

最先端・次世代研究開発支援プログラム
事後評価書

研究課題名	ヒト記憶への加齢の効果に関する脳内機構の解明とその応用可能性
研究機関・部局・職名	京都大学・大学院人間・環境学研究科・准教授
氏名	月浦 崇

【研究目的】

我々の認知能力は加齢とともに経年変化をすることがよく知られており、特に記憶能力の低下は高齢者において最もよく観察される現象である。また、嬉しいことや楽しいことはよく記憶される一方で、日常的な出来事の記憶は忘れやすいように、ヒトの記憶は情動などの心理過程の要因によって促進されることが知られている。しかしながら、ヒトの記憶過程における加齢による抑制的な影響と、心理過程による促進的な影響が、脳内でどのように表現されているかについては、十分に理解が進んでいない点が多い。本研究では、加齢に伴って起こるヒト記憶（エピソード記憶）機能の抑制的变化が、記憶に対して促進的影響を与える心理過程との相互作用の中でどのように影響され、その際にどのような脳内機構の変化が起こるのかを、認知心理学と神経科学の融合による学際的アプローチによって明らかにすることを目的とする。また、記憶の脳内機構の基礎的研究の成果を基盤とし、高齢者の記憶能力の維持・改善に資する方法について、その応用的側面もあわせて検証する。本目的を達成するため、以下の3つのテーマを設定する。

(1) 健常若年成人と健常高齢者に対する機能的磁気共鳴画像（fMRI）研究

エピソード記憶の情報処理過程における抑制的要因である「加齢」の効果、および促進的要因である「報酬」「情動」「社会的相互関係」などの心理過程の効果、の基盤となる脳内機構を、健常若年成人と健常高齢者を対象とする横断的な fMRI 研究から解明する。

(2) 脳損傷患者を対象とした神経心理学的研究

fMRI で同定された脳領域は課題遂行に「関与する」領域ではあるが、その領域が特定の認知過程に「必要な」脳領域であるかを解明することは困難であることが多い。そこで、fMRI 実験で同定された脳領域の機能的妥当性を検証するために、脳損傷患者を対象として認知機能の低下と損傷領域との関係を検証する神経心理学的な研究を行い、fMRI で同定された脳領域の機能的妥当性を明らかにする。

(3) 健常高齢者を対象とした応用研究

加齢によって記憶は全般的に低下することが知られているが、高齢者の記憶能力は若年者のそれと比較して個人差が大きく、たとえ同年齢であっても非常に高い能力を持っている人とそうでない人との差は大きい。そこで、そのような個人差を生み出す要因のひとつとして、高齢者における日常生活習慣を取り上げ、運動習慣や

食習慣，知的・社会的活動の習慣と高齢者の記憶能力との関係を検証する。その研究を通して，高齢者における記憶能力の維持・改善に資する日常生活習慣とはどのようなものなのかを明らかにする。

【総合評価】

	特に優れた成果が得られている
○	優れた成果が得られている
	一定の成果が得られている
	十分な成果が得られていない

【所見】

① 総合所見

高齢者を対象にした認知能力の経年変化のメカニズムについての、社会・経済的にも意義のある、良質で多角的な視点を備えた研究であり、若干の問題はみられるが、着実な研究成果が上ったといい得る。研究成果は、この領域で国際水準に達しており、学界としても高く評価されている。特に、報酬・罰（社会的文脈関連のものも含む）による動機づけと記憶の相互作用の神経基盤の成果は注目される。

加齢に伴う記憶障害のメカニズムの解明は、高齢社会で多発する記憶障害や認知症の診断や高齢者の生活態度の問題に直接関わるものである。次の段階のプロジェクトでは、基礎と臨床をつなぐ意味でも、高齢者の負担を少なく実施できる記憶機能の診断法の開発や、加齢に伴う記憶維持やリハビリの方法にアプローチする研究に力点をおいた展開を期待する。

本研究課題は国民が強く知りたいと願う内容を含み、なおかつ要望に十分応え得る成果をあげており、今の情報発信レベルにとどまらせておくべきではない。ただこれは、若手の研究者本人にだけゆだねるのではなく、より広く国民に周知する手段を援助するような手だても必要であろう。

② 目的の達成状況

・所期の目的が

(全て達成された ・ 一部達成された ・ 達成されなかった)

本研究課題の目的は、加齢に伴って起こるヒト記憶機能の抑制的变化が、記憶に対して促進的影響を与える心理過程との相互作用の中でどのように影響され、その際にどのような脳内機構の変化が起こるのかを、認知心理学と神経科学の融合による学際的アプローチによって明らかにすることとされている。また、その達成のため以下の研究が行われた。(1) 健常若年成人と健常高齢者に対する横断的な fMRI 研究、(2) 脳損傷患者を対象とした神経心理学的研究、(3) 健常高齢者を対象とした応用研究。ここに見るように、目的・目標は、応用側面も含め、明確である。そして、そのいずれの面においても相応の成果を上げた。関連する業績も多く発表され、研究は順調に終了したと評価できる。

研究申請時には、上記(3)応用研究の目的として、高度不飽和脂肪酸の摂取と記憶能力の関係についての検討が目指されたが、実施上の問題から食習慣の質問紙調査に変更された。その結果、食習慣効果より日常的運動や知的・社会的活動が認知機能の維持に深く関係している点を発見した点は、研究の好展開として評価できる。また、上記(2)の研究においては、健忘症患者、パーキンソン病患者が対象とされ、記憶と情動の二重乖離等の問題を解明する上で、研究に厚みが増した。

このように、研究計画は、必要な変更が加えられつつ、概ね達成されたが、若干の問題もある。例えば、上記(1)の研究では言語刺激や顔刺激の両方を用いており、脳内機構と刺激処理過程の違いを示しているが、その関連性を同一水準の問題として扱う説明には飛躍がある。また、本研究課題で掲げた3つのテーマの整合性を高め、基礎から応用へ向けた連続性のある研究パラダイムの構築をさらに明確にすることが、次の段階の研究に残された課題と思われる。

③ 研究の成果

・これまでの研究成果により判明した事実や開発した技術等に先進性・優位性が
(ある ・ ない)

・ブレークスルーと呼べるような特筆すべき研究成果が
(創出された ・ 創出されなかった)

・当初の目的の他に得られた成果が (ある ・ ない)

fMRI 研究、神経心理学的研究、介入研究の3つを有機的に結びつける方向をもった包括的研究である点、また記憶に影響を及ぼす情動系機能の問題について二重乖離の原理から記憶と報酬・報酬系の脳内機構を明確にした成果は、類する研究が少なく、優位性が認められる。

ただし、今回のテーマに関連する個々の fMRI 研究、神経心理学的研究、介入研究については、いくつかの先行研究があり、先進性・斬新性のある研究とは言い難い。また、技術的な先進性、優位性の面では、従来の記憶研究と fMRI などのオーソドックスな機器による脳機能との関連性の研究にとどまっており、特に際立つ点はないように思われる。

記憶障害に関する神経心理学的研究としては、国際的な水準の研究成果を出しているが、基礎と応用の関連性を繋ぐという観点からすると、ブレークスルーと呼べる成果を創出しているとは言い難い。基礎的成果を高齢者記憶のリハビリに应用するという意図は理解できるが、実際に行われた応用研究の結果は、今後の高齢者支援に対して有益と考えられるものの、常識的なレベルの問題提起にとどまっている。

④ 研究成果の効果

・研究成果は、関連する研究分野への波及効果が
(見込まれる ・ 見込まれない)

・社会的・経済的な課題の解決への波及効果が
(見込まれる ・ 見込まれない)

本研究課題が、従来の基礎研究の域を出て、臨床応用に資する研究となるべく努力している点は、これまでの研究とはひと味違う特徴を持っている。その意味で、本研究課題は、これからの高齢者社会において注目される記憶障害や記憶維持の研究分野に発展する可能性がある。

高齢化社会への対応はわが国の喫緊の問題である。高齢者の認知症を含む記憶障害や記憶維持の問題はその一環であるが、本研究課題は、この問題の解決を意図した点で評価され得る。特に、高齢者の記憶維持について、高齢者の社会的活動の推進や適度な運動といった個人でも日常的に対処し易い対処法を、神経心理学的成果を踏まえて示唆している点は、実践につながり得る貢献である。自分の記憶のどの部分がどのように変容したか（するか）を把握できることも、高齢者の人生設計にとって大いに有益であろう。本研究の結果が、高齢者対策における社会的、経済的課題解決、高齢者のQOLの改善などにつながることを期待できる。

⑤ 研究実施マネジメントの状況

・適切なマネジメントが（行われた ・ 行われなかった）

研究実施マネジメントは適切に行われた。特筆すべき点は、東日本大震災や所属機関の変更にもかかわらず研究計画に沿った実験が適切に行われた点、基礎と応用の双方からのアプローチという精力的な研究努力が研究開発や研究成果に現れた点、助成金の使途において、一部の機器の活用に問題が生じたものの研究目的の大半を期限内に遂行できた点などである。なお、指摘事項に対して迅速に対応して成果を挙げた点も評価できる。

研究成果の発信面は、海外の学術雑誌での成果の公表、一般書の刊行などを含め、十分に論文発表や学会発表等を行っており、着実である。また、研究成果は国内外の学界で高い評価を得ている。

知的財産権は研究の性格上発生していないが、加齢にともなう記憶維持を促進する新たな方法という点が示されれば、今後の研究成果によっては、特許権の発生も期待できる。

国民との科学・技術対話の実施状況については、一般人対象の公開授業などを積極的に行い、研究成果の公表に努めた点は評価できる。また、研究の意義、進行状況、成果、研究者の紹介等を行う Web ページを本研究採択直後から公開している点で、国民との対話を深めるという研究者としての義務を果たしている。