

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2020

課題番号：18K17286

研究課題名(和文)高齢者における共分散構造分析を用いた口腔状態、食欲、低栄養の関連の検討

研究課題名(英文) Investigation on relationship among oral health, appetite, and malnutrition of elderly people using structural equation modeling

研究代表者

須磨 紫乃 (Suma, Shino)

九州大学・歯学研究院・助教

研究者番号：70759365

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は栄養状態や食欲に最も関連する口腔状態の指標やその組み合わせを探索し、高齢者においてこれらが相互にどのように関連しているかを検討することを目的とした。そこで地域在住高齢者(344人)を対象に口腔状態、食欲、低栄養に関する調査を行った。その結果、いくつかの口腔状態に関する変数は調整後も食欲の評価指標の因子と有意に関連していた。さらに共分散構造分析より口腔の健康状態に関する変数からなる潜在変数『口腔の健康』は食欲を介して栄養状態に関連していることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で得られた食欲を考慮した口腔状態と低栄養の関連は、幅広い高齢者が使用できる水準化された食支援方法を構築するための確立した評価方法の作成に有用であると考えられる。さらに、特に口腔状態を詳細に検討しているため、専門的な医療を受けない高齢者でも、歯科医院に来院することによって低栄養の予防ができるものになると考えられ、本研究は社会的に大きな意味を持つと考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study's purpose was to explore the indicators of oral health that were most related to nutritional status and appetite, along with their combinations, as well as to examine how these associations varied. Therefore, we analyzed how oral health, appetite, and malnutrition were related to each other in community-dwelling older people (n=344). The results showed that some variables relating to oral health were significantly associated with factors of the appetite assessment index after adjustment. Furthermore, covariance structure analysis revealed that the association between the latent variable "oral health," which consists of variables such as oral health and nutritional status, was mediated by appetite.

研究分野：医歯薬学

キーワード：口腔状態 食欲 低栄養 高齢者

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

近年、健康寿命の延伸や介護予防の視点から、高齢者が陥りやすい低栄養の問題の重要性が高まっている。平成 27 年国民健康・栄養調査によると、65 歳以上の低栄養傾向 (BMI 20kg/m<sup>2</sup>) の高齢者の割合は 16.7%と報告されている。低栄養状態は要介護状態に至る重要な要因であるサルコペニアやフレイルとの関連が極めて強い。他にも、免疫力低下、ADL 低下、QOL 低下などを引き起こし、さらには死亡率が高まることが分かっている (Thomas DR *et al.*, 2000)。また同時に、食欲低下も大きな問題となっており、平成 28 年国民生活基礎調査によると 65 歳以上の食欲不振の高齢者は男性 15.5 人、女性 18.5 人 (人口千対) と報告されている。そのため、高齢者の低栄養や食欲低下の予防のために、食支援に対する必要性の認識が高まっている。しかしながら、現在は高齢者の食事の評価から食支援まで個人に対し管理栄養士・介護士・医師などの専門職がそれぞれ現場レベルで関与することにより行っており、多くの時間や人手、費用が必要である。また介護保険サービス等を受けていない高齢者の低栄養リスクの評価や食支援を行うのは困難である。そのため幅広い高齢者に使用できる水準化された支援方法の構築は必須であり、支援方法作成のために低栄養や食欲低下リスクの新たな評価方法を確立することは急務である。

最近の研究では口腔状態と栄養状態の関連について様々な報告がされている。例えば、現在歯数や咬合支持域、嚥下機能などは低栄養と関連があったことが報告されている (Kikutani *et al.*, 2003, Savoca *et al.*, 2011)。しかしながら、口腔状態の指標には様々な評価方法が用いられており、今後どの指標、もしくはどの指標の組み合わせが最も低栄養状態を予測する因子として適切か検討する必要がある。さらに、口腔状態と栄養状態、双方に大きく関連すると考えられる食欲を考慮して因果関係を推定した研究は少ない。一般的に食欲低下は低栄養の大きな原因となると考えられているが、フレイルサイクル (Xue QL *et al.*, 2008) で示されるようにどちらも負のスパイラルを描きながらフレイルの大きな要因となりうるとされており、低栄養が食欲低下に影響を与えることも十分に考えられる。したがって、信頼性、妥当性、再現性のある食欲の評価方法を用いて、口腔や低栄養、また双方との因果関係を検討すべきである。

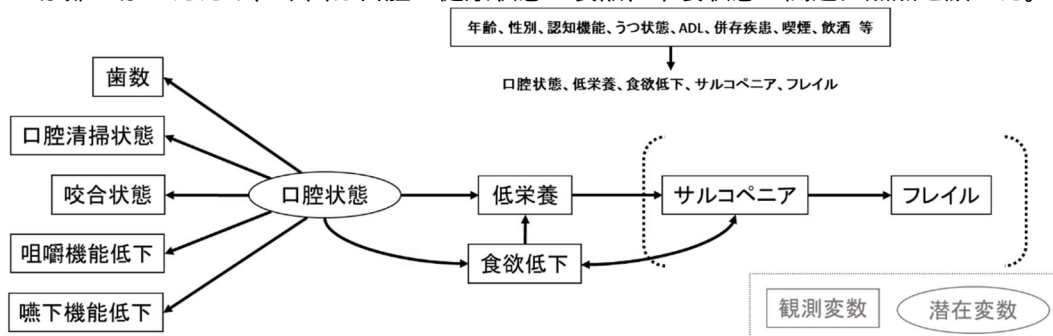
### 2. 研究の目的

#### (1) 低栄養や食欲低下と最も関連する口腔状態の評価の探索

食欲低下や低栄養の予測に関連する口腔状態の指標として、どの指標、もしくはどの指標の組み合わせが適しているかを検討するために、多面的な口腔状態の評価を行うことを予定していた。これまでに関連すると報告されている歯数や咬合状態、嚥下状態の他に、当初の予定では 2016 年に日本老年歯科医学会が提唱した「口腔機能低下症」の診断基準に含まれる 7 項目 (口腔不潔、口腔乾燥、咬合力低下、舌口唇運動機能低下、低舌圧、咀嚼機能低下、嚥下機能低下) も測定し適切な指標を明らかにしたいと考えていたが、調査の都合上全ての項目を測定することは難しかった。

#### (2) 食欲を考慮した口腔状態が低栄養に及ぼす影響の経路の仮説の検証

本研究では、口腔状態と低栄養の関連について以下の食欲を考慮したモデルを仮説として考えた。口腔状態と低栄養の因果関係を推定することにより、どのように相互に関連しているか明らかにすることができる。また当初はさらにサルコペニア、フレイルとの関連も検討したいと考えていたが、すべての対象者でサルコペニア、及びフレイルの定義に必要な情報を収集することが難しかったため、今回は口腔の健康状態と食欲、栄養状態の関連に焦点を絞った。



#### (3) 異なる高齢者集団での口腔状態、食欲、栄養状態の関連の比較・検討

本研究は、地域在住高齢者、在宅要介護高齢者、施設高齢者を対象に実施する予定していた。高齢者は居住形態や併存疾患により栄養状態が異なることが報告されているため (Kiser MJ *et al.*, 2010)、背景因子の異なる高齢者集団での口腔状態、食欲、栄養状態の関連の比較は、幅広い高齢者が使用できる水準化された食支援方法を構築するための確立した評価方法の作成に必須であると考えた。しかしながら施設高齢者を対象とした調査の実施は難しかったため、今回は地域在住高齢者、在宅要介護高齢者を対象とした。

(4) 歯科医師が使用できる低栄養予防のためのエビデンスの確立

本研究で得られた食欲を考慮した口腔状態と低栄養の関連は、幅広い高齢者を対象とした支援法の作成の根拠だけでなく、早期の食欲低下の予防にも繋がると考えた。特に口腔状態を詳細に検討しているため、専門的な医療を受けない高齢者でも、歯科医院に来院することによって低栄養の予防ができるものになると考えられ、本研究は社会的に大きな意味を持つ。

3. 研究の方法

平成 30 年から令和元年にかけて香川県仲多度郡まんのう町に住む要介護高齢者を含む地域在住高齢者(239人)、福岡県糸島市の通所型サービス A を利用している者(105人)を対象に調査を行った(男性 92 人、女性 252 人、平均年齢 83.3±5.6 歳)。

調査項目は以下の通りであった。

基礎情報：性・年齢・既往歴・服薬状況・喫煙・飲酒	栄養状態・食事の状況	認知機能
食欲	社会経済的状況：教育歴・社会参加	うつ状態
要介護状況・IADL	口腔内診査：現在歯の状態・喪失歯・咬合状態・義歯の使用・嚥下障害・口腔衛生習慣・舌苔	
身体機能：身長・体重・BMI・握力・上腕周囲長・皮下脂肪厚		

食欲の指標には Council on Nutrition Appetite Questionnaire (CNAQ) を用いた。CNAQ は各 5 点満点の 8 項目の質問 (A：食欲、B：満腹感、C：空腹感、D：食事の味、E：50 歳の頃と比較した食事の味、F：一日の食事の回数、G：食事中の気分、H：普段の気分) から構成され、28 点以下の場合に食欲低下と定義される。また栄養状態は簡易栄養状態評価表 (Mini Nutritional Assessment - Short Form: MNA-SF) と Skeletal Muscle Mass Index (SMI) で評価した。SMI は InBody S-10 を用いて測定した四肢骨格筋量を身長 (m) の二乗で割り算出した。

データ解析として、口腔の健康状態を表すそれぞれの変数と食欲、栄養状態との関連を検討した。また口腔の健康状態と食欲との関連に関しては、ポアソン回帰分析を用いて食欲の指標である CNAQ の 8 個の項目との関連も検討した。それぞれの項目のスコアを従属変数とし、口腔の健康状態以外の変数も含め単変量解析で P<0.1 未満だった変数を独立変数として選択し、多変量解析を行った。さらに食欲を考慮した口腔の健康状態と栄養状態の因果関係を推定するために共分散構造分析にて解析した。

4. 研究成果

(1) 口腔状態と食欲、栄養状態との関連

口腔状態を表すそれぞれの変数と食欲の指標である CNAQ と関連が見られるものはなかった一方で (表 1)、嚥下障害の疑いの有無と栄養の指標である MNA-SF、歯磨き回数と SMI では有意な関連が見られた (表 2, 3)。

	CNAQ				P*	
	食欲維持群 (>29)		食欲低下群 (<=28)			
	n	%	n	%		
現在歯数	20本以上	68	66.0	35	34.0	0.859
	19本以下	115	65.0	62	35.0	
咬合状態	両側咬合あり	138	65.1	74	34.9	0.227
	両側咬合なし	25	75.8	8	24.2	
FTU		9.8±3.6		9.9±3.6		0.800
義歯の装着	あり	125	64.8	68	35.2	0.757
	なし	58	66.7	39	33.3	
嚥下障害の疑い	なし	66	64.1	37	35.9	0.591
	あり	111	67.3	54	32.7	
咳テスト	反応あり	38	67.9	18	32.1	0.255
	反応なし	22	56.4	17	43.6	
舌苔スコア	4点未満	51	67.1	25	32.9	0.416
	4点以上	17	58.6	12	41.4	
歯磨き回数	1回/日	88	66.2	45	33.8	0.283
	2回/日	84	61.3	53	38.7	
	3回/日	52	72.2	20	27.8	

表 1. 口腔状態と CNAQ との関連

(\* 2 検定、T 検定)

	MNA-SF						P*	
	栄養状態良好 (12-14)		低栄養の恐れあり (8-11)		低栄養 (0-7)			
	n	%	n	%	n	%		
現在歯数	20本以上	21	20.8	60	59.4	20	19.8	0.087
	19本以下	41	23.0	83	46.6	54	30.3	
咬合状態	両側咬合あり	47	22.3	102	48.3	62	29.4	0.989
	両側咬合なし	7	21.2	16	48.5	10	30.3	
FTU		9.3±4.1		10.0±3.4		10.0±3.7		0.446
義歯の装着	あり	46	24.0	94	49.0	52	27.1	0.463
	なし	16	18.4	49	56.3	22	25.3	
嚥下障害の疑い	なし	51	30.9	94	57.0	20	12.1	<0.001
	あり	6	5.8	45	43.7	52	50.5	
咳テスト	反応あり	3	5.5	17	30.9	35	63.6	0.907
	反応なし	3	7.7	12	30.8	24	61.5	
舌苔スコア	4点未満	3	3.9	24	31.6	49	64.5	0.421
	4点以上	3	10.7	8	28.6	17	60.7	
歯磨き回数	1回/日	27	27.8	49	50.5	21	21.6	0.443
	2回/日	23	19.3	60	50.4	36	30.3	
	3回/日	12	19.4	34	54.8	16	25.8	

表 2. 口腔状態と MNA-SF との関連

(\* 2 検定、T 検定)

		SMI				p*
		男性: 7.0 kg/m <sup>2</sup> 以上 女性: 5.4 kg/m <sup>2</sup> 以上		男性: 7.0 kg/m <sup>2</sup> 未満 女性: 5.4 kg/m <sup>2</sup> 未満		
		n	%	n	%	
現在歯数	20本以上	9	27.3	24	72.7	0.650
	19本以下	20	31.7	43	68.3	
咬合状態	両側咬合あり	24	28.2	61	71.8	0.242
	両側咬合なし	5	45.5	6	54.5	
FTU		10.45±3.3		9.36±4.4		0.250
義歯の装着	あり	17	26.2	48	73.8	0.210
	なし	12	38.7	19	61.3	
嚥下障害の疑い	なし	21	29.6	50	70.4	0.730
	あり	8	33.3	16	66.7	
咳テスト	反応あり	17	33.3	34	66.7	0.229
	反応なし	8	21.6	29	78.4	
舌苔スコア	4点未満	19	27.1	51	72.9	0.283
	4点以上	10	38.5	16	61.5	
歯磨き回数	1回/日	5	19.2	21	80.8	0.049
	2回/日	19	41.3	27	58.7	
	3回/日	4	17.4	19	82.6	

表3. 口腔状態とSMIとの関連

(\* 2検定、T検定)

(2) 口腔状態とCNAQの各因子との関連

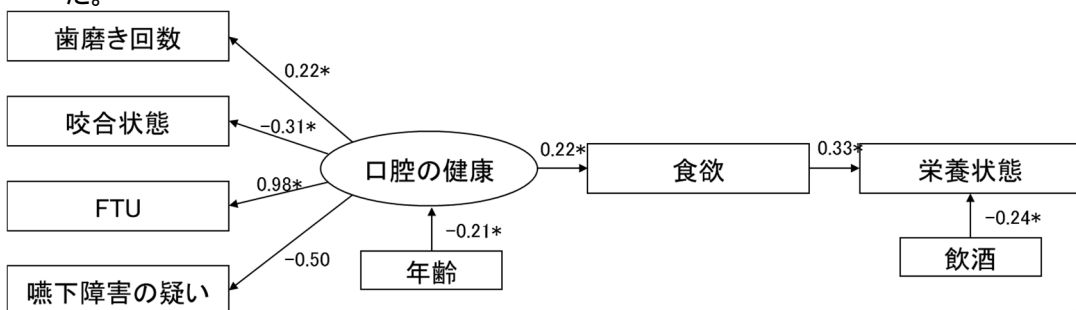
口腔状態を表すそれぞれの変数とCNAQの各因子のスコアの関連を見たところ、質問B(満腹感)は咬合状態、質問E(50歳のころと比べた食事の味)はFTU、質問H(普段の気分)は嚥下障害の疑いと有意に関連していた(表4)

CNAQ質問項目	Crude PR		Adjusted PR		CNAQ質問項目	Crude PR		Adjusted PR	
	Coefficient	P	Coefficient	P		Coefficient	P	Coefficient	P
CNAQ_A	飲酒習慣 飲まない	Ref.		Ref.		CNAQ_E	介護認定 要支援	Ref.	
	毎日/時々飲む	0.297	0.010	0.963	0.326		要介護	-0.223	0.064
	認知機能低下の疑い なし	Ref.		Ref.			SMI 男性: 7.0 kg/m <sup>2</sup> 以上 女性: 5.4 kg/m <sup>2</sup> 以上	Ref.	
	あり	-0.236	0.028	-0.193	0.081		男性: 7.0 kg/m <sup>2</sup> 未満 女性: 5.4 kg/m <sup>2</sup> 未満	-0.291	0.072
	MNA-SF 栄養状態良好	Ref.		Ref.			FTU	0.025	0.030
	低栄養の恐れあり	0.175	0.120	0.117	0.341	CNAQ_H	性別 男性	Ref.	
	低栄養	-0.371	0.004	-0.181	0.224		女性	-0.143	0.053
	嚥下障害の疑い なし	Ref.		Ref.			飲酒習慣 飲まない	Ref.	
	あり	-0.273	0.003	-0.134	0.215		毎日/時々飲む	0.204	0.037
	歯磨き回数 1回未満/日	Ref.		Ref.			MNA-SF 栄養状態良好	Ref.	
	2回/日	0.084	0.339	0.111	0.301		低栄養の恐れあり	0.057	0.541
	3回/日	0.178	0.091	0.230	0.065		低栄養	-0.180	0.087
CNAQ_B	咬合状態 両側咬合あり	Ref.		-			嚥下障害の疑い なし	Ref.	
	両側咬合なし	-0.263	0.035	-	-		あり	-0.159	0.044
								-0.260	0.003

表4. 口腔の健康状態とCNAQの各因子との関連(ポアソン回帰分析)

【共分散構造分析】

口腔状態を表す変数から『口腔の健康』という潜在変数を設定し、栄養状態(MNA-SF)との因果関係を仮定した。分析手順に従い、標準化係数およびモデル適合度を求めた。最も適合度の高かったモデルを以下に示す(図)。適合度指標は  $\chi^2=14.764$  (df=19, p=0.737)、CFI=1.000、RMSEA<0.001となった。このことから、口腔の健康を表すいくつかの変数は『口腔の健康』という潜在変数を構成し、食欲を介して栄養状態に影響していることが示唆された。



\* p<0.05

図. 共分散構造分析による口腔の健康状態と食欲、栄養状態との関連

また要介護認定を受けている者の集団と受けていない者の集団ごとの分析も行ったが、要

介護認定を受けていない集団において十分な適合度を満たすモデルが得られなかった。そのため今後はさらに対象者を増やし、要介護認定状況の違いによる集団の比較検討、また他の集団の背景の違いによる比較検討も行う必要があると考えている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Suma Shino, Furuta Michiko, Yamashita Yoshihisa, Matsushita Kenji	4. 巻 6(2)
2. 論文標題 Aging, Mastication, and Malnutrition and their Associations with Cognitive Disorder: Evidence from Epidemiological Data	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Current Oral Health Reports	6. 最初と最後の頁 89-99
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s40496-019-0220-8	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Suma Shino, Furuta Michiko, Takeuchi Kenji, Tomioka Mikiko, Iwasa Yasuyuki, Yamashita Yoshihisa	4. 巻 -
2. 論文標題 Number of teeth, denture wearing and cognitive function in relation to nutritional status in residents of nursing homes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Gerodontology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/ger.12554	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 須磨紫乃
2. 発表標題 施設高齢者における栄養状態、認知機能、及び嚥下障害が死亡リスクに与える影響
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------