

厚生労働省科学研究費補助金（長寿科学政策研究事業）

分担研究報告書

要介護高齢者における 1 年後の摂食嚥下機能を予測する因子に関する研究

研究分担者 荒井秀典 国立開発研究法人長寿医療センター 副院長
研究分担者 田中弥生 駒沢女子大学人間健康学部健康栄養学科 教授
研究分担者 安藤雄一 国立保健医療科学院・予防歯科学 統括研究官
研究代表者 枝広あや子 東京都健康長寿医療センター研究所
研究協力者 本川佳子 東京都健康長寿医療センター研究所

研究要旨：

認知症高齢者では認知症の進行に伴い摂食嚥下障害や栄養状態が生じることが近年注目されている。機能障害の進行の予測性に対しては実態把握されていないのが現状である。そこで本研究では平成 25 年度および平成 26 年度に行った特定地域のすべての要介護高齢者を対象とした調査内容から、要介護高齢者における 1 年後の摂食嚥下機能を予測する因子について、検査値および身体計測値を用いて検討したので報告する。対象は、A 県 Y 市旧 O 町圏域在住の要介護高齢者（要支援、在宅療養高齢者含む）のうち基礎疾患の病状が安定し認知症の診断がなされており、2 回の調査に参加可能であった 164 名（当地区内のすべての老人保健施設、特別養護老人ホームおよびグループホーム入所者、通所介護事業所と訪問看護ステーションの全利用者、療養型病床、長期入院病棟の入院患者）を対象とし、年齢、性別、日常生活機能（Barthel Index:BI）、体組成検査（四肢 SMI）、栄養学的検査（MNA[®]-SF）、自立摂食力評価（SFD）、摂食嚥下機能（FOIS）等についての調査を行った。

要介護高齢者における 1 年後の摂食嚥下機能を予測する因子について、血清 Alb 値、身体計測値を用いて性・年齢を調整した相関分析を行った。1 年後の FOIS と最も強い相関を示したのは、下腿周囲径（CC）であった。また CC は 1 年後の BI、SFD、MNA[®]-SF、血清 Alb 値、四肢 SMI と相関関係を示した。CC が BMI と同程度の相関関係を示したことは、栄養ケアマネジメント等予知的なアセスメントに CC を加える根拠となる可能性がある。施設に入居する要介護高齢者における摂食・嚥下機能、栄養状態、身体組成に関するデータは未だ少なく、本研究で総合的に評価した点、CC といった予測因子が示されたことは、要介護高齢者の支援に関わるケア提供者に対して有益な基礎資料となることが予想される。

A. 研究目的

近年、要介護高齢者における種々の行動障害や機能障害、自立促進に対してのアセスメントやケア方法の研究がなされる中で、食事を食べる機能や栄養摂取に関する機能

についても注目が集まっている。食事に関連する介護負担、介護現場におけるの悩みが増加している実情もある¹⁾。

要介護高齢者の自立摂食の維持と摂食量の維持、そして食事場面での安全の確保を検

討することは QOL の維持の観点からも重要であることは周知のとおりである。要介護高齢者では、日常生活行動の困難、口腔機能の低下、さらには口腔環境悪化による咀嚼困難が、摂食嚥下機能低下に関連し²⁾、摂取量の低下により低栄養、脱水、全身状態の低下および免疫機能や認知機能の低下を引き起こし、結果的に窒息事故や誤嚥性肺炎の発症率や、死亡率が高まると報告されている^{3,4,5)}。

これらの報告により要介護高齢者の食事のケアや栄養ケアは欠かせないものであることが共通認識になりつつある現状であるが、施設に入居する要介護高齢者における摂食・嚥下機能、栄養状態、身体組成に関するデータは未だ不十分な現状である。

これまで我々は認知症の原因疾患による層別化を行って食行動の検討を横断的および縦断的に行ってきた^{6,7)}。一方で認知症の原因疾患や要介護状態となる原因疾患が不明確な状況下での食事支援の必要性もあることを鑑み、予知的で簡易なスクリーニング方法の必要性が高いことが指摘されている。そこで今回は特定地域のすべての要介護高齢者を対象として平成 25 年度および平成 26 年度に同様の調査を行い、縦断的に栄養評価項目や摂食嚥下機能低下、およびそれに関連する身体機能低下の検討を行いそのデータから要介護高齢者における 1 年後の摂食嚥下機能を予測する因子について、検査値および身体計測値を用いて検討したので報告する。

B. 研究方法

1) 対象者：A 県 Y 市旧 O 町圏域在住の要介護高齢者(要支援,在宅療養高齢者含む)

(当地区内のすべての介護老人保健施設,特別養護老人ホームおよびグループホーム入所者,通所介護事業所と訪問看護ステーションの全利用者および療養型病床,長期入院病棟の入院患者)のうち基礎疾患の病状が安定しているもののうち,本調査に対する同意が取得できなかった者,転出や病状の悪化等により調査が実施できなかった者を除き,平成 25 年度および平成 26 年度調査の両方に参加したものの 164 名を対象とした。対象者の認知症の診断はかかりつけの神経内科医によってなされ,適切な治療が行われていた。また栄養に関する専門職によって栄養アセスメントを定期的に受けていた。対象者の平均年齢は 84.9 ± 8.0 歳(中央値 86.0 歳;49-101 歳平成 25 年度調査時),性別内訳は男性 35 名,女性 129 名であった。

2) 検討項目：年齢,性別,日常生活行動指標として Barthel Index,栄養評価項目として MNA[®]-SF (Mini Nutritional Assessment-Short Form ; MNA[®]-SF),BMI,要介護度等の基礎情報,日常生活における食行動調査,摂取可能な食形態については,主たる介護者に対するアンケート調査によって情報を収集した。また口腔機能,摂食嚥下機能,下腿周囲径(CC),身体機能・体組成等の実測値については,十分に調査方法についての訓練を行い判断基準のキャリブレーションを行った歯科医師が居住地等に出向き,調査を行った。調査は平成 26 年 2 月および平成 27 年 2 月に行った。

【主たる介護担当者に対するアンケート項目】

1.基本情報：対象者の年齢,性別,身長,体重,介護保険の認定状況,既往歴について,調査

時の状況を渉猟した。

2.生活機能評価：Barthel Index（以下,BIと記す）を用いて,対象者の基本的な日常生活動作を職員が評価した⁸⁾。食事,車椅子からベッドへの移動,整容,トイレ動作,入浴,歩行,階段昇降,着替え,排便コントロール,排尿コントロールの10項目に対し,自立,部分介助,全介助の段階に分けて評価し,合算して最大100点として評価した。

3.栄養評価：栄養状態の評価については,対象者の身長および体重から Body Mass Index(以下,BMIと記す)を算出したほか,直近の血液検査のデータから血清アルブミン濃度のデータの転記を職員に依頼するとともに,MNA®-SFにより評価を行った⁹⁾。

4.摂食機能評価：経口摂取している対象者に対しては自立摂食力評価 a Self-Feeding assessment tool for the elderly with Dementia (SFD)¹⁰⁾に従い以下の基準で評価した。食行動変化には,認知症によって起こる変化と神経脱落症状に起因する変化が含まれるが,臨床的には区別困難であり本調査では観察による評価のみを主たる介護者が行った。

）食事開始困難：食事が提供されて5分間自ら食事を開始することがない。他のものに注意が向いている,食事に興味を示さないなど。

）食具使用困難：箸やスプーンを逆さに持ったり,手づかみで食べるなど,食具を正しく使えない。食具の使用方法がわからない,また麻痺・拘縮等の運動障害により適切に動かせないものを含む。

）適量のすくい取りが困難：食具または手ですくった食べ物が過多・過少である。すくい取りの計画が不備なもの,麻痺・拘縮等

の運動障害により適切な量をすくい取り出来ないものを含む。

）巧緻性の低下：紙パックにストローを挿す,容器のふたを開けるなどの容器の取り扱いが正しくできない。容器の取り扱いがわからない,また麻痺・拘縮等の運動障害により取扱い出来ないものを含む。

）食べこぼさずに摂食することが困難：自立摂食していて食具が口に入らずこぼれてしまう,また口から出してしまう場合。

）提供された食事全量の認知が困難：個人の膳に乗った全ての皿を認識していない様子,日頃から全く手をつけず食べ残す皿がある,等の場合。

）食事の注意維持困難：食事に対して注意を向け続けることができない。周囲の物音,動く人などに対して気が散ってしまう等の場合。

）食事の覚醒維持困難：食事中に覚醒を保ってられず傾眠してしまう。

）嚥下障害の徴候：食事中のむせ,湿性嘔声および咽頭貯留音がある。狭義の嚥下障害と広義の嚥下障害を区別せず,臨床的な徴候をもって判断する。

）一日必要量の摂取が困難：自立摂食・介助摂食を問わず,適切に栄養評価された必要量を摂取困難である場合,摂取量の変動やムラがある場合を含む。

5.嚥下機能評価：経口摂取の有無にかかわらず全ての対象者に対して FOIS (Functional Oral Intake Scale)を使用して機能評価を行った¹¹⁾。経口摂取の有無,主食の食形態,副食の食形態,特別な食形態の工夫や直接訓練時の食形態,食欲の有無等については施設職員からの調査票記入によって情報を得た。また改訂水飲みテスト,頸部

聴診法の実測調査によって機能障害の有無を鑑み FOIS に従い appendix に示す基準で評価した。

【研究者による実測評価】

1. 体組成：骨格筋量等の体組成に関する調査は, Inbody® (Biospace 社製) を用いた生体電気インピーダンス (BIA) 法により, 体組成を評価した。得られた骨格筋量より Skeletal Muscle Index (SMI: 四肢 SMI + 体幹 SMI = SMI: 本報告では区別のため SMI は骨格筋 SMI として表記), Fat-Free Mass Index (徐脂肪量指数, 以下 FFMI) を算出した。なお, 心臓ペースメーカー装着者については, 計測を行わなかった。

2. 身体計測：下腿周囲径 (calf circumference : CC) は通法通りに実測を行った¹²⁾。

3. 嚥下機能評価：改訂水飲みテスト: 通法に従い, 5ml のシリンジにて冷水 3ml を口腔底に注ぎ, 嚥下を指示することで判定を行った¹³⁾。重度の認知症や, 全身状態不安定などで検査実施にリスクありと判断されたものは実施不可と分類した。

頸部聴診：冷水 3ml 嚥下時の嚥下音を聴診し, 嚥下後に湿性音, 喘鳴, むせ, 喀出音を聴取した場合「異常あり」と判定した¹⁴⁻¹⁶⁾。

3) 統計分析：初年度 (平成 25 年の調査時) に得られた栄養状態のデータに対し年齢・性別を独立変数とした回帰式で得られた残差に対し, 1 年後 (平成 26 年調査時) の日常生活機能や摂食嚥下機能等について相関分析を行った。統計分析には, SPSS ver.22.0J を用いて, 有意水準 5% を有意差ありとした。

4) 倫理的配慮：本調査に関するインフォームドコンセントは, 本人または代諾者 (親族, 後見人等) に対して行った。本調査の目的お

よび方法について, 事前に十分な説明を行い, 調査の途中でも中止できること, 調査への参加を拒否してもなんら不利益を被らないことを伝えた上で, 同意が得られた者のみに対して実施した。すべてのデータは匿名化した上で取り扱い, 個人を特定できない条件下で分析を行った。なお, 本研究は東京都健康長寿医療センター研究部門倫理審査委員会の承認を得て実施した。

C. 研究結果

1) 基礎情報 (初年度): 平成 25 年度調査における基礎情報

) 年齢分布 (図 1)

本対象者は要介護状態にある者 (要介護認定を持つもの) を対象とするため, 65 歳未満のものを含む 164 名を対象とした。対象となったものの性別の年齢を以下に示す (表 1)。対象者の年齢は, 女性が有意に高齢であった ($p=0.006$)。

) 要介護度

対象者の要介護度を以下に示す (表 2)。対象者の要介護認定の分布においては, 男性の 71.4%, 女性の 67.4% が要介護 3 以上であったが, 有意差はみられなかった (n.s.)。

) 障害高齢者の日常生活自立度

対象者の障害高齢者の日常生活自立度を以下に示す (表 3)。対象者の障害高齢者の日常生活自立度は男女間の有意差はみられなかった (n.s.)。

) 認知症高齢者の日常生活自立度

対象者の認知症高齢者の日常生活自立度を以下に示す (表 4)。対象者の認知症高齢者の日常生活自立度でも男女間の有意差はみられなかった (n.s.)。

2) 初年度の身体計測値と一年後の栄養状態・日常生活機能・摂食嚥下機能相関性の検討

初年度の栄養指標が、一年後の状態の予測に資する値となりうるかを検討するため、初年度の身体計測値および検査値と、一年後の栄養状態・日常生活機能・摂食嚥下機能の相関分析を行った。その際、年齢・性別の影響を除くため、初年度の身体計測値および検査値は年齢性別を独立変数とした線形回帰式で得られた残差を用いた。以下に相関分析の結果を示す(表5)

一年後の体格指数(BMI)に対する相関:対象者の初年度のBMI,CCの年齢性別を調整した残差と、一年後のBMIとの相関性を検討した(図2,3 縦軸を一年後のBMIとして示す)。初年度のBMIと一年後のBMIは強い相関が得られた($r=0.866, p<0.001$)が、初年度CCと一年後BMIでも強い相関が得られた($r=0.686, p<0.001$)。

一年後の四肢骨格筋量(四肢SMI)に対する相関:対象者の初年度のBMI,CCの年齢性別を調整した残差と、一年後の四肢SMIとの相関性を検討した(図4,5 縦軸を一年後の四肢SMIとして示す)。初年度のBMIと一年後の四肢SMIは強い相関が得られた($r=0.509, p<0.001$)が、初年度CCと一年後四肢SMIでも強い相関が得られた($r=0.586, p<0.001$)。

一年後の栄養状態(MNA[®]-SF)に対する相関:対象者の初年度のBMI,CC,血清アルブミン値(Alb)の年齢性別を調整した残差と、一年後のMNA[®]-SFとの相関性を検討した(図6,7,8 縦軸を一年後のMNA[®]-SFとして示す)。初年度のBMIと一年後のMNA[®]-SFは弱い相関が得られた($r=0.458, p<0.001$)が、一年後のMNA[®]-SFが7以上でのみ相関がある可能性がある。また初年度CCと一年後MNA[®]-SFでは弱~中等度の相関が得られ($r=0.494, p<0.001$)、一年後MNA[®]-SFが6以上でのみ相関がある可能性がある。さらに初年度血清アルブミン値と一年後MNA[®]-SFでは弱い相関が得られ($r=0.381, p<0.001$)であった。

一年後の日常生活自立度(Barthel Index)に対する相関

対象者の初年度のBMI,CC,血清アルブミン値(Alb)の年齢性別を調整した残差と、一年後のBarthel Indexとの相関性を検討した(図9,10,11 縦軸を一年後のBarthel Indexとして示す)。初年度のBMIと一年後のBarthel Indexでは弱い相関が得られた($r=0.345, p<0.001$)が、初年度CCと一年後Barthel Indexでは強い相関が得られた($r=0.557, p<0.001$)。さらに初年度血清アルブミン値と一年後Barthel Indexでは弱~中等度の相関が得られ($r=0.468, p<0.001$)であった。

一年後の自立摂食力(SFD)に対する相関

対象者の初年度のBMI,CCの年齢性別を調整した残差と、一年後のSFDとの相関性を検討した(図12,13 縦軸を一年後のSFDとして示す)。初年度のBMIと一年後のSFDでは非常に弱い相関が得られたのみであった($r=0.235, p=0.003$)が、初年度下腿周囲長(CC)と一年後SFDでは弱い相関が得られた($r=0.369, p<0.001$)。ただし一年後SFDが10以上でのみ相関性がある可能性がある。SFDは経口摂取しているもののみ評価可能で、SFD10未満は概ね

半介助～全介助で摂食しているものである。
一年後の嚥下機能評価 (FOIS) に対する相関

対象者の初年度の BMI, CC の年齢性別を調整した残差と、一年後の FOIS との相関性を検討した (図 14,15 縦軸を一年後の FOIS として示す)。初年度の BMI と一年後の FOIS では弱い相関が得られたのみであった ($r = -0.354, p = 0.003$) が、初年度 CC と一年後 FOIS では強い相関が得られた ($r = -0.522, p < 0.001$)。FOIS は経口摂取の有無に関わらず評価可能な指標であり、FOIS Level3 未満は経口摂取しておらず主に経管栄養により摂食しているものである。

D. 考察

要介護高齢者における 1 年後の摂食嚥下機能を予測する因子について、血清 Alb 値、身体計測値を用いて検討した。1 年後の FOIS ともっとも強い相関を示したのは、CC であった。また CC は 1 年後の BI, SFD, MNA[®]-SF, 血清 Alb 値、四肢 SMI と相関関係を示した。

CC および上腕周囲径 (MAC) は、全身骨格筋量と強い相関があることが報告されている¹⁷⁾。また MAC は手首の屈曲運動に関与する上腕二頭筋などの筋肉群で構成されているのに対し、CC は腓腹筋、ひらめ筋などの、ひざの屈曲、足の底屈など歩行運動にかかわる筋肉群の構成であり、移動性の指標となる¹⁸⁾。従って、寝たきり等、介護が必要な状態になると CC は低値を示す。CC の測定は、非侵襲的、経済的であり、今後多数例を対象とした調査、臨床現場におけるスクリーニングに用いることが推奨される。CC は、BMI に必要とされる体重測定の様に対

象者を持ち上げるか車椅子ごと体重計によって計測するなどの手間がないため、簡易で対象者の ADL に関わらず計測可能である上、寝たきり、座位でも測定できる。特に施設等で調査するにあたっては、継続的に定期的に実施可能な経口摂取の支援ニーズを示唆する予測因子として適していると考えられた。しかしながら、これまでの知見において下腿周囲径 $< 31\text{cm}$ で身体機能障害を示唆すると報告されているが¹⁹⁾、未だ施設高齢者における基準値に関する検討は不十分である。これまで栄養アセスメントにおいては、血清 Alb 値が非常に有用な栄養状態を表す指標として用いられてきた。アルブミンは血漿タンパク質の約 60% を占め、内臓タンパク質量を反映し、 3.5g/dl を下回ると、内臓タンパク質の減少が引き起こされ、死亡率が上昇することが報告されている^{20,21)}。しかしながら、特に介護保険施設等において定期的に血清 Alb 値を把握することは困難であることが多く、迅速な対応につながるには言いにくい現状もある。要介護高齢者での予知的な基準については血清 Alb 値と CC を複合的に評価し、今後 CC 測定の精度の正確性等、検討していく必要があるだろう。

今回 Barthel Index では CC で特に ADL 低下している層にも相関傾向があり、また四肢 SMI と CC の関係も含め下腿周囲長と下腿を含む四肢筋肉量、ADL が良くあらわされている結果であった。

SFD については経口摂取する者に対し自立摂食力を 0-20 点で評価する指標であり、SFD20 点が問題なく自立で経口摂取できる者と評価され、食事の覚醒維持や注意維持も包含しており、認知機能と運動機

能を複合する指標である。BMI で一年後の SFD10 点未満ものに相関傾向がみられないことについては、今後 SFD10 点未満のものが一年前(初年度)どのような状態であったか、その一年間の新たな疾患などのイベント、経口摂取支援がどのようなものであったかを後ろ向きに検討する必要がある。

FOIS の Level3 未満でも初年度 CC と相関傾向があったことは非常に興味深い。これまでの研究から^{22,23,24)}、高齢期の摂食嚥下機能の低下は、低栄養や誤嚥性肺炎など重篤な疾患を引き起こす要因であり、身体的生命予後に深く関与していることが明らかとなっている。一方、施設高齢者を対象とした調査では、摂食嚥下機能は身体的健康面への関与のみならず口腔関連 QOL²⁵⁾や意欲²⁶⁾といった精神面とも関連していることが報告されている。本研究では、FOIS と CC の低下の因果関係を示すことはできないが、今後縦断調査を行い、CC の FOIS 低下の予測妥当性を検討し、嚥下機能低下の早期発見につながることを期待される。また今後、1 年後の FOIS において Level4 と 1-3 のものが一年前(初年度)どのような状態であったか、その一年間の経口摂取支援がどのようなものであったかを、後ろ向きに検討する必要がある。

本研究の限界は、症例数が少なく男女別の解析を行えていないことの限界がある。加齢に伴う筋量低下は男性に比べて女性において早期に起こるが、低下速度は男性のほうが初期値の高い分大きいともいわれる²⁷⁾。また、縦断的に解析を行ったが、因果関係を言及するに至っていない。以上の点を踏まえ、さらに拡大して追跡を行い精確な予測因子の検討を行う必要がある。

E. 結論

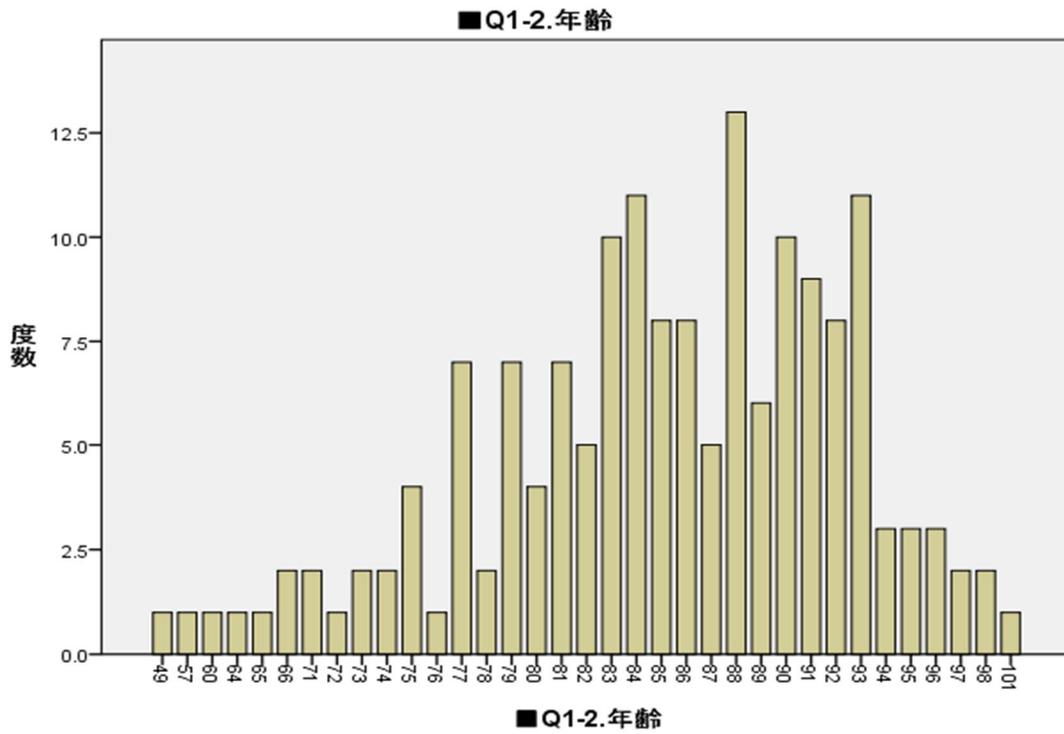
介護保険施設において、ベースライン調査を行い、簡易で歯科に関する職種および栄養に関する職種が実施可能な方法を提案するための基礎的な検討を行った。施設に入居する要介護高齢者における摂食・嚥下機能、栄養状態、身体組成に関するデータは未だ少なく、本研究で総合的に評価した点、CC といった予測因子が示されたことは、要介護高齢者の支援に関わるケア提供者に対して有益な基礎資料となることが予想される。今回の結果を基に適切な食支援・介入の確立に向けてさらに検討を行う必要がある。

参考文献

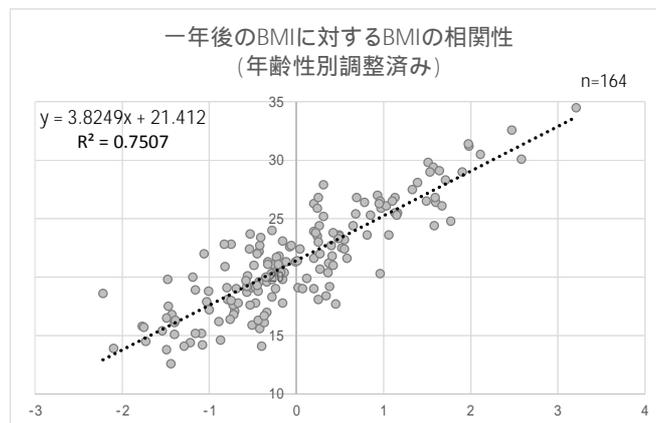
1. Priefer BA , Robbins J : Eating changes in mild-stage Alzheimer ' s disease : A pilot study . *Dysphagia*;12: 212-221 , 1997 .
2. 枝広あや子 : 認知症高齢者の摂食・嚥下障害 . *老年精神医学雑誌* , 25 (増刊) :117-122 , 2014 .
3. Easterling CS , Robbins E : Dementia and Dysphagia . *Geriatr Nurs*;29: 275-285 , 2008 .
4. Gray GE : Nutrition and dementia . *J Am Diet Assoc* ;89: 1795-1802 ,1989 .
5. Burns A , Jacoby R , Luthert P , Levy R: Cause of death in Alzheimer ' s disease . *Age Ageing*;19: 341-344 ,1990 .
6. 平野浩彦 , 枝広あや子 : 認知症高齢者における口腔機能および介入ニーズの検討 -FAST ステージによる- 厚生労働科学研究費補助金 長寿科学総合研究事業 要

- 介護高齢者等の口腔機能および口腔の健康状態の改善ならびに食生活の質の向上に関する研究(H25-長寿-一般-005)平成25年度総括・分担研究報告書(研究代表者平野浩彦)。;247-289, 2015。
7. 平野浩彦, 枝広あや子:認知症の進行に伴う口腔機能低下および摂食嚥下機能低下, 栄養状態に関する検討-FAST ステージに従った縦断研究-。厚生労働科学研究費補助金 長寿科学総合研究事業 要介護高齢者等の口腔機能および口腔の健康状態の改善ならびに食生活の質の向上に関する研究(H26-長寿-一般-005)平成26年度総括・分担研究報告書(研究代表者平野浩彦)。;315-354, 2015。
 8. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J*; 14 : 61-65, 1965。
 9. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B : Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF) . *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*; 56: M366-372, 2001。
 10. Yamada R: Effect on arranging the environment to improve feeding difficulties in the elderly with dementia . *Journal of Japan Academy of Gerontological Nursing*;7 : 57-69 ,2003。
 11. Crary MA, Mann GD, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil.*;86(8) : 1516-20 , 2005
 12. M. Bonnefoya, M. Jauffret T. Kostka J.F. Jusot . Usefulness of Calf Circumference Measurement in Assessing the Nutritional State of Hospitalized Elderly People. *Gerontology*;48 : 162-169 , 2002。
 13. Tohara H , Saitoh E , Mays K , Kuhlemeier K , Palmer JB . Three tests for predicting aspiration without videofluorography . *Dysphagia*;18 : 126-134 , 2003。
 14. Takahashi K , Grohae ME , Michi K . Methodology for detecting swallowing sound . *Dysphagia*;9 : 54-62 , 1994。
 15. Zenner PM , Losinski DS , Mills RH . Using cervical auscultation in the clinical dysphagia examination in long-term care . *Dysphagia*;10: 27-31 ,1995。
 16. Borr C , Hielscher-Fastabend M , Lucking A . Reliability and validity of cervical auscultation . *Dysphagia*; 22:225-234 , 2007。
 17. 雨海照祥 : 7 MNA®-SF6 項目の内容と意義 F. BMI・CC . 高齢者の栄養スクリーニングツール MNA ガイドブック, 雨海照祥監修, 葛谷雅文, 吉田貞夫, 宮崎靖編集 p92-99, 医歯薬出版株式会社, 東京, 2011。
 18. Heymsfield SB, Martin-Nguyen A, Fong TM et al:Body circumferences: clinical implications emerging from a new geometric model.:*Nutr Metab (Lond)* : 2008。
 19. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cournot M et al:Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women:

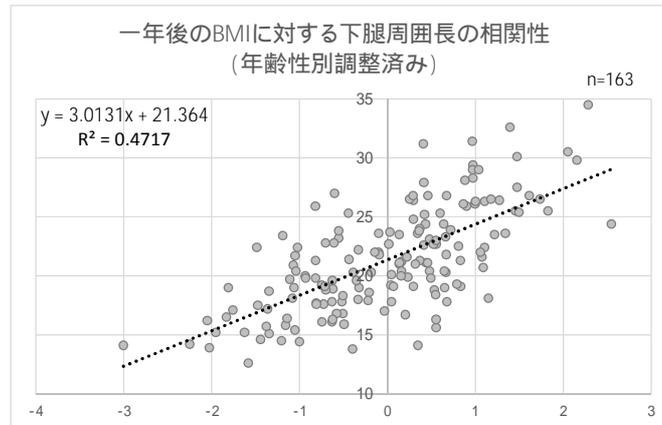
- a cross-sectional study.:J Am Geriatr Soc:51(8) : 1120-4;2003 .
20. 永井晴美, 七田恵子, 芳賀博 他:地域在宅老人の血清アルブミンの加齢変化と生命予後との関係, 日老医誌, 21:588-592 , 1984 .
 21. Sullivan, D. H., Walls, R. C. Lipschitz, D. A.:Protein-energy undernutrition and the risk of mortality within ly of hospital discharge in a select population of geriatric rehabilitation patients: Am. J. Clin. Nutr., 53 : 599-605 , 1991 .
 22. 伊藤英俊, 菊谷 武, 田村文誉, 羽村 章 : 栄養 在宅要介護高齢者の咬合, 摂食・嚥下機能および栄 養状態について ,老年歯学 , 23:21-30 , 2008 .
 23. 若林秀隆 : 低栄養状態が摂食・嚥下リハビリテー ションの帰結に与える影響 , プライマリ・ケア:30 : 238-241 , 2007 .
 24. Kikuchi R, Watabe N, Konno T et al:High incidence of silent aspiration in elderly patients with community-acquired pneumonia:Am. J. Respir. Crit. Care Med : 150 : 251-253 , 1994 .
 25. 森崎直子, 三浦宏子 : 介護老人保健施設入所高齢 者における摂食・嚥下障害リスクに関連する要因分 析 , Health Sci. , 26 : 201-209 , 2010 .
 26. 寺岡加代, 森野智子 : 施設在住要介護高齢者の意 欲 (Vitality Index) と口腔機能との関連性について ,老年歯学 ,24:28-36 , 2009 .
 27. 山田陽介 , 木村みさか , 中村榮太郎 他 : 15 ~ 97 歳日本人男女 1006 名における体筋筋 量と筋量分布:体力科学:56:461-471 , 2007 .
- F . 健康危険情報
なし
- G . 研究発表
なし
- H . 知的財産権の出願・登録状況
なし



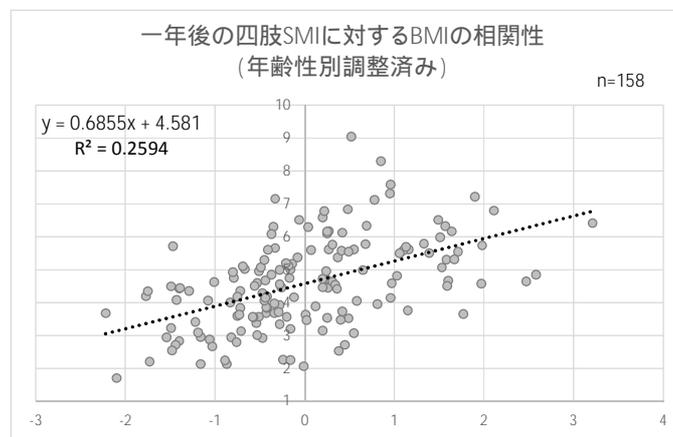
(図 1 対象者年齢分布)



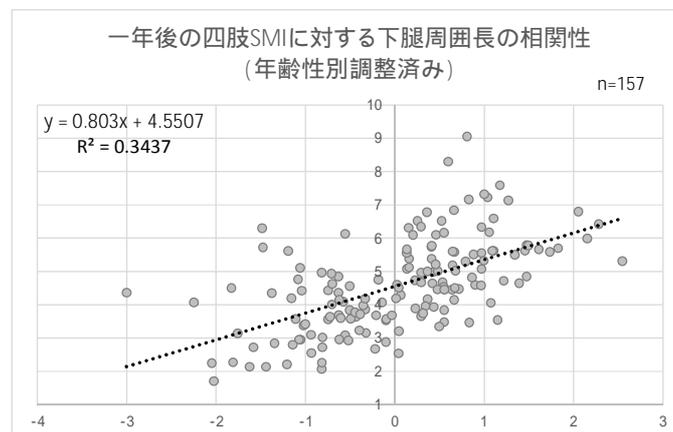
(図 2 初年度 BMI と一年後 BMI の相関；年齢性別調整済み)



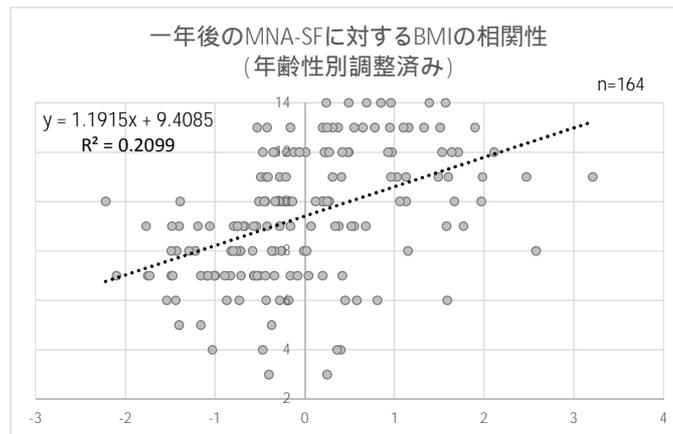
(図 3 初年度下腿周囲長 (CC) と一年後 BMI の相関 ; 年齢性別調整済み)



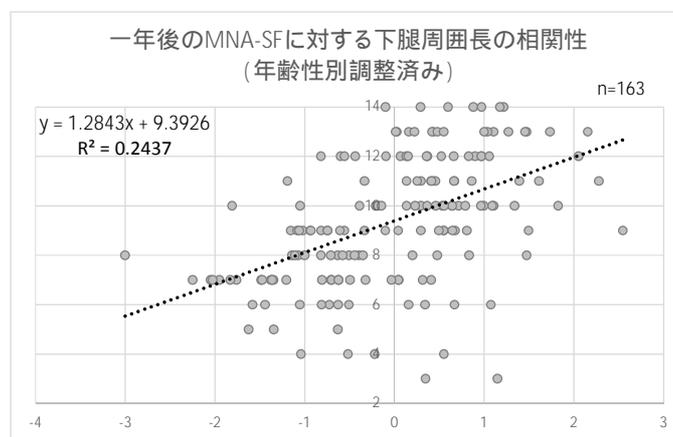
(図 4 初年度 BMI と一年後四肢 SMI の相関 ; 年齢性別調整済み)



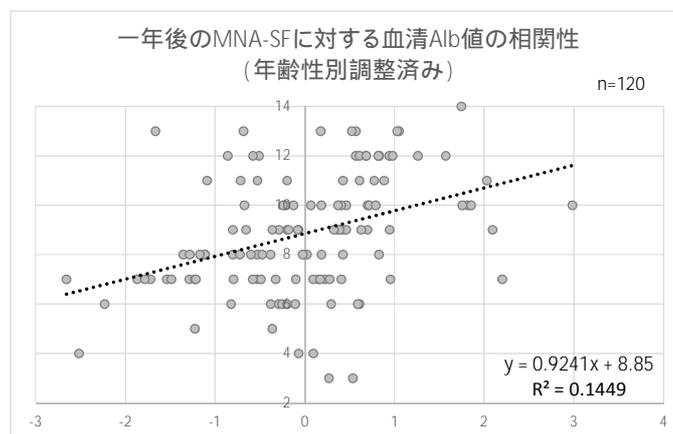
(図 5 初年度下腿周囲長 (CC) と一年後四肢 SMI の相関 ; 年齢性別調整済み)



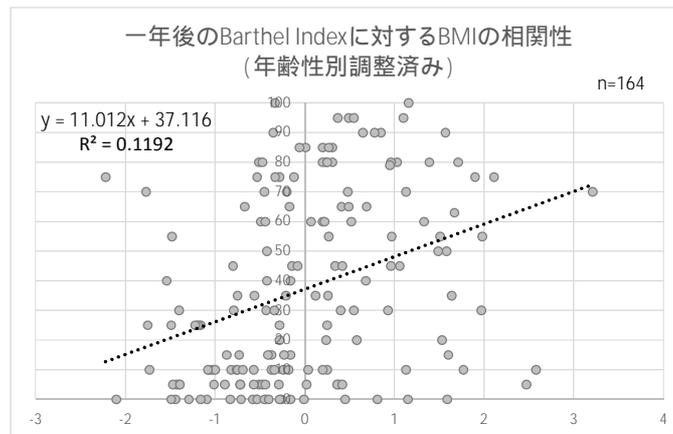
(図6 初年度BMIと一年後MNA-SFの相関；年齢性別調整済み)



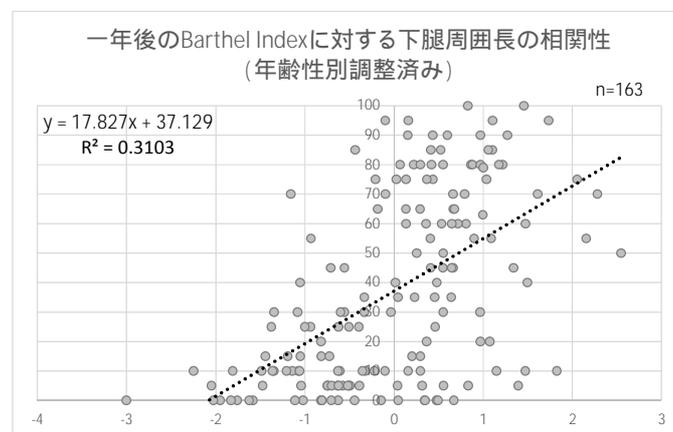
(図7 初年度下腿周囲長(CC)と一年後MNA-SFの相関；年齢性別調整済み)



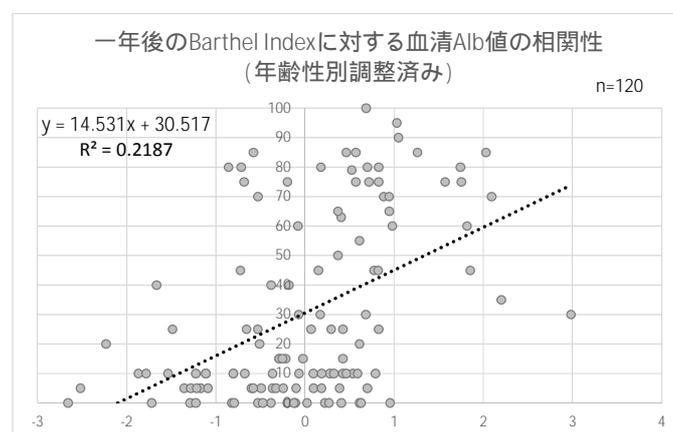
(図8 初年度血清アルブミン値と一年後MNA-SFの相関；年齢性別調整済み)



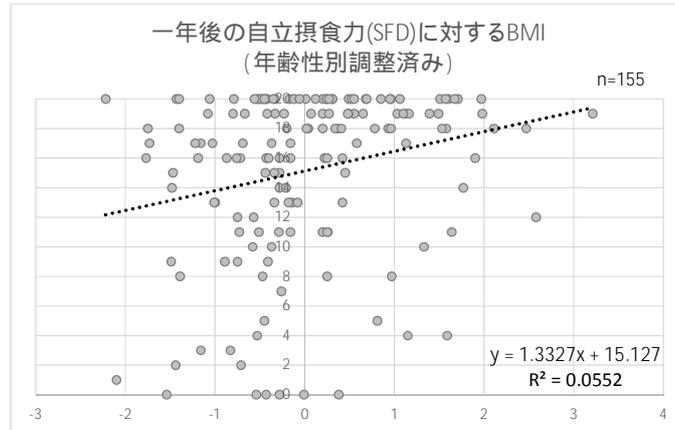
(図 9 初年度 BMI と一年後 Barthel Index の相関；年齢性別調整済み)



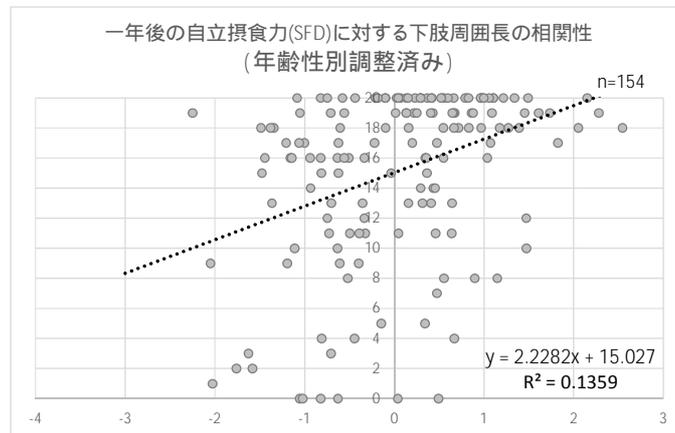
(図 10 初年度下腿周囲長 (CC) と一年後 Barthel Index の相関；年齢性別調整済み)



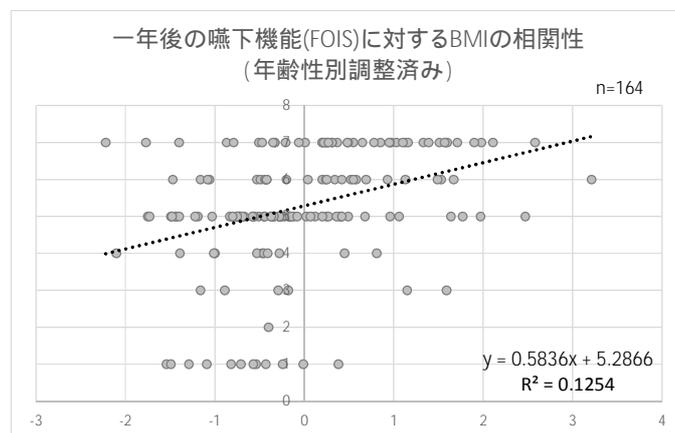
(図 11 初年度血清アルブミン値と一年後 Barthel Index の相関；年齢性別調整済み)



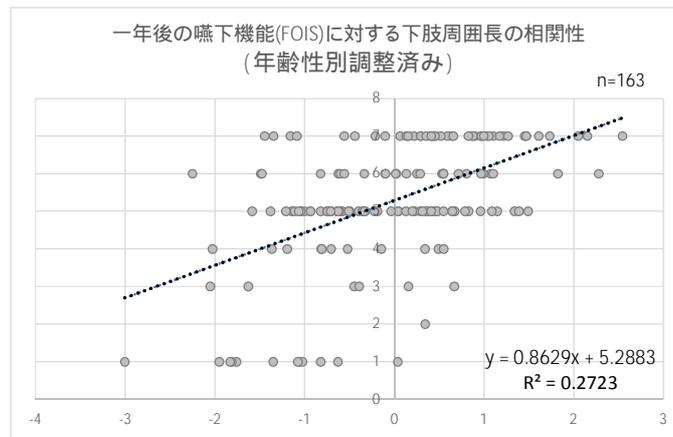
(図 12 初年度 BMI と一年後 SFD の相関；年齢性別調整済み)



(図 13 初年度下腿周囲長 (CC) と一年後 SFD の相関；年齢性別調整済み)



(図 14 初年度 BMI と一年後 FOIS の相関；年齢性別調整済み)



(図 15 初年度下腿周囲長 (CC) と一年後 FOIS の相関 ; 年齢性別調整済み)

(表1 対象者の性別の年齢)

	度数 (n)	平均値 ± 標準偏差	中央値	最小値-最大値
男性	35	81.5 ± 10.2	84.00	57-95
女性	129	85.8 ± 7.2	86.00	49-101
合計	164	84.9 ± 8.1	86.00	49-101

(表2 対象者の性別の要介護度)

	男性		女性		合計		
	n	%	n	%	n	%	
介護認定	要支援 1	1	2.9	0	0.0	1	0.6
	要支援 2	0	0.0	6	4.7	6	3.7
	要介護 1	4	11.4	7	5.4	11	6.7
	要介護 2	4	11.4	28	21.7	32	19.5
	要介護 3	12	34.3	31	24.0	43	26.2
	要介護 4	10	28.6	35	27.1	45	27.4
	要介護 5	3	8.6	21	16.3	24	14.6
	不明	1	2.9	1	0.8	2	1.2
合計	35	100.0	129	100.0	164	100.0	

(表3 対象者の性別の障害高齢者の日常生活自立度)

	男性		女性		合計		
	n	%	n	%	n	%	
障害高齢者の 日常生活自立 度	A 1	11	31.4	21	16.3	32	19.5
	A 2	7	20.0	22	17.1	29	17.7
	B 1	6	17.1	17	13.2	23	14.0
	B 2	8	22.9	32	24.8	40	24.4
	C 1	2	5.7	11	8.5	13	7.9
	C 2	1	2.9	20	15.5	21	12.8
	J	0	0.0	1	0.8	1	0.6
	不明	0	0.0	5	3.9	5	3.0
合計	35	100.0	129	100.0	164	100.0	

(表4 対象者の性別の認知症高齢者の日常生活自立度)

	男性		女性		合計	
	n	%	n	%	n	%
	11	31.4	30	23.3	41	25.0
a	7	20.0	11	8.5	18	11.0
認知症高齢者 の日常生活自 立度	5	14.3	23	17.8	28	17.1
a	7	20.0	26	20.2	33	20.1
b	2	5.7	9	7.0	11	6.7
	2	5.7	23	17.8	25	15.2
不明	1	2.9	7	5.4	8	4.9
合計	35	100.0	129	100.0	164	100.0

(表5 初年度の身体計測値と1年後の栄養状態・日常生活機能・摂食嚥下機能(年齢・性別調整済み))

相関		平成25年の計測値を線形回帰によって年齢性別を調整した残差						平成26年の摂食嚥下機能と身体機能、栄養状態								
		BMI25標準残差 Standardized Residual	Alb25標準残差 Standardized Residual	Hb25標準残差 Standardized Residual	握力25標準残差 Standardized Residual	ピンチ25標準残差 Standardized Residual	CC25標準残差 Standardized Residual	F O I S 26	Barthel Index26	Vitality Index26	S F D 26	WHO - 5 26	B M I 26	M N A - S F 26	SerumAlb26	四肢SMI26
BMI25標準残差	Pearson の相関係数	1	.216	0.144	.206	-0.091	.733	.354	.345	.328	.235	-.230	.866	.458	.215	.509
Standardized Residual	有意確率 (両側)		0.018	0.112	0.018	0.294	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.015	0.000
	度数	164	120	123	132	136	163	164	164	163	155	164	164	164	126	158
Alb25標準残差	Pearson の相関係数	.216	1	0.143	-0.045	-0.055	.384	.315	.468	.330	.279	-.231	.280	.381	.626	.316
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.018		0.120	0.674	0.600	0.000	0.000	0.000	0.003	0.011	0.002	0.000	0.000	0.000	0.001
	度数	120	120	120	91	95	120	120	120	119	113	120	120	120	111	114
Hb25標準残差	Pearson の相関係数	0.144	0.143	1	0.096	0.070	0.163	-0.038	-0.026	-0.047	-0.170	0.062	0.139	0.026	0.145	-0.037
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.112	0.120		0.356	0.496	0.072	0.673	0.773	0.610	0.068	0.495	0.124	0.779	0.126	0.689
	度数	123	120	123	94	98	123	123	123	122	116	123	123	123	113	117
握力25標準残差	Pearson の相関係数	.206	-0.045	0.096	1	.313	0.062	-0.051	-0.038	.175	0.009	.212	0.108	-0.080	0.026	
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.018	0.674	0.356	0.000	0.482	0.564	0.669	0.666	0.048	0.919	0.015	0.219	0.438	0.770	
	度数	132	91	94	132	131	132	132	131	128	132	132	132	96	128	
ピンチ25標準残差	Pearson の相関係数	-0.091	-0.055	0.070	.313	1	-0.075	-.269	-0.146	-0.156	-0.144	.188	-0.061	-0.146	-0.128	-0.138
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.294	0.600	0.496	0.000	0.387	0.002	0.089	0.071	0.100	0.028	0.483	0.090	0.203	0.114	
	度数	136	95	98	131	136	135	136	136	135	132	136	136	100	132	
CC25標準残差	Pearson の相関係数	.733	.384	0.163	0.062	-0.075	1	.522	.557	.497	.369	.686	.494	.362	.586	
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.000	0.000	0.072	0.482	0.387	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	度数	163	120	123	131	135	163	163	163	162	154	163	163	126	157	
F O I S 26	Pearson の相関係数	.354	.315	-0.038	-0.051	-.269	.522	1	.651	.682	.704	-.515	.430	.540	.302	.512
嚥下機能	Standardized Residual	0.000	0.000	0.673	0.564	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	
	度数	164	120	123	132	136	163	164	164	163	155	164	164	126	158	
Barthel Index26	Pearson の相関係数	.345	.468	-0.026	-0.038	-0.146	.557	.651	1	.775	.613	-.534	.439	.746	.553	.600
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.000	0.000	0.773	0.669	0.089	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	度数	164	120	123	132	136	163	164	164	163	155	164	164	126	158	
Vitality Index26	Pearson の相関係数	.328	.330	-0.047	-0.038	-0.156	.497	.682	.775	1	.769	-.654	.386	.624	.452	.556
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.000	0.000	0.610	0.666	0.071	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	度数	163	119	122	131	135	162	163	163	163	154	163	163	163	125	
S F D 26	Pearson の相関係数	.235	.279	-0.170	.175	-0.144	.369	.704	.613	.769	1	-.623	.270	.488	.367	.483
摂食機能	Standardized Residual	0.003	0.003	0.068	0.048	0.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	
	度数	155	113	116	128	132	154	155	155	154	155	155	155	118	151	
WHO - 5 26	Pearson の相関係数	-.230	-.231	0.062	0.009	.188	-.368	-.515	-.534	-.654	-.623	1	-.278	-.496	-.235	-.332
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.003	0.011	0.495	0.919	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	度数	164	120	123	132	136	163	164	164	163	155	164	164	164	126	
B M I 26	Pearson の相関係数	.866	.280	0.139	.212	-0.061	.686	.430	.439	.386	.270	-.278	1	.625	.269	.577
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.000	0.002	0.124	0.015	0.483	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	
	度数	164	120	123	132	136	163	164	164	163	155	164	164	164	126	
M N A - S F 26	Pearson の相関係数	.458	.381	0.026	0.108	-0.146	.494	.540	.746	.624	.488	-.496	.625	1	.429	.582
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.000	0.000	0.779	0.219	0.090	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	度数	164	120	123	132	136	163	164	164	163	155	164	164	164	126	
SerumAlb26	Pearson の相関係数	.215	.626	0.145	-0.080	-0.128	.362	.302	.553	.452	.367	-.235	.269	.429	1	.374
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.015	0.000	0.126	0.438	0.203	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.008	0.002	0.000	0.000	
	度数	126	111	113	96	100	126	126	126	125	118	126	126	126	126	
四肢SMI26	Pearson の相関係数	.509	.316	-0.037	0.026	-0.138	.586	.512	.600	.556	.483	-.332	.577	.582	.374	1
Standardized Residual	有意確率 (両側)	0.000	0.001	0.689	0.770	0.114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	度数	158	114	117	128	132	157	158	158	157	151	158	158	158	120	

*. 相関係数は 5% 水準で有意 (両側) です。
 **. 相関係数は 1% 水準で有意 (両側) です。

Level 1:	経口摂取なし .
Level 2:	補助栄養に依存 . 少量の経口摂取を試みるのみ .
Level 3:	補助栄養に依存しているが , 継続的に食事や飲み物を経口摂取している .
Level 4:	一種類の食形態のみ . 全ての栄養・水分を経口で摂取 .
Level 5:	複数の食形態 . 全ての栄養・水分を経口で摂取 . ただし , 特別な準備や代償法が必要 .
Level 6:	特別な準備なく複数の食形態 . 全ての栄養・水分を経口で摂取 . ただし , 特定の食べ物は食べられない .
Level 7:	正常 .

(Crary MA, Mann GD, Groher ME. Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(8):1516-20)

Appendix1 . FOIS 評価基準