

生活習慣は加齢及び抑制性から論理能力に与える影響度を調整するのか？

Do life styles modulate aging and inhibition controls' effects on syllogistic reasoning ability?

鈴木 国威*
Kunitake SUZUKI

要旨：本研究は加齢による論理能力の減少が生活習慣によって変動するのかどうか、また行動抑制や年取、社会的関係と論理能力との関連性が生活習慣によって変化するのかどうかを検討した。本研究では、越谷で実施された調査（鈴木 et al, 2012, 2013）のデータを利用した。論理能力には年齢、行動抑制、年取などが影響を与えていることが明らかとなった。年齢、行動抑制、年取が論理能力に与える影響が生活能力の程度によって調整されるかどうかを、生活能力とその他の変数との交互作用を検討した。年齢に伴う認知能力の減少は生活習慣がより改善すると強まることが明らかとなった。分析手法の改善やバイアスについての議論を行った。

キーワード：加齢, 行動抑制, 論理能力, 生活習慣, 越谷

序 論

近年、日本では急速な高齢者の比率の増大による人口動態の変化に社会保障制度や医療制度の対応の遅れが目立ち、それらの制度の見直しが求められている（国立社会保障・人口問題研究所, 2015；小黒, 2006）。また高齢者でよく観察される認知症は加齢にともなう認知機能の低下によるものであり、認知症への対応が探られている（大沢, 前島, 種村, 関口, & 板倉, 2006；杉原, 藤波, & 亮三, 2010）。加齢に伴う認知機能と関連する要因としては、身体活動（尹 et al., 2010；山田, 村田, 太田尾, & 村田, 2008）や料理行動（山下, 川島, 三原, 藤阪, & 高倉, 2007）、前頭葉機能を反映する抑制機能（尚・内山, 郭, 亀山, & 福本, 2002）、音読やコミュニケーション（吉田, 土田, & 大川, 2004）及び家族や社会的関係（Kawachi & Berkman, 2001）などの様々な要因が挙げられる。

身体活動による加齢に伴う認知機能の低下の予防は、介入可能性が他の要因と比べて比較的实施しやすいために多くの研究が行われている。例えば、青年期の有酸素運動によるトレーニ

* すずき くにたけ 大阪人間科学大学人間科学部

ングの研究結果 (Åberg et al., 2009) からは高い負荷を与える身体活動の介入が、握力や歩行速度が加齢に伴う認知機能の低下を抑えることを報告している研究 (Alfaro-Acha et al., 2006 ; Auyeung et al., 2008 ; Ogata, Kato, Honda, & Hayakawa, 2014) からは筋力トレーニングや歩行の指導などの介入の有効性が予測される。実際に幾つかの先行研究では、身体活動による認知機能の低減の減少もしくは改善 (寺谷 & 青木, 2008) や運動の習慣に基づく持続的な身体活動の認知機能低減の予防 (村田 et al., 2010) などが報告されており、身体活動による認知機能への影響に関して、その有用性が大きく期待されている。

しかしながら、身体活動の実施には選好が存在する。いわゆる運動嫌いの人たちの存在である (奥野 et al., 2004)。青年期や中年期において身体活動の習慣が形成されていない場合には、例え有効性が高いと考えられる介入であっても、その介入の持続性が危ういと予想される。したがって、持続可能性を高める方法を考えることは重要であると考えられる。高齢者が行うテレビゲームやエクササイズによる認知機能の低下の予防への効果 (Nouchi et al., 2012) が近年注目されているのは、娯楽的要素が持続可能性を高めているためと考えられる。その一方で、娯楽性は飽きが来るのも事実であり、常に内容を更新する必要性もあり、その維持にコストがかかるのも否めないであろう。娯楽性も重要であるが、加齢に伴う認知機能の低下を低減するための要因を持続的に行えるためには、遂行が簡易であることや必要性が高いものも重要であると考えられる。本研究では、遂行が容易であり必要性が高いものとして、生活習慣の改善に着目する。生活習慣の改善により身体機能の維持 (島田, 内山, & 加倉井, 2002) が多数報告されている。身体機能は身体活動の維持にもつながるため、身体機能と認知機能との関連性を考慮に入れると、生活習慣への介入も加齢による認知機能の低減を減衰する効果が期待できるのではないかと予測される。したがって、本研究では生活習慣が加齢による認知機能の減衰を、また他の要因から認知機能への影響を変化させることを検討する。

本研究では高齢者の認知機能を取り扱うために、認知機能の要素の一つである論理能力に着目した。論理機能は知能と強い関連性があることが報告されており、加齢による減衰も報告されている (Shikishima et al., 2011)。また論理能力は質問紙で測定可能な標準化されたテストが存在しており (Shikishima et al., 2011)、研究協力者の負担も少ないことから採用された。さらに、前頭葉機能に関連する行動抑制に関する調査項目 (山形, 高橋, 繁梈, 大野, & 木島, 2005)、年収、性別、宗教的な活動の有無なども質問紙調査によって測定し、これらの要因が論理能力に影響を及ぼすのか、またその影響が生活習慣によって変化するのかどうかを検討した。

方 法

協力者

越谷市在住の 522 人 (男性 222 人、女性 291 人、未回答 9 人) から回答を得た (リクルート方法の詳細は鈴木 et al. (2013 : 2012) に記載されている)。協力者の年齢は 20 歳代が 17 人、30 歳代が 68 人、40 歳代が 59 人、50 歳代が 79 人、60 歳代が 161 人、70 歳代が 120 人、80 歳以上が 9 人、未回答が 9 人であった。平均年齢は 57.85 歳、標準偏差は 14.26 歳であった。

手続き及び質問項目

文教大学生生活科学研究所の共同研究プロジェクトとして越谷市の生活習慣に関する調査を行っ

た（鈴木 et al., 2012；2013）。その際に使用された項目のうち、本研究に関する項目を分析に使用した。

プロフィール 協力者の性別、年齢、世帯年収、同居している人数及び宗教的活動の有無を回答させた。性別の回答を得るために男性もしくは女性の選択肢を一つだけ選択させた。年齢に関しては数値を記入させた。年収に関しては11の選択肢を用意し、一つだけ選択させた。具体的には、100万円未満、100万円～799万円の間は100万円ごと、800～999万円、1000万円代、2000万円以上の選択肢であった。同居している人数は本人を含めて何名で生活しているかを求めた。宗教活動の有無は、回答者の自宅に神棚や仏壇を祀っているかどうかを尋ねることで測定した。

論理能力 論理能力を測定するBAROCO（Shikishima et al., 2011）を用いた。一つの問題には一つの命題と4つの選択肢が存在する。協力者は命題から導き出される結論を4つの選択肢から一つ選択させられた。5つの質問から構成されるテストであった。論理能力得点は正確な結論を選択した数とした（範囲は0から5）。一問も選択しなかった協力者の論理能力得点は欠損値として取り扱った。

行動抑制の制御 行動抑制の制御を測定するために、成人版エフォートフル・コントロール（山形 et al., 2005）の行動抑制の制御因子に関わる11項目から7項目を使用した。項目の選択の際には先行研究で報告された因子負荷量をもとに選択した。4件法（1があてはまらない～4があてはまる）を用いて各項目に回答させた。数値が大きいほど行動抑制の制御が大きくなるように、それぞれの項目の反応を1～4に割り当てた。行動抑制の制御得点は7項目の変換された合計値とした。未回答が3項目以上の協力者のデータは欠損地として取り扱った（範囲は4から28）。

生活習慣 生活習慣は矢野 & 柳井（2008）から6項目を使用した。睡眠のリズム、食事の時間、運動に関する項目がそれぞれ2項目存在した。全ての項目に対して、2件法の選択肢（ハイ、イエ）の中から選択させた。通常の項目に対してハイを選択した項目と逆転項目はイエと選択した項目数を生活習慣得点として使用した（範囲は0から6）。

データ解析

論理能力得点が他の変数からの影響をどの程度うけるのかを検討するために、重回帰分析を実施した。また、生活習慣が論理能力とその他の変数との関連性を変化させるかどうかを検討するために、交互作用を重回帰分析で取り扱った。交互作用の変数を作成するために、重回帰分析で用いられる全ての独立変数の平均値をゼロになるように変換した。その平均値がゼロに変換された変数及び変換された生活習慣得点との積を算出し、交互作用の変数として取り扱った。

結果

記述統計

世帯年収100万円未満は11人、100万円台が25人、200万円台が60人、300万円台が75人、400万円台が52人、500万円台が45人、600万円台が50人、700万円台が45人、800万～999円が63人、1000万～1999万円が69名、2000万円以上が5名であった（未回答22人）。同居人数は平均3.12人（SD = 1.36人）であり、一人で生活しているのは32人であり、最大8名と同

居していると人は2人存在した。宗教活動の有無に関して、仏壇や神棚が両方もしくはどちらか一方あると回答した人は327人、どちらもない人は191人であった（未回答は4人）。

論理能力得点の平均値は2.58 ($SD = 1.57, n = 471$)であった。平均行動抑制の制御得点は20.84 ($SD=3.33, n = 510$)、平均生活習慣得点は4.54 ($SD = 1.47, n = 504$)であった。

年齢、行動抑制の制御得点、生活習慣得点間の相関係数は、年齢と行動抑制の制御得点は-.03、年齢と生活習慣得点は.45、行動抑制の制御得点と生活習慣得点は.02であった。

論理能力に与える影響

論理能力に性別、年齢、年収、抑制性、家族及び宗教などが影響を与えるかどうかを検討するために、従属変数を論理能力得点、そのほかの変数を独立変数とした重回帰分析を実施した。性別と家族及び宗教に関する変数はダミー変数として取り扱った。性別の変数は男性を1とした。家族は同居人がいない場合には1、同居人がいる場合には0とした。また宗教の有無は神棚や仏壇を祀っている人は1とコーディングした。分析結果を表1に示す。重回帰分析の結果、独立変数は論理能力得点の分散を説明できることが明らかとなった ($n=447; Adjusted R^2 = .16; F(6, 440) = 16.06, p = 2.2 \times 10^{-16}$)。論理能力得点と統計的に関連性が示されたのは、年齢、年収、行動抑制の制御得点であった。係数の符号から、年齢が増加すると論理能力得点が減少するのに対し、年収や行動抑制の制御得点が上昇すると論理能力得点が増加することが明らかとなった。

表1 論理能力得点を従属変数とした重回帰分析における偏回帰係数及び統計量

	係数	標準誤差	t 値	p 値
切片	2.14	0.62	3.47	.001
性別 (男性)	- 0.08	0.14	- 0.54	.588
年齢	- 0.04	0.01	- 6.51	< .001
年収	0.07	0.03	2.63	.009
抑制性	0.10	0.02	4.74	< .001
家族 (同居者なし)	- 0.10	0.35	- 0.29	.771
宗教 (仏壇などの有)	0.09	0.15	0.57	.568

さらに生活習慣が論理能力得点と年齢、年収及び行動抑制の制御得点などとの関連性を変化させるかどうかを検討するために、生活習慣得点とそのほかの独立変数との交互作用項を投入した重回帰分析を実施した。重回帰分析の結果を表2に示す。独立変数は論理能力得点を有意に説明できることが明らかとなった ($n=438; Adjusted R^2 = .16; F(7, 430) = 13.09, p = 2.6 \times 10^{-15}$)。表1で示している結果と同様に年齢、年収及び行動抑制の制御得点は論理能力得点に影響を与えていることが示されたが、生活習慣得点は影響を与えていないことが明らかとなった。また交互作用項を検討すると年齢との交互作用が統計的に有意な傾向が示されたが、他の変数との交互作用は有意ではなかった。

表2 交互作用を投入した際の偏回帰係数と統計量

	係数	標準誤差	t 値	p 値
切片	2.60	0.08	34.67	< .001
年齢	- 0.03	0.01	- 5.78	< .001
年収	0.07	0.03	2.55	.011
抑制性	0.09	0.02	4.49	< .001
生活習慣	- 0.05	0.05	- 0.89	.376
年齢×生活習慣	- 0.01	0.004	- 1.69	.091
年収×生活習慣	- 0.03	0.02	- 1.63	.104
抑制性×生活習慣	0.01	0.01	0.67	.504

考 察

本研究では、加齢による認知能力の減少や行動抑制の制御及び社会的要因による認知能力への影響が生活習慣の程度によって調整されるかどうかを検討した。従属変数を論理能力得点、独立変数を年齢や年収、抑制得点、家族の有無、宗教活動、性別などとした重回帰分析を実施したところ、年齢、年収、行動抑制の制御得点が論理能力得点に影響を与えていた。さらに生活習慣が年齢や年収、行動抑制の制御得点から論理能力得点への影響を調整するかどうかを検討するために、生活習慣とその他の変数との積の項を独立変数として追加し、重回帰分析を実施した。年齢による論理能力への影響を生活習慣が調整していることが示された。係数からは生活習慣得点が1増加すると、年齢から論理能力得点への影響度を示す偏回帰係数の値が0.01減少することが明らかとなった。すなわち、生活習慣得点が増加すると年齢と論理能力得点との負の関連性がより強まること示されている。

本研究での仮説は、生活習慣が改善されることによって、加齢に伴う論理能力の減衰を抑える効果があると予測した。しかし本研究の結果は、生活習慣の程度の良さが加齢に伴う論理能力の減衰を増加すること示している。この仮説と結果の不一致は、研究協力者のリクルート方法に由来する可能性が一つ考えられる。本研究では、協力者の自由意志に基づいて、研究協力者は参加した。研究協力の意思決定が年齢や抑制系、年収、生活習慣などに関連がある場合、本研究の結果はバイアスが存在すると考えられ、傾向スコアなどの補正をする必要がある（伊藤，大淵，& 辻，2011）。例えば、年齢と生活習慣得点との中程度の相関（ $r = .45$ ）から、生活習慣を積極的に改善している高齢者は、そうでない高齢者と比較して、研究により協力していることが予測される。そのため非常に高齢であっても、生活に規律があるため調査に参加することができるが、認知能力は低い可能性がある。または、高齢者になるにつれて生活習慣を整えることで、認知機能の衰えを意識的、無意識的に制御しようと試みている可能性も考えられる。他方、高齢者で生活習慣得点が低いにもかかわらず研究に協力している協力者は、もともと身体や認知能力が健康である可能性が考えられる。今後は協力者のマッチングを考慮したデータ収集や分析が必要と考えられる。

引用文献

- Alfaro-Acha, A., Snih, Al, S., Raji, M. A., Kuo, Y.-F., Markides, K. S., & Ottenbacher, K. J. (2006). Handgrip strength and cognitive decline in older Mexican Americans. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 61 (8), 859-865.
- Auyeung, T. W., Kwok, T., Lee, J., Leung, P. C., Leung, J., & Woo, J. (2008). Functional decline in cognitive impairment—the relationship between physical and cognitive function. *Neuroepidemiology*, 31 (3), 167-173. <http://doi.org/10.1159/000154929>
- Åberg, M. A. I., Pedersen, N. L., Torén, K., Svartengren, M., Bäckstrand, B., Johnsson, T., et al. (2009). Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106 (49), 20906.
- 伊藤和彦, 大淵修一, & 辻一郎. (2011). 介護予防の効果に関する実証分析「介護予防事業等の効果に関する総合的評価・分析に関する研究」における傾向スコア調整法を導入した運動器の機能向上プログラムの効果に関する分析 *医療と社会*, 21 (3), 265-281. <http://doi.org/10.4091/iken.21.265>
- Kawachi, I., & Berkman, L. F. (2001). Social ties and mental health. *Journal of Urban Health : Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 78 (3), 458-467. <http://doi.org/10.1093/jurban/78.3.458>
- 小黒一正. (2006). 世代間格差改善のための医療保険制度モデル私案とその可能性：賦課方式と積立方式の補完的導入. *フィナンシャル・レビュー*, (85), 151-176.
- 国立社会保障・人口問題研究所. (2015). Financial Statistics of Social Security in Japan 2013 (pp. 1-81).
- Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizume, H., Akitsuki, Y., Shigemune, Y., et al. (2012). Brain training game improves executive functions and processing speed in the elderly: a randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 7 (1), e29676. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0029676>
- 村田伸, 大山美智子, 大田尾浩, 村田潤, 木村裕子, 豊田謙二, & 津田彰. (2010). 在宅高齢者の運動習慣と身体・認知・心理機能との関連. *行動医学研究*, 15 (1), 1-9. <http://doi.org/10.11331/jjbm.15.1>
- 奥野純子, 西機真, 松田光生, 小川浩司, 大島秀武, & 久野譜也. (2004). 中・高齢者の歩数計使用の主観的有効感と歩行数増加・運動継続との関連. *体力科学*, 53, 301-310. <http://doi.org/10.7600/jspfsm1949.53.301>
- Ogata, S., Kato, K., Honda, C., & Hayakawa, K. (2014). Common Genetic Factors Influence Hand Strength, Processing Speed, and Working Memory. *Journal of Epidemiology*, 24 (1), 31-38. <http://doi.org/10.2188/jea.JE20130070>
- 大沢愛子, 前島伸一郎, 種村純, 関口恵利, & 板倉徹. (2006). “もの忘れ外来”における認知症と言語流暢性課題. *高次脳機能研究*, 26 (3), 327-333. <http://doi.org/10.2496/hbfr.26.327>
- 島田裕也, 内山靖, & 加倉井周一. (2002). 高齢者の日常生活内容と身体機能に関する研究. *日本老年医学会雑誌*, 39 (2), 197-203. <http://doi.org/10.3143/geriatrics.39.197>
- Shikishima, C., Yamagata, S., Hiraishi, K., Sugimoto, Y., Murayama, K., & Ando, J. (2011). A simple syllogism-solving test: Empirical findings and implications for g research. *Intelligence*, 39 (2-3), 89-99. <http://doi.org/10.1016/j.intell.2011.01.002>
- 杉原太郎, 藤波努, & 高塚亮三. (2010). グループホームにおける認知症高齢者の見守りを支援するカメラシステム開発および導入に伴う問題. *社会技術研究論文集*, 7, 54-65. <http://doi.org/10.3392/sociotechnica.7.54>
- 鈴木賢男, 鈴木国威, 石川博美, 佐藤ひろみ, 鎌田晶子, & 神田信彦. (2012). 越谷における生活実態・意識調査 2010 調査概要. *生活科学研究*, 34, 209-210.
- 鈴木賢男, 鈴木国威, 石川博美, 佐藤ひろみ, 鎌田晶子, & 神田信彦. (2013). 越谷市における市民の生活実態・意識調査 (1) : 越谷 13 地区住民の地域との関わり. *生活科学研究*, 35, 203-218.
- 寺谷剛, & 青木邦男. (2008). 認知症高齢者に対する運動療法の介入効果に関する文献研究. *山口県立大学学術情報*, 9, 195-204.
- 内山尚志, 郭怡, 亀山宏平, & 福本一郎. (2002). Stroop 効果による痴呆自動診断のための基礎研究 : MMSE と Stroop 効果. *長岡技術科学大学研究報告*, 24, 75-
- 山形伸一, 高橋雄介, 繁榊算男, 大野裕, & 木島伸彦. (2005). 成人用エフォートフル・コントロール尺度日本語版の作成とその信頼性・妥当性の検討. *パーソナリティ研究*, 14 (1), 30-41. <http://doi.org/10.2132/>

personality.14.30

- 山下満智子, 川島隆太, 三原幸枝, 藤阪郁子, & 高倉美香. (2007). 調理による脳の活性化 (第二報) — 調理習慣導入による前頭前野機能向上の実証実験 —. *日本食生活学会誌* 18 (2), 134-139. <http://doi.org/10.2740/jisdh.18.134>
- 山田実, 村田伸, 太田尾浩, & 村田潤. (2008). 高齢者における二重課題条件下の歩行能力には注意機能が関与している 地域在住高齢者における検討. *理学療法科学*, 23 (3), 435-439. <http://doi.org/10.1589/rika.23.435>
- 矢野理香, & 柳井晴夫. (2008). 子ども数と母親の生活習慣の関連について — LPC 式生活習慣調査によるひとつの分析の試み. *聖路加看護大学紀要*, 34, 8-14.
- 尹智暎, 大藏倫博, 角田憲治, 辻大士, 鴻田良枝, 三ツ石泰大, 長谷川千絵, & 金勳. (2010). 高齢者における認知機能と身体機能の関連性の検討. *体力科学*, 59 (3), 313-322. <http://doi.org/10.7600/jspfsm.59.313>
- 吉田甫, 土田宣明, & 大川一郎. (2004). 音読・計算課題の遂行とコミュニケーションの要因が老年期痴呆患者に対する影響に関する研究: 予備的分析. *立命館人間科学研究*, 7, 109-118.