

## 意味図形マッチングにおける負のプライミング効果

著者	大岸 通孝
雑誌名	金沢大学教育学部紀要.人文・社会科学編
巻	54
ページ	65-72
発行年	2005-02-28
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/486">http://hdl.handle.net/2297/486</a>

# 意味図形マッチングにおける負のプライミング効果

大 岸 通 孝\*

## Negative Priming in Semantic Figure Matching Tasks

Michitaka OHGISHI

われわれを取りまく環境は、種々雑多な情報を含み、かつそれぞれの情報は多様な変化をするため非常に複雑であると考えられる。そのため、複雑な判断が要求される事態において適応的行動をとるためには、常に複数の対象に注意を向け、必要な情報を選択し、不要な情報を取りいれないようにしなければならない。日常生活においてわれわれは全ての対象やことがらに対して注意を向けているのではなく、特定の情報のみを選択している。この現象は、カクテルパーティー現象(Cherry, 1953)として知られているが、このことは、人間は必要な情報にのみ注意を向け、不必要な情報を排除できる認知能力を保有していることを示している。

この不要な情報の選択を省略するメカニズムを説明するために、人間の情報処理過程における抑制メカニズムと負のプライミング(negative priming)の概念が、注意研究において最近取り上げられるようになってきている。Tipper(1985)およびTipper & Cranston(1985)によれば、抑制メカニズムとは、複数存在する対象から、ターゲットを選択的に処理するとき、ディストラクタに対する不適切な反応を妨げることによって、ターゲットの選択的処理の促進を可能にするものである。従来の認知心理学の考えでは、視覚における選択過程とは、注意を向けた情報が背景から取り出されて増幅される興奮過程としてとらえられてきた。しかしながら最近の研究では、このような興奮過程は、不要な情報を抑制する過程によって、さらに強められるという仮説が提唱されている。このような抑制メカ

ニズムが存在することを示す証拠は、負のプライミング効果から主に得られている。負のプライミングとは、以前の状況で、ある対象が無視されたときには、以前に無視される状況を経験しなかったときに比べ、次の状況においてその対象に対する反応が遅くなるか、誤りが多くなる現象である。

負のプライミング効果が存在することは、非常に多くの刺激と実験手続きによって示されているが、実験的に観察される典型的な負のプライミング効果とは、2つの連続する試行において、先行試行(プライム)で妨害刺激(ディストラクタ)として呈示された刺激が、後続試行(プローブ)ではターゲットとして呈示される時、その刺激に対する反応が、後続試行で初めて呈示される統制刺激に対する反応に比べて遅延する現象である(Tipper, 1985; DeSchepper & Treisman, 1996)。すなわち、一般に、同一の刺激を繰り返し呈示すると、その刺激に対する反応は促進され、正のプライミング(positive priming)が生起するが、先行試行のディストラクタと後続試行のターゲットが同一の場合、同一刺激の繰り返し呈示に関わらず、反応は促進でなく遅延する。先行試行におけるターゲットの選択は、同時に呈示されるディストラクタが抑制されることによって促進されることになる。このように、負のプライミングは、抑制がターゲットの効率的な選択過程を支える重要なメカニズムであることを示す証拠であると捉えられている。負のプライミング実験では、ターゲットとディストラクタが近接しているほど大きな

干渉, すなわち負のプライミング効果を生み出し, またターゲットの呈示位置を手がかりによって示すことによって, 負のプライミング効果は減少する(Fox, 1994).

負のプライミング効果がどのように生じるのかについて, 2つの主要な学説が示唆されている。その1つは, 抑制メカニズムがディストラクタへの不適切な反応を妨げることによって, ターゲットの選択を促進させるという考えで, この立場では, ディストラクタの干渉が大きく, ターゲットの選択が困難であるほど, ディストラクタは積極的に抑制されることになる(Moore, 1994; Ruthruff & Miller, 1995)。この説では, ディストラクタがもたらす干渉効果が大きくなるほど, 負のプライミング効果も出現しやすくなると考えられる。この考えに対して, Allport, Tipper, & Chmiel (1985)は, 抑制メカニズムの機能は干渉効果の大きさに影響されないと考え, 対象が複数存在するとき抑制メカニズムが機能するという見解を提唱している。この立場を指示する証拠として, Fox(1994)は, ターゲットの位置の手がかりを与えると, 手がかりが無い時に比べて干渉効果は減少するものの, 負のプライミング効果の大きさは変化しないことを文字同定課題によって示している。

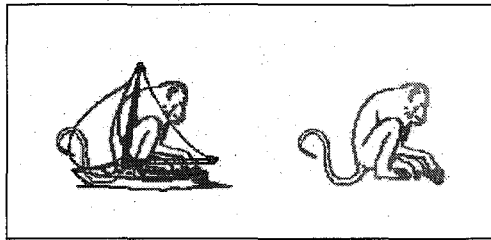
本研究は刺激の処理レベルに注目し, 負のプライミングが形態レベルのみで現れるのか, もしくは意味レベルにおいても効果が存在するのかを調べることを目的としている。実験では左側にターゲットとディストラクタの重なり図形を呈示し, 右側にスタンダードを呈示した。実験は2つの条件から構成され, ターゲットとスタンダードの形態の異同を判断させる形態照合条件と, ターゲットとスタンダードが同一のカテゴリに属するかどうかを判断させるカテゴリ照合条件を設定し, 負のプライミング効果の性質を実験的に検討した。

## 方法

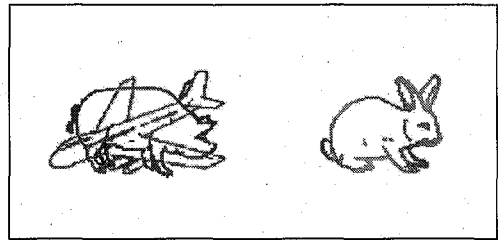
**被験者** 金沢大学の大学生46名(男子10人, 女子36人)。先行試行と後続試行の試行時間呈示条件を被験者間要因として, 長時間条件(3000ms)に10名, 中時間条件(1500ms)に13名, 短時間条件(500ms)に13名, 時間無し条件(0ms)に10名を割り当てた。また, 被験者の視力は矯正を含め健常であり, 色覚も健常であった。

**刺激** 刺激はパーソナルコンピュータ(Dell Dimension L700cx)の17インチディスプレイ上に呈示された。1試行で呈示される刺激は先行試行(プライム)と後続試行(プローブ)の2つから構成された。刺激に用いる意味図形はSnodgrass & Vanderwart (1980)の標準図形から選んだ14種類で, 動物カテゴリー7種類(イヌ, ネコ, ブタ, ニワトリ, ウマ, ウサギ, サル), 乗り物カテゴリー7種類(車, 電車, 自転車, 飛行機, ヨット, バス, トラック)を用意した。これらの図形をもとに刺激を144種類作成した。呈示刺激は, 赤の線画(ターゲット)と緑の線画(ディストラクタ)を重ね合わせた重なり図形と, 灰色の線画(スタンダード)から構成した。

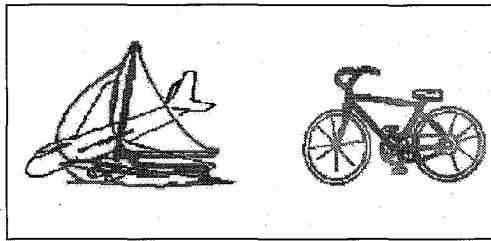
実験は連続する2試行を1ユニットとし, この構成を2種類設定した。その一つは, 先行試行で妨害刺激(ディストラクタ)として呈示された図形が, 後続試行ではターゲットとして呈示される場合で, この試行をIgnored Repetition(無視反復試行)とし(Fig.1参照), それ以外の試行をControl(統制試行)とした(Fig.2参照)。



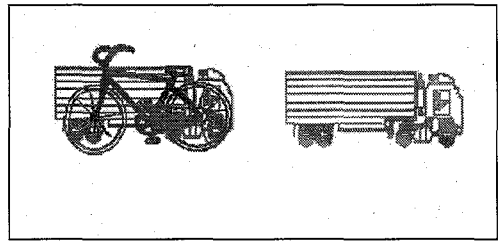
先行試行（プライム）



先行試行（プライム）



後続試行（プローブ）



後続試行（プローブ）

Fig.1. Ignored Repetition（無視反復試行）の例。実験は先行試行と後続試行を一組として繰り返される。先行試行と後続試行はいずれも、左側にターゲットとディストラクタの線画を重ね合わせたものが呈示され、右側にスタンダードが呈示される。この例においては、先行試行（プライム）ではターゲットがサルの線画、ディストラクタがヨットの線画、スタンダードがサルの線画である。また、後続試行（プローブ）では、ターゲットがヨットの線画、ディストラクタが飛行機の線画、スタンダードが自転車の線画である。このようにIgnored Repetitionでは、先行試行のディストラクタと後続試行のターゲットに同じ線画が用いられる。なお、実験では、ターゲットは赤色、ディストラクタは緑色、スタンダードは灰色で呈示される。また、被験者に与えられる課題は、先行試行と後続試行の間に区別はなく、形態照合条件では、ターゲットとスタンダードが同じ形態かどうか、カテゴリー照合条件では、ターゲットとスタンダードが同じカテゴリーに属するかどうかの判断が求められた。

Fig.2. Control（統制試行）の例。この例においては、先行試行（プライム）ではターゲットが飛行機の線画、ディストラクタがブタの線画、スタンダードがウサギの線画である。また、後続試行（プローブ）では、ターゲットがトラックの線画、ディストラクタが自転車の線画、スタンダードがトラックの線画である。このようにControlでは、先行試行のディストラクタと後続試行のターゲットに異なる線画が用いられる。被験者にかされる課題はIgnored RepetitionとControlに違いはなく、ターゲットとスタンダード間の異同判断である。

手続き 実験はすべて被験者ごとに個別に行った。被験者はディスプレイから約80cm離れた位置に座り、重なり図形のターゲットとスタンダードが同じ図形かどうかの異同判断を遂行するように求められた。なお刺激全体の視角は水平方向4°、垂直方向2°であった。異同判断は、形態照合条件とカテゴリー照合条件の2条件が設定され、被験者は両条件を遂行した。形態条件ではターゲットとスタンダードが同じ図形の場合に「同じ」、異なる図形の場合に「異なる」、という判断をするように、またカテゴリー照合条件では、ターゲットとスタンダードが動物もしくは乗り物のいずれかの同じカテゴリー

りに属する場合に「同じ」、異なるカテゴリーに属する場合に「異なる」という判断をするように被験者に教示した。なお2つの照合条件の実施順序は被検者間でカウンターバランスした。被験者の反応方法は、「同じ」場合には右手でキーボードの“\_”キーを、「異なる」場合には左手でキーボードの“z”キーを押すように設定した。

各実験試行においては、まず、先行試行としてターゲットとディストラクタの重なり図形とスタンダードが500msec呈示された。この時点で被験者にはキー押しによる形態異同判断、もしくはカテゴリー異同判断をできるだけ速く正確に行うよう教示した。刺激が呈示されてから被験者がキーを押すまでの時間を反応時間として測定した。試行間隔は長時間間隔(3000ms)、中時間間隔(1500ms)、短時間間隔(500ms)、時間無し(0ms)の4種類を設定した。実験変数は6要因で、そのうち、被験者間要因は、試行間隔の1要因であった。被験者内要因は、先行試行のディストラクタと後続試行のターゲットが同じか異なるかという試行タイプ(Ignored Repetition, Control)、照合条件(形態/カテゴリー)、異同判断の種類(同, 異)、の3要因であった。各照合条件は2ブロックから構成され、1ブロックは36試行で計72試行であった。5試行の練習の後、本実験を行った。

## 結果

被験者の反応時間について、各照合条件別に試行間隔(長時間, 中時間, 短時間, 時間無し)×試行タイプ(Ignored Repetition, Control)の2要因分散分析を行った。なお, Controlは誤答を除いて先行試行と後続試行の両方を用いて測定した。分散分析の結果、形態照合条件における反応時間の分散分析の結果、試行間隔には主効果はみられなかった( $F[3,32]=0.740, n.s.$ )。また試行タイプでは主効果がみられた( $F[1,32]$

$=5.254, p<.05$ )。しかし、試行間隔×試行タイプの交互作用は有意ではなかった( $F[3,32]=0.554, n.s.$ )。すなわち、試行タイプにおいてControlよりもIgnored Repetitionの方が全ての試行間隔において反応時間が長く、負のプライミング効果があったと考えられる。(Fig.3 参照)

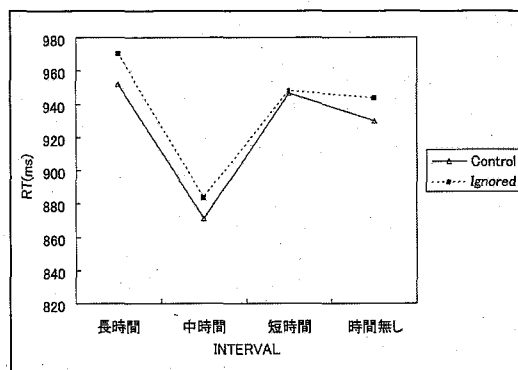


Fig. 3. 形態照合条件における試行間隔と試行タイプから算出した平均反応時間。

一方、カテゴリー照合条件においては、試行間隔と試行タイプいずれにも主効果はみられなかった(試行間隔: $F[3,32]=0.863, n.s.$ ; 試行タイプ: $F[1,32]=2.023, n.s.$ )。また、試行間隔×試行タイプの交互作用は有意ではなかった( $F[3,32]=0.641, n.s.$ )が、長時間の呈示条件以外ではControlよりもIgnored Repetitionの方が全ての試行間隔において反応時間が長いという結果が示されている(Fig.4 参照)。

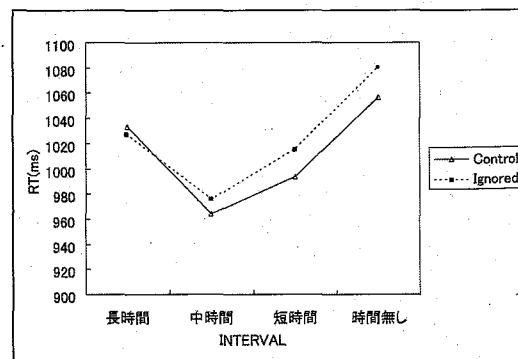


Fig. 4. カテゴリー照合条件における試行間隔と試行タイプから算出した平均反応時間。

次に異同判断の性質を検討するために、各照合条件別に、試行間間隔（長時間、中時間、短時間、時間無し）×異同判断判断の種類（same, different）の2要因分散分析を行った。その結果、形態照合条件では、試行間間隔には主効果はみられなかった ( $F[3,32]=0.815, n.s.$ ) が、異同判断判断の種類には主効果がみられた ( $F[1,32]=8.963, p<.01$ )。また、試行間間隔×異同判断判断の種類の交互作用は有意ではなかった ( $F[3,32]=1.971, n.s.$ )。すなわち、異同判断の種類についてsameよりもdifferentの方が全ての試行間間隔において反応時間が長かった (Fig. 5 参照)。

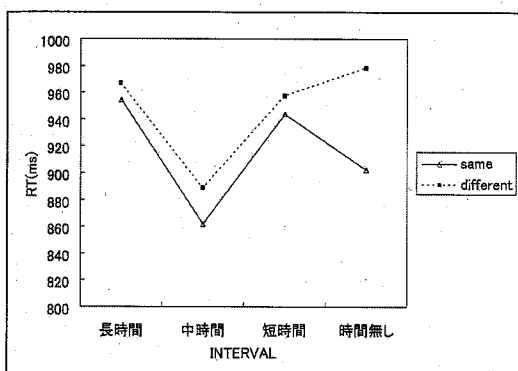


Fig. 5. 形態照合条件における異同判断の種類と試行タイプから算出した平均反応時間試行間間隔別平均反応時間。

一方、カテゴリ照合条件においても、試行間間隔には主効果はみられなかった ( $F[3,32]=0.716, n.s.$ ) が、異同判断判断の種類には主効果がみられた ( $F[1,32]=70.442, p<.01$ )。また、試行間間隔×異同判断判断の種類の交互作用が有意であった ( $F[3,32]=4.118, p<.05$ )。すなわち、異同判断の種類に関して、sameよりもdifferentの方が全ての試行間間隔において反応時間が長く、試行間間隔が短くなるにつれてsameとdifferentの反応時間の差が短くなっている (Fig. 6 参照)。

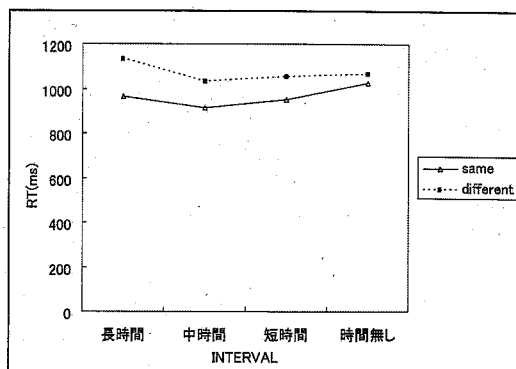


Fig. 6. カテゴリ照合条件における異同判断の種類と試行タイプから算出した平均反応時間試行間間隔別平均反応時間。

次に反応時間について試行間間隔（長時間、中時間、短時間、時間無し）×照合条件（形態異同判断、カテゴリ異同判断）の2要因分散分析を行った。その結果、試行間間隔には主効果はみられず ( $F[3,32]=0.924, n.s.$ )、試行タイプには主効果がみられた ( $F[1,32]=24.840, p<.01$ )。また、試行間間隔×試行タイプの交互作用は有意ではなかった ( $F[3,32]=0.764, n.s.$ )。すなわち、照合条件において形態よりもカテゴリの方が全ての試行間間隔において反応時間が長いことが示されている (Fig. 7 参照)。

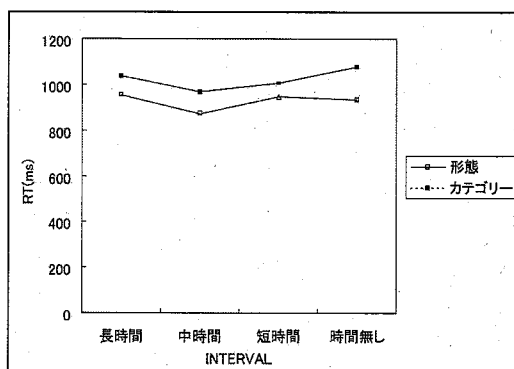


Fig. 7. 各照合条件の試行間間隔別平均反応時間。

最後に正答率について試行間間隔（長時間、中時間、短時間、時間無し）×照合条件（形態異同判断、カテゴリ異同判断）の2要因分散

分析を行った。その結果、試行間隔と試行タイプどちらとも主効果はみられなかった(試行間隔:  $F[3,32]=1.187$ , n.s.; 試行タイプ:  $F[1,32]=2.825$ , n.s.)。また、試行間隔×試行タイプの交互作用は有意ではなかった( $F[3,32]=1.092$ , n.s.)。(Fig. 8 参照)。

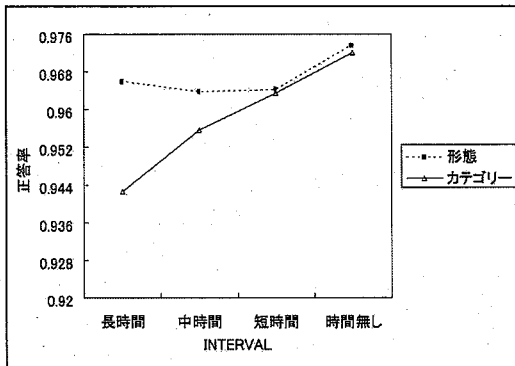


Fig. 8. 各照合条件の試行間隔別平均正答率.

### 考察

本研究では負のプライミング効果が形態レベルでのみ起こるのか、また意味レベルでも効果があるかどうかを検討することを目的とした。まず、形態レベルでは、形態異同判断においてControlよりもIgnored Repetitionの方が全ての試行間隔において反応時間が長く、負のプライミング効果があったと考えられる。一方、意味レベルではカテゴリー異同判断において有意差がみられなかった。長時間試行間隔以外はControlよりもIgnored Repetitionの方が全ての試行間隔において反応時間が長かった。この結果から意味レベルにおいては試行間隔が長くなるにつれ負のプライミング効果が徐々に弱まっていくのではないかと考えられる。

反応タイプにおいては形態レベルと意味レベルどちらにおいても、また、どの試行間隔においてもdifferentのほうがsameよりも反応時間が長かった。意味レベルにおいては試行間隔×試行タイプの交互作用は有意であった。すな

わち、試行間隔が短くなるにつれてsameとdifferentの反応時間の差が短くなった。この結果から、異同判断課題における継時的に呈示される2刺激間の間隔が短い場合に、sameがdifferentよりも速く遂行されるという一般的な反応傾向が消失することが示されている。一般にsameが速く遂行される現象に関しては、第1刺激の処理が第2刺激の処理にも適用されるという一種の正のプライミング効果をその原因とする説が提唱されている。この説を適用するとすれば、カテゴリー異同判断では、形態異同判断に比べて、刺激の処理に時間がかかるため、2刺激間の時間間隔が短いときには、第1刺激の処理が終わらないうちに第2刺激が呈示されるために、正のプライミング効果が生じなかったのではないかと考えられる。以上の結果は、認知心理学における重要なテーマである異同判断の基本的メカニズムを解明する上で一つのデータを提供しているといえる。

全試行間隔において形態レベルよりも意味レベルのほうが反応時間は長かった。また正答率は意味レベルのほうが形態レベルよりも正答率が低かった。これらの結果から、意味レベルのほうが判断レベルにおいて高次元であり難易度が高いと考えられる。また意味レベルにおいて試行間隔が長くなるにつれて正答率が低くなった。分散分析において、Controlの先行試行と後続試行両方使用したものと、後続試行のみを使用したものについては大きな違いはみられなかった。

負のプライミング効果とは先行呈示された情報が後続の情報を妨げることをさしている。今回の実験で、形態異同判断において負のプライミング効果があらわれたことにより、先行試行の無視された刺激(ディストラクタ)の情報が後続の刺激処理に対して抑制効果を示すことが確認できた。カテゴリー異同判断においては、形態異同判断ほどの効果はみられなかった。カテゴリー異同判断は刺激の意味を理解する必要があり、意識的処理を用いなければならない。

一方、形態異同判断は刺激の形だけを判断すればよく、自動的処理であると考えられる。これらの結果より、負のプライミングは形態処理などの自動処理において効果が強く、意味的情報にまで及ぶ意識的処理においては効果が弱いと考えられる。

ターゲットとスタンダードの照合課題を用いた本研究では、意味的処理が負のプライミングをもたらす結果は有意水準に達しなかったが、照合課題ではなく、刺激のネームミッシングを課題とした研究では、意味的なレベルにおいても負のプライミング効果が報告されている(Damian, 2000)。Tipper(1985)の実験では、ネコの絵に対するネーミングをしないように設定した先行試行を被験者経験させると、イヌの絵に対するネーミング反応が遅くなる傾向がみられた。これに対して、ギターのネーミングのあとでは、イヌのネーミングに変化はみられなかった。しかし、意味的な処理の関与を強めるために、線画を重ね合わせるのではなく、線画と単語を重ね合わせて呈示して、負のプライミング効果を検討した実験(Tipper & Driver, 1988)では、有意な負のプライミング効果がみられなかった。

このような結果の不一致について、Fox(1995)は、意味的水準の処理を検討するためには、刺激カテゴリの操作だけでは十分ではないことが原因ではないかと指摘している。特にディストラクタがターゲットと連想価が高い場合には、ターゲットの処理と共にディストラクタの処理も同時に進行し、後続試行において抑制が働きにくくなる可能性が指摘できる。したがって、処理レベルが負のプライミング効果にどのようにかわるかを明らかにしていくためには、ターゲットとディストラクタ間の意味的関連を操作した実験が必要であると考えられる。また、ターゲットの処理とともにディストラクタの処理が進行する可能性は、本研究でも、長時間呈示でのみ負のプライミング効果がみられず、先行試行と後続試行の時間間隔が短くなるほど負のプライミング効果が大きくなったこと

からも支持される。さらに、異同判断において典型的にみられるfast-“same”効果は、カテゴリ照合課題においては試行間間隔の要因と交互作用を示したことから、刺激の意味的処理に必要な時間に余裕がある場合にはターゲットの処理に注意が向けられ、ディストラクタの処理の抑制はおこなわれにくくなったと考えられる。

## 要約

本研究では線画の刺激を用い、負のプライミングの生起を検討した。照合条件は形態異同判断とカテゴリ異同判断であった。刺激は、形態異同判断は赤の線画(ターゲット)と緑の線画(ディストラクタ)を重ね合わせた重なり図形と、灰色の線画(スタンダード)で、カテゴリ異同判断は緑色の線画(ターゲット)と赤の線画(ディストラクタ)を重ね合わせた重なり図形と、灰色の線画(スタンダード)であった。形態異同判断においてはすべての試行間間隔においてControlよりIgnored Repetitionのほうが反応時間は長く、負のプライミング効果がみられた。一方、カテゴリ異同判断では部分的には負のプライミング効果が観察されたが、全体的には形態異同判断のような有意差はみられなかった。これらの結果から、負のプライミング効果は意味レベルにおいては形態レベルに比べ、効果の現れ方が弱くなることが示された。



### References

- Allport, D. A., Tipper, S. P., & Chmiel, N. R. J. 1985. Perceptual integration and postcategorical filtering. In M. I. Posner and O. S. Marin (Eds.), *Attention and Performance IX*. Hillsdale, NJ : Erlbaum, pp. 107-132.
- Cherry, E. C. 1953 Some experiments on the recognition of speech with one and two ears. *Journal of the Acoustic Society of America*, 25, 975 - 979.
- Damian, M. F. 2000 Semantic negative priming in picture categorization and naming. *Cognition*, 76, 45-55.
- DeSchepper, B. & Treisman, A. 1996 Visual memory for novel shapes : Implicit coding without attention. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 22. 27-47.
- Fox, E. 1994 Interference and negative priming from ignored distractors : The role of selection difficulty. *Perception & Psychophysics*, 56, 565-574.
- Fox, E. 1995 Negative priming from ignored distractors in visual selection: a review. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2, 145-173.
- Moore, C. M. 1994 Negative priming depends on probe trial conflict : Where has all the inhibition gone? *Perception & Psychophysics*, 56, 133-147.
- Tipper, S. P. 1985 The negative priming effect : Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 571-590.
- Tipper, S. P. & Cranston, M. 1985 Selective attention and priming : Inhibitory and facilitatory effects of ignored primes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37A, 591-611.
- Tipper, S. P., & Driver, J. 1988 Negative priming between pictures and words in a selective attention task: evidence for semantic processing of ignored stimuli. *Memory and Cognition*, 16, 64-70.