

中山間地域における要介護高齢者の生命予後と口腔機能との関連  
4年間の前向きコホート研究

新潟大学大学院医歯学総合研究科  
口腔生命福祉学専攻(博士後期課程)

森下 志穂

## 【緒言】

本邦の高齢化率は 2020 年に 28.7%となり、世界で最も高い水準で超高齢社会を迎えている。こうしたなか、(日本で)2000 年に創設された介護保険制度は、高齢者の介護を社会全体で支え合う仕組みであり、高齢者介護サービスの確保になくてはならないものとして定着・発展している。全国集計による要介護認定者総数は、2000 年には 218 万人であったが、17 年後の 2017 年には 633 万人となり、約 2.9 倍に増加している<sup>1)</sup>。

高齢期における口腔保健の重要性に関する報告<sup>2-7)</sup>は数多くあり、特に高齢者の生命予後や生活の質、尊厳に大きく影響する経口摂取の維持は、高齢者医療・福祉の重要課題となっている<sup>8,9)</sup>。経口摂取を困難にさせる一因である口腔機能の低下は、窒息や誤嚥性肺炎のリスクを高めるとともに、食欲低下やエネルギー摂取量の減少、代謝の低下を招き、低栄養や身体機能の低下を引き起こし、生命予後にまで影響を与えるとされている<sup>10)</sup>。Tanaka ら<sup>11)</sup>は、地域在住の自立高齢者を対象とした縦断研究で、軽微な口腔機能の低下の重複をオーラルフレイルと定義し、オーラルフレイル該当者は非該当者と比較して、4 年間の要介護状態および死亡の新規発生のリスクがそれぞれ 2.35 倍、2.09 倍であったことを報告している。これらの結果は、フレイル、サルコペニア、要介護状態、死亡に関連していることが明らかになっている年齢や性別、日常生活動作(以下 ADL と記す)、栄養状態、認知機能などといった要因を調整しても、口腔の機能低下がこれらすべての発生と有意に関連していた。このことから、口腔機能の維持は健康寿命や生物学的寿命の延伸に寄与するといえる。一方、介護施設入所要介護高齢者を対象にした先行研究では、摂食嚥下機能や口腔機能と 1 年後の生命予後が関連することが報告されている<sup>12,13)</sup>。しかし、介護保険施設における先行研究はいくつかの同種類の施設または、複数地域の一部施設のサンプリングによる調査である。通所介護事業所、認知症グループホーム、介護老人保健施設、介護老人福祉施設、病院、居宅など要介護高齢者が利用・療養している環境は様々であるが、これら多様な環境で生活している要介護高齢者を包括的に調査し、検討した研究は少ない。特定地域において多様な環境で療養している要介護高齢者の全身状況等を包括的に把握することは、その地域の課題を検討し、医療、介護の提供体制を整備する際の有益な情報になると考える。そこで我々は中山間地域において多様な環境で療養している要介護高齢者の生命予後と口腔機能との関連を検討することを目的に、4 年間の前向きコホート研究を実施した。

## 【方法】

### 1. 対象者

調査対象者は、秋田県横手市旧大森町圏域在住の 65 歳以上の要介護高齢者である。本調査は 2011 年より 1 年ごとに行われ、各時点で 65 歳以上の要介護高齢者の健康状態、栄養状態や口腔機能に関する

情報を測定している。当該地域の高齢者数は約 2200 名で、要介護認定者数は約 470 名である。当該地域を選定したのは、都市部と異なり、高齢者の他地域への移動が少なく、医療、介護施設も数が限られていることから、追跡調査に適していると考えたためである。

当該地域における調査のフレームワークは、我々は既に先行研究において概説している<sup>14,15)</sup>。

本研究では、2013 年 2 月時点で日本の介護保険制度に基づいて要支援ないし要介護認定を受けている者のうち、通所介護事業所、認知症グループホーム、老人保健施設、介護老人福祉施設、病院、訪問看護を利用している高齢者を対象とした。本調査への同意が得られた 396 名にベースライン調査を実施した。本研究の流れを示す(Figure1)。ベースライン調査の結果、非経口摂取者 82 名、病状の悪化により調査が完遂できなかった者 11 名、65 歳未満 14 名の計 107 名を分析から除外し、289 名(平均年齢 85.2±7.2 歳, 男性 67 名, 女性 222 名)を分析対象とした。対象者の死亡に関する情報は、4 年後の 2017 年 2 月に当該施設、病院等に調査表を送付して収集した。

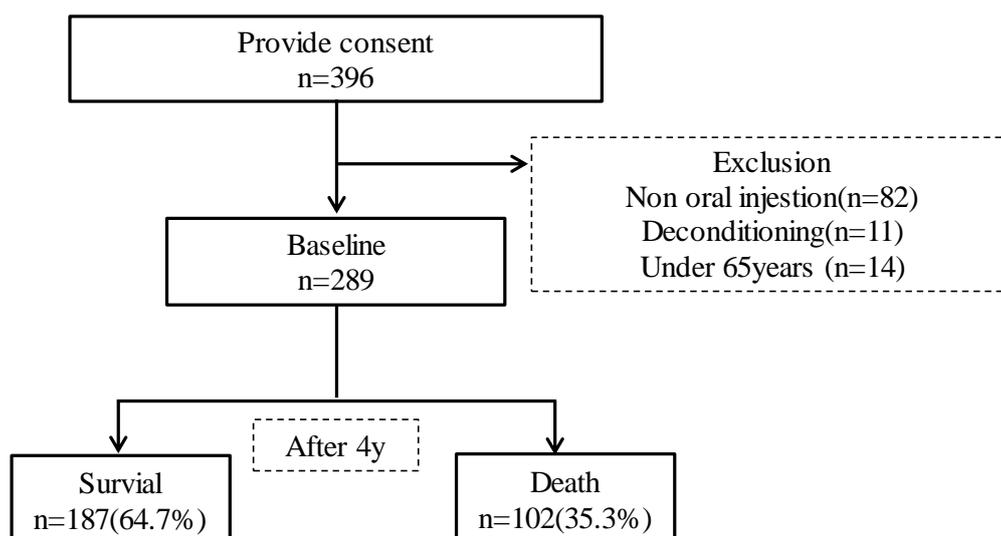


Figure1: 本研究の流れ

本調査研究事業の実施に際しては、東京都健康長寿医療センター研究部門倫理委員会(2009 年第 38 号)の承認を得て実施した。研究の実施においては、事前に対象者本人またはその後見人に対して本調査の目的ならびに内容に関する説明を行い、調査に同意の得られた者を対象とした。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。

## 2. 調査項目

調査は 2013 年 2 月に、対象者の基礎情報、既往歴、生活機能、認知症重症度、栄養状態、食形態に関する質問票の記入方法について、研究者が対象者を担当する介護支援専門員、看護師、介護職員、管理

栄養士に説明した。質問票の記入は、通所介護事業所、老人保健施設、介護老人福祉施設は看護師、介護職員、管理栄養士、認知症グループホームは看護師、介護職員、病院は看護師、管理栄養士、居宅は介護支援専門員、看護師に依頼した。口腔診査は、十分な研修を行い、評価基準を統一した 5 名の歯科医師および 5 名の歯科衛生士が実施した。

### 3.1 基礎情報

対象者の年齢、性別、身長、体重、既往歴を担当の介護支援専門員、看護師、介護職員に依頼し、看護記録もしくは介護記録から転記した。

### 3.2 生活機能評価

Barthel Index(以下 BI と記す)を用いて、対象者の基本的な ADL を介護支援専門員、看護師、介護職員が、0~100 点で評価した<sup>16)</sup>。

### 3.3 認知機能評価

対象者の日常生活を理解している介護支援専門員、看護師、介護職員が臨床的認知症尺度である Clinical Dementia Rating(以下 CDR と記す)<sup>17)</sup>を用いて、認知症重症度を 5 段階(CDR = 0:健康, CDR = 0.5:認知症の疑い, CDR = 1:軽度認知症, CDR = 2:中等度認知症, CDR = 3:高度認知症)で判定した<sup>18)</sup>。本研究では「CDR = 0:健康」と「CDR = 0.5:認知症の疑い」を同一のカテゴリーとし、「0/0.5:健康/認知症の疑い」「1 :軽度認知症」「2:中等度認知症」「3:重度認知症」の 4 段階のカテゴリカル変数とした。

## 4 栄養状態

4.1 管理栄養士が Mini Nutritional Assessment-Short Form(以下 MNA<sup>®</sup>-SF と記す)を用いて栄養状態を評価した<sup>19,20)</sup>。判定基準にしたがい、14 点満点で、12 点以上を正常、8 点以上 11 点以下を低栄養のおそれあり、7 点以下を低栄養と判定した。

4.2 身長と体重から Body mass index(以下 BMI と記す)を算出した。

4.3 食形態(主食)は硬い順に、普通、軟飯、粥、ソフト粥、ミキサー粥の 5 段階で評価した<sup>21)</sup>。普通を常食に分類し、それ以外の軟飯、粥、ソフト粥、ミキサー粥をあわせて調整食に分類した。

## 5 口腔診査

### 5.1 歯数

歯数は、咬合に関与しておらず機能していない残根状態の歯を除く現在歯数とし記録した。

### 5.2 リンシングの可否

Sato らの方法<sup>22)</sup>を参考に、頬を何度も膨らまし同時に舌も早く動かすことができる場合を「可」、頬の膨らましが小さい、唇を閉じることができない、頬を膨らますことができない、舌を動

かすことができない場合を「不可」とした。

### 5.3 発音/TA/

/TA/の単音節もしくはこれらを含む単語を発音するよう指示し、音節が聴覚的に明瞭に発音できるかを評価した。言語指示により従命が困難な場合は、各単音節を書いた文字を見せて視覚的指示を追加し、発音を指示して評価を行った。明瞭に発音できた場合を「良好」、それ以外を「不良」と評価した。尚、指示に従命が困難な場合は、日常会話を観察することで判定した。

### 5.4 改訂水飲みテスト(以下 MWST と記す)

頸部聴診法<sup>23)</sup>を併用し、MWST<sup>24)</sup>で嚥下機能評価を行った。通法に従い、5ml のシリンジにて冷水 3ml を口腔底に注ぎ、嚥下を指示した。そして聴診器で嚥下前後の嚥下音、呼吸音の変化を評価した。咽頭嚥下音に湿性音、泡沫音が生じた場合、喘鳴、咳反射が出現した場合は異常ありに分類した<sup>23)</sup>。Sakai ら<sup>25)</sup>の方法を参考に試験が完遂できなかった対象者、MWST のスコア 3 以下及び頸部聴診法で異常ありの場合を「不良」、スコア 4 以上の場合を「良好」とした。

### 5.5 口腔衛生状態

プラークの付着状況を検査者が視診にて現在歯や義歯にプラークの付着が認められたものを「あり」、ないものを「なし」とした。舌苔の付着状況も同様に、視診にて「あり」と「なし」の 2 群に分類した。

### 5.6 口腔乾燥の有無

評価は、口腔乾燥状態は、臨床において頻繁に用いられている臨床診断基準<sup>26)</sup>にて舌背部の唾液の状態を 4 段階で評価した。スコア 1「軽度」以上を「あり」と評価した。

## 6 統計分析

対象者を生存群、死亡群に分け、ベースライン時の特性の差異の検討を行った。カテゴリカル変数に対しては  $\chi^2$  検定、連続変数に対しては Mann-Whitney U-test を使用した。

口腔機能に関する変数のうち、生存群、死亡群で有意差の認められた変数を抽出し、Kaplan-Meier 法にて推定した累積生存率および累積生存率曲線に影響を与えるかについて Log rank test を用いて検討した。

次に 4 年間で死亡と関連する因子を探索するために、観察開始日からイベント発生(死亡)までの期間

を目的変数とする Cox proportional hazard model を用いた多変量回帰分析を行った。モデルに投入する口腔機能に関する変数は生存群、死亡群で有意差の認められた変数とした。さらに過去の研究結果をもとに、年齢、性別、BI、既往歴(呼吸器疾患、誤嚥性肺炎、脳血管疾患、循環器疾患、腫瘍性疾患、神経疾患、パーキンソン病、糖尿病)、服薬数、CDR、MNA<sup>®</sup>-SF を独立変数としてモデルに投入した。多重共変性の可能性を排除するために、変数間に Spearman の相関係数 0.8 以上の相関が認められた場合には、どちらか一方の変数を削除した。全ての統計解析には IBM SPSS Statistics25(IBM,Japan,Tokyo)を用いた。p=0.05 を統計的有意水準とした。

### 【結果】

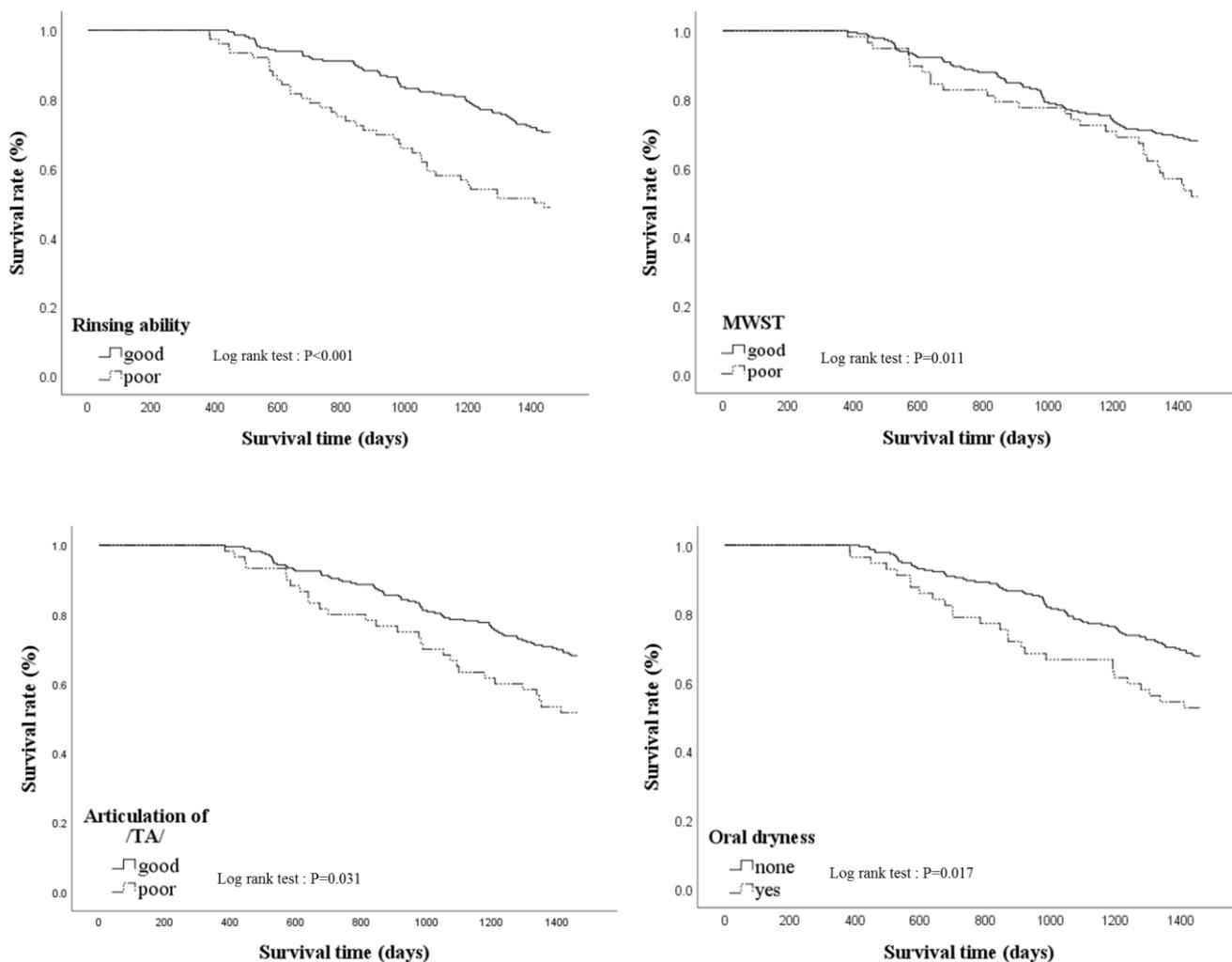
2013年2月のベースライン調査に参加した者289名のうち、4年後の2017年2月までの間に死亡が確認された者は102名(35.3%)であった。追跡不能者は存在しなかった。集団全体としての追跡期間の平均(標準偏差)は1269.1日間(318.1日間)であった。研究参加者のベースライン特性をTable1に示す。死亡群と生存群との間では、年齢、性別、BI、CDR、BMI、MNA<sup>®</sup>-SF、食形態、リンシングの可否、MWST、発音/TA/、口腔乾燥の有無に有意差が認められた。死亡群では生存群と比較して、有意に年齢が高く、男性の割合が多かった。また、死亡群では有意にADLを示す指標であるBIの値は低く、認知症の重症度を示すCDRは重度の者の割合が高かった。栄養に関する項目では、死亡群では有意にBMIの値は低く、MNA<sup>®</sup>-SFでは低栄養の割合が高かった。食形態は、死亡群で有意に調整食を摂取している割合が高かった。口腔に関する項目では、リンシングの可否、MWST、発音/TA/が不良であり、口腔乾燥のありの割合が、死亡群で有意に高い結果となった。

Table 1 : ベースラインの特性

	All ( n = 289 )		Survival ( n = 187 )		Death ( n = 102 )		P- value
	Mean± SD n(%)	Median [Q1,Q3]	Mean± SD n(%)	Median [Q1,Q3]	Mean± SD n(%)	Median [Q1,Q3]	
Age(years)	85.2 ± 7.2	86.0 [81.0, 90.0]	84.0 ± 7.3	85.0 [79.0,90.0]	87.5 ± 6.4	88.0 [84.0, 93.0]	<0.001 <sup>a</sup>
Gender							
female	222 ( 76.8 )		151 ( 80.7 )		71 ( 69.6 )		0.032 <sup>b</sup>
male	67 ( 23.2 )		36 ( 19.3 )		31 ( 30.4 )		
Observation period(days)	1269.1 ± 318.1	1461.0 [1137.0, 1461.0]	1461.0 ± 0.0	1461.0 [1461.0, 1461.0]	917.2 ± 308.6	934.0 [632.5, 1197.8]	<0.001 <sup>a</sup>
Facility classification							
Home care	59 ( 20.4 )		42 ( 22.5 )		17 ( 16.7 )		0.115 <sup>b</sup>
Elderly facility/medical ward	178 ( 61.6 )		107 ( 57.2 )		71 ( 69.6 )		
Group home for senile people	52 ( 18.0 )		38 ( 20.3 )		14 ( 13.7 )		
Medical history(presense)							
Respiratory disease	10 ( 3.5 )		5 ( 2.7 )		5 ( 4.9 )		0.322 <sup>b</sup>
Aspiration pneumonia	7 ( 2.4 )		4 ( 2.1 )		3 ( 2.9 )		0.672 <sup>b</sup>
Cerebrovascular disorder	105 ( 36.3 )		67 ( 35.8 )		38 ( 37.3 )		0.810 <sup>b</sup>
Circulatory disorder	90 ( 31.1 )		56 ( 29.9 )		34 ( 33.3 )		0.552 <sup>b</sup>
Neoplastic disease	21 ( 7.3 )		12 ( 6.4 )		9 ( 8.8 )		0.451 <sup>b</sup>
Neurological disease	7 ( 2.4 )		5 ( 2.7 )		2 ( 2.0 )		0.706 <sup>b</sup>
Parkinson's disease	8 ( 2.8 )		6 ( 3.2 )		2 ( 2.0 )		0.537 <sup>b</sup>
Diabetes mellitus	48 ( 16.6 )		27 ( 14.4 )		21 ( 20.6 )		0.179 <sup>b</sup>
Number of medications(=1)							
≤ 3 types	66 ( 22.8 )		35 ( 18.7 )		31 ( 30.4 )		0.067 <sup>b</sup>
≥ 4 types	213 ( 73.7 )		146 ( 78.1 )		67 ( 65.7 )		
unknown	10 ( 3.5 )		6 ( 3.2 )		4 ( 3.9 )		
BI(score)	43.1 ± 33.1	45.0 [10.0, 70.0]	50.8 ± 32.3	55.0 [15.0, 80.0]	29.0 ± 29.7	15.0 [5.0, 50.0]	<0.001 <sup>a</sup>
CDR(score)							
0/0.5	51 ( 17.6 )		38 ( 20.3 )		13 ( 12.7 )		0.001 <sup>b</sup>
1	78 ( 27.0 )		61 ( 32.6 )		17 ( 16.7 )		
2	87 ( 30.1 )		52 ( 27.8 )		35 ( 34.3 )		
3	73 ( 25.3 )		36 ( 19.3 )		37 ( 36.3 )		
BMI(kg /m2)	21.9 ± 4.3	21.3 [19.1, 24.5]	22.6 ± 4.2	22.2 [19.8, 25.3]	20.6 ± 4.0	20.2 [17.7, 23.1]	<0.001 <sup>a</sup>
MNA <sup>®</sup> -SF(score)							
Normal nutritional status	83 ( 28.8 )		66 ( 35.3 )		17 ( 16.8 )		<0.001 <sup>b</sup>
At risk of malnutrition	153 ( 53.1 )		99 ( 52.9 )		54 ( 53.5 )		
Malnourished	52 ( 18.1 )		22 ( 11.8 )		30 ( 29.7 )		
Food morphology							
Regular diet	136 ( 47.1 )		101 ( 54.0 )		35 ( 34.3 )		0.001 <sup>b</sup>
Defined formula diet	153 ( 52.9 )		86 ( 46.0 )		67 ( 65.7 )		
Number of present teeth	3.8 ± 6.7	0.0 [0.0, 5.0]	4.2 ± 7.0	0.0 [0.0, 6.0]	3.0 ± 6.1	0.0 [0.0, 4.3]	0.236 <sup>a</sup>
Rinsing ability (poor)	76 ( 26.3 )		37 ( 19.8 )		39 ( 38.2 )		0.001 <sup>b</sup>
Articulation of /TA/(yes)	60 ( 20.8 )		31 ( 16.6 )		29 ( 28.4 )		0.018 <sup>b</sup>
MWST(poor)	58 ( 20.1 )		30 ( 16.0 )		28 ( 27.5 )		0.021 <sup>b</sup>
State of dental plaque(yes)	102 ( 35.3 )		64 ( 34.2 )		38 ( 37.3 )		0.606 <sup>b</sup>
State of tongue coating(yes)	151 ( 52.2 )		98 ( 52.4 )		53 ( 52.0 )		0.942 <sup>b</sup>
Oral dryness (yes)	57 ( 19.7 )		30 ( 16.0 )		27 ( 26.5 )		0.033 <sup>b</sup>

BI,barthel index; CDR,clinical dementia rating; BMI ,body mass index; MNA<sup>®</sup>-SF ,mini nutritional assessment-short form; MWST, modified water swallowing test  
n,numbers;SD,standard deviation; Q1, first quartile; Q3, third quartile; a,Mann-Whitney U-test; b,χ<sup>2</sup> test

Figuer2 に生存群、死亡群の間で有意差が認められた口腔評価項目(リンシングの可否、MWST、発音 /TA/、口腔乾燥の有無)に関する Kaplan-Meier 法による生存曲線を示す。Log rank test の結果、すべての項目において、良好群と不良群との間で累積生存率に有意差が認められた。



Figuer2: 口腔評価項目に関する Kaplan-Meier 法による生存曲線

Cox proportional hazard model の結果を Table 2 に示す。年齢 HR:1.07(95%CI:1.03-1.11)、性別(女性)HR:0.37(95%CI:0.22-0.62)、BI(1 ポイント増加ごと)HR:0.98(95%CI:0.97-1.00)、糖尿病 HR:1.81(95%CI:1.07-3.06)、および口腔乾燥 HR:1.82(95%CI:1.11-2.99)が 4 年間の死亡発生と有意に関連していた。

Table 2: Cox proportional hazard modelを用いた多変量回帰分析

Variable	HR	95% CI			P-value
Age	1.07	1.03	-	1.11	<0.001
Gender(Female=1)	0.38	0.23	-	0.63	<0.001
BI	0.98	0.97	-	1.00	0.006
Medical history(Yes=1)					
Aspiration pneumonia	1.33	0.36	-	5.01	0.670
Cerebrovascular disorder	0.97	0.63	-	1.51	0.901
Circulatory disorder	1.17	0.74	-	1.86	0.503
Neoplastic disease	1.98	0.94	-	4.17	0.071
Diabetes mellitus	1.80	1.07	-	3.04	0.028
Number of medications( $\geq 3$ types=1)	0.91	0.56	-	1.46	0.682
CDR					
0/0.5	Reference				
1	0.74	0.33	-	1.66	0.471
2	0.99	0.46	-	2.14	0.983
3	1.31	0.53	-	3.23	0.559
MNA <sup>®</sup> -SF					
Normal nutritional status	Reference				
At risk of malnutrition	1.17	0.60	-	2.31	0.641
Malnourished	1.66	0.74	-	3.74	0.218
Food morphology(Defined formula diet=1)	0.86	0.47	-	1.56	0.621
Rinsing ability(poor=1)	1.18	0.70	-	2.00	0.538
Articulation of /TA/(poor=1)	0.71	0.39	-	1.31	0.272
MWST(poor=1)	0.92	0.54	-	1.57	0.770
Oral dryness(yes=1)	1.83	1.12	-	3.00	0.015

HR,hazard ratio:CI,confidence interval :BI,barthel index:CDR,clinical dementia rating

MNA<sup>®</sup>-SF,mini nutritional assessment-short form

MWST, modified water swallowing test

### 【考察】

我々は特定地域における要介護高齢者の生命予後と口腔機能との関連を検討することを目的に 4 年間の前向きコホート研究を実施した。Cox proportional hazard model の結果、口腔乾燥の有無が生存時間に関連することが明らかになった。

本研究は、我々の知る限り、口腔乾燥と死亡発生との関連を初めて明らかにした報告である。口腔乾燥が、様々な要因を調整しても、生活環境、介護方法、ADL、認知機能等が異なる要介護高齢者に共通した死亡発生におけるリスク因子として抽出されたことは、臨床的にも大変重要な知見である。

口腔乾燥は、高齢期において頻発する口腔所見であり、疾患、薬剤の副作用、脱水<sup>27-30</sup>との関連が報告されている。本研究の結果では、服薬数と死亡発生との関連はなかった。しかし、口腔乾燥は、多剤服用や脱水、糖尿病を有する高齢者に多く認められる兆候であり<sup>31,32</sup>、摂食嚥下障害を惹起し<sup>33,34</sup>、低栄養<sup>35</sup>、代謝の低下、易感染、さらなる脱水、循環不全、心臓への負担など悪循環を引き起こすと考えられる<sup>36</sup>。また、口腔内では抗菌・自浄作用の低下<sup>37</sup>等により口腔衛生状態の低下を招き、誤嚥性肺炎のリスクを高める<sup>38,39</sup>ことが知られている。唾液は、自浄、抗菌、潤滑、咀嚼の補助、粘膜保護、消化など多様な機能を有しており、単に口腔の健康状態を反映するだけでなく、身体が正常な機能を発揮するために必要不可欠な役割を果たしている。全身状態、さらに死亡発生にも関与していた今回の知見から、口腔乾燥に関するアセスメント結果を、死亡リスクを早期に把握し対応するための指標として、介護現場に提供し、良質な介護の提供の一助になることが期待できる。

本研究における要介護高齢者の4年間の死亡率は35.3%（男性46.3%、女性32.0%）であった。先行研究における日本の在宅療養要介護高齢者の3年間の死亡率は、男性42.3%、女性24.6%<sup>40</sup>や、男性31.3%、女性20.6%<sup>41</sup>との報告がある。これらは在宅療養者のみの結果であるが、本研究における死亡率と概ね同程度であり、本研究の対象集団は本邦における要介護高齢者の状態として一般化可能な集団だと考える。

今回、非経口摂取や病状の悪化等で実測調査が困難であった者を分析の対象から除外したことから、悉皆調査とはいえない。しかし、対象地域の要介護高齢者の約6割の結果であり、非経口摂取者87名を含む107名の分析除外者を含めれば対象地域の約9割を対象とした調査であった。以上のことから本研究結果は中山間地域の要介護高齢者の特性をおおよそ反映していると考ええる。

要介護高齢者の栄養状態は死亡発生に関連するという報告は多いが、本研究では、Cox proportional hazard modelの結果、MNA<sup>®</sup>-SFと死亡発生との関連を認められなかった。介護老人福祉施設入所者を対象とした先行研究でも同じように関連を認められなかったとの報告がある<sup>13</sup>。一方で、他の先行研究では、MNA<sup>®</sup>-SFと死亡発生との関連が報告されている<sup>42-44</sup>。その理由として、観察期間の違いや、本研究では栄養状態不良の者の割合が多かったことが考えられる。先行研究では、研究の対象者全体のMNA<sup>®</sup>-SFは低栄養と低栄養のおそれありを合わせた栄養状態不良の可能性のある者が15.2%<sup>43</sup>、14.3%<sup>44</sup>と、栄養状態不良の者の割合が本研究より少なく、本研究ではMalnourishedが18.1%、At risk of malnutritionが53.1%で栄養状態不良者の割合が非常に高い割合を示していた。これらベースラインの栄養状態の違いが結果に影響した可能性がある。

本研究では糖尿病の既往が死亡発生に関連していた。過去に糖尿病の既往と死亡発生との関連が報告されており<sup>45</sup>、4年間では、非糖尿病群の全死亡や肺炎死に比べ糖尿病群の全死亡が1.76倍、肺炎

死は 3.26 倍死亡リスクが高い結果であった。肺炎による高齢者の死亡の主要な原因は誤嚥性肺炎であることから<sup>39)</sup>、本研究はそれを支持した結果となった。今回、我々の解析では、糖尿病の既往に加え口腔乾燥の有無も死亡発生と関連が認められたことは、大変興味深い知見である。本邦における「糖尿病が強く疑われる人」と「糖尿病の可能性を否定できない人」の合計は約 2000 万人と推計され、50 歳代以降に急増し、成人の 1 割以上が糖尿病あるいは耐糖能異常を有する状態であることが報告されている<sup>46)</sup>。歯周病は糖尿病の合併症と認識され、糖尿病と歯周病の関連について多くの研究<sup>47-51)</sup>が実施されてきた。さらに、糖尿病患者の特徴として、唾液量の低下<sup>52,53)</sup>による口腔乾燥<sup>54)</sup>が報告されている。糖尿病患者にとって口腔の健康を保ち、口から食べることは Quality of life(QOL)の維持に加え、血糖値を正常にコントロールするうえでも重要であり、口腔管理が極めて大きな意味を持つことから、要介護高齢者に関する口腔保健との関連性についてさらなる検討が必要である。

口腔の評価項目が生存時間に差がある要因を検討する目的で Log rank test を行った結果、リンスの可否、MWST、発音/TA/、口腔乾燥の有無において、良好群と不良群との間で生存期間に有意差が認められ、口腔機能の低下と生存期間には関連性があることが示唆された。

リンスは、顎顔面口腔および呼吸機能の協調運動が必要とされる。要介護高齢者の誤嚥に関連する因子としてリンス不能が有意に関連しているという報告<sup>27,28)</sup>がある。また、発音/TA/の不明瞭さは、全身疾患や加齢変化による脳・神経の機能低下や舌運動<sup>55)</sup>の機能低下が考えられる。結果として、摂食行動、栄養摂取に影響を及ぼし身体機能の低下や低栄養を引き起こす可能性がある<sup>56)</sup>。また、これら口腔機能の低下は、誤嚥や嚥下障害につながり、誤嚥性肺炎のリスクを高める。つまり口腔の評価項目の良否で生存期間に有意差が認められたことは妥当な結果と考える。

MWST の低下は、介護老人福祉施設の重度認知症入所者を対象とした先行研究において、1 年間の死亡発生と関連していた<sup>13)</sup>が、本研究では、Cox proportional hazard model にて有意差はなく異なる結果となった。これは、先行研究では口腔乾燥が考慮されていなかったことや観察期間が異なっていたことによるものとする。また、本研究では多様な環境で療養している要介護高齢者を対象としており、先行研究に比べ全対象者の ADL や認知機能の範囲が広がったことが影響した可能性がある。

高齢者の口腔乾燥は、食事摂取、嚥下困難に影響する要因になる<sup>33,34)</sup>ため、この MWST が不良になる前段階として、口腔乾燥が検出された可能性がある。口腔乾燥は視診による評価のため、MWST に比べ簡便で安全であることから、家族や介護職が日常的に観察でき、死亡リスクのスクリーニングとして有用であると考えられる。口腔乾燥の問題を介護職、看護師などに周知し、定期的に評価を行なうことによって、リスクを早期に把握し対応することが重要と考える。

地域在住高齢者を対象とした疫学研究において、口腔乾燥の客観的評価は、唾液分泌量を採用するこ

とが一般的である<sup>57-59)</sup>。しかし、要介護高齢者では、咀嚼や吐き出す機能が障害され唾液の吐出が困難となり唾液量の検査が不可能な場合が多い<sup>60,61)</sup>。本研究では、対象者の特徴を踏まえ臨床診断基準<sup>26)</sup>を選択した。この評価法は、視診による臨床診断基準であり、評価基準は唾液量の評価だけでなく、口腔粘膜の乾燥状態、湿潤状態を評価している。自覚症状、唾液湿潤度検査紙、口腔粘膜水分計など他の方法とも相関がある<sup>62)</sup>ことからスクリーニング検査として応用可能である。唾液量の測定困難な患者であっても唾液の湿潤度が評価できるため、要介護高齢者を対象とした先行研究でも広く利用されている<sup>15,63-66)</sup>。日常の臨床診断として有用であり、簡便に評価できることからこの評価方法を選択した。

本研究の限界は第1に死因を考慮していないことである。不慮の事故等、疾病や老化とは無関係の死亡ケースも含まれている可能性がある。第2に、特定地域の結果であり、地域の特性が存在している可能性もあり、必ずしも一般化できる結果と断定することはできない。第3に、在宅療養者では、家族構成や介護の状況、介護保険サービスの利用状況など、社会的因子も大きく影響を与える可能性も考慮する必要があるため<sup>42,67,68)</sup>、今後、社会的因子も踏まえた検証も行っていく必要がある。

歯や口腔機能の問題は脱水や低栄養、嚥下障害等の問題へとつながっており、それら課題に対し口腔乾燥といった視点でスクリーニングし対応することの可能性を本研究は示した。口腔乾燥の評価は簡便かつ容易であるため、歯科専門職以外でもスクリーニング可能であり、歯科と介護職が連携するためのツールの一つとして活用できる。

本研究は様々な環境で療養している要介護高齢者において口腔乾燥の評価は、死亡リスクのスクリーニングとなる可能性を示した。要介護高齢者は通院が困難、訪問診療の資源が少ないなどの理由で歯科受診から遠ざかっており<sup>69,70)</sup>、口腔の問題が把握される機会が少ない状況にある。そのような中、口腔乾燥という分かりやすい口腔内の問題が要介護高齢者の生命予後と関連していたことは我々にとって興味深い結果だと考える。在宅、施設、病院別の口腔に対するきめ細かな対応も必要だが、これら多種類の施設にまたがった共通の課題を明らかにし、地域全体として対応する方策を検討することは重要である。今後、他の地域でも検討を行う必要があり、口腔乾燥は検討すべき項目の一つと考える。

## 【結論】

本研究の結果、口腔乾燥の有無が、様々な環境で療養している要介護高齢者の生命予後に関与していた。口腔乾燥の問題を介護職、看護師などに周知し、これらの職種と協力しながら定期的に評価を行なうことで、死亡リスクを早期に把握し、適切に対応していくことが可能となることが示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) “Status of long-term care insurance system” Ministry of Health, Labor and Welfare. 08 Oct 2020.  
<https://www.mhlw.go.jp/english/wp/wp-hw3/dl/10-06.pdf>.
- 2) Takata Y, Ansai T, Awano S, Hamasaki T, Yoshitake Y, Kimura Y, Sonoki K, Wakisaka M, Fukuhara M, Takehara T. Relationship of physical fitness to chewing in an 80-year-old population. *Oral Dis*. 2004;10(1):44-49.
- 3) Petersen PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Commun Dent Oral Epidemiol*. 2005;33(2):81-92.
- 4) Aida J, Kondo K, Yamamoto T, Hirai H, Nakade M, Osaka K, Sheiham A, Tsakos G, Watt RG. Oral health and cancer, cardiovascular, and respiratory mortality of Japanese. *J Dent Res*. 2011;90(9):1129-1135.
- 5) Norrie PT, Villarosa AR, Kong AC, Clark S, Macdonald S, Srinivas R, Anlezark J, George A. Oral health in residential aged care: Perceptions of nurses and management staff. *Nursing Open*. 2020;7:536–546.
- 6) Aida J, Kondo K, Hirai H, Nakade M, Yamamoto T, Hanibuchi T, Osaka K, Sheiham A, Tsakos G, Watt RG. Association between dental status and incident disability in an older Japanese population. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(2):338-343.
- 7) Adachi M, Ishihara K, Abe S, Okuda K, Ishikawa T. Effect of professional oral health care on the elderly living in nursing homes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002;94(2):191-195.
- 8) Furuta M, Yamashita Y. Oral Health and swallowing problems. *Curr Phys Med Rehabil Rep*. 2013;1:216-222.
- 9) Vesey S. Dysphagia and quality of life. *Br J Commun Nurs*. 2013;18:S14-S19.  
DOI:10.12968/bjcn.2013.18.sup5.s14.
- 10) Lieu PK, Chong MS, Seshadri R. The impact of swallowing disorders in the elderly. *Ann Acad Med Singapore*. 2001;30(2):148-154.
- 11) Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, Kikutani T, Watanabe Y, Ohara Y, Furuya H, Tetsuo T, Akishita M, Iijima K. Oral frailty as a risk factor for physical frailty and mortality in community-dwelling elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73(12):1661-1667.
- 12) Enomoto R, Kikutani T, Suzuki A, Inaba S. Relationship between eating dysfunction of anticipatory stage and mortality in institutionalized elderly people. *Jpn J Geriatr*. 2007;44(1):95-101.
- 13) Hoshino D, Watanabe Y, Eda Hiro A, Kugimiya Y, Igarashi K, Motokawa K, Ohara Y, Hirano H, Myers M, Hironaka S, Maruoka Y. Association between simple evaluation of eating and swallowing function and mortality among patients with advanced dementia in nursing homes: 1-year prospective cohort study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;87:103969.
- 14) Morishita S, Watanabe Y, Ohara Y, Eda Hiro A, Sato E, Suga T, Hirano H. Factors associated with older adults’ need for oral hygiene management by dental professionals. *Geriatr Gerontol Int*. 2016;16(8):956-962.

- 15) Murakami K, Hirano H, Watanabe Y, Eda Hiro A, Ohara Y, Yoshida H, Kim H, Takagi D, Hironaka S. Relationship between swallowing function and the skeletal muscle mass of older adults requiring long-term care. *Geriatr Gerontol Int.* 2015;15(10):1185-1192.
- 16) Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J.* 1965;14:61-65.
- 17) Morris JC. The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology.* 1993;43(11):2412-2414.
- 18) “Global Clinical Dementia Rating (CDR) based on CDR box scores.” Washington University Alzheimer’s Disease Research Center. 08 Oct 2020. <https://biostat.wustl.edu/adrc/cdrpgm/index.html>.
- 19) Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, Morley JE, Chumlea W, Salva A, Rubenstein LZ, Garry P. Overview of the MNA<sup>®</sup>—its history and challenges. *J Nutr Health Aging.* 2006;10(6):456-63; discussion 463.
- 20) Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, Thomas DR, Anthony P, Charlton KE, Maggio M, Tsai AC, Grathwohl D, Vellas B, Sieber CC. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA<sup>®</sup>-SF): a practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(9):782-788.
- 21) “IDDSI Framework and Detailed Level Definitions” International Dysphagia Diet Standardisation Initiative. Academy of Nutrition and Dietetics. Jul 2019. <https://iddsi.org/Framework>.
- 22) Sato E, Hirano H, Watanabe Y, Eda Hiro A, Sato K, Yamane G, Katakura A. Detecting signs of dysphagia in patients with Alzheimer’s disease with oral feeding in daily life. *Geriatr Gerontol Int.* 2014;14(3):549-555.
- 23) Zenner PM, Losinski DS, Mills RH. Using cervical auscultation in the clinical dysphagia examination in long-term care. *Dysphagia.* 1995;10(1):27-31.
- 24) Tohara H, Saitoh E, Mays KA, Kuhlemeier K, Palmer JB. Three tests for predicting aspiration without videofluorography. *Dysphagia.* 2003;18(2):126-134.
- 25) Sakai K, Hirano H, Watanabe Y, Tohara H, Sato E, Sato K, Katakura A. An examination of factors related to aspiration and silent aspiration in older adults requiring long-term care in rural Japan. *J Oral Rehabil.* 2016;43(2):103-110.
- 26) Kakinoki Y, Nishihara T, Arita M, Shibuya K, Ishikawa M. Usefulness of new wetness tester for diagnosis of dry mouth in disabled patients. *Gerodontology.* 2004;21(4):229-231.
- 27) Astor FC, Hanft KL, Ciocon JO. Xerostomia: a prevalent condition in the elderly. *Ear Nose Throat J.* 1999;78(7):476-479.
- 28) Funayama S, Ito K, Nohno K, Igarashi A, Inoue M, Yoshihara A, Miyazaki H. The effects of medication and psychological well-being on subjective oral dryness in the elderly. *J Dent Hlth.* 2010;60:575-583.
- 29) Tan ECK, Lexomboon D, Sandborgh-Englund G, Haasum Y, Johnell K. Medications that cause dry mouth as an adverse effect in older people: a systematic review and metaanalysis. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66(1):76-84.

- 30) Visvanathan V, Nix P. Managing the patient presenting with xerostomia: a review. *Int J Clin Pract.* 2010;64(3):404-407.
- 31) Navazesh M, Kumar SKS. Xerostomia: prevalence, diagnosis, and management. *Compend Contin Educ Dent.* 2009;30(6):326-334.
- 32) Malicka B, Kaczmarek U, Skośkiewicz-Malinowska K. Prevalence of xerostomia and the salivary flow rate in diabetic patients. *Adv Clin Exp Med.* 2014;23(2):225-233.
- 33) Logemann JA, Smith CH, Pauloski BR, Rademaker AW, Lazarus CL, Colangelo LA, Mittal BB, MacCracken E, Gaziano J, Stachowiak L, Newman LA. Effects of xerostomia on perception and performance of swallow function. *Head Neck.* 2001;23(4):317-321.
- 34) Barbe AG, Schmidt P, Bussmann M, Kunter H, Noack MJ, Röhrig G. Xerostomia and hyposalivation in orthogeriatric patients with fall history and impact on oral health-related quality of life. *Clin Interv Aging.* 2018;13:1971-1979.
- 35) Samnieng P, Ueno M, Shinada K, Zaitso T, Wright FAC, Kawaguchi Y. Association of hyposalivation with oral function, nutrition and oral health in community-dwelling elderly Thai. *Commun Dent Health.* 2012;29(1):117-123.
- 36) Luggner KE. Dysphagia in the elderly stroke patient. *J Neurosci Nurs.* 1994;26(2):78-84.
- 37) Shimazaki Y, Fu B, Yonemoto K, Akifusa S, Shibata Y, Takeshita T, Ninomiya T, Kiyohara Y, Yamashita Y. Stimulated salivary flow rate and oral health status. *J Oral Sci.* 2017;59(1):55-62.
- 38) Yoneyama T, Yoshida M, Ohru T, Mukaiyama H, Okamoto H, Hoshiya K, Ihara S, Yanagisawa S, Ariumi S, Morita T, Mizuno Y, Ohsawa T, Akagawa Y, Hashimoto K, Sasaki H. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(3):430-433.
- 39) Marik PE, Kaplan D. Aspiration pneumonia and dysphagia in the elderly. *Chest.* 2003;124(1):328-336.
- 40) Inoue N. The chronological trend of the bedridden status and preventative factors and cumulative survival rate during three years in the Japanese urban elderly dwellers. *Bull Soc Med.* 2012;30(1):1-12.
- 41) Kuzuya M, Hasegawa J, Enoki H, Izawa S, Hirakawa Y, Hirose T, Iguchi A. Gender difference characteristics in the sociodemographic background of care recipients. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi.* 2010;47(5):461-467.
- 42) Motokawa K, Yasuda J, Mikami Y, Eda Hiro A, Morishita S, Shirobe M, Ohara Y, Nohara K, Hirano H, Watanabe Y. The Mini Nutritional Assessment-Short Form as a predictor of nursing home mortality in Japan: a 30-month longitudinal study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2020;86:103945. DOI:10.1016/j.archger.2019.103954.
- 43) Nykänen I, Lönnroos E, Kautiainen H, Sulkava R, Hartikainen S. Nutritional screening in a population-based cohort of community-dwelling older people. *Eur J Public Health.* 2013;23(3):405-409.
- 44) Kim J, Lee Y, Won CW, Lee KE, Chon D. Nutritional status and frailty in community-dwelling older Korean adults: the Korean frailty and aging cohort study. *J Nutr Health Aging.* 2018;22(7):774-778.
- 45) Sonoki K, Akifusa S, Fukuhara M, Soh I, Awano S, Ansai T. The impact of diabetes mellitus on mortality in Japanese individuals who are 80 years old in the general population. *J Jpn Diab Soc.*

2017;60(8):515-523.

- 46) "The National Health and Nutrition Survey in Japan, 2018" Ministry of Health, Labor and Welfare. 21 Oct 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/000681200.pdf>.
- 47) Nelson RG, Shlossman M, Budding LM, Pettitt DJ, Saad MF, Genco RJ, Knowler WC. Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians. *Diabetes Care*. 1990;13(8):836-840.
- 48) Wang TT, Chen TH, Wang PE, Lai H, Lo MT, Chen PY, Chiu SY. A population-based study on the association between type 2 diabetes and periodontal disease in 12,123 middle-aged Taiwanese (KCIS No. 21). *J Clin Periodontol*. 2009;36(5):372-379.
- 49) Saremi A, Nelson RG, Tulloch-Reid M, Hanson RL, Sievers ML, Taylor GW, Shlossman M, Bennett PH, Genco R, Knowler WC. Periodontal disease and mortality in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28(1):27-32.
- 50) Morita I, Inagaki K, Nakamura F, Noguchi T, Matsubara T, Yoshii S, Nakagaki H, Mizuno K, Sheiham A, Sabbah W. Relationship between periodontal status and levels of glycated hemoglobin. *J Dent Res*. 2012;91(2):161-166.
- 51) Hayashida H, Kawasaki K, Yoshimura A, Kitamura M, Furugen R, Nakazato M, Takamura N, Hara Y, Maeda T, Saito T. Relationship between periodontal status and HbA1c in nondiabetics. *J Public Health Dent*. 2009;69(3):204-206.
- 52) Lin CC, Sun SS, Kao A, Lee CC. Impaired salivary function in patients with noninsulin-dependent diabetes mellitus with xerostomia. *J Diabetes Complications*. 2002;16(2):176-179.
- 53) Chavez EM, Taylor GW, Borrell LN, Ship JA. Salivary function and glycemic control in older persons with diabetes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000;89(3):305-311.
- 54) Kao CH, Tsai SC, Sun SS. Scintigraphic evidence of poor salivary function in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2001;24(5):952-953.
- 55) Hartelius L, Lillvik M. Lip and tongue function differently affected in individuals with multiple sclerosis. *Folia Phoniatr Logop*. 2003;55(1):1-9.
- 56) Edahiro A, Hirano H, Yamada R, Chiba Y, Watanabe Y. Comparative study of eating behavior in elderly patients with Alzheimer's disease and vascular dementia: A first report.-Comparison of disturbed eating behavior. *Nihon Ronen Igakkai Zasshi*. 2013;50(5):651-660.
- 57) Navazesh M. Methods for collecting saliva. *Ann NY Acad Sci* 1993;694:72-77.
- 58) resting and stimulated salivary measurement procedures. *J Dent Res*. 1982;61(10):1158-1162.
- 59) Vitali C, Bombardieri S, Moutsopoulos HM, Balestrieri G, Bencivelli W, Bernstein RM, Bjerrum KB, Braga S, Coil J, De Vita S, Drosos AA, Ehrenfeld M, Hatron PY, Hay EM, Isenberg DA, Janin A, Kalden JR, Kater L, Konttinen YT, Maddison PJ, Maini RN, Manthorpe R, Meyer O, Ostuni P, Pennec Y, Prause JU, Richards A, Sauvezie B, Schiødt M, Sciuto M, Scully C, Shoenfeld Y, Skopouli FN, Smolen JS, Snaith ML, Tishler M, Odesco S, Valesini G, Venables PJW, Wattiaux MJ, Youinou P. Preliminary criteria for the classification of Sjögren's syndrome. Results of a prospective concerted action supported by the European Community. *Arthritis Rheu*. 1993;36:340-347.

- 60) Michishige F, Kanno K, Yoshinaga S, Hinode D, Takehisa Y, Yasuoka S. Effect of saliva collection method on the concentration of protein components in saliva. *J Med Invest.* 2006;5(1-2):140-146.
- 61) Takahashi F, Koji T, Morita O. Oral dryness examinations: use of an oral moisture checking device and a modified cotton method. *Prosthodont Res Pract.* 2006;5(1):26-30.
- 62) Kakinoki Y. Disease condition and treatment of dry mouth. *Ann Jpn Prosthodont Soc.* 2015;7(2):136-141.
- 63) Kikutani T, Tamura F, Tashiro H, Yoshida M, Konishi K, Hamada R. Relationship between oral bacteria count and pneumonia onset in elderly nursing home residents. *Geriatr Gerontol Int.* 2015;15(4):417-421.
- 64) Ogama N, Suzuki S. Adverse effects and appetite suppression associated with particle beam therapy in patients with head and neck cancer. *Jpn J Nurs Sci.* 2012;9(1):28-37.
- 65) Shimazaki Y, Saito M, Nonoyama T, Tadokoro Y. Oral Factors Associated with Swallowing Function in Independent Elders. *Oral Health Prev Dent.* 2020;18(1):683-691.
- 66) Shindo H, Kikutani T, Yoshida M, Yajima Y, Tamura F. Signs for identifying risk factors for aspiration pneumonia in elderly people needing nursing care. *Arch. Med. Res.* 2016;4(7).
- 67) Steinbach U. Social networks, institutionalization, and mortality among elderly people in the United States. *J Gerontol.* 1992;47(4):S183-S190.
- 68) Luppá M, Luck T, Matschinger H, König HH, Riedel-Heller SG. Predictors of nursing home admission of individuals without a dementia diagnosis before admission - results from the Leipzig Longitudinal Study of the Aged (LEILA 75+). *BMC Health Serv Res.* 2010;10:186.
- 69) Strayer MS. Perceived barriers to oral health care among the homebound. *Spec Care Dent.* 1995;15(3):113-118.
- 70) Strayer MS. Dental health among homebound elderly. *J Public Health Dent.* 1993;53(1):12-16.