

表 4 後期高齢者の比較

	ガム、嚥下 複合		平均値	標準偏差	最小値	最大値	p-value	post-hoc
	度数							
性別割合	ガムORSO	男性	77	46.1%			0.522※	
		女性	90	53.9%				
	ガムORS×	男性	14	34.1%				
		女性	27	65.9%				
	ガム×RSO	男性	37	44.6%				
		女性	46	55.4%				
ガム×RS×	男性	12	38.7%					
	女性	19	61.3%					
Body Mass Index	ガムORSO	163	22.7	2.8	16.4	30.2	0.869	
ガムORS×	40	22.9	2.3	18.3	27.2			
ガム×RSO	83	22.5	2.8	15.0	28.8			
ガム×RS×	31	22.5	4.0	17.5	37.1			
Skeletal Muscle Mass Index	ガムORSO	164	6.4	0.9	4.3	8.7	0.082	
ガムORS×	40	6.2	0.9	4.3	8.7			
ガム×RSO	83	6.1	1.0	4.1	8.8			
ガム×RS×	31	6.1	0.9	4.8	8.8			
Fat Free Mass Index	ガムORSO	164	15.4	2.8	10.7	23.0	0.196	
ガムORS×	40	14.9	2.7	10.5	20.5			
ガム×RSO	83	14.8	2.7	9.7	22.2			
ガム×RS×	31	14.6	2.4	10.6	19.6			
Fat Mass Index	ガムORSO	164	6.1	2.1	1.7	11.8	0.985	
ガムORS×	40	6.2	1.6	2.9	10.0			
ガム×RSO	83	6.2	1.8	2.2	10.5			
ガム×RS×	31	6.2	3.1	1.9	17.9			
7kg/min	ガムORSO	167	4.4	0.3	3.2	5.0	0.096	
ガムORS×	41	4.4	0.3	3.7	4.9			
ガム×RSO	83	4.3	0.3	3.7	5.0			
ガム×RS×	31	4.3	0.2	3.9	4.9			
栄養摂取エネルギー	ガムORSO	167	2034.7	547.1	1009.4	4019.9	0.142	
ガムORS×	41	2082.2	519.8	923.9	3442.5			
ガム×RSO	83	1886.0	492.8	939.4	3429.6			
ガム×RS×	31	2016.6	590.1	1037.5	3606.7			
たんぱく質	ガムORSO	167	87.2	15.5	40.1	142.4	0.236	
ガムORS×	41	91.6	15.5	61.8	123.5			
ガム×RSO	83	85.6	16.3	52.3	156.1			
ガム×RS×	31	86.7	12.5	68.3	112.3			
脂質	ガムORSO	167	61.8	11.6	27.6	102.3	0.049	
ガムORS×	41	65.5	11.9	47.3	89.6			
ガム×RSO	83	60.3	10.6	31.0	93.0			
ガム×RS×	31	65.1	10.5	49.0	83.7			
炭水化物	ガムORSO	167	248.5	38.7	114.9	385.5	0.950	
ガムORS×	41	249.7	35.0	178.2	307.5			
ガム×RSO	83	246.6	35.9	136.7	337.0			
ガム×RS×	31	245.8	29.7	182.4	294.0			
動物性たんぱく質	ガムORSO	167	54.9	16.3	8.9	108.6	0.276	
ガムORS×	41	58.9	16.5	27.1	91.8			
ガム×RSO	83	53.3	15.0	23.9	115.7			
ガム×RS×	31	53.3	12.5	33.0	81.1			
植物性たんぱく質	ガムORSO	167	32.3	5.3	17.3	46.0	0.735	
ガムORS×	41	32.7	4.4	23.3	44.1			
ガム×RSO	83	32.3	5.5	18.1	43.7			
ガム×RS×	31	33.4	4.5	23.6	42.7			
カルシウム	ガムORSO	167	762.2	217.6	350.9	1650.9	0.552	
ガムORS×	41	806.9	193.1	452.3	1319.4			
ガム×RSO	83	753.4	252.9	217.6	1456.9			
ガム×RS×	31	740.1	183.0	402.1	1159.0			
鉄	ガムORSO	167	9.4	2.1	4.6	17.5	0.814	
ガムORS×	41	9.4	2.0	3.9	13.6			
ガム×RSO	83	9.1	2.2	4.8	14.4			
ガム×RS×	31	9.3	2.0	5.5	13.9			
亜鉛	ガムORSO	167	9.0	1.4	5.1	13.5	0.036	ガム×RSO<ガムORS×
ガムORS×	41	9.4	1.4	6.2	12.9			
ガム×RSO	83	8.7	1.4	5.3	12.9			
ガム×RS×	31	8.7	1.2	7.1	11.8			
ビタミンD	ガムORSO	167	24.7	12.5	-8.5	83.1	0.905	
ガムORS×	41	25.9	10.4	2.4	52.9			
ガム×RSO	83	24.2	12.4	1.6	80.0			
ガム×RS×	31	24.3	10.0	7.3	46.5			
ビタミンE	ガムORSO	167	10.5	2.1	5.2	18.9	0.280	
ガムORS×	41	11.0	1.9	7.6	15.1			
ガム×RSO	83	10.2	2.2	5.1	17.1			
ガム×RS×	31	10.6	1.7	8.0	15.3			
ビタミンC	ガムORSO	167	168.8	60.7	20.5	381.8	0.416	
ガムORS×	41	173.8	60.5	6.4	289.2			
ガム×RSO	83	162.5	64.5	46.0	343.2			
ガム×RS×	31	152.5	45.4	81.3	258.1			
葉酸	ガムORSO	167	473.0	142.5	183.8	1077.5	0.639	
ガムORS×	41	469.4	118.1	147.4	740.0			
ガム×RSO	83	453.9	136.1	187.8	914.0			
ガム×RS×	31	447.6	111.9	257.8	755.8			

※割合についてはχ2検定を行った

#### 【参考文献】

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口（平成 27 年 5 月 3 日取得）  
<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/newest04/gh2401.asp>
- 2) 五味郁子, 杉山みち子, 梶井文子: 複合型高齢者ケア施設におけるタンパク質・エネルギー低栄養状態, 日本健康・栄養システム学会誌, 4 (2), 2005, 147-155.
- 3) 永井晴美, 柴田 博, 芳賀 博: 地域老人における咀嚼能力と栄養摂取ならびに食品摂取との関連, 日本公衆衛生雑誌, 38, 1991, 853-858.
- 4) 葛谷雅文, 長谷川潤, 榎 裕美: 在宅療養中の要介護高齢者における栄養摂取方法ならびに食形態と生命予後・入院リスクとの関連, 日本老年医学会雑誌, 52 (2), 2015, 170-176.
- 5) 村田あゆみ, 守屋信吾, 小林國彦: 地域自立高齢者の自己評価に基づく咀嚼能力と栄養状態, 体力との関連, 老年歯学, 22 (3), 2007, 309-318.
- 6) 和辻敏子, 田中順子, 岡田真理子: 地域高齢者における各種食品の摂取可能状況からみた咀嚼力, 栄養学雑誌, 57 (6), 1999, 39-46.
- 7) Kobayashi K, Murakami K, Sasaki S: Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr*, 14 (7), 2011, 1200-1211.
- 8) Kobayashi K, Honda S, Murakami K: Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactorily rank nutrient intakes in Japanese adults. *J Epidemiol*, 22 (2), 2012, 151-159.
- 9) 河野令: 地域在住高齢者の咬合力と介護予防因子との関連について, 日本老年医学会雑誌, 46, 2009, 55-61.
- 10) Newton JP, Yemm R, Abel RW: Change in human jaw muscles with age and dental state, *Gerontology*, 10, 1993, 16-22, 1993.
- 11) Sheiham A, Steel JG, Marcenes W: The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people. *J Dent Res*, 80, 2001, 408-413.

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
要介護高齢者等の口腔機能および口腔の健康状態の改善ならびに  
食生活の質の向上に関する研究（H25-長寿 - 一般 - 005）  
分担研究報告書

## 要介護高齢者における嚥下機能と骨格筋量との関係

研究分担者 弘中祥司 昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門  
研究協力者 村上浩史 昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門  
研究協力者 高城大輔 昭和大学歯学部スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門

### 研究要旨：

近年、高齢者の嚥下機能障害の背景因子としてサルコペニアが注目されているが、それらを詳細に検討した報告はみられない。そこで本研究では、要介護高齢者における嚥下機能障害の背景因子の検討を、嚥下機能障害の既知の背景因子以外に、サルコペニアの要因である全身の筋量低下に注目し、関連性を把握する目的で調査検討を行った。

A 県 Y 市 O 町に在住し、要介護認定を受けている 399 名を対象とした。今回は、性別、年齢、既往歴（脳血管疾患、パーキンソン病、認知症）、日常生活動作指標が判明しているもので、骨格筋量測定、口腔機能検査（臼歯部咬合状態、舌運動、リンシング、口腔乾燥状態）、改訂水飲みテストがすべて実施出来た 255 名を分析対象とした。改訂水飲みテストの結果をもとに嚥下機能を良・不良の 2 群に分類し、各調査項目別に単変量解析を行った。次に嚥下機能の良・不良を目的変数とし、単変量解析の結果 P 値が 0.25 未満であった調査項目を説明変数とし、多重ロジスティック回帰分析を行った。

性別、年齢で調整したオッズ比を求めた結果、「舌運動」、「リンシング」、「骨格筋量」が有意に嚥下機能と関連していた。

嚥下機能の低下と舌運動の不良、リンシングの不良は深く関係していることが示唆され、先行論文と同様の結果となった。また、本研究の結果から、新たに要介護高齢者の嚥下障害の背景因子として、骨格筋量の低下の存在が示唆された。

### A. 研究目的

これまで高齢者の嚥下機能障害について、脳卒中を原因とした検討が広く行われ、その評価法及び訓練法などは標準化されつつある。その一方で、加齢に伴う筋肉量の減少とそれに伴う筋力や運動機能の低下、すなわちサルコペニア<sup>1,4)</sup>等が原因の嚥下機能障害も注目されているが、その関連報告は少ない<sup>5)</sup>。全身の筋肉量の減少が嚥下機能の低下に影響してい

ば、栄養状態の悪化を介して、相互に悪循環を加速させる因子になると考えられる。一方で、全身の筋肉量は栄養状態と活動量の改善により低下した状態でも回復が期待できる<sup>6,7)</sup>ことから、サルコペニアが原因の嚥下機能障害の摂食嚥下リハビリテーションにおいて重要な指標になると考えられる。

そこで本調査では、要介護高齢者における嚥下機能障害の既知の背景因子以外に、サルコペニアの主要因である骨格筋量すなわち Skeletal Muscle Index(SMI)に注目し、嚥下機能障害との関連性を明らかにすることを目的として、A 県 Y 市 O 町在住の要介護認定を受けた 399 人を対象に調査を実施した。

## B. 研究方法

### <対象者>

A 県 Y 市 O 町在住で、要介護認定を受けている 399 名を対象に調査を行った。調査場所は Y 市立 O 病院の障害者病棟および療養病棟、O 町内の老人保健施設、特別養護老人ホーム、認知症高齢者グループホーム 3 か所、通所介護事業所、対象者自宅であった。そのうち基本情報である性別、年齢、既往歴（脳血管疾患、パーキンソン病、認知症）、日常生活動作指標（Barthel Index）が判明しているもので、改訂水飲みテスト（MWST）が実施出来た 255 名（平均年齢：85.2 歳±6.4 歳 男性：58 名 女性：197 名）を分析対象とした。

### <検討項目>

調査は 2014 年 2 月に行われた。口腔機能検査及び嚥下機能検査は事前に本調査に関する 10 時間の講習と 10 例以上の実地研修を受けた専門調査員（歯科医師）が調査員間の評価基準のキャリブレーションを経た上で実施した。また、調査対象者の日常生活援助を担当している看護職員から基本情報、生活機能評価、栄養関連の評価の聴取を実施した。口腔機能検査のうちリンシングについては、日常生活での情報を得るために担当の看護職員の評価も参考にした。認知機能評価は看護職員の情報をもとに専門調査員が判定した。

#### 1. 基本情報

年齢、性別、既往歴（脳血管疾患、パーキンソン病、認知症）を看護職員から聴取した。

#### 2. 生活機能評価

対象者の生活機能については、日常生活動作指標（Barthel Index 以下 BI）<sup>8)</sup>を用いて、0～100 点での評価を行った。

#### 3. Skeletal Muscle Index(SMI)

InBodyS10<sup>®</sup>(Bio Space 社製、韓国)を用いた生体電気インピーダンス法(Bioelectrical impedance analysis ; BIA 法)により座位、仰臥位のいずれかの姿勢を 5 分間保たせた対象

者の体組成を測定した。なお、心臓ペースメーカー装着者については計測対象から除外した。多変量解析時は下位 25 パーセントタイル値をカットオフとし、筋量低下群と筋量維持群の 2 群に分類した。

#### 4. 口腔機能検査

##### ①臼歯部咬合

Kikutani ら<sup>9)</sup>の方法を参考に臼歯部咬合の状態を判定した。第一小臼歯から第二大臼歯までの咬合支持域を臼歯部後部咬合と定義し、3 段階評価を行った。臼歯部の咬合が残存歯列のみで成立する場合を A グループ、咬合の維持に義歯が必要な場合を B グループ、義歯の使用もなく臼歯部咬合が存在していない場合を C グループとした。さらに A,B グループを臼歯部咬合あり、C グループを臼歯部咬合なしの 2 群に分類した。

##### ②舌運動

舌運動機能は挺舌にて評価した。挺舌を口頭指示もしくは術者の模倣をさせる非言語的指示によって行わせ、下唇の赤唇線まで舌尖が到達するものは「良好」、それ以外を「不良」とした。

##### ③リンシング

口に水を含み、水を漏らすことなく連続してリズムカルに口をすすげるかを評価した。毎回できるものを「良好」、毎回できないものを「不良」とした。

##### ④口腔乾燥

歯科医師による視診にて、口腔乾燥「なし」、「あり」の 2 群に分類した。

#### 5. 嚥下機能評価

嚥下機能に関しては、改訂水飲みテスト：MWST を評価指標として採用した<sup>10)</sup>。通法に従い、5ml のシリンジを用いて口腔底に 3ml の冷水を注入し嚥下を指示した。シリンジによる注入に拒否があったものに対しては冷水 3ml を計測し、コップに移し嚥下を指示した。MWST のスコア対応表を表に示す。スコア 4 以上に関しては、追加試験を 2 回施行し、最も低かったスコアを最終的なスコアとした。MWST 実施時に認知症からくる実施拒否に関しては検討対象から除外した。スコア 4 以上を嚥下良好、スコア 3 以下を嚥下不良と評価した。

#### <統計分析>

対象者を嚥下機能の良・不良により 2 群に分類し、連続変数では対応のない t 検定および Mann-Whitney U-test を、カテゴリ変数においてはカイ 2 乗検定を実施した。単変量解析において有意差が認められた項目を説明変数とし、嚥下機能の良・不良を目的変数とした多重ロジスティック回帰分析を行い、嚥下機能の良・不良に関連する因子の検討を行った。統計解析には SPSS® Statistics Ver.22 (日本アイ・ビーエム株式会社、東京都) を使用し

有意水準は $<0.05$ とした。

#### <倫理的配慮>

本研究は、調査対象者およびその家族、介護者ないし後見人には、調査趣旨に関する十分な説明を行うとともに、参加は自由意志によるものであり、参加を拒否しても、また途中で撤回しても不利益にはならないこと、取得したデータは匿名化した上で使用し、個人を特定できない条件で行うことを説明した上で調査を実施した。本研究は、東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会（受付番号 38 号（2009 年 12 月 18 日））、昭和大学歯学部医の倫理委員会（承認番号 2014-010 号（2014 年 9 月 4 日））の承認を受けて実施した。

#### C. 結果

対象者の基本属性を表 1 に示す。男性は 58 名、女性は 197 名であった。平均年齢はそれぞれ  $83.6 \pm 7.7$  歳、 $85.7 \pm 5.9$  歳であった。脳血管疾患の既往がある者は 91 名（35.7%）、パーキンソン病の既往がある者は 7 名（2.7%）、認知症の既往がある者は 221 名（86.7%）であった。

嚥下機能の良・不良で対象者を 2 群に分類し、各調査項目の平均と出現頻度を算出した結果を表 2 に示す。嚥下機能の良・不良と各調査項目の単変量解析では、Barthel Index( $P=0.000$ )、SMI( $P=0.000$ )、脳血管疾患有り( $P=0.016$ )、認知症あり( $P=0.028$ )、臼歯部咬合なし( $P<0.001$ )、舌運動不良( $P<0.001$ )、リンシング不良( $P<0.001$ )、SMI 下位 25 パーセンタイル値以下( $P<0.001$ )で有意差が認められた。次に嚥下機能の良・不良と関連する項目についてロジスティック回帰分析を行った。単変量解析の結果、P 値が 0.25 未満であった 7 項目（脳血管疾患、認知症、Barthel Index、臼歯部咬合 2 群、舌運動 2 値、リンシング 2 値、SMI 2 値）を説明変数とし、嚥下機能の良・不良を目的変数とする多重ロジスティック回帰分析を行った結果を表 3 に示す。性別、年齢で調整したオッズ比を求めた結果、「舌運動」、「リンシング」、「SMI」が有意に嚥下機能と関連しており、その中でも「SMI」のオッズ比が最も高い結果となった（舌運動： $P=0.047$ ,  $OR=2.79$ , 95%信頼区間は 1.01-7.70, リンシング： $P=0.045$ ,  $OR=2.77$ , 95%信頼区間は 1.02-7.50, SMI： $P=0.007$ ,  $OR=3.53$ , 95%信頼区間は 1.42-8.77）。

	男性 (n = 58)		女性 (n = 197)		Total (n = 255)		U-test	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	P-value	
年齢	83.6	7.7	85.7	5.9	85.2	6.4	0.052	
Barthel Index	47.7	31.1	42.8	34.1	43.9	33.5	0.250	
†SMI (kg/m <sup>2</sup> )	6.0	1.2	4.3	1.2	4.7	1.4	P < 0.001	
		Applicable patients (%)	Overall (n)	Applicable patients (%)	Overall (n)	Applicable patients (%)	Overall (n)	X <sup>2</sup> -test P-value
脳血管障害	あり	53.4%	31	30.5%	60	35.7%	91	0.001
パーキンソン病	あり	1.7%	1	3.0%	6	2.7%	7	0.588
認知症	あり	81.0%	47	88.3%	174	86.7%	221	0.151
口腔乾燥	あり	86.2%	50	91.4%	180	90.2%	230	0.245
臼歯部咬合	なし	25.9%	15	38.1%	75	35.3%	90	0.087
舌運動	不良	15.5%	9	19.3%	38	18.4%	47	0.515
リンシング	不良	25.9%	15	27.4%	54	27.1%	69	0.815
†SMI cut off	低下	24.1%	14	25.4%	50	25.1%	64	0.848

†SMI: skeletal muscle index

	良 (n = 215)		不良 (n = 40)		U-test	
	mean	SD	mean	SD	P-value	
年齢	85.2	6.4	85.3	6.3	0.877	
Barthel Index	48.1	32.3	21.5	30.9	P < 0.001	
†SMI (kg/m <sup>2</sup> )	4.9	1.3	4.1	1.9	P < 0.001	
		Applicable patients (%)	Overall (n)	Applicable patients (%)	Overall (n)	X <sup>2</sup> -test P-value
脳血管障害	あり	32.6%	70	52.5%	21	0.016
パーキンソン病	あり	2.3%	5	5.0%	2	0.342
認知症	あり	84.7%	182	97.5%	39	0.028
口腔乾燥	あり	90.7%	195	87.5%	35	0.532
臼歯部咬合	なし	30.2%	65	62.5%	25	P < 0.001
舌運動	不良	12.1%	26	52.5%	21	P < 0.001
リンシング	不良	20.0%	43	65.0%	26	P < 0.001
†SMI cut off	低下	19.1%	41	57.5%	23	P < 0.001

†SMI: skeletal muscle index

表3. MWSTの良不良を目的変数とした多重ロジスティック解析

		‡OR	§95% CI	P-value
性別	0: 男性 1: 女性	0.62	0.24—1.62	0.329
年齢		0.97	0.91—1.03	0.279
脳血管障害	0: なし 1: あり	1.40	0.62—3.19	0.421
認知症	0: なし 1: あり	4.25	0.50—36.22	0.185
Barthel Index		1.00	0.98—1.02	0.933
臼歯部咬合	0: あり 1: なし	1.49	0.60—3.72	0.391
舌運動	0: 良 1: 不良	2.79	1.01—7.70	0.047
リンシング	0: 良 1: 不良	2.77	1.02—7.50	0.045
‡SMI cut off	0: 維持 1: 低下	3.53	1.42—8.77	0.007

†SMI: skeletal muscle index, ‡OR: odds ratio, §CI: confidence interval

#### D. 考察

日本は高齢化率 25%を超える世界有数の長寿国家であり<sup>11)</sup>、これまで高齢者に関する調査研究は数多く行われてきた。その中でも高齢期の虚弱や要介護状態をもたらす要因となる、加齢に伴う筋肉量の減少とそれに伴う筋力や運動機能の低下を指す概念としてサルコペニア<sup>1-4</sup>が注目されている。サルコペニアは加齢に伴う筋肉量の減少から、筋力や運動機能の低下、さらには低栄養状態を誘導する病態であり、その診断基準の確立と共に、全身疾患、口腔機能、栄養状態との関連が明らかにされつつある<sup>12)</sup>。また一方で、要介護高齢者において嚥下機能と全身疾患、口腔機能、栄養状態との関連性についてはいくつか報告されている<sup>13,14)</sup>が、嚥下機能とサルコペニアとの関連性について検討を行った研究は未だ少ない<sup>5)</sup>。

そこで本研究では、要介護高齢者における嚥下障害の背景因子の検討を、既知の因子である年齢、口腔機能（咬合状態、リンシング、舌機能）、脳卒中、パーキンソン病、認知症と、サルコペニアの主要因である SMI に注目し、嚥下機能障害との関連性を明らかにすることを目的に調査を実施した。結果、嚥下機能障害の背景因子として、リンシングの不良および舌運動の低下、SMI の低下の存在が示唆された。

これまで嚥下機能障害の評価として、嚥下造影検査（VF）や嚥下内視鏡検査（VE）が用いられることが多かったが、これらの検査方法は設備を必要とし、非日常的な環境で検査を行うため、被検者の負担も大きく一般に用いることは難しい。一方、改訂水飲みテスト（MWST）はベッドサイドでも実施可能であり、Tohara<sup>10)</sup>らの報告によると感度は 70%、特異度は 88%で誤嚥を検出可能だったとしていることから、在宅や介護施設の要介護高齢者の誤嚥の抽出には有用なスクリーニング検査であると考えられている。そこで今回我々は、今回の対象者に実施可能で、かつ嚥下機能障害の有無をある程度正確に判別できる評価法として MWST を採用した。

先行研究から、咬合支持の喪失などが栄養状態の低下を招き、嚥下機能の障害を惹起することが報告されている。また、低栄養を引き起こす原因として、身体機能の低下や退行性疾患、食事量などが挙げられ<sup>15)</sup>、残存歯数や機能歯数を含めた咀嚼機能、口腔内状態も深く関与していることが考えられている<sup>16,17)</sup>。

しかし、本研究の結果では、嚥下機能と臼歯部咬合の有無に有意な関連はみられなかった。臼歯部咬合の有無は咀嚼機能に大きな影響を与えるため、嚥下機能にも深く関与すると考えられる<sup>18)</sup>が、本研究の対象者の多くは介護施設に入所しており、咀嚼機能に合わせた適切な食事が提供されていることや、MWSTでは咀嚼機能の評価までは行えないため、今回の結果では関連がみられなかったと考える。

また、口腔乾燥の評価法には様々な方法がある<sup>19)</sup>が、今回の調査では歯科医師による口腔内の視診によって評価された。口腔乾燥に関する症状として嚥下障害が挙げられ、RSST（反復唾液嚥下テスト）を用いた研究で、口腔乾燥と嚥下障害の関連が報告されている<sup>20)</sup>が、本研究では関連は認められなかった。これは今回採用したMWSTが、口腔底に3mlの冷水を注入し嚥下させる評価であることから、自己唾液を嚥下するRSSTと比較して口腔乾燥の影響が少なかったためと考える。

Satoらは老人施設入所中のアルツハイマー型認知症患者を対象とした研究で、嚥下障害の背景因子としてリンシングの不良を報告している<sup>21)</sup>。この研究でも本研究と同様にMWSTスコア3以下を嚥下障害有りとしており、本研究結果において嚥下機能の低下の背景因子としてリンシングの不良が示唆されたことは、リンシングの評価とMWSTによる嚥下機能評価の妥当性を表すものと考えられる。さらにリンシングの良否は日常生活での観察で看護職員もしくは介護職員が評価出来る簡便な指標であり、リンシングの良否が嚥下機能障害のスクリーニングの一つと再確認できたことは、本研究における重要な知見といえる。

舌運動は口腔期<sup>22)</sup>における食塊形成や食塊移送に深く関与しており、摂食嚥下機能において欠かせない運動である<sup>23)</sup>。舌運動は舌圧や舌筋量と深く関係しており、Yoshidaら<sup>24)</sup>は嚥下障害のあるものでは舌圧が有意に低いと報告している。また、Okayamaら<sup>25)</sup>の要介護高齢者を対象とした研究では舌圧と舌の厚みに関する検討を行い、嚥下障害を有するものは、舌圧、舌の厚み共に低値を示したと報告し、舌運動と嚥下障害の関連性が示唆されている。本研究結果において嚥下機能の低下の背景因子として舌運動の不良が示唆されたことは、先行研究の結果を支持するとともに、本研究で行った挺舌の評価といった簡便な評価がリンシングと同様、嚥下機能障害のスクリーニングの一つとなりえることを示唆するものであり、本研究の成果と考える。一方、舌の厚みの減少や舌圧の低下は要介護期間およびBMIと有意に関連したとの報告<sup>25)</sup>から、身体のみならず舌にも、サルコペニアが起こっている可能性を示唆している。摂食嚥下に関わる筋肉にサルコペニアが起こると嚥下機能低下を認めることは良く知られており、虚弱高齢者の嚥下障害では咽頭前庭閉鎖、舌による移送の障害、舌骨の動きの遅れが問題とされる<sup>26)</sup>。Tamuraら<sup>27)</sup>は高齢者に対する超音波診断装置を用いた舌筋厚測定において、栄養状態が舌筋の厚さに影響を与えていることを示

唆している。

本研究では、嚥下機能低下の背景因子として SMI の低下が関連していることが示唆されたが、SMI の低下と嚥下機能低下の間に、嚥下機能低下の既知の背景因子である年齢、口腔機能（咬合状態、リンシング、舌機能）、脳卒中、パーキンソン病、認知症よりも強い関連が認められた点が、本研究の特筆すべき知見であると考えられる。サルコペニアはその定義や診断基準に関して様々な研究や議論が行われているのが現状であり、未だ画一化されていない<sup>1-4)</sup>。しかし既出の文献<sup>3)</sup>では、広義のサルコペニアの診断基準には、筋肉量減少だけでなく筋力低下や身体機能低下が含まれているが、いずれの基準においても筋肉量の測定は欠かせないものとなっている。筋肉量の測定には CT、MRI、DEXA（二重 X 線吸収測定法）、BIA（電気インピーダンス解析法）などが使用されているが、本調査では対象者に対する X 線被曝や設備等を考慮した結果、座位、半座位、仰臥位のいずれでも検査可能な InBody S10®を用いた BIA 法を採用した。筋肉はタンパクの合成と分解を繰り返しており、加齢によって分解量が合成量を上回ると筋肉量が減少し、さらに重度化するとサルコペニアの状態に陥る。そのタンパク合成に欠かせないものがアミノ酸やビタミン D などの栄養であるが、加齢による栄養状態の悪化が嚥下に関わる筋群を含めた全身の筋肉量に影響を与え、嚥下機能の低下を招いた可能性が考えられる。Kuroda ら<sup>5)</sup>は嚥下機能評価に Graded water-swallowing test (GWST)を用いた研究で、高齢者の嚥下障害と上腕周囲長が関連することからサルコペニアの嚥下障害の存在を示唆しているが、我々の研究では上腕周囲長ではなくより正確に筋肉量を反映できる BIA 法による除脂肪量を用いた点において、サルコペニアと嚥下障害の関係を強く支持する結果を提示できたと考える。

今回の結果から、嚥下機能低下により栄養状態の低下が起こり、それが SMI や舌筋量の低下を招き、さらに嚥下機能の低下を引き起こすサイクルの存在を示唆することができた。今後、平均寿命の延伸と、疾患予防の発展により、脳卒中など明らかな原因を認めない、不顕性に進行する嚥下機能低下を有する高齢者が増加すると思われる。本研究結果はこれら加齢や低栄養による嚥下機能低下を適切にスクリーニングし、適切な栄養療法やリハビリテーションを提供するためには、舌運動やリンシングといった口腔機能の評価と SMI など全身の筋肉量の評価が有用であることを明らかにした。また、これらの知見は高齢者だけでなく、高齢者医療、福祉に携わる多くの人々に有益で利用しやすい情報と思われ、広く周知され、嚥下機能低下の予防に貢献することを期待したい。

しかし、本研究は横断研究であり、今回は嚥下機能の良・不良を目的変数として解析を行ったため、SMI の低下が嚥下機能の低下の背景因子となることを示唆することはできたが、その因果関係までは十分解明出来ていない。今後本研究対象の経過を追って検証する必要があると考える。また、本研究では、要介護高齢者の嚥下機能と口腔機能、SMI について検討したが、SMI と舌筋や咬筋、舌骨上筋などの咀嚼や嚥下に関連する筋量、またそれら筋肉の質との関連性については検討していない。今後、口腔機能（嚥下機能、咀嚼機能）と全身状態の関係について電気インピーダンス法や超音波画像診断装置を用いて咀嚼筋と全

身の筋量の関係等を，対象者を変えて検討する必要がある。

#### E. 結論

要介護高齢者における嚥下障害の背景因子の検討を行ったところ，既知の因子である，年齢，口腔機能（咬合状態，リンシング，舌機能），脳卒中，パーキンソン病，認知症の影響をコントロールした上でも，統計上有意な背景因子として SMI の低下の存在が示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997; 127: 990-991.
- 2) Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998; 147: 755-763.
- 3) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing* 2010; 39: 412-423.
- 4) Fried LP, Tangen CM, Walston J. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M146-156.
- 5) Kuroda Y, Kuroda R. Relationship between thinness and swallowing function in Japanese older adults: implications for sarcopenic dysphagia. *J Am Geriatr Soc* 2012;60: 1785-1786.
- 6) Rabadi MH et al. Intensive nutritional supplements can improve outcomes in stroke. *Neurology* 2008; 71: 1856-1861.
- 7) Ha L et al. Individual, nutritional support prevents undernutrition, increases muscle strength and improves QoL among elderly at nutritional risk hospitalized for acute stroke: a randomized, controlled trial. 2010; *Clin Nutr* 29: 567-573.
- 8) Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J* 1965;14:61-65.
- 9) Kikutani T, Yoshida M, Enoki H et al. Relationship between nutrition status and dental occlusion in community-dwelling frail elderly people. *Geriatric Gerontol Int.* 2013 Jan;13:50-54.
- 10) Tohara H, Saitoh E, Mays K, Kuhlemeier K, Palmer JB. Three tests for predicting aspiration without videofluorography. *Dysphagia* 2003;18:126-134.
- 11) "Statistical Handbook of Japan 2014" by Statistics Bureau, Japan [Cited 30 August 2014] Available from URL: <http://www.stat.go.jp/english/data/handbook/index.htm>.
- 12) Doherty TJ. Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* 2003; 95: 1717-1727.
- 13) Nick Miller, Emma Noble, Diana Jones, David Burn. Hard to swallow: dysphasia in

- Parkinson's disease. *Age and Ageing* 2006;35:614-618.
- 14) Sumi Y, Miura H, Nagaya M, et al. Relationship between oral function and general condition among Japanese nursing home residents. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2009; 48: 100-105.
  - 15) Donini, L. M., Savina, C. and Cannella, C.: Eating habits and appetite control in the elderly: the anorexia of aging, *Int. Psychogeriatr*. 2003; 15: 73-87.
  - 16) Sheiham, A., Steele, J. G., Marcenes, W., Lowe, C., Finch, S., Bates, C. J., Prentice, A. and Walls, A. W. The relationship among dental status, nutrient intake, and nutritional status in older people, *J. Dent. Res* 2001; 80: 408-413.
  - 17) Nowjack-Raymer, R. E. and Sheiham, A.: Association of edentulism and diet and nutrition in US adults, *J. Dent. Res* 2003; 82: 123-126.
  - 18) Tamura, F., Mizukami, M., Ayano, R. and Mukai, Y.: Analysis of feeding function and jaw stability in bedridden elderly, *Dysphagia* 2002; 17: 235-241.
  - 19) Sreebny, L. M. and Valdini, A. : Xerostomia. An neglected symptom, *Arch. Intern. Med*. 1987; 147 : 1333~1337.
  - 20) Mizuhashi F et al. Examination of Oral Dryness Patients ; Comparison of Four Tests : Flow Rate of Rest Saliva, Saxon Test, Oral Moisture, and RSST. *Japanese journal of gerodontology* , 2010; 24(4): 374-380.
  - 21) Sato E, Hirano H, Watanabe Y, et al. Detecting signs of dysphagia in patients with Alzheimer's disease with oral feeding in daily life. *Geriatr Gerontol Int* 2013; Aug 29. doi: 10.1111/ggi.12131
  - 22) Leopold NA, Kagel MC. Swallowing, ingestion and dysphagia: a reappraisal. *Arch Phys Med Rehabil*. 1983; 64: 371-373.
  - 23) K.M. Hiiemae, J.B. Palmer. Tongue movements in feeding and speech. *Crit Rev Oral Biol Med*, 2003; 14: 413-429.
  - 24) Yoshida, M., Kikutani, T., et al. : Decrease tongue pressure reflects symptom of dysphasia. *Dysphasia*, 2006; 21:61-65.
  - 25) Okayama H, Tamura F, Tohara T and Kikutani T: A Study on the Tongue Thickness of the Elderly with Care Needs. *JJSDH* 2010; 31: 723-729.
  - 26) Rofes L, Arreola V. et al. : Pathophysiology of oropharyngeal dysphasia in the frail elderly. *Neurogastroenterology & Motility*, 2010; 22:851-e230.
  - 27) Tamura F, Kikutani T, Tohara T, Yoshida M, Yaegaki K: Tongue Thickness Relates to Nutritional Status in the Elderly. *Dysphasia*, 2012; 27: 556-561.

**F. 健康危険情報**

なし

**G. 研究発表**

**1. 論文発表**

なし

**2. 学会発表**

1)村上浩史, 高城大輔, 弘中祥司: 要介護高齢者における嚥下機能障害の背景因子に関する検討. 第 61 回昭和大学学士会総会, 東京, 2014.12.6

**H. 知的財産権の出願, 登録状況**

**1.特許取得**

なし

**2.実用新案登録**

なし

**3.その他**

なし

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
要介護高齢者等の口腔機能および口腔の健康状態の改善ならびに  
食生活の質の向上に関する研究（H25-長寿 - 一般 - 005）  
分担研究報告書

アルツハイマー型認知症高齢者における栄養指標・体組成の変化について  
-Clinical Dementia Rating(CDR)を基準にした検討-

研究分担者 弘中祥司 昭和大学歯学部 スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門  
研究協力者 高城大輔 昭和大学歯学部 スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門  
研究協力者 村上浩史 昭和大学歯学部 スペシャルニーズ口腔医学講座口腔衛生学部門

**研究要旨**

本調査では、広く用いられている認知症重症度分類である Clinical Dementia Rating(CDR)を基準として軽度から重度の AD 高齢者を対象に、現在臨床応用されている複数の栄養指標・体組成指標を比較検討し、AD 高齢者の重症度別の栄養状態の把握と、それに関する各指標の推移を把握することを目的として調査を行った。

対象者は日本の A 県および K 県、2 地域の病院障害者病棟、療養病棟および老人保健施設、特別養護老人ホーム、認知症高齢者グループホーム、通所介護事業所、対象者自宅にて療養している要介護高齢者であり、そのうち神経内科医によってアルツハイマー型認知症 (AD) の診断がつけられている 232 名を検討対象とした。(男性 31 名 女性 201 名 平均年齢  $85.4 \pm 5.9$  歳) を検討対象とした。調査項目は性別、年齢、Barthel Index, BMI, Skeletal Muscle Index (SMI), Mini Nutrition Assessment - Short Form (MNA-SF), 下腿周囲径 (CC) とした。

結果、全ての指標において重症度に伴い有意に低下をしており、認知症重症度と栄養指標の関連を示唆する結果となった。また、全指標において、severe 群において著しい低下を示しており、栄養状態について特に注意が必要な段階であると考えられた。一方で、各栄養指標の変化にはそれぞれ異なる傾向が認められた。AD 高齢者の栄養状態の把握は、ケアの方針や医学的介入の適否を判別する上で重要である。本研究では認知症重症度における栄養状態低下の傾向を複数の栄養指標を用いて提示することが出来、認知症ケアの一助となる可能性が示唆された。

## A. 研究目的

内閣府の推計によれば、日本の高齢化率は2013年の段階で25.1%であり、2060年まで高齢化率は上昇すると推測されている<sup>1)</sup>。高齢者人口の増加に伴い、認知症患者の総数も増加しており、2010年の日本の国民生活基礎調査によると認知症は要介護認定を受ける原因疾患の第2位となっている<sup>2)</sup>。認知症は今後も増加することが予想され、その中の原因疾患としてアルツハイマー型認知症（以下AD）は最多である<sup>3)</sup>。

AD高齢者は栄養状態が低下しやすいことが報告されており<sup>4-7)</sup>、AD高齢者を対象に体重変動、Body Mass Index(BMI)やMNA-SFなどの栄養指標・体組成指標を用いてAD高齢者の栄養状態変化について検討されている。これらの先行研究では軽度から中等度のAD高齢者を対象に、継時的変化を追跡したものが多い。

一方で、病院や介護施設において日常的に用いられている栄養状態や体組成の指標は、BMIやMini-Nutrition Assessment Short-Form (MNA-SF)<sup>8)</sup>、下腿周囲径(CC)<sup>9)</sup>などが挙げられる。加えて、近年では生活機能の低下、QOLの低下、死亡リスクの上昇に繋がるとしてサルコペニアが注目されており、その予測因子として骨格筋量の指標であるSMIが重要だと考えられている<sup>10)</sup>。

ADの進行と栄養状態、体組成成分の低下を示唆する先行研究において軽度から重度AD高齢者を対象とし、認知症重症度との関連を詳細に検討した報告は無い。認知症重症度と栄養状態の関連を提示することで、重症度を基準として栄養状態変化の傾向を予測でき、低栄養に配慮が必要な時期が明確になると考えられる。

さらに、多くの栄養指標が有る中で、それぞれ計測方法や特徴は異なるため、指標ごとに変化の傾向は異なる可能性も推察され、一般的に用いられている指標の傾向を把握する事でAD高齢者の栄養状態を正しく把握することに繋がると考えられる。

以上より本調査では、広く用いられている認知症重症度分類であるClinical Dementia Rating(CDR)を基準として軽度から重度のAD高齢者を対象に、現在臨床応用されている複数の栄養指標・体組成指標を比較検討し、AD高齢者の重症度別の栄養状態の把握と、それに関する各指標の推移を把握することを目的として調査を行った。

## B. 研究方法

### <対象者>

対象者は日本のA県およびK県、2地域の病院障害者病棟、療養病棟および老人保健施設、特別養護老人ホーム、認知症高齢者グループホーム、通所介護事業所、対象者自宅にて療養している要介護高齢者であり、そのうち神経内科医によってADの診断がつけられている高齢者284名を調査対象とした。解析対象は調査項目に欠損値の無い232名を解析対象とした。(男性31名 女性201名 平均年齢85.4±5.9歳)を検討対象とした。認知症の診断はDiagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, Text Revision (DSM-IV-TR<sup>®</sup>)によって行われた<sup>11)</sup>。またADの診断はNational Institute of

Neurological and Communicative Disorders and Stroke and the Alzheimer's Disease and Related Disorders Association (NINCDS-ADRDA) によって行われ<sup>12)</sup>, Hachinski's ischemic score で4点以下の群とし診断的分類が行われた<sup>13)</sup>. 調査にあたり混合型認知症と考えられた群は除外した.

#### <調査項目>

調査は2014年2月に行われた. 調査項目はAD高齢者を対象とした先行研究において用いられているものを採用した. 基礎情報(性別, 年齢), 認知症重症度, 体組成指標, 栄養評価指標に関しては担当の看護師もしくは介護者から回答を得て, 判定が必要な評価は主治医と研究代表者が最終的に判定した. Skeletal Muscle Index に関しては事前に研修を受け評価基準の統一を行った歯科医師もしくは歯科衛生士が調査した.

#### 基本情報

1. 性別, 年齢
2. Barthel Index<sup>14)</sup>

#### 認知症重症度

認知症の重症度は, Clinical Dementia Rating (CDR) によって, very mild dementia(CDR0.5), mild dementia (CDR 1), moderate dementia (CDR 2), severe dementia (CDR 3) と分類した<sup>15)</sup>. 本調査においては CDR0.5 を very mild 群, CDR1 を mild 群, CDR2 を moderate 群, CDR3 を severe 群と定義した.

#### 栄養状態評価

1. Body Mass Index(BMI)

直近のデータを看護もしくは介護記録から情報を入手した.

2. Skertal Muscle Index (SMI)

バイオインピーダンス法(InBodyS10®, BioSpace 社)により四肢骨格筋量を測定し, 身長(m<sup>2</sup>)で補正した四肢骨格筋量を SMI とした<sup>16)</sup>.

3. Mini-Nutrition Assessment Short Form (MNA-SF)

MNA-SF は連続変数とカテゴリー変数の両方を検討した. MNA-SF のカテゴライズは既存のカットオフ値(11点, 7点)にて行い, Well-nourished, At risk of Malnutrition, Malnourished の3群に分類した<sup>8)</sup>.

4. 下腿周囲径 (Calf Circumference: CC)

測定には利き足を利用した. 膝の角度が 90°, 足底はしっかりと地面につけた状態で対象者を座らせた. 下腿周囲径は下腿部の最も太い部分をメジャーで計測した<sup>9)</sup>. 座位保持が困難な対象者は可及的に測定姿勢に近づけ測定した.

#### <統計分析>

IBM®SPSS® Statics Ver.22 (日本アイ・ビーエム株式会社, 東京都)を使用した. 集団の

基本情報として性別と各調査項目についての単変量解析を行った。連続変数では正規分布に従うものは student-t test を、正規分布に従わないものは Mann-Whitney U test を行った。CDR 群別の各調査項目の検討では正規分布に従う者は one-way ANOVA、正規分布に従わない者は Kruskal-Wallis test を行った。カテゴリー変数に関してはどちらの検討でも  $\chi^2$  検定を行った。また、CDR 別の栄養状態変化について、性別に very mild 群における平均値を基準とした各群の変化率を算出し、グラフに示した。

#### <倫理的配慮>

本研究は、東京都健康長寿医療センター研究所が A 県と K 県で行った調査（虚弱高齢者から要支援・介護高齢者口腔機能に関する評価法の考察 承認番号 25 健事第 513 号）データを用いて後ろ向きに検討を行った。すべてのデータは匿名化した上で取り扱い、個人を特定できない条件で行った。（昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認 承認番号 2014-010：2014 年 9 月 4 日）

#### C. 結果

CDR 分布は CDR0.5 (very mild) が 21 名(9.0%)、CDR1 (mild) が 85 名(36.6%)、CDR2 (moderate) が 88 名(37.9%)、CDR3 (severe) が 38 名(16.3%)であった。

基礎情報として性別による比較検討を Table1 に示す。SMI, MNA-SF (score), CC において男性の方が有意に高い値を示した。

CDR を基準とした各調査項目の統計学的解析を行った結果を Table2 に示す。CDR が重度化することにより、栄養状況は男性では低下傾向にあったが有意差は認められなかった。女性は、認知症の重度化に伴い、年齢には有意差が無かったが、BI, BMI, MNA-SF (score), CC, SMI に有意に低下を示していた。また、全栄養指標は severe 群において著しく低下していた。MNA-SF (category)も CDR の重度群になるにつれて at risk of malnutrition, malnourished の割合が有意に増加していた。very mild 群において malnourished は 0%であった。また一方で、severe 群において well-nourished は 0%であった。

また、性別に very mild 群における平均値を基準とした各群の変化率を比較した結果を figure1 に示す。男性においては一定の傾向は得られなかったが、女性においては全ての栄養指標において認知症重度化に伴い低下する傾向にあった。また、全指標で severe 群において著しく低下する傾向にあった。最終的な severe 群の変化量は BMI で -15.5%、SMI で -33.9%、MNA-SF で -39.6%、CC で -20.1%であった。最も変化量が少なかった指標は BMI で、最も変化量が大きかった指標は MNA-SF であった。

Table 1 性別と各指標の検討

	male (n=31)				female (n=201)				p-value		
	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%			
Age (year)	84.7	5.6	-	-	85.5	6.0	-	-	0.514	t	
Barthel Index (score)	61.3	29.2	-	-	57.9	33.3	-	-	0.681	u	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.8	3.4	-	-	21.6	4.2	-	-	0.844	t	
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	6.1	1.0	-	-	4.8	1.1	-	-	p<0.001	u	
MNA-SF (score)	10.7	2.2	-	-	9.8	2.5	-	-	0.041	u	
MNA-SF (category)	well-nourished	-	-	13	41.9%	-	-	53	26.4%	0.110	χ <sup>2</sup>
	at risk of malnourished	-	-	16	51.6%	-	-	113	56.2%		
	malnourished	-	-	2	6.5%	-	-	35	17.4%		
CC (cm)	30.9	2.9	-	-	29.4	4.0	-	-	0.046	t	

Table 2 CDR を基準とした各指標の検討

	very mild (n=2)				mild (n=10)				moderate (n=15)				severe (n=4)				p-value		
	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%			
Age (year)	80.0	11.3	-	-	82.7	3.9	-	-	86.9	6.0	-	-	84.0	2.9	-	-	0.177	ANOVA	
Barthel Index (score)	92.5	10.6	-	-	67.0	23.6	-	-	60.3	30.5	-	-	35.0	28.6	-	-	0.128	Kruskal-Wallis	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20.1	2.5	-	-	21.7	3.4	-	-	22.7	3.7	-	-	19.4	1.0	-	-	0.313	ANOVA	
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	5.1	1.8	-	-	6.3	0.7	-	-	6.2	1.0	-	-	5.8	1.6	-	-	0.487	ANOVA	
MNA-SF (score)	12.0	1.4	-	-	11.0	2.5	-	-	11.0	1.6	-	-	8.0	1.6	-	-	0.065	Kruskal-Wallis	
MNA-SF (category)	well-nourished	-	-	1	50.0%	-	-	6	60.0%	-	-	6	40.0%	-	-	0	0.0%	0.280	Chi-squared
	at risk of malnutrition	-	-	1	50.0%	-	-	3	30.0%	-	-	9	60.0%	-	-	3	75.0%		
	malnourished	-	-	0	0.0%	-	-	1	10.0%	-	-	0	0.0%	-	-	1	25.0%		
CC (cm)	32.0	0.0	-	-	30.6	2.0	-	-	31.8	3.4	-	-	28.1	1.5	-	-	0.125	ANOVA	

female

	very mild (n=19)				mild (n=75)				moderate (n=73)				severe (n=34)				p-value		
	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%	mean	SD	n	%			
Age (year)	84.2	6.7	-	-	85.1	5.6	-	-	85.7	6.6	-	-	86.5	4.8	-	-	0.516	ANOVA	
Barthel Index (score)	87.9	11.3	-	-	75.1	21.0	-	-	55.3	28.5	-	-	9.0	14.8	-	-	p<0.001	Kruskal-Wallis	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.7	4.5	-	-	22.1	4.0	-	-	22.1	3.9	-	-	19.2	4.2	-	-	0.002	ANOVA	
SMI (kg/m <sup>2</sup> )	5.5	0.9	-	-	5.0	0.9	-	-	5.0	0.9	-	-	3.6	1.0	-	-	p<0.001	ANOVA	
MNA-SF (score)	11.6	1.6	-	-	10.5	2.1	-	-	9.8	2.1	-	-	7.0	2.5	-	-	p<0.001	Kruskal-Wallis	
MNA-SF (category)	well-nourished	-	-	10	52.6%	-	-	27	36.0%	-	-	16	21.9%	-	-	0	0.0%	p<0.001	Chi-squared
	at risk of malnutrition	-	-	9	47.4%	-	-	42	56.0%	-	-	46	63.0%	-	-	16	47.1%		
	malnourished	-	-	0	0.0%	-	-	6	8.0%	-	-	11	15.1%	-	-	18	52.9%		
CC (cm)	31.7	2.5	-	-	30.4	3.5	-	-	29.7	3.5	-	-	25.3	4.3	-	-	p<0.001	ANOVA	

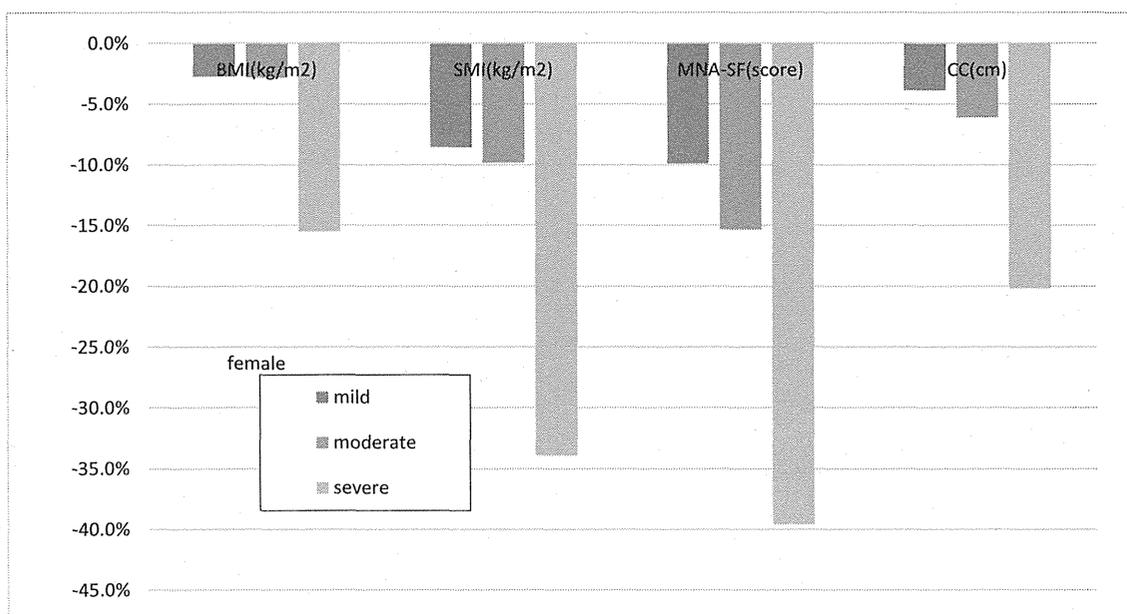


Figure1 女性 AD 高齢者における重症度別の各指標の変化率

#### D. 考察

本調査は、CDR を基準として軽度から重度の AD 高齢者を対象に、現在臨床応用されている複数の栄養指標・体組成指標を比較検討し、AD 高齢者の重症度別の栄養状態の把握と、それに関する各栄養指標の推移を把握することを目的とした。その結果、男性では有意差が認められなかったが、女性において、BI および栄養指標である BMI, MNA-SF (score, category), CC, 体組成指標である SMI は重度群になるに従い有意に低値を示した。男性において有意差が認められなかったのは、男性が全体で 31 名であり、各 CDR 群の特徴を表すのに対象者数が不足していたためと考えられた。以下、女性について考察していく。

AD の進行が ADL 低下、栄養状態、体組成の低下と関連することは、軽度から中等度 AD を対象にした先行研究により多く報告されている<sup>4,7,17-19</sup>。本研究結果でも CDR に伴い全栄養指標が低下していたことから、AD の進行が ADL, 栄養状態、体組成に関連すると報告している先行研究を支持し、本研究のデータの信頼性も裏付けるものだと考えられた。また、Marino et al. は 36 名の軽度から重度 AD 高齢者を対象に CDR と各栄養指標との相関を報告している<sup>19</sup>。本研究においては 232 名と対象者数を増やし検討している点、重症度別に各指標の平均値と標準偏差を算出し、認知症重症度との関連を詳細に検討している点が以上の先行研究と異なり、本研究の新規性であると言える。

栄養指標の変化の傾向については、severe 群で各栄養指標が著しい低下を示しており、moderate 群と severe 群の間で栄養状態悪化を惹起する何らかの変化があったことが推測された。重度 AD では、自立摂食障害<sup>20,21</sup>や嚥下障害<sup>22-24</sup>といった問題が報告されており、severe 群における ADL や栄養状態の著しい低下の原因となっている可能性が推察された。

very mild 群における平均値を基準とした各群の変化量は指標によって異なる傾向が認め

られ、severe 群の変化量は BMI で-15.5%であるのに対し、MNA-SF は-39.6%の変化量を示していた。(Table2).

AD の進行と BMI 低下との関連を報告した先行研究は多く<sup>5,25,26)</sup>、本研究結果においても認知症重症度と BMI 低下の関連が示唆された。

一方で、本研究では BMI は他の指標と比較して変化量が最少であった。Buffa ら<sup>26)</sup>は軽度から中等度の AD 高齢者の体組成を検討し、AD 高齢者では健常高齢者と比べ BMI は同程度の値であるにも関わらず、除脂肪量が低く、脂肪量は高いと報告しており、脂肪量が維持されることで BMI の変化量が少なくなっている可能性が考えられた。

本研究で用いた SMI は骨格筋量の指標であり、EWGSOP のコンセンサス論文においてサルコペニアの予測因子として考えられている<sup>10)</sup>。また、Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) においてアジア人のサルコペニア診断基準として男性 7.0kg/m<sup>2</sup>、女性 5.7 kg/m<sup>2</sup>がカットオフ値として提唱されている<sup>16)</sup>。また、AD 高齢者における骨格筋量の検討では、Jeffrey らや Roman らが AD 群と非 AD 群を比較し、AD の進行が骨格筋量低下と関連したと報告している<sup>6,7)</sup>。本調査結果では各群の SMI 平均値は 5.5±0.9kg/m<sup>2</sup>から 3.6±1.0 kg/m<sup>2</sup>であり、AWGS 基準を下回っており、AD 高齢者では地域在住高齢者と比べて骨格筋量が低値を示すとする先行研究を支持する結果となった。また、severe 群において SMI は著しく低下しており、CDR の severe は骨格筋量の著しい低下を来し易いステージである可能性が示唆された。

MNA-SF は認知症重症度に伴い低下を示しており、全指標中、最も変化量大きい項目であった。MNA-SF は認知症に関する質問項目が設定されているため<sup>8)</sup>、認知症重症度に伴い低下することは妥当な結果であり、最も変化量大きい指標である理由と考えられた (Figure1)。また、MNA-SF は既存のカットオフ値を用いて栄養状態を 3 群に区分し、低栄養リスクや低栄養の判定が可能である。本研究でも重症度に伴い低栄養リスクの者、低栄養状態の者の割合が有意に増加していた (Table2)。Vellas ら<sup>27)</sup>は AD 高齢者 523 名を対象に 1 年間追跡調査した結果、AD 高齢者の 25.8%が Mini Nutrition Assessment (MNA) で低栄養、もしくは At risk と判定され、栄養状態良好だった症例と比較して、その後の AD 進行に差があったと報告している。本研究では Short-Form での検討であるが、認知症重症度に伴い At risk と malnourished が有意に増加しており、MNA による検討と同様の結果が得られた。

CC においては、腹部脂肪蓄積の影響を除外でき、要介護高齢者の栄養状態評価、身体機能評価に適しているとの報告がある<sup>28)</sup>。本研究でも SMI や MNA-SF と同様に CDR の重度化に伴い有意に低下していたことから、AD 高齢者における栄養状態評価として有用である可能性が示唆された (Figure1)。

本調査は横断研究であり経時的な変化ではないため、追跡調査にて各栄養指標の変化が本調査における結果と合致するかを確認する必要がある。また、本調査では CDR における栄養指標の変化を調査したが、CDR は重度の範囲が非常に広く、認知機能が著しく低下し