

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 7 月 3 日現在

機関番号：24701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2012

課題番号：23730620

研究課題名（和文） 高齢者の知的活動と認知機能の低下防止との関連に関する老年神経心理学的研究

研究課題名（英文） Geriatric neuropsychological study on the relationship between cognitively stimulating activities and the preservation of the decline in cognitive function in elderly people

研究代表者

岩原 昭彦 (IWAHARA AKIHIKO)

和歌山県立医科大学・保健看護学部・准教授

研究者番号：3035014

研究成果の概要（和文）：

高齢者の認知的活動および情報通信機器の使用の程度が高次脳機能の維持に及ぼす影響を検討した。住民検診に参加した健常高齢者 274 名を対象者とした。MMSE、論理的記憶課題、Money の道路図検査、Stroop 課題、D-CAT、言語流暢性検査を個別で実施した。認知的な活動状況および情報通信機器の使用状況は質問紙を用いて測定した。認知的活動状況が高まると Stroop 課題と論理的記憶課題の遂行成績が向上することが、また、情報通信機器の使用状況が高まると D-CAT と Money 道路図検査の遂行成績が向上することが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：

In a cohort of 277 elderly persons without dementia, we assessed current frequency of cognitive activity including the use of information technology, and cognitive functions. The cognitive functions were measured by means of MMSE, logical memory test, Money road test, Stroop test, D-CAT and verbal fluency test. We constructed a series of linear regression models to examine the association of cognitive activity with each cognitive function. In analyses controlling for age, sex, and education, more frequent cognitive activity was related to better performance in logical memory test and Stroop test. In addition, more frequent use of information technology was related to better performance in Money road test and D-CAT.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011 年度	1,600,000	48,0000	2,080,000
2012 年度	1,400,000	42,0000	1,820,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,000,000	90,0000	3,900,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学 教育心理学

キーワード：加齢、認知機能、知的活動、認知の予備力

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

### 1. 研究開始当初の背景

加齢に伴う認知機能の低下を予防するための方法を求める研究は多方面で取り組まれている。2002年頃から cognition、aging、lifestyle、neuropsychology、well-being の語を包摂する学術論文が急増するようになった (e.g., Wilson et al., 2007; Bennett et al., 2003)。そこでは、加齢に伴って認知機能が低下すること (Craik & Salthouse, 2000) や知的活動に従事している人の認知機能は維持されやすいこと (Anstey & Christensen, 2000)、レジャー活動の頻度が認知機能の維持と関連すること (Fratiglioni et al., 2004) などが報告されている。要するに、知的活動に従事するようなライフスタイルをとり続けることが、認知機能の低下防止につながると見なせる (岩原・八田, 2009)。とはいえ、この研究分野には、横断的な研究が大多数を占めているという現状に加え、縦断的な研究があったとしても、認知機能に関しては繰り返し測定が実施されているものの、知的活動にどの程度従事しているのかに関しては自作の質問紙で1回しか測定されていないという現状がある。それゆえ、知的なライフスタイルが認知機能の維持に寄与しているとしても、過去の知的活動の程度が重要なのか、測定時の知的活動の程度が重要なのかは明確にされていない。この点が、今も論争的になっている未解決の問題である (Salthouse, 2006; Schooler, 2006; Hertzog, 2009)。

### 2. 研究の目的

本研究で明らかにしようとするのは次の2点である。1) 過去の知的活動と現在の知的活動のいずれが認知機能の維持に影響を与えているのか、2) 知的活動はどのように定義され測定されるべきか。第一の問題については、過去と現在のライフスタイル活動を測定し、認知機能との関連性を検証するという横断的方法によって解決する。第二の問題は、心理学的なモデルに組み込まれる説明変数を操作可能なものにするすることで、モデルの検証可能性や再現性を高めることを意図して設定された。認知機能の維持に影響すると考えられている知的活動には、ライフスタイル上の活動だけでなく、職業上・教育上の活動も含まれる。欧米にはすでにこれらを数量化する手段が確立されつつあるが (Buiza et al., 2010)、本邦では手つかずのままである。これらの問題を詳細かつ厳密に検討することで、知的活動と認知機能との関連性を包括的に議論することが可能になる。また、認知の予備力仮説によると、認知機能を高く保つ

た高齢者の脳機能は柔軟性に富むことになる。ある課題を遂行する際に、限られた領域だけを使用するのではなく、左右脳を協働していることが知られている。このような脳活動を簡便な測定法により可視化することができれば、知的活動の成果を定義し測定することが可能になる。

### 3. 研究の方法

#### 1) コホート研究 (研究1)

対象者：住民検診に参加した健常成人のうち、認知機能の行動学的検査を受診した 1082 名が分析対象者となった。対象者は 40 歳から 86 歳 (平均 64.6 歳, 男 457 名・女 625 名) の健常者であった。健常者であることの判定は、MMSE (Mini-Mental State Examination) などの神経心理学的検査の成績などと内科検診、神経学的検査に基づいている。

#### 手続き：1) 日常生活における認知的活動状況の測定

対象者の認知的活動の状況を自作の質問紙によって測定した。この質問紙は 12 個の質問項目から構成されており、それぞれの質問項目に対して、「よくする」「たまにする」「しない」の3段階で回答するものであった。質問項目としては、情報 (通信) 機器の使用状況に関わる項目 (「パソコンを使う」「パソコンや携帯電話を使ってメールを送る」「インターネットを使って情報を探す」「携帯電話を使って会話する」)、認知的活動状況に関わる項目 (「日記をつける」「手紙やはがきを書く」「新聞や本を読む」「絵画や書道をする」)、社会的活動に関わる項目 (「友人や家族と電話で会話する」「友人や家族と会って会話する」「近所や地域の人と会話する」「病院や役場の人と会話する」) が設定されていた。なお、本研究においては現在の活動状況だけでなく、過去の活動状況についても同じ質問紙を用いて測定した。質問紙は、事前に自治体により配布されていた日常生活調査票の中に印刷されており、対象者は住民検診に参加する前に自宅で調査票に回答してることが求められていた。

#### 2) 名古屋大学神経心理学検査バッテリー

a) 散文記憶検査 記憶機能を測定する検査項目として、Wechsler 記憶検査の論理記憶項目にあたる散文記憶を用いた。対象者は、検査者が読み上げた 25 個のアイデア・ユニットからなる短文を 2 回聞いた後に、口頭で自由再生することが求められていた。通常この検査項目は、直後再生条件だけでなく遅延再生条件でも実施されるが、過去に実施した研究 (24) において直後再生条件と遅延再生条件

の記憶成績にはきわめて高い相関関係 ( $r = .92$ ) が認められたため、本研究では直後再生条件のみ実施した。各アイデア・ユニットの意味内容が正しく再生された場合に 1 点を与えたため、得点範囲は 0~25 点となった。以下に使用された短文を記す。「会社の / 食堂で / 調理師として / 働いている / 北 / 九州の / 上田 / 恵子さんは / 昨夜 / 大通りで / 襲われ / 5 万 6 千円を / 奪われたと / 駅前の / 交番に / 届け出た。 / 彼女には 4 人の / 幼い子供がいて / 家賃の支払いもあり / 2 日間 / 親子は何も食べていなかった。 / 警官は / この話に同情して / 彼女のために / 寄付金を集めた。」。

b) Money 道路図検査 空間認知機能を測定する検査項目として、Butters, Soeldner, & Fedio によって開発された Money 道路図検査を用いた。この検査は地誌的な空間見当識を調べる目的で開発されたものであり、自己中心の心的回転能力を測定することが可能である。この検査課題は、練習用課題と本試行用課題から構成されていた。各課題とも 2cm 幅の線分が描かれており、練習用課題では 4 箇所、本試行用課題では 12 箇所を左右ランダムに曲がるように作成されていた。対象者は、上述した線分を道路と見なし、姿勢を動かさずに曲がり角で左右どちらに曲がるのかを頭の中でイメージして回答することが求められた。本試行用課題における各曲がり角の正答に 1 点を与えたため、得点範囲は 0~12 点となった。

c) Stroop 検査 注意機能と実行系機能を測定する検査項目として、Stroop 検査を用いた。この検査は、独自に作成した A4 の用紙に 5 行×8 列の直径 2.5cm の円を配置した色パッチ図版と 5 行×8 列の文字 (漢字: ゴシック体 36 ポイント) が配置された Stroop 図版から構成されていた。各図版とも、赤・青・黄・緑の四色がランダムに配置されていた。また、Stroop 図版で印字された色は、漢字で表記されている色名とは一致しないように配慮されていた。対象者は、各図版ともできるだけ早くかつ正確に印刷されている色名を呼称することが求められていた。検査者は呼称に要する反応時間を測定すると同時にエラー数も記録した。分析には各図版条件に要した反応時間を用いた。

d) D-CAT 検査 情報処理速度および注意機能と実行系機能を測定する検査項目として、D-CAT 検査を用いた。この検査は、ランダムに配置された一桁の数字の行列の中から、指定された 1 文字 (第 1 試行で実施し、抹消する数字は「6」であった)、3 文字 (第 2 試行で実施し、抹消する数字は「8」と「3」と「7」であった) を 1 分間にできるだけ早く見落とさなく抹消することが求められるものであった。分析には 1 文字抹消条件と 3 文字抹消

条件において検索した数字の個数 (作業量) を用いた。

e) 言語流暢性検査 言語機能を測定する検査項目として、文字流暢性検査と意味流暢性検査を実施した。両検査は、伊藤・八田の実施手順および採点基準に従って実施された。文字流暢性検査は、「あ」または「か」で始まる普通名詞を 1 分間にできるだけ多く産出させる課題であった。対象者には「あ」条件か「か」条件のどちらかをランダムに割り振った。意味流暢性検査は、「動物」か「スポーツ」に属する事例を 1 分間にできるだけ多く産出させる課題であった。対象者には「動物」条件か「スポーツ」条件のどちらかをランダムに割り振った。したがって、対象者は、文字流暢性検査および意味流暢性検査を 1 つずつ実施することが求められた。なお、文字流暢性検査と意味流暢性検査の実施順序は対象者間でカウンターバランスされていた。いずれの検査においても、対象者が産出した項目のうち重複した産出項目を除いた生成語数を分析の対象とした。

## 2) コホート研究 (研究 2)

対象者: 住民検診に参加した健常成人のうち、認知機能の行動学的検査を受診した 536 名が分析対象者となった。対象者は 40 歳から 86 歳 (平均 64.6 歳, 男 251 名・女 285 名) の健常者であった。健常者であることの判定は、

表2 認知的活動と認知機能との関連性

認知機能	情報通信機器 ( $\beta$ )	認知的活動 ( $\beta$ )	$R^2$
マネー道路図	.11		.15
ストループ(ドット)	-.07		.29
ストループ(文字)	-.11		.29
D-CAT1(抹消)	.15		.40
D-CAT3(抹消)	.10		.37
言語流暢性検査(カテゴリ)		.10	.14

注) 性、年齢、教育歴で補正した

MMSE (Mini-Mental State Examination) などの神経心理学的検査の成績などと内科検診、神経学的検査に基づいている。

手続き: 対象者の同意のもとに、認知症のスクリーニング検査として MMSE を、前頭葉機能を測定する検査としてストループ課題、D-CAT (数字抹消検査)、言語流暢性検査を、前頭葉・側頭葉機能を測定する検査としてウェクスラー記憶検査 (WMS-R) の論理的記憶課題を、頭頂葉機能を測定する検査としてマネー道路図検査を個別で実施した。平均所要時間は 15 分であった。また、チャレンジ精神は改訂いきいき度尺度 (田中ら, 2006) によって測定された。改訂いきいき度尺度は、満足感 (4 項目)、ネガティブ気分 (3 項目)、チャレンジ精神 (4 項目)、気分転換 (3 項目) の 4 つの因子から構成されていた。各項目とも当てはまる度合いが 4 段階で評定された。下位尺度ごとに得点を算出した。

倫理的配慮: 対象者に、各検査に参加するか

どうかは個人の意思に依存していること、および、データは個人を特定しない研究資料として使用することを説明した。検診への参加をもって同意を得たものと見なす旨も事前に説明されていたため、対象者とのインフォームドコンセントについては、十分に配慮がなされていた。また、本コホート研究は名古屋大学大学院医学系研究科の倫理委員会で承認されたものであった。

#### 4. 研究成果

##### 1) コホート研究 (研究 1)

現在および過去の認知的活動を説明変数、各高次脳機能検査の成績を目的変数として、性、年齢、教育歴で調整した重回帰分析を実施した(表 1 参照)。マネー道路図検査、Stroop 検査、D-CAT において、現在の認知的活動が高まると課題の遂行成績が高くなることが明らかになった。一方、ライフスタイル尺度で測定された 3 つの成分全てを説明変数として重回帰分析を実施したところ(表 2 参照)、マネー道路図検査と D-CAT、Stroop 検査では、情報通信機器の使用のみが有意な変数となり、認知的活動の効果は消失してしまった。しかしながら、言語流暢性検査では、認知的活動が高まると課題の遂行成績が高くなることが示された。

表1 認知的活動と認知機能との関連性

認知機能	認知的活動(β)	R <sup>2</sup>
マネー道路図	.08	.14
ストロープ(ドット)	-.11	.29
ストロープ(文字)	-.07	.29
D-CAT1(抹消)	.15	.40
D-CAT3(抹消)	.09	.37

注) 性、年齢、教育歴で補正した

本研究でも情報通信機器を使用すると前頭葉機能や頭頂葉機能が高まるという結果が得られており、我々の先行研究と一致していた。情報通信機器を使用することそのものが前頭葉機能や頭頂葉機能を高めるというよりは、新しい技術を使ってみようとする前向きな気持ちが認知機能を高めているとは考えられないだろうか。この点は今後さらに追求する必要がある。今回の分析でも、認知的活動へ従事することは認知機能の維持と関連しているかに見える。しかしながら、認知的活動が影響因子として寄与するのは、認知的活動のみを変数としてモデルに組み込んだ場合のみであり、情報通信機器の使用や対人交流を同時にモデルに組み込むと、認知的活動の効果は一部の認知機能で消失した。このことは、認知的活動そのものが認知機能を維持する影響因ではなく、活動に取り組もうとする姿勢が影響因になっていることを示唆しているのかもしれない。

##### 2) コホート研究 (研究 2)

チャレンジ精神の高低および加齢が高次脳機能検査の結果と関連しているかを検討した(表 3 を参照)。チャレンジ精神と加齢との交互作用を検討するために、性、年齢、教育歴を統制変数とした 2 (チャレンジ精神; 高/低) × 2 (年齢; 壮年/老年) の共分散分析を全ての検査課題の遂行成績に対して実施した。その結果、論理的記憶課題、D-CAT、言語流暢性検査では、チャレンジ精神高群の方が低群よりも高い遂行成績を示した。また、全ての検査課題において、壮年群の対象者の方が老年群の対象者よりも遂行成績が高くなった。なお、交互作用は全ての課題において有意でなかった。

表3 各課題における各群の課題遂行成績

	チャレンジ精神	
	低	高
<b>論理的記憶課題(個)</b>		
壮年	14.34 (5.16)	15.88 (4.14)
老年	11.14 (4.59)	12.04 (4.43)
<b>D-Cat(個)</b>		
壮年	300.16 (38.33)	312.18 (73.71)
老年	224.01 (71.07)	236.08 (72.47)
<b>言語流暢性検査(個)</b>		
壮年	14.40 (4.09)	15.20 (4.20)
老年	10.72 (3.59)	11.93 (3.903)

研究 1 では、情報通信機器を使用すると前頭葉機能や頭頂葉機能が高まるという結果が得られていた。そこでは、情報通信機器の使用が認知機能の低下に影響を直接与えているのではなく、新しい技術を使ってみようとする前向きな気持ちが認知機能を高めている可能性について考察した。そこで本研究では、チャレンジ精神が認知機能と関連しているかを検討することを目的とした。その結果、チャレンジ精神が高い対象者の認知機能が優れることが明らかにされた。知的活動に先立つ動機付けが高齢者の認知機能の維持には重要な働きをしているという考え方が、近年、動機付けの予備力として提唱されている。本研究で得られた結果は、動機付けの予備力説と一致するものであった。チャレンジ精神と知的活動との関連性を検討することにより、認知の予備力における動機付けの予備力に影響について検証する必要がある。

高齢者の高次脳機能(認知機能)を維持するための効果的な方法としては、読書や文通や日記をつけることなどを先行研究に見出すことができる。八田(2009)は、高次脳機能と加齢との関連を説明するモデルとして休耕田モデルを提唱している。このモデルで

は、発達段階において遅くに獲得される高次脳機能や行動様式ほど早くに失われる、言い換えれば、加齢に対して脆弱であることを指摘している。休耕田モデルにしたがえば、知的活動に従事しようとしないう高齢者の前頭葉機能は、使用される頻度が低下しているため、前頭葉機能そのものの衰退を招く可能性が高くなると推察される。我々の先行研究でも、知的活動や情報通信機器を使用していると認知機能の低下を減衰させることが明らかにされている。しかしながら、本研究では、認知的活動そのものが認知機能を維持する影響因ではなく、活動に取り組もうとする姿勢が影響因になっていることを示唆する結果が得られた。新しい物事に取り組もうとする姿勢が認知機能の維持に影響を与えていると考えられる。

### 3) 高齢者の脳機能の個人差

本研究の目的 2) は安静時の脳活動を指標とすることで解決できると考えている。安静時の脳内ネットワークを指標とすることで脳機能の個人差を検出できるという近年の報告に基づいて計画を立てた。認知の予備力仮説によれば、知的活動に従事することで脳内ネットワークが豊かになること、左右脳が協働するようになることが明らかにされている。これまでの研究では認知課題を遂行している最中の脳活動を計測するものばかりであったが、この方法では課題に依存した指標にしかかなりえないうえに（課題の数だけ指標が存在するため、簡便に機能に評価することはできない）、計測に手間がかかる。安静時の脳内ネットワークを指標にした場合にも、知的活動に従事している高齢者の脳内ネットワークが豊かであることや左右脳が協働していることを示すことができたならば、認知の予備力を簡便に計測することができる。

この仮説を検証するために認知機能が維持されている高齢者と機能が低下している高齢者を対象とした認知心理学的実験と安静時 f-MRI の計測を実施した。具体的には、平成 23 年度と平成 24 年度に実施したコホート研究に参加した 1500 名の地域住民から該当者を選定した。コホート研究は平成 24 年 10 月に終了したものの、データの解析には 2 ヶ月を要した。データ解析の結果に基づいて対象者を募集したため、安静時 f-MRI のデータを計測したのが平成 25 年 2 月・3 月になってしまった。安静時 f-MRI のデータ解析には膨大な時間が必要なため、現在データを解析している最中である。

### 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 9 件)

- ① 岩原昭彦：認知の予備力をめぐる最近の研究動向. 和歌山県立医科大学保健看護学部紀要, 査読あり, 9, 1-10, 2013.
- ② 永原直子, 伊藤恵美, 岩原昭彦, 堀田千絵, 八田武志：認知機能スクリーニング検査としてのストループ検査の有用性の検討. 人間環境学研究, 査読あり, 10 (1), 29-33, 2012.
- ③ 藤原和美, 長谷川幸治, 松田宣子, 岩原昭彦, 伊藤恵美, 永原直子, 八田武俊, 八田純子, 堀田千絵, 前馬理恵, 八田武志：地域在住高齢者の転倒自己効力感と身体機能および認知機能との関連. 人間環境学研究, 査読あり, 10 (2), 65-70, 2012.
- ④ 堀田千絵, 八田武志, 杉浦ミドリ, 岩原昭彦, 有光興記, 伊藤恵美, 永原直子：地域在住高齢者の転倒自己効力感と身体機能および認知機能との関連. 人間環境学研究, 査読あり, 10 (2), 123-129, 2012.
- ⑤ Ito E, Sewo Sampaio P, Hatta T, Hasegawa Y, Iwahara A, Hotta C, Nagahara N, Hatta T, Hatta J, Hamajima N: The association of daily activities with motor and cognitive functions in community living older adults. Journal of Human Environmental Studies, 査読あり, 9-2, 91-98, 2012.
- ⑥ 八田武俊, 八田純子, 岩原昭彦, 永原直子, 堀田千絵, 伊藤恵美, 八田武志：高齢者の信頼感に関する研究. 人間環境学研究, 査読あり, 9 (1), 9-12, 2011.
- ⑦ 堀田千絵, 岩原昭彦, 伊藤恵美, 永原直子, 八田武俊, 八田純子, 八田武志：中高年者におけるライフスタイルの違いが不快記憶の抑止とその方略に与える影響. 人間環境学研究, 査読あり, 9 (1), 27-34, 2011.
- ⑧ 岩原昭彦, 伊藤恵美, 永原直子, 堀田千絵, 八田武俊, 浜島信之, 八田武志：中高齢者のライフスタイルと高次脳機能との関連性について. 人間環境学研究, 査読あり, 9 (2), 117-123, 2011.
- ⑨ Hatta T, Iwahara A, Ito E, Hatta T, Hamajima N: The relation between cognitive function and UI in healthy,

community-dwelling, middle-aged and elderly people. Archive of Gerontology and Geriatrics. 査読あり, 53, 220-224, 2011.

[学会発表] (計 7 件)

- ① Iwahara A, Ito E, Nagahara N, Hotta C, Hatta T: Not an intellectual activity but the adoption of new technology acts as a buffer of cognitive decline. INS Annual Meeting, 2012. 6-28, Oslo, Norway.
- ② 岩原昭彦, 宮井信行, 上松右二, 平田千秋, 井戸上綾香, 有田幹雄: 頸動脈内臓中膜肥厚と認知機能との関連. 第1回臨床高血圧フォーラム, 2012. 5月13日, 豊中市.
- ③ 岩原昭彦, 永原直子, 伊藤恵美, 八田武志: 中高齢者の高次脳機能と生活習慣(4)一前向きな気持ちが高次脳機能に与える影響一. 日本心理学会第76回大会, 2012. 9月12日, 東京都.
- ④ 岩原昭彦, 上松右二, 志波充, 有田幹雄, 八田武志: 頸動脈内臓中膜肥厚と認知機能との関連性について. 日本神経心理学会第36回大会, 2012. 9月15日, 東京都.
- ⑤ Iwahara A, Katayama N, Hatta T, Ito E, Nagahara N, Hotta C: Olfactory Dysfunction and Cognitive Decline in Middle Aged and Older Adults: Evidence from Yakumo Study in Japan. INS Annual Meeting, 2012. 2-16, Montréal, Canada.
- ⑥ 岩原昭彦, 永原直子, 伊藤恵美, 八田武志: 中高齢者の高次脳機能と生活習慣(3)一ライフスタイルが高次脳機能に与える影響一. 日本心理学会第75回大会, 2011. 9月16日, 東京都.
- ⑦ 岩原昭彦: 若年者との関わりが独居高齢者の主観的幸福感に与える影響. 日本健康心理学会第24回大会, 2011. 9月11日, 東京都.

[図書] (計 1 件)

- ① 岩原昭彦, 他、加齢一とくに認知機能について、児童心理学の進歩、金子書房、2013、302 (56-77)

[産業財産権]  
○出願状況 (計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]  
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岩原昭彦 (IWAHARA Akihiko)

和歌山県立医科大学保健看護学部・准教授

研究者番号: 30353014

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号:

