

## 認知症者の握力における3タイプの測定方法および 嚥下障害の関連性の検討

石田さおり\*, 二木 淑子\*\*, 白井はる奈\*\*  
高原世津子\*\*, 能登谷晶子\*\*\*

The Correlations Among 3 Types of Grip Strength Measurements Techniques  
and Swallowing Disorder in Alzheimer's Disease Patients

Saori ISHIDA, Toshiko FUTAKI, Haruna SHIRAI,  
Satsuko TAKAHARA and Masako NOTOYA

**Abstract:** The purpose of this study was to examine the most effective ways of grip strength measurement in people who have dementia. 22 Alzheimer's disease patients and 11 normal elderly women were tested in this study. Two types of dynamometers, the Smedley dynamometer (s-type) and the Jammer hand dynamometer (j-type), were used in this study. We examined s-type with elbow joint flexion, s-type with elbow joint extension and j-type with elbow joint flexion. We also considered of the relationship with swallowing disorder. As a result, Alzheimer's disease patients have weaker grip strength, and subjects with low cognitive function are more susceptible to being influenced by the measurement techniques. There was a trend that with elbow joint extension, they had weaker grip strength than with elbow joint flexion. It suggests that visual information to see their hands when they manipulate the hand dynamometer is useful to measure the reliable grip strength of dementia. This result indicates using Smedley dynamometers with elbow joint flexion is a suitable way to measure grip strength in Alzheimer's disease patients. Swallowing function also correlated with measurement grip strength among them.

**Key words:** Alzheimer's disease, hand dynamometer, swallowing disorder

### はじめに

握力は、高齢者の生活機能や生活の質を規定する重要な要因となる身体能力測定によく用いられ、有用な指標の一つとなっている<sup>1-7)</sup>。また、Tainaら<sup>8)</sup>は、握力は総合的な運動機能の指標となると述べている。握力低下と転倒リスクとの関連性<sup>9,10)</sup>、さらに、握力と摂食機能との関連性<sup>11)</sup>を報告したものもあり、介

護予防で重視される転倒予防や誤嚥予防の観点からも、指標としての握力は効果的なアプローチに応用できると思われる。

しかし、測定肢位については成人健常者を対象として検討された報告<sup>12)</sup>以外に、後期高齢者を対象とした基礎体力研究は少ない。さらに上記の研究ではほとんどが認知の障害を除外基準としているため、認知症高齢者の握力に関する客観的データは非常に乏しい。

実際に臨床で認知症患者と関わる際、日常生活動作時に発揮される握力と、握力計での測定値との間に乖離が認められることがよくある。また基礎体力指標の握力測定において一般的に用いられるスmedレー型握力計(文部科学省推奨体力測定用具)の標準的測定肢位は上肢を体側に肘伸展位0°で下垂した状態を基本とするが、その肢位での客観的操作が困難な事例も多い。精度も比較的高く標準測定肢位が肘屈曲位の油圧式ジャマー型握力計があるが、10万円近い価格であり、一般に普及するとは思えない。アルツハイマー型認知症の誤嚥予防指標として握力を考えると、錐体外路徴候や嚥下反射異常などが出現し始めるかなり進行

\* 大津市民病院

〒520-0804 大津市本宮2丁目9-9

Department of Rehabilitation, Otsu Municipal-hospital

\*\* 京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻臨床認知神経科学講座

〒606-8507 京都市左京区聖護院川原町53

Department of Clinical Cognitive Neuroscience, Rehabilitation Science Course, Human Health Science, Graduate School of Medicine, Kyoto University

\*\*\* 金沢大学大学院医学系研究科リハビリテーション科学

〒920-0942 金沢市小立野5-11-80

Rehabilitation Science Course, Health Sciences, Graduate School of Medicine, Kanazawa University

受稿日 2007年10月15日

受理日 2008年2月13日

した段階でこそ活用されうる。その低下要因は、廃用や麻痺による筋力低下以外に注意障害や指示理解力の低下および物品の操作性の低下などが重複している可能性が高い。一般的なスメドレー型握力計で認知症患者の握力をどう捉えるか、またそれは何をみているのかを考える必要があるだろう。

今回の研究目的として、研究1では、高齢対象者の握力における認知機能低下の影響を確認し、スメドレー型握力計での肘伸展位、スメドレー型握力計での肘屈曲位およびジャマー型握力計での肘屈曲位の、3タイプの測定方法の測定値の関連性を調べ、スメドレー型握力計の肘屈曲測定の妥当性を検討した。また摂食・嚥下障害との関連性の検討を行った。研究2では、アルツハイマー病者は過去に習得した作業などの手続き記憶は比較的保持される<sup>13)</sup>ことよりタオル絞り動作を介入課題として用い、その前後の肘屈曲位握力測定値を比較し、認知症患者の実用的握力測定方法における手続き記憶教示法の適応を検討した。

## 方 法

### 1. 対 象

研究1:

アルツハイマー型認知症 (Alzheimer's Disease : 以下 AD) と診断された介護老人保健施設入所者12名、およびグループホーム入所者10名の計22名 (以下 AD 群 : 平均年齢 $82.3 \pm 6.8$ 歳, 平均 MMSE 得点 $13.2 \pm 6.1$ 点) の女性を対象とした。健常対照群は地域在宅高齢者の女性11名 (以下健常群 : 平均年齢 $78.6 \pm 8.0$ 歳, 平均 MMSE 得点 $27.3 \pm 2.1$ 点) とした。

研究2:

研究1のアルツハイマー型認知症 (Alzheimer's Disease : 以下 AD) と診断された認知症患者の中81歳以下の介護老人保健施設入所者4名、およびグループホーム入所者6名の計10名 (以下 AD 群 : 平均年齢 $75.8 \pm 3.5$ 歳, 平均 MMSE 得点 $12.1 \pm 5.8$ 点) を対象とした。健常対象群は研究1の中で、協力を得られた6名 (以下健常群 : 平均年齢 $72.7 \pm 4.5$ 歳, 平均 MMSE 得点 $28.5 \pm 1.7$ 点) とした。

すべての対象者の利き手は右手であり、また上肢動作に影響を与えるような疾患の既往のある者は除外した。学歴、職歴は聴取していない。

いずれの研究においても、本人もしくは家族・代理人に研究趣旨を説明し同意を得た。また、金沢大学医学部医の倫理委員会に実施計画書を申請し承認を得ている。

### 2. 方 法

2-1. 研究1:

1) 実験用具および装置

測定機器はスメドレー型 (以下 S 型) 握力計 (su-



図 1-1 スメドレー型握力計



図 1-2 ジャマー型握力計

per DYNAMO METER 9-751, 図 1-1) およびジャマー型 (以下 J 型) 握力計 (North Coast Hydraulic Hand Dynamometer NC70142, 図 1-2) の2種類を用いた。

S型握力計の測定肢位は標準肢位である肘伸展位と今回妥当性をみようとしている肘屈曲位の2タイプとし、J型握力計は標準測定肢位の肘屈曲位タイプのみとした。肘伸展位はいす座位にて、測定側の肘を伸展位に保持して実施した (図 2-1)。肘屈曲位は、いす座位で前方に机を設置し、肘関節屈曲90度肢位とした。握力計が倒れないようにするため、検者が前方より軽く握力計を保持して測定を行った (図 2-2)。

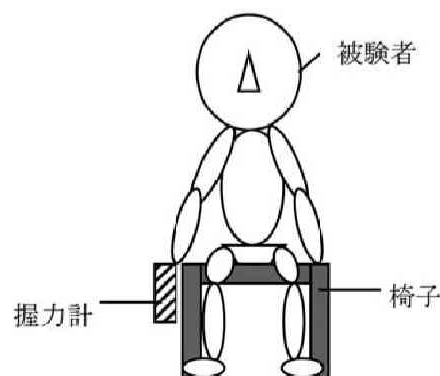


図 2-1 測定肢位：肘伸展位 (正面図)

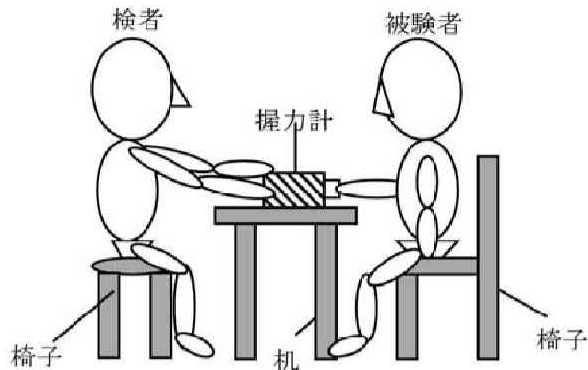


図 2-2 測定肢位: 肘屈曲位 (左側面図)

## 2) 実験手順

握力測定は、右、左手交互に各手 2 回ずつ、各測定肢位で握力測定を行った。

測定肢位は、認知症対象者の負担を考え最小限度の回数で短時間に測定するため、肘屈曲位の測定値が有利にならず、筋疲労の順序効果が S 型肘伸展位で最小となるように、S 型肘伸展位、S 型肘屈曲位、J 型肘屈曲位の順に行った。各測定インターバルは 1 分以上 3 分以内とした。

## 3) 摂食・嚥下障害重症度

AD 群の日常の食事場面での摂食・嚥下状態および食事形態の情報を施設勤務の作業療法士から得て、次のように分類した。常食で摂食・嚥下障害がないものを「なし」、明らかな誤嚥はないが、嚥下特別食または常食で時々ムセが見られるものを「軽度」、明らかな誤嚥があり嚥下特別食であるものを「中等度」、明らかな誤嚥があり誤嚥性肺炎の既往があるものを「重度」とした。また、分析するにあたって、摂食・嚥下障害の程度を点数化した。すなわち「なし」を 1 点、「軽度」を 2 点、「中等度」を 3 点、「重度」を 4 点とした。

## 2-2. 研究 2:

### 1) 実験用具および装置

研究 1 の実験用具に加え、洗面器、500 cc 計量カップ、タオル (20×20 cm) を用いた。

予備実験から、介入課題 (タオル絞り動作) と段階付けは以下の通りとした。

〈介入課題〉被験者の正面の机の上にタオル全体が水に浸るように準備したタオルと水の入った洗面器を置き、検者がそこからタオルを持ち上げてみせ「このタオルを両手でしっかり絞ってください」と教示し、被験者に手渡した。被験者は立位または座位で両手を用いてタオル絞りを行った。その後、左右手とも握力 25 kg 以上の検者が両手最大筋力で乾いた別容器内にタオルを絞り、その水残量を、計量カップを用い、5 cc きざみで測定し、絞り方の実用性の段階付けを行った。

段階 1: 実用的タオル絞り動作が開始あるいは遂行

されない。

- 2: タオルを持ってもらうと絞れるが、全く水が切れていない。
- 3: タオルを自分で持って絞れるが、あまり水が切れていない (水残量 20 cc 以上)。
- 4: 実用的動作で、大体水が切れている (水残量 20 cc 未満)。
- 5: 十分実用的動作で、ほとんど完全に絞れる (水残量 10 cc 未満)。

## 2) 実験手順

研究 1 の握力測定後 3 分以上 5 分以内のインターバルで、タオル絞り動作を行わせ、その後 3 分のインターバルをとって、研究 1 と同様左右手の握力測定を、S 型肘屈曲位次いで J 型肘屈曲位の順に行った。予備研究で認知症者では 30 分以上の検査実施が困難となることが予想されたため、研究 1 および 2 の総検査時間が 30 分を超えないように、研究 2 の測定肢位では、肘伸展位を省くこととした。

## 2-3. 心理学的検査

日本語版ミニメンタルステート検査 (mini-mental state examination, MMSE)<sup>14)</sup> を実施した。

## 2-4. 統計処理方法

握力測定値の相関分析および検定には、利き手である右手の 2 回の測定値の平均値を使用した。3 タイプの握力測定値間の相関および MMSE、摂食・嚥下障害との相関には「ピアソンの相関係数」および「スピアマンの相関係数」を用いた。測定肢位一測定機器 3 タイプ間の握力測定値の比較にはノンパラメトリックの Friedman 検定を用いた。タオル絞り動作と握力との乖離・非乖離群の年齢・MMSE 得点の比較には「対応のない t 検定」を行い、介入課題前後での握力の比較は「対応のある t 検定」をもちいた。

すべて有意水準は 5% とし、統計計算は SPSS version 11.0 を用いた。

## 結 果

### 1. 研究 1

#### 1. 3 測定タイプ (S 型肘伸展位、S 型肘屈曲位、J 型肘屈曲位) での握力測定値

各タイプでの平均握力測定値は表 1 に示した。AD 群と健常群の比較では、いずれのタイプにおいても AD 群の握力測定値は健常群に比較し低下していた。

群別に、3 測定タイプの測定値を比較したところ、AD 群では右手で S 型肘伸展位が最も小さくなる強い傾向がみとめられ ( $p=0.053$ )、左手では有意な差はなかった。健常群では右手には有意な差はなく、左手で S 型肘屈曲位が最も小さくなる傾向が認められた ( $p=0.076$ )。

#### 2. AD 群・健常群の 3 測定タイプ握力測定値の相関分析

表1 3測定タイプにおける握力測定値

		AD群 (n=22) 健常群 (n=11)		
握力測定値 (kg)	測定タイプ	平均 (SD)	平均 (SD)	P値
右	S型肘伸展位	10.7 (4.1)	19.8 (7.1)	<0.01
	S型肘屈曲位	12.0 (3.7)	18.2 (6.3)	<0.05
	J型肘屈曲位	12.4 (4.0)	18.9 (7.7)	<0.05
左	S型肘伸展位	11.5 (4.2)	18.6 (6.3)	<0.01
	S型肘屈曲位	12.0 (3.8)	17.1 (5.8)	<0.05
	J型肘屈曲位	12.2 (4.4)	17.9 (5.9)	<0.05

両群とも、3タイプ測定値間に有意な相関が認められた。

AD群においてS型肘伸展位とS型肘屈曲位、J型肘屈曲位握力測定値との相関係数は、 $r=0.813$ 、 $r=0.633$ であった。S型肘屈曲位とJ型肘屈曲位握力測定値との相関係数は $r=0.864$ であった。S型肘屈曲位は、標準測定肢位であるS型肘伸展位およびJ型屈曲位と非常に高い相関を示した。

健常群においては、3タイプとも $0.894\sim 0.938$ の非常に高い相関を示した。

### 3. 測定肢位と認知機能との関係

AD群ではMMSEとS型肘伸展位握力間に正の相関が認められた ( $r=0.509$ , 図3)。S型肘屈曲位お

よびJ型肘屈曲位握力とMMSEには有意な相関は認められなかった。

### 4. 握力と摂食・嚥下障害との関係

AD群22名のうち、摂食・嚥下障害「なし」は11名、「軽度」は9名、「中等度」は3名であり、「重度」に分類されたものはいなかった。また、相関分析の結果、嚥下障害とS型肘屈曲位握力とは $r=-0.492$ 、J型肘屈曲位握力においては $r=-0.577$ で負の相関が認められた (図4)。しかし、嚥下障害重症度とS型肘伸展位握力との相関は認められなかった。「なし」のS型・J型肘屈曲位握力の最小値は各9.0 kg、10.0 kgであり、「軽度」では各6.5.0 kg、8.0 kgであった。「中度」の2/3名は6.5~7.0 kg以下であり、誤嚥予防的カットオフ値は、軽度9.0/10.0 kg、中度8.0/7.0 kgに設定された。

## 2. 研究2

### 1. 介入課題 (タオル絞り) 前後でのS型肘屈曲位測定値の比較 (図5)

AD群 (n=10) ではタオル絞り前の握力 $12.3\pm 5.0$  kgで、タオル絞り後の握力は $14.2\pm 6.9$  kgでありタオル絞り後の握力が前と比較して大きくなる傾向が認められた ( $p=0.09$ )。一方、健常群はすべての条件でタオル絞り前後の握力に有意な差は認められなかった。

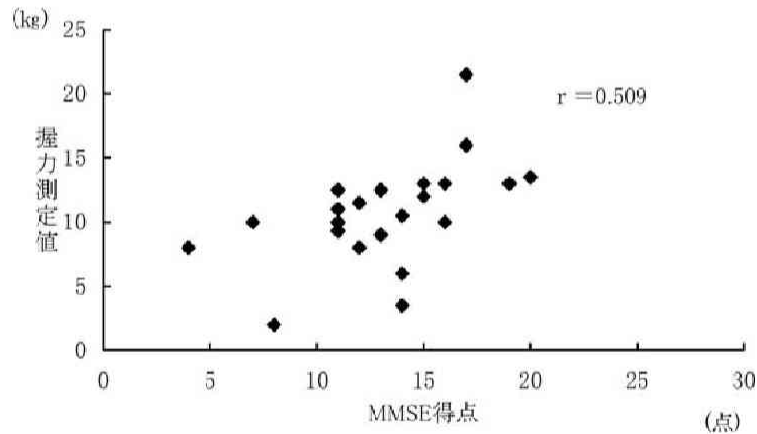


図3 MMSE得点とS型肘伸展位握力測定値との相関

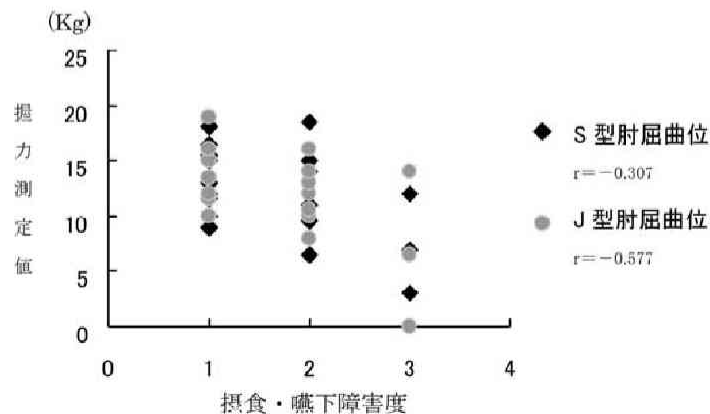


図4 握力測定値と摂食・嚥下障害との関係

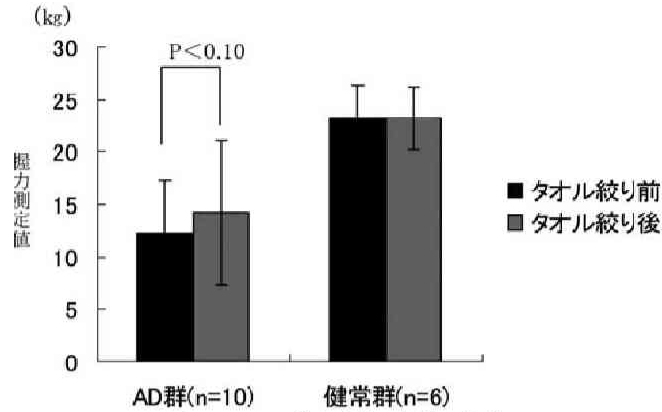


図5 タオル絞り前後の握力の比較

表2 AD群握力別タオル絞り実用度人数

S型肘伸展位 握力測定値 (kg)	(n=10)		
	平均値 -2 SD 以下 (5.6未満)	平均値 -1~2 SD (5.6以上12.7未満)	平均値 -1 SD 以上 (12.7以上)
タオル絞り実用度			
1	0名	0名	0名
2	0名	0名	0名
3	0名	1名	0名
4	1名*	1名*	1名
5	1名*	3名*	2名 (6名)

( ) 内人数は健常群 (n=6) 人数; 全員 12.7 kg 以上握力でタオル絞り実用度は5であった。

\*: タオル絞り実用度と握力測定値とに乖離が認められた人数

## 2. AD群のタオル絞り動作実用度とS型肘伸展位握力測定値の関係

AD群 (n=10) の中で, 後期高齢女性の標準値 (80.2±6.3歳, 20.1±3.9 kg)<sup>7)</sup> に近い研究1の健常群握力測定値 (n=11) を基準に, 平均値-1 SD 以上, 平均値-1 SD 未満-2 SD, -2 SD 未満の握力測定値3段階における, タオル絞り動作の実用度的人数を表2に示した。握力測定値が平均より低いにもかかわらず実用度が4, 5の実用レベルであるもの (乖離群) の人数は, 10名中6名であった。健常群 (n=6) では乖離のあったものは認められなかった。

乖離が認められた6名を「乖離群」とし, その他4名を「非乖離群」とし以下の検定を行った。2群の平均年齢の比較では, 乖離群は75.3±4.6歳, 非乖離群は76.5±1.0歳で有意な差は認められなかった。さらに, MMSE得点の比較では乖離群は9.0±5.3点, 非乖離群は16.8±2.5点で, 乖離群の得点の方が低かった (p<0.05)。

## 考 察

### 1. AD者の握力の特徴

AD者の握力は, 同年代の地域高齢者の握力と比べ小さかった。Maruffら<sup>15)</sup>はADでは反射的な注意は

比較的保たれているが, 意図的に注意を向ける機能が低下していると報告している。握力低下の原因として, 能動的な注意を必要とする握力計の把握動作において, その動作に注意を向けることが困難であったことが挙げられる。

さらに, ADでは頭頂葉病変による視空間認知障害が出現することが報告されている<sup>16)</sup>。今回の対象AD群のMMSE得点平均は13.2±6.1点 (最低4点最高20点) であり, Folstein<sup>17)</sup>の重症度分類で中等度-重度に分類され, 頭頂葉病変の出現が考えられる。牧ら<sup>18)</sup>は, 両側頭頂葉に萎縮のみられる症例において, 自己身体の一部である手あるいは手に持ったものを, 対象物にいかにか空間的に定位するかが障害されていたと報告している。したがって, 今回の実験において, AD者自身の自己身体の一部である上肢を, 握力計に対してうまく空間的に定位することができなかったことが握力測定値の低下につながったと考えられる。

### 2. 測定肢位・機器が握力へ及ぼす影響

AD群において, 測定肢位の比較では, 肘伸展位の方が肘屈曲位よりも握力が小さくなる傾向があった。3種の測定条件のうち, S型肘伸展位時のみ握力計の操作部分が視野外となり, 視覚を介さずに操作することとなる。森田<sup>19)</sup>は道具の操作には形態視と空間視の高次視覚連合野と触覚と位置運動覚の高次体性感覚野が行動として統合される必要があると述べている。視覚情報の入力遮断された肘伸展位では, 操作に関わる知覚は体性感覚のみとなるため, 動作を遂行するには集中力, さらには把握動作をイメージし操作する能力が必要となる。ここで, Gerstmann症候群において心的イメージ操作の障害を認める例の報告<sup>20, 21)</sup>がある。左頭頂葉角回から後頭葉にかけての領域に認められるGerstmann症候群の病巣<sup>22)</sup>と, 海馬の次に側頭葉, 頭頂葉, 後頭葉の神経細胞の脱落を認めるADの病巣<sup>23)</sup>は重なる部分があり, ADでも心的イメージ操作の障害を示す可能性が高い。今回はMRI画像などのデータがないため対象者の詳細な病巣部位の判断は困難であるが, 重症度は中等度から重



度であるため、上記の病変を示す可能性も考えられる。このことより、視野外での握力計の操作性低下を招いたと考えられる。さらに、AD群でMMSE得点とS型肘伸展位での握力に正の相関が認められたことより、知的機能の低下は視野外における物品の操作性の低下と関連していると言える。

また、S型肘屈曲位での握力は、握力計の中で最も信頼性があるとされる<sup>24)</sup>J型との相関が高かった。すなわち、肘屈曲位の方が肘伸展位よりも信頼性が高いと言える。このように、AD群は視覚情報の入力の有無で握力測定値、信頼性に影響を受ける結果となった。以上より、AD者の握力測定には、視野内に操作部分を置くS型肘屈曲位またはJ型を用いることで、より本人の力を引き出すことが出来ると考えられる。

### 3. 握力と摂食・嚥下障害との関係

寺岡ら<sup>11)</sup>は、65歳以上の健常高齢者において摂食機能の維持されている者は、握力、平衡機能、ADLが維持されていると報告しており、摂食機能と握力の関連性を述べている。しかし、対象をAD群とした研究や、握力と摂食・嚥下障害との関連性を示した報告は見当たらない。今回、AD群において握力と摂食・嚥下障害との関連性の検討を行った結果、S型肘屈曲位およびJ型での握力と摂食・嚥下障害の重症度とに相関が認められた。このことは、ADでは測定条件によって、握力と摂食・嚥下機能とが関連することを示している。摂食・嚥下障害とS型肘伸展位との関連が低かったことは前述の肘伸展位では握力測定値の信頼性に欠けるという理由で説明しうる。以上より、AD者において視野内での握力測定値は、摂食・嚥下障害を予測する因子となりうることが示唆された。さらに、詳細にはJ型と嚥下障害の相関が最も高かったことより、J型握力計での測定値が摂食・嚥下障害を予測する際に有効な手段となるといえる。しかし、S型握力計ほど一般に普及していないため、肘屈曲位も有意な相関であることから、代用が可能と考えられた。

### 4. 介入課題（タオル絞り課題）の影響

今回AD群の握力測定値の低下が認められたが、日常の習慣的動作であるタオル絞り動作は、ほとんどの対象者がそのタオルで机上などを拭いた場合水滴が残らない程度のかかなり実用的な程度まで絞ることが出来ていた。すなわち握力測定値から予想される力と、実際に発揮される動作に乖離が認められたものが多かった。これは、認知症者の介護者の「何かにしがみ付くときには非常に強い力なのに、ものを持つときに全能力がない」という訴えや疑問に一致する結果といえる。認知症患者は新しい環境、状況、物に対して不安になり混乱しやすい<sup>15)</sup>という特徴があり、この研究で使用した握力計は操作対象として非日常的で新し

いものであることから、操作時に混乱を招き、本来の力を発揮できなかったのではないかと考えられる。また、乖離群の方が、MMSE得点が低かったことは、MMSE得点の低下と新規なものへの適応力低下が関連していることを示唆している。以上より、AD者の注意力や視空間障害による空間定位能力の低下、また新規な状況への適応力の低下が握力測定値の低下につながっていると考えられ、本来の力を評価するためには握力測定方法の工夫が必要であることが確認された。各認知機能との関連については今後より詳細な神経心理学的検査を実施する必要がある。

手続き記憶とは技能を繰り返し経験、練習することにより、その操作の規則性を学習、獲得することである。さらに手続き記憶の要素は獲得する技能の内容から運動性技能学習、知能性技能学習、認知性技能学習があると言われている<sup>25)</sup>。またこれらは、AD患者でも比較的保持されていることが多い<sup>13, 26)</sup>。今回介入課題として用いたタオル絞り動作は、手続き記憶の運動性技能学習に当てはまり、さらに、タオル絞り動作と握力計の把握が類似した把握パターンを示すと考えた。この手続き記憶を用いた介入が、握力測定に及ぼす影響を検討した結果、AD群の握力はタオル絞り前よりも有意に大きくなった。健常群ではほとんど変化が無かったことより、手続き記憶であるタオル絞り動作がAD群ではその後の動作に影響することが示唆された。手続き記憶課題遂行時には線条体などの大脳基底核や小脳が賦活することが報告されている<sup>27-30)</sup>。一方、ADは記憶に関わる側頭葉内側部と、側頭一頭頂領域など大脳後方領域の変性・萎縮が先行する<sup>31)</sup>ことより、大脳基底核・小脳の働きは維持され手続き記憶が保持される。今回のデータでは症例のMRIなどの画像データがないこと、さらには機能画像もないため、病変がどの程度まで進行しているかの判断は難しいが、ほとんどの患者がタオル絞り動作を遂行できたことは、大脳基底核・小脳の働きは保持されている可能性が示唆された。また、タオル絞り後の握力が増加した要因として、握力計操作の力の出力方法がタオル絞り動作と類似していたことで、瞬発的に握力計を握ることが可能となったことが挙げられる。さらに、今回の結果から脳深部の賦活による注意機能向上も予想されるが実際に賦活したという確証はない。今後の課題としてPETなどの画像データを導入し、証明していく必要がある。また注意機能評価も行うことでより握力向上要因の追究が行えると考えられる。

今回は、対象者数が少なく、把持パターンと年齢やMMSE得点の関連を明確に把握することができなかった。今後対象者数を増やし再度検討していく必要がある。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり, 御協力頂いた施設および病院の患者様, 同施設・病院勤務の作業療法士の諸先生方およびスタッフの皆様, また快く参加してくださいました地域在住の皆様様に深く感謝申し上げます。

## 引用文献

- 1) Russo A, Onder G, Cesari M: Lifetime occupation and physical function. *Occup Environ Med*, 2006; 63: 438-442
- 2) 鈴木隆雄, 権 珍嬉: 日本人の高齢者における身体機能の縦断的・横断的变化に関する研究. 厚生指標, 2006; 53: 1-10
- 3) 神野宏司, 杉本鍊堂, 塩田尚人, 他: 地域在住介護高齢者に対する生活機能改善プログラムが身体的・精神的生活機能の及ぼす効果. 体力研究, 2005; 103: 1-9
- 4) 宮原洋八, 竹下寿郎, 西 三津代: 地域在住高齢者の運動能力と生活機能—5年間の縦断変化—. 理学療法科学, 2005; 20: 329-333
- 5) 宮原洋八, 竹下寿郎: 地域在住高齢者の生活機能と関連要因について. 総合リハ, 2004; 32: 1187-1190
- 6) 高波利恵: 基本健康診査受診者を対象にした高齢者の体力の実態とそれに基づく評価基準の提案. 公衆衛生, 2005; 69: 81-86
- 7) 大友昭彦, 渡辺京子, 土屋 滋, 田中正敏: 高齢者の運動機能と身体活動性および基礎体力の関係. 公衆衛生, 1996; 33: 400-406
- 8) Taina R, Stefano V: Handgrip Strength and Cause-Specific and Total Mortality in Older Disabled Woman. *J Am Geriatr Soc*, 2003; 51: 636-641
- 9) 堀 容子, 近藤高明, 玉腰浩司: 後期高齢者における転倒関連要因についての検討. 日本赤十字愛知短期大学紀要, 2003; 14: 139-146
- 10) 鈴木隆雄, 岩佐 一: 地域高齢者における転倒と転倒恐怖感についての研究. *Osteoporosis Japan*, 2004; 12: 295-298
- 11) 寺岡加代, 永井晴美, 柴田 博, 他: 高齢者における摂食機能の身体活動への影響. 口腔衛生学会雑誌, 1992; 42: 2-6
- 12) 渡邊忠良: 握力測定姿勢・肢位の違いによる握力値と再現性の検討. *リハビリテーション医学*, 2004; 41 Suppl: S413
- 13) 目黒謙一: 痴呆の臨床. 東京: 医学書院, 2004: 43-62
- 14) 山口晴保: 痴呆のアセスメント-B. 簡易スクリーニング検査. *OTジャーナル*, 2000; 34: 431
- 15) Maruff P, Malone V, Currie J: Asymmetries in the covert orienting of visual spatial attention to spatial and non-spatial cues in Alzheimers disease. *Brain*, 1995; 118: 1421-1435
- 16) 室伏君士: 認知症高齢者へのメンタルケアの理念. 日本認知症ケア学会誌, 2006; 5: 51-61
- 17) Folstein MF, Folstein SE, Mchugh PR: "MINI-MENTAL STATE". *J psychiat Res*, 1975; 12: 189-198
- 18) 牧 徳彦, 池田 学, 銚石和彦, 他: Progressive posterior cerebral dysfunctionの一症例. *神経心理学*, 1998; 14: 49-54
- 19) 森田早紀子: ADL と知覚・認知. *OT ジャーナル*, 2003; 37: 495-501
- 20) 村山幸照, 尾関 誠: Gerstmann 症候群に対するリハビリテーションの試み. *認知リハビリテーション*, 2003; 107-113
- 21) 永井知代子, 岩田 誠: 心的イメージ操作障害としてとらえた Gerstmann 症候群. *失語症研究*, 2001; 21: 16-23
- 22) 山鳥 重: 神経心理学入門. 東京: 医学書院, 2003: 286-306
- 23) Brun A, Gustafson L: Distribution of cerebral degeneration in Alzheimer's disease. A clinicopathological study. *Arch Psychiatr Nervenkr*, 1976; 223: 15-33
- 24) 中田真由美: ハンドセラピーの評価. 鎌倉矩子, 山根寛, 二木淑子編, 作業療法士のためのハンドセラピー入門. 第1版. 東京: 三輪書店, 2001: 17-36
- 25) 山鳥 重: 記憶の神経心理学. 東京: 医学書院, 2002: 110-126
- 26) 室伏君士: 痴呆老人との交流を通して—作業療法的接近の基本について—. *OT ジャーナル*, 2000; 34: 395-399
- 27) Perani D, Bressi S, Cappa SF, et al: Evidence of multiple memory system in the human brain. *Brain*, 1993; 116: 903-919
- 28) Doyon J: Skill Learning. *Int Rev neurobiol*, 1997; 41: 273-294
- 29) Seitz RJ, Roland E, Bohm C, et al: Motor learning in man: a positron emission tomographic study. *Neuroreport*, 1990; 1: 57-60
- 30) Jenkins IH, Brooks DJ, Nixon PD, et al: Motor sequence learning: a study with positron emission tomography. *J Neurosci*, 1994; 14: 3775-3790
- 31) 石合純夫: 高次脳機能障害学. 東京: 医歯薬出版, 2003: 159-201