

氏 名	Theppitak Chalermisiri
<p>論文題目 (欧文の場合、和訳を付すこと)  Visual Recognition Memory Test Performance was Improved in Older Adults by Extending Encoding Time and Repeating Test Trials  (高齢者の視覚記憶は、記憶符号化時間の延長と検索試行の繰り返しの組み合わせによって改善する)</p>	
<p>論文要旨</p> <p>【背景と目的】我が国の総人口のおよそ 1/4 が高齢者という状況を反映し、60 歳以上の高年齢労働者による労働力率が 2006 年には 30.2%と、労働の現場で働く高年齢労働者の割合は高い。一方、我々の判断や意思決定に記憶は重要な役割を果たしているが、特に仕事の現場ではかなりの速度で視覚情報を処理する必要があり、視覚記憶が重要であると考えられる。加齢に伴い記憶力が低下する事が知られているが、特に視覚記憶で著しいという報告がある。視覚記憶力が低下すると、ヒューマンエラーの増加により仕事の効率が低下するだけでなく、事故のリスクが高まる可能性も考えられる。したがって、今後ますます増加が予想される高年齢労働者にとって、その視覚記憶を改善することは重要な課題であると考えられる。記憶には情報の符号化と保持した情報を再生するという 2 つの過程があるが、それらの条件を変える事で記憶力が改善する事がこれまで報告されている。しかし、符号化と再生それぞれの条件の交互作用も評価した研究はこれまでにない。本研究の目的は、加齢による視覚記憶の低下の改善に、符号化と再生の条件を変える事がどの程度の効果があるのかについて、それらの交互作用も含めて評価する事である。なお、記憶を評価する方法として、本研究では信号検出理論を応用した認識記憶課題を採用した。</p> <p>【実験方法】健康な高齢男性 15 名 (平均年齢 67.3 歳) (older adult: OA) と、その対照として健康な若年男性 13 名 (平均年齢 22.1 歳) (young adult: YA) を被験者とした。なお、本研究は産業医科大学倫理委員会の承認を得て行なった。被験者は、符号化 (encoding: E) 過程で、眼前に 2 秒あるいは 4 秒毎 (E2 あるいは E4) に提示される似通ったテーマの 7 枚の風景写真を記憶し、その後次々に提示される 1 2 枚の風景写真が、記憶したものであるか、異なるものであるかどうかをそれぞれ Yes あるいは No ボタンを押して回答する (再生課題)。再生課題は前半 (課題 1: T1) と後半 (課題 2: T2) から成り、各課題 6 枚中に、符号化で記憶させた 7 枚の画像のうち 3 枚の画像を、それぞれランダムに提示させた。なお、被験者には再生課題が前半と後半で構成されていることは明らかにしてはいない。この課題を画像のテーマを変えながら継続して 16 回行い、被験者の回答から、適中 (hit: H) と誤報 (false alarm: FA) を求め、さらに H と FA から、識別能力 (discrimination ability: <math>d'</math>) と反応バイアス (response bias: <math>c</math>) を算出した。これらの値について 2 秒あるいは 4 秒の符号化条件と、前半と後半の再生課題条件の組み合わせ (E2T1, E2T2, E4T1, T4T2) 別にまとめ、年齢 (2 水準)、符号化条件 (2 水準)、再生課題条件 (2 水準) の 3 要因による分散分析を行った。</p> <p>【結果および考察】H では年齢、符号化条件そして再生課題条件と、全ての要因による主効果を認めた。3 要因の全ての組み合わせにおいて交互作用は認めなかった。多重比較検定では、H は OA の E4T2 条件下で最も高い値を示した。FA では年齢の主効果のみ認め、OA で有意に高い値を示した。年齢と再生課題条件との間および符号化条件と再生課題条件との 2 要因間、そして 3 要因間の交互作用を認めた。<math>d'</math> では、年齢と再生課題条件による主効果を認め、符号化条件と再生課題条件との 2 要因間、そして 3 要因間の交互作用を認めた。多重比較検定では、<math>d'</math> は OA の E4T2 条件下で高い値を示した。<math>c</math> では符号化条件と再生課題条件による主効果を認めた。3 要因間の全ての組み合わせで交互作用は認めなかった。まとめると、高齢被験者においては、課題提示が長く課題の繰り返しがある E2T4 条件下において、視覚記憶力の指標である H と <math>d'</math> が有意に高いことが明らかとなった。</p> <p>【結論】本研究の結果から、高年齢労働者において低下した視覚記憶力の改善には、符号化過程と再生過程の両方に十分な時間あるいは機会を与えることが重要であると考えられる。トレーニングプログラムや、実際の労働現場においても符号化に十分な時間を与え、再生過程にも十分な繰り返しを取り入れる事が必要であることが示唆された。</p>	

## 学位論文審査結果要旨

氏 名	Chalerm Siri Theppitak			
論文審査委員	主査 所属	環境・産業生態系	保健・疫学部門	堀江 正知
	副査 所属	環境・産業生態系	環境生態部門	川本 俊弘
		環境・産業生態系	環境適応医学部門	中村 純
		系	部門	
		系	部門	

**論文題目**

Visual Recognition Memory Test Performance was Improved in Older Adults by Extending Encoding Time and Repeating Test Trials

(高齢者の視覚記憶は、記憶符号化時間の延長と検索試行の繰り返しの組み合わせによって改善する)

**学位論文審査結果要旨**

労働現場では視覚情報の高速処理が必要となる。視覚情報の記憶（視覚記憶）は加齢により著明に低下し、職場でエラー率増加、効率低下、事故率上昇を招く可能性があり、高年齢者の視覚記憶の改善は重要である。視覚記憶の符号化と再生の 2 過程は課題提示の条件によって改善できるという報告はあるが、符号化と再生の交互作用まで評価した研究がない。本研究は、視覚記憶の符号化と再生に関する条件を工夫することで、その加齢による低下が改善できるかどうかについて、交互作用も含めて評価することを目的とした。

健康な男性の高年齢者 15 名（平均 67.3 歳）(OA) と若年齢者 13 名（平均 22.1 歳）(YA) を対象に、類似した風景写真 7 枚を 2 秒毎 (E2) 又は 4 秒毎 (E4) に提示する 2 条件で符号化させ、その後に風景写真 12 枚を前半 (T1) と後半 (T2) に分けて提示し、各 6 枚中に記憶させた画像がランダムに 3 枚ずつ含まれるようにして再生させた。風景写真のテーマを変えながら 16 回繰り返し、応答の適中 (hit: H) と誤報 (false alarm: FA) を判定し、符号化と再生課題の組合せ (E2T1、E2T2、E4T1、E4T2) 別に、信号検出理論に基づく識別能力 (discrimination ability:  $d'$ ) と反応バイアス (response bias:  $C_L$ ) を算出した。H、FA、 $d'$ 、 $C_L$  について、年齢 (2 水準)、符号化 (2 水準)、再生 (2 水準) の 3 要因による分散分析を行った。

H は、年齢 (YA>OA)、符号化 (E4>E2)、再生 (T2>T1) の 3 要因による主効果を認めたが、交互作用は 3 要因いずれの組合せでも認めなかった。多重比較では、YA では E2T2>E2T1 以外に有意差を認めなかったが、OA では E2T2>E2T1、E4T2>E4T1、E4T2>E2T2 に有意差を認め、E4T2 で最高値を示した。FA は、年齢 (OA>YA) のみ主効果を認め、年齢と再生、符号化と再生、年齢と符号化と再生で交互作用を認め、多重比較では OA のみ E2T2>E4T2 等の有意差を認めた。 $d'$  は、年齢 (YA>OA) と再生 (T2>T1) による主効果や符号化と再生等で交互作用を認め、OA で E4T2>E2T2 等の有意差を認めた。 $C_L$  は、符号化と再生による主効果を認め、交互作用は認めなかった。これらの結果から、高年齢者では、課題の提示が長く繰り返しがある E2T4 条件下において、H、FA、 $d'$  が有意に改善することが明らかとなった。

本研究の結果から、高年齢者で低下する視覚記憶の改善には、符号化と再生の過程の両方に十分な時間や機会を与えることが重要と考えられ、実際の労働や研修においても十分な時間と繰り返しを取り入れることが必要であることが示唆された。

以上の結果は、高年齢者には若年者と異なり、符号化に時間をかけたうえで再生を繰り返すことによって改善される特徴があることを初めて科学的に明らかにしたものである。本研究は、作業方法の工夫によって加齢による視覚記憶の低下を改善できることを示唆するものであり、本学の学位論文として適格であると判断した。