

複数回の反復プライミングにおける刺激固有性と加齢の効果^{注1}

名古屋女子大学文学部児童教育学科 松岡 (矢野) 円郁^{注2}
久留米大学大学院心理学研究科 三原 健吾

Stimulus specificity of repetition priming and aging

MATSUOKA-YANO, Madoka (Faculty of Literature, Nagoya Women's)
MIHARA, Kengo (Graduate School of Psychology, Kurume University)

Previous research about the mechanism of repetition priming have shown that the behavioral facilitation resulting from multiple repetitions reflects a form of a more efficient response mechanism that bypasses processes engaged during the initial processing of items (decision learning). Utilizing an object priming paradigm in which participants were asked to make relative size judgments about visually presented common objects, Schnyer et al. (2007) indicated that decision learning did not transfer across different visual exemplars of a studied item. Based on previous research, the present study examined whether priming transfer to different visual exemplars would occur when participants studied repeated items with visually diverse exemplars, and its aging effects. The results showed the effect of exemplar diversity on stimulus specificity of repetition priming. Particularly, the elderly group showed much more repetition priming and priming transfer to different visual exemplars when items were repeated with visually diverse exemplars than when same exemplars were repeated, suggesting abstract (or conceptual) decision learning independent of perceptual characteristics of stimulus.

Key words: repetition priming, stimulus specificity, implicit learning, decision learning, aging

はじめに

同じ判断や行動を繰り返すと、次第に速く正確になるという反復プライミング (repetition priming) の効果は、行為の主体が先行の反復経験を意識的に想起することなく生じる。機能的脳画像法などを用いた最近の脳科学研究によって、反復学習時の神経活動などが明らかにされつつあるが、反復によっていったい何が学習されているのかという潜在学習のメカニズムについてはまだ不明な点が多い。先行経験と後続の判断・行動が完全に同一の場合でなくとも、ある程度以上の類似性があれば、プライミング効果がみられ (プライミングの転移あるいは一般化)、類似性が高いほどプライミング効果も大きくなる。したがって、ある先行経験が後の判断や行

動に与える影響の程度 (転移のレベル) と両者の関連性 (類似性) を調べることによって、先行経験において何が潜在的に学習されていたかを特定することが可能になる。たとえば、ピアノの練習を繰り返すことによって、ピアノが上手く弾けるようになるだけでなく、同時にオルガンも上手くなったとすると、ピアノでの反復学習がオルガンの演奏にも転移したことになる。一方、ピアノは上手くなったが、オルガンは上達しない (転移がみられない) という場合は、繰り返し練習において、ピアノに“固有の (specific)” 学習を行っていたということになる。

このようなプライミングの転移/固有性という観点から、反復に伴う潜在学習のメカニズムを解明しようとした一連の研究がある (Dobbins, Schnyer, Verfaellie, & Schacter, 2004; Schnyer, Dobbins, Nicholls, Schacter, & Verfaellie, 2006; Schnyer, Dobbins, Nicholls, Davis, Verfaellie, & Schacter, 2007)。たとえば, Dobbins et al. (2004) は、反復プライミングのメカニズムについてのこれまでの仮説、すなわち、同一対象を繰り返し呈示されること

注1 2011年度中京大学特定研究助成を受けて行われた。実験プログラムを作成していただいた、岡田順介氏に感謝の意を表す。

注2 utahime.1st@gmail.com

により、その対象についての知識表象へのアクセスが促進されるという仮説に対し、呈示された対象とその対象に対して行われた固有の反応との連合が形成され、より効率的な反応メカニズムが形成されるためにプライミングが生じるという仮説を立てた。彼らの実験では、物体のイラスト（例：くるま）が反復呈示され、被験者は、各物体が「靴箱より大きいのか否か」について左右の2つのキー押しで Yes/No を判断し、反応時間が測定された。実験の結果、同一判断を行う場合は、反復回数が1回の場合よりも3回の方がプライミング効果が大きかったが、「靴箱より“小さい”か否か」と判断を逆転させたり、あるいは、Yes/No キーの割り当ての逆転（左右の指マッピングの逆転）を行った場合、反復回数が1回と3回の項目でプライミング効果が等しくなり、複数回反復の効果が消失した。これらの結果から、プライミングの2つのメカニズムが想定された。一つは、刺激の反復によって刺激の意味的・概念的知識へのアクセスがより迅速になるというものであり、1回の反復でも達成される。もう一つは、複数回の反復に伴って達成されるものであり、意味的・概念的知識を介さずに、その刺激に対するより効率的な反応メカニズム（例：「くるま」「Yes」、「左キー」）の形成である。すなわち、後者は、複数回の刺激反復に伴って、ある刺激に対する固有の判断結果や反応を瞬時に学習しているために促進効果が得られるというメカニズムであり、Dobbinsらは、これを“反応学習 (response learning)”と呼んだ。

しかし、Dobbins et al. (2004) の実験デザインでは、判断手がかりを「大きい」から「小さい」に逆転させる条件では、逆転させない条件よりも反復回数が1回多くなるという手続き上の問題点があったため、Schnyer et al. (2007) は、呈示回数を厳密に統制し、反応学習における表象の連合レベルを検討した。その結果、Dobbins et al. (2004) の結果とは異なり、反復回数にかかわらず左右の指マッピングの逆転の影響はみられず、各項目に対して固有の“反応”が連合している（例：「くるま」「Yes」、「左キー」）のではなく、固有の“判断”が連合していること（例：「くるま」「大きい」）が示唆された。そこで彼らは、複数回反復に伴うプライミングのメカニズムを、“反応学習”から“判断学習 (decision learning)”に改めた。

さらに、Schnyer et al. (2007) は、このような判断学習が、抽象的な視覚表象（意味的表象）レベ

ルで生じているのか、それとも、学習時に呈示された特定の視覚形態に固有なのか（知覚表象レベルで生じているのか）という知覚的固有性を検討した。それまでにも、プライミングの知覚的固有性を示した研究は多数存在したが（レビューとして、Schacter, Dobbins, & Schnyer, 2004）、知覚的に異なる事例へのプライミングが減少（あるいは消滅）するのは、判断学習が知覚的表象レベルで生じていたためであるのか否かについては検討されていなかった。そこで Schnyer et al. (2007) は、引き続き同様のサイズ分類課題を用いて、同じ項目の視覚的に異なる事例（イラスト）におけるプライミングの転移レベルを調べた。実験の結果、事例の変化によってプライミング効果が低下したが、判断手がかりの逆転は異事例に対するプライミングに影響せず、分類課題における判断学習は、視覚的に異なる事例へ転移しない可能性が示された。

サイズ分類課題パラダイムを用いたこれらの先行研究によって、複数回の刺激反復に伴う（おそらく潜在的な）判断学習のメカニズムが明らかにされつつあるが、テスト時の要因についての検討だけであるため、状況や目標に応じて適切な判断学習が行われているのかどうかという点に関しては検討の余地がある。たとえば Schnyer et al. (2007) の実験では、知覚的固有性の検討方法として、異事例条件の項目も同一事例条件の項目と同様に、3回の反復学習時には同一の刺激が呈示されている。したがって、（反復される）各項目は常に同一の事例で反復されるということが学習中に認識されている可能性がある。つまり、同一刺激事例が繰り返し呈示されるのであれば、各刺激事例に対して特定の判断を結合することは、課題遂行の効率化（できるだけ速く正確に遂行すること）につながると考えられるため、テストで異事例へのプライミングの低下がみられたのかもしれない。このように、課題に対する認識が、反復に伴う潜在学習の内容に影響する可能性がある。そこで、本研究では、学習者が（意識的あるいは無意識的に）形成する課題に対する認識あるいは“構え”がプライミングの転移に与える影響を調べることを目的とした。

本研究では、一連の先行研究における分類課題において、そのような“構え”がプライミングの転移に影響していた可能性を検討するため、Schnyer et al. (2007) の研究と同様に、テスト時において初めて異事例を呈示する場合と、学習時においても同一

項目に対する異事例を呈示する場合の異事例に対するプライミングの転移量を比較する。課題遂行中に「各項目は常に同一の事例で反復される」と認識した場合と異なり、「(意味的・概念的に) 同じ項目でも視覚的には異なる事例が呈示される」と認識した場合は、それに対応して、意味的・概念的なレベルにおいて項目と特定の判断を結合し、より抽象的なプライミングを示す(すなわち異事例へのプライミングの転移量が増える)という仮説を検証する。実験手続きとしては、2つの異なる認識(構え)を同一被験者に持たせることは難しいため、被験者間要因として構えを操作する。呈示回数は Schnyer et al. (2007) の研究にならって4回とし、4回目のみ事例が変化する最終事例変化群と4回とも事例が異なる毎回事例変化群の4回目呈示時のプライミング効果を比較する。上記の仮説が妥当であれば、毎回事例変化群の方が最終事例変化群よりもプライミング効果が大きいという結果が予測される。

さらに、本研究では、若年者だけでなく高齢者を対象とし、プライミングの転移における加齢の効果も検討する。既に、Schnyer et al. (2006) が健忘症患者を対象とした研究を行っており、健忘症患者(側頭葉内側部損傷)においては、反復数が高い項目と低い項目でプライミング効果が同程度であり、複数回の反復効果がみられないことが報告されている。健忘症でも1回反復プライミングは保たれていることを示した研究は多数あり(レビューとして、Schacter, Chiu, & Ochsner, 1993)、2つのプライミングのメカニズムのうち、意味的・概念的知識へのアクセスが迅速になるというメカニズムは保たれているが、もう一方の、判断学習メカニズムが障害されていると考えられる。高齢者を対象としたプライミング研究においても、一般的に、プライミングや手続き記憶などの潜在的な記憶は保たれているとされる(e.g., Craik, 1994)。固有性に関する Pilotti et al. (2003) の研究では、学習フェイズで単語刺激を聴覚呈示(男声, 女声)および視覚呈示し、テストフェイズで新旧単語の同定課題を行い、同定プライミングを調べたところ、加齢によって刺激形態に固有のプライミングは減少するが、モダリティ間のプライミングの転移(抽象的プライミング)は保たれていることが示されている。これらの先行研究を踏まえると、最終事例変化群においては、高齢者の方が若年者よりも同一事例反復時のプライミング効果は小さく、4回目呈示時の事例変化に伴うプラ

イミング効果の減少率が小さいと予測される。一方、課題遂行中に形成される“構え”の影響については、そもそもそのような構えが形成されるか否かという問題がある。つまり、加齢に伴う固有プライミングの減少が、そもそも知覚的特徴の変化に気づかないこと(注意の低下)が原因であるならば、反復事例が知覚的に異なるか否かによって形成される“構え”は変わらず、最終事例変化群と毎回事例変化群の差はみられないと考えられる。逆に、毎回事例変化群の方が4回目呈示時のプライミング効果が大きいといった群間差がみられたならば、課題遂行中の事例の知覚的变化に気づいており、そのことによって高齢者で保たれている抽象的・概念的なレベルでの学習が促進されていたといえる。

本研究では、Schnyer et al. (2007) の研究を踏まえて、同一事例を複数回反復する条件とテスト時(最後の反復時)に事例が知覚的(視覚的)に変化する条件、および反復ごとに毎回事例が知覚に変化する条件を比較し、反復プライミングの固有性における反復事例の知覚的多様性の影響を検討する。知覚的に多様な事例の反復によって、刺激の知覚的特徴に依存しない抽象的(概念的)なレベルの潜在学習が行われるかどうか、またその加齢の効果を検討する。なお、本研究では、判断手がかりの逆転や指マッピングの逆転といった要因は入れず、まずは単純に、学習刺激事例の知覚的多様性の効果を調べることを目的とした。

方法

実験参加者

若年者50名(男性21名, 女性29名; 平均年齢 20.5 ± 0.93 歳)および高齢者32名(男性20名, 女性12名; 平均年齢 68.9 ± 2.7 歳)が参加した。若年者は大学生, 高齢者は名古屋市シルバー人材センターから募集した。なお、高齢者に対しては、認知症の疑いのある者を分析から除外するため、簡易認知機能検査(日本語版 Mini Mental State Examination; Folstein, Folstein, & McHugh, 1975)を施行した結果、除外者はおらず、30点満点中、平均得点は 28.8 ± 1.0 点であった。若年群, 高齢群ともに、半数ずつの参加者が、最終事例変化群と毎回事例変化群に割り当てられた(両群で各性別の人数や平均年齢がほぼ等しくなるようにした)。

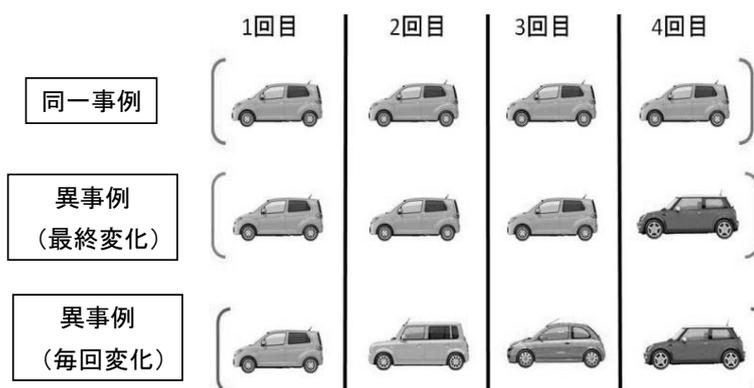


Figure 1 3つの刺激呈示項目の例(“くるま”) (実際はカラー)

Table 1 各群における各ブロックの呈示刺激のタイプと項目数

| Group | | 最終事例変化群 | | | 毎回事例変化群 | | |
|---------|---------|---------|-----------|-------|---------|-----------|-------|
| | | Same | Different | Novel | Same | Different | Novel |
| Block 1 | (Study) | S-18 | D1-18 | - | S-18 | D1-18 | - |
| Block 2 | (Study) | S-18 | D1-18 | N-6 | S-18 | D2-18 | N-6 |
| Block 3 | (Study) | S-18 | D1-18 | N-6 | S-18 | D3-18 | N-6 |
| Block 4 | (Test) | S-18 | D4-18 | N-6 | S-18 | D4-18 | N-6 |

実験計画

年齢2 (若年者, 高齢者; 被験者間要因) × 反復条件群2 (最終事例変化, 毎回事例変化; 被験者間要因) × 項目タイプ2 (同一事例 S, 異事例 D; 被験者内要因) の3要因混合計画であった。

材料

サイズ見本として50cmの立方体, 判断刺激として一般的な物体のイラスト113枚(本試行用108枚, 練習試行用5枚)を用いた(例: ピアノ, ウサギ)。イラストは87.5mm四方サイズ内でノートパソコンの画面の中央に呈示された。イラストで示される物体の実物サイズが, 見本の立方体より大きいものと小さいものが半数ずつあった。本試行で用いるイラストは, 36項目の物体のイラスト各1枚(1事例)および18項目の物体のイラスト各4枚(4事例)の計108枚であった。各項目は反復方法によって, S (Same), D (Different), N (Novel) の3つのタイプに分類され, 全タイプとも18項目ずつであった。タイプNは, 各項目1事例が1回だけ呈示され, タイプSは各項目1事例が4回呈示される同一事例反復項目であり, 両反復条件群で用いられた。タイプDは, 1項目につき4つの異事例(D1, D2, D3, D4)があり, 4回の項目反復の中で呈示される事例が変化する項目であった。最終事例変化群では, D1を3回呈示後4回目にD4が呈示され, 一

方, 毎回事例変化群では, D1~4の4事例が1回ずつ順に呈示された (Figure 1 参照)。

手続き

実験は個別に行った。参加者は, PC画面に呈示される刺激が見本より大きいかな(Yes/No)というサイズ判断をし, 大きい(Yes)と判断した場合は左手で左のボタンを, 否(No)と判断した場合は右手で右のボタンを押して回答するよう求められた。左右の手は常にボタンに沿っておき, できるだけ速く正確に判断するように, また, 各刺激の実物のサイズについて判断し, 刺激を頭の中で押しつぶしたり折り曲げたりせず, 呈示された刺激そのままの形のサイズで判断するよう求められた。なお, 呈示された刺激が参加者の知らないものであった場合, 推測して判断するよう求めた。

1試行の流れは, まず注視点(+)が300ms呈示され, 200msのブランク画面に続き, イラストが2000ms呈示された。なお, イラスト呈示画面の下部1行目に「見本より大きい?」, および2行目の左に「はい」, 右に「いいえ」という教示文も同時に呈示した。

両群において, 4つのブロックからなる, 合計162試行が実施された。各ブロックにおける各刺激タイプの呈示刺激数をTable 1に示す。第2・3ブロックのDタイプの刺激以外は, 両群で同一の事

例が呈示された。全ブロックは連続的に実施され、ブロックの変わり目や、学習 (第 1 - 3 ブロック) とテスト (第 4 ブロック) の違いは参加者には知らされなかった。なお、参加者にブロックの変わり目を気づかれにくくするため、タイプ N の項目は各ブロックの最初と最後に多く配置するという条件つきで、ブロック内の刺激呈示順序はランダムであった。

練習を 5 試行実施し、教示が理解されたことを確認したうえで、本試行を行った。

結果

各刺激タイプにおいて、反応時間 (以下、RT) が平均より $\pm 3SD$ を超えるデータは外れ値として除外した。なお、高齢者の毎回事例変化群の 1 名のみ、全体の正答率が 80% 未満かつ第 1 ブロックにおける正答率が 50% を下回り、教示が正確に理解できていなかった可能性があるため分析から除外した。

両年齢群ともに高い正答率であった (若年者は両群ともに $mean = .97$; 高齢者は最終事例変化群 $mean = .93$, 毎回事例変化群 $mean = .95$)。全体的な正答率に関して、年齢 2 (若年者, 高齢者) \times 反復条件群 2 (最終事例変化群, 毎回事例変化群) の 2 要因の分散分析を行った結果、年齢の主効果および交互作用が有意であった (年齢の主効果 $F(1,77) = 37.6, p < .001$; 交互作用 $F(1,77) = 8.6, p < .01$)。交互作用についての単純主効果の検定では、両反復条件群において年齢の効果が有意であり ($p < .05$)、高齢者においてのみ、毎回事例変化群の方が最終事例変化群よりも正答率が高かった ($p < .05$)。

全正試行の RT 平均についても (若年者は最終事例変化群 898 ms, 毎回事例変化群 859 ms ; 高齢者は最終事例変化群 1158 ms, 毎回事例変化群 1057 ms), 正答率と同様に、年齢 2 (若年者, 高齢者) \times 反復条件群 2 (最終事例変化群, 毎回事例変化群) の 2 要因の分散分析を行った結果、両主効果が有意であり (年齢の主効果 $F(1,77) = 43.6, p < .001$; 反復条件群の主効果 $F(1,77) = 4.0, p < .05$)、交互作用は有意ではなかった。

プライミング得点

各ブロックにおける項目タイプ別のプライミング得点を、Schnyer et al. (2007) の実験 2A と同様

に、 $[(各ブロックの新規項目 N - 反復項目 S または D) / (各ブロックの新規項目 N)]$ で算出した。各条件群におけるプライミング得点を Figure 2 (a) ~ (d) に示す。

まず、各群のプライミング得点について、項目タイプ 2 (S, D) \times 反復数 3 (1~3) の 2 要因の分散分析を行った。その結果、若年の最終事例変化群 (Figure 2 (a)) では、項目タイプの主効果 ($F(1,25) = 27.8, p < .001$) および項目タイプと反復数の交互作用 ($F(2,50) = 19.1, p < .001$) が有意であった。交互作用についての下位検定では、S 項目は 2 回目の反復まで有意にプライミング得点が増加し ($p < .05$)、2 回目から 3 回目にかけては有意な増加はみられなかった。一方、D 項目の得点は、2 回目から 3 回目にかけて有意にプライミング得点が減少した ($p < .05$)。項目タイプの効果は 1 回目にはなく、2 回目 ($p < .05$) と 3 回目 ($p < .001$) に有意であった。若年の毎回事例変化群 (Figure 2 (b)) では、両主効果が有意であり (項目タイプの効果 $F(1,23) = 66.0, p < .001$; 反復数の効果 $F(2,46) = 5.2, p < .01$)、反復数の効果の多重比較では、3 回目の方が 1 回目よりも有意にプライミング得点が高かった ($p < .05$)。一方、高齢の最終事例変化群 (Figure 2 (c)) では、若年群と同様に、項目タイプ的主効果 ($F(1,15) = 7.3, p < .05$) および項目タイプと反復数の交互作用 ($F(2,30) = 4.0, p < .05$) が有意であった。交互作用についての下位検定では、3 回目反復時のみ項目タイプの効果が有意であった ($p < .05$)。高齢の毎回事例変化群 (Figure 2 (d)) についても、若年群と同様に、両主効果が有意であり (項目タイプの効果 $F(1,14) = 19.5, p < .001$; 反復数の効果 $F(2,28) = 4.7, p < .05$)、反復数の効果についての多重比較では、3 回目反復時の方が 1 回目および 2 回目よりも有意にプライミング得点が高かった ($p < .05$)。

次に、3 回目の反復 (すなわち第 4 ブロック) のプライミング得点について、年齢 2 (若年者, 高齢者) \times 反復条件群 2 (最終事例変化群, 毎回事例変化群) \times 項目タイプ 2 (S, D) の 3 要因の分散分析を行った。その結果、項目タイプ的主効果 ($F(1,77) = 64.3, p < .001$)、反復条件群と項目タイプの交互作用 ($F(1,77) = 5.0, p < .05$) および 3 要因の交互作用 ($F(1,77) = 5.1, p < .05$) が有意であった。反復条件群と項目タイプの交互作用についての単純主効果の検定では、D 項目においてのみ、毎

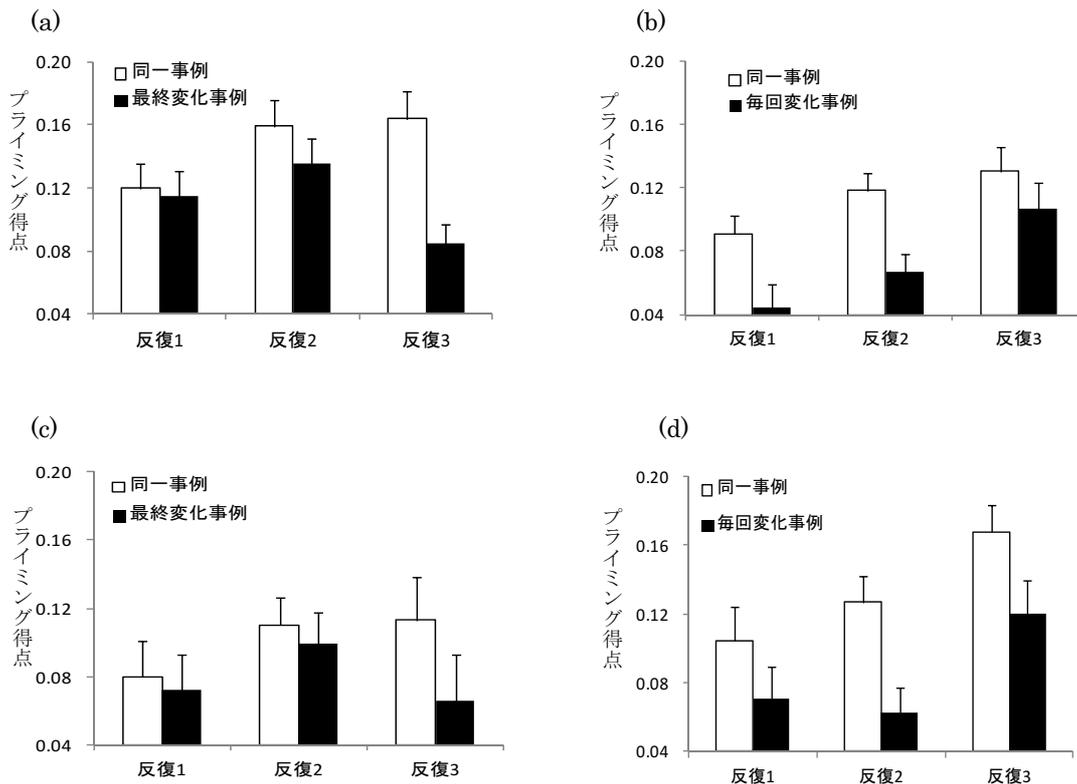


Figure 2 各年齢・反復条件群における項目タイプ別プライミング得点
 (a) 若年・最終事例変化群, (b) 若年・毎回事例変化群,
 (c) 高齢・最終事例変化群, (d) 高齢・毎回事例変化群, エラーバーは標準誤差を示す。

回事例変化群の方が最終事例変化群よりもプライミング得点が高く ($p < .05$), 両反復条件群においてS項目の方がD項目よりもプライミング得点が高かった ($p < .001$)。また, 3要因の交互作用についての下位検定において, 単純交互作用が有意であったのは, S項目における年齢と反復条件群の交互作用 ($p < .05$) および若年者における反復条件群と項目タイプの交互作用 ($p < .01$) であった。単純・単純主効果の検定では, 若年者の毎回事例変化群においてのみ, 項目タイプの効果が傾向にとどまったが ($p = .058$), その他の年齢・条件群においては, S項目の方がD項目よりもプライミング得点有意に高かった ($p < .001$)。また, 反復条件の効果は若年者ではみられず, 高齢者においてのみ, 両項目タイプにおいて毎回事例変化条件群の方が最終事例変化条件群よりもプライミング得点が高かった ($p < .05$)。

さらに, 各被験者における第4ブロックの同一事例Sと変化事例Dのプライミング得点の差分について, 年齢2(若年者, 高齢者) × 反復条件群2(最終事例変化群, 毎回事例変化群)の2要因の分散分

析を行った。その結果, 反復条件群の主効果 ($F(1,77) = 5.0, p < .05$) および交互作用 ($F(1,77) = 5.0, p < .05$) が有意であり, 年齢の主効果は有意ではなかった。交互作用についての単純主効果の検定では, 若年者においてのみ最終事例変化群の方が毎回事例変化群よりも差分が大きかった ($p < .05$)。また, 最終事例変化群においてのみ, 若年者の方が高齢者よりも差分が大きい傾向がみられた ($p = .073$)。

考察

本研究の主な目的は, Schnyer et al. (2007) の研究を踏まえ, 知覚的に多様な事例を反復することによって, 刺激の知覚的特徴に依存しない抽象的(概念的)なレベルの潜在学習が行われるかどうか, またその加齢の効果を検討することであった。まず, 若年の最終事例変化群のプライミング得点の変化についての分散分析の結果から, Schnyer et al. (2007) の実験2Aと同様に, 事例変化によるプライミングの減少がみられることが確認された

(Figure 2 (a))。つまり、若年者では、複数回の同一事例反復に伴う有意なプライミング効果の増加と、事例変化に伴う有意なプライミングの減少がみられ、判断学習におけるプライミングの知覚的固有性が示された。一方、高齢の最終事例変化群については、Figure 2 (b) からは反復 1 から反復 2 にかけてのプライミング得点の増加がみてとれるが、統計的に有意な増加ではなく、Schnyer et al. (2006) の健忘症患者を対象とした研究結果と同様に、複数回の反復プライミング効果がみられなかった。しかし、反復 3 において、変事例 D の方が同一事例 S よりも有意にプライミング効果が小さかったことから、高齢者も事例の知覚的特徴をある程度は保持しているといえる。

そして、反復条件群の比較では、第 4 ブロック (反復 3) の変事例 D のプライミング効果は、毎回事例が変化する条件の方が 4 回目のみ変化する条件よりも大きく、その効果は特に高齢者において有意であった。また、S 項目と D 項目のプライミング得点の差分についての分析においても、毎回事例変化群の方が最終事例変化群よりも差分が有意に小さかった。全群の被験者において、第 1 ブロックと第 4 ブロックの刺激事例は同一であったため、この結果は、2~3 回目の呈示における事例の知覚的变化に伴って、知覚的特徴に依存しないより抽象的 (概念的) なレベルでの学習モードが選択されていたことを反映していると考えられる。最終事例変化群では、第 3 ブロックまですべての反復項目が同一事例で呈示されるため、「各項目は常に同一の事例で反復される」という認識 (構え) が課題遂行中に形成され、「このイラスト」が呈示されたら「大きい」と判断する」という知覚的特徴に基づく判断学習が行われる。したがって、第 4 ブロックで突如事例が視覚的に変化した場合には、プライミング効果が減少する。一方、毎回事例変化群では、半数の (多くの) 項目が視覚的に (形や色が) 異なる事例で反復されるため、知覚的特徴に基づく判断学習は課題に適しておらず、「(イラストにかかわらず) “くるま” が呈示されたら “大きい” と判断する」といった、より概念的なレベルでの判断学習が (おそらく無意識的に) 選択される。したがって、知覚的に異なる事例へのプライミングの転移量が多くなると考えられる。このように、状況に応じた構えを形成し、柔軟に学習モードを選択するということが、少なくとも健常者の場合は、潜在的なレベルでも可

能であるといえる。

また、第 4 ブロック (反復 3) のプライミング得点に年齢の主効果がみられなかったことから、全体的には高齢者も若年者と同程度の潜在学習が可能であるといえる。また、最終事例変化群において若年者の方が高齢者よりも S 項目と D 項目のプライミング得点の差分が大きい傾向がみられたという結果は、加齢によって刺激形態に固有のプライミングは減少するが、抽象的プライミングは保たれていることを示した Pilotti et al. (2003) の研究結果とも一致する。さらに、反復条件群との交互作用の分析で、高齢者においてのみ、S 項目も含めて毎回事例変化条件群の方が最終事例変化条件群よりもプライミング得点が高い傾向があったという結果から、高齢者においては、知覚的特徴に依存しない抽象的なレベルでの学習を促進することによって、全般的に学習効果が上がると考えられる。若年者の判断時間はきわめて短く、パフォーマンスが天井効果になっている可能性があるため、より難易度の高い判断課題での比較検討も必要であるが、少なくとも、学習状況に対してセンシティブに学習モードを選択する能力が、健常な加齢によっては低下しないことが示唆される。

このような複数回の反復プライミングの転移に関する研究の知見は、認知症や健忘症などの認知リハビリテーションの方法論の検討にも有用であるため、健常な加齢と病的な変化の比較も今後の重要な研究課題である。1 回反復のプライミング研究では、単語呈示のモダリティの変化 (聴覚 - 視覚) や聴覚呈示の声の変化 (男声 - 女声)、視覚呈示のフォントの変化、あるいはイラストの呈示角度や呈示サイズの変化など、さまざまなパターンの変化刺激へのプライミングの転移が調べられている (レビューとして、Schacter, Dobbins, & Schnyer, 2004)。たとえば、アルツハイマー病 (AD) の潜在記憶の研究では、物体のイラストを刺激材料とする命名課題において、イラストの呈示角度やサイズを変化させた場合にも、AD 患者は健常者と同様に命名プライミングの転移を示し、AD においても抽象プライミングが保たれていることが報告されている (Park et al., 1998)。前述したように、プライミングの 2 つのメカニズム 知識表象へのアクセスの迅速化と判断学習 があることを前提とすると (Dobbins et al., 2004)、このような 1 回反復のプライミング研究は、刺激の知識表象へのアクセスの迅速化にかかわるプロセスを検討したものであり、健忘症を対象

とした前述の Schnyer et al. (2006) の研究結果も踏まえると、記憶障害患者でも保たれやすいプロセスといえる。一方、複数回の反復に伴って達成される判断学習のプロセスにかかわる神経心理学的研究はまだ少ないため、今後、反復学習を基本とする認知リハビリテーションに有効な知見が求められる。

また、プライミングの固有性/転移について、ある年齢群や臨床群の特徴を若年者や健常者との比較から見出した場合、その特徴が、課題に普遍的なものであるのか、それとも課題状況に応じて変化する(学習モードを選択できる)のかどうかの検討も重要である。本研究では、先行研究と一貫して、加齢によって刺激の知覚的特徴に固有なプライミングは全般的に低下することが示唆されたが、一方で、高齢者においても、課題状況に応じて学習モード(抽象化・概念化レベル)を変えることができることが示された。本研究では物体のサイズ判断という知覚的な判断課題を用いたが、より概念的(意味的)な判断課題でのプライミングの転移レベルとの比較も行うことによって、潜在学習プロセスを明らかにすることが今後の課題である。

science perspective. *Nature Reviews*, 5, 835-862.

Schnyer, D. M., Dobbins, I. G., Nicholls, L., Schacter, D. L., & Verfaellie, M. (2006). Rapid response learning in amnesia: Delineating associative learning components in repetition priming. *Neuropsychologia*, 44, 140-149.

Schnyer, D. M., Dobbins, I. G., Nicholls, L., Davis, S., Verfaellie, M., & Schacter, D. L. (2007). Item to decision mapping in rapid response learning. *Memory & Cognition*, 35, 1472-1482.

(受理年月日 2012年10月14日)

引用文献

Craik, F. I. M. (1994). Memory Changes in Normal Aging. *Current Directions in Psychological Science*, 3, 155-158.

Dobbins, I. G., Schnyer, D. M., Verfaellie, M., & Schacter, D. L. (2004). Cortical activity reductions during repetition priming can result from rapid response learning. *Nature*, 428, 316-319.

Folstein, M. F., Folstein, S. E. & McHugh, P. R. (1975). "Mini-Mental State": A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.

Park, S. M., Gabrieli, J. D. E., Reminger, S. L., Monti, L. A., Fleischman, D. A., & Wilson, R. S. (1998). Preserved priming across study-test picture transformations in patients with Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 12, 340-352.

Pilotti, M., Meade, M. L., & Gallo, D. A. (2003). Implicit and explicit measures of memory for perceptual information in young adults, healthy older adults, and patients with Alzheimer's disease. *Experimental Aging Research*, 29, 15-32.

Schacter, D. L., Chiu, P. C. Y., & Ochsner, K. N. (1993). Implicit memory: A selective review. *Annual Review of Neuroscience*, 16, 159-182.

Schacter, D. L., Dobbins, I. G., & Schnyer, D. M. (2004). Specificity of priming: A cognitive neuro-