

博士論文

施設入所高齢者に活用可能な  
簡便な客観的栄養評価指標の検証および新規指標の探索

竹山 ゆみ子

2022年3月

大分県立看護科学大学大学院

# 目次

## 序章

1	高齢者の栄養状態	2
2	高齢者の栄養評価の現状	2
3	施設入所高齢者の栄養評価の現状と課題	3
4	日常ケアで活用可能な栄養評価指標の検討	7
5	研究目的	9
	文献	10
	本研究の構成	13

## 第1章 施設入所高齢者の栄養評価指標に関する文献検討と調査項目の選定

1	調査項目の選定	15
2	文献検討	15
	国外の状況	15
	国内の状況	17
3	調査項目	23
	文献	25
	国外の文献リスト	27
	国内の文献リスト	31
	表	34

## 第2章 施設入所高齢者の舌圧・身体計測値の栄養評価指標としての活用可能性の検証

1	研究目的	39
2	研究方法	39
3	結果	41
4	考察	42
5	結論	47
	文献	48
	図表	51

第3章 施設入所高齢者の新規栄養評価指標としての舌色の活用可能性の探索

1	研究目的	58
2	研究方法	59
3	結果	61
4	考察	62
5	結論	64
	文献	65
	図表	67

第4章 研究成果と今後の課題

1	研究の成果	77
2	研究の限界と今後の課題	78
	文献	80

略語一覧	81
------	----

要旨	83
----	----

発表論文一覧	87
--------	----

謝辞	88
----	----

## 序 章

## 1. 高齢者と栄養

高齢者は、基礎代謝量や活動量が低下し、総エネルギー摂取量も減少する。また、摂食嚥下機能の低下により食事摂取状況に影響が生じるため、総エネルギー摂取量の減少や、摂取栄養素の偏りが生じ、タンパク質・エネルギー低栄養状態（Protein-Energy Malnutrition:PEM）を引き起こしやすい。PEMは日常生活活動の低下や疾患の治癒遅延、感染症などを引き起こし、高齢者の生命や生活に大きな影響を及ぼすものとなり得る。PEMのような低栄養状態は、サルコペニア（葛谷・雨海 2013）やフレイル（日本老年医学会 2014）のリスクを生じさせると同時に、悪化させるといった悪循環を生じる可能性がある。地域在住高齢者を対象とした研究（谷本他 2013）では、サルコペニアと食品摂取の多様性や咀嚼能力が関係することが報告され、摂取食品と咀嚼能力について支援することの重要性が述べられている。また、高齢心不全患者を対象とした研究（伊藤他 2021）では、サルコペニアと悪液質（カヘキシア）を併存する患者が低栄養状態であったと報告している。サルコペニアやフレイルは、日常生活活動度の低下や要介護状態リスクも引き起こすため、栄養状態を良好に保つことは、高齢者の生命・生活の質（Quality of Life:QOL）に影響を及ぼし、残された生活時間の過ごし方にも影響を及ぼすと考える。

人の通常の栄養摂取方法は「口から食べる」という経口摂取である。しかし、何らかの理由で経口摂取が困難な場合、一時的もしくは半永続的に経管栄養法や静脈栄養法である強制栄養法を選択する場合がある。しかし、強制栄養法は、摂取エネルギー量の低下や三大栄養素の偏りを生じるリスクは減少するが、「口から食べる」という「食」の持つ楽しみや、他者との交流の機会を持つという情緒的・社会的な快刺激を得ることが難しくなる。また、強制栄養法の中でも静脈栄養法は、長期絶食状態と同様の状態となるため、腸管粘膜の脱落による防御力の破綻を生じ、バクテリアルトランスロケーションを生じるリスクがあり、易感染状態になりやすい（金胎 2012, 岡田 2020）。栄養摂取方法はさまざまであるが、なかでも経口摂取は、免疫機能の維持や情緒的・社会的側面を良好に保つ効果もあると考える。

高齢者にとって、栄養を摂取し良好に保つということは、単なるエネルギーの補給というだけではなく、生命・生活活動を維持し、残された人生を自分らしく、豊かに過ごすために必要不可欠なものである。

## 2. 高齢者の栄養評価の現状

高齢者が良好な栄養状態を保つためには、日ごろの栄養ケア・マネジメント（水元他 2012）が必要である。栄養ケア・マネジメントは、対象者に最適な栄養ケアを行うことであり、医療施設・福祉施設などで実施されている。栄養管理は治療を行う上での基礎となり、適切な栄養管理は治療効

果を上げる（本田他 2012）ため、療養過程の好循環をまねく。治療目的で入院する医療施設では、医師・看護師といった医療職者や管理栄養士が連携し、入院患者の栄養状態を管理している。療養目的で利用する福祉施設では、栄養状態を管理する医療職者や管理栄養士が常勤で従事していない施設も複数あるため、施設裁量の範疇となる場合がある。PEM やサルコペニア、フレイルのリスクを有している高齢者にとって、栄養ケア・マネジメントを円滑に進めることは必要不可欠である。

一般的な栄養評価指標には、栄養状態のスクリーニングである主観的包括的評価（Subjective Global Assessment:SGA）や栄養アセスメントとしての客観的評価法（Objective Data Assessment:ODA）がある。医療機関では、ODA の項目に含まれる血液検査を実施し、体内の状態を表す客観的な栄養評価指標として活用することが可能であるが、高齢者施設では介護保険制度による血液検査の義務付けがないため、容易に活用できない評価指標である。高齢者施設の血液検査は、個々の施設裁量による実施や、往診などでの医師の指示によるものがあるが、これらは各施設の努力の範疇や疾病の罹患によるものであるため、必ずしも実施されるものではない。検査費用が保険で担保できないこともあり、体内の栄養状態を客観的に評価できる血液検査が、必要な時に得られない現状がある。また、高齢者に活用される栄養評価スケールには、Nestle<sup>®</sup>が開発した簡易栄養状態評価表（Mini Nutritional Assessment-Short Form MNA<sup>®</sup>: MNA-SF）がある。MNA-SF を活用した高齢者の栄養評価に関する研究は、オーストラリアの入院中の高齢者を対象とした研究（Elsa et al 2014）やトルコの地域在住高齢者を対象とした研究（Simsek et al 2014）など多数ある。日本においても平山ら（2011）の高齢入院患者を対象とした研究などがあるが、いずれも地域在住高齢者や入院中の高齢者を対象とした研究であり、施設入所高齢者を対象とした研究は少ない。MNA-SF は、Simsek らの研究（2014）で栄養状態を過小評価する可能性が指摘されており、表在化した身体機能の脆弱性を有する施設入所高齢者では、全ての対象者が低栄養・低栄養リスクとして過少評価される可能性があるため、活用しにくいのではないかと考える。

### 3. 施設入所高齢者の栄養評価の現状と課題

施設入所高齢者の中でも、介護老人保健施設（以下、老健と記す）は病院と在宅の中間施設とされており、在宅復帰を目指した施設である。介護保険制度の介護報酬改定によって在宅復帰が推進され、生活機能障害の改善に向けたリハビリテーションの実施が求められている。また、老健では、在宅復帰を推進する中、リハビリテーションによる機能改善と同様に、栄養ケア・マネジメントの実施が求められている。令和 2 年度までの介護報酬では、栄養ケア・マネジメント加算として、低栄養状態の高齢者に対する栄養ケア計画の作成が実施されていた。しかし、令和 3 年度の介護報酬

改定によって栄養マネジメント強化加算が新設され、潜在的に PEM リスクを有する入所高齢者への介入の必要性が示された。潜在的に PEM リスクを有する高齢者は、「比較的元気」とみなされるが、施設内の重度者と比較すると「元気そうに見える」だけであり、複数の疾患や様々な症状を有していることに変わりはない。老健の入所高齢者は、加齢変化だけではなく脳血管疾患後遺症などの影響による摂食嚥下機能障害を有していることが多く、在宅高齢者に比べて PEM のリスクが高い（葛谷他 2011, 秋山他 2018）。

リハビリテーションは、生活機能の改善のために実施するが、実施に伴いエネルギーを消耗する（西岡 2016, 早川他 2021）。PEM リスクが高い高齢者に対してリハビリテーションを実施する場合、栄養管理を行いながらリハビリテーションを進めていく、リハビリテーション栄養（若林 2011）が重要であると考えられる。栄養管理を同時並行で実施しながら、生活機能の回復を目指したリハビリテーションを実施することで、老健の入所高齢者は、在宅復帰がしやすい身体機能の状態を目指すことができる。また、老健にはさまざまな自立度の高齢者が入所しているため、自立度による栄養状態に差がある可能性がある。

しかし、療養病床や特別養護老人ホーム（以下、特養と記す）の自立度別の栄養状態の報告（田近他 2002, 五味他 2002, 平田他 2020）はあったが、老健の入所高齢者についての報告はなかった。老健の機能は、在宅復帰に向けたリハビリテーションを実施することであり、要介護度 1 の状態から入所できる。医療依存度の高い高齢者が入院する療養病床や、要介護度 3 以上の高齢者が入所する特養とは異なり、リハビリテーションによる生活機能の回復が望める高齢者が入所している。しかし、老健の入所高齢者は脳血管疾患後遺症を持ち、独歩が困難であり、車椅子使用者や杖歩行者などの転倒リスクを有している者が入所しているため、短期・長期的対策を立案しながらケアを実施している（公益社団法人全国老人保健施設協会 2015）。また、車椅子使用に関しては、たとえ自走していたとしても、移動時間が長く、車椅子のタイヤの回転による反動を利用して移動している高齢者もあり、決して、体力が充実しているわけではない。在宅復帰を目指す施設でありながら、車椅子の自力駆動もままならない、脆弱性の高い高齢者が多く存在する施設でもあるため、老健の入所高齢者に対するリハビリテーションによる効果を高めるためには、栄養管理とリハビリテーションを同時進行でケアする、リハビリテーション栄養を充実させることが必要不可欠となる。

栄養ケア・マネジメントの第一歩である栄養状態の評価は、通常、SGA や ODA の項目で実施（本田他 2012）する総合評価である。SGA は体重の変化、食物摂取の変化、嘔吐・下痢などの有無、日常生活動作、浮腫・褥瘡・腹水の有無などでスクリーニングすることであり、ODA は既往歴、血

液検査、生理学検査、身体計測、食事摂取量、食事摂取機能などでアセスメントすることである。スクリーニングである SGA は低栄養状態疑いの対象者の抽出は行えるが、アセスメントである ODA のように詳細に対象者の栄養状態を評価することはできない。ODA の項目である血液検査は、高齢者の栄養状態を直接的に反映する評価となるが、介護保険制度では血液検査の義務付けはなく、現状としては1年に1回程度、各施設の裁量で実施しているのみである。医師の回診は週に1回程度であっても、血液検査の実施はされていない。肺炎・尿路感染症・带状疱疹・蜂窩織炎（蜂窩織炎は令和3年度の報酬改定で追加（厚生労働省 2021））の所定疾患施設療養費（厚生労働省 2017）として、所定疾患の発症時に、血液検査が算定可能となるのみである。所定疾患罹患時のみ血液検査が介護保険で認められ、健康状態把握のための血液検査は介護保険制度の義務付けはなく施設裁量の範疇である以上、血液検査値から栄養状態を把握することには限界がある。

さらに、在宅復帰率の高い在宅強化型老健である場合、6月間の退所者数で在宅復帰率を算定する（厚生労働省 2017）ため、施設裁量で実施する血液検査の対象外となる可能性があり、血液検査値から入所高齢者の栄養状態を把握することは、さらに困難となる。そのため、入所期間が1年未満となる入所高齢者にも活用可能な、生体内の状態を示す血液検査に代わる栄養評価指標として、日常のケア時に外観からの観察・測定で把握できる栄養評価指標の検討が必要であると考えた。日常ケアにおいて、外観からの観察・測定で把握できるのであれば、医師・看護師といった医療従事者が少ない老健で、多くの日常ケアを担っている介護職も活用しやすいと考える。教育課程の異なる全ての職種が活用しやすい指標であれば、栄養状態を評価する情報を共有し、各専門職の知識を活かしながら、対象者の状態に応じた日常ケアを実施できるのではないかと考える。このような多職種の情報連携は、入所高齢者のケアの質向上につながり、PEM リスクの予防になると考える。

身体計測による栄養評価指標には、体格指数（body mass index: BMI）以外にも上腕周囲長（Midarm Circumference: AC）・上腕三頭筋皮下脂肪厚（Triceps Skinfold Thickness: TSF）・下腿周囲長（Calf Circumference: CC）など、ODA の項目が多数ある。中でも CC は、アジアサルコペニアワーキンググループ（Asian Working Group for Sarcopenia: AWGS2019）によるサルコペニア診断基準において、骨格筋量が測定できない施設でのスクリーニングとして活用できる（荒井 2020）とされている。CC は、臥位でも測定可能な指標であるため、臥位もしくは車椅子座位の高齢者が入所する老健では活用しやすいのではないかと考える。しかし、下肢浮腫のある高齢者では、測定値の正確性に欠ける項目といった側面もあるので、CC に代わる指標の抽出も必要になるという課題が生じる。また、摂取カロリー量・三大栄



養素摂取量は、残食量を料理・食品ごとに計量することで確認できる（本田他 2012）が、一般的な老健の食事摂取量確認は喫食後の目視による主食・副食の残食確認であるため、摂取カロリー量・三大栄養素摂取量を正確に把握することはできない。そこで、間接的ではあるが、ODA の項目に食事摂取機能が含まれていること、高齢者の栄養状態を評価する MNA-SF と嚥下機能の関連についての報告（森崎他 2015）があることから、摂食嚥下機能評価について検討することができないかと考えた。摂食嚥下機能と栄養状態は、直接的には関連しない。中心静脈栄養法や胃瘻といった、強制栄養法を使用している場合は、摂食嚥下機能障害を有していても、必要カロリー量や必要栄養素は充足できる。しかし、通常の栄養摂取方法は、「口から食べる」という経口摂取が主となる。在宅復帰のためには、強制栄養法ではなく経口摂取である方が、在宅復帰の可能性が広がると考える。そこで、直接的な栄養状態評価にはならないが、摂食嚥下機能の評価が食事摂取機能としての栄養状態把握に活用できるのではないかと考えた。嚥下機能の評価は藤島の嚥下グレード（藤島・柴本 2006）などがあるが、一般的に老健では使用されていない。そのため、摂食嚥下機能の 4 期連続モデル（才藤 2013）に基づく、口腔準備期・口腔送り込み期で、食塊形成や食塊の咽頭への送り込み機能などを担う舌に着目し、新たに舌圧を測定することで間接的に栄養状態を推測することができるのではないかと考えた。舌は、摂食から嚥下まで止まることなく動き続けている摂食嚥下に欠かせない器官（才藤 2013）であり、舌圧は舌の機能の評価することができる。奥野ら（2013）の研究では、舌機能低下による摂取困難食品の増加を報告しており、舌圧は、口腔機能向上加算において、歯科医・歯科衛生士と連携している施設であれば測定している可能性がある。

ODA の項目から老健の入所高齢者の栄養評価指標の活用可能性を検証することは重要であると考えますが、老健に従事する専門職の業務は煩雑である。煩雑であれば、意図的に時間を設定して測定する ODA の項目では活用できない可能性がある。老健に従事している職種は、医師・看護師・介護職・理学療法士・作業療法士・管理栄養士などさまざまであるが、最も人数が多い職種は介護職（厚生労働省 2000）である。介護職以外の職種は、人数が限られるため、入所高齢者との接触時間は、経管栄養・口鼻腔吸引などの医療処置や、リハビリテーション、食事の際のミールラウンドなどと、限られた時間での接触が主となってしまふ。栄養ケア・マネジメントの評価は、SGA や ODA の項目（本田他 2012）を収集し、総合評価する。老健のように各職種が限られた時間の中で、SGA や ODA の項目を収集するためには、共通した認識を持って情報収集することが不可欠であると考えます。老健では、栄養マネジメント加算（厚生労働省 2020）がとられているが、これは常勤管理栄養士を 1 名配置し、栄養ケア計画を作成し、継続的な栄養管理を実施した場合に算定できるものである。しかし、栄養

管理の実施内容に細かい決まりはなく、栄養管理を実施した効果は加算の算定要件には含まれていない。老健の入所者は要介護状態の高齢者（厚生労働省 2000）であるため、PEMに移行した場合の改善は難しいと考える。そのため、栄養関連項目の情報を多職種が入所高齢者と接触する際に収集することで効率的に情報収集し、多職種による総合的なアセスメントを実施し、日常ケアに活用していくことが、PEM 予防につながると考える。医療的知識教育を受けた看護師は医療面からアセスメントし、生活状況を知る介護職は入所高齢者の生活に合わせて実施効果を検証するための栄養関連項目を収集し、管理栄養士は食事摂取量や栄養素などの調整を行い、理学療法士・作業療法士はリハビリテーションを効果的に実施できることになるので、入所高齢者の機能改善にもつながると考える。また、教育課程の異なる多職種が、共通した栄養評価項目を収集することは、入所高齢者の栄養状態改善に向けたケア実施に関する各職種の意識の向上にもつながると考える。

栄養評価項目は、医師・看護師・管理栄養士であれば教育課程に含まれているため、なじみ深いですが、理学療法士・作業療法士・介護職はなじみのないものである。しかし、入所高齢者にとって、最も身近な存在は日常ケアを担っている介護職となる。煩雑な日常業務を限られた人数で実施している介護職は、入所高齢者の日常に最も触れている存在であり、変化にも気づきやすい存在である。そこで、介護職が日常ケアの中で活用できる栄養評価指標であり、多職種がなじみ深い評価項目であれば、活用の頻度が増すと考えた。しかし、介護職以外の専門職は人数が限られている上、最も多い介護職は多くの施設で介護職不足の現状がある（厚生労働省 2014）。介護職の業務過多になるようなケアを実施することは、介護職の負担を増やすことになり、ケア継続に結びつかない可能性がある。栄養状態はさまざまな要因で変化するものであり、高齢者の場合は、加齢変化により、栄養素の吸収・代謝機能が低下する（岡田 2020）ため、一旦低下した栄養状態を良好な状態に戻すことは難しい。そのため、低栄養状態となる前に発見し、対応することが重要となると考える。そこで、日常ケアの中で、介護職などが活用でき、継続した観察が可能となれば、栄養状態の早期発見に結びつき、入所高齢者の低栄養状態の予防・改善に結びつくのではないかと考えた。老健で活用する栄養評価指標は、日常ケアの中で、ケアと同時に確認できる指標であることが、重要な要素であると考えられる。

#### 4. 日常ケアで活用可能な栄養評価指標の検討

老健の入所高齢者に活用可能な栄養評価指標は、聴取・測定などの機会を設けて実施する項目では定着しない可能性があるため、使用する専門職が日常ケアの中で負担なく活用できることが望ましい。ODA の項目のうち、食事摂取量は、下膳時の目視による主食・副食の残食確認であるため、ケ

アの中で負担なく実施・確認できるが、正確な摂取カロリー量・三大栄養素摂取量を把握することは難しい。正確な摂取カロリー量や栄養素量を確認するためには、残食量から摂取量を算出する（本田他 2012）必要があるが、手間がかかる。また、身体計測は、特殊機器は使用せず、経時的に確認できるが、計測のための機会を設ける必要があるため、ケア時間以外の手間と時間を取られてしまう。血液検査に至っては、施設裁量での実施であり、実施していたとしても実施期間の設定は施設裁量であり、経時的な変化は観察できない。そこで、ケアと同時に実施でき、経時的に確認できる栄養評価項目があれば、老健での活用可能性が高まるのではないかと考える。

今回、活用されている既存の栄養評価指標以外に栄養評価が可能となる指標がないか検討すると同時に、口腔ケア時に確認可能な舌色に着目する。中医学の四診の一つである望診に舌体（舌の色調や光沢、形態、状態をさす）や舌苔（色調、量、分布、状態）の観察から体内の状態を把握する舌診があり、舌色が淡白であれば貧血状態や栄養不良が疑われる（長友他 1997, 丸山他 2010）という知見がある。さらに、舌はヘモグロビン（Hemoglobin:Hb）やヘマトクリット（Hematocrit:Ht）などの値によって色が変わる（柿木 2007）との報告もある。舌診は熟練を要する中医学の診断方法（Zhi 2007）であるため、舌色が栄養状態を反映することは明らかであるが、舌診は誰でも行えるものではない。しかし、視覚的に認知できる指標であれば、口腔ケア時に観察することができるので、時間をとられることなく活用できる可能性がある。そこで、舌色の色構成を赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色で表すRGB表色系と、人が明度を知覚する状態を表すLab表色系で数値化し、良好な栄養状態の舌の色構成を数値として特定し、特定した色構成の数値から視覚的に認知できる色として再表現する過程を経ることで、舌色の栄養状態別の色見本を作成することができれば、誰でも簡便に活用できる栄養評価指標となるのではないかと考える。色の認知は、見た者の主観が入るが、栄養状態別の舌色変化を確認できる色見本があることで、口腔ケア時に入所高齢者の舌色と照らし合わせながら確認することができる。また、特殊機器を使用せず、色を観るだけであるため、医師や看護師といった医療職でなくても観察しやすいと考える。色見本まで作成することが可能となれば、特殊な訓練を必要としないので、職種を問わず活用できる共通ツールとなる可能性がある。

栄養状態の評価は、複数項目を総合的にアセスメントして判断するため、単一の指標では行えない。そのため、日常ケアで最も入所高齢者に接する時間の長い介護職が継続的に観察し、その情報を医師・看護師・管理栄養士などで共有し、多職種による総合的なアセスメントを実施することで、低栄養状態の早期発見・介入につながると考える。老健の看護職は人数が限られており、医療処置全般や急変時対応など、ケアや業務内容は多岐に

わたる。看護師の強みは生活を見据えた医療的ケアが実施できることであると考える。しかし、老健のような介護保険施設では、看護師が入所高齢者の生活に触れる時間は限られる。看護師の強みを発揮するためには、時間的制約で実施できない部分を、多職種で連携することで補う必要がある。そのため、日常ケアにおける介護職との連携は必須である。入所高齢者の身近にいる介護職が栄養状態をアセスメントする情報を収集し、看護師と連携することは、入所高齢者の予後を見据えた QOL の向上につながると考える。さらに、看護学としての栄養評価に関する意識の向上になると同時に、栄養状態の改善が高齢者の生活支援になることを実感できるものになると考えるため、意義がある。

## 5. 研究目的

これらのことから、在宅復帰施設であり、リハビリテーションが推進され、栄養ケア・マネジメントが重要となる老健で、日常ケアの中でも簡便に活用可能な栄養評価指標について検証することが必要であると考えられる。栄養評価指標を活用するのは、医療職だけではなく介護職であるため、医学的知識教育を受けていない介護職でも活用できるものである必要がある。そこで、まず、既存の栄養評価指標のうち、老健の入所高齢者の栄養状態を反映する血液検査に代わる指標について検証する。さらに、既存の栄養評価指標よりも、日常ケアの中で簡便に活用できる新規の栄養評価指標がないか探索するため、中医学の舌診で活用される舌色に着目する。

そこで、本研究では、老健の施設入所高齢者に活用可能な簡便な客観的栄養評価指標について、既存の栄養評価指標の検証および新規指標を探索することを目的とする。

まず、本研究を実施するにあたり、調査項目を選定する。調査項目は、老健で活用されている栄養評価項目に加え、高齢者に活用されている栄養評価指標に関する文献検討を実施し、高齢者に有用とされる栄養評価項目について選定する。

研究 1 では、老健の入所高齢者を対象に、血液検査値に代わる指標としての身体計測値・舌圧の栄養状態の客観的評価項目としての活用可能性を検証することを目的とする。

次に、研究 2 では、良好な栄養状態の舌の色構成を検証するため、老健の入所高齢者の舌色の色構成と既存の栄養評価指標との関連を明らかにし、栄養評価指標としての舌色の有用性を探索することを目的とする。

図 1 に本研究の構成を示す。

## 文献

- 秋山理加, 濱寄朋子, 酒井理恵他 (2018). 在宅高齢者における簡易栄養状態評価 (EAT-10) と栄養状態の関連. 口腔衛生学会雑誌 68, 76-84.
- 荒井秀典 (2020). AWGS2019 とサルコペニア肥満. 日本サルコペニア・フレイル学会誌 4 (1), 6-9.
- Elsa Dent, Ian M Chapman, and, Cynthia Piantadosi et al (2014). Performance of nutritional screening tools in predicting poor six-month outcome in hospitalised older patients. Asia Pac J Clin Nutr 23 (3), 394-399.
- 藤島一郎, 柴本勇監修 (2006). 動画でわかる摂食・嚥下リハビリテーション, pp12-21, 中山書店, 東京.
- 五味郁子, 杉原みち子, 梶井文子他 (2002). 複合型高齢者ケア施設における高齢者の JARD2001 を用いた要介護度別身体計測値の評価. 栄養-評価と治療 19 (4), 493-498.
- 早川智之, 遠藤正英, 江寄健他 (2021). 回復期リハビリテーション病棟脳卒中患者におけるエネルギー消費量の実態-エネルギー必要量およびエネルギー提供量との関連性-. 理学療法福岡 34, 85-89.
- 平田文, 石坂正大, 沢谷洋平他 (2020). 地域在住の要支援・要介護高齢者における摂取可能食品数と栄養状態の関連. 国際医療福祉大学学会誌 25 (2), 8-15.
- 平山優子, 大津智香子, 小松有紀子他 (2011). 高齢入院患者栄養評価における Mini-Nutritional Assessment-Short Form の有用性. 日大医学雑誌 70 (4), 203-207.
- 本田佳子, 土江節子, 曾根博仁監修 (2012). 栄養科学イラストレイテッド臨床栄養学基礎編. pp62-88, 株式会社羊土社, 東京.
- 伊藤貴史, 河野裕治, 青柳陽一郎他 (2021). フレイルを呈する高齢心不全患者のサルコペニア・カヘキシアの実態調査. 心臓リハビリテーション 27 (1), 34-39.
- 柿木保明 (2007). 舌診-歯科診療で応用する舌の診察診断学-. 日本歯科医師会雑誌 60 (2), 104-114.
- 公益社団法人全国老人保健施設協会 (2015). 介護保険施設の入所者の機能低下およびその予防に関する調査研究事業報告書. [https://www.roken.or.jp/wp/wp-content/uploads/2012/07/H26\\_kinouteika\\_report.pdf](https://www.roken.or.jp/wp/wp-content/uploads/2012/07/H26_kinouteika_report.pdf). 平成 26 年度老人保健健康増進等事業 (老人保健事業推進費等補助金), (最終閲覧日:2022年2月19日)
- 金胎芳子 (2012). 食事療法 栄養補給の方法. 本田佳子, 土江節子, 曾根博仁 (編), 臨床栄養学, pp91-110. 羊土社, 東京.
- 厚生労働省 (2000). 介護老人保健施設の人員、施設及び設備ならびに運営に関する基準について. [https://www.mhlw.go.jp/web/t\\_doc?dataId=00ta438](https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00ta438)

- 8&dataType=1&pageNo=1 (最終閲覧日:2022年2月19日)
- 厚生労働省 (2014). 介護人材の確保について. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12201000-Shakaiengokuyokushougaihokenfukushibu-Kikakuka/0000047617.pdf> (最終閲覧日:2022年2月19日)
- 厚生労働省 (2017). 介護老人保健施設の報酬・基準について. [https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu\\_Shakaihoshoutantou/0000185793.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Shakaihoshoutantou/0000185793.pdf). (最終閲覧日:2022年2月7日)
- 厚生労働省 (2017). 介護老人保健施設 (参考資料). [https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu\\_Shakaihoshoutantou/0000174012.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu_Shakaihoshoutantou/0000174012.pdf) (最終閲覧日:2022年2月日)
- 厚生労働省 (2020). 令和3年度介護報酬改定に向けて (自立支援・重度化防止の推進). <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/000642911.pdf> (最終閲覧日:2022年2月20日)
- 厚生労働省 (2021). 令和3年度介護報酬改定における改定事項について <https://www.mhlw.go.jp/content/12404000/000768899.pdf> (最終閲覧日:2022年2月7日)
- 葛谷雅文, 榎裕美, 井澤幸子他 (2011). 要介護高齢者の経口摂取困難の実態ならびに要因に関する研究. 静脈経腸栄養 26(5), 63-68.
- 葛谷雅文, 雨海照祥監修 (2013). 栄養・運動で予防するサルコペニア. 医歯薬出版株式会社, 東京.
- 丸山皆子, 内藤義彦, 大平哲也他 (2010). 加速度センサーにより測定した身体活動量の栄養評価指標としての意義. 日本病態栄養学会誌 13 (2), 163-170.
- 水元芳, 佐藤敏子, 宮本佳代子 (2012). 栄養ケアマネジメントの概要. 本田佳子, 土江節子, 曾根博仁 (編), 臨床栄養学, pp42-59. 株式会社羊土社, 東京.
- 森崎直子, 三浦宏子, 原修一 (2015). 在宅要介護高齢者の栄養状態と口腔機能の関連性. 日本老年医学会誌 52, 233-242.
- 長友和彦, 土佐寛順, 巽武司他 (1997). 漢方医学的舌候と生化学検査所見の関連性に関する検討. 和漢医薬学雑誌 14, 318-319.
- 日本老年医学会 (2014). 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. 20140513\_01\_01. pdf (jpn-geriat-soc.or.jp) (最終閲覧日:2021年12月18日)
- 西岡心大 (2016). 低栄養とリハビリテーション栄養管理の考え方-特にエネルギー必要量に関して-. 日本静脈経腸栄養学会雑誌 31(4), 944-948.
- 岡田晋吾編 (2020). キーワードでわかる臨床栄養令和版栄養で治す! 基礎から実践まで. 株式会社羊土社, 東京.
- 奥野典子, 山本健, 赤松那保他 (2013). 高齢者の口腔機能の評価法に関する

- 研究. 鶴見歯学 39 (1) , 11-23.
- 才藤栄一監修 (2013) . プロセスモデルで考える摂食・嚥下リハビリテーションの臨床. pp8-10, 医歯薬出版株式会社, 東京.
- Simsek H, Sahin S, and Ucku R et al (2014) . The diagnostic accuracy of the Revised Mini Nutritional Assessment Short Form for older people living in the community and in nursing homes. The journal of nutrition, health& aging18 (8) , 725-729.
- 田近正洋, 加藤昌彦, 牧野英子他 (2002) . 施設入所中の高齢者における栄養状態と ADL との関連について. 栄養-評価と治療 19 (4), 59-63.
- 谷本芳美, 渡辺美鈴, 杉浦裕美子他 (2013) . 地域高齢者におけるサルコペニアに関連する要因の検討. 日本公衆衛生雑誌 60 (11) , 683-690.
- 若林秀隆 (2011) . PT・OT・ST のためのリハビリテーション栄養. 医歯薬出版株式会社, 東京.
- Zhi L, Zhang D, and Yan JQ et al. (2007) . Classification of hyperspectral medical tongue images for tongue diagnosis. Computerized Medical Imaging and Graphics 31, 672-678.

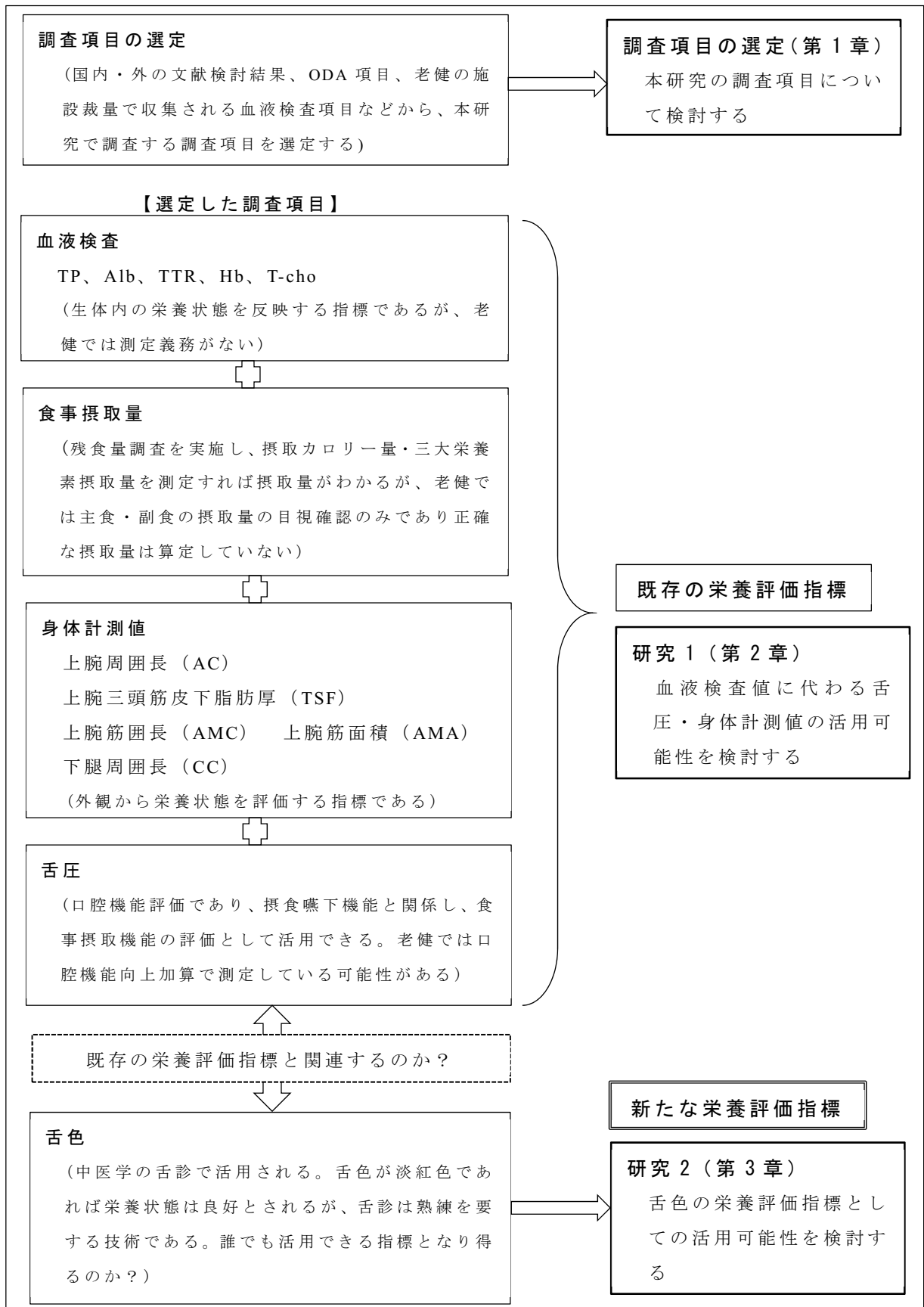


図1 本研究の構成



## 第 1 章

### 施設入所高齢者の栄養評価指標に関する文献検討と調査項目の選定

## 第1章 施設入所高齢者の栄養評価指標に関する文献検討と調査項目の選定

### 1. 調査項目の選定

高齢者施設の入所高齢者は、加齢変化に加え脳血管障害後遺症による摂食嚥下機能障害などにより潜在的 PEM リスクを有することが多い。潜在的 PEM リスクを有する入所高齢者の栄養状態を維持するためには、介護保険制度の範囲内で、日常的に容易に活用できる簡便な栄養評価指標であることが望ましい。介護保険制度の範囲内で実施できる栄養評価指標であれば、有用性が検証されることで、日常の施設ケアの中で実施しやすいと考える。現在のような、施設の方針によって変化する施設裁量の血液検査では、どんなに精度が高い栄養評価指標であっても、継続した観察には結びつかない。「介護サービスの質の評価指標の開発に関する調査研究事業報告書」(株式会社三菱総合研究所 2020)において、CHASE (Care, Health Status & Events) 項目の活用を前提とした場合、作成可能性の高い QI (Quality Indicator) 指標の項目には、身長・体重以外の身体計測値の項目は含まれていない。ここで示された QI 指標は、データ収集する施設・事業所の負担軽減の観点から、容易に把握可能な項目を抽出している。そのため、アセスメント項目である ODA の項目は栄養評価指標として確立されているが、必ずしも老健で活用されているわけではない。そこで、老健の入所高齢者の栄養評価指標を検討するうえで、まず日本の高齢者施設の入所高齢者に活用されている栄養評価指標の現状を知る必要があると考える。しかし、老健に限った栄養評価指標に関する研究は見あたらない。そのため、第1に、国内外で活用されている栄養評価指標を文献から抽出する。そして、第2に、調査協力を得た老健の施設裁量の血液検査項目を確認する。第3に、調査協力者の身体侵襲を最小限にするため、文献検討結果と調査協力を得た老健で活用されている血液検査項目から、施設裁量の血液検査時の残血清で検査可能な範囲内で、血液検査項目を追加することとする。第4に、調査協力を得た老健では血液検査以外の ODA 項目は実施されていないため、調査協力者の負担にならない範囲で項目を選定する。また、今回、新たな栄養評価指標として舌色の栄養評価指標としての有用性を探索するため、舌の撮影を追加する。

### 2. 文献検討

#### 2.1 国外の状況

日本の老健に該当する国外の施設はないので、PubMedで検索ワードを「Nursing Home」「Nutrition index」「Older People」とし、発表年を1994年～2012年で検索したところ144件の該当があったが、栄養評価指標を活用した研究でないものが多数含まれていたため、「Clinical trial」で絞り込み、

19件が抽出された（2013年1月検索）。小児や骨折・運動プログラムなどの効果についての研究7件を除外した12件から、研究に使用していた栄養評価項目を抽出した。活用されていた栄養評価指標は、MNAの簡易版であるMini Nutritional Assessment-Short Form MNA<sup>®</sup>: (MNA-SF)・BMI・ACは3件、バーセルインデックス (Barthel Index:BI)・体重・アルブミン (Albumin:Alb)、Hb、総リンパ球数 (Total Lymphocyte Cunt:TLC)、トランスサイレチン (Transthyretin:TTR)、トランスフェリン (Transferrin:Tf) は2件であった。その他、握力、TSF、総コレステロール (Total Cholesterol:T-cho)、血清鉄 (Serum iron:Fe)、ビタミンDであった。

検索ワードのうち、「Nursing Home」を「Supportive Housing」に変更して検索したところ41件が該当したが、栄養評価項目を活用した研究を絞り込むため「Clinical trial」で絞り込み、2件が抽出された。1件は転倒予防プログラムに関する研究であったため、1件の研究で使用している栄養評価項目を確認したところ、BMIを使用していた。

2012年までの高齢者の栄養評価に関する国外の研究は少数であり、活用していた栄養評価指標の数も限られていたため、近年の状況を把握するため、1994年～2022年を検索対象年として、再度、文献検索を行った。

PubMedで検索ワードを「Nursing Home」「Nutrition index」「Older People」とし、発表年を1994年～2022年で検索（2022年2月）したところ、393件の該当があった。しかし、栄養評価指標を活用した研究でないものが多数含まれていたため、「Clinical trial」で絞り込み、44件が抽出された。小児・成人を対象とした研究、骨折などの要因分析の研究、栄養評価項目の記載がなかった研究12件を除外した32件から、研究に使用していた栄養評価項目を抽出した。もっとも活用されていた栄養評価指標は、体重の8件であり、次にBMIの7件であった。簡易栄養状態評価表 (Mini Nutritional Assessment MNA<sup>®</sup>: MNA) は6件、MNAの簡易版であるMNA-SFは4件であった。握力は5件であり、BIは4件であった。また、ACは3件、TSFは1件、CCは1件が活用していた。血液検査値を用いているものは1～3件であり、活用していた項目は、Alb、Hb、T-cho、TLC、TTR、Tf、Fe、血中尿素窒素 (Blood Urea Nitrogen:BUN)、ビタミンDであった。総エネルギー摂取量は3件、摂取栄養素の分析を実施した食事摂取量測定は2件、摂取タンパク質量を測定したものは1件であった。低栄養状態によって二次的に引き起こされる褥瘡や、食欲増加といった間接的に栄養状態を推測できる項目を使用していた研究が1件あった。また、SCREEN-II栄養スコアという評価表を使用している研究が1件あった。SCREEN-II栄養スコアは、体重の増減、食欲不振、摂取食品の品目数、嚥下困難、咀嚼困難、孤食、食料品調達に関する課題などで構成される評価表である。

検索ワードのうち、「Nursing Home」を「Supportive Housing」に変更して検索したところ94件が該当したが、栄養評価項目を活用した研究を絞り込

むため、「Clinical trial」で絞り込み、8件が抽出された。このうち、2件は、「Nursing Home」による検索と同一の研究であった。また、成人女性や転倒プログラムの検証を対象とした研究に栄養評価項目の記載はなかったため除外し、4件の研究から栄養評価項目を抽出した。MNA、BMI、食事摂取量や血液検査でビタミンD、ビタミンC、ビタミンEを測定している研究があった。「Continuing Care Retirement Community」「Nutrition index」「Older People」で検索した結果は、0件であった。「Continuing Care Retirement Community」は、日本の住宅型有料老人ホームと類似する施設である。住宅型有料老人ホームは、介護保険適用外の共同住宅であり、主として身体機能の低下があまり見られない高齢者が共同生活を送っている場である。老健とは入所している高齢者の脆弱性が異なる。

その他、高齢者の栄養評価項目について、記載されていた文献を確認したところ、スペインの施設入所高齢者に対してMNA-SFやBIを活用した研究（Beatriz et.al 2017）があった。また、施設入所高齢者のサルコペニア有病率を調査したドイツの研究（Perkisas et.al 2019）では、サルコペニアの診断には骨格筋量が必要となるため、体組成を測定するバイオインピーダンス法（Bio Impedance Absorptiometry: BIA）を使用していた。スペインでは、MNA-SFとBIの関連を検討していた（Serrano-Urrea and Garcia-Meseguer 2014）が、研究のための測定であり、日常的に活用されているわけではなかった。MNA-SFとともに活用されていたBIAは、体組成測定機器を使用して測定するため、簡便に測定できるものではなく、日本の高齢者施設では活用されていない。そこで、MNA-SFであれば、設問とBMIもしくはCCの測定で実施できるため、MNA-SFを活用した研究について検討した。MNA-SFがフレイルの診断に活用できるかについて検討した報告（Pinar et.al 2019）や、血液検査値との併用で地域在住高齢者のフレイルについて検討した報告（Perez et.al 2020）などがあった。また、Lengeleら（2021）は、MNA-SFはGlobal Leadership Initiative on Malnutrition（GLIM）基準を用いた低栄養評価に比べ、栄養状態を反映しないと報告していた。GLIM基準は2018年に公開された世界初の低栄養診断国際基準であるが、BIAによる骨格筋指数を測定する項目が含まれるので、日本の高齢者施設で活用することは難しいと考える。その他にも入院中の高齢者の栄養状態に関する調査（Rasheed and Woods 2014）や地域在住高齢者の栄養状態のスクリーニングとして活用している報告（Nykanen et al 2013）があった。MNA-SFは、Simsekらの研究（2014）で栄養状態を過小評価する可能性が指摘されているので、老健の入所高齢者に単独で使用することは難しい可能性がある。

## 2.2 国内の状況

国内の高齢者施設で活用されている栄養評価指標について文献検討することとした。しかし、老健の入所高齢者を対象としている研究はみあた

らなかつたため、施設入所高齢者に限定せず、高齢者の栄養評価指標として活用可能な栄養評価項目について検討した。そして、これらの指標のうち、老健で測定可能な指標について抽出し、本研究の調査項目とすることが妥当であると考えた。

高齢者の栄養評価指標として活用可能な栄養評価項目について国内文献について検討するため医学中央雑誌 Web 版で検索ワード「高齢者」「食事」「栄養指標」、原著論文で検索したところ、38 文献が抽出された。分析対象文献の該当期間は 1996～2012 年（2012 年 8 月検索）であった。

分析対象文献 38 件から、研究目的、栄養評価指標、栄養評価指標の有用性の有無の記述を抽出し、表に整理した。栄養評価指標については、栄養状態のスクリーニングとして用いられている SGA と栄養アセスメントである ODA の項目を基に抽出した。さらに、SGA や ODA の項目ではないが分析対象文献において栄養評価指標として用いられていた項目についても抽出した。また、同時に栄養評価指標としての有用性の有無について表に整理した。

### 2.2.1 研究目的の分類（表 1）

研究目的は、入院加療中の高齢者を対象とした栄養サポートチーム（Nutritional Support Team:NST）の介入効果の検討を行ったものが 4 件【文献 4, 13, 18, 26】、腎疾患や消化器疾患、摂食嚥下機能障害などの疾患・症状に関連した栄養評価の検討が 20 件【文献 1-3, 7-11, 16-17, 22-24, 27-31, 33-34】であった。栄養摂取の過不足を無くすための治療食の検討を目的としたものは 1 件【文献 25】、免疫能を表す栄養指標である総リンパ球数に着目し、免疫能と栄養指標との関係を明らかにしたものは 1 件【文献 19】であった。超高齢者の栄養状態の検討などを行った高齢者の栄養状態の評価を目的としたものは 5 件【文献 1, 32, 35, 37-38】、タンパク質摂取量の増量を行うなどの経管栄養食と栄養指標との検討を目的としたものは 3 件【文献 14, 21, 36】であった。加速度センサーや、BI などを用いて日常生活動作能力を測定し、日常生活動作の栄養指標としての有用性を検討したものは 3 件【文献 5, 12, 20】、栄養士のための文献の活用を目的とした文献検討は 1 件【文献 6】であった。

### 2.2.2 栄養評価指標の分類（表 2）

分析対象文献において栄養評価指標として用いられていた項目を、SGA の項目である摂取カロリー量・三大栄養素摂取量・日常生活動作と ODA の項目である身体計測・血液検査に分類した。

SGA の項目である摂取カロリー量を栄養評価指標としていたものは 15 件【文献 1, 3, 5-6, 13, 20-21, 23-24, 28-31, 35, 38】であった。三大栄養素であるタンパク質、脂質、炭水化物の摂取量を算出して栄養評価指標として

いたものは10件【文献3, 6, 20-21, 23-24, 28-30, 35】であり、日常生活動作の動作能力を運動機能の指標や加速度センサーを用いて測定して栄養評価指標としていたものは4件【文献5, 8, 13, 37】であった。

ODAの項目である身体計測では、身長が8件【文献3, 5, 20-22, 27-28, 37】、体重が15件【文献3-5, 10, 14-15, 17, 20-22, 27-28, 31, 33, 37】であり、身長・体重からBMIを算出していたものが14件【文献1, 3, 5, 13-14, 16, 18, 20, 24, 27-28, 32, 35, 37】であった。また、体脂肪や筋肉量の指標であるACやTSFを測定し栄養指標としたり、体タンパク貯蔵量の指標となる上腕筋周囲長（Arm Muscle Circumference:AMC）や上腕筋面積（Arm Muscle Area:AMA）を算出して栄養評価指標としたりしていたものは10件【3-4, 14, 16, 20-21, 24, 27-28, 30】であった。血液検査では栄養分の運搬や病原体に対する抗体を作る役割を持つTPを指標としているものが8件【文献5, 9, 17, 20-21, 26, 33, 36】であった。一番多かったのが内臓タンパクの栄養状態を反映するAlbの31件【文献1-6, 8-9, 12-18, 20-28, 30-31, 33-37】であった。しかし、Albは半減期が約21日と長いため、半減期の短いTTRであるプレアルブミンを栄養指標としているものが11件【文献4, 10, 12, 15, 21, 24-25, 27-28, 33, 37】であった。また同様に半減期の短い、ヘモグロビンの合成や鉄代謝に関係するTfは3件【文献27-28, 36】、アルブミン製剤の影響を受けずに内臓タンパクの栄養状態を反映するレチノール結合タンパク（Retinol-binding Protein:RBP）は3件【文献10, 27, 37】であった。T-choを栄養評価指標としているものは10件【文献1, 3, 6, 9, 17, 23, 28, 35-37】、Hbは11件【文献1, 4, 6, 16-17, 21-23, 28, 33, 36】であり、Htは1件【文献21】、血液中の鉄濃度を表すFeは2件【文献21, 28】であった。栄養障害で値が低くなる中性脂肪（Triglyceride:TG）は2件【文献9, 36】、血糖（Plasma Glucose:PG）は2件【文献3, 33】であった。免疫能の指標であるTLCは9件【文献4, 14, 18-19, 22-23, 25, 28, 35】、炎症反応を示すC反応性タンパク（C-reactive Protein:CRP）を栄養指標としているものは5件【文献4-5, 18, 28, 33】であった。その他、BUNを栄養指標としているものは3件【文献16, 21, 24】であった。鉄貯蔵のタンパクである血清フェリチンを栄養評価指標としているものはなかった。

### 2.2.3 栄養評価指標としての有用性の有無（表3）

文献で用いられていた栄養評価指標の項目のうち、栄養評価指標としての有用性有りと述べられていた項目は16項目であった。最も多くの14文献【文献2, 5-6, 8, 13, 18, 20-23, 28, 33, 35, 37】が栄養評価指標としての有用性有りと述べていた項目はAlbであった。しかし同時に、Albは栄養評価指標としての有用性が無かったと述べていた文献が3件【文献24, 26, 30】あった。次に多くの文献が有用性有りと述べていた項目はプレアルブミンであるTTRの7件【文献21, 24, 26-28, 33, 37】であった。TPが栄養評価指

標としての有用性が有ると述べていた文献は 2 件【文献 20, 33】であり、栄養評価指標としての有用性が無いとしていた文献は 1 件【文献 26】であった。その他の項目は、Tf が 3 件【文献 27-28, 37】、RBP が 2 件【文献 28, 37】、Hb が 1 件【文献 21】、Ht が 1 件【文献 21】、CRP が 3 件【文献 4-5, 28】、TLC が 2 件【文献 14, 22】であった。身体計測においては BMI が栄養評価指標としての有用性が有るとしていた文献は 4 件【文献 18, 20, 28, 35】、有用性無しとしていた文献は 2 件【文献 14, 24】であった。また、AC・TSF・AMC・AMA の計測値が有用性有りとしていた文献は 3 件【文献 16, 20-21】であった。摂取カロリー量が栄養評価指標として有用であるとしていた文献は 4 件【文献 28-29, 37-38】、三大栄養素摂取量は 3 件【文献 23, 35, 38】、日常生活動作は 2 件【文献 5, 8】であった。その他、摂食嚥下機能障害の有無が栄養評価指標としての有用性有りとしていた文献は 1 件【文献 28】であった。T-cho、TG、PG、Fe、BUN、身長、体重については、栄養評価指標としての有用性の記述はなかった。

#### 2.2.4 分析対象文献における栄養評価指標の現状

38 件の分析対象文献は、多くが疾患・治療や NST の介入という医療機関で入院・加療している高齢者を対象としている研究であった。腎疾患で透析療法を受けている高齢者を対象者としている研究が多かったのは、疾患の特性から食欲不振や低栄養となりやすいことや、食事療法はタンパク質摂取量の制限が必要となることから、栄養状態を考慮した治療の継続が必要となるためであると考ええる。また、消化器疾患の研究が多かったのは、消化器疾患は直接的に栄養状態に影響を及ぼす要因となり得るためであると考ええる。摂食嚥下機能障害の有無は ODA や SGA には含まれないが、ODA の食事摂取機能には該当する。今回の分析対象文献で栄養評価指標として用いている文献があったのは、高齢者は加齢変化により摂食嚥下機能の低下がおこり、また、高齢者施設の入所高齢者は、脳血管障害後遺症による摂食嚥下機能障害を有している場合が多いためであると考ええる。摂食嚥下機能障害は食事摂取量や摂取食品の種類に影響を与えるため、現在は嚥下しやすい食形態の工夫として、とろみ調整食品や高齢者ソフト食（黒田 2003）の開発などが行われている。今回の分析対象文献においても藤島のグレード（藤島・柴本 2006）による評価を用いて、対象者の嚥下機能を評価していた文献があった（相良他 2009）ことから、高齢者の栄養状態を査定する際には、摂食嚥下機能障害の有無と程度の把握が必要不可欠であると考ええる。

高齢者の栄養状態を検討した文献では、摂取カロリー量を栄養評価指標とするだけでなく、三大栄養素の摂取量を考慮していた。三大栄養素の中でも、タンパク質や脂質の摂取量を考慮し、さらには、タンパク質や脂質を含む食品の摂取量を考慮していた（松本他 2007）。一般的に必要なエネ

ルギー量の算出は Harris-Benedict の式を用いて算定し、必要エネルギー量に応じて栄養素ごとの摂取量を決定する。タンパク質摂取量は、健康な 70 歳以上の高齢者で約 50~60g/日の摂取が推奨され、この数値は 20 歳代の摂取推奨量と同じ量である（厚生労働省 2009）。タンパク質は生命維持のために必須の栄養素であるが、良質のタンパク質を含む肉類の摂取は、摂食嚥下機能障害があると妨げられることがある。また高齢者は、高齢になるほど摂取カロリー量が減少するので、減少した摂取量で必要な栄養素を確保するためには、栄養素ごとの摂取量や摂取する食品の栄養素含有量を考慮する必要がある。そのため高齢者の栄養状態を評価するためには、摂取カロリー量だけでなく、栄養素ごとの摂取量や摂取食品の種類に着目する必要があると考える。

栄養評価指標として最も多くの文献が使用していたものに Alb がある。Alb は栄養評価のスクリーニングとして用いられ、3.5g/dl をカットオフ値として低栄養と判断している（河原 2012）。高齢者施設においても Alb を基準として栄養不良や低栄養リスクの高齢者を抽出し、栄養状態改善のための介入を行っている。しかし Alb は、炎症所見や腎疾患・肝疾患などの影響を受けやすく、また半減期も 21 日と長い。そのため、Alb より半減期の短い TTR や RBP、Tf を使用することで、急性期の栄養状態を反映する（河原 2012）ことが可能になる。高齢者は高齢になるほど低栄養状態となっていることが多い（武田他 2006）ため、長期的な栄養状態の評価指標も必要である。しかし、同時に何らかの疾患の影響により急激な低栄養状態を生じるリスクを持つので、長期的かつ短期的な視点を持った静的・動的栄養アセスメントを行う必要がある。また免疫能は栄養状態に反映される（河原 2012）ことから、炎症所見である CRP や TLC について調べた文献があった。しかし低栄養状態が生じた結果として免疫能が低下するため、免疫能が直接的に栄養状態を反映するわけではない。そのため、免疫能に関連した項目は、直接的に栄養状態を反映する Alb などの項目と同時に調べることで栄養評価指標として用いることができると考える。

日常生活動作能力については、加速度センサー（丸山他 2010）を用いて累積加速度を算定して栄養状態の評価指標としているものがあつた。日常生活動作能力は、日常的に容易に観察できる項目である。しかし、加速度センサーや BI による評価は費用が高価であることや査定に時間を要するなどの理由から、日常で容易に実施できるものではない。そのため、加速度センサーや BI に代わる、高齢者の栄養状態を反映した容易に観察できる日常生活動作の評価指標が必要ではないかと考える。

#### 2.2.5 入所高齢者の栄養評価指標としての活用可能性と課題

Alb は PEM の評価基準になっており、栄養状態をアセスメントする上では重要な指標とされている。38 件中 31 件の文献で栄養評価指標として用



いていたが、栄養評価指標としての有用性が確認されたものは 14 件であり、3 件は有用性が確認されず、約半数の文献では有用性について述べられていなかった。Alb は高齢者施設において施設の努力で実施されている血液検査項目に含まれることが多い。しかし Alb は半減期が長く、疾患などの要因によって左右されやすい特徴を持つため、Alb より半減期が短い TTR・RBP・Tf を同時に測定することで精度の高い栄養評価が実施できる。しかし、介護保険制度の制約の中で血液検査を実施している高齢者施設において、血液検査項目を追加することは、費用面からも現実的ではない。栄養評価指標として精度が高い血液検査項目を追加したくても、実際にできなければ、それに代わる簡便に確認可能な栄養評価項目について検討する必要がある。

今回の文献検討により血液検査値に代わる栄養評価指標として身体計測値が考えられた。栄養評価指標として BMI を算定していた文献もあり、4 件が栄養評価指標として有用であり 2 件が有用性なしと報告していた。BMI は身長・体重を測定することで容易に算定できる。また BMI の算出は高齢者に身体侵襲を与えない。高齢者にとって身体侵襲がなく行える点は血液検査に比べて負担は少ないが、BMI は単独で栄養状態を示すものではない（徳永 2007）。BMI の値は栄養状態を推測する要素の 1 つにはなっても、その他の所見や検査値と合わせてアセスメントしなければ栄養状態を判断することは難しい。また、筋肉量の算定のために AC や TSF を測定する方法もあるが、AC や TSF の測定には熟練を要するため、市販のインサータープやアディポメーター（アボットジャパン）を用いて測定する。AC や TSF の測定は身体侵襲を伴わないが、測定値の正確性を期するためには市販の測定用具を用いる必要がある。さらに、高齢者施設において日常的に活用されていない。また、浮腫がある場合には測定値が不正確なものとなる。低アルブミン血症は浮腫を生じるため、身体計測値だけでは栄養状態を判断できないため、さまざまな側面からの検討が必要になる。AMC や AMA の算出は、日本人の低栄養状態の高齢者にみられるマラスムスを発見することが可能となるため、浮腫などの計測値に影響を及ぼす要因を検討した上で用いれば、有効な栄養評価指標となり得ると考える。また、CC は、サルコペニアの診断基準にも含まれており（荒井 2020）、栄養評価指標として用いられている。CC は 1994 年に高齢者の栄養評価指標として Nestle<sup>®</sup>が開発した MNA-SF の項目としても含まれている。BMI と CC には相関がある（久保・山東 2012）ことから、CC と血液検査との関連を調査するとともに、身体計測値の中でどの項目が栄養状態を高い精度で反映しているのか検討して身体計測項目を絞り、高齢者の栄養評価指標としての活用可能性を検討する必要があると考える。

食事摂取状況は栄養状態を左右するため栄養状態の評価には必要な項目である。しかし、高齢者施設の入所高齢者は摂食嚥下機能障害を有して

いることが多いため、単なる摂取カロリー量だけでなく、摂取食品の種類と量などを把握し三大栄養素摂取量を確認する必要がある。自宅での食事の場合、食事療法を行わない限りカロリー量や栄養素を計測して食事を準備することはないが、高齢者施設では管理栄養士により総カロリー量や栄養素がコントロールされている。主食・副食の摂取割合や肉類・魚介類・野菜類などの副食の摂取状況の確認は、栄養評価指標として活用でき、残食量調査は高齢者に身体侵襲を与えずに実施できる。しかし、残食量調査は、詳細な残食量確認と各栄養素の測定を行わなければならないため、煩雑な日常業務の中では実施しづらさがある。そのため残食量調査は、高齢者への侵襲はないが、従事する職員にとっては日常ケアの負担を増すものになる可能性がある。

### 3. 調査項目

文献検討の結果、国外では、体重、BMI、握力、BI、などであった。AC・TSF・CCなどの身体計測値を用いていた研究は、1～3件であった。複数項目で構成された既存の栄養評価表としてMNAやMNA-SFがあった。国内では、高齢者の栄養評価指標として活用されていた項目は、Alb・TTR・BMI・AC・TSF、摂取カロリー量、三大栄養素摂取量、摂食嚥下機能障害の有無と程度などであった。この結果と、ODAの項目である血液検査・身体計測・食事摂取量・食事摂取機能などを参考に、老健での調査項目を選定した。スクリーニングとアセスメント項目を含むMNAやスクリーニングのみのMNA-SFは、身体計測項目や食事摂取状況など、ODAと重複する項目が含まれ、さらに、複数項目から構成されるため簡便さに欠ける。そのため、MNAやMNA-SFの評価表自体は、今回の調査には用いないが、CCなどの項目は活用することとした。BIAによる体組成測定は、正確な筋肉量を測定できるが、高額の機器が必要となるため、老健で活用することは難しい。身体計測値で上腕筋面積は算出できるので、推計値を用いることが、簡便さにつながると考えた。

なお、血液検査値は、対象者への身体侵襲を考慮し、定期的な血液検査を実施している老健に協力を依頼し、定期採血時の日程にデータ収集日を調整して実施することとした。そのため、血液検査値の測定項目は、老健で日常的に測定されている項目を基本とし、追加項目については文献検討結果を参考に、残血清で測定できる項目とした。さらに、今回は、舌色の栄養評価指標としての有用性も検討するため、舌の撮影を実施することとした。舌色を検討する上で、舌苔による舌色への影響を考慮し、定期的な歯科衛生士による口腔ケアを実施している施設に依頼することとした。

国外で使用されている栄養評価指標と国内で使用されている栄養評価指標は、同一の指標もあった。同一ではない指標の場合は、今回の対象者は日本国内の高齢者であること、アジアサルコペニアワーキングによるサ

ルコペニア診断基準（荒井 2020）においても、欧州サルコペニアワーキングの項目にはない CC を加えることで、サルコペニア抽出の感度が高まるといったことから、日本で活用されている指標および、調査協力を得る老健で活用されている指標を優先して、調査項目を構成した。

その結果、調査項目は、血液検査値（Alb・TP・Hb・T-cho・TTR）、身体計測値（AC・TSF・CC・AMC・AMA）、舌圧、食事摂取量に加えて、研究 2 で調査する舌色を加えた。なお、基本属性（年齢、性別、障害高齢者の日常生活自立度、要介護度）は施設から提供を受けることとした。

調査項目については表 4 に示す。

## 文 献

- 荒井秀典 (2020) . AWGS2019 とサルコペニア肥満. 日本サルコペニア・フレイル学会誌 4 (1) , 6-9.
- Beatriz Lardies Sanchez, Alejandro Sanz Paris, Javier Perez Noguerras et al (2017). Disability and its influence in nutritional assessment tools in elderly people living in nursing homes. *Nutricion Hospitalaria*34(5), 1080-1088.
- 藤島一郎, 柴本勇 (2006) . 動画でわかる摂食・嚥下リハビリテーション, pp14. 中山書店, 東京.
- 株式会社三菱総合研究所 (2020) . 介護サービスの質の評価指標の開発に関する調査研究事業報告書. 令和元年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金 (老人保健健康増進等事業等分) [https://www.mri.co.jp/knowledge/pjt\\_related/roujinhoken/dia6ou000002tweq-att/R1\\_034\\_2\\_report\\_1.pdf](https://www.mri.co.jp/knowledge/pjt_related/roujinhoken/dia6ou000002tweq-att/R1_034_2_report_1.pdf). (最終閲覧日:2022年2月19日)
- 河原和江 (2012) . 傷病者の栄養アセスメント. 本田佳子、土江節子、曾根博仁 (編), 臨床栄養学, pp62-77, 羊土社, 東京.
- 厚生労働省日本人の食事摂取基準 2010年版 (2009) . エネルギー・栄養素, 62-76. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/sessyu-kijun.html> (最終閲覧日:2012年9月6日)
- 厚生労働省. 障害高齢者の日常生活自立度 (寝たきり度) (n. d.) . <https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000077382.pdf> (最終閲覧日:2021年9月21日)
- 厚生労働省 (要介護度認定) (n. d.) . 要介護認定はどのように行われるか . [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kaigo/kaigo\\_koureisha/nintei/gaiyo2.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/nintei/gaiyo2.html) (最終閲覧日:2021年9月21日)
- 久保知子, 山東勤弥 (2012) . Mini Nutritional Assessment の研究 29 (1) . 栄養-評価と治療 29 (1) , 14-19.
- 黒田留美子 (2003) . 高齢者ソフト食, pp1-19. 厚生科学研究所, 東京.
- Lengele L, Bruyere O, Beaudart C et al (2021) . Malnutrition, assessed by the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) criteria but not by the mini nutritional assessment (MNA) , predicts the incidence of sarcopenia over a 5-year in the SarcoPhAge cohort. *Aging clinical and experimental research*33(6), 1507-1517.
- 松本敦史, 野木正之, 田中光他 (2007) . 高齢糖尿病患者の栄養状態に関して、膵外分泌機能及び食事摂取量と与える影響について. 日本高齢消化器病学会誌 8-9 (2) , 78-83.
- 丸山皆子, 内藤義彦, 大平哲也他 (2010) . 加速度センサーにより測定した身体活動量の栄養評価指標としての意義. 日本病態栄養学会誌 13 (2) , 163-170.

- Nykanen I, Lonnroos E, Kautiainen H et al (2013). Nutritional screening in a population-based cohort of community-dwelling older people. *European Journal of public health* 23 (3), 405-409.
- Perkisas S, De Cock AM, Vandewoude M et al (2019). Prevalence of sarcopenia and 9-year mortality in nursing home residents. *Aging clinical and experimental research* 31 (7), 951-959.
- Perez-Ros P, Vila-Candel R, Lopez-Hernandez L et al (2020). Nutritional Status and Risk Factors for Frailty in Community-Dwelling Older People: A Cross-Section Study. *Nutrients* 12 (4) .
- Piner Soysal, Nicola Veronese, Ferhat Arik et al (2019). Mini Nutritional Assessment Scale-Short Form can be useful for frailty screening in older adults. *Clinical interventions in Aging* 14, 693-699.
- Rasheed S, Woods RT (2014) . *Journal of human nutrition and dietetics: the official journal of the British Dietetic Association* 27 (2) , 142-151.
- 相良亜木子, 川上寿一, 松本憲二他 (2009) . 嚥下障害を呈する脳卒中患者のエネルギー摂取量と栄養状態が ADL に及ぼす影響 回復期リハにおける検討. *Journal of Clinical Rehabilitation* 18 (2) , 179-182.
- Serrano-Urrea R, Garcia-Meseguer MJ (2014) . Relationships between nutritional asreening and functional impairment in institutionalized Spanish older people. *Maturitas* 78 (4) , 323-328.
- Simsek H, Sahin S, and Ucku R et al (2014) . The diagnostic accuracy of the Revised Mini Nutritional Assessment Short Form for older people living in the community and in nursing homes. *The journal of nutrition, health& aging* 18 (8) , 725-729.
- 武田純枝, 小沢孝志, 野路宏安他 (2006) . 都市近郊における超高齢者の栄養摂取状況. *New Diet Therapy* 12 (3) , 152-156.
- 徳永圭子 (2007) . 栄養状態の把握と栄養障害 (低栄養) の発見・予防. 足立香代子, 小山広人 (編) , NST で使える栄養アセスメント&ケア, pp7-14. 株式会社学研メディカル秀潤社, 東京.

国外の文献リスト（年代順）

1. Chareh N., Rappl A., Rimmele M. et al (2021). Does a 12-Month Transitional Care Model Intervention by Geriatric-Experienced Care Professionals Improve Nutritional Status of Older Patients after Hospital Discharge ? A Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 13(9) 3023.
2. Irena K., Selma C., Ana L. et al (2021) . Assessment of Body Composition and Dietary Intake in Nursing-Home Residents: Could Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic Be Used to Prevent Future Casualties in Older Individuals ?. *Nutrients* 13(5) 1510.
3. Munk T., Svendsen JA., Knudsen AW. (2021). A multimodel nutritional intervention after discharge improves quality of life and physical function in older patients-a randomized controlled trial. *Clin Nutr* 40(11) 5500-5510.
4. Vincenzo M. , Jose R. , Ferran M. et al (2021). Results of High-Protein, High-Calorie Oral Nutritional Supplementation in Malnourished Older People in Nursing Homes: An Observational, Multicenter, Prospective, Pragmatic Study (PROT-e-GER). *J Am Med Dir Assoc* 22(9) 1919-1926.
5. Griffin A., O'Neil A., O'Connor M. et al (2020). The prevalence of malnutrition and impact on patient outcomes among older adults presenting at an Irish emergency department: a secondary analysis of the OPTI-MEND trial. *BMC Geriatr* 20(1) 455.
6. Watanabe Y. , Yamada Y. , Yoshida T. et al (2020). Comprehensive geriatric intervention in community-dwelling older adults: a cluster-randomized controlled trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 11(1) 26-37.
7. Wu S., Shieh SH., Lai YJ. et al (2020). Effects of an Eating Ability Promotion Program for Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc* 21(9) 1336-1340.
8. Mahran D., Farouk O., Ismail MA. et al (2019). Effectiveness of home based intervention program in reducing mortality of hip fracture patients: A non-randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 81 8-17.
9. Maltais M., Rolland Y., P-E Hay. et al (2018). The Effect of Exercise and Social Activity Interventions on Nutritional Status in Older Adults with Dementia Living in Nursing Homes: A Randomised Controlled Trial. *J Nutr Health Aging* 22(7) 824-828.
10. Corcoran MP., Nelson ME., Sacheck JM. et al (2017). Efficacy of an Exercise and Nutritional Supplement Program on Physical Performance and Nutritional Status in Older Adults With Mobility Limitations Residing at Senior Living Facilities. *J Aging Phys Act* 25(3) 453-463.

11. Layne AS., Hsu FC., Blair SN.et al (2017). Predictors of Change in Physical Function in Older Adults in Response to Long-term, Structured Physical Activity: The LIFE Study. *Arch Phys Med Rehabil* 98(1) 11-24.
12. Anne B. , Annutte C. , Birthe H. et al (2016) . Mltidisciplinary nutritional support for undernutrition in nursing home and home-care: A cluster randomized controlled trial. *Ntrition* 32(2) 1999-205.
13. Luger E., Dorner TE., Haider S.et al (2016). Effects of a Home-Based and Volunteer-Administered Physical on Malnutrition and Frailty in Older Persons:A Randomized Controlled Trial.*J Am Med Dir Assoc* 17(7) 671e9-671e16.
14. Marra MV., Simmons SF., Shotwell MS.et al (2016). Elevated Serum Osmolality and Total Water Deficit Indicate Impaired Hydration Status in Residents of Long-Term Care Facilities Regardless of Low or High Body Mass Index.*J Acad Nutr Diet* 116(5) 828-836.
15. Hunger M., Kirchberger I., Holle R.et al (2015). Dose nurse-based care management for aged myocardial infarction patients improve risk factors, physical functioning and mental health? The KORINNA trial. *Eur J Prev Cardiol* 22(4) 442-450.
16. Pouyssegur V., Brocker P., Schneider SM.et al (2015). An innovative solid oral nutritional supplement to fight weight loss and anorexia:open, randomised controlled trial of efficacy in institutionalized, malnourished older adults.*Age Ageing* 44(2) 245-251.
17. Anne B, Annutte C,Birthe H. et al (2014) .Study protocol: cost-effectiveness of multidisciplinary nutritional support for undernutrition in older adults in nursing home and home-care: cluster randomized controlled trial. *Ntr J.*28 13:86.
18. Hirose T. , Hasegawa J. , Izawa S.et al (2014). Accumulation of geriatric conditions is associated with poor nutritional status in dependent older people living in the community and in nursing homes. *Griatr Gerontol Int.* 14(1) 198-205.
19. Palvanen M., Kannus P., Piirtola M.et al (2014). Effectiveness of the Chaos Falls Clinic in preventing falls and injuries of home-dwelling older adults:a randomized controlled trial.*Injury* 45(1) 265-271.
20. Siervo M. , Bunn D. , Prado C.et al(2014). Accuracy of prediction equations for serum osmolality in frail older people with and without diabetes. *Am J Clin Nutr* 100(3) 867-876.
22. Carlsson M., Haglin L., Rosendahl E.et al (2013). Poor nutritional status is associated with urinary tract infection among older people living in residential care facilities.*J Nutr Health Aging* 17(2) 186-191.

23. L-Chin L. , Alan T. , Jiun-Yi W. , Baai-Shyun H. et al (2013) . Ned-based intervention is an effective strategy for improving the nutritional atatus of older people living in a nursing home: a randomized controlled trial. *Int J Nurs Stud* 50(12) 1580–1588.
24. Lslie WS., Woodward M., Lean ME.et al (2013). Improving the dietary intake of under nourished older people in residential care homes using an energy-enriching food approach: a cluster randomised controlled study.*J Hum Nute Diet* 26(4) 387–394.
25. Arija V., Martin N., Canela T.et al (2012). Nutrition education intervention for dependent patients: protocol of a randomized controlled trial. *BMC Public Halth* 24 12:373.
26. Manders M., De Groot LC., Hoefnagels WH.et al (2009). The effect of a nutrient dense drink on mental and physical function in institutionalized elderly people.*J Nutr Health Aging* 13(9) 760–767.
27. Manders M., Groot CP., Blauw YH.et al (2009). Effect of a nutrient-enriched drink on dietary intake and nutritional status in institutionalized elderly.*Eur J Clin Nutr* 63(10) 1241–1250.
28. Mocanu V., Stitt PA., Costan AR.et al (2009). Long-term effects of giving nursing home residents bread fortified with 125 microg (5000IU) vitamin (3) per daily serving.*Am J Clin Nutr* 89(4) 1132–1137.
29. Clutter Snyder D., Sloane R., Haines P.et al (2007). The Diet Quality Index- Revised:a tool to promote and evaluate dietary change among older cancer survivors enrolled in a home-based intervention trial.*J Am Diet Assoc* 107(9) 1519–1529.
30. Crogen N. , Alvine C. , Pasvogel A. (2006) . Improving nutrition care for nursing home residents using the INRx process.*J Nutr Elder* 25(3–4) 89–103.
31. Crogan NL., Velasquez D., Gagan MJ. (2005). Testing the feasibility and initial effects of iron and vitamin C to enhance nursing home residents' immune status following an influenza vaccine. *Geriatr Nurs* 26(3) 188–194.
32. Wouters-Wesseling W., Wagenaar L., Groot LC.et al (2003). Biochemical antioxidant levels respond to supplementation with an enriched drink in frail elderly people.*J Am Coll Nutr* 22(3) 232. 238.
33. Kwok T. , Woo J. , Kwann M. (2001) . Dose low lactose milk powder improve the nutritional intake and nutritional status of frail older Chinese people living nursing homes?. *J Nutr Health Aging*.5(1) 17–21.
34. Wielen RP., Heereveld HA., Groot CP.et al (1995). Nutritional status of elderly female nursing home residents; the effect of supplementation with a physiological dose of water-soluble vitamins.*Eur Clin Nutr* 49(9) 665–674.



35. Frisoni GB. , Franzori S. , Rozzini R.et al (1994). A nutritional index predicting mortality in the nursing home.J Am Geriatr Soc 42(11) 1167-1172.

## 国内の分析対象文献リスト（年代順）

1. 石岡拓得, 三上恵理, 柳町悟司他 (2012) . 胃切除後患者の食事摂取量と栄養状態の関連について. 消化と吸収 34 (4) , 450-457.
2. 丸山皆子, 内藤義彦, 大平哲也他 (2010) . 加速度センサーにより測定した身体活動量の栄養評価指標としての意義. 日本病態栄養学会誌 13 (2) , 163-170.
3. 岡本裕子 (2010) . わが国の栄養実践における原著論文活用のための試行 栄養(食事)と褥瘡を例として, 栄養学雑誌 68 (2) , 146-149.
4. Tabuchi M. , Tomioka K., Kawakami T. et al (2010) . Serum Cytokeratin 18 M30 Antigen Level and Its Correlation with Nutritional Parameters in Middle-Aged Japanese Males with Nonalcoholic Fatty Liver Disease (NAFLD). *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* 56 (5) , 271-278.
5. 高木なつ子, 加藤明彦, 仲山順子他 (2010) . 頭頸部がん治療による体重減少および経口摂取不足に対し、NSTによる栄養介入の有用性. 日本病態栄養学会誌 13 (1) , 35-39.
6. 瀧史香, 津川友介, 小松康宏 (2010) . ICUにおける急性腎傷害患者の至適栄養管理. 日本急性血液浄化学会雑誌 1 (1) , 102-106.
7. 遠藤道代 (2009) . 維持血液透析患者の透析間体重増加と栄養指標. 仙台白百合女子大学紀要 (13) , 1-8.
8. 堀部大輔, 丸山尚嗣, 夏目俊之他 (2009) . 狭窄の強い大腸癌患者に対する成分栄養剤経口投与による術前栄養管理. 臨床外科 64 (12) , 1577-1581.
9. 伊藤晃範, 鷺頭由宜, 林大二郎他 (2009) . 血液透析患者の蛋白栄養指標と動作能力および筋肉量との関係 運動療法による低栄養・動作能力の改善. 北海道理学療法 26, 6-1.
10. 小林智帆, 成瀬浩子, 菅谷朝美他 (2009) . 胃切除術後患者の食事の自立に向けた支援 早期から自己調整を開始した 5 事例からの現状分析. 日本看護学会論文集成人看護 I (39) , 114-115.
11. 今昭人, 田中光, 丹藤雄介他 (2009) . 糖尿病患者の食事摂取量および栄養状態に関する検討 高齢者における問題点を中心に. 老年消化器病 21 (2) , 121-127.
12. 相良亜木子, 川上寿一, 松本憲二他 (2009) . 嚥下障害を呈する脳卒中患者のエネルギー摂取量と栄養状態が ADL に及ぼす影響 回復期リハにおける検討. *Journal of Clinical Rehabilitation* 18 (2) , 179-182.
13. 熊谷悦子, 大野寛司, 小栗裕 (2008) . 当院における栄養療法の取り組みと臨床的効果の年齢群別の検討. 長野県透析研究会誌 31 (1) , 92-95.
14. 松本信子, 河田哲也, 杉山亜由美他 (2008) . 腎不全用アミノ酸製剤長期投与の血液透析患者の栄養状態に与える影響. 臨床透析 24 (6) , 773-777.

15. 西田卓明, 櫻井洋一, 石渡朝子他 (2008). 【高齢者と食事/嚥下機能】 胃瘻ルートを用いた継続的経腸栄養管理により経口摂取可能となった症例に関する臨床的検討. 栄養-評価と治療 25 (6), 524-527.
16. 沖野哲也, 蔵元一崇, 木村有他 (2008). 早期胃癌に対する噴門側胃切除における食道残胃吻合法と空腸嚢間置法の比較検討. 日本臨床外科学会雑誌 69 (1), 13-19.
17. 塩崎尚子, 小西英子, 茶谷昇他 (2008). 担癌患者に対する Nutrition Support Team(NST)活動. 松仁会医学誌 47 (2), 136-141.
18. 赤津裕康, 松本光弘, 宮本圭子他 (2007). 胃瘻患者への短期間のたんぱく質強化による栄養介入効果とインフルエンザワクチン抗体価に及ぼす影響. 栄養-評価と治療 24 (3), 307-314.
19. 松本敦史, 野木正之, 田中光他 (2007). 高齢糖尿病患者の栄養状態に関して、膵外分泌機能及び食事摂取量が与える影響について. 日本高齢消化器病学会誌 (8-92), 78-83.
20. 望月弘彦, 岩田誠一郎, 河越美香他 (2007). 栄養障害症例の予後予測における ALB/CRP 比の検討. 栄養-評価と治療 24 (6), 536-538.
21. 谷内洋子, 亀崎智都江, 渡部祐子他 (2007). 栄養指標の有効性の検討 褥瘡患者の栄養管理について. 日本褥瘡学会誌 9 (2), 171-176.
22. 酒井あかり, 加藤昌彦 (2007). 栄養状態が高齢入院患者の activities of daily living(ADL)に及ぼす影響. 日本臨床栄養学会雑誌 29 (2), 65-71.
23. 安武健一郎, 山内健, 大山明子他 (2007). 入院時栄養スクリーニングにおける総リンパ球数と他の栄養指標との関係に関する検討. 栄養-評価と治療 24 (6), 523-527.
24. 松永智仁, 石崎允, 佐々木詩乃他 (2006). 【腹膜透析 2006】 PD 患者の栄養アセスメント 血清アルブミン、血清トランスサイレチンは腹膜透析患者の栄養状態をどこまで評価できるのか? . 腎と透析 61, 141-145.
25. 西田真佐夫, 村井一人, 鄭充康他 (2006). NST 介入による血清アルブミン値の変化についての検討, 医療薬学 32 (7), 629-637.
26. 安武健一郎, 大山明子, 山内健他 (2006). がん化学療法時の食欲不振に対する特別食を用いた食事摂取支援. 日本医療マネジメント学会雑誌 7 (2), 309-314.
27. 二宮久美子, 伊藤智子, 三村友恵他 (2005). 慢性閉塞性肺疾患(COPD)患者への栄養介入法の検討. 三友堂病院医学雑誌 6 (1), 41-47.
28. 小原仁, 益田裕司, 佐々木達也他 (2005). 療養型リハビリテーション病棟における入院患者の摂食嚥下能力と栄養指標の関連性. 栄養学雑誌 63 (6), 323-328.
29. 木山輝郎, 田尻孝, 吉行俊郎他 (2004). 胃切除術後自由摂食パスの効果. 外科と代謝・栄養 38 (4), 93-100. 30.
30. 西野雅子, 本道紀子, 矢島純子他 (2004). 高齢者栄養食事指導における

- 患者像の検討. 東京都老年学会誌 10, 92-94.
31. 大木智子, 鈴木壺知, 高橋純子他 (2004). 【肝疾患における栄養評価と QOL】慢性肝疾患患者の身体計測値の検討. 栄養-評価と治療 21 (6), 569-571.
  32. 田中光, 中村光男, 松本敦史他 (2004). 高齢者の咀嚼能力が食事摂取に及ぼす影響について. 老年消化器病 16 (3), 203-208.
  33. 辻毅, 上野昌樹, 庄野嘉治他 (2003). 高齢者消化器癌周術期における高カロリー輸液使用の栄養学的有用性と安全性の検討. 静脈経腸栄養 18 (3), 59-67.
  34. 是枝ちづ, 佐藤正博, 水野孝子他 (2002). 【肝病態生理研究のあゆみ】肝硬変における経口特殊アミノ酸製剤を用いた Late Evening Snack(LES)の効果. 薬理と治療 30 (2), S307-S312.
  35. 中村光男, 松井淳, 金原市郎他 (2001). 高齢者の消化吸収能と栄養評価. 日本高齢消化器医学会議会誌 3 (2), 1-4.
  36. 渡辺拓, 中村光男, 丹藤雄介他 (1998). 経口摂取困難な症例に対する経管栄養食(K3S)投与による血中栄養指標及び、血中微量元素濃度の検討. 消化と吸収 20 (2), 21-24.
  37. 広瀬信義, 新井康通, 川村昌嗣他 (1997). Tokyo centenarian study 5 百寿者における栄養指標と栄養状態の検討. 日本老年医学会雑誌 34 (4), 324-330.
  38. 武田純枝, 小沢孝志, 野路宏安他 (1996). 都市近郊における超高齢者の栄養摂取状況. New Diet Therapy 12 (3), 152-156.

表 1 研究目的の分類

研究目的	文献数	文献番号
NST の介入効果の検討	4	【4, 13, 18, 26】
疾患・症状に関連した栄養評価の検討	腎・泌尿器疾患	5 【2, 8-9, 16, 24】
	消化器疾患	9 【1, 3, 10-11, 17, 30-31, 33, 34】
	呼吸器疾患	1 【27】
	内分泌疾患	2 【7, 23】
	摂食嚥下機能障害	2 【28-29】
	褥瘡	1 【22】
治療食の検討	1	【25】
免疫能と栄養指標との関連	1	【19】
高齢者の栄養状態の評価	5	【1, 32, 35, 37-38】
経管栄養食と栄養指標との検討	3	【14, 21, 36】
日常生活動作の栄養指標としての有用性の検討	3	【5, 12, 20】
文献検討	1	【6】

表 2 栄養評価指標の分類

	検査項目	文献数	文献番号
ODA	身長	8	【3, 5, 20-22, 27-28, 37】
	体重	15	【3-5, 10, 14-15, 17, 20-22, 27-28, 31, 33, 37】
	身体計測		
	BMI	14	【1, 3, 5, 13-14, 16, 18, 20, 24, 27-28, 32, 35, 37】
	AC・AMC・AMA・TSF	10	【3-4, 14, 16, 20-21, 24, 27-28, 30】
	総タンパク	8	【5, 9, 17, 20-21, 26, 33, 36】
	アルブミン	31	【1-6, 8-9, 12-18, 20-28, 30-31, 33-37】
	トランスサイレチン	11	【4, 10, 12, 15, 21, 24-25, 27-28, 33, 37】
	トランスフェリン	3	【27-28, 36】
	レチノール結合蛋白	3	【10, 27, 37】
	コレステロール	10	【1, 3, 6, 9, 17, 23, 28, 35-37】
	血液検査		
	ヘモグロビン	11	【1, 4, 6, 16-17, 21-23, 28, 33, 36】
	中性脂肪	2	【9, 36】
	血糖	2	【3, 33】
	ヘマトクリット	1	【21】
	鉄	2	【21, 28】
	フェリチン	0	
	C反応性蛋白	5	【4-5, 18, 28, 33】
	尿素窒素	3	【16, 21, 24】
総リンパ球数	9	【4, 14, 18-19, 22-23, 25, 35】	
SGA	摂取カロリー量	15	【1, 3, 5-6, 13, 20-21, 23-24, 28-31, 35, 38】
	三大栄養素摂取量	10	【3, 6, 20-21, 23-24, 28-30, 35】
	日常生活動作	4	【5, 8, 13, 37】

表3 栄養評価指標としての有用性の有無

検査項目	有用性あり		有用性なし		
	文献数	文献番号	文献数	文献番号	
身体計測	身長	0		0	
	体重	0		0	
	BMI	4	【18, 20, 28, 35】	2	【14, 24】
	AC・AMC・AMA・TSF	3	【16, 20-21】	0	
	総タンパク	2	【20, 33】	1	【26】
	アルブミン	14	【2, 5-6, 8, 13, 18, 20-23, 28, 33, 35, 37】	3	【24, 26, 30】
	トランスサイレチン	7	【21, 24, 26-28, 33, 37】	0	
	トランスフェリン	3	【27-28, 37】	0	
	レチノール結合蛋白	2	【28, 37】	0	
	コレステロール	1	【35】	0	
血液検査	ヘモグロビン	1	【21】	0	
	中性脂肪	0		0	
	血糖	0		0	
	ヘマトクリット	1	【21】	0	
	鉄	0		0	
	フェリチン	0		0	
	C反応性蛋白	3	【4-5, 28】	0	
	尿素窒素	0		0	
	総リンパ球数	2	【14, 22】	0	
	摂取カロリー量	4	【28-29, 37-38】	0	
SGA	三大栄養素摂取量	3	【23, 35, 38】	0	
	日常生活動作	2	【5, 8】	0	
その他	摂食嚥下障害	1	【28】	0	

表3 栄養評価指標としての有用性の有無

表 4 調査項目

調査項目	
基本属性	年齢、性別、障害高齢者の日常生活自立度、要介護度 施設から情報提供を受ける。
食事摂取量	摂取カロリー量、三大栄養素摂取量 Alb の半減期 21 日を考慮し、調査前 3 週間の食事摂取量について施設 から情報提供を受ける。
血液検査値	Alb（半減期約 21 日）・TP・Hb・T-cho・TTR（半減期約 1.9 日） 血液検査値の項目は、施設の定期血液検査項目から選定。 追加項目として、文献検討結果から TTR を、残血清を使用して測定 する。
舌圧	JMS 舌圧測定器：圧力導出法を使用する。 測定回数は要介護高齢者の口腔機能評価として活用できる最大値を採 用する。
身体計測値	AC・TSF・CC・AMC・AMA AC・TSF・CC は計測する。 （アボットジャパンのアディポメーター・インサーテープを使用） AMC と AMA は以下の式で算出する推計値を使用。 ・ $AMC = AC (cm) - TSF (mm) \times 3.14 \div 10$ ・ $AMA = AMC(cm)^2 \div (4 \times 3.14)$
舌色	撮影前に残渣物・舌苔による影響を最小にするため歯科衛生士による 口腔ケアを実施。 室内自然光下（フラッシュ不使用）で、デジタルカメラ（CANON デジ タルカメラ IXY110F）を使用し、舌とともに画像補正用カラーチャー ト（キヤスマッチ;10mm 角）を撮影。



## 第 2 章

施設入所高齢者の舌圧・身体計測値の  
栄養評価指標としての活用可能性の検証

## 第2章 施設入所高齢者の舌圧・身体計測値の栄養評価指標としての活用可能性の検証

### 1. 研究目的

序章で述べたように、老健は在宅復帰を推進する施設であり、入所高齢者はリハビリテーションによる機能改善を目指している。そのため、入所高齢者にはリハビリテーション栄養の考えを基にケアを実施することが望ましい。栄養状態の把握は複数の項目を組み合わせる（本田他2012）。しかし、介護保険制度では、栄養状態を直接的に反映する血液検査の義務付けはなく、施設裁量で実施しているため、すべての老健が血液検査を行っているわけではない。また、老健に従事する専門職は、医療的知識教育を受けていない介護職が多数を占めている（厚生労働省2000）。医師・看護職が少数である老健では、介護職などの多職種との連携は必要不可欠である。また、老健の業務は煩雑であり、介護職の人材不足（厚生労働省2014）もあり、日常ケアに時間的余裕があるわけではない。そこで、老健で活用する栄養評価指標としては、介護職などの多職種で活用でき、かつ、日常ケアの中で簡便に実施できることが望ましい。栄養状態をふまえたケアを展開できることで、入所高齢者の在宅復帰に向けたリハビリテーションの効果や、QOLが高まると考える。

そこで、第1章の文献検討の結果や、老健で実施されている血液検査項目を参考にして、老健での栄養評価項目について活用可能性を検討する調査項目として、血液検査値・身体計測値・舌圧を選定する。老健の入所高齢者は在宅復帰に向けたリハビリテーションを実施しているが、脳血管障害の後遺症などがあり、脆弱性のある存在でもある。そこで、まず、老健の入所高齢者の栄養状態に応じた栄養評価指標を検討する必要があると考え、初めに老健の入所高齢者の自立度別の栄養状態について検討する。そして、老健では血液検査の義務付けがないことから、血液検査に代わる指標として、身体計測値・舌圧の栄養状態の客観的評価項目としての活用可能性を検証することを目的とする。なお、自立度は、障害高齢者の日常生活自立度と要介護度からみた自立度で評価する。

### 2. 研究方法

#### 2.1 対象

老健の入所高齢者45名中、複数項目の欠損があった3名を除く42名を分析対象とした。対象者の選定は、各施設管理者に依頼した。選定基準は、認知症高齢者の日常生活自立度判定基準（厚生労働省2016）でランクM（著しい精神症状や問題行動あるいは重篤な身体疾患が見られ、専門医療を必要とする）以外、経口摂取のみで栄養補給しており、高齢者本人および代諾者（家族など）の自由意思による文書同意が得られる入所高齢者と

した。

## 2.2 調査方法

今回は血液検査値を調査項目としているため、血液検査に伴う身体侵襲を最小限にするため、施設裁量で定期的な血液検査を実施している施設を選定し、3施設から調査協力が得られた。また、各項目の測定は各施設の血液検査日に合わせて実施した。調査期間は2014年～2017年であった。

## 2.3 調査項目

### 【基本属性】

年齢、性別、障害高齢者の日常生活自立度、要介護度は施設から情報提供を受けた。

### 【食事摂取量（摂取カロリー量、三大栄養素摂取量）】

Albの半減期21日を考慮し、調査前3週間の食事摂取量について施設から情報提供を受けた。

### 【血液検査値】

血液検査値の項目は、施設の定期血液検査項目のうち、著者が実施した文献検討（竹山他 2013）で抽出した項目であるAlb（半減期約21日）とODAの血液検査項目であるTP、Hb、T-choを選定し、施設から情報提供を受けた。さらに追加項目として、文献検討で抽出したTTR（半減期約1.9日）を、残血清を使用して測定した。

### 【舌圧】

舌圧測定にはJMS舌圧測定器：圧力導出法（Hayashi et al 2002, 津賀他 2011）を使用した。測定回数は推奨されている3回とし、要介護高齢者の口腔機能評価として利用できる最大値を採用（津賀 2004）した。

### 【身体計測値】

AC、TSF、CCを計測した。AC、TSF、CCの測定にはアボットジャパンのアディポメーター・インサータープを使用した。今回使用するCC（田近他 2002, 久保 2014, 雨海 2015）は高齢者の栄養評価指標として有用とされていた。また、AMCとAMAは以下の式（本田他 2012）で算出した。

$$\bullet \text{ AMC} = \text{AC (cm)} - \text{TSF (mm)} \times 3.14 \div 10$$

$$\bullet \text{ AMA} = \text{AMC(cm)}^2 \div (4 \times 3.14)$$

なお、身体計測は、計測者による誤差をなくすため、全て同一の研究者が実施した。測定した研究者は、管理栄養士から手技について訓練を受け、日常業務で測定している者であった。測定方法（青柳・有澤 2006）は図1に記した。

## 2.4. 分析方法

血液検査値、身体計測値、舌圧は正規分布していなかったため、Spearman の順位相関係数、Kruskal Wallis 検定、Steel Dwass 検定を行った。統計学的有意水準は、5%未満に設定し、データ分析には JMP®Pro15 (SAS Institute Inc., NC, USA) を使用した。

## 2.5 倫理的配慮

本研究は、宮崎大学の医の倫理委員会の承認を受けて実施した（承認番号2013-116）。また、倫理委員会を有するデータ収集施設については、該当施設の倫理委員会の承認も得た。倫理的配慮として、研究趣旨、個人情報保護の体制、研究参加による利益・不利益、同意撤回の権利、学術誌投稿の可能性について口頭および文書で説明し、同意書に署名を得た。また、今回の対象者は認知症症状を有している高齢者も含まれているため、口頭・文書による対象者への説明および口頭・文書同意に加え、同意説明書への代諾者署名および測定時に立ち会った施設職員署名を得た。施設職員の立ち合い理由は、入所高齢者の心理的負担軽減と、異変の早期発見のためである。

## 3. 結果

### 3.1 基本属性

対象者は 42 名（男性 4 名、女性 38 名）、平均年齢は 86.6 歳（ $\pm 15.47$  歳）であった。障害高齢者の日常生活自立度判定（以下、日常生活自立度と記す）は B1 が 16 名で最も多く、介護度は要介護度 3 が 13 名であった。日常生活自立度・要介護度の結果は表 1 に示した。

### 3.2 食事摂取量

食事摂取量は測定日前の 3 週間を調査し、42 名すべてが全量摂取していた。食事は管理栄養士によって個々の必要カロリー量および三大栄養素を算出し、提供されたものであった。

### 3.3 血液検査値・舌圧・身体計測値の平均

42 名の対象者の TP は  $7.01 \pm 0.57$ g/dL、T-cho は  $186.31 \pm 34.67$ mg/dL、Hb は  $12.25 \pm 1.62$ g/dL で基準値範囲内であった。Alb は  $3.61 \pm 0.38$ g/dL、TTR は  $21.49 \pm 5.81$ mg/dL で、基準値より低値であった。舌圧は  $20.02 \pm 10.81$ kPa であり、CC は  $29.16 \pm 4.09$ cm であった。結果は表 2 に示した。

### 3.4 日常生活自立度別の血液検査値・舌圧・身体計測値の平均と比較

日常生活自立度の血液検査値の平均は、Alb は A1 以外が基準値以下であり、自立度の低い C1 になるに従って低値であった。また、TTR は A1・

A2・B2が基準値以下であった。舌圧はB1・B2が20.00kPaを下回っていた。身体計測値は、ACはC1が最も低値であり、AMC・AMA・CCは自立度の高いA1で数値が高く、自立度の低いC1が最も低値であった。TSFは、B2が最も値が高かった。

日常生活自立度の群間比較では、A1からC1の者の群間比較で、AMC ( $p < 0.05$ )とAMA ( $p < 0.05$ )に有意差がみられたため、AMCとAMAについて多重比較を行った。しかし、有意な結果は認められなかったため、どの群に有意な差があるのかは不明であった。血液検査値・舌圧については、有意な結果はみられなかった。結果は表3に示した。

### 3.5 要介護度別の血液検査値・舌圧・身体計測値の平均と比較

要介護度別の血液検査値の平均は、Albは要介護度1から5の全てが基準値以下であった。TTRは要介護度1・2・3で基準値以下であり、要介護度5が良好な値を示していた。舌圧は、要介護度2・3で20.00kPaを下回っており、要介護度5が最も良好な値であった。身体計測値は、ACは要介護度5が最も低く、AMC・AMA・CCは要介護度1が最も良好な値であり、要介護度が重度になるに従い低値であった。TSFは要介護度4が最も値が高かった。

要介護度1から要介護度5の群間比較では、AMC ( $p < 0.05$ )とAMA ( $p < 0.05$ )で有意差がみられ、多重比較の結果、要介護度1と要介護度5および要介護度1と要介護度4において、いずれも要介護度1の方が測定値は高かった。血液検査値・舌圧については、有意な結果はみられなかった。結果は表4に示した。

### 3.6 血液検査値、舌圧、身体計測値の相関

AlbとCC、T-choとAMC、TTRとAC・TSF・CCはそれぞれ弱い正の相関がみられた。TSFとCCは正の相関がみられ、AMCとAMAの推計値はCCと正の相関がみられた。また、ACとCCは、強い正の相関 ( $r=0.83, p < 0.001$ )がみられた。舌圧は、どの項目とも相関はみられなかった。結果は表5に示した。

## 4. 考察

### 4.1 老健の入所高齢者の自立度別の栄養状態の実態

#### 4.1.1 血液検査値と自立度

Tajimaら(2004)は、老健の寝たきり高齢者の栄養不良は、Albで検出できると述べているが、今回の結果では日常生活自立度・要介護度の違いによるAlbに差はなく、すべての段階が基準値以下であった。また、要介護度1・2に比べて要介護度4・5の方がTTRは良好であったが、Albは要

介護度 1の方が要介護度 5よりも良好であった。Alb は血漿タンパクの大部分を占めており、低栄養の指標として活用されているが、半減期が約 21 日と長く血管内外を移行しているので、身体全体の状態変化を鋭敏に反映しない（大村 2014, 雨海 2015）。半減期が短い TTR の方が、短期間での栄養状態の変化を反映する（大村 2014, 雨海 2015）。TTR は、日常生活自立度 B1・C1 が基準値内、要介護度 4・5 が基準値内といった結果であったので、日常生活自立度・要介護度の高さは、栄養状態とは関係しないことがわかる。要介護度 5 の状態は、全身状態の脆弱性は高いが、急性期症状を有しているわけではないので、栄養状態の短期指標である TTR ではなく、長期指標の Alb の方が状態を反映しているのではないかと考える。しかし、Alb・TTR は体タンパクの状態を表すので、PEM の高齢者が多く存在すると考えられる老健では、検査費用が安価な Alb（厚生労働省 2021）で栄養状態を定期的に測定し、ケアに反映させる必要があるのではないかと考える。T-cho と Hb は日常生活自立度・要介護度による変化はなく、基準値内であった。T-cho は低栄養状態でも浸透圧の維持のために増加することがあり、Hb は低栄養状態では Alb と並行して低下する性質がある（雨海 2015）。T-cho と Hb は、栄養状態の変化によって二次的に影響を受けることはあっても直接的には低栄養状態を反映しない値であり、日常生活自立度・要介護度といった自立度も反映しない値であると考えられる。また、TP はすべての日常生活自立度・要介護度で基準値を満たしており、変化はなかった。Alb と  $\gamma$  グロブリンで構成される TP は、Alb の減少と  $\gamma$  グロブリンの増加によって影響を受ける（細谷他 2006）ので、直接的に栄養状態を反映せず、日常生活自立度・要介護度といった自立度も関係しない値であるといえる。

#### 4.1.2 身体計測値と自立度

日常生活の自立度が低下するということは、身体計測値の低下も考慮される。要介護度と関連がみられた AMC と AMA は、体タンパク貯蔵量の指標（本田他 2012）である。タンパク質を貯蔵する臓器はないが、機能的にタンパク質を活用する筋肉には、多くのタンパク質が存在している（中屋 2013）。日常生活動作を行うためには筋力が必要になるので、AMC と AMA が要介護度と関連したことは、体タンパク貯蔵量の充足度が高齢者の自立度に影響することを示していると考えられる。また、今回の AMC の平均値は、JARD2001（細谷他 2006）の在宅健常高齢者の平均値と比較すると、日常生活自立度 A1 と要介護度 1 は近似値となっていたが、日常生活自立度 A2 と要介護度 2 以上は低値を示していた。また、AMA は全ての日常生活自立度・要介護度において、JARD2001 の平均値より低値であった。Akazawa ら（2017）の女性高齢者の研究では、フレイルや自力歩行困難者は健常高齢者に比べて筋肉量が低かったことを報告している。今回の結果からも体タ

ンパクを多く貯蔵している筋肉の量が自立度を左右することが示唆されたので、老健の入所高齢者は、要介護度が上がるにつれて筋肉量が少なく、体タンパク貯蔵量が減少している状態であると考えられる。また、一般的に高齢になるほど自立度は低下する。AC・TSF・CCは、JARD2001(細谷他 2006)の平均値に比べて、ACは要介護度5と日常生活自立度C1で、低値を示していた。TSFは全ての自立度で平均値を上回っていたが、CCは日常生活自立度・要介護度が上がるに従い、平均値よりも低値であった。ACはAMC・AMAと同様に骨格筋量を推測する指標であり、TSFは体脂肪量を推測する指標である(本田他 2012)。ACとTSFはAMC・AMAを推計するのに必要であるが、AC・TSFの測定値だけでは日常生活自立度・要介護度を反映しないと考える。また、CCは、すべての自立度で、AWGSのサルコペニア診断基準(荒井 a 2020, 山田 2021)よりも低値であったので、老健の入所高齢者は日常生活自立度・要介護度に関係なく、サルコペニアの状態であると考えられる。さらに、榎ら(2007)の在宅要介護高齢者を対象とした研究で、BMIとTSFが低下していると高い死亡リスクが予測できる可能性を報告していることから、TSFは日常生活自立度・要介護度といった自立度ではなく、生命予後予測において意義のある計測値であると考えられる。

#### 4.1.3 舌圧と自立度

舌圧は、片山ら(2020)の研究では、嚥下機能の有無に関わらず高齢になると低下し、Utanocharaら(2008)は、30歳代でピークとなり、60歳代以降で低下すると報告している。若年者との比較でも高齢者の舌圧は明らかに低値を示していることも報告(Utanochara et al 2020)されているので、舌圧が年齢による影響を受けることは明らかである。今回の結果は、西口ら(2019)の研究と同様に、日常生活自立度・要介護度と舌圧の関連は示されず、津賀ら(2011)が報告している70歳以上の最大舌圧の平均を下回っていた。対象者の平均年齢は86.60(±15.47)歳と高齢であったため年齢の影響があったと考えられる。舌圧は日常生活自立度・要介護度ではなく年齢の影響をうけることが示唆された。小林ら(2016)は、食品嗜好と嚥下機能が関連すると報告している。良質なタンパク質を含む食品は、肉類などの固さがある食品であり咀嚼力が必要となるため、嚥下機能が低下した状態では食べづらい。奥野ら(2013)の報告からも、摂取しやすい食品が限定されることで良質なタンパク質摂取が困難となれば、栄養状態が悪化する可能性が考えられる。また、榎本ら(2007)の介護老人福祉施設入所者を対象とした研究では、BMI18.5未満や日常生活動作の低さ、嚥下機能低下などが生存率の低さと関係していると報告している。舌圧は自立度とは関連しないが、嚥下機能の低下に伴う食事摂取困難を生じるので、栄養状態を間接的に反映する可能性が示唆された。

#### 4.1.4 食事摂取量と自立度

食事摂取量は、全対象者が管理栄養士の管理下で総エネルギー量や三大栄養素摂取量を算定した食事を全量摂取していた。高齢者は、窒素バランスが負の窒素出納となるので、体タンパク質の分解が亢進される（岡田2020）。食事を全量摂取していたとしても、血液検査値・身体計測値・舌圧の低さとは関係はなく、さらに、栄養状態の良好さを表す指標とはなりえないことが示唆される。

#### 4.1.5 血液検査値・身体計測値・舌圧・食事摂取量からみた老健の入所高齢者の自立度別の栄養状態の実態

老健の入所高齢者の日常生活自立度・要介護度による自立度別の栄養状態の実態を検討した結果、日常生活自立度・要介護度からみた自立度の低下は、身体計測値のうち AMC・AMA では要介護度と関連があったが、それ以外の身体計測値や、血液検査値・舌圧・食事摂取量とは関連しなかった。また、食事摂取量以外の多数の項目は、基準値を下回っていたことから、老健の入所高齢者は、AMC・AMA で示される体タンパク貯蔵量の充足度が自立度に影響するが、日常生活自立度・要介護度に関係なく、低栄養状態リスクである可能性が高いことが示唆された。

今回は、日常生活自立度と要介護度で入所高齢者の自立度を判断した。高齢者の自立度は、全国老人保健施設協会の報告書（2015）では、対象者の状況を日常生活自立度と要介護度で判断しているが、「介護サービスの質の評価指標の開発に関する調査研究事業報告書」（株式会社三菱総合研究所 2020）の CHASE 項目では BI が含まれている。BI・日常生活自立度・要介護度の関係は、欄ら（欄・川島 2020）の在宅要介護者の栄養状態の実態をみた研究で、MNA-SF の得点が高いと BI の得点が高く、要介護度が低いといった報告があるので、栄養状態について検討するためには、日常生活自立度と要介護度だけではなく BI の評価についても検討する必要があると考える。また、佐野ら（2016）の通所型サービスを利用している高齢者の研究では、要支援と要介護度の認定には、BI の値が影響すると報告している。さらに、瀧口ら（2016）の研究では、訪問リハビリの継続により、日常生活自立度と BI の改善がみられたとの報告があり、BI が高齢者の自立度を反映する可能性が報告されている。しかし、リハビリテーションマネジメント加算と機能改善の関係においては、BI に有意差はなく、手段的日常生活動作（Instrumental Activities of Daily Living:I-ADL）と活動範囲（Life-Space Assessment:LSA）に有意な改善がみられるとの報告（厚生労働省 2020）がある。瀧口ら（2016）の研究とは相反する報告であることから、BI 単独では介護保険を利用している高齢者の自立度の評価は難しい可能性があると考えられる。そのため、今後、栄養状態と自立度の関係を検討する際は、日常生活自立度や要介護度だけではなく、BI・I-ADL・LSA の項目



について、検討する必要があると考える。

#### 4.2 舌圧・身体計測値の栄養評価項目としての活用可能性

客観的栄養評価指標としての血液検査値と舌圧・食事摂取量との関連はみられなかったため、老健の入所高齢者の栄養状態は、舌圧・食事摂取量では評価できないと考える。血液検査値のうち、AlbはCC、TTRはAC・TSF・CC、T-choはAMC・AMAと弱い正の相関を示した。半減期の異なるAlb・TTRは、長期的・短期的な内臓タンパクの状態を示す(本田他 2012)栄養評価指標である。T-choは、早期であればAlbよりも早く低下するが、低アルブミン血症であれば浸透圧維持のために増加する(本田他 2012)性質がある。これらの血液検査値と関連した身体計測値は、体脂肪・筋肉量の指標であるため、筋肉の主要構成成分である体タンパクの状態を示すAC・AMC・AMA・CCと脂肪量を示すTSFは、栄養評価指標として活用できる可能性が示唆された。AC・TSF・AMC・AMA・CCは、サルコペニアの診断基準(荒井 a 2020, 荒井 b 2020, 山田 2021)である骨格筋量を推計する値である。老健の入所高齢者の栄養評価には、骨格筋量に相当する身体計測値の測定は有用であると考えられる。

舌圧は、児玉ら(児玉他 2004)の研究では、PEMリスク群の方が低舌圧であったと報告しているが、今回の研究では、舌圧と栄養状態を示す血液検査値との関連はなかった。舌圧測定は、口腔機能評価の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)の検査に含まれており、口腔機能低下症の検査は、2018年から医療保険の適応となっている(小嶺 2020)。口腔機能低下症は口腔機能が複合的に低下した状態であり、放置しておくことで咀嚼機能障害や摂食嚥下機能障害を生じさせ、全身的な健康状態を損なう疾患である(一般社団法人日本老年歯科医学会学術委員会 n.d.)。Shimazakiら(Shimazaki et al 2020)の研究において、フレイル状態と口腔機能低下は有意に関連していることが報告されており、咀嚼機能や嚥下機能に関連する口腔機能低下症を確認することは、栄養状態を判断するうえでは有用であると考えられる。しかし、口腔機能低下症の検査・管理の実施状況は、検査に時間がかかることや、対象者の状態によって実施困難などの改善すべき問題点があるとの報告(佐藤 2019)がある。この佐藤ら(2019)の報告において、測定時間が1分程度で、最も実施されていた検査は舌圧測定であった。今回の研究では、ODAの食事摂取機能を代替する項目として舌圧を測定したが、口腔機能評価には舌圧を含めた7項目があるため、今後はその他の項目についても活用可能性を検討する必要があると考える。しかし、全項目を測定することには課題が多くあるため、栄養状態を最も反映し、老健で活用しやすい項目を選定する必要があると考える。

これらのことから、血液検査値は生体内の栄養状態を把握できるが、医

療職よりも介護職が多く従事し、日常業務の繁忙さがある老健では、身体計測の方が実施しやすいと考える。身体計測は、計測方法を学習することで誰でも簡便に測定することができ、実測するのは AC・TSF・CC のみである。身体計測値は血液検査値のように栄養状態を直接的に反映する栄養評価指標ではないが、血液検査の義務付けがない高齢者施設で活用する栄養評価指標としては意義があると考えられる。舌圧を含む口腔機能低下症の検査項目の活用可能性については、今後の検討が必要であると考えられる。

## 5. 結論

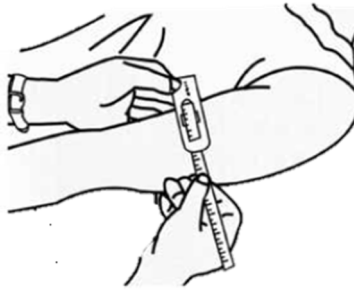
今回、老健の入所高齢者の自立度別の栄養状態の実態と、舌圧・身体計測値の栄養状態の客観的評価項目としての活用可能性を検証した。対象者は 42 名で、平均年齢は 86.6 (±15.47) 歳であった。要介護度 1 と要介護度 4・5 は骨格筋量を示す AMC・AMA と有意な差がみられたが、日常生活自立度・要介護度の高さと栄養状態は関連していなかった。老健の入所高齢者は日常生活自立度・要介護度に関係なく低栄養状態リスクの可能性が高いことが示唆された。また、舌圧・食事摂取量と栄養状態を示す血液検査値との関連はみられなかったため栄養評価指標として活用できないと考える。AC・TSF・AMC・AMA・CC は Alb・TTR・T-cho と弱い正の相関がみられたので、血液検査値を代替する栄養評価指標として活用できる可能性があることが示唆された。実測するのは AC・TSF・CC のみであるため、介護職が多く従事する老健の繁忙な日常業務の中でも測定しやすいと考える。

## 文 献

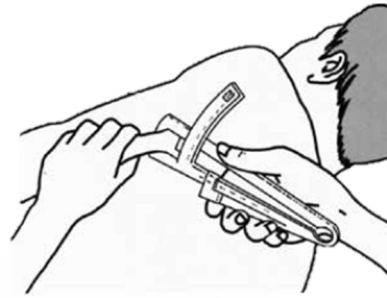
- Akazawa N, Okawa N, Tamura K et al (2017) . Relationships between intramuscular fat, muscle strength and gait independence in older women: A cross-sectional study. *Geriatrics & Gerontology International*17(10), 1683-1688.
- 雨海照祥監修 (2015) . 高齢者の栄養スクリーニングツール MNAガイドブック. 医歯薬出版株式会社, 東京.
- 青柳清治, 有澤正子 (2006) . 計測器具と測定方法. 日本人の新身体計測基準値JARD2001, 栄養評価と治療19 (suppl.) , pp12-19, 株式会社メディカルレビュー社, 大阪・東京.
- 荒井秀典 a (2020) . AWGS2019 とサルコペニア肥満. 日本サルコペニア・フレイル会誌 4 (1) , 6-9.
- 荒井秀典 b (2020) . サルコペニア. 日本サルコペニア・フレイル学会認定サルコペニア・フレイル指導士テキスト, 日本サルコペニア・フレイル学会編, pp25-30, 株式会社新興医学出版社, 東京.
- 榎裕美, 葛谷雅文, 益田雄一郎他 (2007) . 訪問看護サービス利用者の身体計測指標と生命予後について the Nagoya Longitudinal Study of Frail Elderly (NLS-FE) より. 日本老年医学会雑誌 44 (2) , 212-218.
- 榎本麗子, 菊谷武, 鈴木章他 (2007) . 施設入居高齢者の摂食・嚥下機能における先行期障害と生命予後との関係. 日本老年医学会雑誌 44(1), 95-101.
- Hayashi R, Tsuga K, Hosokawa R et al (2002) . A novel handy prove for tongue pressure measurement, *Int J Prosthodont*15(4), 385-388.
- 本田佳子, 土江節子, 曾根博仁監修 (2012) . 栄養科学イラストレイテッド臨床栄養学基礎編, pp41-88. 株式会社羊土社, 東京.
- 細谷憲政, 岡田正, 武藤泰敏他 (2006) . 日本人の新身体計測基準値 JARD2001, 栄養評価と治療 19 (suppl.) , pp46-81 株式会社メディカルレビュー社, 大阪・東京.
- 一般社団法人日本老年歯科医学会学術委員会 (n. d.) . 口腔機能低下症 保険診療における検査と診断. [https://www.gerodontology.jp/committee/file/oralfunctiondeterioration\\_document.pdf](https://www.gerodontology.jp/committee/file/oralfunctiondeterioration_document.pdf) (最終閲覧日:2022年2月20日)
- 株式会社三菱総合研究所 (2020) . 介護サービスの質の評価指標の開発に関する調査研究事業報告書. 令和元年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業等分) [https://www.mri.co.jp/knowledge/pjt\\_related/roujinhoken/dia6ou000002tweq-att/R1\\_034\\_2\\_report\\_1.pdf](https://www.mri.co.jp/knowledge/pjt_related/roujinhoken/dia6ou000002tweq-att/R1_034_2_report_1.pdf). (最終閲覧日:2022年2月19日)
- 片山南海, 松尾浩一郎, 岡本美英子他 (2020) . 回復期リハビリテーション病棟に入棟した脳卒中患者の口腔機能低下症の有病率, 老年歯学 35 (2) , 158-165.

- 小林莉子, 松山美和, 大田春菜他 (2016). 高齢者の咀嚼・嚥下機能と食品嗜好との関連性. 日本摂食嚥下リハビリテーション学会誌 20 (3), 132-139.
- 児玉実穂, 菊谷武, 吉田光由他 (2004). 施設入所高齢者にみられる低栄養と舌圧との関係. 老年歯学 19 (3), 161-168.
- 小嶺祐子 (2020). 「口腔機能低下症」に対する口腔機能管理の保険導入について. 老年歯学 34 (4), 446-450.
- 公益社団法人全国老人保健施設協会 (2015). 介護保険施設の入所者の機能低下およびその予防に関する調査研究事業報告書. [https://www.roken.or.jp/wp/wp-content/uploads/2012/07/H26\\_kinouteika\\_report.pdf](https://www.roken.or.jp/wp/wp-content/uploads/2012/07/H26_kinouteika_report.pdf). 平成 26 年度老人保健健康増進等事業 (老人保健事業推進費等補助金), (最終閲覧日:2022 年 2 月 19 日)
- 厚生労働省 (2000). 介護老人保健施設の人員、施設及び設備ならびに運営に関する基準について. [https://www.mhlw.go.jp/web/t\\_doc?dataId=00ta4388&dataType=1&pageNo=1](https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=00ta4388&dataType=1&pageNo=1) (最終閲覧日:2022 年 2 月 19 日)
- 厚生省老人保健福祉局長通知. 老発第 0403003 号「認知症高齢者の日常生活自立度判定基準」の活用について (2006 年 4 月 3 日). <https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001hi4o-att/2r9852000001hi8n.pdf> (最終閲覧日:2021 年 9 月 21 日)
- 厚生労働省 (2014). 介護人材の確保について. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12201000-Shakaiengokyokushougaihokenfukushibu-Kikakuka/0000047617.pdf>. (最終閲覧日:2022 年 2 月 19 日)
- 厚生労働省 (2020). 令和 3 年度介護報酬改定に向けて (自立支援・重度化防止の推進). <https://www.mhlw.go.jp/content/12300000/000672514.pdf> (最終閲覧日:2022 年 2 月 20 日)
- 厚生労働省 (n. d.). 令和 2 年度診療報酬改定について. <https://www.mhlw.go.jp/content/12400000/000603751.Pdf> (再数閲覧日:2021 年 9 月 22 日)
- 久保知子, 中井糸織, 山東勤弥 (2014). Mini Nutritional Assessment®による追跡調査報告. 栄養-評価と治療 30 (1), 38-39.
- 中屋豊 (2013). 図解入門よくわかる栄養学の基本としくみ, pp67-77, 株式会社羊土社, 東京.
- 西口寛一朗, 小島規永, 永井雅代他 (2019). 口腔機能が要介護高齢者と健常高齢者に及ぼす影響について. 愛知学院大学歯学会誌 57 (4), 259-265.
- 岡田晋吾 (2020). キーワードでわかる臨床栄養令和版, pp142-152, 株式会社羊土社, 東京.
- 奥野典子, 山本健, 赤松那保他 (2013). 高齢者の口腔機能の評価法に関する研究. 鶴見歯学 39 (1), 11-23.
- 大村健二 (2014). 栄養管理をマスターする, pp77-83, 株式会社文光堂, 東京.
- 欄直美, 川島和代 (2020). 在宅要介護高齢者の栄養状態の実態と関連要因.

- 日本在宅ケア学会誌 24 (1) , 91-101.
- 佐野徳雄, 丸山仁司, 菅沼一男他 (2016) . 通所型サービスを利用している高齢者の要支援と要介護の認定に影響を及ぼす因子の検討. 理学療法科学 31 (2) , 289-292.
- 佐藤裕二, 北川昇, 七田俊晴他 (2019) . 新たに医療保険に導入された口腔機能低下症の検査・管理の実際状況-実施件数, 必要時間および問題点-. 老年歯学 34 (3) , 415-421.
- Shimazaki Y, Nonoyama T, Tsushita K et al (2020) . Oral hypofunction and its association with frailty in community-dwelling older people. *Geriatr Gerontol Int* 20 (10) , 917-926.
- 田近正洋, 加藤昌彦, 牧野英子他 (2002) . 施設入所中の高齢者における栄養状態と ADL との関連について. 栄養-評価と治療 19 (4) , 59-63.
- Tajima O, Nagura E, Ishikawa K et al (2004) . Nutritional assessment of elderly Japanese nursing home residents of differing mobility using anthropometric measurements, biochemical indicators and food intake. *Geriatrics & Gerontology International* 4, 93-99.
- 竹山ゆみ子, 緒方昭子, 奥祥子 (2013) . 高齢者施設で活用可能な栄養評価指標の基礎的研究-高齢者の栄養評価指標に関する文献からの検討-. 南九州看護研究誌 11 (1) , 27-35.
- 瀧口道生, 高橋悠, 宮下康史他 (2016) . 訪問リハビリ継続利用 2 年以上の要介護度認定者における経年的変化. *JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION* 25 (12) , 1218-1222.
- 津賀一弘, 吉田光由, 占部秀徳他 (2004) . 要介護高齢者の食事形態と全身状態および舌圧との関係. 日本咀嚼学会雑誌 14 (2) , 62-67.
- 津賀一弘, 吉川峰加, 久保隆靖他 (2011) . 「舌圧」という新しい口腔機能の評価基準が歯科医療にもたらす可能性. *G C CIRCLE* 139, 28-34.
- Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M et al (2008) . Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia* 23, 286-290.
- 山田実 (2021) . サルコペニア新診断基準 (AWGS2019) を踏まえた高齢者診療. 日本老年医学会雑誌 58, 175-182.



a. 上腕周囲長 (A C)



b. 上腕三頭筋皮下脂肪厚 (T S F)



c. 下腿周囲長 (C C)

- a. 計測する腕は体にそって延ばし、肩峰から肘頭の間点を測定する。
- b. 肘関節を  $90^\circ$  に屈曲させ、肩峰と肘頭の間点にマークし、マークから 1cm 離れた皮膚を脂肪層と筋肉部分が分離するようにつまみ、測定する。
- c. 膝関節を  $90^\circ$  屈曲し、下腿部の最大直径位置 (最も太い部分) を測定する。

図 1 測定方法 文献 (青柳・有澤 2006) から引用・改変

表 1 対象者の属性

n = 42

		全体 (%)	人数 (%)		平均 (SD)
性別		42 (100)	男性 4 (9.52)	女性 38 (90.48)	
年齢	全体				86.60 ± 15.47
	65-70	1 (2.38)	-	1 (2.38)	68
	71-75	4 (9.52)	3 (7.14)	1 (2.38)	72.25 ± 1.50
	76-80	3 (7.14)	-	3 (7.14)	77.33 ± 1.15
	81-85	6 (14.29)	-	6 (14.29)	83.00 ± 1.67
	86-90	15 (35.71)	1 (2.38)	14 (33.33)	88.60 ± 1.59
	91-95	8 (19.05)	-	8 (19.05)	91.75 ± 1.39
	96-100	4 (9.52)	-	4 (9.52)	96.50 ± 1.00
	100 <	1 (2.38)	-	1 (2.38)	101
日常生活 自立度	A1	6 (14.29)	-	6 (14.29)	
	A2	6 (14.29)	-	6 (14.29)	
	B1	16 (38.10)	2 (4.76)	14 (33.33)	
	B2	11 (26.19)	2 (4.76)	9 (21.43)	
	C1	3 (7.14)	-	3 (7.14)	
要介護度	要介護 1	10 (23.81)	-	10 (23.81)	
	要介護 2	8 (19.05)	-	8 (19.05)	
	要介護 3	13 (30.95)	2 (4.76)	11 (26.19)	
	要介護 4	7 (16.67)	2 (4.76)	5 (11.90)	
	要介護 5	4 (9.52)	-	4 (9.52)	

表 2 測定項目の平均

n=42

測定項目	平均 ± SD
TP(g/dL)	7.01 ± 0.57
Alb(g/dL)	3.61 ± 0.38
T-cho(mg/dL)	186.31 ± 34.67
Hb(g/dL)	12.25 ± 1.62
TTR(mg/dL)	21.49 ± 5.81
舌圧(kPa)	20.02 ± 10.81
AC (cm)	24.08 ± 3.85
TSF (mm)	17.35 ± 9.29
AMC(cm)	18.63 ± 3.36
AMA(cm <sup>2</sup> )	28.51 ± 10.21
CC(cm)	29.16 ± 4.09



表3 障害高齢者の日常生活自立度別の血液検査値・舌圧・身体計測値の平均と比較

n=42

	日常生活自立度					P 値	多重比較
	A1 n=6	A2 n=6	B1 n=16	B2 n=11	C1 n=3		
TP(g/dL)	7.08± 0.32	7.03± 0.48	7.04± 0.54	6.81± 0.40	7.40± 1.47	0.69	
Alb(g/dl)	3.85± 0.18	3.60± 0.41	3.66± 0.36	3.46± 0.41	3.36± 0.41	0.19	
T-cho(mg/dL)	180.00±17.60	195.50±40.55	188.00±38.40	183.90±39.05	180.33±24.21	0.92	
Hb(g/dL)	12.28± 2.05	12.40± 0.86	11.64± 1.38	12.93± 2.03	12.60± 0.62	0.47	
TTR(mg/dL)	17.36± 4.30	20.95± 4.56	23.30± 5.94	20.93± 5.88	23.10± 8.32	0.31	
舌圧(kPa)	47.15±12.22	22.98± 5.44	18.71±10.59	14.65±11.31	26.46± 7.22	0.11	
AC(cm)	25.41± 2.22	23.13± 4.35	24.36± 3.32	25.05± 4.32	18.23± 1.68	0.14	
TSF(mm)	13.33± 3.25	14.33± 8.92	18.90±10.73	20.35± 9.81	12.13± 3.50	0.54	
AMC(cm)	21.23± 1.81	18.61± 2.69	18.43± 3.13	18.66± 4.06	14.43± 1.27	0.04	n. s
AMA(cm <sup>2</sup> )	36.10± 6.19	28.11± 7.82	27.75± 9.40	28.92±12.84	16.66± 3.59	0.04	n. s
CC(cm)	30.55± 3.63	27.88± 5.11	29.44± 2.81	30.64± 3.97	22.03± 1.25	0.09	

Kruskal Wallis 検定, Steel Dwass 検定 CC のみ、浮腫がみられた 1 名を除外。

表4 要介護度別の血液検査値・舌圧・身体計測値の平均と比較

n=42

	要介護度 (平均値±SD)					P 値	多重比較
	要介護 1 n=10	要介護 2 n=8	要介護 3 n=13	要介護 4 n=7	要介護 5 n=4		
TP(g/dL)	7.15± 0.27	6.86± 0.57	6.86± 0.48	7.17± 0.50	7.20± 1.26	0.34	
Alb(g/dL)	3.78± 0.27	3.47± 0.43	3.53± 0.40	3.77± 0.34	3.42± 0.35	0.15	
T-cho(mg/dL)	180.30±35.88	201.50±44.11	196.30±34.77	161.28± 7.97	182.25±20.13	0.08	
Hb(g/dL)	12.21± 1.75	12.02± 1.88	12.14± 1.88	12.77± 1.07	12.22± 0.90	0.89	
TTR(mg/dL)	19.46± 5.04	20.00± 5.05	21.60± 5.74	25.42± 6.60	22.25± 7.00	0.34	
舌圧(kPa)	23.34±10.06	15.52± 8.94	16.78±11.95	22.90±12.09	26.20± 5.92	0.28	
AC (cm)	24.93± 2.65	24.73± 4.41	24.01± 4.10	24.75± 3.74	19.67± 3.19	0.31	
TSF (mm)	12.23± 3.80	19.50± 7.49	16.16± 9.29	25.70±13.06	15.10± 6.58	0.14	
AMC(cm)	21.10± 1.96	18.61± 4.78	18.93± 2.61	16.67± 2.46	14.95± 1.46	0.00	a, b
AMA(cm <sup>2</sup> )	35.68± 6.60	29.17±15.09	29.06± 8.07	22.55± 6.36	17.90± 3.51	0.00	a, b
CC(cm)	30.61± 2.73	29.56± 3.67	29.10± 4.10	29.55± 4.58	24.55± 5.13	0.38	

Kruskal Wallis 検定, Steel Dwass 検定 CC のみ、浮腫がみられた 1 名を除外。

a : P<0.05 要介護 1vs.要介護.5, b : P<0.05 要介護 1vs.要介護 4

表5 血液検査値と舌圧・身体計測値の相関

n=42

	TP	Alb	Tcho	Hb	TTR	舌圧 (最大)	AC	TSF	AMC	AMA	CC
TP(g/dL)	—	0.61**	0.06	0.11	0.14	-0.14	0.02	0.00	0.05	0.05	0.06
Alb(g/dL)		—	0.23	0.16	0.27	0.04	0.23	0.06	0.28	0.28	0.31*
T-cho(mg/dL)			—	0.07	0.28	0.05	0.21	-0.11	0.37*	0.37*	0.18
Hb(g/dL)				—	0.11	0.04	0.18	-0.04	0.17	0.17	0.12
TTR(mg/dL)					—	0.05	0.41*	0.41*	-0.03	-0.03	0.40*
舌圧(kPa)						—	0.04	0.10	-0.03	-0.03	0.25
AC (cm)							—	0.60**	0.60**	0.60**	0.83**
TSF (mm)								—	-0.21	-0.21	0.51**
AMC(cm)									—	0.99**	0.53**
AMA(cm <sup>2</sup> )										—	0.53**

Spearman の順位相関係数 \*P<0.05, \*\*P<0.001 CCのみ、浮腫がみられた1名を除外。

### 第 3 章

施設入所高齢者の新規栄養評価指標としての舌色の活用可能性の探索

### 第3章 施設入所高齢者の新規栄養評価指標としての舌色の活用可能性の探索

#### 1. 研究目的

第2章で老健の入所高齢者の自立度別の栄養状態の実態を血液検査値・身体計測値・舌圧から明らかにしたところ、老健の入所高齢者は低栄養状態リスク者が多く、潜在的な PEM リスクを有している存在であることがわかった。既存の栄養評価指標としては、AC・TSF・AMC・AMA・CCが有用であることが明らかになった。また、ACとCCは強い正の相関を示していたので、下肢浮腫のある高齢者の場合、CCではなくACの測定値が活用できる可能性があった。しかし、身体計測は、日常ケアとは別に、測定機会の時間を設けて実施する必要があるため、人材不足の中、煩雑な日常ケアを実施している老健では活用しにくいのではないかと考えた。そのため、日常ケアの中で、別に時間を設けることなく実施できる、簡便な栄養評価指標の検討が必要ではないかと考えた。

そこで、中医学の舌診で活用されている舌色に着目した。舌色は、淡紅色（薄いピンク色）であれば栄養状態は良好であるとされている。貧血であれば、白みを帯びたピンク色の淡白色となる（柿木 2007, 別部・世良 2007, 丸山 2010）。しかし、舌診は中医学の熟練を要する診断技術であり、誰でも実施できるものではない。しかし、舌色の観察は、日常ケアの一つである口腔ケア時に確認することができるので、身体計測のように、別に測定時間を設ける必要はないので、日常ケアに取り入れやすいのではないかと考える。中医学の四診の一つである望診を活用し、舌色が淡白であれば貧血状態や栄養不良を疑う（長友他 1997, 丸山 2010）ことができるので、低栄養リスク者を発見することができる。さらに、舌は血液検査値との関連も示されている（柿木 2007）ので、栄養評価指標としての活用可能性がある。しかし、舌診は熟練を要する中医学の診断方法（Zhi et al 2007）である。そのため誰でも実施できる判断指標ではないが、舌色の色構成である赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色で表すRGB表色系（石川 2005）と、人が明度を知覚する状態を表すLab表色系で数値化（KONICA MINOLTA n.d.）し、良好な栄養状態の舌の色構成を数値として特定することで、色見本作成の基礎データを得ることができれば、誰にでも活用可能な栄養評価指標となる可能性があると考えた。

第3章では、良好な栄養状態の舌の色構成を検証するため、老健の入所高齢者の舌色の色構成と既存の栄養評価指標との関連を明らかにし、栄養評価指標としての舌色の有用性を探索することを目的とする。

## 2. 研究方法

### 2.1 研究デザイン

#### 探索的研究

本研究は、中医学で用いられる舌診の知見を基に、良好な栄養状態を示す舌色を同定するため、栄養状態による舌色明度の変化と、既存の栄養評価指標と舌色の色構成の関連を確認し、舌色明度の値を特定する。

### 2.2 研究対象者

老健の入所高齢者で、認知症高齢者の日常生活自立度判定基準でランク M（著しい精神症状や問題行動あるいは重篤な身体疾患が見られ、専門医療を必要とする）以外、経口摂取のみで栄養補給しており、高齢者本人もしくは代諾者（家族など）の自由意思による文書同意が得られる入所高齢者とした。また、舌苔による舌色への影響を最小限にするため、日常的な口腔ケアおよび歯科衛生士による定期的な口腔ケアを受けている者を対象とした。サンプルサイズは、検出力 95%、有意水準 5% で計算すると 11 名であった。しかし、参考となる先行研究がなかったこと、対象者への身体侵襲やデータの信頼性を考慮したことで参加施設数や対象者が限定されたこと、本研究は探索的研究であることから、設定しなかった。なお、対象者は 2014 年～2017 年に、3 か所の老健に入所していた高齢者であり、この期間に施設および対象者の状況を考慮し、データ収集を行った。

### 2.3 データ収集

血液検査による対象者への身体侵襲を考慮し、施設で定期的な血液検査を実施している日程にデータ収集日を調整して検体採取を実施した。

#### 【基本属性】

年齢、性別、障害高齢者の日常生活自立度、要介護度は施設から提供を受けた。

#### 【舌色撮影】

中城ら（2001）と Yamamoto ら（2011）の手法を参考に舌色の撮影を実施した。

a.撮影前に残渣物・舌苔による影響を最小にするため歯科衛生士による口腔ケアを実施した。

b.室内自然光下（フラッシュ不使用）で、デジタルカメラ（CANON デジタルカメラ IXY110F）を使用し、舌とともに画像補正用カラーチャート（キヤスマッチ；10mm 角）を撮影した。

#### 【血液検査項目】

本研究では、高齢者の栄養評価指標に関する文献検討（竹山他 2013）を行い、高齢者の栄養評価指標として有用性がある項目を選定した。Alb、TTR、摂食嚥下機能などが有用であるとされていたため、施設で実施し

ていた血液検査項目の内、TP、Alb、Hb、T-choに加え、TTRを追加項目として測定した。

#### 【身体計測値】

AC・TSF・CCを計測した。AC・TSF・CCの測定にはアボットジャパンのアドイポメーター・インサーテープを使用した。今回使用するCC（田近他 2002,久保 2014,雨海 2015）は高齢者の栄養評価指標として有用とされている。また、AMCとAMAは以下の式（本田他 2012）で算出した。

$$\bullet \text{ AMC} = \text{AC (cm)} - \text{TSF (mm)} \times 3.14 \div 10$$

$$\bullet \text{ AMA} = \text{AMC(cm)}^2 \div (4 \times 3.14)$$

#### 【舌圧】

舌圧は嚥下機能と関連を示す報告（Yoshida et al 2006）があるため今回の調査に加えた。JMS 舌圧測定器（圧力導出法）を使用し、舌圧を3回測定し、最大値を採用した。舌圧については、研究1で血液検査値・身体計測値との相関はみられなかったが、副次的な栄養評価指標（摂食嚥下機能）として活用できる可能性があるため、今回の調査項目に加えた。

#### 2.4 分析方法

舌色は、室内照度による色の差を除外するため、キャスマッチを基にグレースケールで色補正後、舌尖・舌央・舌右側縁・舌左側縁で画像を切り取り、色解析ソフト Feelimage Analyzer で色立体を作成した。また、色の三原色である RGB と Lab 表色系のうち舌色明度（L 値）と彩度（c 値）については、血液検査値との関連を統計学的に検討した。L 値と c 値、血液検査値、身体計測値は正規分布していなかったため、Spearman の順位相関係数、Kruskal Wallis 検定、Steel Dwass 検定を用いた。統計学的有意水準は、5%未満に設定し、データ分析には JMP®Pro15（SAS Institute Inc., NC, USA）を使用した。

#### 2.5 倫理的配慮

本研究は、宮崎大学の医の倫理委員会の承認を受けて実施した（承認番号 2013-116）。また、倫理委員会を有する研究協力施設については、当該施設の倫理委員会の承認も得た。倫理的配慮として、研究趣旨、個人情報保護の体制、研究参加による利益・不利益、同意撤回の権利、学術誌投稿の可能性について口頭および文書で説明し、同意書に署名を得た。また、今回の対象者は認知症症状を有している高齢者も含まれているため、口頭・文書による対象者への説明および口頭同意後、必要に応じて同意説明書への代諾者署名、立会いの施設職員署名を得た。

### 3. 結果

#### 3.1 基本属性

研究同意の得られた 45 名中、血液検査値の欠損値・舌画像の不鮮明な者 3 名を除く 42 名を分析対象とした。属性は表 1 に示す。平均年齢は 86.6 歳 (±15.47 歳)、障害高齢者の日常生活自立度は B1 が最も多く、要介護度は要介護 3 が多かった。血液検査値・舌圧・身体計測値は表 2 に示す。Alb は  $3.61 \pm 0.38 \text{g/dL}$ 、TTR は  $21.49 \pm 5.81 \text{mg/dL}$  で基準値を下回っていた。Hb は  $12.25 \pm 1.62 \text{g/dL}$ 、T-cho は  $186.31 \pm 34.67 \text{mg/dL}$  は基準値内であった。舌圧は  $20.02 \pm 10.81 \text{kPa}$  で、70 歳以上の目安である  $20 \text{kPa}$  と同程度の値であった。AC は  $24.08 \pm 3.85 \text{cm}$ 、TSF は  $17.35 \pm 9.29 \text{mm}$ 、AMC は  $18.63 \pm 3.36 \text{cm}$ 、AMA は  $28.51 \pm 10.21 \text{cm}^2$ 、CC は  $29.16 \pm 4.09 \text{cm}$  であった。

#### 3.2 舌色配置

色は  $256^3$  の色構成があり、舌色は赤 (R) を主として構成される。赤 (R) に緑 (G) と青 (B) が加わることで L 値が 0 (黒) に近くなり、低値を示す。図 1 に示した舌尖部の色立体は、対象者の舌色の明度を立体像として表したものである。下方の 0 に近づくと黒色を示すので明度は低く、上方の 100 に近づくと白色を示すので明度は高いことを示す。Alb・TTR ともに基準値を示した症例①の舌色 L 値は上方に位置していた。また、Alb・TTR ともに低値を示した症例⑥の舌色 L 値は下方に位置しており、明度が低い暗色を示していた。症例①より舌色 L 値が上方に位置し、明度が高かった症例③・④・⑤は、Alb・TTR が基準値外を示していた。症例②は TTR が基準値外であったが、舌立体の範囲は、上方は症例①と同程度の位置であるが、L 値の範囲が症例①よりも下方まで広がっていた。L 値と血液検査値の平均値 (標準偏差) は表 3 に示す。T-cho は、舌のどの部位においても L 値は基準値内であった。Hb は、舌尖・舌央の L 値 70~80 で基準値外の低値を示していた。TTR は、L 値 40 未満では舌の全ての部位で基準値よりも低値を示していたが、L 値 40 以上ではばらつきがあった。Alb は、L 値 40~70 の範囲で PEM の基準となる  $3.5 \text{g/dL}$  に近かった。

#### 3.3 RGB・L 値・c 値と血液検査値・身体計測値の相関

舌色と血液検査値および身体計測値の相関を確認した。

舌尖部は、TTR と赤 (R) は  $r=0.31$  ( $p<0.05$ ) であった。舌圧と明度 (L 値) は  $r=0.31$  ( $p<0.05$ )、舌圧と青 (B) は  $r=0.32$  ( $p<0.05$ ) であった。舌央は、明度 (L 値) は  $r=0.40$  ( $p<0.05$ )、緑 (G) は  $r=0.40$  ( $p<0.05$ )、青 (B) は  $r=0.40$  ( $p<0.05$ ) であった。舌左側縁部は、Hb と彩度 (c 値) は  $r=0.32$  ( $p<0.05$ ) であった。

相関が確認された部位と色構成は、いずれも弱い正の相関が認められた。



舌右側縁部は、どの項目も相関は認められなかった。結果は表 4 に示す。

### 3.4 L 値と血液検査値・身体計測値の比較

舌立体と L 値ごとの Alb・TTR の平均値によって、L 値の高さと血液検査値の良好さは比例しないことが判明したため、L 値を 20 区切りに 4 群に分類し、血液検査値・身体計測値との比較を行った。

舌尖部 L 値の Alb 値の群間比較で有意差 ( $p=0.01$ ) が認められたため多重比較を行った。L 値 40 以下と 40~60 において、L 値 40~60 の群が、Alb 値が有意に高かった ( $p=0.03$ )。

舌中部は、L 値と TTR の群間比較で有意差 ( $p=0.04$ ) がみられたため多重比較を行ったが、L 値 40 以下と 60~80 で  $p=0.06$  であり、有意差はみられなかった。

舌右側縁部・左側縁部の群間比較の結果に有意差はみられなかった。舌尖部の L 値と血液検査値・身体計測値の比較結果を表 5 に示す。

## 4. 考察

### 4.1 舌色の色構成と栄養評価指標との関係

舌は赤色系であり、R (赤) に G (緑) と B (青) が混ざり合い、明度が変化する。明度が 100 に近づくと白色を示し、0 になると黒色となる。今回の対象者の舌の明度は L 値 30~90 の間に位置していた。舌尖部の舌立体で確認すると、L 値が 70 以上と 50 未満の場合、Alb と TTR の平均値は基準値より低値であった。舌尖部だけを見ると、L 値 40~70 の場合は Alb 値が PEM の基準値内となっており、一定の L 値の範囲が良好な色を示す可能性があることが明らかになった。舌色は淡紅舌が正常とされ、栄養状態が良好であることを示す (柿木 2007, 別部・世良 2007, 丸山 2010)。淡紅舌は、肉眼的には薄いピンク色である。Alb が PEM の基準値内であった L 値 40~70 は薄いピンク色を示す値であるので、栄養状態が良好であることを示す可能性が示唆された。しかし、舌奥部や舌右側縁部・左側縁部においては、必ずしも L 値 40~70 の血液検査値が基準値より良好であるとは限らなかった。これまで舌診に基づいて評価した舌の色構成を数値化した研究 (雪村他 1988) はあるが、疾患による舌色の色構成の傾向を述べるにとどまっており、良好な栄養状態を示す具体的な L 値の特定には至っていない。淡紅舌を示す L 値 40~70 の Alb が PEM の基準値内を示すのは舌尖部のみであったため、L 値 40~70 が良好な栄養状態を示す値であるかは、検証が必要である。また、舌診は舌体の色や形などを総合的に診て判断するため、部分的に色を抽出した解析には限界がある。さらに、舌尖部は心肺に属し、心機能が良好であれば薄赤い色を示し、ストレスなどによる動悸や不眠で赤くなり、交感神経の刺激による血液循環の減少によって青みを帯びた色になると言われている (別部・世良 2007)。今回の舌色撮

影時は、日常的に接している施設職員の立会いの下で行うことで撮影時のストレス軽減に努めたが、完全に除去できていたかは不明である上、どの程度のストレスが舌色に影響を与えるのかも不明である。ストレスは自律神経に作用するので、交感神経が優位となる過緊張状態は、末梢血管の収縮や胃腸の働きを減弱化させる。自律神経の状態に左右される舌色は、日常生活によるストレスの影響も受けやすいため、生活状況をふまえた評価も必要になると考える。また、高齢者は加齢に伴う心肺機能の低下は少なからず有しているため、高齢者特有の舌色変化が生じている可能性も考えられる。しかし、開口困難者も多く含まれる高齢者施設入所者は、舌全体の色を診た判断は困難である。したがって、舌色と血液検査値との関係およびケア提供者の実施のしやすさの両面から、観察する舌の部位を特定することも必要であると考えられる。また、加齢に伴う心肺機能の低下による舌色への影響も考慮し、加齢変化の影響を受けていない若年者の舌色変化についても検証する必要がある。

舌色と血液検査値・身体計測値・舌圧の関係は、舌尖部では舌圧や TTR、舌央部や舌右側縁部・左側縁部では TTR や Hb と弱い正の相関を示していた。身体計測値自体は短期的に変化する指標ではないが、全身の筋肉量と関係する。全身の筋肉量が良好であれば栄養状態は良好であるといえるが、今回の結果からは舌色との関係については明らかにできなかった。また、舌圧の高さは舌の筋力の強さを反映し、摂食嚥下機能に影響を与える。しかし今回の対象者の舌圧は、片山ら（2020）の脳卒中で嚥下機能障害を有する 70 歳未満の患者の舌圧と同様の値を示し、さらに佐藤ら（2020）の研究において、サルコペニア群としている対象者の舌圧よりも低い値であった。老健の入所高齢者は、加齢変化や疾患後遺症による摂食嚥下機能の低下によって生じる口腔機能の脆弱さを有している。今回の対象者の舌圧は通常よりも低値であったので、舌色と舌圧に有意差はみられたが、栄養状態を示す指標となり得るのかは、明らかにできたとはいえない。先行研究において、身体計測値や舌圧と舌色に関する研究はないので、どのように判断すべきであるかは、今後、健常高齢者の舌圧と舌色の比較を行い、検討することで明らかにする。また、栄養評価指標は短期指標とされる TTR のような半減期の短い指標と、Alb のように半減期が長い長期指標がある。舌色が短期的に変化するか、長期的に変化するかは不明である。そのため、半減期の異なる既存の栄養評価指標をさらに追加して検討することも必要であると考えられる。また、皮膚や粘膜形成に影響を与える血中亜鉛濃度との関連についても考慮する。

#### 4.2 舌色の栄養評価指標としての有用性

今回の研究では、舌色と栄養状態を反映する一部の指標との関連が示唆されたが、舌のどの部位についても色構成の一部に弱い正の相関がみられ

たのみであるため、栄養状態を示す舌色の L 値や RGB の色配置までは特定できなかった。しかし、L 値 40～70 の範囲や舌尖部の舌色は既存の栄養評価指標と関連している可能性は示されたので、今後も舌色の栄養評価指標としての活用可能性を検討する意義はあると考える。良好な栄養状態を示す L 値の範囲を特定し、良好な対象者の舌色を参考に Lab と RGB の色配置の数値を推測することができれば、良好な栄養状態を示すと推測できる舌色を作成することが可能となる。老健に従事するのは、看護師だけではなく介護職である。教育課程の異なる多職種が共通して用いることができる栄養評価指標の検討は、高齢者のみならず専門職にとっても意義があると考えられる。また、熟練した中医学の舌診の技術や医療機器などに左右されない指標となる可能性もあるので、地域在住高齢者の健康管理にも役立つ可能性がある。今後は、作成した色の栄養評価指標としての信頼性を検証し、簡便で、場所や特殊機器に依存することなく活用できる栄養評価指標としての舌色の有用性を証明する必要がある。

## 5. 結論

舌色の L 値が 40～70 の場合は、舌尖部においては PEM の基準となる Alb 値 3.5g/dL 前後を示していたが、舌中部や舌の左右側縁部では、必ずしも Alb 値 3.5g/dL 前後とは限らなかった。舌の明度 L 値や色構成と TTR・Hb・舌圧は弱い正の相関を示していたが、血液検査値・舌圧の平均値は基準値より低値であった。しかし、舌色と既存の栄養評価指標は若干の関連を示していたので、栄養評価指標として有用性を検討することは意義があると考えられる。

## 文 献

- 雨海照祥監修 (2015) . 高齢者の栄養スクリーニングツール MNAガイドブック. 医歯薬出版株式会社, 東京.
- 別部智司, 世良田和幸編 (2007) . 臨床家のための舌診のすべて. 医歯薬出版株式会社, 東京.
- 本田佳子, 土江節子, 曾根博仁監修 (2012) . 栄養科学イラストレイテッド臨床栄養学基礎編, pp62-88. 株式会社羊土社, 東京.
- 石川典夫 (2005) . 測色の基礎と実際, 日本画像学会誌 44 (6) , 83-92.
- 柿木保明 (2007) . 舌診-歯科診療で応用する舌の診察診断学-. 日本歯科医師会雑誌, 60 (2) 104-114.
- 片山南海, 松尾浩一郎, 岡本美英子他 (2020) . 回復期リハビリテーション病棟に入棟した脳卒中患者の口腔機能低下症の有病率. 老年歯科医学 35 (2) , 158-165.
- KONIKA MINOLTA ( n.d. ) . 色の数値化には表色系を使用します . <https://www.konicaminolta.jp/instruments/knowledge/color/section2/02.html>. (最終閲覧日:2022年2月19日)
- 久保知子, 中井糸織, 山東勤弥 (2014) . Mini Nutritional Assessment®による追跡調査報告. 栄養-評価と治療 30 (1) , 38-39.
- 丸山彰貞 (2010) . 舌診入門テキスト. たにぐち書店, 東京.
- 長友和彦, 土佐寛順, 巽武司他 (1997) . 漢方医学的舌候と生化学検査所見の関連性に関する検討. 和漢医薬学雑誌 14, 318-319.
- 佐藤珠江, 石坂正大, 梅田啓他 (2020) . 呼吸器疾患患者における舌圧、栄養、サルコペニアの関係. 理学療法化学 35 (6) , 825-830.
- 田近正洋, 加藤昌彦, 牧野英子他 (2002) . 施設入所中の高齢者における栄養状態と ADL との関連について. 栄養-評価と治療 19 (4) , 59-63.
- 竹山ゆみ子, 緒方昭子, 奥祥子 (2013) . 高齢者施設で活用可能な栄養評価指標の基礎的研究-高齢者の栄養評価に関する文献からの検討-. 南九州看護研究誌 11 (1) , 27-35.
- 中城基雄, 英保武志, 久保茂正他 (2001) . 「画像補正用カラーチャート」を用いた舌診の客観化. 日本東洋医学雑誌 52(1), 45-53.
- Yamamoto S, Tsumura N, Nakaguchi T et al (2011) . Principal component vector rotation of the tongue color spectrum to predict “Mibyō” (disease-oriented state). Int J CARS 6, 209-215.
- Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K et al (2006) . Decreased Tongue Pressure Reflects Symptom of Dysphagia. Dysphagia, 61-65.
- 雪村八一郎, 渡辺隆司, 松本孝他 (1988) . 色彩色差を用いた舌色の客観表示. 日本東洋医学雑誌 38 (3) , 157-162.
- Zhi L, Zhang D, Yan JQ et al (2007) . Classification of hyperspectral medical

tongue images for tongue diagnosis. *Computerized Medical Imaging and Graphics* 31, 672-678.

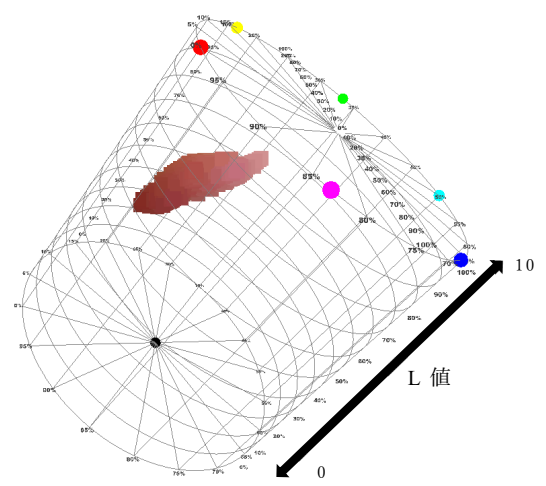
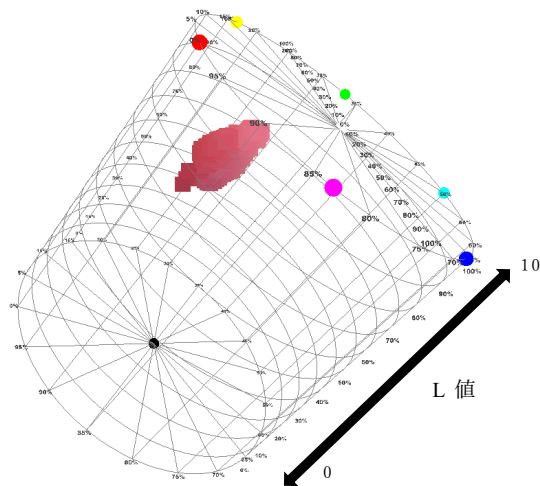
表 1 対象者の属性

n=42

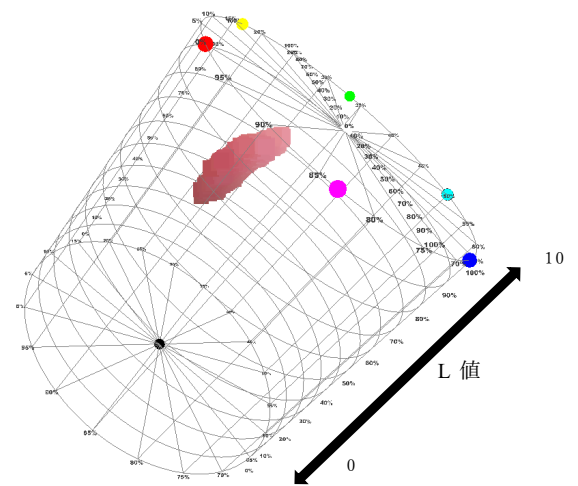
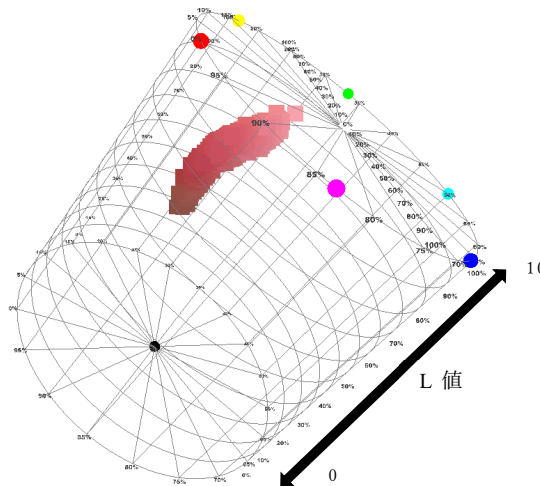
		人 (%)	平均 (±SD)
性別	男	4 (9.52)	
	女	38 (90.48)	
年齢	全体		86.60 ± 15.47
日常生活自立度	A1	6 (14.29)	
	A2	6 (14.29)	
	B1	16 (38.10)	
	B2	11 (26.19)	
	C1	3 (7.14)	
要介護度	要介護 1	10 (23.81)	
	要介護 2	8 (19.05)	
	要介護 3	13 (30.95)	
	要介護 4	7 (16.67)	
	要介護 5	4 (9.52)	

表 2 測定項目 n=42

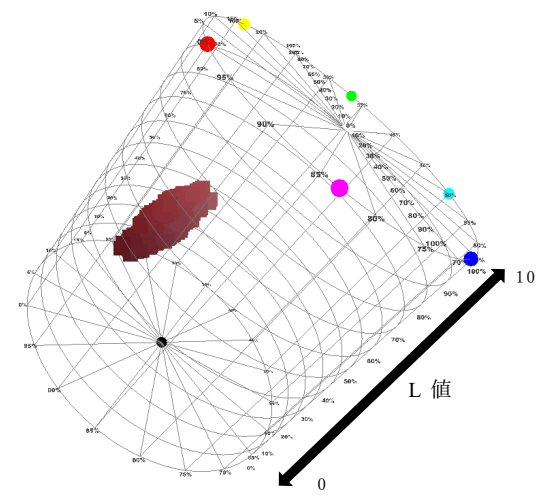
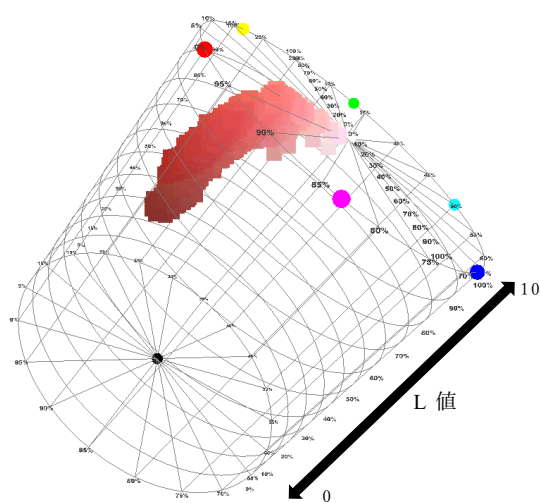
測定項目	平均 (±SD)
TP(g/dL)	7.01 ± 0.57
Alb(g/dL)	3.61 ± 0.38
T-cho(mg/dL)	186.31 ± 34.67
Hb(g/dL)	12.25 ± 1.62
TTR(mg/dL)	21.49 ± 5.81
舌圧(kPa)	20.02 ± 10.81
AC (cm)	24.08 ± 3.85
TSF (mm)	17.35 ± 9.29
AMC(cm)	18.63 ± 3.36
AMA(cm <sup>2</sup> )	28.51 ± 10.21
CC(cm)	29.16 ± 4.09



①76歳, B1, 要介護 4, Alb. 4.1g/dl, TTR34.0mg/dl ②91歳, A1, 要介護 1, Alb. 4.0g/dl, TTR17.2mg/dl



③90歳, B1, 要介護 3, Alb. 3.8g/dl, TTR32.0mg/dl ④91歳, A1, 要介護 1, Alb. 3.8g/dl, TTR14.6mg/dl



⑤83歳, B1, 要介護 1, Alb. 3.2g/dl, TTR24.0mg/dl ⑥89歳, B2, 要介護 3, Alb. 2.7g/dl, TTR9.7mg/dl  
図1 舌尖部の舌色配置

舌立体図は、L 値を 100-0 の範囲(軸)で表し、100(上方)になるほど明度が高いことを示し、0(下方)になるほど明度が低いことを示す。明度が高いと白色となり、明度が低いと黒色となる。



表 3 L 値と血液検査値

n=42

L 値		80 以上	70~80 未満	60~70 未満	50~60 未満	40~50 未満	30~40 未満	20~30 未満
舌尖	対象者(人)	-	1	6	16	16	3	-
	Alb(g/dL)	-	3.30	3.45±0.50	3.83±0.27	3.58±0.28	3.00±0.36	-
	TTR(mg/dL)	-	24.20	23.13±6.12	23.19±6.11	20.04±5.03	15.90±5.37	-
	T-cho(mg/dL)	-	208.00	172.00±22.81	189.13±42.46	193.38±30.41	155.00±10.15	-
	Hb(g/dL)	-	9.30	11.95±1.42	12.73±1.57	12.14±1.64	11.83±1.72	-
舌央	対象者(人)	2	2	9	16	9	3	1
	Alb(g/dL)	3.60	3.40	3.69±0.38	3.69±0.30	3.63±0.42	3.07±0.47	3.40
	TTR(mg/dL)	20.20	24.35	24.92±4.56	21.68±6.06	19.57±5.25	16.17±5.62	17.60
	T-cho(mg/dL)	187.00	218.00	191.22±43.82	185.88±29.15	182.89±37.67	161.00±13.23	191.00
	Hb(g/dL)	11.55	10.50	12.67±1.93	11.67±1.26	13.08±1.66	13.43±1.81	11.70
舌右側縁	対象者(人)	1	3	11	12	9	5	1
	Alb(g/dL)	3.70	3.50±0.20	3.65±0.45	3.69±0.37	3.58±0.36	3.44±0.50	3.50
	TTR(mg/dL)	21.70	22.40±3.20	22.10±5.41	22.78±6.11	22.58±6.49	15.66±4.41	15.50
	T-cho(mg/dL)	211.00	179.00±25.16	185.73±33.99	178.17±40.76	201.00±36.98	186.80±25.66	211.00
	Hb(g/dL)	11.00	11.93±2.55	11.95±1.23	11.93±1.45	12.72±1.92	13.08±2.02	13.10
舌左側縁	対象者(人)	2	3	16	16	4	1	-
	Alb(g/dL)	3.50	3.53±0.15	3.61±0.31	3.70±0.47	3.38±0.46	3.50	-
	TTR(mg/dL)	22.95	24.33±8.91	21.64±6.11	21.28±6.02	20.33±3.94	15.50	-
	T-cho(mg/dL)	209.50	161.33±13.58	195.44±29.61	175.94±35.61	192.25±57.71	201.00	-
	Hb(g/dL)	10.15	11.90±0.20	12.54±1.71	12.39±1.58	11.60±1.96	13.10	-

平均±SD(対象者 1 名の場合は該当数値を記載)

表 4 舌尖・舌央・舌右・舌左(L 値・RGB)と血液検査値・身体計測値・舌圧の相関

n=42

		TP	Alb	T-cho	Hb	TTR	舌圧	AC	TSF	AMC	AMA	CC	
舌尖	明度	L	0.05	0.22	-0.02	-0.01	0.25	0.31*	0.03	-0.05	0.05	0.05	0.13
	赤の補色	a	0.08	-0.16	0.16	0.26	0.14	-0.01	0.04	-0.17	0.09	0.09	-0.09
	黄の補色	b	0.12	-0.09	0.02	-0.12	0.06	0.01	-0.02	-0.09	0.06	0.06	0.09
	彩度	c	0.10	-0.14	0.16	0.18	0.15	-0.01	0.04	-0.15	0.10	0.10	-0.05
		R	0.07	0.17	0.09	0.10	0.31*	0.19	0.06	-0.11	0.10	0.10	0.09
	RGB	G	-0.03	0.20	-0.08	-0.21	0.17	0.29	0.00	0.02	-0.01	-0.01	0.13
		B	-0.05	0.18	-0.03	0.00	0.17	0.32*	0.03	-0.02	0.02	0.02	0.09
舌央	明度	L	0.09	0.20	0.18	-0.23	0.40*	0.20	0.06	-0.07	0.13	0.13	0.17
	赤の補色	a	-0.08	-0.08	-0.05	0.24	-0.12	-0.08	-0.09	-0.19	0.05	0.05	-0.08
	黄の補色	b	0.04	-0.20	-0.04	-0.11	-0.24	-0.19	-0.17	-0.20	0.03	0.03	-0.13
	彩度	c	-0.03	-0.11	-0.05	0.15	-0.21	-0.12	-0.14	-0.21	0.03	0.03	-0.14
		R	0.06	0.18	0.18	-0.19	0.30	0.21	-0.01	-0.16	0.11	0.11	0.10
	RGB	G	0.11	0.22	0.15	-0.27	0.40*	0.18	0.09	0.00	0.10	0.10	0.19
		B	0.09	0.24	0.15	-0.19	0.40*	0.24	0.10	0.03	0.09	0.09	0.21
舌右	明度	L	-0.05	0.10	0.00	-0.25	0.25	0.16	-0.06	-0.05	0.00	0.00	0.07
	赤の補色	a	-0.17	-0.14	0.11	0.25	0.12	0.12	0.12	0.10	-0.03	-0.03	0.02
	黄の補色	b	0.05	-0.10	0.07	-0.02	0.01	-0.08	0.24	0.13	0.17	0.17	0.17
	彩度	c	-0.10	-0.12	0.13	0.24	0.13	0.08	0.17	0.12	0.02	0.02	0.04
		R	-0.08	0.07	0.03	-0.18	0.30	0.17	-0.04	-0.05	0.00	0.00	0.05
	RGB	G	0.00	0.12	-0.02	-0.30	0.21	0.12	-0.09	-0.06	0.00	0.00	0.04
		B	-0.04	0.10	-0.01	-0.26	0.22	0.16	-0.12	-0.07	-0.06	-0.06	0.00
舌左	明度	L	-0.16	0.02	0.16	-0.11	0.18	0.24	-0.07	0.09	-0.12	-0.12	0.02
	赤の補色	a	-0.11	-0.07	0.18	0.39*	0.09	0.01	0.10	-0.05	0.05	0.05	0.00
	黄の補色	b	-0.08	0.06	-0.03	-0.01	0.06	-0.08	0.13	-0.21	0.29	0.29	0.22
	彩度	c	-0.10	-0.07	0.22	0.32*	0.11	-0.04	0.14	-0.14	0.15	0.15	0.03
		R	-0.18	0.01	0.23	0.01	0.23	0.25	-0.03	0.03	-0.06	-0.06	0.02
	RGB	G	-0.11	0.05	0.06	-0.24	0.11	0.17	-0.10	0.10	-0.15	-0.15	0.02
		B	-0.10	0.04	0.14	-0.09	0.14	0.26	-0.10	0.13	-0.19	-0.19	-0.04

Spearman の順位相関係数 \*P<0.05

表 5 舌尖 L 値と血液検査値・身体計測値の比較

n=42

	全体	舌尖 L 値				P 値
		40 以下 n=3	40~60 n=32	60~80 n=7	80 以上 n=0	
TP(g/dL)	7.01 ± 0.57	6.93 ± 0.21	7.07 ± 0.57	6.79 ± 0.64	-	0.65
Alb(g/dL)	3.61 ± 0.38	3.00 ± 0.36	3.71 ± 0.30	3.43 ± 0.46	-	0.01*
T-cho(mg/dL)	186.31 ± 34.67	155.00 ± 10.15	191.25 ± 36.39	177.14 ± 24.88	-	0.09
Hb(g/dL)	12.25 ± 1.62	11.83 ± 1.72	12.44 ± 1.61	11.57 ± 1.64	-	0.41
TTR(mg/dL)	21.49 ± 5.81	15.90 ± 5.37	21.62 ± 5.73	23.29 ± 5.60	-	0.30
最大舌圧(kPa)	20.02 ± 10.81	10.00 ± 7.99	20.07 ± 10.44	24.09 ± 12.02	-	0.16
AC(cm)	24.08 ± 3.85	21.87 ± 6.18	24.65 ± 2.57	22.43 ± 3.96	-	0.29
TSF(mm)	17.35 ± 9.29	22.44 ± 11.36	17.38 ± 9.04	15.05 ± 10.32	-	0.43
AMC(cm)	18.63 ± 3.36	14.81 ± 3.63	19.19 ± 3.34	17.70 ± 2.32	-	0.08
AMA(cm <sup>2</sup> )	28.51 ± 10.21	18.19 ± 8.67	30.19 ± 10.46	25.32 ± 6.32	-	0.08
CC(cm)	29.16 ± 4.09	27.03 ± 3.97	29.47 ± 3.74	28.70 ± 8.76	-	0.61

L 値 40 以下 vs.40~60 p=0.03\*

72 平均 ± SD、Kruskal Wallis 検定、Steel Dwass 検定 \*P < 0.05

表 6 舌央 L 値と血液検査値・身体計測値の比較

n=42

	全体	舌央 L 値				P 値
		40 以下 n=5	40~60 n=24	60~80 n=11	80 以上 n=2	
TP(g/dL)	7.01 ± 0.57	6.82 ± 0.24	7.03 ± 0.49	6.90 ± 0.55	7.90 ± 1.56	0.58
Alb(g/dl)	3.61 ± 0.38	3.24 ± 0.42	3.68 ± 0.35	3.64 ± 0.40	3.60 ± 0.14	0.19
T-cho(mg/dL)	186.31 ± 34.67	171.00 ± 16.96	184.96 ± 32.39	196.09 ± 45.37	187.00 ± 33.94	0.80
Hb(g/dL)	12.25 ± 1.62	13.36 ± 1.69	12.07 ± 1.47	12.27 ± 1.93	11.55 ± 0.78	0.45
TTR(mg/dL)	21.49 ± 5.81	15.68 ± 4.45	21.28 ± 5.59	24.82 ± 5.33	20.20 ± 2.12	0.04*
最大舌圧(kPa)	20.02 ± 10.81	11.58 ± 12.98	19.54 ± 9.16	22.93 ± 11.63	30.95 ± 11.81	0.14
AC(cm)	24.08 ± 3.85	22.92 ± 4.62	24.07 ± 3.64	25.14 ± 4.12	21.30 ± 3.82	0.61
TSF(mm)	17.35 ± 9.29	18.27 ± 8.24	17.73 ± 10.73	16.82 ± 7.58	13.50 ± 3.06	0.98
AMC(cm)	18.63 ± 3.36	17.18 ± 4.05	18.50 ± 2.62	19.86 ± 4.30	17.06 ± 4.78	0.79
AMA(cm <sup>2</sup> )	28.51 ± 10.21	24.56 ± 10.36	27.78 ± 7.71	32.73 ± 14.05	24.08 ± 12.99	0.79
CC(cm)	29.16 ± 4.09	28.32 ± 3.59	28.67 ± 3.89	30.63 ± 3.94	30.00 ± 9.62	0.63

L 値 40 以下 vs.60~80 p=0.06

平均 ± SD、Kruskal Wallis 検定、Steel Dwass 検定 \*P < 0.05

表 7 舌右 L 値と血液検査値・身体計測値の比較

n=42

	全体	舌右 L 値				P 値
		40 以下 n=6	40~60 n=21	60~80 n=14	80 以上 n=1	
TP(g/dL)	7.01 ± 0.57	6.98 ± 0.41	7.01 ± 0.43	7.05 ± 0.81	6.80	0.89
Alb(g/dl)	3.61 ± 0.38	3.45 ± 0.45	3.64 ± 0.36	3.62 ± 0.41	3.70	0.60
T-cho(mg/dL)	186.31 ± 34.67	181.17 ± 26.78	187.95 ± 39.93	184.29 ± 31.53	211.00	0.76
Hb(g/dL)	12.25 ± 1.62	13.08 ± 1.80	12.27 ± 1.67	11.95 ± 1.47	11.00	0.42
TTR(mg/dL)	21.49 ± 5.81	15.63 ± 3.95	22.70 ± 6.11	22.16 ± 4.91	21.70	0.08
最大舌圧(kPa)	20.02 ± 10.81	17.05 ± 16.34	19.93 ± 10.00	20.06 ± 8.88	39.30	0.35
AC (cm)	24.08 ± 3.85	24.87 ± 4.01	23.94 ± 4.20	23.96 ± 3.63	24.00	0.95
TSF (mm)	17.35 ± 9.29	16.11 ± 10.59	18.19 ± 10.11	17.06 ± 8.22	11.33	0.90
AMC(cm)	18.63 ± 3.36	19.81 ± 3.03	18.23 ± 3.52	18.60 ± 3.45	20.44	0.50
AMA(cm <sup>2</sup> )	28.51 ± 10.21	31.85 ± 9.17	27.40 ± 10.70	28.43 ± 10.52	33.27	0.50
CC(cm)	29.16 ± 4.09	29.92 ± 4.01	28.65 ± 4.25	29.01 ± 4.01	36.80	0.34

平均 ± SD、Kruskal Wallis 検定

表 8 舌左 L 値と血液検査値・身体計測値の比較

n=42

	全体	舌左 L 値				P 値
		40 以下 n=1	40～60 n=20	60～80 n=19	80 以上 n=2	
TP(g/dL)	7.01 ± 0.57	7.30	7.09 ± 0.49	6.98 ± 0.64	6.45 ± 0.49	0.25
Alb(g/dl)	3.61 ± 0.38	3.50	3.64 ± 0.48	3.60 ± 0.29	3.50 ± 0.28	0.86
T-cho(mg/dL)	186.31 ± 34.67	211.00	179.20 ± 39.65	190.05 ± 30.24	209.50 ± 2.12	0.14
Hb(g/dL)	12.25 ± 1.62	13.10	12.24 ± 1.64	12.44 ± 1.58	10.15 ± 1.20	0.25
TTR(mg/dL)	21.49 ± 5.81	15.50	21.09 ± 5.58	22.06 ± 6.40	22.95 ± 1.77	0.55
最大舌圧(kPa)	20.02 ± 10.81	15.30	16.68 ± 9.21	23.38 ± 11.09	23.90 ± 21.78	0.27
AC (cm)	24.08 ± 3.85	24.70	24.35 ± 4.18	23.64 ± 3.84	25.30 ± 1.84	0.94
TSF (mm)	17.35 ± 9.29	10.00	17.75 ± 10.32	17.22 ± 8.70	18.33 ± 9.90	0.86
AMC(cm)	18.63 ± 3.36	21.56	18.77 ± 3.79	18.24 ± 3.12	19.54 ± 1.27	0.58
AMA(cm <sup>2</sup> )	28.51 ± 10.21	37.01	29.14 ± 11.80	27.21 ± 9.08	30.47 ± 3.95	0.58
CC(cm)	29.16 ± 4.09	29.90	28.95 ± 3.88	28.92 ± 4.32	33.10 ± 5.23	0.69

平均 ± SD、Kruskal Wallis 検定

## 第4章

### 研究成果と今後の課題

## 第4章 研究成果と今後の課題

本研究は、老健の施設入所高齢者を対象とし、老健に従事する職員が、日常ケアの中で、簡便で活用しやすい客観的栄養評価指標を検討した。その結果、血液検査に代わる客観的栄養評価指標として、身体計測値の活用可能性が示唆された。舌色については、血液検査値との関連は示されたが、舌色の色配置の特定には至らなかった。

### 1. 研究の成果

第1章では、文献検討を行い、高齢者に有用な栄養評価項目を検討した。老健の入所高齢者を対象とした先行研究はなかったため、老健の入所高齢者に限定せずに文献検索し、高齢者に活用されている栄養評価項目の有用性を検討した。文献検討結果と、調査予定の老健で、施設裁量で測定されている血液検査項目を基に調査項目を選定した。また、血液検査値に加え、身体計測値と舌圧を調査項目として選定した。

第2章では、選定した調査項目を使用し、老健の入所高齢者の自立度別の栄養状態と、血液検査に代わる指標としての身体計測値・舌圧の栄養状態の客観的評価項目としての活用可能性を検討した。要介護度1と要介護度4・5は骨格筋量を示すAMC・AMAと有意な差がみられたが、日常生活自立度・要介護度の高さと栄養状態は関連していなかった。老健の入所高齢者は日常生活自立度・要介護度に関係なく低栄養状態リスクの可能性が高いことが示唆された。在宅復帰を目指し、リハビリテーションを実施している老健の入所高齢者であっても、低栄養リスクを有する脆弱性がみられたことは、栄養ケア・マネジメントの重要性が強調される結果となったと考える。老健で活用可能な栄養評価指標については、舌圧・食事摂取量と栄養状態を示す血液検査値との関連はみられなかったため、これらは栄養評価指標として活用できないことがわかった。しかし、AC・TSF・AMC・AMA・CCはAlb・TTR・T-choと弱い正の相関がみられたことから、血液検査値を代替する栄養評価指標として活用できる可能性があることが示唆された。実測するのはAC・TSF・CCのみであるため、介護職が多く従事する老健の繁忙な日常業務の中でも測定しやすいと考える。また、ACとCCは強い正の相関を示したので、下肢浮腫がありCCの測定値が正確に得られない場合は、ACを測定することで代替できると考える。

第3章では、身体計測のように測定機会を設けずに、老健の日常ケアの中で確認できる栄養評価指標について検討するため、口腔ケア時に確認できる舌色に着目し、栄養評価指標としての活用可能性を検討した。舌色のL値が40～70の場合は、PEMの基準となるAlb値3.5g/dL前後を示している場合もあったが、舌中央部や舌の左右側縁部では、必ずしもAlb値3.5g/dL前後を示すとは限らなかった。舌色の色構成はTTR・Hb・舌圧と



弱い正の相関を示していたが、今回調査した血液検査・舌圧の平均値は基準値より低値であったため、良好な血液検査値とL値との関連は不明であった。しかし、血液検査値が低値であったとはいえ、舌色と既存の栄養評価指標は関連を示したので、栄養評価指標として活用できる可能性はあると考える。特に舌尖部のL値は、他の部位に比べてAlbとの関連が示されたので、舌色の栄養評価指標としての有用性を検証することは意義があると考ええる。

繁忙な老健の日常ケアの中で実施可能な客観的栄養評価指標を活用しながら栄養ケア・マネジメントを実施し、低栄養リスク者への介入が早期に行えることは、リハビリテーションの効果を高め、在宅復帰の促進につながると考える。

## 2. 研究の限界と今後の課題

本研究では、老健で活用可能な客観的栄養評価指標として、身体計測値の活用可能性が示唆された。ACとCCは強い正の相関を示したため、下肢浮腫がある場合は、上腕の計測を実施することで、代替できる可能性がある。また、舌色については、良好な栄養状態を示す舌色の色構成の特定はできなかったが、既存の栄養評価指標との関連が示され、新たな栄養評価指標として検討することは意義があると考ええる。

既存の栄養評価指標である身体計測は、身体侵襲はないが、測定に時間と手間がかかる。限られた人数で、煩雑なケアを実施している老健の従事者にとっては、現行のケアに、さらに付加するような身体計測の実施は、難しい可能性がある。しかし、身体計測を継続して実施できるのであれば、栄養状態を把握する観察項目としては有用である。今回、身体計測の頻度や、老健の日常ケアの中での活用性については、検証していない。上腕・下腿の周囲長や筋肉量は個人差があり、一概に増減の期間が決められるものではない。しかし、令和3年度の介護報酬改定で、科学的介護情報システム（Long-term care Information system For Evidence：LIFE）が導入（厚生労働省 2020）され、加算として月に1回の報告が課されていること、Albの半減期が約21日であることから、3～4週間に1度の測定で経過を観ることが現実的ではないかと考える。月に1回程度の測定であれば、煩雑な老健の日常業務の中でも、継続した測定が可能となると考える。また、身体計測の測定は、測定者の手技により誤差が生じることがあるため、測定条件を個々に決定し、測定者となり得る職種間で、統一する必要があると考える。

また、既存の栄養評価指標以外に、簡便に活用できる、新しい栄養評価指標としての舌色の有用性についても検証したが、栄養状態別の色見本を作成するまでには至らなかった。良好な栄養状態を示す色構成の特定ができなければ、舌色の色見本は作成できない。色見本を作成することで、日

常ケアの中で、ケアと同時に確認できる栄養評価指標として活用できると考える。今後は、研究協力者を増やし、良好な栄養状態を示す舌色の色構成を特定するとともに、活用可能性についても検証する必要がある。さらに、今回の老健の対象者は低栄養リスク者であったことから、低栄養者特有の舌色変化を示す可能性も考えられる。そのため、低栄養リスク者の抽出も行えるような舌色色見本を作成することが必要である。舌色色見本による栄養評価の実施は、身体計測よりも簡便となり得る上、専門的な知識を必要としないため、老健の日常ケアになじみやすいと考える。老健で従事する各専門職が活用できる簡便な共通ツールの存在は、入所高齢者の予後を見据えた QOL の向上につながると考える。

長い年月を経て高齢者となった者は、身体機能などの各機能や生活の在り方も多様である。老健のような高齢者施設の看護は、入所高齢者の多様性に合わせた柔軟性が必要となる。柔軟性のある看護を展開するためには、多職種連携は必須である。老健のような高齢者施設では、従事する看護師の人数も限られているため、入所高齢者の全ての状況を把握することは、時間的にも困難である。介護職をはじめとする多職種と連携し、情報収集し、アセスメントすることで、入所高齢者の残された生活時間の QOL 向上につながると考える。

最後に、看護と介護の共催研修の報告（赤沢 2009）では、看護と介護の連携における意識の違いとして、共通の研修の必要性や、専門性を認め合う必要性といった肯定的意見と、看護師に対する遠慮や介護職の専門性を考慮しない看護師の態度といった否定的意見が報告されている。また、小規模多機能型居宅介護の文献検討（片平 2019）では、看護と介護に壁があると報告している。宮本（2015）も看護と介護それぞれの共通言語が通じない、といったことを課題として述べている。看護師と介護職の連携においては、お互いの職種が尊重しあい、共にケア実践を行っていく姿勢をもつことが必要である。お互いの職種に対する姿勢は指導されて持つことができるものではないと考える。しかし、本研究で活用可能性が示唆された栄養評価指標は、どの専門職でも活用しやすい指標であると考えるので、多職種の共通言語となり得る可能性がある。栄養評価は、単一の評価項目では検討できないからこそ、全ての職種が活用でき、その専門性を発揮できる指標である必要がある。今後は、多職種の共通言語となり、協働して活用できる栄養評価指標となり得るのか、といった点についても考慮しながら検討する。

## 文献

- 赤沢昌子（2009）．看護と介護の共催研修の結果と連携における課題 終了時アンケート調査より．松本短期大学研究紀要 18, 49-56.
- 片平伸子, 丸尾智実, 小川妙子（2019）．看護小規模多機能型居宅介護サービスの強みと課題 事例報告の分析から．日本プライマリ・ケア連合学会誌 42（1）, 32-39.
- 厚生労働省（2020）．LIFE（VISIT・CHASE）による科学的介護の推進（イメージ）．<https://www.mhlw.go.jp/content/12301000/000753792.pdf>（最終閲覧日:2022年2月20日）
- 宮本小由里（2015）．他事業所・他職種との連携が安定的な運営のポイント．コミュニティケア17（12）, 26-29.

【略語一覧】

A

AC : Midarm Circumference  
Alb : Albumin  
AMA : Arm Muscle Area  
AMC : Arm Muscle Circumference

B

BI : Barthel Index  
BIA : Bio Impedance Absorptiometry  
BMI : Body mass index  
BUN : Blood Urea Nitrogen

C

CC : Calf Circumference  
CRP : C-reactive Protein

F

Fe : Serum iron

G

GLIM : Global Leadership Initiative on Malnutrition

H

Hb : Hemoglobin  
Ht : Hematocrit

M

MNA : Mini Nutritional Assessment MNA<sup>®</sup>  
MNA-SF : Mini Nutritional Assessment-Short Form MNA<sup>®</sup>

N

NST : Nutritional Support Team

O

ODA : Objective Data Assessment

P

PEM : Protein-Energy Malnutrition

PG : Plasma Glucose

R

RBP : Retinol-binding Protein

S

SGA : Subjective Global Assessment

T

T-cho : Total Cholesterol

Tf : Transferrin

TG : Triglyceride

TLC : Total Lymphocyte Count

TP : Total Protein

TSF : Triceps Skinfold Thickness

TTR : Transthyretin

施設入所高齢者に活用可能な  
簡便な客観的栄養評価指標の検証および新規指標の探索

要 旨

【目的】

本研究の目的は、在宅復帰施設である老健の施設入所高齢者に活用可能な簡便な客観的栄養評価指標について、既存の栄養評価指標の検証および新規指標を探索することとした。

【第1章】

文献検討を実施し、本研究の調査項目を選定した。文献検討の結果、高齢者の栄養評価指標として活用されていた項目は、Albumin (Alb)・Transthyretin (TTR)・Body mass index (BMI)・Midarm circumference (AC)・Triceps skinfold thickness (TSF)、摂取カロリー量、三大栄養素摂取量、摂食嚥下機能障害の有無と程度などであった。文献検討の結果と客観的評価法の項目、さらに施設裁量で実施している血液検査項目を参考に、調査項目は血液検査値 (Alb・Total protein (TP)・Hemoglobin (Hb)・TTR・Total cholesterol (T-cho))、身体計測値 (AC・TSF・Calf circumference (CC)・Arm muscle circumference (AMC)・Arm muscle area (AMA))、舌圧、食事摂取量とした。さらに、研究2で調査する舌色を加えた。なお、基本属性(年齢、性別、障害高齢者の日常生活自立度、要介護度)は施設から提供を受けることとした。

【第2章】

研究1では、血液検査に代わる指標としての舌圧・身体計測値の栄養状態の客観的評価項目としての活用可能性を検証した。自立度と栄養状態の関係は、要介護1が要介護4・5に比べて、AMCとAMAで良好な値を示していた。また、AC・TSF・CC・AMC・AMAは、血液検査値と弱い正の相関がみられた。舌圧と食事摂取量は血液検査値との関連はなかった。

【第3章】

研究2では、舌色と既存の栄養評価指標との関連を明らかにし、栄養評価指標としての舌色の有用性を検討することを目的とした。舌色と栄養状態との関連では、Alb・TTRが低値であった場合は、L値は低く、Alb・TTRが基準値内の場合は、L値は高かった。舌尖部L値の範囲は40～70がAlbにおいて良好な値を示していたが、その他の部位ではばらつきがあった。舌色は、栄養状態を反映する可能性が示唆されたが、具体的なL値の特定はできなかった。

## 【結論】

老健の入所高齢者は、自立度に関係なく低栄養状態リスクの可能性が高いことが示唆された。低栄養リスク者である老健の入所高齢者に活用可能な客観的栄養評価指標は、AC・TSF・CC・AMC・AMAであったが、老健の日常業務は煩雑であるため、身体計測の実施は測定の手間が生じる。そのため、口腔ケア時に同時に確認できる舌色の栄養評価指標としての活用可能性を検討したが、良好な栄養状態を示す舌色の色構成の特定はできなかった。

## Abstract

Validation of simple objective nutritional assessment indicators and investigation of new indicators that can be utilized in Geriatric Health Services Facility in Japan.

### 【Objective】

This study aimed to validate existing nutritional assessment indices and explore new indices for simple objective nutritional assessment that could be utilized in the examination of older adults admitted to a Geriatric Health Services Facility (GHSF), a return-to-home facility, in Japan.

### 【Chapter 1】

Survey items for the study were selected based on a literature review. The following items were selected for use as nutritional indices: albumin (Alb), transthyretin (TTR), body mass index (BMI), midarm circumference (AC), triceps skinfold thickness (TSF), caloric intake, intake of three major nutrients, and presence and degree of swallowing dysfunction. Based on the literature review, objective data assessment items, and blood test measures conducted at the discretion of the facility, the final survey items included blood test values (Alb, total protein [TP], hemoglobin [Hb], TTR, total cholesterol [T-cho]), physical measurements (AC, TSF, calf circumference [CC]), arm muscle circumference [AMC]), arm muscle area [AMA]), tongue pressure, and dietary intake. An additional survey item was investigated in Study 2: tongue color. Demographic and clinical characteristics (age, sex, degree of independence in the daily living of older adults with disabilities, and degree of long-term care required) were provided by the facility.

### 【Chapter 2】

Study 1 aimed to assess, first, the nutritional status of older adults based on their degree of independence, and, second, the feasibility of the proposed index, which was based on tongue pressure and physical measurements, as an objective nutritional tool for use in GHSF in Japan. In terms of the relationship between participants' degree of independence and their nutritional status, AMC and AMA values were higher in long-term care level 1 than in levels 4 or 5. Additionally, AC, TSF, CC, AMC, and AMA demonstrated weak positive correlations with



blood test values. Tongue pressure and dietary intake were not associated with blood test values.

### **【Chapter 3】**

Study 2 aimed to clarify the relationship between tongue color and existing nutritional assessment indices and examine the usefulness of tongue color as a nutritional evaluation index. In terms of the relationship between tongue color and nutritional status, L-values were low when Alb and TTR values were low; L-values were high when Alb and TTR values were within the standard value range. The range of L-values at the apex of the tongue was 40-70, reflecting satisfactory Alb blood test values. However, variations were observed in other areas; however, the L-value could not be specified.

### **【Conclusions】**

The study suggested that older adults admitted to GHSF in Japan were likely to be undernourished, regardless of their level of independence. It also suggested that AC, TSF, CC, AMC, and AMA could be used as nutritional evaluation indices in place of blood test values in GHSF in Japan. However, because the daily work within Japan's GHSF is complicated, it may be difficult to find opportunities for and perform physical measurements. Therefore, this study examined the possibility of using tongue color as a nutritional assessment index. However, a tongue-color composition that demonstrated a valid indicator of nutritional status could not be identified.

## 発表論文一覧

1. 竹山ゆみ子, 永松有紀, 藤内美保 (2022) . 施設入所高齢者の自立度別栄養状態の実態と舌圧・身体計測値の栄養評価指標としての活用可能性. 看護理工学会 9, 143-152.
2. 竹山ゆみ子, 永松有紀, 藤内美保, 甲斐由紀子 (2021) . 高齢者の栄養評価指標としての舌色の有用性の検討. 日本未病学会 27 (3) , 30-37.

## 謝 辞

本研究の趣旨をご理解いただき、ご賛同いただきました介護老人保健施設の施設長様および、理事長様に感謝申し上げます。また、調査にご協力いただきました入所者の皆さま、ご家族のみなさまにも感謝申し上げます。入所者のみなさまにおいては、慣れない調査に、笑い・楽しみながらご協力いただき、さらに、職員のみなさまには調査が円滑に進行できるよう、ご協力をいただきました。重ねてお礼申し上げます。調査による心理的侵襲を懸念しておりましたので、みなさまの笑い声に癒されるとともに、研究遂行の力をいただきました。

また、舌色という新たな着目点についてご示唆をいただきました、宮崎大学医学部看護学科 甲斐由紀子先生、前別府口腔保健センター口腔外科センター長 黒川英雄先生にも感謝申し上げます。さらに、調査を補助いただきました宮崎県歯科衛生士会のみなさま、栄養管理についてご示唆をいただきました公益法人宮崎県栄養士会のみなさまにも、お礼申し上げます。

前宮崎大学医学部附属病院医療情報部研究員 川野光一様、前宮崎大学医学部附属病院歯科口腔外科 井川加織先生には、研究開始前から大変お世話になりました。そして、産業医科大学産業保健学部 永松有紀先生には細やかなご指摘をいただき、宮崎大学医学部附属病院 鈴木斎王先生には色解析の特徴についてご示唆いただきましたこと、感謝申し上げます。

大分県立看護科学大学 藤内美保先生には、長期に渡りご指導いただきました。なかなか進まない研究についてご心配をおかけし、ご迷惑をおかけいたしましたこと、お詫び申し上げます。叱咤激励していただきながらも、終始に渡る暖かい励ましは、論文を書き上げる力となりました。ご多用の中ご指導いただきました安部眞佐子先生、品川佳満先生にも、改めて感謝申し上げます。また、審査をご担当いただきました、濱中良志先生、吉田成一先生、森加苗愛先生には、多方面からの緻密で細やかなご指導をいただきましたこと、大変勉強になりました。みなさまに感謝申し上げます。

最後に、本研究にご協力いただきましたすべてのみなさまに、改めてお礼申し上げますとともに感謝申し上げます。

2022年3月