



## 緒 言

超高齢社会を迎えたわが国において、2025年には65歳以上の高齢者人口は約3,600万人、75歳以上の後期高齢者数は約2,200万人に達し<sup>1)</sup>、要介護高齢者は約700万人を超える<sup>2)</sup>と推計されている。要介護高齢者の増加は、本人・家族のQOLの低下<sup>3-6)</sup>や社会保障費の増大<sup>7)</sup>などにつながり、大きな社会的問題である。要介護状態となる原因の第3位は「高齢による衰弱」、第4位は「骨折・転倒」<sup>8)</sup>であり、これらの要因には、全身の骨格筋量の低下や骨格筋力の低下を基盤とした加齢による虚弱との関連が報告されている<sup>9, 10)</sup>。

一方、平成23年3月、人口動態統計における死因別死亡率において、第4位であった肺炎が第3位へと順位を上げた<sup>11)</sup>。肺炎による死亡率は高齢者で高く、わが国の人口構造の高齢化を反映したものと思われる。市中肺炎の約6割以上が誤嚥性肺炎との報告があり<sup>12)</sup>、潜在的な摂食嚥下障害の存在を示唆している。高齢者のQOLを維持するには食べる機能を維持することが重要であり<sup>13, 14)</sup>、摂食嚥下機能低下を早期に発見することが、予防活動へとつながる。

近年の研究から、身体の骨格筋と口腔周囲筋は関連することが報告されており、全身の筋力の指標である握力と舌圧<sup>15, 16)</sup>や口唇圧<sup>15)</sup>との関連性についての報告も散見される。また、Tamuraらは、低栄養に伴うサルコペニアは骨格筋だけでなく、口腔内にも起こる可能性があることを報告している<sup>17)</sup>。このことは、全身の骨格筋量や骨格筋力の低下は摂食嚥下機能の低下と並行して進行する可能性を示唆しており、骨格筋量や骨格筋力の低下を示す症例において、摂食嚥下機能低下を推察するための有力な情報となりうる。しかし、両者の関係についての研究は少なく、対象となる口腔機能も限られている。

そこで本研究では、介護予防的観点から地域在宅高齢者を対象に、全身の骨格筋量・骨格筋力と口腔機能・摂食嚥下機能を同時に測定して、両者の関連性を明らかにすることを目的に調査を実施した。口腔機能は筋力と運動機能に分類し、筋力は、舌骨上筋群である開口筋に注目した。運動機能は、オーラルディアドコキネシス(以下、OD)を測定し、加えて摂食嚥下機能として、反復唾液嚥下テスト(以下、RSST)、改訂水飲みテスト(以下、MWST)を測定し、それぞれ骨格筋との関連性を検討した。

## 対象と方法

### 1. 被験者

人口60,983人、高齢化率29.2%(平成26年3月31日現在)のN市にある、2つの老人会に所属する65歳以上の高齢者に参加を募った。その中から、自立歩行が可能で本研究に同意が得られた者を研究対象者とした。なお、ペースメーカーや人工関節等の体内機器・器具を有している者は除外した。

対象者は24名(男性3名、女性21名、平均年齢77.0±5.0歳)であった。

### 2. 研究方法

公民館または集会所にて、骨格筋量と骨格筋力を測定し、同時に開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWSTを評価した。

#### 1) 骨格筋量

骨格筋量は、バイオインピーダンス法を用いた体組成計Innerscan50V BC622(株式会社タニタ)により四肢骨格筋量(以下、ALM)を測定し、ALM(kg)を身長<sup>2</sup>の2乗(m<sup>2</sup>)で除した骨格筋指数(以下、SMI)を用いた。

#### 2) 骨格筋力

骨格筋力として握力を測定した。デジタル握力計T.K.K.5401(竹井機器工業)を用い、基本的立位肢位をとり、利き手を2回測定した平均値を測定値とした。カットオフ値は男性<26kg、女性<18kg<sup>18)</sup>とし、筋力健常群と筋力低下群に分類して開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWSTとの比較を行った。

#### 3) 口腔機能・摂食嚥下機能評価

義歯使用者は、義歯装着のうえ機能評価を実施した。また、それぞれの項目にカットオフ値を設け、低下を示す対象者について検討を行った。

##### ① 開口力

開口力は、座位にて開口力測定器TK2014(リプト株式会社)を用いて測定した。開口力測定器は、舌骨上筋群のうち、開口筋である顎舌骨筋、顎二腹筋前腹、オトガイ舌骨筋を定量的に測定することができる<sup>19)</sup>。被験者の頭部とオトガイ部をベルトで固定し、締め付け圧が1.5kg前後になるようにきつく締めた後、できるだけ強く開口するように指示した。カットオフ値は、男性5.3kg、女性3.9kgとした<sup>20)</sup>。測定は2回行い、平均値を測定値とした<sup>21)</sup>。

##### ② OD/タ/と/カ/

ODは、健口くん(T.K.K.3350、竹井機器工業)を用いて測定した。/タ/と/カ/を各5秒間連続発音させ、

1秒間の回数を値とした。カットオフ値は/タ/、/カ/ともに4回とし、各2回測定し、最大値を測定値とした<sup>22)</sup>。

### ③ RSST

通法にて行った。カットオフ値は3回未満/30秒とし、2回測定したうち、低値を測定値とした。

### ④ MWST

3 mlの冷水を嚥下させ、嚥下運動およびそのプロフィールより、判定を行った。カットオフ値を4点として最大で3回測定、低値を測定値とした。

## 3. 統計学的検討

統計解析には、IBM SPSS Statistics ver. 21 (日本IBM, 東京)を使用した。SMIと握力の関連、および、これら2者と開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWSTとの関連は、スピアマンの順位相関係数を用いて検討した。その後、単変量解析において有意な関連のあった項目に年齢、性別を加え、重回帰分析(ステップワイズ法)を行った。また、筋力健常群と低下群の開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWSTの比較は、マン・ホイットニーのU検定を用いて検討した。なお、統計学的有意水準は5%未満とした。

## 4. 倫理的配慮

本研究は、医療法人久仁会鳴門山上病院倫理委員会の承認(25-1)を得て実施した。被験者に対しては、本研究について口頭および文書によって十分な説明を行い、文書による同意を得たうえで行った。

## 結 果

### 1. SMIと握力の関連

SMIと握力( $r=0.455$ ,  $p=0.026$ )に有意な相関関係がみられた(図1)。

### 2. SMI・握力と開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWSTとの関連

表1に全パラメータの中央値を示す。

SMIと有意な相関関係がみられたのは開口力( $r=0.578$ ,  $p=0.003$ )であった(図2)。握力と有意な相関関係がみられたのは開口力( $r=0.640$ ,  $p=0.001$ )と、OD/タ/( $r=0.447$ ,  $p=0.029$ )であった(図3, 4, 表2)。

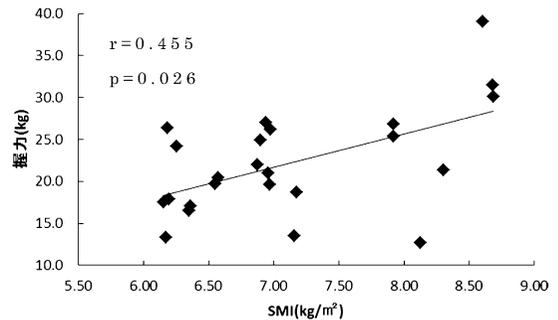


図1 SMIと握力

表1 SMI・握力と口腔・摂食嚥下機能の median と range

項目	男性 (n=3) median range	女性 (n=21) median range	全体 (n=24) median range
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	8.7 8.6~8.7	6.9 6.2~8.3	6.9 6.2~8.7
握力 (kg)	31.5 30.2~39.1	20.4 12.7~27.1	21.2 12.7~39.1
開口力 (kg)	5.2 5.1~9.3	4.4 1.5~6.9	4.4 1.5~9.3
OD/タ/ (回/s)	5.6 5.0~7.0	5.8 4.6~8.2	5.8 4.6~8.2
OD/カ/ (回/s)	4.6 4.4~4.6	5.4 4.2~7.6	5.3 4.2~7.6
RSST (回)	3 3~6	2 0~5	2 0~6
MWST (点)	5 3~5	5 3~5	5 3~5

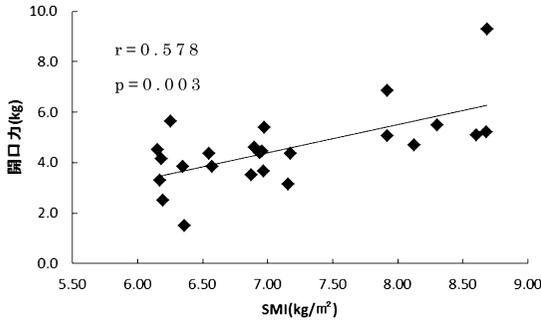


図2 SMIと開口力

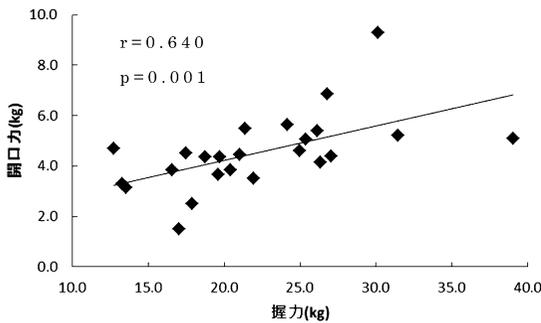


図3 握力と開口力

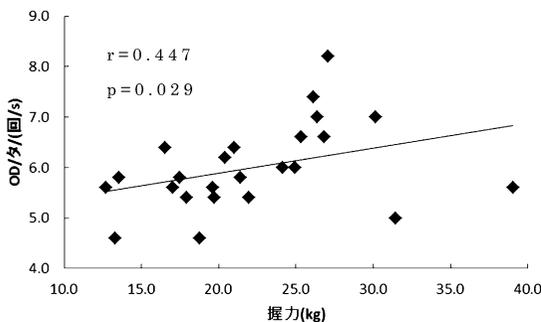


図4 握力とOD/タ/

3. 多変量解析による開口力との関連

従属変数を開口力とし、独立変数にSMI、握力、OD/タ/、年齢、性別を投入、ステップワイズ法を用いて解

表3 開口力を従属変数とした重回帰分析

	標準回帰係数	p 値
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	0.624	0.000
OD/タ/(回/s)	0.360	0.025
重相関係数	0.731	
決定係数	0.534	

表4 筋力健常群と筋力低下群の median と p 値

	筋力健常群 (n=17) median	筋力低下群 (n=7) median	p 値
開口力(kg)	4.6	3.3	0.011
OD/タ/(回/s)	6	5.6	0.151
OD/カ/(回/s)	5.2	5.4	0.975
RSST(回/30s)	2	2	0.332
MWST(点)	5	5	0.710

析を行った。その結果、SMI と OD/タ/ が有意な因子として挙げられた ( $F=12.015, p=0.000$ )。その中で、最も強い関連が認められたのは SMI であった (表 3)。

4. 筋力健常群と筋力低下群の開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWST の比較

筋力低下を示す者は 24 名中 7 名、29.1% であった。

筋力健常群 (n=17) と筋力低下群 (n=7) との間で、開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWST を比較した結果、筋力低下群の開口力は筋力健常群よりも有意に低い値を示した ( $p=0.011$ ) (表 4)。

5. 開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWST で低下を示した対象者

開口力は 6 名、OD/タ/と/カ/は 0 名、RSST は 14 名、MWST は 2 名が低下を示した。そのうち、開口力と RSST に低下を示した者は 5 名、開口力、RSST、MWST に低下を示した者は 1 名であった。

考 察

加齢に伴う、骨格筋量の低下や骨格筋力の低下は、高齢者を要介護状態へと導く要因となりうる<sup>10, 23, 24)</sup>。こ

表2 SMI・握力と口腔・摂食嚥下機能の関連 (相関係数と p 値)

	SMI(kg/m <sup>2</sup> )	握力(kg)	開口力(kg)	OD/タ/(回/s)	OD/カ/(回/s)	RSST(回/30 s)	MWST(点)
SMI(kg/m <sup>2</sup> )		$r=0.455$ $p=0.026$	$r=0.578$ $p=0.003$	$r=0.081$ $p=0.707$	$r=-0.146$ $p=0.495$	$r=0.295$ $p=0.162$	$r=-0.111$ $p=0.606$
握力(kg)	$r=0.455$ $p=0.026$		$r=0.640$ $p=0.001$	$r=0.447$ $p=0.029$	$r=0.037$ $p=0.865$	$r=0.370$ $p=0.075$	$r=-0.134$ $p=0.533$

これらの加齢性変化は口腔機能にも影響を及ぼす可能性があり<sup>25)</sup>、その関連性を検証することが、高齢者の生活機能低下に対する予防活動を検討していくうえで重要である。

### 1. SMI と握力の関連

SMI と握力は有意な相関関係を示した。甲斐らは、地域在宅高齢女性の骨格筋量と上・下肢筋力との間に有意な相関関係が認められたと報告している<sup>26)</sup>。本研究の対象者においても、骨格筋量と骨格筋力には一定の関連があることが示唆された。

### 2. SMI・握力と開口力・OD/タ/ と/カ/・RSST・MWST との関連

SMI と開口力、握力と開口力・OD/タ/ が有意な相関関係を示した。Iida らは、健常成人と健常高齢者の開口力を比較し、健常高齢者の開口力は有意に低いことを報告している<sup>27)</sup>。70歳以上の健常高齢者の開口力の平均値は、男性 7.0 kg、女性 4.4 kg であり、舌骨上筋群が加齢により低下することが示唆された。本研究の対象者は平均年齢 77.0 歳の地域在宅高齢者であり、開口力の平均値が男性 6.5 kg、女性 4.3 kg と、Iida らが報告した値と近似しており、開口筋の加齢変化を示しているものと考えられる。

戸原らは、開口力測定器を用いた健常成人を対象とした研究において、開口力は男性で有意に高く、握力との相関が高かったことから、正確な筋力測定が可能であることを報告している<sup>19)</sup>。本研究の対象者においても、開口力は握力と相関を示し、高齢者の開口力を正確に測定できたものと考えられる。先行研究から、最大舌圧<sup>15, 16)</sup>や口唇圧<sup>15)</sup>、咬合力<sup>28)</sup>と握力との関連が報告されており、これらの口腔周囲筋に加え開口力も全身の筋力と関連があることが示唆された。また、開口力はSMIとも相関を示し、重回帰分析の結果からも、開口力に影響を与える因子としてSMIが強い関連を示した。Tamura らは、全身の筋肉量減少と並行して舌にも筋肉量減少が起こることを報告しており<sup>17)</sup>、身体のサルコペニアは舌のサルコペニアと並行して進行する可能性を示唆している。本研究から、全身の筋肉量と開口力に関連があることが示唆され、開口力は全身の筋肉量の影響を受けることがわかった。このことから、全身性の筋肉量減少に伴って開口力が低下する可能性が示唆されたが、筋肉量減少者に対して開口力を測定していないため、今後、対象者を増やし筋肉量減少と開口力との関連について検討したい。

これらのことから、全身の骨格筋量や骨格筋力を測定することで、開口筋の筋力の程度を推測することがで

き、舌骨・喉頭拳上の能力を把握する際の一指標となりうると思われる。

OD は/タ/と/カ/を測定したが、/タ/のみが握力と有意な相関関係を示し、全身の筋力が前舌音に関連することが示唆された。OD は、音節の交互反復運動をできるだけ速く行わせて、構音器官の運動速度と規則性を評価するものである。これを正確に行うには、舌の筋力、巧緻性、協調性が必要となる。先行研究から、握力と舌圧には相関関係がみられたため<sup>15, 16)</sup>、握力の低下に伴って舌圧は低下することが推察され、舌圧の低下した高齢者においては、OD の回数低下が有意に認められる<sup>29)</sup>。これは、舌の筋力低下がOD の回数を低下させる要因の一つであると推察される。高橋は、加齢により舌尖部の筋繊維の減少や配列の乱れが認められ、構造的機能的変化を引き起こしていると述べている<sup>30)</sup>。また、Sato は、筋繊維は加齢により減少し、舌中央部や舌根部に比べると舌尖部において減少傾向が強いことを報告している<sup>31)</sup>。これらのことから、OD/カ/に比べOD/タ/では、加齢による筋構造の変化に加え、全身の筋力の影響を受けやすいのではないかと考えられた。

一方、RSST や MWST は、SMI・握力とも関連は認められなかった。主な原因として、本研究の対象者には摂食嚥下障害が無い、もしくはごく軽度であったことが考えられる。対象者に中等度から重度の摂食嚥下障害者が含まれていた場合、異なる結果になった可能性がある。今後研究を進めるにあたり、この点を考慮し、関連性をさらに検討していきたい。

### 3. 筋力健常群と筋力低下群の開口力・OD/タ/ と/カ/・RSST・MWST の比較

対象者のうち、7名に筋力低下が認められた。池田らは、握力の低下は身体機能低下の予測因子になりうる可能性があることを報告しており<sup>32)</sup>、本研究の対象者の身体機能低下のリスクを示唆しているものと考えられた。

筋力健常群と筋力低下群の開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWST を比較したところ、筋力低下群の開口力は、筋力健常群に比べて有意に低い値を示したことから、筋力低下に伴って開口力は低下することが示唆された。Hara らは、慢性嚥下障害患者を対象に開口力を測定し、開口力の低い患者は咽頭残留が多いことを報告している<sup>20)</sup>。さらに、咽頭残留を予測する開口力のカットオフ値は女性において 3.9 kg であると報告しており、開口筋を定量的に評価することで嚥下機能低下リスクを判定することができることを示唆している。本研究においては、筋力低下群は女性のみで、開口力の中央値は 3.3

kgであり、そのうちHaraらの報告したカットオフ値を下回る対象者が、4名存在した。これらの対象者において咽頭残留がある可能性が推察され、特に女性で握力18 kg未満の者では、そのリスクがあることが示唆される。しかし、本研究において、咽頭残留の有無については確認しておらず、開口力値のみで咽頭残留の有無について述べることに限界がある。今後、握力と開口力を測定し、両者の測定値が低値を示す対象者における咽頭残留の有無について検討したい。

#### 4. 開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・MWSTで低下を示した対象者

本研究の対象者は在宅で生活し、自立して毎日食事を摂っているのに、摂食嚥下機能について大きな問題は抱えていない。しかし、評価項目が重なって低下を示した6名(25%)については、口腔機能および摂食嚥下機能の低下が疑われる。平成27年3月、オーラル・フレイルという概念が提唱され、歯・口腔領域の軽微な機能低下は低栄養を招き、サルコペニアから要介護状態へと陥る可能性がある<sup>33)</sup>。オーラル・フレイルの定義や診断基準は定められていないが、本研究の対象者が示した口腔機能・摂食嚥下機能の軽微な機能低下は、地域在宅高齢者の中にも存在することがわかった。これらのことから、一次予防的介入の重要性と縦断的検討の必要性が示唆された。

#### 5. 研究の課題と展望

本研究では、地域在宅高齢者を対象に、骨格筋量と骨格筋力および開口力・OD/タ/との関連について、一定の結果を示すことができた。また、握力の低下を示す高齢者において、開口力が低下する可能性を推察することができ、摂食嚥下機能低下を早期に発見する際の一指標となりうるのではないかと考えられる。しかし、実際に機能低下を示す高齢者において検討しておらず、サンプルサイズや対象者に女性が多かったという課題もある。さらに、全身の筋肉量や筋力、口腔機能は低栄養の影響を受けるが、本研究では栄養評価を行っていない。今後は、対象者を増やし、サルコペニア等の虚弱な高齢者を対象にデータを蓄積するとともに、全身の筋肉量や筋力、口腔機能と低栄養との関連について、さらなる検討を加えることが重要である。

### 結 論

高齢化率29.2%のN市地域在宅高齢者24名に対し、骨格筋量、骨格筋力と、開口力・OD/タ/と/カ/・RSST・

MWSTとの関連性を調査した。その結果、SMIと開口力、握力と開口力・OD/タ/に有意な相関関係を認めた。また、重回帰分析の結果から、開口力に影響を及ぼす因子としてSMIが挙げられた。さらに、筋力低下群の開口力は、筋力健常群に比べて有意に低い値を示した。

以上より、地域在宅高齢者の骨格筋量、骨格筋力は開口力や舌運動機能に関連する可能性が示唆された。

### 謝 辞

稿を終えるにあたり、本研究の遂行にご理解とご協力をいただきました医療法人久仁会鳴門山上病院のスタッフの皆様、本調査にご参加いただきました老人会の皆様に深謝申し上げます。

なお、本稿のすべての著者には、規定されたCOIはない。

### 文 献

- 1) 将来推計人口・世帯数：日本の地域別将来推計人口（都道府県・市区町村）、日本の将来推計人口（平成24年1月推計）、国立社会保障・人口問題研究所、<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/newest04/sh2401top.html>、参照日2014.11.3.
- 2) 認知症・要介護高齢者の将来推計：JARCエイジング総合研究センター、<http://www.jarc.net/?p=294>、参照日2014.11.4.
- 3) 武政誠一、出川瑞枝、杉元雅晴、他：在宅高齢者脳卒中片麻痺者の家族介護者のQOLに影響を及ぼす要因について、神戸大保健紀、21：23-30、2005.
- 4) 宮下光子、酒井真理子、塚塚弘美、他：在宅家族介護者の介護負担感とそれに関連するQOL要因、日農医誌、54：767-773、2006.
- 5) 堤 文生：要介護者のQOL評価—SF-36を用いて—、理学療法学、34：189-192、2007.
- 6) 武政誠一、中越竜馬、村上雅仁、他：通所リハビリテーションサービスを利用している在宅高齢者脳卒中片麻痺者の家族介護者のQOLとその関連要因について、理療科、27：61-66、2012.
- 7) 平成25年版高齢社会白書（概要版）：第1節 高齢化の状況、高齢者白書、内閣府ホームページ、<http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2013/gaiyou/pdf/1s1s.pdf>、参照日2014.9.9.
- 8) 平成22年国民生活基礎調査の概況：要介護者等の状況、厚生労働省ホームページ、<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa10/4-2.html>、参照日2014.9.9.
- 9) 伊賀瀬道也、越智雅之、田原康玄、他：高齢者におけるsarcopenia、sarcopenic obesityと転倒リスクの関連、Mod Phys、31：1329-1334、2011.

- 10) 飛田哲朗, 原田 敦, 松井康素, 他: 大腿骨頸部骨折患者におけるサルコペニア (加齢性筋肉減少症) の現状および精神機能, 生化学的評価, 未病と抗老化, 20: 174-178, 2011.
- 11) 平成 23 年度人口動態統計の概況: 第 7 表 死因順位 (1 ~ 5 位) 別死亡数・死亡率 (人口 10 万対), 性・年齢 (5 歳階級) 別, 厚生労働省ホームページ, <http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai11/toukei07.html>, 参照日 2014.11.4.
- 12) Teramoto S, Fukuchi Y, Sasaki H, et al: High incidence of aspiration pneumonia in community and hospital acquired pneumonia in hospitalized patients, *JAGS*, 56: 577-579, 2008.
- 13) 森崎直子, 三浦宏子, 原 修一, 他: 虚弱高齢者における摂食・嚥下機能の低下と健康関連 QOL との関連性, *老年歯学*, 28: 20-26, 2013.
- 14) 森崎直子, 三浦宏子, 守屋信吾, 他: 在宅要介護高齢者の摂食・嚥下機能と健康関連 QOL との関連性, *日老医誌*, 51: 259-263, 2014.
- 15) 島田美恵子, 保坂 誠, 麻賀多美代, 他: 高齢者における口腔機能と体力の関係, *全国大歯衛生士教協会誌*, 3: 21-27, 2014.
- 16) 田中陽子, 中野優子, 横尾 円, 他: 入院患者および高齢者福祉施設入所者を対象とした食事形態と舌圧, 握力および歩行能力の関連について, *日摂食嚥下リハ会誌*, 19: 52-62, 2015.
- 17) Tamura F, Kikutani T, Tohara T, et al: Tongue thickness relates to nutritional status in the elderly, *Dysphagia*, 27: 556-561, 2012.
- 18) Chen LK, Liu LK, Woo J, et al: Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia, *J Am Med Dir Assoc*, 15: 95-101, 2014.
- 19) 戸原 玄, 和田聡子, 三瓶龍一, 他: 簡易な開口力測定器の開発—第 1 報: 健常者の開口力, 握力および年齢との比較—, *老年歯学*, 26: 78-84, 2011.
- 20) Hara K, Tohara H, Wada S, et al: Jow-opening force test to screen for dysphagia: Preliminary results, *Arch Phys Med Rehabil*, 95: 867-874, 2014.
- 21) 原 豪志, 戸原 玄, 和田聡子, 他: 簡易な開口力測定器の開発—第 3 報: 開口力測定信頼性について—, *老年歯学*, 28: 361-365, 2014.
- 22) 西尾正輝: 標準 デイサースリア検査, インテルナ出版, 東京, 2004, 23-56.
- 23) 宮腰尚久, 本郷道生, 水谷羊一, 他: 骨粗鬆症患者におけるサルコペニアの合併頻度の検討, *Osteopor Jpn*, 20: 23-26, 2012.
- 24) 飛田哲朗, 原田 敦, 酒井義人: 骨粗鬆症性椎体骨折のリスク要因としてのサルコペニア (加齢性筋肉減少症) の現状および高齢者における上下肢筋肉分布の解明, *Osteopor Jpn*, 20: 56-60, 2012.
- 25) Rofes L, Arreola V, Romea M, et al: Pathophysiology of oropharyngeal dysphagia in the frail elderly. *Neurogastroenterol Motil*, 22: 851-e230, 2010.
- 26) 甲斐義浩, 村田 伸, 大田尾浩, 他: 地域在住高齢者女性の身体組成と身体機能との関係, *理療科*, 23: 811-815, 2008.
- 27) Iida T, Tohara H, Wada S, et al: Aging decreases the strength of suprahyoid muscles involved in swallowing movements, *Tohoku J Med*, 231: 223-228, 2013.
- 28) 鯨 吉夫, 八木まゆみ, 河野稔広, 他: 咬合接触面積および咬合力が握力に及ぼす影響, *九州歯会誌*, 65: 76-82, 2011.
- 29) 武内和弘, 小澤由嗣, 長谷川純, 他: 嚥下障害または構音障害を有する患者における最大舌圧測定の有用性—新たに開発した舌圧測定器を用いて—, *日摂食嚥下リハ会誌*, 16: 165-174, 2012.
- 30) 高橋知子: 高齢者における舌尖部の構造変化について, *口病誌*, 75: 93-105, 2008.
- 31) Satoh M, Sashima M, Itagaki M, et al: Quantitative age changes of the histological constituents of the human tongue, *Jpn J Oral Biol*, 28: 746-751, 1986.
- 32) 池田 望, 村田 伸, 太田尾浩, 他: 地域在住女性高齢者の握力と身体機能との関係, *理療科*, 26: 255-258, 2011.
- 33) 啓発活動: オーラル・フレイル, 日本歯科医師会, <http://www.jda.or.jp/enlightenment/qa/index.html>, 参照日 2015.10.2.

# Relationships between Skeletal Muscle Mass and Strength, and Jaw-Opening Force in Japanese Community-Dwelling Elderly

Tomoya OMURA<sup>1, 2)</sup>, Miwa MATSUYAMA<sup>3)</sup>, Akari WATANABE<sup>3)</sup>,  
Riko KOBAYASHI<sup>2)</sup>, Saori MAEDA<sup>4)</sup>

- 1) Master's Course of Oral Health Science, Graduate School of Oral Sciences, Tokushima University
- 2) Department of Rehabilitation, Speech-Language-Hearing Therapy, Naruto Yamakami Hospital
- 3) Department of Oral Health Care and Rehabilitation, Institute of Health Biosciences, Tokushima University Graduate School
- 4) Department of Oral Health Sciences, Faculty of Nursing and Health Care, BAIKA Women's University Undergraduate School

## Abstract

Skeletal muscle mass decreasing and muscle weakness can cause long-term care needs for elderly people. The relationship between skeletal muscle status and muscles relevant to oral function has been little reported. Therefore, the aim of the present study was to survey skeletal muscle status, oral function, and the relationship between the two in community-dwelling elderly people.

Twenty-four community-dwelling elderly from two elderly associations in N city, T prefecture enrolled in the present survey (3 males, 21 females; mean age,  $77.0 \pm 5.0$  years). Skeletal muscle index (SMI) was used to assess skeletal muscle mass, grasping power to assess skeletal muscle strength. Oral function was evaluated in terms of jaw-opening force, diadochokinesis, the repetitive saliva swallowing test (RSST), and the modified water swallowing test (MWST). Correlations between parameters were analyzed using Spearman's correlation coefficient. Consequently stepwise regression analysis was performed with jaw-opening force as objective variable and SMI, grasping force, age and sex as explanatory variables.

The subjects were divided into two groups according to standards for grasping force: healthy and muscle weakness (male:  $<26$  kgw; female:  $<18$  kgw). Parameters were statistically compared between the two groups using the Mann-Whitney  $U$  test.

There were statistical relationships between SMI and jaw-opening force ( $r = 0.578$ ,  $p = 0.003$ ), grasping force and jaw-opening force ( $r = 0.640$ ,  $p = 0.001$ ), grasping force and the number of diadochokinetic movement of /ta/ ( $r = 0.447$ ,  $p = 0.029$ ). As a result of stepwise regression analysis, SMI was a factor that affects jaw-opening force.

In the muscle weakness group, jaw-opening force was less than the value in the healthy group ( $p = 0.011$ ). It is reasonable that an overall decrease in muscle mass would evoke decreases in muscle strength in both the extremities and the jaw-opening muscles.

We confirmed significant relationships between skeletal muscle mass, skeletal muscle strength, and oral function (i.e., jaw-opening force and tongue skilled movement) in Japanese community-dwelling elderly.

Key words : community-dwelling elderly, skeletal muscle mass, skeletal muscle strength, oral function, jaw-opening force