

研究ノート (Study Notes)

健康高齢者の抑制機能及び関連する認知機能に関する研究

—日本と中国における比較研究の視点から—

孫琴¹⁾・吉田甫²⁾・土田宣明²⁾・大川一郎³⁾

(立命館大学衣笠総合研究機構¹⁾・立命館大学文学部²⁾・筑波大学大学院人間総合科学研究科³⁾)

A Comparative Study about Inhibitory and Associated Cognitive Functions of the Elderly Adults

—Comparison between Japanese and Chinese Elderly Adults—

SUN Qin¹⁾, YOSHIDA Hajime²⁾, TSUCHIDA Noriaki²⁾, and OHKAWA Ichirou³⁾

(Kinugasa Research Organization, Ritsumeikan University¹⁾/College of Letters, Ritsumeikan University²⁾/Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba³⁾)

This research examined the cognitive functions of Japanese and Chinese elderly adults. Cognitive functions including inhibitory, intelligent and frontal lobe functions were tested using Stroop, SRC, MMSE and FAB tasks. The results obtained revealed: (1) no difference in the inhibitory function measured by Stroop and SRC tasks, (2) no difference in the intelligent function measured using MMSE, and (3) no difference in the frontal lobe function measured by FAB between Japanese and Chinese elderly adults. The decline of cognitive functions in the elderly was discussed in regards to cultural differences between Japan and China.

Key Words : cognitive function, the elderly adult, Japan, China, inhibitory function, MMSE, FAB.

キーワード :

はじめに

高齢社会において、高齢者の認知機能の特性を把握しておくことは、介護やケアという面からも不可欠なことである。加齢に伴う認知機能の低下については、さまざまな要因が検討されているが、現在のところでは主に3つの理論が提案されている。第1は、情報処理速度の低下を重要視する考えである (Bieern, 1965; Salthouse, 1996)。第2は、作業記憶機能の低下にその要因を求める理論である (Cherry,

Park, Frieske, & Smith, 1996; Craik & Byrd, 1982)。第3は、抑制機能の低下を強調する理論である (Hasher, Stoltzfus, Zacks, & Rypma, 1991; Hasher & Zacks, 1988)。これらの理論は、さまざまな研究によってそれぞれの立場を支持されているが、それら単独の理論のみでは認知的加齢の全体像を解明することには至っていない。

最近の研究では、これらの理論の中でも、第3の抑制機能の低下が注目されている。抑制機能とは、記憶、認知、注意、言語などの認知機

能全体の抑制にとどまらず、行動や感情などの抑制とも関連する機能である。さらに、抑制機能は、基本的には中央実行系の中で機能することが仮定されており (Baddeley, 1996; 三宅, 1995), その意味では作業記憶の機能とも関連している。抑制機能に関する研究の中で、複数の抑制機能のメカニズムが指摘されており (Hashre & Zacks, 1988), つまり、同一性ベースと場所ベース抑制機能の2つである。これら2つのメカニズムは、同じ抑制機能ではあるが、その発達に関しては異なることが指摘されている (Connelly & Hasher, 1993; May, Kane, & Hasher, 1995)。

加齢に伴う認知機能の低下の問題は、日本においてのみならず、中国においても同じように重要な問題である。日本と中国においては、健康高齢者の間で教育年数や、家族状況、日常生活のリズムなどでいくつかの相違点がある。たとえば、高齢者の教育年数は日本が長く、日本の高齢者の独居率は高いなどといった差がある。これまでの認知機能の低下に関する研究からは、健康高齢者の認知機能の低下に影響を与える要因として、年齢、教育年数、独り暮らし、性別、職業、聴覚機能障害、視覚機能障害、高次生活機能障害、血色素量などが重要であることが指摘されている (Tombaugh & McIntyre, 1992; Baltes & Lindenberger, 1997; Peters, Potter & Scholer, 1988; Milan, Iavarone, Vargas, Fiorillo & Galeone, 2004; Fratiglioni, Wang, Ericsson, Maytan & Winblad, 2000; Jonker, Geerlings, Schmand, 2000; Moss, Franks, Briggs, Kennedy & Scholey, 2005; Atkinson, Cesari, Kritchevsky, Penninx, Fried & Guralnik, 2005; 岩佐・鈴木・吉田・権・吉田・金・杉浦・古名; 2006)。日本と中国における先述した差を考えると、日本と中国の高齢者の認知機能の低下のあり方にも、差があることが予想できる。しかし、高齢者の認知機能の

低下に関して、文化差、特に中国と日本の違いに焦点を当ててその違いの問題を取り上げた研究は、筆者らの知る限りまだない。

上述に述べた問題点に鑑み、日本と中国の健康高齢者の特徴を把握する為に、抑制機能のメカニズムの中から同一性ベースと場所ベースの低下に関する比較研究を検討する。本研究の第1の目的は、両国に在住する高齢者の抑制機能の低下が異なるかどうかを明らかにすることである。そこで、日本と中国の健康高齢者を対象にし、同一性ベースの典型となるストループ課題と場所ベースの典型となるSRC課題を用いて、2種類の抑制機能を検討する。

さらに、第2の目的は、日本と中国の健康高齢者において、抑制機能と関連する認知能および前頭前野機能との関連も明らかにすることである。

方法

(1) 実験参加者

日本の高齢者は、京都府京都市内の地域で自立して生活している健康な高齢者を対象とした。対象高齢者は、35名 (平均年齢71.2歳 (SD=6.8), 平均学歴12.1年 (SD=2.5)) である。中国の高齢者は、中国の江蘇省常州市内の地域で自立して生活している健康高齢者を対象とした。対象高齢者は、21名 (平均年齢70歳 (SD=6.2), 平均学歴9.4年 (SD=3.5)) である。

両国の高齢者を比較するためには、人口規模に大きな差がない都市にする人を対象とすることが望ましい。中国の市内に在住している高齢者は、識字率が高く、日本との差はそれほど大きくはない。中国の農村部を選ぶと、ほとんどの方々は識字率が低くて、共通に比較することが困難になると考えられるので、人口が類似している都市を選択した。日本では京都市 (人口はおよそ150万人)、中国では常州市 (人口は

およそ200万人)を選んだ。実験参加者全員が、健康者であり、正常な色覚を持ち、精神遅滞、認知症或はその他の精神疾患を持っていない人ばかりであった。

(2) 課題と手続き

実験参加者全員は、ストループ課題とSRC課題、およびFABとMMSEの査定を1つのセッションとして実施された。

①ストループ課題 同一性ベース抑制機能を査定するために、ストループ課題が行われた。ストループ課題 (Stroop, 1935; Neumann & DeSchepper, 1991) では、PC (Panasonic CF-R2) 上でパワーポイント (Microsoft Windows XP 対応, Version 2002) を用い、モニター画面 (250mm×320mm) に2条件の課題が一つずつ提示された。第1の色名呼称条件では、小さな丸 (直径30mm) が用いられた。これらの丸は、赤、緑、黄、黒のいずれかの色で描かれ、それらは、モニター上に5行×6列にランダムに配列された。第2の文字色名呼称条件では、赤、緑、黄、黒という4種類の文字 (25mm×25mm) が用いられた。これらの文字は、赤、緑、黄、黒でその文字の意味する色とは異なる3つの色のどれかで書かれた。たとえば、赤という文字は、緑、黄、黒の3色のどれかで書かれており、これらの文字は、第1の条件と同じく、モニター上に5行×6列にランダムに配列された。

教示 実験対象者は、モニター画面の前に座り、2条件の練習課題を提示された。実験対象者は左から右へ丸の色名 (或は文字の色名) を読み、1行が終わったら下の行へ読み進むように教示された。その際に、できるだけ速く読むこと、もし間違えて読んでも訂正は不要でそのまま読むようにと教示された。この教示ののち、練習課題を用いて、教示の理解を確認した後に、本試行を行なった。反応時間は、ストップウォ

ッチで計測したが、モニター画面に刺激が提示され、実験対象者が発声すると同時に計測を開始し、実験対象者が読み終えたところで計測を終えた。時間を計測すると同時に、実験対象者が読み上げる音声をMDレコーダに録音した。実験対象者の誤りについては、実験中に実験者がチェックした。さらに実験後にMDレコーダに録音された音声を再度チェックして、誤りを確定した。

②SRC課題 場所ベース抑制機能を査定するために、SRC課題が行われた。SRC課題では、刺激の提示は、CRTディスプレイ (akiaRT145WX, 300mm×350mm) を用い、実験の制御 (Visual Basicを用いて自作した制御プログラム) は、全てパソコン (PanasonicCF-R2)で行われた。反応ボタンは、城南電器工業所製作の丸型スイッチである (Tsuchida, 2005)。このモニター画面の手前の左右にはそれぞれ1つずつ反応ボタンが置かれた。提示された刺激に応じて実験対象者がそれらの反応ボタンを押すと、刺激提示から反応までの反応時間が自動的に計測された。SRC課題では、適合と不適合という2条件を設けた。適合条件とは、モニター画面の左右のどちらかに赤丸が提示されるが、その位置に対応した反応ボタンを押す課題である。不適合条件とは、適合条件とは逆に、モニター画面での位置とは反対の位置にある反応ボタンを押す課題である。

教示 実験対象者は、モニター画面の左と右にそれぞれ対応した位置に反応ボタンがおかれた机の前に座り、刺激の提示位置と被験者間の距離は、約400mmであった。実験中は、左右の手をそれぞれのボタンの上に軽く置くように指示した。実験対象者は、練習課題として、まず画面の中央に現れる“+”を見るように教示され、次に赤丸 (直径37mm) が右または左 (中央に現れた注視点“+”の左右から視角として

10.7度の位置)に提示されたら指示された反応ボタンを押すように要求された。その際に、反応ボタンはできるだけ速く押すように、また間違っても2度は押さないようにという注意も与えられた。反応刺激間隔時間は、500ms, 1500ms, 2500msの3種類であり、それらはランダムに使用された(時間間隔を3種類用いたのは、ターゲットプレゼンテーションのタイミングに一時的な不確実性を加えて、実験対象者に次に提示される刺激を予想できない場面に設定するためであった)。16回の刺激を提示した後1~2分ほどの休止をおき、それからさらに16回の刺激を提示した。刺激が提示されてから反応ボタンを押すまでの遂行時間および反応の正誤は、モニターにつながっているコンピュータにより自動的に計測された。

(3) 認知機能および前頭前野機能の評価方法

①簡易型知的機能検査 MMSEは、1975年に発表されて以来、国内外の簡易版知能検査としても広く使用されているものである。日本版は、1985年に作成されている(森・三谷・山鳥, 1985)。全部で11項目から形成されており、30点満点で得点化する。この検査では、日時の見当識(M1)、場所の見当識(M2)、即時想起(M3)、逆唱(M4)、遅延再生(M5)、物品呼称(M6)、文章再生(M7)、口頭命令(M8)、書字命令(M9)、自発書字(M10)、図形模写(M11)という11つの下位項目が設定されている。

②前頭前野機能検査 FAB (Dubois, Slachevsky, Litvan, & Pillon, 2000)の最大の特徴は、二つある。ひとつは、前頭前野機能が強く関わるであろう複数のテストを組み合わせ、結果を総合的に解釈する点で、もう一つは特別な検査道具を用いず、比較的短時間で実施できる点である。このFABは、その施行が非常に簡便で、妥当性、信頼性も確認された検査であるといわれている。この検査には、概念化

(F1)、流暢性(F2)、行動プログラミング(F3)、反応選択(F4)、Go/No-Go (F5)、自主性(F6)という6つの下位項目が設定されている。この検査の最高得点は、18点である。日本版は、読み書き計算を認知リハビリテーションに取り入れた東北大学の川島(2002)が、効果測定としてこのFABを翻訳して用いている。

中国の高齢者に実施したMMSEとFABは、日本版に基づいて、筆者らが中国語に翻訳したものである。

結果

以下、日本と中国の健康高齢者の抑制機能、認知機能、前頭葉機能の評価結果を示す。

(1) 抑制機能

抑制機能を検討するために、ストループ課題とSRC課題の遂行時間と誤反応数を用いた。ストループ課題においては、まず、遂行時間に関して、文字色名呼称条件と色名呼称条件の遂行時間の差を求めた。その結果は、Figure 1に示したように、日本の健康高齢者は、中国の健康高齢者と比較すると、遂行時間が若干短い、これらのデータを1要因分散分析したところ、日本と中国の健康高齢者の間で有意な差が見られなかった($F(1,54) = 0.90, n. s.$)。次に、誤反応数に関して、文字色名呼称条件(干渉条件)の誤答率を求めた。得られた結果について1要因分散分析を行なったところ、日本と中国の健康高齢者の間で有意な差が見られなかった。

SRC課題においては、遂行時間に関して、Hartley & Kieley (1995)に基づき、不適合条件と適合条件の反応時間の差を求めた。その結果は、Figure 2に示したように、日本の健康高齢者は、中国の健康高齢者と比較すると、遂行時間が若干長い、これらのデータを分散分析したところ、日本と中国の健康高齢者の間で有

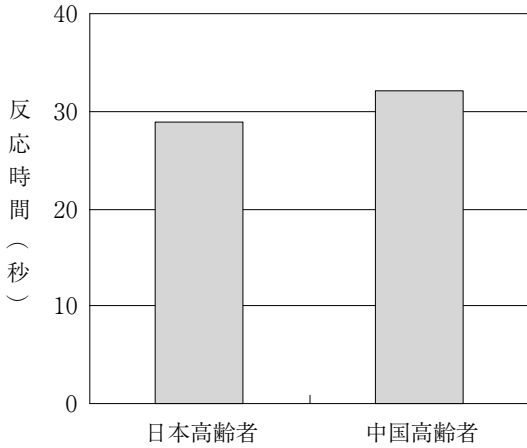


Fig1. 日本と中国の健康高齢者における色名呼称条件と文字色名呼称条件の差

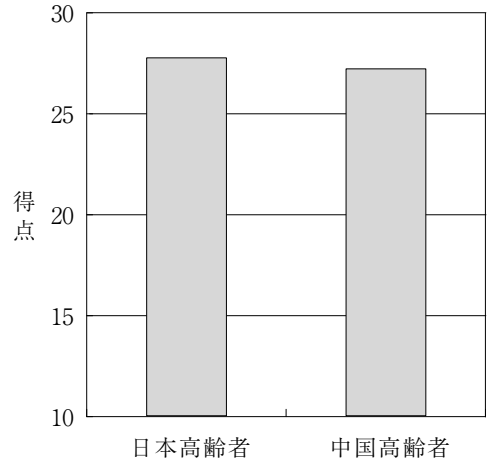


Fig3. 日本と中国の高齢者におけるMMSEの得点

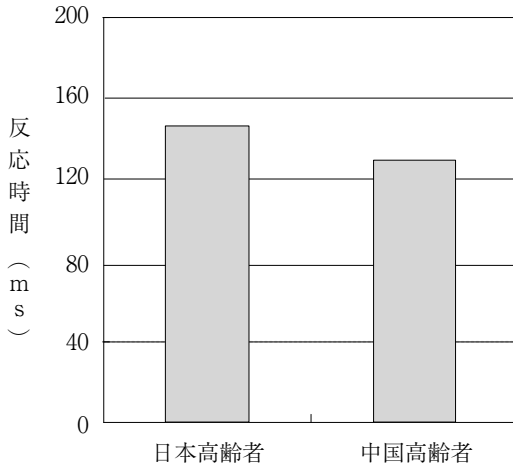


Fig2. 日本と中国の健康高齢者における適合条件と不適合条件の差

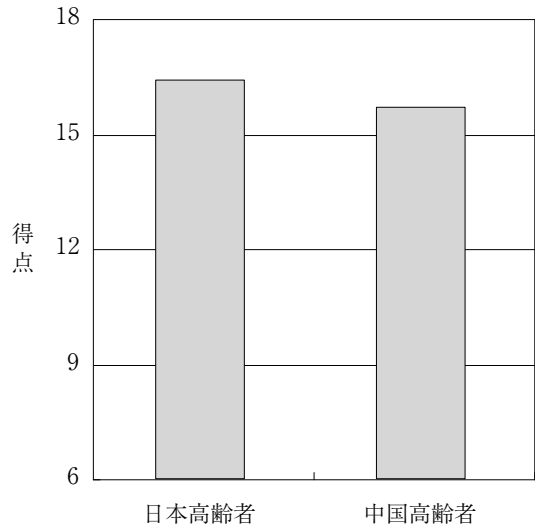


Fig4. 日本と中国の高齢者におけるFABの得点

意差が確認されなかった ($F(1,54)=0.95, n.s.$)。次に、誤反応数について、不適合条件の誤答率として求めた結果は、1要因分散分析を行なったところ、日本と中国の健康高齢者の間で有意な差は見られなかった。

(2) 認知機能

次に、認知機能を評価するために、MMSEの合計得点を算出した。その結果は、Figure 3に示されている。これらのデータを1要因分散

分析したところ、日本と中国の健康高齢者の間で有意な差は見られなかった。

(3) 前頭前野機能

前頭前野機能を評価するために、FABの合計得点を算出した。その結果は、Figure 4に示されている。これらのデータを1要因分散分析したところ、日本と中国の健康高齢者の間で有意な差は見られなかった。

考 察

日本と中国における高齢者の認知機能の特徴を把握するために、ストループ課題, SRC課題, MMSE, FABを使って, 両国の高齢者の抑制機能や認知機能および前頭前野機能の低下が異なるかどうかを検討した。結果として, 認知機能の様々な側面から, 異なることが見られなかった。これらの結果に基づいて, 日本と中国の高齢者の抑制機能および関連する機能を少し詳しく考察してみたい。

(1) 抑制機能

第1に, ストループ課題においては, 遂行時間を指標とすると, 日本と中国の高齢者の間で有意差が見られなかった。誤答率を指標とした場合でも, 日本と中国の高齢者の間で有意差は見られなかった。つまり, 同一性ベース抑制機能に関して, 日本と中国の健康高齢者の間で差は認められなかった。

第2に, SRC課題においては, 遂行時間を指標として, 日本と中国の高齢者の間で有意差は見られなかった。誤答率を指標としても, 日本と中国の高齢者の間で有意差は見られなかった。つまり, 場所ベース抑制機能に関して, 日本と中国の高齢者の間で差は認められなかった。これらの結果から, 日本と中国の健康高齢者の間で, 抑制機能に関して, 異なることがないと明らかになった。

(2) 認知機能

認知機能を評価するMMSEにおいては, 日本と中国の高齢者の間で有意差は見られなかった。これらのことをまとめると, 国の違い(寿命, 教育年数, 家族構成状況)の差は, 高齢者の認知機能の低下にあまり影響しないと指摘できる。

(3) 前頭前野機能

認知機能を評価するFABにおいては, 日本と中国の高齢者の間で有意差は見られなかった。これらのことをまとめると, 国の違い(寿命, 教育年数, 家族構成状況)の差は, 高齢者の前頭前野機能の低下にもあまり影響しないと指摘できる。

本研究を通して, 高齢者の認知機能の低下と国の違いの関連性を考察してみたい。

まず, 日本と中国における高齢者の認知機能の低下になりそうな因子を取り上げる。

第1は, 寿命差である。日本人の寿命はこの半世紀一貫して伸び続け, 2006年の平均寿命は男79歳, 女85.81歳である。総務省統計局の「人口推計」(1992)の分類に基づいて, 前期高齢者(65~74歳)と後期高齢者(75歳以上)に分類した。一方, 中国の高齢者について, 2007年WHO(世界保健機関)が発表した世界保健統計によると, 中国人の平均寿命は男性71歳, 女74歳となっている。ちなみに, 中国では法律で定められた定年は, 男性60歳であり, 女性55歳。中国は先進諸国と比較して高齢化が速く起こるといわれ, 急速な高齢化が問題となっている日本の状況にほぼ匹敵する。

第2は, 教育歴差である。日本においては, 初等教育が普及しており, 高等教育を受けた高齢者も非常に多く, 全体的に, 非常に高い教育歴である。一方, 中国では, 100人中, 就学年齢(6歳)以上の人で大学卒以上の学歴者はたったの4人, 高校専門卒が12人, 中学校卒が36人, 小学校卒が38人, 識字クラスは2人, 教育を受けたことがない人が8人いる。初等教育は普及しているが, 高等教育はこれからの課題である。

第3は, 高齢者の家族状況の差である。日本は, 2000年の国勢調査によると, 65歳以上の高齢者がいる世帯は全世帯の34.4%, 約1/3の世帯に高齢者がいる。そして, 高齢者のいる世

帯の約半数は、高齢者単独世帯と夫婦二人世帯である。一方、中国では、高齢者のいる世帯の約半数は、子や孫と一緒に暮らしている三世帯世帯であり、高齢者のみの世帯と夫婦二人世帯は、少ない。

日本と中国の高齢者の間で、こうした差があるにもかかわらず、本研究の結果からみると、認知機能の低下にはあまり影響がないことが明らかになった。研究結果に基づいて、幾つかの理由があると考えられる。

第1に、Park(1997, 1999)が指摘したように、認知機能の低下は、基本的な基盤である年齢差である。この点は、非常に重要な意味を持っており、今後広い年齢層にわたる研究をさらに進めるべきと考える。例えば、両国の若年者と健康高齢者を対象にし、認知機能に関する変化の違いを検討することが必要であろう。

第2に、本研究において、日本の高齢者と中国の高齢者を比べてみたところ、教育年数に関しては、日本の高齢者のほうが高く、また寿命に関しても日本の高齢者のほうが長かった。こうした差から見ると、日本の高齢者の認知機能は、中国の高齢者より高いと考えられる。しかし、家族構成状況に関して、中国の高齢者は、日本の高齢者より独居率が低い点からみると、中国の高齢者の認知機能は、日本の高齢者より高いと考えられる。こういった環境などの要因の違いにより、低下するはずの部分が代償される可能性も考えられる。

第3に、日常生活の良さ（要するに、積極的に行動、学習など）により、認知機能は低下されるはずの部分を代償すると考えられる。例えば、中国の高齢者は、よく友達と一緒に外出したり、退職したのに、また孫などの面倒みたり、臨時的な仕事をしたり、友達と一緒にダンスや、カラオケをする。また、老人大学や、学習クラブなどを通して勉強する高齢者も多かった。このような日常生活を過ごすことにより、認知機

能が低下よりはむしろ維持あるいは改善するかもしれない。この点については、今後の課題としてさらに研究するべきであろう。

また、本研究の筆者の一人は、日本で学んだ知識をそのまま持ち帰り、中国で今まで研究した領域をさらに進めることを考えている。本研究を通して、日本と中国における高齢者の認知機能の特性を明らかにする比較研究の基礎的な資料が得られた。今後さらに両国の高齢者を対象にし、認知機能の多様な側面から検討するべきであろう。

引用文献

- Atkinson, H. H; Cesari, M; Kritchevsky, S. B; Penninx, B. W; Fried, L. P; Guralnik, J. M. (2005) Predictors of combined cognitive and physical decline. *J Am Geriatr Soc*, 53, 1197-1202.
- Baddeley, A. D. (1996) Exploring the central executive. *The Quarterly Journal Experimental Psychology*, 49 (A), 5-28.
- Baltes, P. B; Lindenberger, U. (1997) Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span : a new window to the study of cognitive aging? *Psychol Aging*, 12, 12-21.
- Birren, J. E. (1965) Age changes in sepped of behavior: Its central nature and physiological correlates. In A. T. Welford & J. E. Birren (Eds.), *Behavior, aging, and the nervous system*, 191-216. *Springfield, IL: Charles C Thomas*.
- Cherry, K. E., & Park, D. C., Frieske, D. A., & Smith, A. D. (1996) Verbal and picoterial elaborations enhance memory in young and older adults. *Aging, Neuropsychology, and cognition*, 3, 15-29.
- Connelly, S. L., & Hasher, L. (1993) Aging and the inhibition of spatial location. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and Performance*, 19, 1238-1250.
- Craik, F. I. M., & Byrd, M. (1982) Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources. In F. I. M. Craik & S.Trehub (Eds.), *Aging and cognitive processes*, 191-211. New York: Plenum press.

- Dubois, B., Slachevsky, A., Litvan, I., & Pillon, B. (2000) The FAB A frontal assessment battery at bedside. *Neurology*, *55*, 1621-1625.
- Fratiglioni, L.; Wang, H. X.; Ericsson, K.; Maytan, M.; Winblad, B. (2000) Influence of social network on occurrence of dementia: a community-based longitudinal study. *Lancet*, *355*, 1315-1319.
- Hartley, A. A., & Kieley, J. M. (1995) Adult age differences in the inhibition of return of visual attention. *Psychology and Aging*, *10*, 670-683.
- Hasher, L., & Zacks, T. R. (1988) Working memory, comprehension and aging: A review and a new view. In G. Brown (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, *22*, 193-325. San Diego, CA: Academic Press.
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T. & Rypma, B. (1991) Age and inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *17*, 163-169.
- 岩佐一・鈴木隆雄・吉田祐子・権珍嬉・吉田英世・金憲経・杉浦美穂・古名丈人 (2006) 地域在宅高齢者における認知機能の縦断変化の関連要因：要介護予防のための包括的健診（「お達者健診」）についての研究. 日本老年医学雑誌, *43*(6), 773-780.
- Jonker, C; Geerlings, M. I; Schmand, B. (2000) Are memory complaints predictive for dementia? A review of clinical and population-based studies. *Int J Geriatr Psychiatry*, *15*, 983-991.
- 川島 隆太 (2002) 「高次機能のブレインイメージング」. 医学書院.
- 厚生省人口問題研究所 (1992) <http://www.net.pret.aomori.jp>.
- May, C. P., Kane, M. J., & Hasher, L. (1995) Determinants of negative priming. *Psychological Bulletin*, *118*, 35-54.
- Milan, G; Iavarone, A; Vargas, N.F; Vargas, N.M; Fiorillo, F; Galeone, F. (2004). Effects of demographic and environmental variables on cognitive performance in a rural community sample of elderly people living in Southern Italy. *Aging Clin Exp Res*, *16*, 398-402.
- 三宅晶 (1995) 短期記憶と作業記憶. 高野陽太郎 (編) 「認知心理学：2 記憶 第4章」. 東京大学出版会.
- 森悦郎・三谷洋子・山鳥重 (1985) 神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State Test の有用性. *神経心理学*, *1*, 82-90.
- Moss, M; Franks, M; Briggs, P; Kennedy, D; Scholey, A. (2005) Compromised arterial oxygen saturation in elderly asthma sufferers results in selective cognitive impairment. *J Clin Exp Neuropsychol*, *27*, 139-150.
- Neumann, E., & DeSchepper, B. G. (1991) Costs and benefits of target activation and distractor inhibition in selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *17*, 1136-1145.
- Park, D. C. (1997) Psychological issues related to competence: Cognitive aging and instrumental activities of daily living. In W. Schaie & S. Willis (Eds), *Social structures and aging*, 66-82. Mahwah, New Jersey: Erlbaum.
- Park, D. C. (1999) Aging and the controlled and automatic processing of medical information and medical intentions. In D. C. Park, R. W. Morell, & K. Shifren (Eds.), *Processing of medical information in aging patients: Cognitive an human factors perspectives*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Peters, C. A; Potter, J. F; Scholer, S. G. (1988) Hearing impairment as a predictor of cognitive decline in dementia. *J Am Geriatr Soc*, *36*, 981-986.
- Salthouse, T. A. (1996) The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, *103*, 403-428.
- Stroop, J. R. (1935) Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643-661.
- Tombaugh, T. N; McIntyre, N. J. (1992) The minimal state examination a comprehensive review. *J Am Geriatr Soc*, *40*, 922-935.
- Tsuchida, N. (2005) Inhibitory function in the stimulus-response compatibility task. *Perceptual and Motor Skills*, *100*, 249-257.
- WHO (2007) 2007年世界衛生報告. <http://www.who.int/mediacentre/news/new/2007/en/>
- 中国国家统计局 (2002) <http://www1.newweb.ne.jp/wb/cno/> (2009. 2. 25 受稿) (2009. 5. 8 受理)