

平成22年 3月16日現在

研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2008～2009
 課題番号：20730487
 研究課題名（和文） 機器操作の技能習得過程における反復経験の利用を促す学習方略
 および訓練手法の開発
 研究課題名（英文） Learning strategy induced use of repeated experiences during
 skill training
 研究代表者
 遠藤 信貴（ENDO NOBUTAKA）
 広島修道大学・人文学部・准教授
 研究者番号：00454869

研究成果の概要：

反復経験は日常的な行動を適切に制御するための基礎になる。本研究では、視覚刺激を用いた目標物の探索課題を反復経験することで獲得される視覚的文脈（目標物とそれ以外の物の空間的配置の規則性）の学習過程において、学習時の方略（受動的探索と能動的探索）が視覚的文脈の獲得および利用に及ぼす影響を若齢者と高齢者で比較検討した。その結果、若齢者では受動的探索が、高齢者では能動的探索が視覚的文脈の獲得を促すこと、獲得された文脈の利用段階では学習時と異なる方略に切り替えても学習効果は残存することが明らかになった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：潜在学習，視覚的文脈，学習方略

1. 研究開始当初の背景

超高齢化社会を迎えるにあたり、高齢者の認知機能の維持・回復や様々な生活上の支援のあり方を視座に入れた研究の重要性が高まっている。本研究のテーマである「機器操作の技能習得支援に有用な訓練手法の検討」は、高齢化社会における高齢者の積極的な社会参加、生活の質向上につながる重要な課題といえる。高齢者は若齢者に比べて認知機能の全般的な低下が認められ、特にエピソードの記憶は加齢によって著しく影響を受ける

ことが知られている。しかし人間の記憶システムの1つである潜在記憶は、比較的その機能が維持されることが確認されている。本研究で注目している技能習得とは、手続的知識の潜在記憶への定着と位置づけられ、潜在記憶の機能を活かすことにより、高齢者が新たな技能を獲得、利用できる可能性がある。また、技能習得過程においてどのような学習方略を与えれば技能習得を効率化できるのかということも重要な問題である。同一の訓練を繰り返し行っても、学習方略が不適切であ

れば、技能習得レベルの低下や、習得期間の長期化につながる事が考えられるからである。これは記憶術などでも明らかのように学習者側に帰属される問題である。

特定の行動や課題の反復経験は技能習得の基礎となる。反復経験により、意識的な注意や手順の想起を伴うことなく一連の行動が自動化されるようになる。行動の自動化は潜在記憶の構造的変化によって説明される (Logan, 1988)。反復経験によって過去に経験した事例の潜在記憶からの検索可能性が高められ、経験事例に基づいた適切な行動や課題遂行が可能になるとされる。これを背景として、Chun & Jiang (1998) は、左右方向に 90 度回転させた標的“T”と 4 方向に回転させた複数の妨害刺激“L”からなる刺激画面を用いた視覚探索課題 (標的“T”の探索) により、反復経験に伴う探索処理時間の変化を検討した。彼らの実験から、(1) 標的の位置と妨害刺激の配置が固定されている OLD 条件 (視覚的文脈あり) の探索時間は、標的位置のみが固定される NEW 条件に比べて反復回数に伴って徐々に短縮すること、(2) 課題終了後に行われる OLD 条件で提示された刺激画面の再認成績がチャンスレベルである (潜在記憶ベースの学習) ことが明らかになった。

また、本研究では学習者の学習方略 (ここでは、刺激画面を能動的に探索するか、受動的に探索するか) が極めて重要なキーワードとなる。Lleras & von Muhlenen (2004) は、視覚的文脈学習の生起は、学習者の学習方略に強く依存することを明らかにしている。彼らの実験では、学習者が刺激画面全体を“受動的”に観察する場合と、個々の刺激を“能動的”に観察する場合とでは、前者の方が学習効果は大きいことを示した。このことから、学習方略の教示の重要性が伺える。

以上のことを背景として、本研究では潜在記憶ベースの学習 (潜在学習) と学習方略に焦点を当て、技能習得支援として適切な訓練手法の確立に向けた基礎的データの収集を行った。

2. 研究の目的

本研究課題では、高齢者への技能習得支援に適切な訓練手法を確立するための基礎的データを収集する。技能習得には行動の自動化の重要性が指摘されており、本研究では行動の自動化の基盤となる文脈 (反復経験する状況に内在する規則性や関係性) の獲得とその効率的な利用の各段階に注目し、加齢の影響を踏まえた学習者の学習特性および効果的な学習方略を明らかにする。そのために、本研究課題では以下の 4 点について検討した。

- (1) 若齢者における学習方略と潜在学習効果の相互作用

学習方略が潜在学習の発現に影響する (Lleras & von Muhlenen, 2004) という結果には、3 つの解釈の可能性が考えられる。第 1 に、学習者の方略は文脈の獲得段階と利用段階の両方に影響するという可能性である。第 2 に、学習方略は文脈の獲得段階にのみ影響するという可能性である。そして第 3 に、学習方略は獲得された文脈の利用段階に影響するという可能性である。先行研究では、文脈の潜在学習過程について、文脈の獲得と利用の段階に分けた詳細な議論はなされておらず、学習方略が学習過程のどの段階に影響するのかを明確にする必要がある。

- (2) 言語的教示に対する理解状態の客観的評価

学習者に対する方略の教示は、通常言葉によって説明される。この言語的教示が学習者の理解にどのように影響するののかについての客観的な評価を一般的な心理物理実験で行うことは困難である。本研究課題の中心的なテーマとは逸れるが、言語的教示の妥当性を客観的に評価する手法を確立する目的で、近赤外分光法 (NIRS) を用いた補足実験を行った。

- (3) 学習方略に即した高齢者の空間的注意の配分および注意の制御能力

(2) に関連し、言語的教示によって学習者の方略が適切に切り替えられることを示した先行研究として Smilek, Enns, Eastwood, & Merikle (2006) が挙げられる。彼らは若齢者を対象にした視覚探索実験において受動的探索と能動的探索とでは標的の探索効率に違いが出ることを示した。一方、高齢者が同様に異なる方略の切り替えを適切に行えるかについては検討されていない。この点を明らかにするために高齢者を対象とした心理物理実験を行った。

- (4) 高齢者における学習方略と潜在学習効果の相互作用

高齢者における潜在学習と学習者の方略の相互作用について検討する。(1) で明らかになる若齢者のデータとの比較によって、加齢による違いの有無について考察する。

3. 研究の方法

行動の自動化における学習者の学習方略の役割を検討するにあたり、本研究は視覚的文脈の潜在学習実験をベースに展開する。その理由として、視覚的文脈の潜在学習パラダイムは、(1) 古典的な潜在学習実験 (人工文法学習や系列位置学習) と異なり、課題そのものに学習者の能動的な認知行動 (例えば、標的を探索する) が求められること、(2) 実場面を模した実験 (例えば、ATM 操作のよ

うなタッチパネル仕様の標的探索実験)への応用可能性が高いことが挙げられる。

本研究の実験課題は一貫して視覚探索課題を用いる。視覚的文脈の潜在学習実験では、標的および妨害刺激の配置が固定された刺激画面が複数用意され、個々の固定配置刺激が実験を通じて反復呈示される (Old 条件)。さらに別の条件では、標的位置のみを固定し、妨害刺激の配置は毎回ランダムに変化させる (New 条件)。New 条件では、刺激の配置に関する規則性は含まれないことになる。New 条件より Old 条件の探索処理時間が短いという結果は、Old 条件の視覚的文脈が潜在的に学習されたことの証左とみなされる。

4. 研究成果

研究目的で挙げた 4 項目のうち、本研究課題において中心的な 3 つの研究の成果は以下の通りである。

(1) 若齢者における学習方略と潜在学習効果の相互作用の検討

視覚探索課題に基づく視覚的文脈の潜在学習パラダイムにより、学習者の方略が視覚的文脈の獲得段階および利用段階に及ぼす影響について検討した。まず、第 1 実験では、受動的探索をさせた条件で文脈の潜在学習が生起し、能動的探索をさせた条件では学習は認められず、Lleras & von Muhlenen (2004) と同様の結果を得た。

実験 2 は 2 つのセッションで構成されており、学習セッション (ブロック 1 から 10) では 1 ブロックにつき 32 種類の固定配置刺激を呈示した。テストセッション (ブロック 11 から 14) では学習セッションで呈示した固定配置刺激の半数はそのまま呈示し (Old-Old 条件)、残り半数は標的位置のみ固定し、妨害刺激の配置はブロックごとにランダムに変化させた (Old-New 条件)。また学習-テストのセッションでは探索方略を切り替えるように教示した。これにより、実験 1 の能動的探索条件で学習効果が認められなかったという結果が、文脈の学習そのものが生じていない (能動的方略が文脈の獲得を阻害することによるのか、学習自体は生じているが能動的方略が獲得された文脈の利用を阻害することによるのか) を明らかにすることができる。実験の結果、テストセッションにおいて、学習セッションで受動的探索方略を用いた条件では学習効果が認められた (図 1) のに対して、能動的探索方略を用いた条件では学習効果は認められなかった (図 2)。以上の結果から、探索方略は文脈の獲得段階に影響し、受動的探索方略は文脈の獲得を促す効果があることが明らかになった。また、学習セッションでは能動的探索を用い、テストセッションでは受動的探索に切り替えても学習効果が認められなかったことから、能動的

探索方略は文脈の獲得そのものを阻害することが明らかになった。

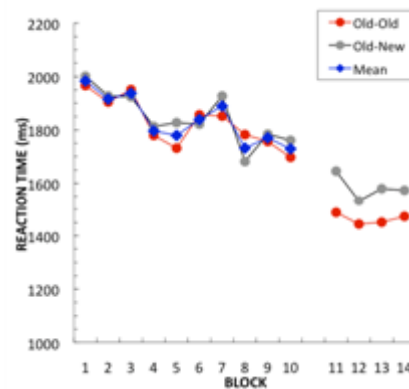


図 1. 学習-テスト時の探索方略の切り替えが受動的から能動的に変化する場合における探索時間の変化 (若齢者)

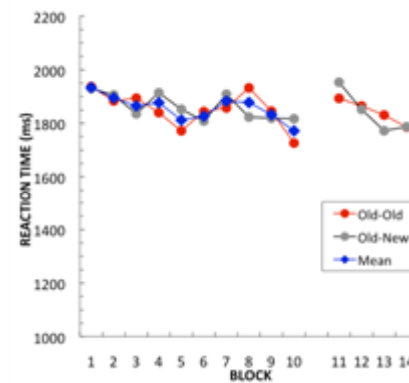


図 2. 学習-テスト時の探索方略の切り替えが能動的から受動的に変化する場合における探索時間の変化 (若齢者)

(2) 学習方略に即した高齢者の空間的注意の配分および注意の制御能力の検討

先行研究 (Smilek, Enns, Eastwood, & Merikle, 2006) に基づいて、視覚探索課題における標的探索が受動的か能動的かという方略の違いと探索効率の関係について検討した。非効率的探索処理が生じる刺激条件 (探索刺激の数の増大に伴って、探索処理時間が長くなる条件) において、若齢者では能動的探索に比べて受動的探索の方が探索処理時間は短縮され、探索効率は向上する (探索刺激数の増大に対する探索処理時間の変化が小さい) ことが明らかにされている。本実験では、探索刺激の数を 4 と 6 に設定し、高齢者を対象に同様の実験を行った。実験の結果、能動的探索に比べて受動的探索の方が全体的な探索処理時間は短く、探索刺激数が 4 から 6 に変化したときの探索時間の変化は受動的探索の方が小さかった (図 3)。このことから、高齢者の場合でも教示された方略に即した空間的注意の配分および制御は適切

に行えることが明らかになった。

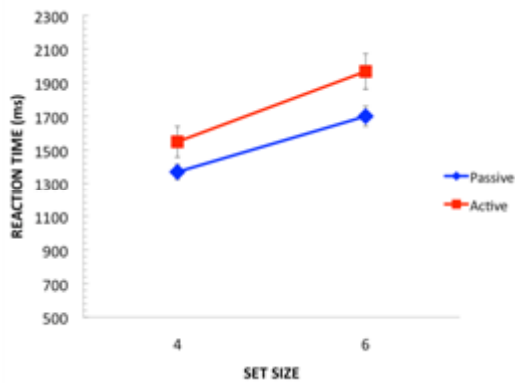


図 3. 探索刺激数と探索方略の違いによる探索時間の変化（高齢者）

(3) 高齢者における学習方略と潜在学習効果の相互作用の検討

実験はブロック構成になっており、学習セッション（Epoch 1 から 4、2 ブロック分のデータをまとめて 1 epoch とした）とテストセッション（Epoch 5）ではそれぞれ 1 ブロックにつき 18 種類の固定配置刺激（Old 条件）と 18 種類のランダム配置刺激（New 条件）を呈示した。学習セッションとテストセッションでは探索方略を切り替えるように教示した。その結果、学習セッションで能動的探索方略を用いた群において視覚的文脈の学習効果の傾向が見られ、テストセッションで方略を受動的探索に切り替えても学習効果は残存した（図 4）。これに対して、学習セッションで受動的探索方略を用いた群では文脈の学習効果は認められず、テストセッションで方略を能動的探索に切り替えても学習効果は認められなかった（図 5）。以上の結果は若齢者を対象とした実験結果と対称的であり、学習者の学習方略が文脈の獲得段階に及ぼす影響は加齢によって逆転する可能性が示唆された。

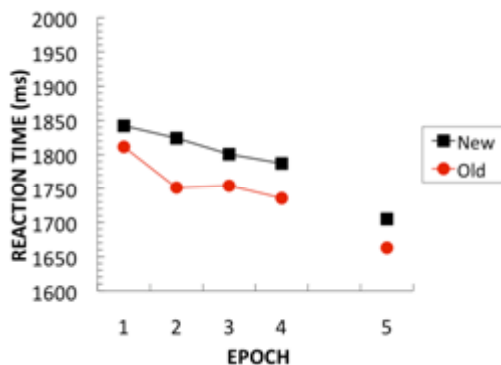


図 4. 学習-テスト時の探索方略の切り替えが能動的から受動的に変化する場合における探索時間の変化（高齢者）

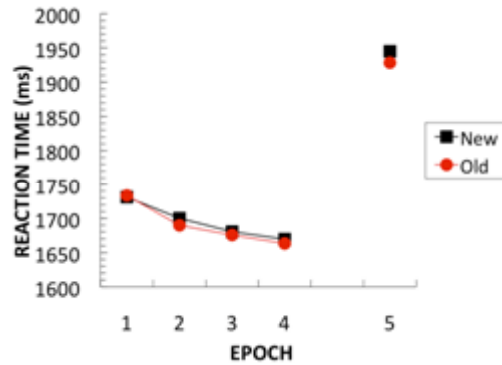


図 5. 学習-テスト時の探索方略の切り替えが受動的から能動的に変化する場合における探索時間の変化（高齢者）

以上の結果から、学習方略は反復経験の事例を獲得し、潜在記憶に定着させる段階において重要であることが明らかになった。また、学習方略による影響は一様ではなく、加齢によって劇的に変化する可能性が示唆された。今後、高齢者に対する技能習得支援の訓練手法を確立していく上で、学習者への適切な方略を十分考慮する必要がある。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 1 件）

- ① Endo, N., Nagai, M., & Kumada, T. (2009). Objective estimation of state of content understanding by near-infrared spectroscopy (NIRS). *Japanese Journal of Psychonomic Science*, **28**, 2-16. (査読有)

〔学会発表〕（計 2 件）

- ① Endo, N. (2008). *Top-down strategy affects learning of visual context in visual search*. The 31st European Conference on Visual Perception, Utrecht, Netherlands. (査読有)
- ② 遠藤信貴 (2008). 標的の探索方略が空間的配置の学習および利用に及ぼす影響. 日本心理学会第 72 回大会, 北海道大学. (査読無)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

遠藤 信貴 (ENDO NOBUTAKA)
 広島修道大学・人文学部・准教授
 研究者番号：00454869

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし