

## 健康・体力調査に参加した札幌市在住高齢者の口腔機能と栄養状態

### Oral functions and nutritional status among participants of a physical fitness survey for community-dwelling older adults in Sapporo

大内潤子\* 林裕子\* 松原三智子\* 宮田久美子\* 佐藤洋一郎\*\* 山本道代\*  
笹木弘美\* 伊藤三佳\* 福良薫\* 岡崎哲夫\*\*\*

Junko Ouchi\*, Yuko Hayashi\*, Michiko Matsubara\*, Kumiko Miyata\*, Yoichiro Sato\*\*, Michiyo Yamamoto\*, Hiromi Sasaki\*, Mika Ito\*, Kaoru Fukura\*, Tetsuo Okazaki\*\*\*

#### Abstract

This study aimed to examine oral functions and nutritional status among participants who joined an oral-function examination in a physical fitness survey for community-dwelling older adults in Sapporo. The study was held at Hokkaido University of Science in September 2015 with a sample of 40 older adults. Masticatory ability, oral diadochokinesis, and numbers of natural and functional teeth were measured as indicators of oral functions, whereas nutritional status among participants was evaluated with arm muscle circumference, cuff circumference, and MNA-SF<sup>®</sup>. Participant's demographics information was also collected with self-administrated questionnaire. Results showed that both oral functions and nutritional status among participants remained relatively well compared to results from past research with a sample of community-dwelling older adults. However, deterioration of oral function and nutritional status were observed in a small number of participants. In future studies, longitudinal research design with a larger sample would be necessary to investigate factors affecting changes in oral functions and nutritious status among older adults to prevent frailty.

#### 1. はじめに

日本では、かつてどの国も経験したことのない急激な少子高齢化が進行している。そのなかで、要介護高齢者を地域で支える仕組みはもちろん、現在、自立して暮らしている高齢者が要介護状態に陥らないようにするための効果的な介入が求められている。

高齢者が要介護状態になるのを防ぐ上で、近年注目されている概念が「フレイル」である。フレイルとは、「高齢期に生理的予備能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進し、生活機能障害、要介護状態、死亡などの転帰に陥りやすい状態」<sup>(1)</sup>であると定義づけられている。フレイルという概念の重要な点は、これが適切な介入によって、再び健常な状態に戻るという可逆的な状態を含んでいる<sup>(1)</sup>ということである。つまり、健常な

高齢者はフレイルにならないように、そして、フレイルな高齢者はフレイルな状態から健常な状態に戻るための効果的な介入を探ることが要介護状態を防ぐ上で重要なのである。

このフレイルの成因や悪化に強く関連しているとされているのが、低栄養とそれを引き起こす口腔機能の低下である。低栄養とは、摂取する栄養素が、生体内で使用する量より少なく、生体維持に支障を来している状態を指す<sup>(2)</sup>。低栄養は、骨格筋量や筋力の低下であるサルコペニアを引き起こし、運動機能や体力を低下させ、やがて生活機能障害を生じさせると考えられることから、その予防は非常に重要である。

しかしながら、高齢者の低栄養について、地域在住の高齢者を対象にした調査は数少ない。そのなかでも、森崎ら<sup>(3)</sup>は、日本語版の簡易栄養状態

\* 北海道科学大学保健医療学部看護学科

\*\* 北海道科学大学保健医療学部理学療法学科

\*\*\* 北海道科学大学工学部情報工学科

評価表 Mini Nutritional Assessment®-Short Form (以下 MNA-SF®) を用いて、地域在住の要介護や要支援状態の高齢者 218 名を対象として栄養状態を調査した。その結果、18%が「低栄養」、47%が「低栄養のリスクあり」であったと報告し、低栄養と要介護状態が密接に関わっていることを示した。また、新井ら<sup>(4)</sup>は、同手法を用いて都営住宅に住む 65 歳以上の高齢者 288 人の栄養状態を調査し、低栄養の恐れがあるのは全体の 4 割であったと報告した。この結果は、生活機能が維持されている地域に暮らす高齢者のなかにも低栄養のリスク群が存在していることを示している。

低栄養とともに、フレイルの予防に重要なのは食べるために必要な口腔機能の維持である。口腔機能は加齢に伴い低下し、さらに疾病や廃用、低栄養によっても低下することが知られている<sup>(5)</sup>。食べるために重要な役割を果たす舌は、筋肉で構成されているが、その力を示す舌圧は加齢によって低下することが報告されている<sup>(6)</sup>。また、咀嚼に必要な歯は、年齢が高いほど欠損が増える傾向にある<sup>(6)(7)</sup>。歯牙の欠損は、咀嚼力に影響し、食品の摂取状況、栄養状態に影響を与える<sup>(8)</sup>。

しかし、これまでの高齢者の口腔機能に関する調査は比較的、要介護高齢者を対象としたものが多く<sup>(9)</sup>、生活機能が維持された自立高齢者の口腔機能の現状については十分に把握されていない。地域で暮らす自立高齢者が今後もフレイルに陥ることなく、生活機能を維持していくことを支援していくためには、地域の高齢者の現状を知り、口腔機能や栄養状態に関連する要因を明らかにする必要がある。

そこで、北海道科学大学では、寒冷地で生活する人びとの豊かな生活を支える方法や技術を開発する目的で「北海道科学大学寒地ヒューマンサポートシステム研究所」(Laboratory of Human Support System for Cold Region: 以降 HSS) を設置し、その取り組みのひとつとして、札幌市の一地域に居住する 65 歳以上の高齢者を対象とした健康・体力調査を実施した。本研究の目的は、そのなかの一部として実施された口腔機能調査に参加した高齢者を対象に、口腔機能および栄養状態の現状を明らかにすることである。

## 2. 方法

### 1) 調査対象

対象者は、札幌市の一地域に住む 65 歳以上の高齢者であった。HSS が主催する健康・体力調査の参加者を、コミュニティセンターを経由して町内会ごとに参加者募集のチラシを回覧し募集した。当日、健康・体力調査に参加した 56 名のうち、口腔機能評価を希望した人を調査対象とした。

### 2) 調査方法

本研究は 2015 年 9 月に北海道科学大学にて実施された。下記の項目について、身体機能の計測と、自記式質問紙を用いた質問紙調査によってデータを収集した。

#### (1) 口腔機能評価

口腔機能は、現在歯数および機能歯数、ガムによる咀嚼力検査、オーラルディアドコキネシスによって評価した。

①歯数 歯科衛生士 2 名による口腔診査によって、現在歯数と機能歯数を調べた。現在歯数とは、健全歯、処置歯、未処置歯を合わせた現在歯の本数である。一方、機能歯数とは、谷本ら<sup>(7)</sup>にならない、現在歯とブリッジの架工歯、義歯の人工歯などの補綴歯の数を合わせたものとした。

②ガムによる咀嚼力検査 咀嚼力の評価には、キシリトールガム咀嚼力判定用®(ロッテ)を用いた。これは、咀嚼し唾液とガムを混和することによって、黄緑色のガムの色が赤色へ変わることによって咀嚼力を評価する方法である。義歯を使用している場合は 3 分間、使用していない場合は 2 分間、普通に食事を噛むようにガムを噛んでもらった。噛み終わったガムはただちに白い紙の上に出してもらい、判定者によって、包装紙のカラーチャートの色に基づき、黄緑色を 1、黄色を 2、薄桃色を 3、濃桃色を 4、赤色を 5 のいずれかに判定された。判定者は、あらかじめ、判定の信頼性を高めるために、繰り返し、ガムの色の判定を実施して調査に臨んだ。先行研究<sup>(10)</sup>に基づき、3 に相当する薄桃色以下を咀嚼力低下と判定した。

③オーラルディアドコキネシス もともと構音機能評価に使用されていたが、近年、地域在住高齢者の舌や口唇の動きを定量的に評価する手法として、その有用性が注目されている方法である<sup>(11)</sup>。口唇閉鎖に係る「パ」(以下、/pa/)、前舌の動きに係る「タ」(以下、/ta/)、奥舌の動きに係る「カ」(以下、/ka/) について、5 秒間にできるだけ早く繰り返し発音してもらい、1 秒あたりの発音回数をデータとして使用した。測定には、健

ロくんハンディ（竹井機器工業）を用いた。各 OD 値における年齢階級と性別ごとのカットオフ値は原ら<sup>(11)</sup>に従った。

## (2) 栄養状態

参加者の栄養状態は、上腕筋囲長（以下、AMC）、下腿周囲長（以下、CC）、MNA-SF<sup>®</sup>によって下記のよう

① AMC 上腕周囲長（AC）、上腕三頭筋皮下脂肪厚（TSF）の測定値を用いて算出した。AC は、参加者に椅子に座ってもらい、メジャーテープで利き腕ではない上腕の肩峰から肘頭近位部までの距離の中心点における周径をメジャーテープで計測した。TSF は、上腕周囲長の計測位置の後方をキャリパーにより計測した。これらの値を用い、 $AC\text{ (cm)} - 3.14 \times TSF\text{ (cm)}$  にて AMC を算出した。

② CC 座位にて、下腿の腓骨頭から外果の間でふくらはぎの最大周径をメジャーテープで計測した。

③ MNA-SF<sup>®</sup> 簡易栄養状態評価表 MNA<sup>®</sup>の簡便なスクリーニングとしての Short Form version である MNA-SF<sup>®</sup>を用いた。これは、「食事量の減少」、「体重の減少」、「移動性」、「精神的ストレス・急性疾患」、「認知症・うつ」、「BMI」の 6 つの評価項目から構成されている尺度であり、高齢日本人においても低栄養状態を予測するのに有効であることが示されている<sup>(12)</sup>。尺度の総合ポイントが高いほど栄養状態は良いことを示し、14 から 12 ポイントは「栄養状態良好」、11 から 8 ポイントは「低栄養のおそれあり」、7 から 0 ポイントは「低栄養」に分類される。なお、BMI は、デジタル体重計と身長計（AND 製 AD-6228）によって自動計算された値を使用した。

## (3) 参加者の基本特性

年齢、性別、住居形態、世帯構造、病院または診療所と歯科への受診頻度を自記式質問紙によって調査した。

3) データ分析 得られたデータを記述統計および推測統計によって分析した。統計ソフトは、IBM SPSS Statistics 23 を用いた。

## 4) 倫理的配慮

本研究は、北海道科学大学倫理委員会の承認を得て実施された（承認番号 142 号）。本研究への参加に先立ち、参加者全員に研究目的と方法、研究協力は任意であり協力しないことによる不利益はないこと、起こりうる危険性とそれに対する対応、

調査の匿名性等について口頭と書面によって説明し、同意書の提出により、研究協力への同意を確認した。

## 3. 結果

### 1) 参加者の基本特性

本研究の参加者は、40 名（男性 14 名、女性 26 名、平均年齢  $73.4 \pm 6.2$  歳）であった。参加者の基本特性を表 1 に示した。女性参加者の平均年齢が 72.5 歳（ $SD = 5.4$ ）であったのに対して、男性は、76.5 歳（ $SD = 6.9$ ）であった。世帯構成では、夫婦のみの世帯が最も多く、ついで、独居および夫婦と子の世帯が続いた。居住形態では、一軒家が多く、75%を占めた。また、受診頻度は、病院については月に 1 回以上受診する人がほとんどであったが、歯科については、年に 1 回もしくは半年に 1 回程度の受診が約 6 割を占めた（表 1）。

表 1. 参加者の基本特性（ $N = 40$ ）

基本特性	$n$ (男性)	%
年齢階級（歳）		
65-69	10 (2)	25.0
70-74	11 (4)	27.5
75-79	10 (2)	25.0
80-	9 (6)	22.5
世帯構成		
独居	9	22.5
夫婦のみ	15	37.5
夫婦と子	8	20.0
自分と子	3	7.5
その他	5	12.5
居住形態		
一軒家	30	75.0
持家集合住宅	6	15.0
賃貸集合住宅	2	5.0
未回答	2	2.5
病院の受診頻度		
0 回	6	15.0
月に 1 回	18	45.0
月に 2 回	11	27.5
月に 3 回以上	5	12.5
歯科の受診頻度		
0 回	7	17.5
年に 1 回	7	17.5
半年に 1 回	18	45.0
毎月 1 回	5	12.5
毎週 1 回	1	2.5
未回答	2	5.0

## 2) 参加者の口腔機能

本研究の参加者における、口腔機能の各指標の測定結果は以下のとおりであった。

### (1) 咀嚼力

キシリトール咀嚼力判定ガムによる咀嚼力の判定結果は、咀嚼力が最もよい「5」と判定された参加者が16名(39.0%)、次に良好な「4」と判定された人が22名(53.7%)、咀嚼力が低下していると判断される「3」と判定された人が2名(4.9%)であった。

### (2) オーラルディアドコキネシス (OD)

各ODの参加者全体および年齢階級別の平均値と標準偏差を表2に示した。いずれの音節においても、カットオフ値を下回る参加者はいなかった。参加者の年齢と各OD値との相関を検討したが、/pa/ ( $r = -.21$ ,  $p = .20$ ), /ta/ ( $r = -.22$ ,  $p = .19$ ), /ka/ ( $r = -.12$ ,  $p = .46$ )といずれも有意な関連は認められなかった。また、表2のとおり、各OD値において性差も認められなかった。

表2. 参加者の各OD値の平均値および標準偏差

	/pa/		/ta/		/ka/	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
全体 (n=38)	6.3	.4	6.2	.5	5.7	.7
男性 (n=13)	6.2	.7	6.2	.7	5.6	.9
女性 (n=25)	6.3	.6	6.2	.8	5.7	.7
年齢階級						
65-69 (n=10)	6.1	.7	6.1	.5	5.6	.4
70-74 (n=11)	6.5	.5	6.6	1.0	6.0	1.0
75-79 (n=9)	6.1	.6	6.0	.7	5.4	.8
80- (n=8)	6.0	.6	5.8	.5	5.6	.5

### (3) 歯数

現在歯数および機能歯数の参加者全体および年齢階級別の平均値と標準偏差を表3に示した。現在歯数の最小値は0本、最大値は32本であった。また、現在歯数の男女差はなく ( $t(37) = -.23$ ,  $p = .82$ )、年齢との有意な相関もなかった ( $r = -.24$ ,  $p = .12$ )。

一方、機能歯の平均本数は26本で、機能歯が12本と最小値であった人以外は、全ての参加者が

補綴していた。機能歯数の平均値に男女差はみられなかったが、年齢とは有意な正の相関があり ( $r = .32$ ,  $p = .04$ )、年齢が高くなるほど、機能歯数が増加する傾向がみられた。

表3. 参加者の性別、年齢階級別の現在歯数と機能歯数の平均値と標準偏差

	現在歯数		機能歯数	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
全体 (n=40)	19.8	8.15	26.3	3.5
男性 (n=14)	17.8	9.4	26.5	5.1
女性 (n=26)	21.1	7.3	26.3	2.4
年齢階級				
65-69 (n=10)	20.6	7.2	24.6	5.3
70-74 (n=11)	18.8	7.8	26.8	1.8
75-79 (n=10)	23.8	5.8	26.5	3.0
80- (n=9)	15.7	10.5	27.7	2.9

表4. 参加者の性別、年齢階級別 AMC, CC, MNA-SF の平均値および標準偏差

	AMC (cm)	CC (cm)	MNA-SF <sup>®</sup>
全体			
<i>M</i>	21.5	34.8	12.5
<i>SD</i>	2.3	2.6	1.4
<i>n</i>	39	39	35
男性			
<i>M</i>	22.6	35.1	13.1
<i>SD</i>	2.3	2.2	.9
<i>n</i>	14	14	11
女性			
<i>M</i>	20.8	35.1	12.2
<i>SD</i>	2.0	2.2	1.6
<i>n</i>	25	25	24
年齢階級			
65-69			
<i>M</i>	21.8	35.6	12.63
<i>SD</i>	2.8	2.9	1.3
<i>n</i>	10	10	8
70-74			
<i>M</i>	21.9	34.3	13.0
<i>SD</i>	2.6	2.7	.9
<i>n</i>	11	11	11
75-79			
<i>M</i>	20.3	34.8	11.7
<i>SD</i>	1.8	2.9	1.6
<i>n</i>	10	10	10
80-			
<i>M</i>	21.9	34.4	13.0
<i>SD</i>	1.7	1.7	1.5
<i>n</i>	8	8	6

## 3) 参加者の栄養状態

本研究の参加者における、栄養状態の各指標の平均値および標準偏差を表4に示した。

男性と女性のAMCの平均値を比較すると、男性

のほうが女性より有意に平均値が大きかった ( $t(38) = 2.59, p = .01$ )。また、年齢階級別の平均値にはほとんど差がなく、年齢との関連はみられなかった。CCについても、平均値に性差はなく、年齢との有意な関連もなかった ( $r = -.11, p = .49$ )。MNA-SF<sup>®</sup> も同様に、男女の平均値には、有意差はなく ( $p = .12$ )、年齢階級の平均値間にも有意差がなかった ( $F(3, 31) = 1.98, p = .14$ )。総合ポイントによる評価では、有効回答を得た 35 名中「栄養状態良好」が 28 名 (80%)、「低栄養のおそれあり」に区分される 8 から 11 ポイントの参加者が 7 名 (20%) いた。7 ポイント以下の「低栄養」に区分される参加者はいなかった。

#### 4. 考察

本研究は、健康・体力調査に参加し、口腔機能評価を受けた地域在住高齢者の口腔機能と栄養状態の現状を明らかにした。

##### 1) 参加者の特徴

本研究の参加者は、大学で実施された健康・体力調査に参加していることから、大学への広報にアクセスでき、比較的健康意識が高く、心身ともに健康な集団であったと言える。また、一軒家に居住している者が多く、長年、同じ地域に住み、経済的にも比較的に安定している層と考えられた。しかし、高齢者のみの世帯が全体の約 6 割を占め、今後、生活機能が低下してきたときに、世帯内での助けを得られにくいことが推測された。

##### 2) 口腔機能の状態

本研究は、参加者の口腔機能の状態をガムによる咀嚼力判定、オーラルディアドコキネシス、現在歯および機能歯の数によって評価した。

咀嚼力では、3 名が咀嚼力低下を示唆されたほかは、咀嚼力は良好に保たれていた。また、オーラルディアドコキネシスもカットオフ値を切る人はいなかった。よって、口唇や舌の動きは維持されている集団であったと判断された。

また、歯数においては、平成 23 年歯科疾患実態調査<sup>(13)</sup>において、現在歯数が 65-69 歳で 21.2 本、70-74 歳で 17.3 本、75-79 歳で 15.6 本、80-84 歳で 12.2 本であったことと比較して、本研究の参加者の現在歯数の平均値は、それらと同等か、それを上回る本数であった。これらの結果から、本研究の参加者は、口腔機能が概ね良好に維持されている集団であることが示された。

実際、口腔機能の低下を自覚している地域の高齢者 55 名を対象にした先行研究<sup>(10)</sup>では、咀嚼力の低下があるとされた参加者は約 3 割おり、本研究より多かった。また、OD 値の結果についても、地域の自立高齢者を対象にした先行研究<sup>(11)</sup>の結果と比較すると、同等か、それを上回る結果であった。

しかし、少数とはいえ、本研究の参加者のなかにも口腔機能の低下が示唆される高齢者が存在していた。加齢が進めばさらに機能が低下する恐れがあることを考えると、今後も継続的に実態を把握するとともに、機能低下に関連する要因を特定し効果的な介入を構築していく必要がある。

##### 3) 栄養状態

栄養状態は、身体計測値である AMC と CC に加えて、簡易栄養状態評価表 MNA-SF<sup>®</sup>によって評価した。AMC の JARD による基準値<sup>(14)</sup>は、性別年齢階級別に示されているため、本研究の結果と単純に比較はできないが、70 歳代前半男性の基準値が 23.34cm、女性が 20.24cm であることと比較して、本研究の参加者の平均値が 21.5cm であったことは、平均年齢が 73 歳で女性が多いことを考慮すると、ほぼ標準的と推測される。CC の結果も同様に、70 代前半の JARD による基準値<sup>(14)</sup>が男性 33.10cm、女性 31.64cm であることから、本研究の平均値 34.8cm は良好な値であったと言える。また、MNA-SF<sup>®</sup>の結果では、8 割が栄養状態良好群、2 割が低栄養のリスク群と判定された。これは、新井ら<sup>(4)</sup>が、都立公営住宅に住む自立高齢者を対象に調査し、4 割が低栄養リスク群だったと報告しているのに比べて低い割合であった。

以上のように本研究の参加者の栄養状態が全般的に良好だったのは、自立高齢者のなかでも、健康・体力調査に参加するという比較的健康意識が高い層が集まったことに加えて、持ち家が多いという経済状況の違いが関連していると推測される。しかし、そのなかにあっても低栄養リスク群は存在していた。今回は参加者も 40 名と少なく、詳細な検討はできなかったため、今後は、サンプル数を大きくし縦断的に低栄養に関与する要因を検討していく必要性が示された。また、低栄養を回避するための生活スタイルを啓蒙するなど早期介入の方法を構築していく必要性が示唆された。

##### 4) 今後に向けて

以上のように、大学で実施した健康・体力調査に参加した高齢者における口腔機能と栄養状態は、

同年代の高齢者を対象とした先行研究の結果と比較して、比較的良好な状態であることが示された。しかし、そのなかにあっても、機能低下を示唆する参加者は存在し、そのような高齢者に効果的に関わるためには、今後、機能低下に影響を与える要因を検討していくことが重要であろう。サンプルサイズを大きくし、縦断的調査を実施することが今後の課題である。

謝辞：HSSによる健康・体力調査の企画・運営をともにして頂きました、真田博文教授、高山望講師、春名弘一講師、細谷志帆助教に深謝するとともに、当日、ご協力いただいた参加者および学内ボランティアの皆様にお礼申し上げます。

## 5. 参考文献

- (1) 日本老年医学会, フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント,  
[http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513\\_01\\_01.pdf](http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf) (閲覧日: 2016年2月22日)
- (2) 葛谷雅文, 栄養, 日本老年医学会雑誌, 2013, 50(1), 46-48
- (3) 森崎直子, 三浦宏子, 原修一, 在宅要介護高齢者の栄養状態と口腔機能の関連性, 日本老年医学会雑誌, 2015, 52(3), pp.233-242
- (4) 新井清美, 榊原久孝, 都市公営住宅における高齢者の低栄養と社会的孤立状態との関連, 日本公衆衛生雑, 2015, 62(8), pp. 379-389
- (5) 羽村章, 口腔の衰退とその対策, 日本老年医学会雑誌, 2010, 47, pp. 113-116
- (6) 飯島勝矢, 虚弱・サルコペニア予防における医科歯科連携の重要性, 日本補綴歯科学会誌, 2015, 7(2), pp. 92-101
- (7) 谷本芳美, 渡辺美鈴, 河野令, 広田千賀, 高崎恭輔, 河野公一, 地域高齢者の客観的咀嚼能力指標としての色変わりチューインガムの有用性について, 日本公衆衛生雑誌, 2009, 56(6), pp. 383-390
- (8) Sheiham, A., & Steele, J., Does the condition of the mouth and teeth affect the ability to eat certain foods, nutrient and dietary intake and nutritional status amongst older people?, Public Health Nutrition, 2001, 4(3), pp. 797-803
- (9) 三浦宏子, 守屋信吾, 玉置洋, 薄井由枝, 高齢期の地域住民の口腔機能の現状と課題, 保健医療科学, 2014, 63(2), pp.132
- (10) 金子正幸, 葭原明弘, 伊藤加代子, 高野尚子, 地域在住高齢者に対する口腔機能向上事業の有効性, 口腔衛生学会雑誌, 59(1), 2009, pp. 26-33
- (11) 原修一, 三浦宏子, 山崎きよ子, 地域在住の55歳以上の住民におけるオーラルディアドコキネシスの基準値の検討, 日本老年医学会雑誌 2013, 50(2), pp. 258-263
- (12) Kuzuya M, Kanda S, Koike T, Suzuki Y, Satake S, Iguchi A: Evaluation of Mini-Nutritional Assessment for Japanese frail elderly, Nutrition, 2005, 21, pp. 98-503
- (13) 厚生労働省, 平成23年歯科疾患実態調査, <http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/62-17c.html> (閲覧日 2016年3月10日)
- (14) 細谷憲政, 日本人の新身体計測基準値 (JARD 2001), 栄養—評価と治療, 2002, 19, pp. 46-81