

# プライム刺激の意味的関連が変化検出に及ぼす影響

永田 陽子<sup>1</sup>・佐藤 理晴

Effect of semantically related prime stimulus on change detection

Yoko Nagata (Department of Psychology, Komazawa University, Japan)

Masaharu Sato (Department of Psychology, Komazawa University, Japan)

## Abstracts

本研究では、変化の見落とし課題において、変化対象に関する意味的先行情報が変化の検出に促進的な効果をもたらすか否かについて検討した。実験参加者は、変化の見落とし課題に参加した統制群と変化の見落とし課題に先行してプライミング課題にも参加したプライミング群に分けられた。意味的先行情報は、変化の見落とし課題の変化対象に関連する11画像であった。このうち、変化の見落とし課題の変化対象と直接関連する画像は5画像（以下、直接条件）であり、意味的な間接的関連を持つ画像は6画像（以下、間接条件）であった。その結果、変化対象の提示位置にかかわらず、また統制群とプライミング群のいずれにおいても、直接条件の方が間接条件よりも正答率が高かった。また、直接条件においては有意差が認められなかったものの、間接条件においてプライミング群の方が統制群よりも正答率が高かった。これらの結果より、変化の見落とし課題において、意味的先行情報が変化検出に促進的な影響を及ぼす可能性が考えられた。

**KEY WORDS:** change blindness, attention, priming effects, change detection

## 序 論

ある場面の画像と一部を加工した（人物や物体の移動、消失、色の変化など）画像を、200~300ミリ秒の空白をはさんで交互に提示すると、変化部分の検出が著しく困難になる現象は、変化の見落とし（change blindness）として知られている（Rensink, O'Regan, & Clark, 1997）。変化の見落としは、変化する位置で運動情報によって生じる注意の捕捉を、フリッカー法などの手続きを用いて妨害することにより生じるとされる。Smith & Schenk (2008) は、変化が生じる位置の手掛かりを提示すると、手がかり-変化刺激の時間間隔が短い（150msec）場合は有効だったのに対し、間隔が長い（480msec）場合には無効となることから、先行手がかりが受動的注意を誘導することによって、フリッカー法によって欠如した運動情報に代わりボトムアップ処理を促進するとした。

一方で対象の検出や認識には、予備知識や先行提示された刺激に基づく処理も用いられる。例え

ば Tipper (1985) は、前試行において無視する対象であったものが目標刺激となった場合、反応時間の遅延が生じる現象（負のプライミング）を報告している。変化の見落としにおいても、刺激を観察した経験が妨害的な効果を持つことが示されている。Takahashi & Watanabe (2008a) は、Rensink らの研究で知られた画像で別の部分を変化させた刺激を作成し、変化の見落としについての知識を持つ視覚研究者と予備知識のない観察者の眼球運動を比較した。視覚研究者は変化の位置が自分の知識と異なることに気づいた後も、予備知識のない観察者と比較し注視位置を動かすことが困難であった。しかしこの予備知識の効果は、ナイーブな観察者にあらかじめ変化検出を行わせた後、同じ画像で別の位置を変化させた場合には観察されなかった（Takahashi & Watanabe, 2008b）。

Takahashi & Watanabe (2008a, b) は、変化対象に関する先行情報が変化の検出に妨害的な影響をもたらすことを示唆するが、情報の提示方法によっては変化位置の手掛かりと同様に、促進的な効果をもたらすと考えられる。本研究では、変化対象（または変化対象と同一カテゴリーの対称）をあらかじめ画像として提示することで、意味的先行情報が変化検出に及ぼす効果について検討す

<sup>1</sup> 本論文は、第1著者の指導のもとで令和元年度に駒澤大学文学部心理学科に提出された井町美沙緒氏の卒業論文の一部を加筆・修正したものである。本論文の作成にあたり快くご協力くださった井町美沙緒氏に感謝申し上げます。

る。

## 方 法

### 実験参加者

対象は駒澤大学の学生 182 名であった。このうち変化の見落とし課題に参加した 90 名を統制群 (平均年齢  $18.96 \pm 1.64$  歳)、変化の見落とし課題に先行してプライミング課題が実施された 112 名をプライミング群 (平均年齢  $19.43 \pm 1.08$  歳) とした。

### 刺激

**変化の見落とし課題:** オリジナル刺激は CD-ROM (HN CORPORATION JAPAN の「著作権フリーデジタル素材集 世界一周 1500 vol.2」) の写真画像 11 枚が用いられた (宮本, 2000)。修正刺激は、この 11 枚の画像の一部の対象に修正が加えられた (以下、ターゲット) 合計 11 枚であった。これらのターゲットは、色の变化 (3 画像)、位置の変化 (4 画像)、消失の変化 (4 画像) の 3 種類の修正が施された。ターゲットの変化対象は、物体 (6 画像) または人間 (5 画像) であった (変化対象条件)。またターゲットは、画面の中央部 (6 画像) または周辺部 (5 画像) に配置された (変化位置条件)。画像解像度は  $640 \times 480$  pixel であった。刺激の提示時間は、オリジナル画像と修正画像は 3000ms、ブランク画像 (ISI) 80ms であり、フリッカー法により提示された。

**プライミング課題:** プライム刺激は、変化の見落とし課題のターゲットに関連する 11 画像及びターゲットと全く関連のないダミー 4 画像の合計 15 画像であった。11 画像のうち、変化の見落とし課題のターゲットと直接関連する画像は 5 画像 (以下、直接条件) であり、意味的な間接的関連を持つ画像は 6 画像 (以下、間接条件) であった (井町, 2020)。15 画像は、1 画像につき 4000ms 提示され、ブランクをはさまず次の画像が提示された。

### 手続き

統制群は認知心理学の授業の後半において変化の見落とし課題が実施された。プライミング群は心理学の授業内において、最初にプライミング課題が実施され、講義をはさんで、約 60 分後に変化

の見落とし課題が実施された。いずれも教場に設置されたスクリーンに刺激は提示された。

**変化の見落とし課題:** 実験参加者の課題は、提示された 11 画像について、変化したターゲットが何であったか、どのように変化したか、提示何回目で変化を検出したかを紙面に記入することであった。変化を検出できなかった場合は解答欄に × を記入させた。提示回数は、実験者により画像が変化するごとに「1 回目、2 回目…」と 10 回目までアナウンスされた。総試行数は 11 試行で、1 試行につきオリジナル画像と修正画像が AABB 法 (Rensink et.al., 1997) により提示された。

**プライミング課題:** 実験参加者は提示された画像に注意をむけて見るように教示された。試行は 2 試行であり、1 試行ごとにランダムに合計 30 画像が提示された。

## 結 果

有効データは、統制群 87 名、プライミング群 92 名であった。変化の検出ができなかったときの提示回数については、刺激提示回数の最大値である 10 回目以降に検出できるものとし、最大値の半分を足した 15 回として扱った。なお教場における座席位置を 9 か所に分割し、正答率を 1 要因分散分析で調べたところ、有意差は認められなかった。従って、変化検出に座席位置による影響はないものとし、全てのデータをまとめて、正答率と変化検出までの回数 (以下変化検出回数) について分析した。

### 変化対象の分析

正答率と変化検出回数について、群 (2: 統制群とプライミング群)、変化位置 (2: 中央と周辺) 及び変化対象 (2: 人物と物体) の 3 要因分散分析を実施した。

正答率では、変化位置 ( $F(1, 177) = 82.78, p < .001, \eta_p^2 = .32$ ) と変化対象 ( $F(1, 177) = 17.02, p < .001, \eta_p^2 = .09$ ) の主効果が認められた。また、変化位置と変化対象の交互作用が有意であったため ( $F(1, 177) = 42.53, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.19$ )、単純主効果検定を行った。その結果、中央においては物体の方が人物よりも、また周辺においては人物の方が物体よりも有意に正答率が高かった (いずれも  $p < .001$ )。人物については、

変化位置による差は認められなかった一方で、物体については中央の方が周辺よりも有意に正答率が高かった ( $p < .001$ )。

変化検出回数についての3要因分散分析では、変化位置 ( $F(1, 177) = 160.63, p < .001, \eta_p^2 = .48$ ) と変化対象 ( $F(1, 177) = 22.04, p < .001, \eta_p^2 = .11$ ) の主効果、及び変化位置と変化対象の交互作用が有意であった ( $F(1, 177) = 103.52, p < .001, \eta_p^2 = .37$ )。単純主効果検定の結果、変化検出回数は、中央においては物体の方が人物よりも、周辺については人物の方が物体よりも有意に回数が少なかった (いずれも  $p < .001$ )。次に、人物について変化位置による差は認められなかった一方で、物体については中央の方が周辺よりも有意に変化検出回数が少なかった ( $p < .001$ )。直接条件の方が間接条件よりも正答率が高かった。また正答率は、直接条件においては群による差は認められなかったが、間接条件において統制群よりもプライミング群の方が高かった。

### 意味的関連の分析

正答率と変化回数について、群 (2: 統制群とプライミング群)、変化位置 (2: 中央と周辺) 及び意味的関連条件 (2: 直接条件と間接条件) の3要因分散分析を実施した。

正答率では、変化位置 ( $F(1, 177) = 82.319, p < .001, \eta_p^2 = .32$ ) と意味的関連 ( $F(1, 177) = 25.732, p < .001, \eta_p^2 = .13$ ) の主効果、及び変化位置と意味的関連の交互作用 ( $F(1, 177) = 10.985, p < .001, \eta_p^2 = .058$ ) が有意であった。単純主効果の結果、中央においても周辺においても直接条件の方が間接条件よりも正答率が高かった (いずれも  $p < .002$ )。また、直接条件においても間接条件においても、正答率は周辺より中央の方が高かった (いずれも  $p < .01$ ) (Figure 1)。さらに、意味的関連と群の交互作用に有意傾向が認められた ( $F(1, 177) = 3.479, p = .064, \eta_p^2 = .019$ )。単純主効果検定の結果、統制群とプライミング群のいずれにおいても間接条件よりも直接条件の方が正答率が高かった (いずれも  $p < .02$ )。また、直接条件においては有意差が認められなかったものの、間接条件においてプライミング群の方が統制群よりも正答率が高かった ( $p < .03$ ) (Figure 2)。

変化検出回数については、変化位置 ( $F(1, 177)$

$= 164.055, p < .001, \eta_p^2 = .48$ ) と意味的関連条件 ( $F(1, 177) = 59.188, p < .001, \eta_p^2 = .75$ ) 及び変化位置と意味的関連条件の交互作用 ( $F(1, 177) = 55.89, p < .001, \eta_p^2 = .31$ ) が有意であった。単純主効果の結果、中央においても周辺においても直接条件の方が間接条件よりも変化検出回数が少なく、また、直接条件においても間接条件においても、変化検出回数は周辺より中央の方が少なかった (いずれも  $p < .001$ )。

## 考察

本研究の正答率と変化検出回数の結果より、変化位置と変化対象、変化位置と先行手掛かりについて考察する。

### 変化検出における位置と対象について

変化検出は、正答率においても、変化を検出するまでの回数においても、画面の中央においては物体の方が人物よりも、周辺においては人物の方が物体よりも少ない回数で変化の検出が可能であり、正答率も高かった。また、人物については変化位置による差は認められなかった一方で、物体

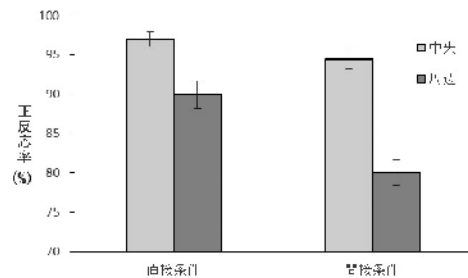


Figure 1. 意味的関連条件における変化対象位置ごとの正答率

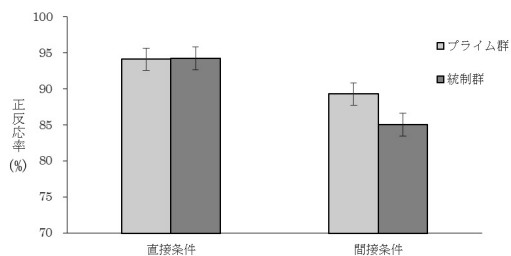


Figure 2. 意味的関連条件におけるプライム群と統制群の正答率

については中央の方が周辺よりも変化検出回数が少なく、正答率が高かった。さらに、変化率においても、変化検出回数においても、変化するターゲットの意味的関連度にかかわらず、中央に位置したターゲットの方が、周辺での変化よりも検出率が高く、より早い回数で変化検出が可能であった。従って、変化検出にはターゲットが変化する位置や何が変化するか、その対象についての影響が考えられる。この結果は変化検出には視線の位置と変化した場所との距離に依存するとした O'Regan, Rensink, & Clark (1999) の指摘を支持するものである。

### 変化検出における位置と先行手掛かりについて

一方で、ターゲットの提示位置にかかわらず、ターゲットと直接意味的に関連したプライム刺激を提示した方が、意味的に間接的に関連したプライム提示よりも、正答率が高く、より早い回数で変化の検出が可能であった。提示位置に関わらず、意味的に間接的な関連よりも直接関連するターゲットの方が正答率が高く回数が少なかったことは、統制群とプライミング群による差がないにしても、プライム刺激の提示による影響の可能性は否定できず、トップダウン処理の手掛かりが働いた可能性がある。

さらに、統制群とプライミング群による比較において、両群ともに、意味的に直接関連しているプライムを提示した方が、間接的な関連性をもつプライム提示よりも、変化検出率が高いことが示された。また正答率については、直接条件においては群による差は認められなかったが、間接条件において統制群よりもプライミング群の方が高かった。従って、変化検出にプライミング効果が認められた可能性がある。ターゲットの難易度の影響なのか、先行情報の影響なのか、今後ターゲットのプライム刺激とターゲットと全く関連のない刺激による被験者内比較を実施する必要がある。さらに、もし先行手掛かりの影響があるならば、時期による影響は少ないことから、プライム

提示から変化の見落とし課題実施までの期間を変えて調べてみる必要もあると思われる。

## 結 論

本研究の結果から、ターゲットの意味的関連度による影響があったこと、プライミング群が統制群よりも正答率が高かった条件があったことを考えると、先行情報が変化検出に促進的な影響を及ぼした可能性が考えられる。このことは、手掛かりの促進効果が明確となっているボトムアップ処理と同様のことが、トップダウン処理でも見られる可能性があることが示唆され、さらなる検討が必要と思われる。

## 引用文献

- 井町美沙緒 (2020). 変化の見落としに潜在記憶が及ぼす影響. 令和元年度駒澤大学文学部心理学卒業論文.
- 宮本大輔 (2000). マッドスブラッシュによる変化の見落とし. 平成 11 年度駒澤大学文学部心理学卒業論文.
- O'Regan, J. K., Rensink, R. A., & Clark, J. J. (1999). Change-blindness as a result of "mudsplashes." *Nature*, *398*(6722), 34.
- Rensink, R. A., O'Regan, J. K., & Clark, J. J. (1997). To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes. *Psychological Science*, *8*(5), 368-373.
- Smith, D.T., & Schenk, T. (2008). Reflexive attention attenuates change blindness (but only briefly). *Perception & Psychophysics*, *70*(3), 489-495.
- Takahashi, K., & Watanabe, K. (2008). Persisting effect of prior experience of change blindness. *Perception*, *37*, 324-327.
- Takahashi, K., & Watanabe, K. (2008). Non-persistent effect of prior experience on change blindness. *51*(2), 115-125.
- Tipper, S. P. (1985) The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *37A*, 571-590.