

視覚的文脈の潜在学習における学習方略の影響

遠藤信貴*

Effect of Strategy on Implicit Learning of Visual Context

Nobutaka ENDO

Abstract

Visual search performance is improved when participants repeatedly experience the same spatial layout (contextual cueing). Contextual cueing suggests that the spatial layout is implicitly learned and can guide spatial attention to the target location. In the previous study, by manipulating participants' search strategy (active or passive), it was showed that contextual cueing occurred only when participants conducted the search task with passive strategy. However, it was unclear whether strategy would affect learning of context information or use of the learned context. The purpose of the present study was to examine the interaction between context learning and search strategy by switching search strategy in the training and test sessions. The results showed that contextual cueing occurred when conducting search task with passive strategy in the training session, and the contextual cueing effect in the test session remained even when switching the strategy to active. These results suggest that search strategy could affect learning of context information not but use of learned context.

Keywords : ① visual context contextual cueing ② visual search task ③ search strategy

問題

我々の生活環境は多くの情報を含み、かつ絶えず多様に変化するため非常に複雑である。この複雑な環境下において適応的な行動を取るためには、状況に応じた適切な認知的制御が不可欠である。例えば、今必要な情報を取捨選択するための注意や、不要な情報の選択や不適切な行動を抑える抑制などは認知的制御を支える主要な心的機能として挙げられる。しかし、適応的な行動の生起が種々の認知的制御といった内的要因だけで説明されるわけではなく、生活環境の様態といった外的要因も適応的行動の生起に影響する。

日常の生活環境には規則性や関係性が内在しており、こうした規則性や関係性は人間の視覚認知に強く影響することが知られている (Biederman, 1972; Biederman, Mezzanotte, &

Rabinowitz, 1982)。例えば、台所やオフィスなどに通常あるものや、ものの位置関係はある程度共通しており、このような特定の場面における規則性や関係性を文脈という。Biederman (1972) は、視覚場面の写真を短時間呈示し、矢印で指示された位置にあった対象の同定をさせる実験を行った。写真を分割攪拌して呈示する条件とオリジナルの写真を呈示する条件とで同定率を比較した結果、分割攪拌条件の同定率の方が低かった。また Biederman et al. (1982) は、特定の対象が通常とは異なる位置に配置されている条件 (郵便ポストの上にある消火栓) と通常的位置に配置されている条件 (歩道の上にある消火栓) とでは、前者の方が対象 (消火栓) の検出率は低いことを示した。これらの結果は、自分が見慣れた場面ではなくても、場面に応じた規則性や関係性に基づく文脈が視覚認

受付：令和2年6月6日 受理：令和2年7月23日

* 近畿大学総合社会学部 准教授 (認知心理学)

知に影響することを示唆している。

しかし、日常の特定場面に限定しても、そこに内在する文脈は多様であり、観察者の経験や知識によって文脈に基づく状況の解釈は異なる。また場面を構成する情報の質や量の実験的な統制は困難であることなどが文脈の影響の一般化を困難にする一因であった。これらの問題を踏まえて、Chun & Jiang (1998) は、視覚探索課題を用いた文脈手掛かり法を考案した。視覚探索課題とは、視覚画面に複数呈示される妨害アイテムの中から特定の標的の検出を求める課題であり、Chun & Jiang (1998) は標的の呈示位置と妨害アイテムの配置という空間レイアウトを視覚的文脈として定義し、視覚探索課題の反復に伴う視覚的文脈が標的の検出速度に及ぼす影響を検討した。その結果、標的位置と妨害アイテムのレイアウトが固定される条件 (Old 条件) は、標的位置に対する妨害アイテムのレイアウトがランダムに変化する条件 (New 条件) に比べて標的の検出時間は徐々に短くなることを示し、これを文脈手掛かり効果と呼んだ。Chun & Jiang (1998) は、固定された空間レイアウトという視覚的文脈の反復接触により、視覚的文脈が標的位置への空間的注意の誘導手掛かりとして利用されるようになることが、探索処理の促進をもたらしたとし、探索処理の変化を文脈の学習による行動の変容と解釈した。さらにこの学習は特定の学習意図を伴わずに偶発的に生起することから潜在学習の1つであるとしている。

文脈手掛かり効果は、Chun & Jiang (1998) によって報告されて以降、多くの関連研究によって再現されており、その再現性の高さは確認されている。しかし、Lleras & von Mühlénen (2004) は、文脈手掛かり法による文脈手掛かり効果はどの実験参加者においても確認されるわけではなく、実験によっては再現されない場合もあることを指摘し、その一因として視覚探索課題の探索方略の違いに着目した。実験では、探索画面のレイアウト全体に注意を広く向けさせる Passive 方略と、個々の探索アイテムに積極的な注意を向けさせる Active 方略を

設定し、実験参加者間で操作した。実験の結果、Passive 方略において文脈手掛かり効果の生起が確認されたことから、探索方略は視覚的文脈の潜在学習の生起因であることが明らかにされた。さらに、Endo, Boot, Kramer, Lleras, & Kumada (2006) は、探索方略の切り替え操作を実験参加者内で行った場合においても同様の結果が得られることを報告した。また、探索方略の違いは、視覚探索課題の成績そのものにも影響することも明らかにされている。Smilek, Enns, Eastwood, & Merikle (2006) は、探索時に系列的な注意誘導が必要な系列探索事態において、Passive 方略と Active 方略による探索効率の違いを検討した。通常、系列探索事態では、探索アイテムの数の増大に伴って標的探索時間は長くなるが、この実験の結果、Passive 方略の方が Active 方略よりも探索効率 (探索アイテム1つあたりの処理時間) は良いことが明らかになった。Lleras & von Mühlénen (2004) の結果は、探索方略の違いが探索処理の変化をもたらしたことによると考えられるが、探索方略が視覚的文脈の潜在学習過程のどの段階に影響したのかについては検討の余地がある。文脈手掛かり効果の生起は視覚的文脈が潜在的に獲得され、それが標的位置への注意の誘導手掛かりとして適切に利用されたと解釈することができるが、視覚的文脈は獲得されたとしても、注意の誘導手掛かりとしての利用可能性が方略によって異なることで、文脈手掛かり効果は生起しないことも考えられるからである。つまり、Active 方略において文脈手掛かり効果が確認されなかったのは、視覚的文脈の獲得が阻害されたことによるのか、もしくは視覚的文脈は獲得されているものの、その利用可能性が低減されたことによるのかについては Lleras & von Mühlénen (2004) では明らかにされていない。

この問題に関連する先行研究として、Jiang & Chun (2001) による反復経験を通じた視覚的文脈学習における注意の役割についての検討が挙げられる。この実験では、視覚探索画面の探索刺激を2つの色 (例えば、赤と緑) で区別し、標的の色 (例えば、赤) と同じ色の妨害ア

アイテムに積極的な注意を向け、もう一方の色の妨害アイテムは無視するように実験参加者に教示した。実験の結果、注意を向けさせた妨害アイテムのレイアウトが固定されている条件の標的探索時間はランダムレイアウト条件に比べて徐々に短縮したのに対して、無視させた妨害アイテムのレイアウトにおいてはそれが固定レイアウトであっても標的探索時間に有意な短縮は見られなかった。これは視覚的文脈の潜在学習の生起における注意の必要性を示唆するものであるが、Jiang & Leung (2005) は、無視させた固定レイアウトの反復接触の後に注意を向けさせる操作をすることで、標的探索時間は即時的に短縮することを示した。このことは、レイアウトに向けられる注意は視覚的文脈の獲得段階に影響するのではなく、獲得された視覚的文脈の利用可能性に影響することを示唆するものである。

本研究の目的は、Lleras & von Mühlenen (2004) の結果を踏まえ、視覚探索方略の違いが視覚的文脈の潜在学習に及ぼす影響に関して、方略が視覚的文脈の獲得段階に影響するのか、またはその利用可能性に影響するののかについて検討することである。実験はトレーニングセッションとテストセッションで構成され、トレーニングセッションとテストセッションで探索方略の切り替え操作を行った。トレーニングセッションは Active 方略、テストセッションでは Passive 方略に切り替える Active-Passive 群と、トレーニングセッションは Passive 方略、テストセッションでは Active 方略に切り替える Passive-Active 群の 2 群を設定した。探索方略が文脈手掛かりの獲得段階に影響するのであれば、Lleras & von Mühlenen (2004) や Endo et al. (2006) と同様に、トレーニングセッションにおいて Passive 方略を用いる Passive-Active 群においてのみ視覚的文脈は潜在的に符号化され、テストセッションで Active 方略に切り替えを行ってもその利用可能性には影響しないため、文脈手掛かり効果は生起すると予測される。一方、トレーニングセッションで Active 方略を用いる Active-Passive 群では視覚的文脈

の潜在的符号化は妨げられ、テストセッションにおいて Passive 方略に切り替えを行ったとしても文脈手掛かり効果は生起しないと予測される。

しかし、探索方略が文脈手掛かりの利用可能性に影響するのであるならば、トレーニングセッションではどちらの方略であっても視覚的文脈の潜在的符号化はなされ、テストセッションで方略の切り替えを行うことにより、Active-Passive 群では視覚的文脈の利用可能性が高まることで文脈手掛かり効果は生起することが予測される。しかし、Passive-Active 群では視覚的文脈の利用可能性が低下することにより文脈手掛かり効果は生起しないと予測される。

方法

実験参加者

大学生 24 名が実験に参加した。全員が裸眼もしくは矯正により健常な視力を有していた。本実験計画は近畿大学総合社会学部研究倫理審査委員会の定める倫理基準を満たしたものであり、すべての実験参加者に対して実験への参加は任意であること、また実験参加への同意は実験中いつでも撤回できることを口頭で説明したうえで同意書への署名を求めた。

実験器具

実験刺激は 22 インチの CRT モニタ (MITSUBISHI 社製 RDF225) に呈示した。CRT モニタと実験参加者の観察距離はあご台 (HANDAYA Co., Ltd) を用いて約 85 cm とした。モニタの画面解像度は 1024 × 768 ピクセルであり、刺激の呈示範囲は視角換算で縦横が約 19° × 26° であった。刺激の呈示および実験スケジュールの制御はデスクトップパソコン (EPSON 社製 Endeavor MT7900) を使い、MATLAB ソフトウェア (The Mathworks, Inc) と心理物理実験の関数ライブラリである Psychophysics Toolbox (Brainard, 1997; Pelli, 1997; Kleiner, Brainard, & Pelli, 2007) で記述されたプログラムによって実行された。また実験課題での実験参加者の反応取得にはボタンボックス (IWATSU

ISEC 社製 IS-7212) を用いた。

実験刺激

視覚探索課題の探索アイテムは2本の白色線分によって構成され、個々のアイテムの大きさは縦横が視角 $1.35^\circ \times 1.35^\circ$ であった。標的アイテムはアルファベットの T を左右いずれかに 90° 回転させたものであった。妨害アイテムはアルファベットの L を時計回りに $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ の4方向のいずれかに回転させたものであった。本実験課題では、標的アイテムの探索が系列的になされる必要があるため、妨害アイテムには2本の線分の交差部分に視角 0.15° のオフセットをつけることによって探索課題の難易度を高めた。刺激画面は1個の標的アイテムと11個の妨害アイテムによって構成され、各アイテムは灰色の背景画面上に呈示された。各アイテムの配置は縦横が 6×8 の仮想マトリックスの中から選択された12箇所に表示された。なお、探索アイテムの呈示位置の偏りを避けるために、12個の探索アイテムは3つずつ、4つの象限に均等に呈示されるように制約を設けた。

刺激画面には2つの条件があり、1つは探索アイテムのレイアウトが固定され、実験セッションを通じて反復呈示される Old 条件であった。もう1つは、妨害アイテムのレイアウトが毎回ランダムに変化する New 条件であっ

た。まず、標的アイテムの呈示位置を24箇所ランダムに選択し、それぞれの標的アイテムの位置に対して11個の妨害アイテムからなるレイアウトが24種類作成された。このうち12種類のレイアウトは Old 条件に割り当てられ、このレイアウトは実験セッションを通じて反復呈示された。残りの12種類のレイアウトは New 条件に割り当てられた。New 条件では、標的アイテムの呈示位置はあらかじめ選ばれた位置に固定して呈示されるが、妨害アイテムの呈示位置は毎回ランダムに変化させた。ただし、いずれの条件においても標的アイテムと妨害アイテムの向きはランダムに変化させた。これにより、Old 条件では妨害アイテムのレイアウトが標的アイテムの呈示位置を予測する文脈手掛かりとなり、Old 条件と New 条件の違いは、刺激画面に文脈手掛かりが内在するか否かであった。本実験で用いた刺激画面の例は Figure 1 に示すとおりである。

実験計画

実験は32のブロックから構成された。ブロック1からブロック20までをトレーニングセッション、ブロック21からブロック32までをテストセッションとした。1つのブロックの試行数は24であり、Old 条件と New 条件が12試行ずつであった。これら2つの条件のレイアウトはブロックごとにランダムな順で呈示され

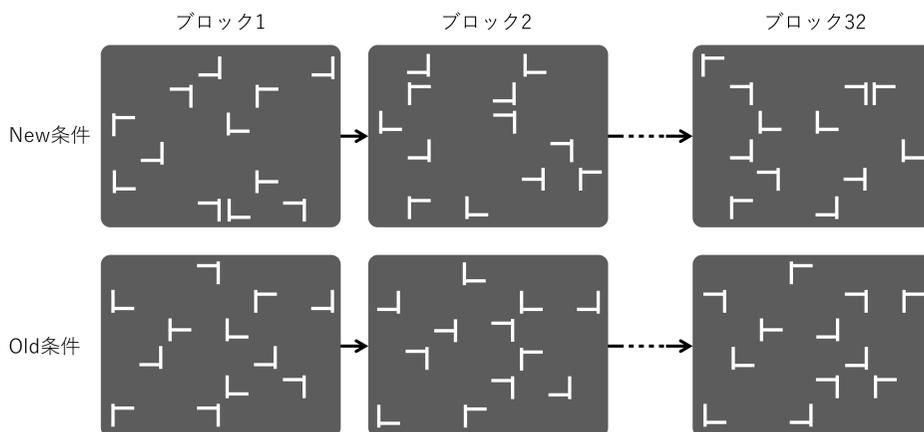


Figure 1 レイアウト反復条件ごとの探索画面の例

た。Old 条件の 12 種類のレイアウトは 1 ブロックにつき 1 回ずつ、実験セッションを通じて計 32 回反復呈示された。New 条件のレイアウトは妨害アイテムの配置をブロックごとに変化させたため、実験全体を通じて同一のレイアウトが反復呈示されることはなかった。

本実験では、視覚探索課題遂行時における探索方略をセッションごとに実験者の口頭での指示によって操作した。探索方略には Passive 方略と Active 方略の 2 条件を設けた。それぞれの探索方略は Smilek et al. (2006) にならない。Passive 方略とは、刺激画面内の個々のアイテムに逐次的な注意を向けるのではなく、レイアウト全体を捉えるように観察する中で標的を探索させるというものであった。これに対して Active 方略とは、個々の探索アイテムに対して逐次的に注意を向けながら標的を探索させるというものであった。トレーニングセッションとテストセッションでの探索方略の割り当ては実験参加者間要因として操作した。Passive-Active 群に割り当てられた実験参加者はトレーニングセッションでは Passive 方略を、テストセッションでは Active 方略を用いた課題遂行を求められた。一方、Active-Passive 群に割り当てられた実験参加者はトレーニングセッションでは Active 方略を、テストセッションでは Passive 方略を用いた課題遂行を求められた。以上により、本実験は方略の割り当て (Passive-Active, Active-Passive) を実験参加者間要因、レイアウト (Old 条件, New 条件) とブロック (1 - 32 ブロック) を実験参加者内要因とした 3 要因混合計画によって行われた。

手続き

実験参加者はモニタの正面に約 85 cm の観察距離を保って着席し、視覚探索課題を行った。各試行の流れは、まず初めに注視点 “+” がモニタの中央部に 1000 ms 呈示され、続いて刺激画面が呈示された。課題は指示によって指示された方略に従って標的を探索し、その向き (横向きの T の水平軸が右向きか左向きか) の判断を迅速かつ正確に行うことであった。判断は

左右に割り当てられた 2 つのボタンを押すことでなされ、ボタン押しによる反応と同時に刺激画面は消失した。誤反応の際には反応の直後にビープ音によるフィードバックを与えた。次試行との試行間隔は 1000 ms であった。

実験参加者は 24 回の練習試行を行った後にトレーニングセッションとして 20 ブロックの試行を行った。トレーニングセッション終了後、実験参加者には方略の切り替えに関する指示を与えた。実験参加者は方略に慣れるための練習試行を 24 回行ったうえでテストセッションとして 12 ブロックの試行を行った。テストセッション終了後、Old 条件として反復呈示されたレイアウトの学習が潜在的であったか否かを確認するために再認課題を行った。再認課題では、トレーニングセッションとテストセッションを通じて反復呈示された 12 種類の Old 条件のレイアウトに加え、New 条件として新たに生成した 12 種類のレイアウトをランダムな順で実験参加者に呈示した。実験参加者はそれぞれのレイアウトに対して見覚えがあるかないかの判断を行った。実験参加者にはブロックの合間に必要に応じて休憩を取るように指示した。実験全体に要した時間はおよそ 60 min であった。

結果

データはトレーニングセッションとテストセッションに分けて分析した。統計の検定力を高めるために、4 つのブロックを 1 つのエポックの単位としてまとめ、条件ごとの平均反応時間を算出した。これにより、全体のセッションは 8 つのエポックに分割され、エポック 1 から 5 までをトレーニングセッション、エポック 6 から 8 までをテストセッションとした。はじめに誤反応試行のデータはすべて除外し、エポックごとに各レイアウト条件の平均反応時間と標準偏差を求め、平均反応時間 \pm 3 標準偏差の範囲からはずれるデータを外れ値として除外した。実験参加者の平均誤反応率は、Active-Passive 群で 0.71%、Passive-Active 群で 1.13% であり、群間における誤反応率に差は見られな

かった ($t(22) = 1.21, p = .24$). また, 外れ値を含め分析から除外したデータの割合は, Active-Passive 群で 2.20%, Passive-Active 群で 2.56% であった. 結果は Figure 2 と Figure 3 に示すとおりである.

トレーニングセッション

トレーニングセッションにおける学習効果を明らかにするために, 方略 (Active-Passive, Passive-Active) × エポック (1-5 エポック)

× レイアウト (New, Old) の 3 要因分散分析を行った. その結果, エポックの主効果が有意であった ($F(4, 88) = 30.40, p < .001, \eta_p^2 = .58$). このことは, エポックを通じて標的の探索時間が短縮されたことを示している. また, レイアウトの主効果が有意であり ($F(1, 22) = 8.93, p = .007, \eta_p^2 = .29$), Old 条件は New 条件に比べて探索時間は短かった. その他の主効果および交互作用は有意ではなかったが, 方略とレイアウトの交互作用に有意傾向が見られた ($F(1, 22)$

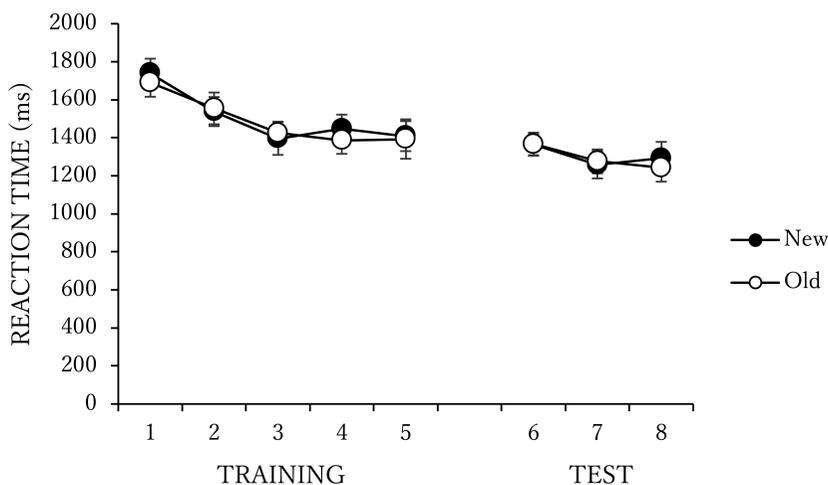


Figure 2 Active-Passive 群における反復条件ごとの平均反応時間

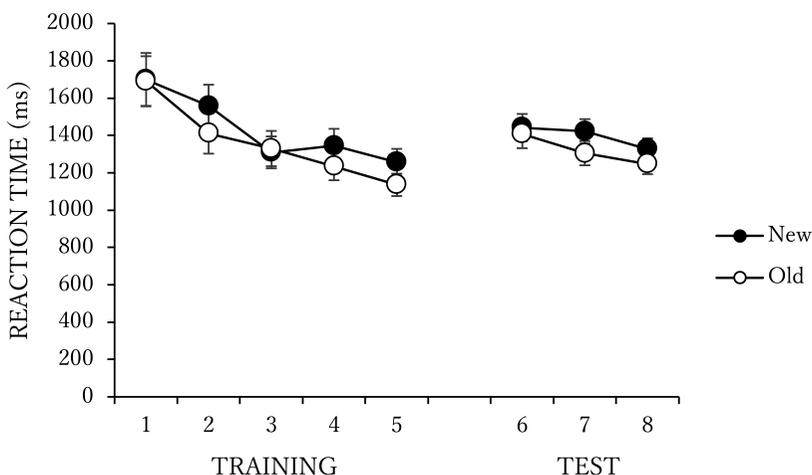


Figure 3 Passive-Active 群における反復条件ごとの平均反応時間

=3.74, $p = .066$, $\eta_p^2 = .15$). そこで、群ごとの学習効果の生起を詳細に検討するため、Active-Passive 群と Passive-Active 群のそれぞれに対して下位検定を行った。

Active-Passive 群では、エポックの主効果が有意であり ($F(4, 88) = 10.18, p < .001, \eta_p^2 = .48$), レイアウトの主効果およびエポックとレイアウトの交互作用は有意ではなかった ($F(1, 22) = 0.56, p = .464; F(4, 88) = 0.83, p = .499$). これに対して、Passive-Active 群では、エポックの主効果 ($F(4, 88) = 21.60, p < .001, \eta_p^2 = .66$), レイアウトの主効果 ($F(1, 22) = 12.11, p = .002, \eta_p^2 = .52$), およびエポックとレイアウトの交互作用 ($F(4, 88) = 3.08, p = .023, \eta_p^2 = .11$) がそれぞれ有意であった。このことから、トレーニングセッションにおける学習効果は Passive-Active 群においてのみ確認された。

テストセッション

トレーニングセッションと同様に、テストセッションにおける学習効果を明らかにするために、方略 (Active-Passive, Passive-Active) \times エポック (6–8 エポック) \times レイアウト (New, Old) の3要因分散分析を行った。その結果、エポックの主効果が有意であった ($F(2, 44) = 10.53, p < .001, \eta_p^2 = .32$)。このことは、テストセッションにおいてもエポックを通じて標的の探索時間が短縮されたことを示している。また、レイアウトの主効果が有意であり ($F(1, 22) = 5.24, p = .032, \eta_p^2 = .19$), Old 条件は New 条件に比べて探索時間は短かった。その他の主効果および交互作用は有意ではなかったが、方略とレイアウトの交互作用に有意傾向が見られた ($F(1, 22) = 3.06, p = .094, \eta_p^2 = .12$)。そこで、Active-Passive 群と Passive-Active 群のそれぞれに対して下位検定を行った。

Active-Passive 群では、エポックの主効果が有意であり ($F(2, 44) = 4.70, p = .020, \eta_p^2 = .30$), レイアウトの主効果およびエポックとレイアウトの交互作用は有意ではなかった ($F(1, 22) = 0.15, p = .707; F(2, 44) = 0.83, p = .221$)。これに対して、Passive-Active 群では、エポックの主

効果 ($F(2, 44) = 6.91, p = .004, \eta_p^2 = .39$), レイアウトの主効果 ($F(1, 22) = 8.16, p = .009, \eta_p^2 = .43$) がそれぞれ有意であった。このことから、Passive-Active 群はテストセッションにおいても一貫して Old 条件の方が New 条件よりも探索時間は短いことが明らかになった。

再認課題

本実験の結果、Passive-Active 群においてのみレイアウト反復条件間の探索時間に差がみられたが、通常、視覚探索課題に基づく文脈学習は潜在的な処理によるとされている (Chun & Jiang, 1998)。この学習効果が Old 条件のレイアウトに対する潜在学習によるものであるかを確認するために、各群に対して Old 条件のレイアウトに対する再認課題を行った。その結果、Active-Passive 群と Passive-Active 群の正再認率はともに 56% であった。チャンスレベルを 50% としたときのチャンスレベル検定を行った結果、Active-Passive 群 ($t(11) = 0.87, p = .400$) と Passive-Active 群 ($t(11) = 1.68, p = .120$) ではいずれも有意ではなく、再認成績はチャンスレベルであった。このことから、Passive-Active 群における視覚的文脈の学習は潜在的なものであることが確認された。

考察

本研究の目的は、視覚探索課題における探索方略の切り替えが視覚的文脈の潜在学習に及ぼす影響を明らかにすることであった。Lleras & von Mühlénen (2004) は、視覚探索課題を用いた視覚的文脈の潜在学習において、学習者に視覚探索画面のレイアウト全体を受動的に観察させる Passive 方略においてのみ文脈手掛かり効果が生起することを示し、学習者の探索方略が文脈の潜在学習の生起に影響する可能性を指摘した。また Endo et al. (2006) は探索方略の切り替えを実験参加者内で操作することで同様の検討を行い、Passive 方略を用いたときにのみ潜在学習が生起することを確認している。本研究は、これらの知見を踏まえ、文脈手掛かり法を用いた潜在学習パラダイムにおいて、探索方

略の違いが文脈手掛かりの獲得段階に影響するのか、または獲得された文脈手掛かりの利用可能性に影響するのかを検討した。

トレーニングセッションにおいて、Passive 方略による探索を行う Passive-Active 群の Old 条件の標的探索時間は New 条件に比べて有意な短縮を示し、文脈手掛かり効果の生起が確認された。一方、トレーニングセッションで Active 方略による探索を行う Active-Passive 群の Old 条件と New 条件の標的探索時間に有意な差は見られず、文脈手掛かり効果の生起は確認されなかった。これらの結果については2つの解釈が可能である。1つの解釈は、Passive 方略によるレイアウトの反復経験は、標的位置と妨害アイテムのレイアウトによって形成される視覚的文脈情報の獲得を促し、それが標的アイテムの呈示位置への空間的注意誘導の手掛かりとして効果的に利用されたのに対して、Active 方略は視覚的文脈情報の獲得を妨げたことにより、文脈手掛かり効果が生起しなかったというものである。しかし、レイアウトの反復経験により、視覚的文脈情報は方略に関係なく自動的に獲得されるものの、Active 方略が文脈手掛かりの利用可能性を妨げたという別の解釈も考えられ、方略が視覚的文脈情報の獲得段階に影響したのか、獲得した文脈手掛かりの利用可能性に影響したのかという点には検討の余地が残る。

テストセッションでの標的探索時間の変化から、Passive-Active 群ではトレーニングセッションと同様に Old 条件の標的探索時間は New 条件に比べて有意に短く、テストセッションで Active 方略に切り替えをしても、トレーニングセッションで確認された文脈手掛かり効果は一貫して残存することが明らかになった。一方、Active-Passive 群では条件間の標的探索時間に有意な差は見られず、テストセッションで Passive 方略に切り替えても文脈手掛かり効果の即時的な生起は確認されなかった。以上の結果は、探索方略は文脈手掛かりの利用可能性ではなく、文脈手掛かりの獲得段階に影響することを示唆するものである。つまり、トレーニ

ングセッションで Active-Passive 群に文脈手掛かり効果が見られなかったのは、Active 方略が視覚的文脈情報の獲得を阻害したためであり、また、Passive-Active 群においてテストセッションでも文脈手掛かり効果が確認されたことから、探索方略は文脈手掛かりの利用可能性には影響しないと考えられる。

本研究の結果は、探索方略が文脈手掛かりの獲得段階に影響するという仮説を支持するものであるが、Passive-Active 群の結果については検討すべき問題点が残されている。Figure 3 より、エポック5からエポック6にかけて探索時間のベースラインが上昇しており、特に New 条件の探索時間は長くなっていることがわかる。これと併せて、Old 条件の探索時間は Active-Passive 群とほぼ同じレベルであった。もし Passive-Active 群の New 条件の探索処理速度だけが選択的に遅くなったのだとするならば、テストセッションにおける Old 条件の探索処理の促進が文脈手掛かりの利用可能性が高められたことによるとする解釈は妥当とは言えないだろう。むしろ New 条件における選択的な遅延が Old 条件との差をもたらしたとする解釈の方が妥当かもしれない。そこで、この問題を検証するために補足的な分析を行った。エポック5とエポック6のみに注目し、方略 (Active-Passive, Passive-Active) × エポック (5-6 エポック) × レイアウト (New, Old) の3要因分散分析を行った。分析の結果、方略とエポックの交互作用が有意であり ($F(1, 22) = 5.39, p = .030, \eta_p^2 = .20$)、方略ごとに下位検定を行った。Active-Passive 群においてはいずれの主効果も交互作用も有意ではなかった。また、Passive-Active 群においてはエポックの主効果 ($F(1, 22) = 8.09, p = .009, \eta_p^2 = .42$) とレイアウトの主効果 ($F(1, 22) = 6.49, p = .018, \eta_p^2 = .37$) が有意であったが、両者の交互作用は有意ではなかった ($F(1, 22) = 2.47, p = .130, \eta_p^2 = .07$)。これにより、Passive-Active 群ではトレーニングセッションからテストセッションで方略を切り替えたことで全体的な探索処理は遅延したものの、その遅延は Old 条件と New 条件において同様

であり、New 条件のみが選択的に遅延したわけではないことが確認された。

Smilek et al. (2006) は、探索方略が Passive であるか Active であるかによって視覚探索課題の探索効率は異なり、逐次的な空間的注意誘導が必要な系列探索であっても実験参加者に Passive 方略を意識させることでその探索効率は高くなることを明らかにした。Lleras & von Mühlenen (2004) はこれを踏まえて探索方略の違いが文脈手掛かり効果の生起にも影響する可能性を示した。一般に、認知的な制御には意図を伴わずに機能する自動的制御と注意資源を必要とする実行制御があり、あらゆる認知的活動にはこれら 2 つの制御機能が関わるが、自動的制御の駆動は時間的に極めて早いことが知られている。Smilek et al. (2006) は、方略の違いは自動的制御と実行制御の優位性に関わる可能性を指摘しており、Passive 方略は自動的制御を優先的に駆動させ、その結果として探索効率が高められたと考察している。本研究の結果は、Passive 方略が視覚的文脈の獲得過程に強く影響することを示しているが、Smilek et al. (2006) に基づいて解釈するならば、Passive 方略により自動的制御を優位にすることで、視覚的文脈情報のワーキングメモリ内での保持に多くの注意資源を配分することが可能になり、それによって文脈情報の長期記憶への転送を促すとともに、その利用可能性を高めたと考えることができるだろう。

これまで、文脈手掛かり法を用いた視覚的文脈の潜在学習研究により、学習される文脈情報は状況に応じて選択的であること (Endo & Takeda, 2004, 2005; 遠藤・武田, 2008) や、視覚的文脈の符号化様態が課題要求によって異なること (Jiang & Wagner, 2004; Jiang & Song, 2005; 遠藤, 2016) などが明らかにされており、潜在的なレベルでの学習の柔軟性が示唆されている。これらの知見に加え、本研究の結果は課題遂行に関わる方略の顕在的な切り替えもまた学習プロセスに影響することを示唆している。視覚的文脈の学習は潜在学習の 1 つとして位置づけられるが、本研究の結果はあくまでも文

脈手掛かり法によるものであることに留意し、種々の潜在学習課題における方略の影響の個別性や共通性の検討を含めた包括的な議論をする必要がある。

引用文献

- Biederman, I. (1972). Perceiving real world scenes. *Science*, **177**, 77-80.
- Biederman, I., Mezzanotte, R. J., & Rabinowitz, J. C. (1982). Scene perception: Detecting and judging objects undergoing relational violations. *Cognitive Psychology*, **14**, 143-177.
- Brainard, D. H. (1997). The psychophysics toolbox. *Spatial Vision*, **10**, 433-436.
- Chun, M. M., & Jiang, Y. (1998). Contextual cueing: Implicit learning and memory of visual context guides spatial attention. *Cognitive Psychology*, **36**, 28-71.
- 遠藤信貴 (2016). 変化検出課題における空間レイアウトの文脈学習 近畿大学総合社会学部紀要, **4**, 1-13.
- Endo, N., Boot, W. R., Kramer, A. F., Lleras, A., & Kumada, T. (2006). Spatial context learning and switching strategy. *Abstracts of the Psychonomic Society*, **11**, 129.
- Endo, N. & Takeda, Y. (2004). Selective learning of spatial configuration and object identity in visual search. *Perception and Psychophysics*, **66**, 293-302.
- Endo, N. & Takeda, Y. (2005). Use of spatial context is restricted by relative position in implicit learning. *Psychonomic Bulletin and Review*, **12**, 880-885.
- 遠藤信貴・武田裕司 (2008). 全体または局所レイアウトの繰り返しにおける文脈手掛かり効果 心理学研究, **78**, 583-590.
- Jiang, Y., & Chun, M. M. (2001). Selective attention modulates implicit learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **54A**, 1105-1124.
- Jiang, Y. & Wagner, L. C. (2004). What is learned in spatial contextual cueing—configuration or

- individual locations? *Perception and Psychophysics*, **66**, 454-463.
- Jiang, Y., & Leung, A. L. (2005). Implicit learning of ignored visual context. *Psychonomic Bulletin and Review*, **12**, 100-106.
- Jiang, Y. & Song, J. H. (2005). Spatial context learning in visual search and change detection. *Perception and Psychophysics*, **67**, 1128-1139.
- Kleiner, M., Brainard, D. H., & Pelli, D. G. (2007). "What's new in psychtoolbox-3?". *Perception (ECP Abstract Supplement)*, **36**, 14.
- Lleras, A., & von Mühlenen, A. (2004). Spatial context and top-down strategies in visual search. *Spatial Vision*, **17**, 465-482.
- Pelli, D. G. (1997). The video toolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. *Spatial Vision*, **10**, 437-442.
- Smilek, D., Enns, J. T., Eastwood, J. D., & Merikle, P. M. (2006). Relax! Cognitive strategy influences visual search. *Visual Cognition*, **14**, 543-564.