

研究課題：『種子島スタディ』-口腔から種子島地域高齢者の健康寿命延伸につなげる包括的高齢者機能評価-

研究者名：鈴木 甫，吉村卓也，手塚征宏，中村典史

所 属：鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 口腔顎顔面外科学分野

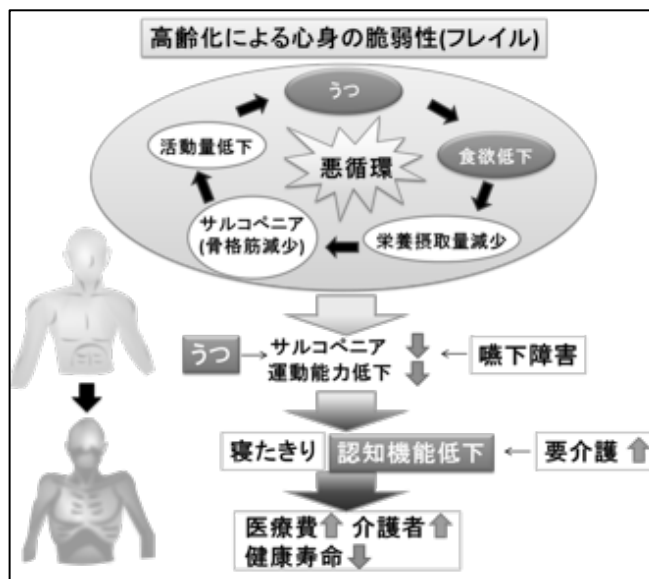
1 はじめに

—超高齢社会とフレイル—

我が国は、世界一の長寿国であり、かつ健康寿命（疾病、認知症、衰弱などで要介護状態となった期間を平均寿命から差し引いた寿命）も世界一である。健康寿命延伸は、世界に先駆けて超高齢社会に突入した日本においても喫緊の課題であるとともに、超高齢社会のモデルとして世界から大きく注目を集めている。

高齢者においては生理的予備能が少しずつ低下し、恒常性が失われていく。加齢に伴って筋肉が減少し、握力や歩行速度の低下など機能的に筋力（特に骨格筋力）が衰える現象は「サルコペニア」と呼ばれ、さらに生活機能が全般的に低くなると「フレイル（脆弱性）」となる。後期高齢者の多くの場合、フレイルという中間的な段階を経て、徐々に要介護状態に陥ると考えられている。フレイルは健康障害につながる心身の脆弱な状態とされ、ストレスに対する予備力の低下に起因した状態である。その構成要素には、認知機能に代表される脳機能・メタボリック因子・ロコモティブ

（運動関連）因子など心身医学的な身体組成・身体機能・身体活動・精神心理状態・社会的問題が含まれ、それぞれが相互に複雑に作用し病態を形成し得る。2014年5月に日本老年医学会は、フレイル予防に取り組むとする提言をまとめた¹。フレイルは、しかるべき介入により再び健常な状態に戻るという可逆性が包含されている。フレイルの予防・改善によって、医療や介護の費用の抑制、健康寿命の延伸につながる事が強く期待される。



—高齢期介護予防と現状—

高齢期の健康維持のためには、疾病予防・治療管理が重要となるが、それだけでは対応が不十分である。中年期では、高血圧や糖尿病を代表とする「生活習慣病予防」に主眼がおかれ、疾病の早期発見・早期治療が重要となる。一方高齢期では、運動器機能や栄養、認知症、うつ、閉じこもりといった「生活機能」に着目し、「生活機能低下の予防」を達成するため、「加齢、心身機能低下に伴う危険な老化のサイン」の早期発見、早期対処が必要となる。平成18年度から健康寿命延伸を達成目標に、「介護予防事業」が実施されているが、平成24年度の報告では、約3,000万人超の高齢者人口に対し、スクリーニングにて二次予防事業の対象者が約300万人弱（高齢者人口の8.3%）把握されたものの、その中で二次予防事業に参加できた人数は約23万人（高齢者人口の0.7%）に留まっており、目標の5%に届かなかったとされる²。その原因として、事業内容

が筋力トレーニングに偏ったこと、費用対効果が低かったこと、虚弱高齢者の把握が不十分であったこと、そして出口対策の不足（二次予防事業後の包括的な取り組みの不足）、が挙げられた²。

—高齢期の健康づくりの枠組み 柏スタディによる成果—

2014年、東京大学高齢社会総合研究機構と千葉県柏市が中心となり、「大規模高齢者虚弱予防研究（柏スタディ）」が実施され、現在も縦断追跡研究が継続している³。この調査は、加齢による心身機能の低下、特に筋肉量（骨格筋量）の減少（サルコペニア）の原因の解明を目的とし、2012年に大規模高齢者健康増進調査としてスタートしたもので、後期高齢者の参加が可能なように、調査団が柏市内の14か所の保健センターや近隣センターを巡回しながら実施された。具体的な調査項目には、高齢期（自立～要支援）の全身の栄養状態と食事摂取状況、体の筋肉量や筋力、歩行速度なども含めた様々な身体能力に加え、咬合力や嚥下、舌圧などの口腔機能、そして社会性や精神心理など、多岐にわたる調査項目を設定し、将来的にフレイルになりやすい傾向を見出すことに主眼を置いている。さらに、本調査研究の大きな特色として、多数の高齢市民ボランティアによって約1ヶ月に亘る健康調査が実施されたことが挙げられる。これにより、高齢者のプロダクティビティ増進や市民の意識向上につながり、相互扶助につながるベースとなった³。この研究において、対象者を3群（健常群、サルコペニア予備群、サルコペニア群）に分け、数多くの評価項目を比較したところ、「身体機能低下」だけではなく、「歯科口腔機能低下」、食品多様性をはじめとする「食の偏り」、生活に広がりや人との付き合いなどを代表とする「社会性の低下」などが強く関連したと報告しており、この研究成果は世界中に大きなインパクトを与えている⁴。現在、この研究成果の一部が柏市の介護予防事業に組み込まれるまでに至っている⁵。

2 研究の背景

柏スタディは、過去に例がない大規模な高齢者総合的機能評価研究である一方、東京近郊地域の都市型研究であることから、日本の全ての地域へ応用するには様々な障壁があると考えられる。そのため、地域毎に調査研究による高齢者総合的機能データの蓄積が急務である。鹿児島県は少子高齢化が進む地域を多く抱えており、その一つである種子島は、高齢化率が30%を超え、全国に先駆けた超高齢社会を反映している。一方、超高齢社会は「長寿社会」の裏返しでもあり、健康長寿社会のモデル地域となり得る大きな可能性を秘めている。また、島ほぼ全域が農業・水産業に適していることから食料自給率（カロリーベース）が高く、1市2町全てで100%を越えているとされる⁶。さらに種子島の特産品である紫イモ、ハンダマ、黒米、赤米、赤キャベツなどの中には高機能成分（抗酸化能など）が多く含有され、地産地食の推進によって健康長寿につながるヒントが隠されている可能性がある。先に述べたように、種子島は他の地域に先駆けた超高齢社会を形成していることから、調査研究の対象として非常に適しており、離島に共通している事項として、人口の出納も少ないため、縦断追跡研究が実施しやすいと考えられる。

『種子島スタディ』では、単なる「離島版・柏スタディ」に留まらず、離島特有の健康・生活・社会事情を多面的に評価・解析し、問題点の抽出を図るとともに、出口対策を見据えた機能評価を総合的に実現すべく企画された。種子島地域高齢者の総合的機能評価を行い、より詳細な虚弱高齢者の把握を行い、出口対策として地域住民の相互扶助などの社会性が盛り込まれた包括的な改善プログラムの開発につながるデータ蓄積がさ

れることが期待される。「フレイル予防」という共通認識のもと、産学官連携での事業展開が可能となれば、種子島の数多ある魅力に「健康長寿」というアピールポイントを加えることができる。『種子島スタディ』がより健康的で、かつ介護になりにくい種子島地域高齢者の健康寿命延伸につながる重要な契機となることが強く期待される。

3 本研究の目的

鹿児島県は全国一の離島人口を抱えるが、その代表的な離島の一つである種子島・西之表市は高齢化率が35.8%に達している。最新の2017年西之表市高齢者等実態調査によると、西之表市在住高齢者の8割弱が定期的な歯科検診を受診しておらず、介護予防での取り組みとして「口腔機能向上に関する事業」を希望した高齢者の割合が約12%程度に留まっていた。これらのことから、高齢者における口腔への関心の低さ・オーラルフレイル（口腔機能低下）予防の重要性の認識不足が浮かび上がった。そこで我々は、西之表市と協議を重ね、鹿児島大学と西之表市（八板俊輔市長）との共同研究契約を締結し、西之表市地域高齢者の口腔機能のみならず、身体機能、運動機能、社会性の評価を加えた包括的機能評価を行い、高齢者の現状把握と問題点を抽出することを目的とした疫学調査研究を進めることとした。

4 対象と方法

【対象】西之表市地域介護予防活動支援事業「よろ〜て元気アップ教室」に参加登録している自立高齢者：約700名（介護予防拠点 計47地区）のうち、本研究への参加同意を得られたもの。

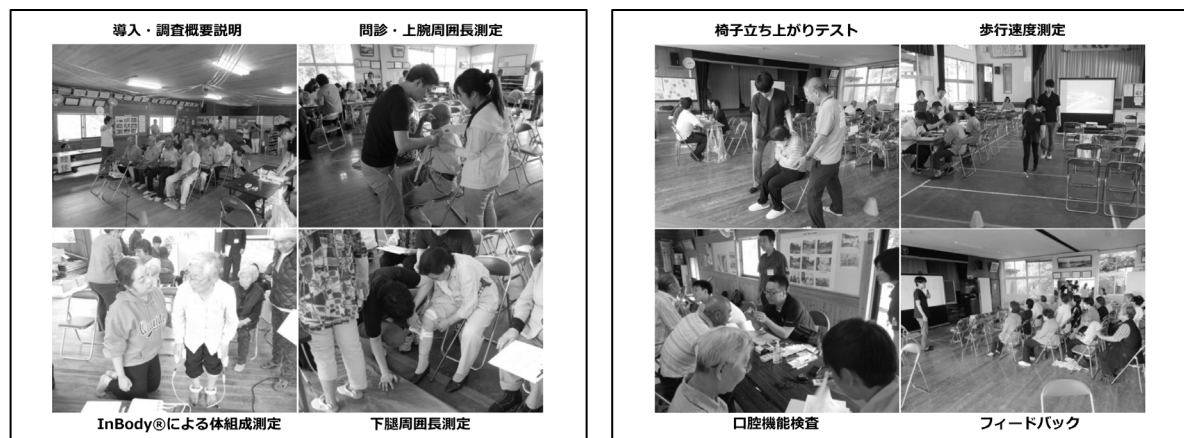
【方法】上記介護予防拠点（「通いの場」）に研究班が外向き、研究参加への同意を得られた者に対して、下記総合的機能評価を実施した。

総合機能評価	
問診	年齢・性別・基本チェックリスト（KC）・既往歴・薬歴
身体計測	身長・体重・体組成（InBody®）・腹囲・上腕周囲長・下肢周囲長・握力
運動機能	歩行速度・いす立ち上がりテスト
口腔機能	口腔不潔（舌苔付着度）・口腔乾燥（口腔水分計ムーカス）・咬合力低下（残存指数）・舌口唇運動機能低下（オーラルディアドコキネシス）・低舌圧（舌圧計）・咀嚼機能低下（グミゼリーを用いたグルコース溶出量による咀嚼能率検査）・嚥下機能低下（EAT-10®）
栄養	MNA®
自己記入	お口の元気度（GOHAI）・人とのつながり（Lubben Social Network Scale）・社会参加・こころ（GDS-15）

【実施風景】

西之表市役所高齢者支援課の全面的なご協力（スケジュール調整・事前説明・公用車の配備）の元、介護予防サポーター「よつばの会」のスタッフと合わせ、総勢15人程度で各地区の公民館へ外向き、準備と合わ

せて計2時間程度の調査を実施した。いずれの地区の参加者も、非常に熱心に機能評価に取り組まれ、会場は熱気に満ち溢れていた。



【評価の流れ】

オリエンテーション (10 分) → 総合機能評価の実施 (60 分) → フィードバック (20 分)

- オリエンテーションでは、フレイルとオーラルフレイルが健康に及ぼす影響を、PC のスライドショーを用いて解説し、今回の調査の意義・内容を説明の上、研究参加への同意書を取得した。総合機能評価実施後のフィードバックでは、各個人の評価結果を通知し、口腔機能低下予防の重要性ならびに口腔機能向上に必要な知識について解説した。

【データ分析】

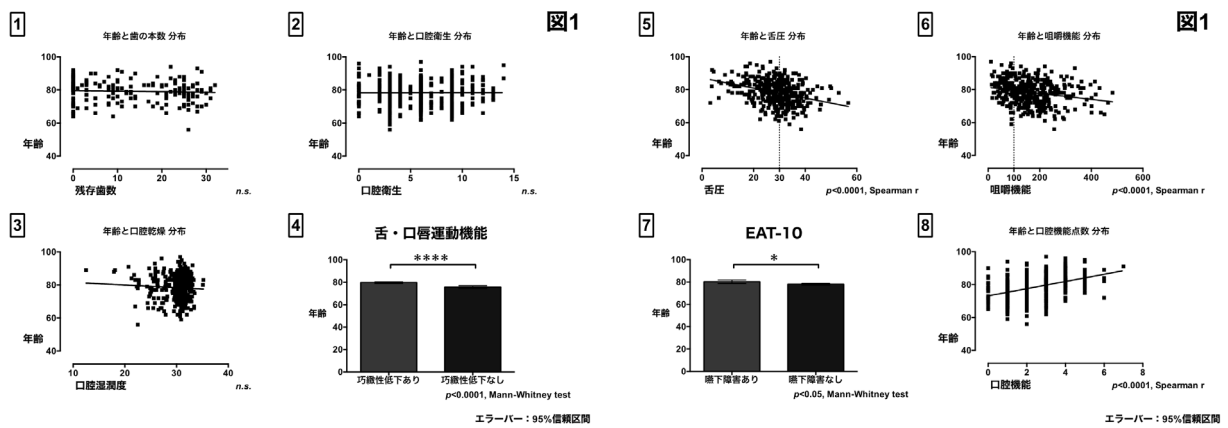
- 口腔機能低下（オーラルフレイル）は、口腔機能低下症の評価項目7項目（口腔不潔・口腔乾燥・咬合力低下・舌口唇運動機能低下・低舌圧・咀嚼機能低下・嚥下機能低下）のうち、3項目以上に該当したものを「オーラルフレイルあり」とし、0～2項目該当したものは「オーラルフレイルなし」と定義した。
- 年齢と歯の本数（咬合力）、口腔衛生状態（口腔不潔）、口腔湿潤度（口腔乾燥）、舌圧、咀嚼力、および口腔機能低下（該当した項目数）の分布についてそれぞれ相関関係をスピアマンの順位相関係数を用いて検討した。また、舌・口唇運動機能低下の有無と年齢の差、および嚥下障害の有無と年齢の差について、それぞれマン・ホイットニーのU検定を用いて検討した。
- オーラルフレイルの程度との関連性について、各因子との関連を単変量解析にて検討したのち、オーラルフレイルの有無とロコモティブシンドロームの有無について、フィッシャーの正確確率検定を用いて検討した。オーラルフレイルの有無と握力、歩行速度、GOAHI、社会参加、人とのつながり、およびこころとの関連性について、それぞれマン・ホイットニーのU検定を用いて検討した。
- オーラルフレイルの有無と各因子との関連性について、単変量および多変量ロジスティック回帰を用いてハザード比および95%信頼区間を推定した。
- 有意水準を $p < 0.05$ と設定した。

5 結果

計 27 地区、総計 401 名（男性 87 名、女性 314 名）の参加を得た。平均年齢は 78.3 ± 7.3 歳（最年長 101 歳、最年少 56 歳）であった。

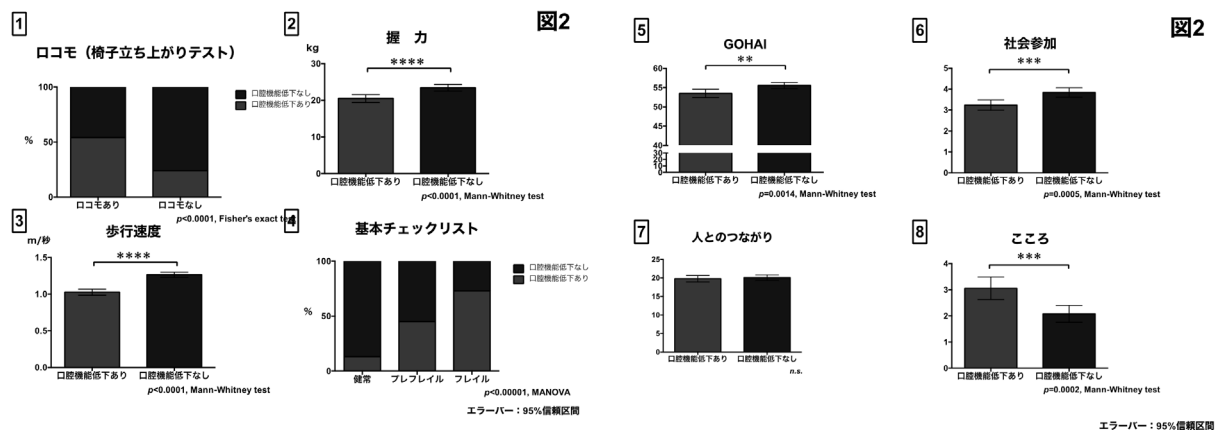
1) 年齢と口腔機能の関連性について

年齢と歯の本数、口腔衛生状態、および口腔乾燥では、相関関係について統計学的な有意差は認められなかった（図 1-1, 2, 3）。舌・口唇運動機能は機能低下群で有意に年齢が高かった（図 1-4 $p < 0.0001$ ）。年齢と舌圧、および咀嚼機能はそれぞれ負の相関関係にあった（図 1-5, 6 $r = -0.36, -0.22$ $p < 0.0001$ ）。EAT-10 を用いた嚥下障害の有無では、嚥下障害あり群で有意に年齢が高かった（図 1-7 $p < 0.05$ ）。年齢と口腔機能低下の該当項目数は正の相関関係にあった（図 1-8 $p < 0.0001$ ）。



2) 口腔機能低下と全身の健康との関連性について

ロコモティブシンドロームの該当者では、有意に口腔機能低下が認められた（図 2-1 $p < 0.0001$ ）。握力および歩行速度は、口腔機能低下群で有意に低下が認められた（図 2-2, 3 $p < 0.0001$ ）。フレイルの程度では、フレイルの進行とともに口腔機能低下該当者が有意に増加していた（図 2-4 $p < 0.0001$ ）。自記式の質問紙では、口腔機能低下群において、お口の元気度（GOHAI）と社会参加の悪化が認められた（図 2-5, 6 $p = 0.0014, 0.0005$ ）。口腔機能低下の有無と人とのつながりについては、統計学的に有意差は認められなかった（図 2-7）。こころの健康度（GDS）では、口腔機能低下群で有意に悪化が認められた（図 2-8 $p = 0.002$ ）。



変 数	全 体		オーラルフレイル				P値
			な し		あ り		
参加総数	401		227	(57%)	174	(43%)	
基本情報							
年齢（歳）	78.4	(±7.32)	78.2	(±6.73)	81.78	(±6.63)	0.000
性別（女性）	314	(79%)	179	(57%)	135	(43%)	0.807
身体所見							
BMI（kg/m ² ）	24.0	(±3.50)	24.0	(±3.37)	24.0	(±3.67)	0.001
椅子立ち上がりテスト（立てない）	143	(36%)	118	(46%)	140	(54%)	0.000
歩行速度（m/s）	1.16	(±0.29)	1.17	(±0.31)	1.14	(±0.28)	0.000
下腿周囲長（男<34cm, 女<33cm）	179	(45%)	104	(58%)	75	(42%)	0.613
握力（男<28kg, 女<18kg）	117	(29%)	67	(57%)	50	(43%)	0.912
AWGS 基準に基づくサルコペニア判定（あり）	73	(18%)	46	(63%)	27	(37%)	0.242
基本チェックリスト	44	(11%)	22	(50%)	22	(50%)	0.490
GOHAI（該当）	205	(51%)	104	(51%)	101	(49%)	0.016
人とのつながり（該当）	36	(9%)	18	(50%)	18	(50%)	0.482
社会参加（該当）	5	(5%)	2	(40%)	3	(60%)	0.656
栄養関連							
野菜・果物を毎日2品以上食べる（該当）	367	(92%)	210	(57%)	157	(43%)	0.471
乳製品を毎日1品以上食べる（該当）	310	(77%)	180	(58%)	130	(42%)	0.282
豆類または卵を毎週2品以上食べる（該当）	371	(93%)	215	(58%)	156	(42%)	0.056
肉類または魚を毎日食べる（該当）	336	(84%)	190	(57%)	146	(43%)	1.000
自分の栄養状態（「低栄養だと思う」に該当）	12	(3%)	6	(50%)	6	(50%)	0.691
4種類以上の内服薬あり	147	(37%)	81	(55%)	66	(45%)	0.677

表1 単変量解析

表2 多変量解析

	オッズ比（調整済）	95%信頼区間	P値
年齢	0.96	0.92 - 0.99	0.027
BMI	0.98	0.92 - 1.04	0.535
椅子立ち上がりテスト（0：立てる、1：立てない）	1.05	0.62 - 1.77	0.852
歩行速度	0.26	0.10 - 0.63	0.003
GOHAI（0：問題なし、1：問題あり）	2.04	1.31 - 3.16	0.001
豆類または卵を毎週2品以上食べる（0：食べない、1：食べる）	0.44	0.19 - 0.97	0.043

3) 口腔機能低下の有無と各因子との関連性について

表1に、オーラルフレイルあり／なしの参加者の特徴を示す。全体では参加者の57%がオーラルフレイルなし、43%がオーラルフレイルあり、であった。オーラルフレイル群の参加者には、以下の傾向も見られた：有意に年齢が高い、BMIが高い、椅子立ち上がりテストで立てない割合が高い、歩行速度が遅い、GOHAIの該当者が多い（いずれも $p<0.05$ ）、豆類または卵を毎週2品以上食べる人が少ない傾向にある（ $p=0.052$ ）。表2は上記結果をふまえ、オーラルフレイルとの関連について、ロジスティック回帰分析の結果を示したものである。年齢、BMI、椅子立ち上がりテスト、歩行速度、GOHAI（問題あり）、豆類または卵を毎週2品以上食べる、などの潜在的交絡因子を調整した後も、年齢、歩行速度、GOHAI、豆類または卵を毎週2品以上食べる、はオーラルフレイルの存在と重症度の高いオッズ比と有意に関連していた。

6 考 察

1) 年齢と口腔機能の関連性について

口腔機能のうち、舌・口唇運動機能、舌圧、咀嚼機能、嚥下機能に年齢とともに悪化が認められた。これらの機能は、いずれも摂食嚥下の「準備期～口腔期～咽頭期」に深く関与し、摂食嚥下障害は低栄養、ひいてはフレイルにつながることも明らかになっている。このことは、年齢とともにフレイルの該当者は有意に増加していることから裏付けられる（未記載データ）。さらに、口腔機能低下の該当項目数は、年齢とともに増加しており、高齢者においても一律の対応ではなく、世代に合わせた口腔機能低下対策が必要である可能性を示唆している。

2) 口腔機能低下と全身の健康との関連性について

口腔機能低下群では、フレイルに深く関与する全身の筋力低下（サルコペニア）、運動機能低下（ロコモティブシンドローム）が認められていた。また興味深いことに、フレイルの程度の悪化が口腔機能低下の悪化と深く関連があった。これらのことはオーラルフレイルが身体的フレイルの予測因子であったとする過去の報告と一致する⁷。さらに自記式の質問紙では、口腔機能低下群では社会参加の低下がみられていることが明らかとなった。社会性の低下は、フレイルの「入り口」に位置し、これを防ぐことがフレイル予防の重要な一歩となる。歯科医師側としても、口腔機能低下症に該当する患者を診察する際は、すでに社会性が低下してい

ることを念頭に対応する必要がある。

3) 口腔機能低下の有無と各因子との関連性について

多変量解析の結果、オーラルフレイルと年齢、歩行速度、GOHAI、豆類または卵を毎週2品以上食べる、は有意な関連が認められた。しかし、年齢については、オーラルフレイルあり／なしで逆転しており、年齢とともに悪化するという予測に反する結果となった。オーラルフレイル判定のカットオフ値は「口腔機能低下項目のうち3つ以上該当」としており、オーラルフレイルなし群 (n=227) のうち、「口腔機能低下項目のうち1〜2つ該当」に属するものが203名 (89%) も存在したことが影響している可能性がある。そのため、オーラルフレイルについて、「健常群 (口腔機能低下項目該当なし) ・プレオーラルフレイル群 (口腔機能低下項目のうち1〜2つ該当) ・オーラルフレイル群 (口腔機能低下項目のうち3つ以上該当)」の3群に分けた解析の方が、より実態に即した結果を得られる可能性が示唆された。

7 おわりに

本研究の特色は、口腔機能と全身の健康との関連性を詳細に分析することで、高齢者を横断的に評価できるとともに、ベースライン調査から将来的な縦断研究へと発展させ、将来的に「オーラルフレイルの予防・改善」から「全身のフレイル予防・改善」の実現を目指す取り組みが可能となる点である。行政の介護給付適正化に資するデータ蓄積がなされることで、介護予防事業の適切化・合理化が可能となり、既存の「通いの場」を有効活用した取り組みを展開することができ、介護保険制度の信頼感向上や安定運営につながる可能性がある。さらに、口腔機能向上の重要性を伝えるとともに、個々人の問題点をフィードバックすることで口腔機能向上を「自分事化」し、定期的な歯科検診受診に結びつける大きな契機となることが期待される。今回の解析では、オーラルフレイルのリスク因子として、運動機能面・栄養面・口腔環境のいずれも深く関わっている可能性が示唆されたため、今後さらなる参加者の追加と解析が必要である。今後本研究は、医学的な見地のみならず、地域学や都市デザイン学の観点からも西之表市と共同で解析を進め、「健康寿命延伸」に寄与する因子の同定と、適切な介入方法を考案し、2020年度以降の追跡調査へと発展させていく予定である。

8 謝 辞

行政との橋渡しとなり、本研究の着想から実施に至るまで終始熱心なご指導を頂いた、榎本 孝先生 (熊毛郡歯科医師会会長・えのもと歯科) に深く感謝申し上げます。本研究の趣旨にご理解を頂き、全面的なご協力を頂いた八板俊輔 西之表市長、ならびに西之表市役所高齢者支援課 下川昭代課長、森 真樹 前・課長、山中寿和係長をはじめ、職員の皆様方のおかげで円滑な研究の遂行が可能となりました。この場をお借りし厚く御礼申し上げます。また、共同研究者の田中孝明先生 (のぞみ薬局)、福永 香先生 (川内市民病院)、網谷真理恵先生・水間喜美子先生・下敷領一平先生 (鹿児島大学大学院 地域医療学分野)、網谷東方先生 (鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 心身内科学分野)、改元 香先生 (鹿児島女子短期大学 生活科学科)、渡邊里美先生 (種子島医療センター) には、調査の遂行から解析に至るまで、ひとかたならぬお世話になりました。ありがとうございました。そして、本研究の趣旨を理解し快く協力して頂いた、調査対象地区の対象者の皆様に心から感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

9 参考文献

1. 日本老年医学会 https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf
2. 平成 24 年度介護予防事業および介護予防・日常生活支援総合事業の実施状況に関する調査—三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング
3. 東京大学 高齢社会総合研究機構 大規模高齢者虚弱予防研究「栄養とからだの健康増進調査」
http://www.iog.u-tokyo.ac.jp/?page_id=1428・http://dl.med.or.jp/dl-med/jma/nichii/zaitaku/kaigo290528/290528_3.pdf
4. Tanaka, et al. Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly. The Journals of Gerontology: Series A, glx225. <https://doi.org/10.1093/gerona/glx225>
5. 東京大学 高齢社会総合研究機構 HP 大規模高齢者虚弱予防研究（柏スタディー）の成果が【栄養とからだの健康チェック】として柏市介護予防事業に組み込まれました http://www.iog.u-tokyo.ac.jp/?page_id=1734
6. Wikipedia 種子島 <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E7%A8%AE%E5%AD%90%E5%B3%B6>
7. Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, Kikutani T, Watanabe Y, Ohara Y, et al. Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2018 Nov 10;73(12):1661-7.