

高齢者における手指巧緻性に関する研究

認知機能・身体動作・精神的健康度との関連

水上 喜美子

仁愛大学人間学部

Study on the dexterity of the hands and fingers in the elderly
Relationship to cognitive function, functional fitness and mental health

Kimiko MIZUKAMI

Faculty of Human studies, Jin-ai University

In promoting a healthy and independent daily life for elderly individuals, hand and finger dexterity is essential for movements such as writing, eating, and actions and motions. In this study, among functional fitness, we focused on hand and finger dexterity, which is one aspect of manual operation ability, and investigated its relationship with cognitive function and subjective health. Subjects were 29 elderly individuals. Functional fitness was measured with capacity for functioning in daily life, manual operations, physical operations, and agility, while cognitive function was measured with the Mini Mental State Examination (MMSE). Responses regarding activities of daily living and mental health were also requested in a questionnaire. In the results, a correlation was not observed between hand and finger dexterity and age or cognitive function; however, a negative correlation was observed for mental health with functional fitness and activities of daily living. From these facts, it is unlikely that hand and finger dexterity is an index demonstrating aging or cognitive ability, but it has been suggested that it can be used to evaluate housework, personal behavior in everyday life, and cooking, which is thought to reflect neuro-muscular control.

キーワード：高齢者，手指巧緻性，精神的健康度

問 題

超高齢社会を迎え、高齢者が自立した生活を送るために高齢者の健康づくりに関心が高まってきている。厚生労働省（2012）は「二十一世紀における第二次国民健康づくり運動」（健康日本 21（第二次））を告示し、健康寿命を延伸することを健康施策の課題として位置付けている。この健康寿命は、健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間と定義づけられ、「日常生活に制限のない期間の平均」と「自分が健康であると自覚している期間の平均」及び「日常生活動作が自立している期間の平均」の3指標により評価することが可能であるといわれている（橋本，2015）。すなわち、高齢者が自立した生活を送るため

に、身体機能の低下を防ぐことだけではなく、自分が健康であると主観的に感じていることが重要である。

しかし、加齢により筋肉量が減少し、体力及び運動機能が低下することによって、運動障害を導き、日常生活活動（ADL：Activities of Daily Living）を欠き、転倒のリスクは増加するといわれている（Hunter, White & Thompson, 1998; Close, Ellis & Hooper, et, al. 1999）。Hackel, Wolfe, Bang, & Canfield (1992) は、日常生活に関わる一連の動作について、運動・感覚機能テストを用いて検討した結果、加齢に伴い運動・感覚機能が顕著に低下すると報告した。また、地域在宅高齢者を対象とした縦断研究では、低い身体機能（握力及び通常歩行の速度で評価）が認知機能の低下を予

測する強力な因子であると指摘している (Taniguchi, Yoshida & Fujiwara, et al.2012)。近年では、身体機能と骨格筋量に基づく加齢性筋肉減弱症 (サルコペニア: sarcopenia) が、健康寿命に関連する指標として注目されるようになり、身体機能の低下は認知機能や生活機能の維持や向上にも著しい影響を与えると考えられている。特に、手指は、食事や書字など自立した日常生活を送るうえで重要な役割を果たし (Carmeli, Patish&Coleman,2003)、介護予防という観点からも重要な機能であるといえるだろう。

手の基本機能には、運動機能や知覚機能及び形態機能の3機能がある。運動機能には、母指および指の位置の差異や運動の目的により、圧排 (retraction)、ひっかけ握り (hook grip)、掴み (precision grasp)、摘み (pinch)、握り (grip, power grasp) の5つがあり、日常生活ではこれらが組み合わされて目的とする動作が遂行される (上羽, 2010)。また、解剖学的に手と呼ばれる部分は、手関節すなわち橈骨手根関節より末梢の部分の指すが、機能的な手を考える場合には手の機能を支えている前腕、上腕のみならず、手の運動や知覚を支配する脊髄や脳なども考慮すべきであり、手は極めて重要な機能を果たす効果器であるとしている。そして、手指が効果的に作用するためには、目と手の協応性・手指感覚機能・体幹の安定性・肩甲骨の固定機能、それに知的機能が関与している (中村・澤田, 2004)。Potvin (1980) は、上肢機能の低下が著しい高齢者は、手の動き、手腕運動の速さや振動感覚も低下すると報告した。加齢に伴い手の機能や動きがどのように変化するのかについて、Shiffman (1992) は24-87歳の参加者を対象に握力、物を掴むパターンや遂行時間について検討した。その結果、65歳までは安定しており、その後ゆっくりと減少し、75歳を過ぎると顕著な低下がみられることを示した。これらの先行研究から、手の動きも加齢の影響を受けるといえる。

手の機能評価は、臨床では1)動き、2)知覚(感覚)、3)筋力(力)の3つの要素から検討されることが多いが、手という効果器としての機能を評価しているわけではない (白石, 2010)。手の関節構造は関節可動域測定によって評価され、知覚は体性感覚を表在知覚と識別

知覚に大別され、二点識別検査や母指探しテストなどにより測定される。筋力は徒手筋力検査や握力、ピンチ力検査が用いられる (佐藤, 2017)。そして、ペグ検査やタッピング検査などを用いて手指巧緻性 (hand and finger dexterity) が測定される。

手指巧緻性には、年齢や性別、教育年数や利き手などが影響すると言われている (Michimata,Kondo, Suzukamo,Chiba & Izumi,2008; Wang,Bohannon, Kapellusch, Garg & Gershon, 2015; Şahin, Atalay, Akkaya & Aksoy, 2017)。江藤・原澤・平井 (1983) は、22歳から85歳までの90名の対象者にペグボードを用いて手指巧緻性を測定した結果、暦年齢との関連があることを示した。さらに、神経疾患の患者も対象に検討した結果、手指巧緻性は中枢神経系機能との関わりが大きく、神経系機能の老化度の指標として有用であると述べている。また、槇塚・神代 (2013) は、就労能力の評価には手指巧緻性の評価が重要だと考え、手指運動能を手指巧緻性について調べた結果、手指巧緻性には、被制御系である指先運動能よりも制御系である高次機能がより強く関与していると指摘した。

坪井・門間・河野他 (2013) は、18-94歳の718名を対象にIPU巧緻動作検査 (Ibaraki Prefectural University Dexterity test: IPUT) と改訂長谷川式簡易知能検査を実施し、手指巧緻動作の低下が認知機能の低下に強い相関があることを明らかにした。さらに、認知症の重症度と手指機能の関連性については、坂本・菊池・繁田 (2006) がアルツハイマー型認知症者について手指の粗大動作と巧緻動作について検討した結果、認知障害が軽度の段階から利き手の巧緻動作の速さは低下し、記憶や判断力の障害が顕著なものほど利き手と非利き手の動作の速さに差がなくなることを報告した。また、認知症の重症化に伴い利き手の巧緻動作の速さに低下が生じ、利き手の優位性が低くなることを示した (坂本・菊池・繁田, 2007)。尹・大藏・角田他 (2010) は、認知機能を強く反映する身体機能要素を抽出するために、豆運びや握力、開眼片足立ちなど様々な身体機能を測定したところ、巧緻性を測るのに使ったペグボード上のペグ移動が最も強く関連していることを報告している。つまり、手指巧緻

性は記憶などの認知機能と関連していることが考えられる。

このように、手指巧緻性は手の機能だけでなく、認知機能なども関連しており、手指巧緻性は加齢に伴う老化度の指標のひとつとして検討されてきた。しかし、巧緻性の低下が健康観といった主観的な側面との関連については確かめられていない。

そこで、本研究では、介護予防通所施設に通う高齢者の手指巧緻性と認知機能や身体動作、主観的健康観との関連を検討することとした。その際、ペグボードを用いて一定の課題の達成時間（速さ）の測定を行い、手指巧緻性の程度を定量化することにした。

方法

1. 調査参加者

在宅で生活し、介護予防通所施設に自ら通所していた55名のうち、調査に参加すると意思表示し、脳梗塞のような脳疾患の既往歴がなく、すべての測定に参加できた男性7名、女性22名の高齢者29名を対象とした。平均年齢は75.00 ± 5.26歳で、年齢範囲は60-83歳であった（Table 1）。男性はすべての人が家族と同居しており、現在、病院に通院していた。女性は2名の人が一人暮らしで、6名の女性は通院していなかった。教育年数は、女性に比べ男性の方が0.8年間長かった。

2. 測定と調査

身体動作の測定は、明治生命厚生事業団（2001）の生活体力評価（種田・荒尾・西嶋・北畠・永松・一木・江橋・前田,1996；荒尾・種田・永松,1998）を参考にして、手腕作業能力（手指巧緻性）、起居能力、

身辺作業能力、敏捷性能力（敏捷性）の4つの能力を測定した。本報告では、このうち手腕作業能力と、認知機能、手腕作業能力以外の他の身体能力や精神的健康度との関連をみるために以下に測定や調査の手順について説明する。

1) 手腕作業能力（手指巧緻性）

Figure1に示すペグボードは上部と下部に分かれ、それぞれペグを差し込む穴が48箇所ある（明治生命厚生事業団製）。測定開始前にボード上部に48箇所の穴のすべてにペグが差し込まれており、用意の合図で上部のボードの最下段の右端から利き手でペグを2本ずつ穴から取り上げ、ボード下部の同じ位置の穴に差し込ませ、以下順次に上段に向かって同じ動作を繰り返し、最上段が完了後ボード下部を最下段の右端から左に移動し、上と同様に作業を繰り返し、下部ボードの穴のすべてにペグが差し込まれて作業を完了させた。なお、この作業はペグボードの前に立位の状態で行わせた。この能力はスタート合図後にボード上部から下部にペグを移し終えるまでの時間で評価した。この作業は2回実施し、所要時間の短い時間を測定値とした。

2) 身体動作の測定

a) 起居能力：起居能力測定器具（明治生命厚生事業団製）を使用し、ボールの位置を実験参加者の身長に合わせ、椅子はボールから60度の位置に設置した。

調査参加者はボールの下につま先がくるように仰向きの状態になった後、スタートの合図を行った。所要時間の測定は、仰臥位の状態から立ち上がり、ボールに両手で触れた後に椅子に座って再び立ち上がる一連の動作とした。練習後、動作を十分に理解した上で、課題を2回行い、所要時間の短い方を測定値とした。

Table 1 参加者の基本属性

	男性 (n=7)	女性 (n=22)	全体 (n=29)
年齢	77.42 (6.02) 歳	74.23 (4.90)	75.0 (5.26)
家族と同 居の有無	無 0人 有 7人	2人 20人	2人 27人
通院中	有 7人 無 0人	16人 6人	23人 6人
運動習慣	有 7人 無 0人	22人 0人	29人 0人
教育年数	9.57 (3.10) 年	8.77 (2.18) 年	8.96 (2.40) 年

注：() は標準偏差を示す

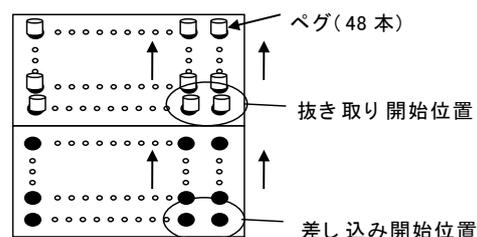


Figure 1 ペグボード

b) 身辺作業能力：まず、ロープの長さは利き手の指先から反対側の肩峰点までとした。参加者にはロープを握って両腕を前に伸ばした状態で立たせた。

開始の合図後、ロープを床面につけながら片足ずつロープをまたぎ、ロープを背面にまわし、その後身体の前に持ってくるという動作を連続して3回実施した。3回を1セッションとし、2セッション実施し、所要時間の短い方を測定値とした。

c) 敏捷性能力：長さ55cm、直径2cm、重さ115gの棒(リアクションBG；竹井機器工業製)を用いた。前腕を回内外中間位、第一指と手指をリラックスした状態で机上に固定し、着席させた。実験者は棒の最下端が、参加者の第一指、手指間の上端に合わせ、落下の予測を避けるために棒を静止させた。実験者が「はい、いきます」と合図した後、落下と同時にできる限り早く握ること、握る瞬間に机から腕を浮かせないことや手を開きすぎないことを教示した。合図の後、5-10秒後に実験者が棒を落とし、落ちた棒を握った親指の最上端のメモリを記録した。測定は、十分な休息を挟みながら7回の測定を行い、最高値と最低値を除いた5回の平均値を測定値とした。

3) 認知機能の測定

認知機能の測定には、Mini Mental State Examination (MMSE：森・三谷・山鳥，1985)を用いて行った。MMSEは11項目から構成される認知機能検査である。最高点は30点で、得点が低いほど認知機能障害を有する可能性が高くなるとされている。

4) 日常生活能力、精神的健康度の調査

質問紙により、以下の2種類の調査を実施した。日常生活能力は老研式活動能力指標(古谷野・柴田他，1987)を用いた。得点は0点から13点の範囲で、得点が高いほど日常の活動能力が高いことを示している。精神的健康度はWHO-5精神的健康状態表(WHO-5：岩佐・権藤他，2007)を用いて調査した。日常生活における気分状態を尋ねる5つの質問項目から構成され、得点が高いほど精神的健康度が高いとされる。

この他に、既往歴や家族構成などの基本属性や睡眠時間や食事などの生活習慣について調査した。

3. 実施上及び倫理的配慮

F県の社会福祉協議会を通じて、協力可能な施設に調査への協力を依頼した。調査を実施する前に、施設を利用する高齢者に対して本研究について説明を行い、同意が得られた高齢者を調査参加者とした。参加者の負担軽減のために、参加者が施設を利用する日に合わせて測定するために測定が数日に及ぶこともあった。足腰の具合が悪い参加者には、身体動作の測定を強制しないように配慮した。

結 果

1. 調査参加者の特性

本研究の参加者に対する測定と調査の結果から求めた平均値と標準偏差をTable2に示した。男女間の差異はすべての測定と調査の結果において認められなかった。起居能力、手指作業能力、身辺作業能力については、60-84歳の全国平均(明治生命厚生事業団，2001)との比較をおこなった。

この結果、男性は起居動作において全国平均(6.20秒)よりも約3秒遅かった($t(6) = 2.75, p < .05$)。手指作業能力は全国平均38.21秒よりも約2秒遅く、身辺作業能力9.18秒と全国平均7.40秒よりも約2秒遅かったが統計的な差は認められなかった。女性は、すべての項目においても全国平均との差異はなかったが、手指作業能力(全国:37.81秒)や居位能力(全国:7.32秒)は約2秒遅く、身辺作業能力は全国平均7.19秒よりも約0.1秒早かった。これらのことより、男性はやや機能が低下していたが、女性においてはほぼ全国平均並みであるといえる。

2. 高齢者の手腕作業能力と年齢及び認知機能との関連

まず、Figure2に手腕作業能力と年齢との散布図を示した。この結果、手腕作業能力と年齢との関連性は認められず($r = .35, n.s.$)、どの年代も所要時間40秒前後に分布が集中していた。

次に、Figure3に手腕作業能力と認知機能の散布図を示した。認知機能との関連は認められなかったが($r = -.27, n.s.$)、年齢と認知機能の間には中等度の負の相関みられた($r = -.52, p < .01$)。つまり、加齢に伴い認知機能が低下していることが示された。

Table 2 測定と調査の結果の平均値

	男性 (n=7)	女性 (n=22)	全体 (n=29)
身体動作			
起居能力	9.90 (3.30) 秒	8.95 (4.03) 秒	9.17 (3.83) 秒
手指作業能力	40.99 (2.93) 秒	39.41 (8.16) 秒	39.79 (7.23) 秒
身辺作業能力	9.18 (3.71) 秒	7.09 (4.74) 秒	7.63 (4.53) 秒
敏捷性能力	28.25 (6.47) cm	27.87 (5.84) cm	27.96 (5.88) cm
認知機能	24.57 (4.54) 点	25.82 (2.92) 点	25.52 (3.33) 点
日常生活能力	10.86 (0.90) 点	11.32 (1.67) 点	11.20 (1.52) 点
精神的健康度	17.28 (5.79) 点	18.82 (4.77) 点	18.45 (4.97) 点

注：() は標準偏差を示す

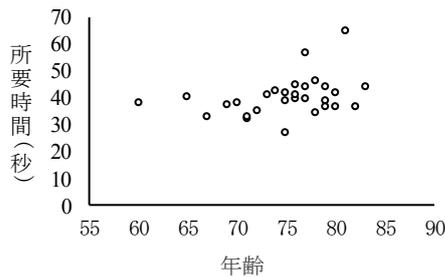


Figure 2 手腕作業能力と年齢との散布度

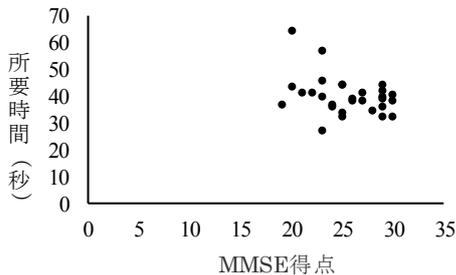


Figure 3 手腕作業能力と MMSE 得点との散布度

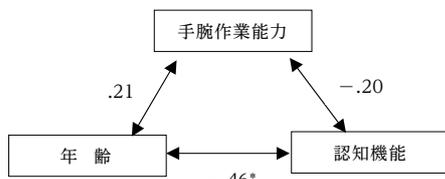


Figure 4 変数間の偏相関係数 (両方向の矢印は偏相関)

3. 高齢者の手腕作業能力と身体動作や日常生活動作、精神的健康度との関係

手腕作業能力が日常生活能力や起居や身辺作業能力および敏捷性能力といった身体動作、さらに精神的健康とどのように関係しているのかについて相関分析を行った (Table3)。

この結果、手腕作業能力と日常生活動作、起居能力や身辺作業能力との間に関係がみられたが、敏捷性能力とは関係が認められなかった。また、敏捷性能力は、他の測定項目とも関連がみられなかったが、起居能力と身辺作業能力の間には関係がみられた。これらのことより、暦年齢に関わらず、手腕作業能力は敏捷性との関連は弱く、日常生活動作や起居や身体作業能力のような身体動作との関連が強いことが認められた。

手腕作業能力と精神的健康度について検討した結果、関係が認められた。また、精神的健康度は日常生活能力との関係もみられた。つまり、巧緻性が維持されていた人は活動性も保たれており、健康度も高いことが示された。

考 察

1. 手指巧緻性と暦年齢、認知機能との関係について

本研究では、市の生きがい通所支援事業の委託を受けた施設に通所する高齢者が対象であった。この事業は心身の健康づくりを目指し、自宅でも楽しく気軽に介護予防活動ができることを目的に開催されていた。今回の対象者は、能動的に会場に足を運び、積極的に参加していたことにより、健康に対する意識が高いことが推察される。対象者は疾患があり通院している人もいれば通院していない人もいたが、いずれにしてもしようという方が対象であったといえる。

身体機能が低下しないように、現状維持もしくは回復身体動作については、全国平均と比べると、男性で

Table 3 手腕作業能力と各測定変数との相関関係

	年齢	手腕作業能力	起居能力	身辺作業能力	敏捷性能力	日常生活能力
起居能力	.60**	.58**				
身辺作業能力	.44*	.64**	.57**			
敏捷性能力	-.10	.18	.18	.13		
日常生活能力	-.14	-.43*	-.46*	-.45*	-.03	
精神的健康度	.04	-.40*	-.15	-.14	-.04	.55**

* $p < .05$, ** $p < .01$

はやや身体動作が低下していたが、女性においては全国平均と変わらず、ほぼ平均的な対象者が調査の協力者であったと考えられる。

先行研究では、手指巧緻性は加齢に伴い低下することが報告されており (e.g. 江藤・原澤・平井, 1983; Michimata et al, 2008; 坪井・門間他, 2013; Wang et al, 2015; Şahin et al, 2017), 認知機能とも関連することが指摘されてきたが (坪井他, 2013, 2016; 坂本他, 2006, 2007), 今回の結果からは暦年齢や認知機能との関連がないことが示された。この理由として、今回の対象者は加齢に伴い認知機能が低下していたことに加え、年齢範囲が60歳から83歳と幅広く、MMSEの得点の範囲が19点から30点と広範囲にわたり、対象者も少なかったことにより、年齢や認知機能との関連がみられなかったと推察される。坪井他 (2016) は、認知機能の指標として改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) を用い、手指巧緻性について検討した結果、65歳以上の高齢者群において手指巧緻性と認知機能との間に負の相関がみられ、認知症者では健常者に比べ、巧緻性と認知機能との関連がみられにくいことを報告している。これは疾病の重症化により認知機能の個人差が大きくなるためであると考察しており、今後、個人差という視点からも検討していく必要があると考えられる。

さらに、手指巧緻性の評価方法が異なることが挙げられる。今回の測定では、両手を用いてペグを移動するように教示したが、非利き手よりも利き手の方が処理速度は速いことが指摘されており (Wang et al, 2015), 両手で課題を遂行したことによる影響も推察される。手指巧緻性を測定する検査には、Purdue Peg Board Test (Tiffin, 1968) や Nine-Hole Peg Test (Mathiowetz, Weber, Kashman & Volland, 1985; Backman, Cork, Gibson, Parsons, 1992), 坪井・村木・岩崎・山根 (2009) が作成した IPU 巧緻動作検査など様々な種類があり、ペグ検査の他にタッピング検査が用いられることもあり、測定方法が統一されていないことも考慮すべきだと思われる。

2. 手指巧緻性と身体動作との関係について

本研究では、手指巧緻性は、認知機能よりも居位能力や身辺作業能力および日常生活能力といった日常

の生活機能との関連性が示された。手指の運動機能、すなわち細かい複雑な手の運動機能の漸進的な低下は、物体の移動、服装、食べること、執筆することなどの機能的な日常活動を行う能力の低下に関連している (Shiffman, 1992; Ranganathan, Siemionow, Sahgal, & Yue, 2001) と報告されており、日常生活を送るうえで困難さを感じていることが推察された。手指巧緻性は神経—筋の制御機能を反映すると思われる裁縫や調理、掃除などの家事動作を、日常の身辺動作は、更衣や整容、入浴などの肩関節を大きく稼働させたり、体感を屈曲させたりする動作が主体になると言われている (種田他, 1996)。今回の結果で手指巧緻性の低下に伴い、日常生活能力も低下していたことより、手指巧緻性は生活能力を評価する可能性を有することが示唆された。高齢者が自立した生活を送るためには、手指巧緻性を維持するような活動に取り組むことが重要であると考えられる。さらに Aggarwal, Wilson, Beck, Bienias & Bennett (2006) は、10年間、運動機能を上肢機能と下肢機能から評価し認知機能との関係を検討した結果、下肢機能の障害が認知症のリスクと関係することを指摘している。認知機能の低下が、手指の機能だけでなく、他の運動機能にどのように影響をしていくのかについてさらなる検討が必要である。

3. 手指巧緻性と精神的健康度について

手指巧緻性と精神的健康度には、関連がみられた。この精神的健康度は、医学的な健康状態ではなく、自らの健康状態をどのように感じるかという主観的な感覚のことであり、加齢の影響が認められにくく (権藤他, 2005), 生命予後と有意に関連する指標であるとも言われている (岡戸・艾・巴山・星, 2003; 小糸他, 2015)。本研究でも、加齢による主観的健康度の低下は認められず、手指巧緻性が保たれている人は主観的に健康であると感じていることが示された。

水上 (2005) は主観的な健康観に老いの自覚が関連していることを明らかにし、老いを肯定的に捉えている人は主観的に健康だと評価しやすいと述べている。つまり、手指が上手く使えないことにより老いを自覚し、そのことが健康観に影響していることも推察される。高齢者における手指巧緻性は、老いを感じる

一側面を表しており、身体機能の衰えと認知機能の衰えを自覚していく過程とは異なることが予測される。

白石 (2010) は、手は単独ではなく上肢（肩関節、肘関節、手関節、指関節など）と連携し、様々な動きや形を作り、道具や機械を扱う最も巧緻性にたけた効果器であり、単純な検査でその複雑で精巧な手の機能を判定できるものではないかもしれないと指摘している。このように、手の機能を評価することは困難なことであり、これまで手指巧緻性は認知機能や年齢といった側面との関係が強調されてきたが、日常生活の中で使い続けてきた手が加齢に伴い衰えていくことが、高齢者にとってどのように心理的な影響を与えるのかということについて検討することも課題の1つであると考えられる。

最後に本研究の限界は、対象者が介護予防通所施設の事業に参加しているという限られた集団であったため、知見を一般化するうえで制限があるということである。今後、コホートから無作為抽出された高齢者を対象に、手指巧緻性と精神的健康度との因果関係について検証していくことが望まれる。

謝辞

本研究にご協力いただきました高齢者のみなさま、社会福祉協議会や施設のスタッフの方々には多大なるご協力をいただきました。心より感謝いたします。

付記

本論文は、仁愛大学人間学部心理学科高橋枝里氏(2008年度卒業生)の卒業論文作成時に取得したデータの一部を再分析して、考察を加えたものである。また、本研究の一部は、日本心理学会第81回大会で報告された。

引用文献

- Aggarwal, N. T., Wilson, R. S., Beck, T. L., Bienias, J. L., Bennett, D. A. (2006). Motor dysfunction in mild cognitive impairment and the risk of incident Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 63, 1763-1769.
- 荒尾孝・種田行男・永松俊哉 (1998). 地域高齢者の生活体力とその関連要因 日本公衆衛生雑誌, 45, 396-406.
- Backman, C., Cork, S., Gibson, D., Parsons, J. (1992).

- Assessment of hand function : The relationship between pegboard dexterity and applied dexterity. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 59, 208-213.
- Carmeli, E., Patish, H., & Coleman, R. (2003). The Aging Hand. *Journal of Gerontology: Medical sciences*, 58A, 146-152.
- Close, J., Ellis, M., Hooper, R., Glucksman, E., Jackson, S., Swift, C. (1999). Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomized controlled trial. *The LANCET*, 353, 93-97.
- 江藤文夫・原澤道美・平井俊策 (1983). 手指巧緻動作における加齢の影響 日本老年医学会雑誌, 20, 405-409.
- 尹智暎・大藏倫博・角田憲治・辻大士・鴻田良枝・三ツ石泰大・長谷川千紗・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, 313-322.
- 榎藤恭之・古名丈人・小林江里香・岩佐一・稲垣宏樹・増井幸恵・杉浦美穂・蘭牟田洋美・本間昭・鈴木隆雄 (2005). 超高齢期における身体的機能の低下と心理的適応—板橋区超高齢者訪問調査の結果から— 老年社会科学, 27, 327-338.
- Hackel, M. E., Wolfe, G. A., Bang, S. M., & Canfield, J. S. (1992). Changes in hand function in the aging adult as determined by the Jebsen test of hand function, *Physical Therapy*, 72, 373-377.
- 橋本修二 (2015). 健康寿命の指標化に関する研究—健康日本21(第二次)等の健康寿命の検討 厚生労働科学研究費補助金(循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業)分担研究報告書, 26-38. <http://toukei.umin.jp/kenkoujyumyou/houkoku/H25.pdf> (2017年8月10日閲覧)
- Hunter, S., White, M., & Thompson, M. (1998). Techniques to evaluate elderly human muscle function: A physiological basis. *Journal of Gerontology: Biological sciences*, 53A, B204-B216.
- 岩佐一・榎藤恭之・増井幸恵・稲垣宏樹・河合千恵子・大塚理加・小川まどか・高山緑・蘭牟田洋美・鈴木隆雄 (2007). 日本語版「WHO-5 精神的健康状態表」の信頼性ならびに妥当性—地域高齢者を対象とした検討. 厚生指標, 54, 48-55.
- 小糸秀・川本龍一・鈴木萌子・上本明日香・熊木天児・二宮大輔・阿部雅則 (2015). 地域在住者における主観的健康感に影響する背景因子及び生存率に関する調査 日本プライマリ・ケア連合学会誌, 38, 214-220.
- 厚生労働省ホームページ「国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基本的な方針」の全部改正について 平成24年7月10日厚生労働省告示第430 <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002eyv5-att/2r9852000002eywv.pdf> (2017年8月10日閲覧)

- 古谷野亘・柴田博・中里克治・芳賀博・須山靖男 (1987). 地域老人における活動能力の測定:老研式活動能力指標の開発 日本公衆衛生雑誌, 34, 109-114.
- 槇塚忠穂・神代雅晴 (2013). 中高齢労働者の主観的器用さと指先運動能 人間工学, 49, 10-17.
- Mathiowetz,V.,Weber,K.,Kashman,N.,Volland,G. (1985). Adult norms for the nine hole peg test of finger dexterity. *Occupational Therapy Journal of Research*, 5, 24-33.
- Michimata ,A., Kondo,T.,Suzukamo,Y.,Chiba,M.,& Izumi,S. (2008).The manual function test:Norms for 20-to 90-year-olds and effects of age,gender,and hand dominance on dexterity. *The Tohoku Journal of Experimental medicine*, 214, 257-267.
- 水上喜美子 (2005). 高齢者の主観的健康観と老いの自覚との関連性に関する検討 老年社会科学, 27, 5-16.
- 森悦朗・三谷洋子・山鳥重 (1985). 神経疾患患者における日本版 Mini - Mental State テストの有用性 神経心理学, 1, 82-90.
- 中村真理子・澤田雄二 (2004). 手の運動の基本パターンと機能 札幌医科大学保健医療学部紀要, 7, 5-9.
- 種田行男・荒尾孝・西嶋洋子・北畠義典・永松俊哉・一木昭男・江橋博・前田明 (1996). 高齢者の身体的活動能力(生活体力)の測定法の開発 日本公衆衛生雑誌, 43, 196-208.
- 岡戸順一・艾斌・巴山玉蓮・星旦二 (2003). 主観的健康感が高齢者の生命予後に及ぼす影響 日本健康教育学会誌, 11, 31-38.
- Potvin,A.R.,Syndulko,K.,Toutellotte,W.W.,Lemmon,J.A.,Potvin,J.H. (1980).Human neurologic function and the aging process. *Journal of the American Geriatrics society*, 28, 1-9.
- Ranganathan MSE, V. K., Siemionow, V., Sahgal,V., Yue, G..H. (2001). Effects of Aging on Hand Function. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49, 1478-1484.
- Şahin,F.,Atalay,N.Ş., Akkaya,N.,& Aksoy,S.(2017).Factors affecting the results of the functional dexterity test. *Journal of Hand Therapy*, 30, 74-79.
- 坂本美香・菊池恵美子・繁田雅弘 (2006). アルツハイマー病の重症度と手指機能に関する研究－簡易上肢機能検査による下位項目の検討を通して－ 日本老年医学会雑誌, 43, 616-621.
- 坂本美香・菊池恵美子・繁田雅弘 (2007). アルツハイマー病の重症度と手指巧緻動作との関連性－動作の速さからみた利き手の優位性の変化－ 日本リハビリテーション医学会誌, 44, 391-397.
- 佐藤真一 (2017). 客観的機能評価法と患者立脚型評価法 OT ジャーナル, 51, 664-667.
- Shiffman,L.M.(1992).Effects of aging on adult hand function. *The American Journal of Occupational Therapy*, 46, 785-792.
- 白石英樹(2010). 手の機能を評価するとは一手に関する様々な評価より－ バイオメカニズム学会誌, 34, 291-296.
- Taniguchi,Y.,Yoshida,H.,Fujiwara,Y.,Motohashi,Y.,& Shinkai,S.(2012).A prospective study of gait performance and subsequent cognitive decline in a general population of older Japanese. *Journal of Gerontology: Medical sciences*, 67, 796-803.
- Tiffin,J. (1968).Purdue Pegboard : Examiner manual. Chicago : Science Research associates.
- 坪井章雄・村木敏明・岩崎信明・山根知子 (2009). IPU 巧緻動作検査の信頼性の検討 作業療法, 28, 80-90.
- 坪井章雄・門間正彦・河野豊・中村洋一・新井光男・林隆司・大貫学 (2013). 健常者における手指巧緻動作と認知機能の関連 厚生指標, 60, 10-16.
- 坪井章雄・林隆司・大橋幸子 (2016). 健常者と認知症者における手指機能と認知機能の性・年齢別変化 厚生指標, 63, 16-22.
- 上羽康夫 (2010). 手の機能 上羽康夫著 手 その機能と解剖改訂5版, pp2-26, 金芳堂.
- Wang, Y. C., Bohannon, R. W., Kapellusch, J., Garg, A., Gershon, R. C. (2015). Dexterity as measured with the 9-Hole Peg Test (9-HPT) across the age span. *Journal of Hand Therapy*, 28, 53-59.
- 財団法人明治生命厚生事業団 (2001). 高齢者の健康支援作り支援ハンドブック 生活体力の維持・増進をめざした健康づくり 明治生命厚生事業団, 東京.