

学習リストの繰り返し呈示が画像の虚再認に与える効果

鍋田智広

Effect of repetitive presentation of study lists on pictorial false recognition

Tomohiro Nabeta

In the Deese/Roediger and McDermott (DRM) procedure (Deese, 1959; Roediger & McDermott, 1995), false recognition of an item that is not presented (the critical lure) can occur when participants study and are tested on their recognition of items related to the critical lure. The present study examined effect of repetitive presentation of study lists on false recognition, using pictorial items. In the experiment, participants were presented with lists of pictorial items either 1 time or 2 or 7 times, followed by a recognition test. The present study showed that true recognition of presented items increased with lists repetition and false recognition of critical lure decreased with lists repetition. The findings were consistent with dual process accounts of false memory. Taking into account the previous results in the studies that examined the effect of repetitive presentation on false recognition with word items, the present study that used pictorial items represent an important generalization to the physical realm of repetitive presentation.

Key words: false recognition, DRM procedure, repetitive presentation of study list

キーワード：虚再認，DRM法，学習リストの繰り返し呈示

問題と目的

過去に経験した出来事の記憶は我々の思考や記憶方略といった認知活動や既有知識の影響を受けて変化する。実際に経験した出来事から変化して思い出される記憶は虚偽記憶と呼ばれる(Roediger, 1996)。虚偽記憶は、その内容が経験された出来事の状態から変化しているにもかかわらず、想起の際に強い確信をともなうことや、心的に過去が追体験されることから、多くの研究者の興味を惹いてきた(e.g., Roediger, 1996)。こうした虚偽記憶を調べる実験手続きのひとつには DRM 法がある(Deese, 1959; Roediger & McDermott, 1995)。この手法を用いた典型的な実験では、被験者は学習時に呈示されないクリティカル・ルアーと呼ばれる単語や画像(例えば、ライオン)に意味的に関係する項

目の単語や画像のリスト(例えば, 象, 熊, キリン, 虎…)を学習した後に, 再生テストあるいは再認テストを受ける。一般に DRM 法においては記憶テストで象や虎といった, 実際に呈示されたリスト内の項目(学習項目)と共に, 呈示されていない“ライオン”(クリティカル・ルアー)という項目までもが誤って再生, もしくは再認されてしまうことが多い。本研究では, このようにクリティカル・ルアーを誤って再生することを虚再生, 同様に誤って再認することを虚再認と呼ぶ。DRM 法を用いた虚偽記憶については, クリティカル・ルアーが学習項目の意味的関連語であることから, 学習リストの意味的特徴や意味的関連性を処理することによって, クリティカル・ルアーが意味的に活性化され発生することが初期の研究から指摘されてきた(e.g., Nabeta, Kawahara, & Chujo, 2005; Robinson & Roediger, 1997)。たとえば, 学習項目の処理水準の影響を調べた研究では意味的な特徴に注目する深い処理をしたリストのクリティカル・ルアーの方が物理的な特徴に注目する浅い処理をしたリストのクリティカル・ルアーよりも虚再認や虚再生がされやすかったことが示されている(Thapar & McDermott, 2001)。

しかし, 符号化に関する他の変数の影響を調べた最近の研究では, 学習リストの意味的処理過程の他にも虚再認の発生に関与する過程があることが示唆されている。たとえば, Seamon, Luo, Schwartz, Jones, Lee, & Jones (2002)は, 学習時に呈示する単語の回数を 1 回, 5 回, 25 回に操作して, 虚再認の変化を調べた。その結果, 呈示回数が 1 回から 5 回に増加した際には虚再認が増加したのに対して, 5 回から 25 回に増加した際には虚再認が減少した。Seamon et al. (2002)では, この結果は呈示回数が増加することによって虚再認の発生に関与する過程が変化したことを表しているとされ, 虚再認にはそれを増加させる意味的処理過程と抑制させる物理的処理過程の 2 種類が関わっていると説明された。すなわち, 呈示回数の少ない段階では, 呈示回数が増加するほどクリティカル・ルアーの活性化を促進する意味的処理の過程が優位になるため, 虚再認が増加するのに対して, ある程度呈示回数の多い段階では, 呈示回数が増加するほど物理的情報の符号化と検索を促進する物理的処理の過程が優位になるため, 虚再認が減少すると説明された。この説明は, 虚再認の生起メカニズムについて検討してきた先行研究と一致している(Gallo, 2004; McCabe, Presmanes, Robertson, & Smith, 2004)。

学習リストの繰り返し呈示の効果は, 虚再認には意味的処理過程だけが関わっているのではなく, 虚再認を抑制させるように機能する物理的処理過程が関わっていることを示している。この点で理論的に重要であるため, これまでに繰り返し呈示の効果は幾つかの研究で検討されている(Benjamin, 2001; Seamon et al., 2002; Tussing & Greene, 1997)。しかし, これまでの研究では繰り返し呈示の効果は言語刺激を用いてしか調べられてこなかった。そこで本研究では, 言語刺激以外の刺激材料である画像刺激に注目して, 虚再認に及ぼす学習リストの繰り返し呈示の影響を調べた。

従来の研究では, 言語刺激以外では学習リストの繰り返し呈示の効果は調べられてこなかったものの, 様々な種類の刺激材料を用いたこれまでの研究から, 言語刺激以外を用いた虚再認においても学習刺激の物理的処理が関与する可能性が考えられる。たとえば, 言語刺激を用いた Roediger & McDermott (1995)の実験 2 では, 学習項目の再認率(.72)に匹敵するほどに高い割合でクリティカル・ルアーの虚再認が認められた(.77)ことが報告されているのに対して, 物体刺激を用いた Nabeta &

Kawahara (2006a)では、学習項目の再認率(.95)よりもわずかな割合でしか虚再認が認められなかった(.18)ことが報告されている。また、線画刺激や画像刺激を用いた研究においても、言語刺激を学習刺激に用いた研究で認められるような、学習項目に匹敵するほど多くの虚再認は認められていない(e.g., Israel & Schacter, 1997; Nabeta & Kawahara, 2006b, 鍋田・神垣・若林・朴・山崎, 2007)。したがって、物体刺激や画像刺激は物理的情報量が豊富であることを考慮すると(e.g., Paivio, 1991), 言語刺激にくらべて物体刺激や画像刺激で虚再認が少ない傾向は、刺激材料の物理的处理が虚再認を抑制していることを反映しているのかもしれない。

まとめると、本研究では虚再認を抑制させるような物理的处理過程を検討することを目的として、画像刺激を用いて学習リストの繰り返し呈示の効果を調べた。もし画像刺激を用いた場合にも物理的处理過程が虚再認に関与するのであれば、言語刺激を用いた場合と同様に、学習リストの呈示回数の増加に伴う虚再認の減少傾向が認められると予測される。

方法

被験者 実験の目的を知らない大学生、大学院生 20 名であった。

実験デザイン 実験は学習リストの呈示回数を要因とする 1 要因被験者内計画であった。

材料 鍋田他 (2007)で用いられたリスト 16 個に加えて、“魚”“玩具”のカテゴリ事例からなる 2 つのリストを作成し、合計 18 個のリストを使用した。それぞれのリストはクリティカル・ルアー 1 項目と学習項目 8 項目から構成された。実験で呈示するための画像刺激は、それぞれの項目に対応したカラー写真の画像をインターネットで収集した(Figure 1)。

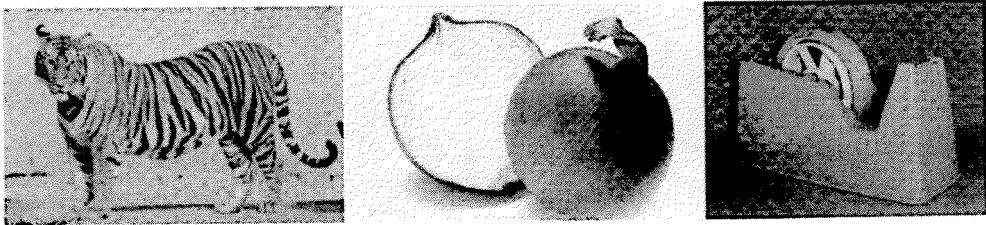


Figure 1. 実験に用いた画像刺激の例

実験では 18 リストのうち、被験者ごとに無作為に選ばれた 9 リストが学習リストとして使用され、学習リストとして使用されなかった 9 リストは再認テストでのディストラクタリストとして用いられた。実験では、学習リストの 9 リストのうち、3 リストずつが無作為に呈示回数条件に割り当てられた。すなわち、1 回呈示条件に 3 リスト、2 回呈示条件に 3 リスト、7 回呈示条件に 3 リストが割り当てられ、各被験者は学習時に 9 種類のリストを合計で 30 回呈示された。学習リストの呈示順序は、同じリストが連続して呈示されない限りは被験者ごとに無作為であった。

手続き 実験が始まる前に被験者はできるだけ多くの画像を覚えるように教示され、クリティカル・ルアーについては説明されなかった。実験が開始すると、画像刺激は 1 項目につき 1 秒間のペ

ースでパソコンのモニター上に呈示され、被験者はそれらを見て学習した。最後の画像が呈示され終わった直後に再認テストを実施した。

再認テストでは、画像が1項目ずつモニター上に呈示され、被験者は学習時に呈示されたか否かについてキーを押して反応した。再認テストでは、次の4種類の画像が呈示された。1. 学習項目(学習時に呈示されたリストの1番目と4番目の項目で合計18項目が呈示された), 2. 学習統制項目(学習時に呈示されなかったディストラクタリストの1番目と4番目の項目で、合計で18項目が呈示された), 3. クリティカル・ルアー(学習時に呈示されたリストに対応するクリティカル・ルアーで、合計で9項目が呈示された), 4. クリティカル・ルアー統制(学習時に呈示されなかったディストラクタリストに対応するクリティカル・ルアーで、合計で9項目が呈示された)。それぞれの種類の項目は等数ずつ呈示回数条件に対応していた。再認テストでは全部で54項目の画像が呈示された。

結果と考察

はじめに本研究において虚再認が生じたか否かを明らかにすることを目的として、クリティカル・ルアーを“学習した”と反応した割合(old 反応率)とクリティカル・ルアー統制項目の old 反応率を算出した。クリティカル・ルアーとクリティカル・ルアー統制項目の old 反応率はそれぞれ 0.19, 0.03 であった。これらの値について t 検定を行った結果、両者の差は有意であった($t(19) = 3.68, p < 0.05$)。すなわち、クリティカル・ルアーは学習リストに関連のないクリティカル・ルアー統制項目よりも誤って“学習した”と反応されやすかった。このことは、関連する項目からなるリストを学習することによってクリティカル・ルアーの虚再認が生じたことを表している。

学習項目とクリティカル・ルアーについて、呈示回数条件ごとに old 反応率の平均値を算出した

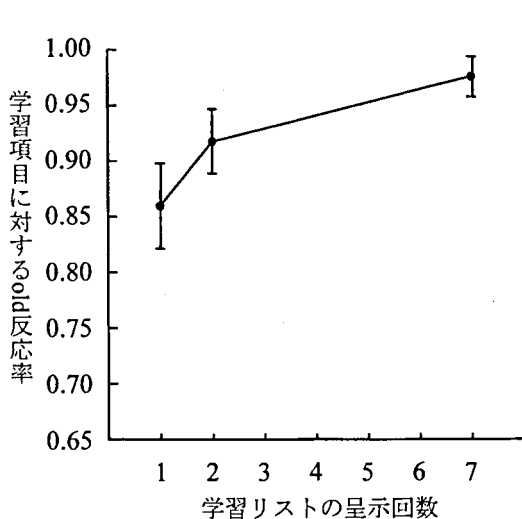


Figure 2. 学習項目の old 反応率と標準誤差

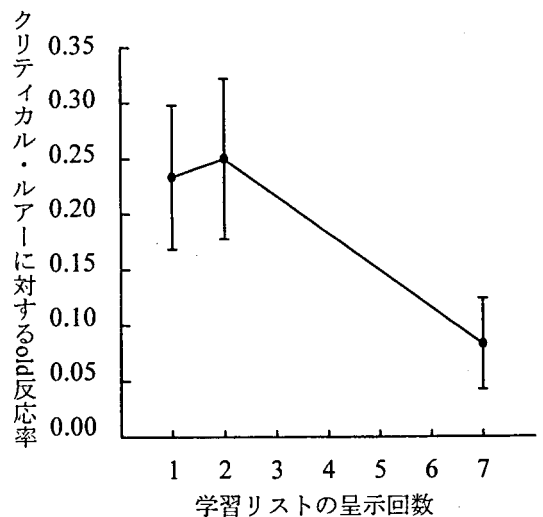


Figure 3. クリティカル・ルアーの old 反応率と標準誤差

(Figure 2, Figure 3)。それぞれの項目ごとに呈示回数を要因とする繰り返しのある分散分析を行ったところ、学習項目($F(2, 38) = 5.24, p < .01$)、クリティカル・ルアー($F(2, 38) = 3.69, p < .05$)のどちらにおいても呈示回数の効果が認められた。それぞれの項目について危険率 5%で Bonferroni の検定を行った結果、学習項目については呈示回数が 1 回と 7 回との間に有意差が認められた。また、クリティカル・ルアーについては呈示回数が 2 回と 7 回との間に有意差が認められた。呈示回数の効果についての結果をまとめると、本研究では学習項目とクリティカル・ルアーとで正反対の形で呈示回数の効果が認められた。すなわち、学習項目は呈示回数が増えるほど old 反応率が上昇したが、クリティカル・ルアーは呈示回数が増えるほど old 反応率が低下した。

総合考察

本研究は、物理的処理過程が虚再認を抑制するかどうかを検討することを目的として、画像刺激を用いて学習リストの繰り返し呈示の効果を調べた。実験を行った結果、学習項目は呈示回数が増加するほど old 反応率が上昇する増加傾向が認められたのに対して、クリティカル・ルアーは呈示回数が増加するほど old 反応率が低下する減少の傾向が認められた。学習項目とクリティカル・ルアーとで反対の方向に繰り返し呈示の効果が認められたことから、画像刺激の虚再認に関しては学習リストを繰り返して呈示することによって虚再認を抑制する過程が機能することが示された。呈示回数を増加させることによって虚再認が減少する本研究の結果は、言語刺激を用いて得られた従来の研究において、呈示回数が増加するにつれて虚再認が低下した、抑制過程を反映した部分の結果に一致している。このことから、学習刺激の物理的処理に虚再認が抑制されたことが、言語刺激だけでなく画像刺激を用いた場合にも認められることが示された。この点は、虚再認の抑制過程は刺激材料の変化に関わらず機能する高次な記憶メカニズムを反映していることを示唆する。

虚再認の減少は、たとえば遅延期間の挿入によるクリティカル・ルアーの活性値の低下によっても認められることが示唆されている(e.g., Thapar & McDermott, 2001)。クリティカル・ルアーの活性値の低下を示唆した従来の研究では、虚再認の減少と同時に学習項目の再認の減少が認められることが報告されている。このことを考慮すると、本研究では学習項目の再認率は呈示回数の増加によって上昇しており、クリティカル・ルアーの活性値の低下が起きている可能性は低い。また、一般に呈示回数の増加は学習項目の再認傾向を高めることから、学習刺激の物理的特徴の符号化や検索を促進することが示唆されている(e.g., Hunt & McDaniel, 1993)。これらの点から、本研究で認められた呈示回数の増加による虚再認の減少は、画像刺激の物理的処理の促進によって生じた抑制過程に起因すると考えられる。

本研究では、学習リストを 7 回呈示した場合に虚再認の減少が認められた。本研究と同様に学習リストの繰り返し呈示の効果を調べた Seamon et al. (2002)では、5 回の呈示の段階では虚再認は増加していることを考慮すると、本研究では彼らの研究よりも呈示回数が少ない段階で抑制が生起していると考えられる。このように本研究で抑制が早くに生じた理由としては次の 2 点が考えられる。まず 1 点目としては、研究間で刺激材料が異なることが挙げられる。本研究では、画像刺激を刺激

材料に用いたが、Seamon et al. (2002)では単語刺激が用いられた。画像刺激は単語刺激に比べて物理的情報が豊富であると考え、本研究では画像刺激を用いたことによって単語刺激を用いたSeamon et al. (2002)よりも物理的処理が促進されやすく、それゆえに呈示回数が少なくても抑制過程が生じたのかもしれない。2点目は、学習リストの長さの違いが挙げられる。本研究では、学習リストは8項目から構成されていたが、Seamon et al. (2002)の研究では15項目から構成されていた。クリティカル・ルアーの関連項目が多いリストを学習するほど虚再認が多いことが知られており、この結果は学習項目の意味的処理によってクリティカル・ルアーが活性化されたことを反映していると考えられている(Robinson & Roediger, 1997)。本研究ではSeamon et al. (2002)よりも短いリストを用いたことによって、リストの意味的処理が行われにくく、クリティカル・ルアーの活性化が弱かったのかもしれない。Hunt & McDaniel (1993)では意味的処理は物理的処理と競合することが報告されており、この点を考慮すると、意味的処理が本研究で行われにくかったことによって、相対的に物理的処理が優勢になり、結果として早い段階で虚再認の抑制過程が生じたのかもしれない。

虚再認の説明理論は、虚再認には意味的処理による活性化に基づく過程と物理的処理に基づく物理的な記憶の符号化や検索に基づく過程の2種類が関与すると仮定する理論と、意味的処理による活性化のみを仮定する理論とに区別できる(e.g., Brainerd & Reyna, 2005; Cabeza & Lennartson, 2005)。本研究における呈示回数の増加に伴う虚再認の減少は意味的活性化の低下のみでは説明できない。なぜなら、学習項目の再認率は呈示回数が増加するにつれて上昇しているからである。すなわち、意味的活性化のみを仮定する見地からでは、学習項目の再認成績の上昇は意味的活性化の促進を意味するために、本研究で認められた虚再認の減少を活性化の低下には帰属できない。このことから、本研究は虚再認の説明理論において、学習項目の物理的処理による抑制過程が虚再認に関与するという2つの過程を仮定する立場を支持している。

本研究では、虚再認に抑制過程の関与を示す重要な実験的証拠と考えられる、学習リストの繰り返し呈示の効果を取り上げた。特にこの効果が従来まで言語刺激を用いてしか調べられてこなかった点に注目し、画像刺激を用いて調べた。その結果、言語刺激を用いた研究と同様に、呈示回数の増加によって学習項目の再認が増加する一方で虚再認が減少するという、抑制過程の関与が明らかになった。このことは、虚再認の抑制過程は学習材料の変化に依存しない高次の記憶機能を反映していることを示している。たとえば、Roediger & McDermott (1995)はJohnson, Hashtroudi, & Lindsay (1993)で提唱されたソースモニタリング機能を抑制過程の候補のひとつに挙げている。ソースモニタリングは学習項目の材料や、感覚モダリティの変化に関わらず機能することを考慮すると、虚再認の抑制過程がソースモニタリング機能を反映したものだという想定は、本研究の結果によって支持されたといえる。

引用文献

Benjamin, A. S. (2001). On the dual effects of repetition on false recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 27, 941-947.

- Brainerd, C. J., & Reyna, V. F. (2005). *The science of false memory*. New York: Oxford University Press.
- Cabeza, R., & Lennartson, E. R. (2005). False memory across languages: Implicit associative response vs fuzzy trace views. *Memory*, **13**, 1-5.
- Deese, J. (1959). On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, **58**, 17-22.
- Gallo, D. A. (2004). Are nonconscious processes sufficient to produce false memories? *Consciousness and Cognition*, **13**, 159-168.
- Hunt, R. R., & McDaniel, M. A. (1993). The enigma of organization and distinctiveness. *Journal of Memory and Language*, **32**, 421-445.
- Israel, L., & Schacter, D. L. (1997). Pictorial encoding reduces false recognition of semantic associates. *Psychonomic Bulletin and Review*, **4**, 577-581.
- Johnson, M. K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D. S. (1993). Source monitoring. *Psychological Bulletin*, **114**, 3-28.
- McCabe, D. P., Presmanes, A. G., Robertson, C. L., & Smith, A. D. (2004). Item-specific processing reduces false memories. *Psychonomic Bulletin and Review*, **11**, 1074-1079.
- 鍋田智広・神垣彬子・若林紀乃・朴信永・山崎晃 (2007). 幼児の勘違いを抑制するにはどうしたらよいか?—5 歳児における記憶モニタリングの検討— 日本発達心理学会第 18 回大会論文集, 627.
- Nabeta, T., & Kawahara, J. (2006a). Congruency effect of presentation modality on haptic and visual false memory of real objects. *Memory*, **14**, 307-315.
- Nabeta, T., & Kawahara, J. (2006b). Reduction of false recognition through haptic presentation of objects. *The European Journal of Cognitive Psychology*, **18**, 801-812.
- Nabeta, T., Kawahara, J., & Chujo, K. (2005). The effect of study-phase length on auditory false recognition. *The Japanese Journal of Psychonomic Science*, **24**, 11-15.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, **45**, 255-287.
- Robinson, K. J., & Roediger, H. L. (1997). Associative processes in false recall and false recognition. *Psychological Science*, **8**, 231-237.
- Roediger, H. L. (1996). Memory illusions. *Journal of Memory and Language*, **35**, 76-100.
- Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **21**, 803-814.
- Seamon, J. G., Luo, C. R., Schwartz, M. A., Jones, K. J., Lee, D. M., & Jones, S. J. (2002). Repetition can have similar or different effects on accurate and false recognition. *Journal of Memory and Language*, **46**, 323-340.

Thapar, A., & McDermott, K. B. (2001). False recall and false recognition induced by presentation of associated words: Effects of retention interval and level of processing. *Memory and Cognition*, **29**, 424-432.

Tussing, A. A., & Greene, R. L. (1997). False recognition of associates: How robust is the effect? *Psychonomic Bulletin and Review*, **4**, 572-576.

付記

本研究は文部科学省科学研究費補助金(特別研究員奨励費 #175255)の補助を受けた。

(指導教員：中條和光)