促進的に処理していた被験者群の全体的な反応時間と比較して、短いものであった。このことは、課題負荷量の小さい被験者群が、本研究で用いられていた課題の認知的負荷の操作の影響をより少なく受けていたことの証拠となると思われる。

本研究においては、およそ半数の被験者が妨害刺激に対する抑制的な処理の傾向を示したが、Lavie (1995) の実験2においては、全体的な結果のパターンとして、こうした抑制効果が認められていた。しかしながら、本研究はLavie (1995, Experiment 2) と異なり、ターゲットと妨害刺激の形態が異なっていた。意味的な関連による妨害刺激の抑制的な処理と比較して、形態的な一致が含まれる妨害刺激については、より強い抑制的な処理が行われたものと思われる。

本研究の結果から、同一刺激に対する処理水準の操作 (すなわち課題の認知的負荷) は、非注意刺激の処理を初期選択的に排除する効果を持たない可能性が示唆された。これに対し、同時に処理が要求される刺激の個数が増加する場合 (すなわち課題の知覚的負荷)、非注意刺激の処理は初期選択的に排除される可能性を示す研究は数多く存在する (Lavie, 1995, Experiment 1; Lavie, 2000; Lavie & Cox, 1997; Lavie & Fox, 2000)。本研究の結果やこれらの先行研究を考慮すると、同時に処理が要求される刺激の個数 (課題の知覚的負荷) が、一定数を越える場合に限り、非注意刺激の意味的処理は初期選択的に排除されるものと思われる。

## 引用文献

- Bjork, E.L. & Murray, J.T. 1977 On the nature of input channels in visual processing. *Psychological Review*, 84, 472-484.
- Braind, K.A. 1994 Selective attention to global and local structure of objects: Alternative measures of nontarget processing. *Psychological Research*, 55, 264-269.
- Broadbent, D.E. 1958 *Perception and Communication*. London: Pergamon Press.
- Conway, A.R.A., Tuholski, S.W. & Engle, R.W. 1999 The effect of memory load on negative priming: An individual differences investigation. *Memory & Cognition*, 27, 1042-1050.
- Deutsch, J.A. & Deutsch, D. 1963 Attention, some theoretical considerations. *Psychological Review*, 70, 80-90.
- Driver, J. & Tipper, S.P. 1989 On the non-selectivity of selective seeing: Contrasts between interference and priming in selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 15, 304-314.
- Eriksen, B.A. & Eriksen, C.W. 1974 Effects of noise letters upon the identification of a target in a non-search task. *Perception and Psychophysics*, 16, 143-149.
- Kahneman, D. & Chajczyk, D. 1983 Tests of the automaticity of reading: Dilution of Stroop effects by color-irrelevant stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 497-509.
- Kahneman, D. & Treisman, A. 1984 Changing views of attention and automaticity. In R. Parasuraman, & D.R. Davies, (Eds.), *Varieties of attention*, New York: Academic Press. Pp. 29-61.
- Lavie, N. 1995 Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 451-468.
- Lavie, N. 2000 Selective attention and cognitive control: Dissociating attentional functions through different types of load. In S. Monsell, and J. Driver, (Eds.), *Control of Cognitive Processes: Attention and Performance XV III*, Cambridge, MA: MIT Press. Pp. 175-194.
- Lavie, N. & Cox, S. 1997 On the efficiency of visual selective attention: Efficient visual search



- loads to in efficient distractor rejection. *Psychological Science*, 8, 395-398.
- Lavie, N. & Fox, E. 2000 The role of perceptual load in negative priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26, 1038-1052.
- Miller, J. 1991 The flanker compatibility effect as a function of visual angle, attentional focus, visual transients, and perceptual load: A search for boundary conditions. *Perception & Psychophysics*, 49, 270-288.
- Rees, G., Frith, C. & Lavie, N. 1997 Processing of irrelevant visual motion depends on the attentional load of an unrelated linguistic task. *Science*, 278, 1616-1619.
- Styles, E. A. 1997 *The psychology of attention*. East Sussex, UK: Psychology Press Ltd.
- Tipper, S. P. 1985 The negative priming effect: Inhibitory effects of ignored primes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37, 571-590.
- Treisman, A. & DeSchepper, B. 1996 Object tokens, attention, and visual memory. In S. Monsell. And J. Driver (Eds.), *Attention and Performance XV*, Cambridge, MA: MIT Press. Pp. 175-194.
- Yantis, S. & Johnston, J.C. 1990 On the locus of visual selection: Evidence from focused attention tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 135-149.

—2001. 9. 28 受稿—