

虚弱高齢者に適した栄養評価指標の探索
(Exploration of suitable nutritional
assessment for the frail elderly)

平成 27 年度

大阪市立大学大学院 生活科学研究科

百木 和

目次

序章	4
第1章 SGA と MNA [®] の有用性の比較	
第1節 目的.....	10
第2節 対象と方法	
第3節 結果.....	15
第4節 考察.....	18
参考文献.....	22
図表	24
第2章 介護老人保健施設における MNA [®] を用いた栄養評価と各種指標との 関連性	
第1節 目的.....	29
第2節 対象と方法	
第3節 結果.....	34
第4節 考察.....	36
参考文献.....	40
図表	43
第3章 介護老人保健施設における予後予測因子の検討	
第1節 目的.....	47
第2節 対象と方法	
第3節 結果.....	52
第4節 考察.....	55
参考文献.....	58
図表	60

第4章 地域在住高齢者における栄養状態の現状と要介護状態につながる可能性のある高齢者の特徴	
第1節 目的.....	63
第2節 対象と方法	
第3節 結果.....	68
第4節 考察.....	71
参考文献.....	76
図表.....	80
終章 研究の総括と今後の方針.....	88
参考文献.....	93
謝辞.....	94

序章

平成26年度高齢社会白書によれば、我が国の高齢化率は2014年度末で25.1%であり、全世帯のうち、高齢者がいる世帯は全体の4割に達する¹⁾。一方、介護保険制度下で、介助を必要とする要介護または要支援認定を受けた高齢者数は、2012年度末で545.7万人であり、増加の一途をたどっている。これらに伴う社会保険費用抑制のためには、健康寿命を延伸し要介護状態に陥る高齢者の増加を防止することに加え、病院や施設において早期からの適切な栄養管理による栄養状態および日常生活自立度（Activity of Daily Living：ADL）の維持が必要である。

高齢者の低栄養状態は、ADLや生活の質（Quality of Life：QOL）を低下させるだけでなく、免疫能の低下や、疾患の罹患率の増加を引き起こし、生命予後をも左右することが報告されている²⁾。急性期病院や施設の入院患者、入所者では、低栄養状態に該当する高齢者の割合が30～50%と高率であることも知られている³⁾⁴⁾。予備能力の低い高齢者は、疾患からの回復に時間を要し、短い入院期間では低栄養状態から十分に回復することができず、予後や退院後の生活に影響が生じる。

一方、高齢者の栄養状態を考える上では、サルコペニア（骨格筋減少症）、フ

レイルという概念をあわせて考える必要がある。低栄養状態とサルコペニア、フレイルは相互に関係していると考えられており、低栄養によってサルコペニアが進行し、サルコペニアによって転倒・骨折のリスクが上昇し、フレイル（虚弱）の状態となり、転倒・骨折などを起こすと食事摂取量がさらに減少し、全身のサルコペニアから入院・要介護状態に至る悪循環となる⁵⁾。急性期病院の入院高齢者や施設入所高齢者では、すでにフレイルやサルコペニアの状態にあるとも考えられるが、それ以上の悪循環に陥らせないためには低栄養状態を早期に発見するためのスクリーニングを行い、的確に栄養面からのアプローチを行うことでADLや予後の改善につなげることが欠かせない。

急性期病院で主に用いられているスクリーニング評価票に、主観的包括的栄養評価票（Subjective Global Assessment：SGA）⁶⁾があるが、高齢者はサルコペニアに代表されるように加齢に伴う特有の低栄養状態を示し、ADLの低下や認知機能の問題等も加わるため、SGAなどの代表的なスクリーニング票で低栄養状態の高齢者を見落としなくスクリーニングできているかは定かではない。高齢者に対しては、様々な指標を用いて、包括的な栄養評価を行うことが特に重要であるが、介護施設等では、血液生化学検査等を定期的に行うことはないため、体重変化のみで栄養状態を判断しているところも多いと考えられ、十分

な栄養ケアが行われているかは定かではない。

高齢者に適した栄養評価票としては簡易栄養状態評価票（Mini Nutritional Assessment：MNA[®]）⁷⁾があり、そのうちの6項目からなるMNA[®]－Short Form（MNA[®]－SF）は効果的なスクリーニングツールであることが認められている⁷⁾。しかし、MNA[®]などの包括的な評価票を用いて、様々な施設に入院、入所する高齢者の栄養評価を行った研究は少なく、高齢者の栄養状態の実態は明らかになっていない部分も多い。また、MNA[®]は、簡単に包括的な栄養評価を行うことができるが、設問数が多く、評価に時間を要するという面もある。早期から適切な栄養管理を行うためには、簡便で評価者による差が少なく、予後をも一定の精度で予測できる指標を用いることができるのが望ましい。

一方で、近年の診療報酬改定、介護報酬改定により、病院や施設から在宅医療へと方向転換がなされつつあり、病気や要介護状態に陥らせないための予防的な取り組みがますます重要視されている。また、これまで国が担っていた要支援者に対する事業が市町村に移管されたことで、市町村による支援体制の地域差が生じ、低栄養状態からフレイル、要支援・要介護状態に陥る可能性のある高齢者に対するサポートが十分になされなくなるおそれもある。地域在住高齢者においては、サルコペニアや運動器障害であるロコモティブシンドローム

が要介護状態に陥る大きなリスク要因と考えられることから、これらの予防に重点をおく必要がある。

以上の点を踏まえ、本研究では、ADL や予後に関連した虚弱高齢者の栄養状態を簡便に評価する指標を検討する。また、健康寿命を延ばし、介護が必要な高齢者を少なくするためには、地域で元気に暮らす段階から早期の支援が行える体制づくりが必要と考え、地域在住高齢者の栄養状態、身体状態や食事バランスの現状と、サルコペニア、フレイルから要介護状態につながる可能性のある高齢者の特徴を明らかにすることとした。

参考文献

- 1) 内閣府 平成 26 年版高齢社会白書, 2014
- 2) 大荷満生 : 高齢者の栄養管理 そのポイントと up to date ; 高齢者の栄養
評価. 静脈経腸栄養 22(4): 439-445, 2007
- 3) 中村丁次 : 高齢者の栄養管理の現状. Geriatric Medicine 44(7): 879-884,
2006
- 4) 葛谷雅文 : 高齢者の栄養評価と低栄養の対策. 日老医誌 40(3): 199-203,
2003
- 5) 吉田貞夫 : 回復期リハビリテーション病棟に入院する高齢者の栄養状態と
アウトカム. 静脈経腸栄養 28(5): 1051-1056, 2013
- 6) Detsky, A. S., McLaughlin, J. R., Baker, J. P. et al.: What is subjective
global assessment of nutritional status?. J Parenter Enteral Nutr 11(1):
8-13, 1987
- 7) Guigoz, Y., Vellas, B., Garry, P. J : Assessing the nutritional status of the
elderly : The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric
evaluation. Nutr Rev 54 (1 Pt 2) : S59-65, 1996

- 8) Rubenstein, L. Z., Harker, J. O., Salva, A. et al.: Screening for
undernutrition in geriatric practice : developing the short-form
mini-nutritional assessment (MNA[®]-SF). J Gerontol A Biol Sci Med Sci
56(6) : M366-372, 2001

第1章 SGA と MNA[®]の有用性の比較

第1節 目的

急性期病院入院中の高齢患者の栄養状態を明らかにするとともに、従来から用いられている栄養評価票と高齢者に特化した栄養評価票である MNA[®]の比較を行った。A 病院内科入院中の高齢患者を対象に、SGA と MNA[®]両評価票を用いて評価を行い、血液生化学検査項目、身体状況との関連性を比較した。また、SGA と MNA[®]で評価が乖離した症例の特徴を明らかにし、高齢入院患者に SGA を用いる際の注意点について検討した。

第2節 対象と方法

2-1 対象

A 病院内科の入院患者で、主治医の了承と患者本人の同意を得られた 65 歳以上の新規高齢入院患者 43 名（男性 16 名、女性 27 名、平均年齢 78.5 ± 8.7 歳、 $\text{mean} \pm \text{SD}$ ）を対象とし、2008 年 11 月から 2009 年 1 月の期間に実施した。なお、本研究は大阪市立大学生活科学部・生活科学研究科倫理委員会の審査を経て、対象者には文書による同意・承諾を得て実施した。

2-2 方法

1. アンケート項目

MNA[®]、SGA について実施した。SGA のフォームを図 1-1 に示した。

SGA は過去 6 ヶ月間の体重の変化、食物摂取量の変化、消化器症状、身体機能、基礎疾患、身体計測項目から構成される。これらの項目を基に、対象者の栄養状態を主観的包括的に判断する。フォームでは 3 段階であるが、対象病院では「栄養状態良好」、「軽度栄養不良」、「中等度栄養不良」、「高度栄養不良」の 4 段階に分類した。本研究では、「軽度栄養不良」、「中等度栄養不良」、「高度栄養不良」を合わせて「栄養状態不良」とし、2 群で解析を行った。

MNA[®]のフォームを図 1-2 に示した。MNA[®]は 18 項目から構成され、スクリーニング項目として過去 3 ヶ月間の食事量減少・体重減少の有無、運動能力、精神的ストレスの有無、認知症・鬱状態の有無、Body Mass Index (BMI) の 6 項目 (最高得点 14 点)、アセスメント項目として生活状況、服薬数、褥瘡の有無、摂食の回数・内容・自立度、健康・栄養状態自己評価、身体計測値の 12 項目 (最高得点 16 点) で評価を行う。スクリーニング項目とアセスメント項目それぞれについて点数を加算し、その合計点により、24 点以上を「栄養状態良好」、17 点-23.5 点を「栄養不良の危険あり」、17 点未満を「栄養不良」と判定する。今回の研

究では、「栄養不良の危険あり」、「栄養不良」を合わせて「栄養不良」とし、第1段階の解析を行った。

なお、解析を進める中で、SGAとMNA[®]の評価結果が一致しない例が存在した。そこで、その対象者の特徴を明らかにするため、第2段階として、SGAで栄養状態良好・MNA[®]で栄養状態不良と評価された群をA群（SGA良MNA[®]不良）、SGAで栄養状態不良・MNA[®]で栄養状態良好と評価された群をB群（SGA不良MNA[®]良）、SGA・MNA[®]ともに栄養状態良好と評価された群をC群（SGA良MNA[®]良）、SGA・MNA[®]ともに栄養状態不良と評価された群をD群（SGA不良MNA[®]不良）として詳細な解析を行った。

2. 血液生化学検査

血液生化学検査項目は、入院日に最も近い測定日の空腹時採血結果を診療録より転記した。血清アルブミン値（Alb）、血清ヘモグロビン値（Hb）、総リンパ球数（Total lymphocyte count：TLC）、赤血球数（RBC）、血清総コレステロール（T-Chol）、C反応性たんぱく（CRP）の値を用いた。

3. 身体計測

身体計測は、当該病院の管理栄養士が対象患者の入院後 1 週間以内に、病室に赴いて実施した。上腕周囲長 (Arm circumference : AC)、上腕三頭筋皮下脂肪厚 (Triceps skinfold thickness : TSF)、下腿周囲長 (Calf circumference : CC) は、インサーテープおよびアディポメーター (アボットジャパン社製、東京、日本) を用いて 3 回ずつ測定を行い、その平均値を用いた。上腕筋囲 (Arm muscle circumference : AMC)、上腕筋面積 (Arm muscle area : AMA) は以下の計算式により算出した。

$$AMC(cm)=AC(cm) \cdot \pi \times TSF(mm)$$

$$AMA(cm^2)=AMC(cm)^2 \div 4 \pi$$

計測値はいずれも日本人の新身体計測基準値 (JARD2001) ¹⁾の年齢・性別中央値に対する%で表した。また、対象者の身長および体重より BMI を算出した。

4. 体組成分析

体組成分析には、Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) 法 (In Body S20、株式会社バイオスペース社製、ソウル、韓国) を用いた。体脂肪率の値を解析に用いた。

5. 併存疾患、予後栄養指標による評価

併存疾患の評価は、**Charlson comorbidity index (Charlson score)**²⁾により行った。**Charlson score**は併存疾患の種類、重症度から点数化を行うもので、高い点数であるほど、より重度の併存症もしくは複数の併存疾患を有していることを示す。**Prognostic nutritional index (PNI)**は小野寺らによって報告されたものを用い³⁾、以下の式により算出した。

$$\text{PNI}=10\times\text{Alb}+0.005\times\text{TLC}$$

CONUT法は、2003年の第25回欧州静脈経腸栄養学会（**ESPEN**）において **González**らによって報告された栄養評価の方法であり⁴⁾、血清アルブミン値、総リンパ球数、総コレステロール値から算出される。0-1点を「良好」、2-4点を「軽度不良」、5-8点を「中等度不良」、9-12点を「高度不良」とした。

6. 統計解析

統計解析には、**Dr,SPSS II for Windows 11.0.1J (SPSS Inc)**を用いた。2群間の比較は、**Mann-Whitney U**検定、変数間の関連性は **Spearman**の順位相関係数を用いて行った。**P<0.05**をもって有意差ありとした。

第3節 結果

3-1 対象者の背景

対象患者の血液生化学検査値、身体計測値、栄養評価指標の平均値を表 1-1 に示した。SGA、MNA[®]による評価の結果、それぞれ 70% (n=30)、79% (n=34)の患者が栄養状態不良に分類された。どちらの分類においても、栄養不良群は良好群に比べ BMI、Hb、%AC、%TSF、%CC が有意に低値であった。SGA で分類された 2 群間では Alb に、MNA[®]で分類された 2 群間では、総コレステロール (T-cho)、CONUT score の値に有意差が認められた。Alb 3.5g/dl 未満の対象者も SGA 不良群で 19 名、MNA[®]不良群で 17 名と半数以上存在した。体脂肪率は、MNA[®]で栄養不良と判定された群で有意に低く、SGA で不良とされた群でも有意ではないものの低い傾向が認められた (P=0.058)。総リンパ球数 (TLC) は両群間で有意差は認められなかったが、栄養不良と判定される 900/mm³ 未満の対象者が、SGA 不良群では 7 名 (23.3%)、MNA[®]不良群では 9 名 (26.5%) 存在した。PNI は SGA で栄養状態不良とされた群で有意に低値であり、MNA[®]で栄養不良とされた群では有意ではないものの低い傾向が認められた (P=0.054)。PNI は 40 以下で手術禁忌とされる程の重篤な栄養不良を示す指標であるが、栄養不良とされた群ではともに 40 を下回る結果と

なった。Charlson comorbidity index (Charlson score)、在院日数については、SGA、MNA[®]いずれの評価においても両群間に有意差は認められなかった。

3-2 SGA と MNA[®]の乖離例についての検討

対象患者を A 群から D 群まで 4 群に分類した結果を表 1-2 に示した。A 群 (SGA 良 MNA[®]不良 : n=7) は D 群 (SGA 不良 MNA[®]不良 : n=27) に比べ、脂肪量を示す%TSF、脚の筋肉量を示す%CC の項目が有意に高く、全体に体格が良いことを示す結果となった。また、C 群 (SGA 良 MNA[®]良 : n=6) との比較では、A 群は総コレステロール (T-Cho)、%CC、体脂肪率の値が有意ではないものの低い傾向が認められた。両評価票で栄養不良とされた D 群では、ほぼ全ての測定項目の値が他の 3 群より低値となった。B 群 (SGA 不良 MNA[®]良 : n=3) については症例が少なく、検討には至らなかった。

次いで、SGA 良と MNA[®]不良の結果が乖離する A 群に分類された患者の特徴を明らかにするため、A、D の 2 群間で、MNA[®]の各設問 18 項目への回答内容について検討した結果を表 1-3 に示した。B 群 (SGA 不良 MNA[®]良 : n=3) も乖離が認められる症例ではあったが、症例が少なく、また、客観的な栄養状態評価票である MNA[®]では良好と分類されているため、問題なしと判断した。A

群は D 群と比較し、過去 3 ヶ月間の食事量の減少・体重減少の有無、果物・野菜の摂取状況、栄養状態の自己評価、CC の項目の点数が有意に高い結果となった。

第4節 考察

SGAは年齢・性差に左右されず、また疾患特異性もない普遍的な栄養スクリーニング法として広く用いられている。本研究では、SGA、MNA[®]両評価票はいずれも、血液生化学検査結果、身体計測結果や各種測定項目との関連が認められ、高齢入院患者における栄養評価法としての有用性が示された。なお、MNA[®]の評価に要する時間やその煩雑さ、認知度の低さ等から、今回のような急性期病院で栄養スクリーニングを行う際には、評価者の負担が少ないSGAが主に用いられているものと考えられる。

しかし、SGAでは栄養状態良好に分類された患者の中に、MNA[®]では栄養不良と評価された患者が存在するなど、SGAとMNA[®]の評価結果に異なりが生じる例が見られた。表1-2に示した通り、乖離が生じた患者の特徴として、脂肪量の状態をあらわす%TSFが高値、脚の筋肉量をあらわす%CCが高値に示されるように比較的体格がよいこと、また、過去3か月間の体重減少が少なく、自己の栄養評価に問題がないということが挙げられた。乖離が生じた原因として、SGAでは評価者の主観が及ぼす影響が大きく、評価の際には、過去3ヶ月もしくは6ヶ月の体重減少と食事摂取量の減少がかなり重視される。上述したような特徴を有する患者は、それらの点に著しい変化が認められなかったため、SGA

では栄養状態良好と判定された可能性が考えられる。一方、MNA[®]は多くの評価項目を含むため、体重減少と食事摂取量の低下による影響が相対的に少なく、MNA[®]による判定では栄養不良の危険ありと判断されるべき患者が、SGAでは良好と判断されてしまったものと考えられる。また、表 1-1 に示した通り、SGAで栄養不良と判定された群は CRP 値や Hb 値が低値であり、現疾患の影響が大きいことが考えられた。

高齢入院患者は、BMI や身体機能、栄養指標として用いられる血清アルブミン値などの血液生化学検査値が正常範囲であっても、潜在的に低栄養状態に陥るリスクを持っている可能性があり⁵⁾、血清アルブミン値の低下が見られた時には、すでに筋肉量が低下している場合が多く存在する⁶⁾。骨格筋量の低下は ADL や QOL を低下させ、寝たきりへとつながる大きな要因であるため、低栄養状態に陥る危険性を早期にとらえることが重要である。一方で、高齢者の血清アルブミン値や BMI の測定には多くの問題を伴う⁷⁾。脊椎の圧迫骨折、四肢の拘縮、立位困難などの要因で身体計測が正確に行えず、BMI や体重が把握できないことも稀ではない。血清アルブミン値に関しては、ADL が低下した高齢者では栄養状態が良くても 3.5g/dl 未満の例が多く、仰臥位により低く測定される、身体ストレスや炎症の影響を受ける等の問題が存在する⁸⁾。このような観点

からも、簡便な評価法や血液生化学検査結果のみで高齢者の栄養状態を判断するのは適切ではないと考えられる。MNA[®]は高齢者に特化して作られた栄養評価法であるため、体重変化や血清アルブミン値の変化が生じる前に栄養不良に陥る危険をとらえることができ⁹⁾、また、SGAと比較し栄養不良に陥る危険のある高齢者をよりの確にスクリーニングすることができる¹⁰⁾と報告されている。本研究においても、MNA[®]による判定の方が栄養不良とされた患者数が多く、同様の傾向が認められた。一方で、MNA[®]は欧米のデータを基に作成された評価票であるため、体重減少やBMIの判定基準に関して体格が小さめの日本人にそのままあてはめるべきかどうかは今後の検討課題であると考えられる。

今回の検討では、SGA、MNA[®]の両評価票ともに栄養不良と判定される対象者が多かった。その要因として、今回は急性期病院における検討であり、何らかの重篤な疾患を有しての入院状態にあるため、現疾患による全身状態の悪化が摂食不良の要因となり、どちらの評価票でも栄養不良と判定された患者が多数を占めたものと考えられる。一方で、栄養状態良好群と不良群の間で併存疾患の重症度を示すCharlson score、在院日数には有意差は認められなかったことより、今回の対象者における入院時の栄養状態に対しては、元来有する併存症よりも、入院の直接のきっかけとなった疾患がより大きく影響したものと推

測された。また、今回のような急性期病院における短期入院では、入院時の栄養状態が在院日数に明らかに影響を与えるには至らなかったものと考えられる。

今回の研究によって、SGAを高齢入院患者に用いる場合の注意すべき点を明らかにすることができた。高齢入院患者に対しては、MNA[®]あるいはMNA[®]-SFなどの高齢者に特化した栄養スクリーニング法を用いるのが望ましいと考えられる。SGAのみでスクリーニングを行う際には、比較的体格がよく、過去3か月の体重減少が少なく、自己の栄養評価が高いといった特徴を持つ栄養不良に陥る危険性を有する高齢患者を見落としやすいという点を考慮したうえで実施すべきである。

参考文献

- 1) 日本栄養アセスメント研究会 身体測定基準値検討委員会 編：日本人の新しい身体計測基準値 JARD2001. 大阪, メディカルレビュー社, 2002
- 2) Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al: A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies; development and validation. J Chronic Dis 40(5) : 373-383, 1987
- 3) 小野寺時夫, 五関謹秀, 神前五郎: Stage 4・5 (5は大腸癌)消化器癌の非治癒切除・姑息手術に対する TPN の適応と限界. 日本外科学会雑誌 85(9): 1001-1005, 1984
- 4) Ignacio de Ulibarri J, Gonzalez-Madrono A, de Villar NG, et al: CONUT: a tool for controlling nutritional status. First validation in a hospital population. Nutr Hosp 20(1): 38-45, 2005
- 5) 平澤玲子, 蕪木智子, 吉野美香, 尾高有希乃, 佐藤和人: 地域在宅高齢者を対象とした MNA[®]による栄養評価と低栄養に関連する要因の検討. 日本病態栄養学会誌 12(2): 137-147, 2009
- 6) 倉田由季: 臨床栄養. 医歯薬出版株式会社, 東京, 2010, pp. 119 - 123

- 7) 葛谷雅文:高齢者の栄養アセスメントの実際. *Geriatric Medicine* 44(7):
931-936, 2006
- 8) 葛谷雅文:【高齢者の栄養管理 NST の現状と課題】 高齢者の栄養アセス
メントの実際. *Geriatric Medicine* 44(7):931-936,2006
- 9) Guigoz Y: The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the
literature--What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 10(6): 466-485,
discussion 10(6): 485-467, 2006
- 10) Persson MD, Brismar KE, Katzarski KS, Nordenstrom J, Cederholm TE:
Nutritional status using mini nutritional assessment and subjective
global assessment predict mortality in geriatric patients. *J Am Geriatr
Soc* 50(12): 1996-2002, 2002

SGA sheet	H.	年	月	日
患者氏名	年齢	性別		
A. 患者の記録				
1. 体重の変化	過去6カ月の体重変化：_____ kg, 減少率(%)：_____ % 過去2週間の変化： <input type="checkbox"/> 増加 <input type="checkbox"/> 変化なし <input type="checkbox"/> 減少(kg)			
2. 食物摂取の変化	<input type="checkbox"/> 変化なし <input type="checkbox"/> 変化あり 変化の期間：(_____ 週) (_____) 食べられるもの： <input type="checkbox"/> 固形食 <input type="checkbox"/> 完全液体食 <input type="checkbox"/> 水分 <input type="checkbox"/> 食べられない			
3. 消化器症状	<input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 悪心 <input type="checkbox"/> 嘔吐 <input type="checkbox"/> 下痢 <input type="checkbox"/> 食欲不振 <input type="checkbox"/> その他：			
4. 機能状態	機能障害： <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> あり 持続期間： 週 タイプ： <input type="checkbox"/> 日常生活可能 <input type="checkbox"/> 歩行可能 <input type="checkbox"/> 寝たきり			
5. 疾患および栄養	初期診断： 代謝需要(ストレス)： <input type="checkbox"/> なし <input type="checkbox"/> 軽度 <input type="checkbox"/> 中等度 <input type="checkbox"/> 高度			
B. 身体症状	(- 1+ 2+ 3+) <input type="checkbox"/> 皮下脂肪の減少 (三頭筋, 胸部) <input type="checkbox"/> 筋肉量減少 (四頭筋, 三角筋) <input type="checkbox"/> 下腿浮腫 <input type="checkbox"/> 仙骨部浮腫 <input type="checkbox"/> 腹水			
C. 主観的包括的評価	<input type="checkbox"/> 栄養状態良好 <input type="checkbox"/> 中等度の栄養不良 <input type="checkbox"/> 高度の栄養障害			

図1 SGA シート

図 1-1 SGA フォーム



簡易栄養状態評価表 Mini Nutritional Assessment MNA®

氏名: _____ 性別: _____

年齢: _____ 体重: _____ kg 身長: _____ cm 調査日: _____

スクリーニング欄の□に適切な数値を記入し、それらを加算する。11ポイント以下の場合、次のアセスメントに進み、総合評価値を算出する。

スクリーニング

A 過去3ヶ月間で食欲不振、消化器系の問題、そしゃく・嚥下困難などで食事が減少しましたか？
0 = 著しい食事量の減少
1 = 中等度の食事量の減少
2 = 食事量の減少なし

B 過去3ヶ月間で体重の減少がありましたか？
0 = 3 kg 以上の減少
1 = わからない
2 = 1~3 kg の減少
3 = 体重減少なし

C 自力で歩けますか？
0 = 寝たきりまたは車椅子を常時使用
1 = ベッドや車椅子を離れられるが、歩いて外出はできない
2 = 自由に歩いて外出できる

D 過去3ヶ月間で精神的ストレスや急性疾患を経験しましたか？
0 = はい 2 = いいえ

E 神経・精神的問題の有無
0 = 強度認知症またはうつ状態
1 = 中程度の認知症
2 = 精神的問題なし

F BMI (kg/m²): 体重(kg)÷身長(m²)
0 = BMI が 19 未満
1 = BMI が 19 以上、21 未満
2 = BMI が 21 以上、23 未満
3 = BMI が 23 以上

スクリーニング値: 小計
(最大: 14 ポイント)
12ポイント以上: 栄養状態良好→これ以上のアセスメントの必要なし
11ポイント以下: 低栄養のおそれあり→次のアセスメントへ進む

アセスメント

G 生活は自立していますか (施設入所や入院をしていない)
1 = はい 0 = いいえ

H 1日に3種類以上の処方薬を飲んでいる
0 = はい 1 = いいえ

I 身体のどこかに押して痛いところ、または皮膚潰瘍がある
0 = はい 1 = いいえ

J 1日に何回食事を摂っていますか？
0 = 1回
1 = 2回
2 = 3回

K どんなたんぱく質を、どのくらい摂っていますか？
・乳製品 (牛乳、チーズ、ヨーグルト) を毎日1品以上摂取 はい いいえ
・豆類または卵を毎週2品以上摂取 はい いいえ
・肉類または魚を毎日摂取 はい いいえ
0.0 = はい、0~1つ
0.5 = はい、2つ
1.0 = はい、3つ

L 果物または野菜を毎日2品以上摂っていますか？
0 = いいえ 1 = はい

M 水分 (水、ジュース、コーヒー、茶、牛乳など) を1日どのくらい摂っていますか？
0.0 = コップ3杯未満
0.5 = 3杯以上 5杯未満
1.0 = 5杯以上

N 食事の状況
0 = 介護なしでは食事不可能
1 = 多少困難ではあるが自力で食事可能
2 = 問題なく自力で食事可能

O 栄養状態の自己評価
0 = 自分は低栄養だと思う
1 = わからない
2 = 問題ないと思う

P 同年齢の人と比べて、自分の健康状態をどう思いますか？
0.0 = 良くない
0.5 = わからない
1.0 = 同じ
2.0 = 良い

Q 上腕 (利き腕ではない方) の中央の周囲長(cm): MAC
0.0 = 21cm 未満
0.5 = 21cm 以上、22cm 未満
1.0 = 22cm 以上

R ふくらはぎの周囲長 (cm): CC
0 = 31cm 未満
1 = 31cm 以上

Ref. Vellas B, Vilars H, Abellan G, et al. Overview of MNA® - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006; 10: 456-465.
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 Geront 2001; 56A: M366-377.
Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA)® Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10: 466-487.
© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
© Nestlé, 1994, Revision 2006. N67200 12/99 10M
さらに詳しい情報をお知りになりたい方は、
www.mna-elderly.com にアクセスしてください。

評価値: 小計 (最大: 16 ポイント)
スクリーニング値: 小計 (最大: 14 ポイント)
総合評価値 (最大: 30 ポイント)

低栄養状態指標スコア

17~23.5ポイント 低栄養のおそれあり (At risk)
17ポイント未満 低栄養

図 1-2 MNA フォーム

表 1-1 対象者の血液生化学検査値および身体計測値、栄養評価指標

	SGA		MNA [®]	
	栄養状態良好 (n=13)	栄養状態不良 (n=30)	栄養状態良好 MNA \geq 24 (n=9)	栄養状態不良 MNA \leq 23.5 (n=34)
Age (years)	76.0 \pm 7.6	78.9 \pm 8.2	77.8 \pm 7.7	78.1 \pm 8.3
Sex(male:female)	5:8	11:19	3:6	13:21
BMI (kg/m ²)	22.8 \pm 4.1	19.9 \pm 3.9*	23.8 \pm 4.1	19.9 \pm 3.8†
Alb (g/dl)	3.8 \pm 0.4	3.3 \pm 0.5*	3.8 \pm 0.5	3.4 \pm 0.6
Hb (g/dl)	12.9 \pm 1.7	11.0 \pm 2.5*	13.1 \pm 1.9	11.2 \pm 2.4†
TLC ($\times 10^2/\mu\text{l}$)	15.4 \pm 11.1	11.7 \pm 5.8	15.6 \pm 10.8	12.1 \pm 6.9
RBC ($\times 10^4/\mu\text{l}$)	403 \pm 54	370 \pm 78	410 \pm 42	372 \pm 77
T-Cho (mg/dl)	195 \pm 58	158 \pm 32	216 \pm 38	160 \pm 41†
CRP (mg/dl)	2.9 \pm 4.5	6.6 \pm 9.4	5.2 \pm 9.0	5.6 \pm 8.3
%AC	110 \pm 14	97 \pm 14*	113 \pm 15	98 \pm 13†
%TSF	167 \pm 79	98 \pm 47*	154 \pm 58	109 \pm 66†
%CC	107 \pm 10	94 \pm 13*	112 \pm 10	94 \pm 12†
%AMC	101 \pm 13	98 \pm 12	106 \pm 9	97 \pm 13
%AMA	102 \pm 25	97 \pm 24	112 \pm 19	95 \pm 25
体脂肪率(%)	30.6 \pm 10.5	24.4 \pm 9.4	34.1 \pm 8.8	24.2 \pm 9.4†
Charlson score	2.4 \pm 2.4	2.1 \pm 2.4	1.4 \pm 1.1	2.4 \pm 2.6
PNI	44.7 \pm 9.8	38.3 \pm 6.8*	46.3 \pm 9.2	38.4 \pm 7.1
CONUT score	2.8 \pm 2.0	4.7 \pm 2.9	2.3 \pm 1.6	4.7 \pm 2.8†
在院日数	11.8 \pm 7.8	12.0 \pm 6.3	12.3 \pm 8.8	11.8 \pm 6.2

Data are given as mean \pm SD

* Statistical difference between SGA categories(P<0.05)

† Statistical difference between MNA categories(P<0.05)

TLC: Total lymphocyte count、PNI: Prognostic nutritional index

表 1-2 各群の血液生化学検査値および身体計測値、栄養評価指標

	A	B	C	D
	SGA 良 MNA [®] 不良 (n=7)	SGA 不良 MNA [®] 良 (n=3)	SGA 良 MNA [®] 良 (n=6)	SGA 不良 MNA [®] 不良 (n=27)
Age (years)	74.7 ± 6.9	78.3 ± 7.0	77.5 ± 8.7	79.0 ± 8.5
Sex(male:female)	3:4	1:2	2:4	10:17
BMI (kg/m ²)	21.5 ± 4.3	22.8 ± 5.6	24.3 ± 3.6	19.5 ± 3.7
Alb (g/dl)	3.6 ± 0.4	3.3 ± 0.2	4.0 ± 0.3	3.3 ± 0.6
Hb (g/dl)	12.2 ± 1.6	11.7 ± 2.0	13.8 ± 1.5	10.9 ± 2.5
TLC (×10 ³ /μl)	13.1 ± 10.3	10.7 ± 2.0	17.6 ± 12.6	11.8 ± 6.1
RBC (×10 ⁴ /μl)	385 ± 64	381 ± 53	424 ± 31	369 ± 81
T-Cho (mg/dl)	172 ± 59	177 ± 8	235 ± 30	156 ± 33‡
CRP (mg/dl)	3.7 ± 5.4	11.7 ± 14.3	2.0 ± 3.2	6.0 ± 8.9
%AC	106 ± 14	112 ± 19	113 ± 15	96 ± 13‡
%TSF	170 ± 95	135 ± 46	163 ± 65	94 ± 46*‡
%CC	102 ± 8	111 ± 11	112 ± 10	92 ± 12*‡‡
%AMC	98 ± 16	108 ± 13	105 ± 8	97 ± 12
%AMA	97 ± 31	117 ± 26	109 ± 17	95 ± 24
体脂肪率(%)	25.4 ± 11.1	28.8 ± 12.7	36.8 ± 5.8	23.9 ± 9.1‡
Charlson score	3.0 ± 3.0	1.7 ± 0.6	1.3 ± 1.4	2.2 ± 2.5
PNI	37.7 ± 6.4	42.5 ± 2.1	47.8 ± 10.8	38.5 ± 7.4
CONUT score	3.7 ± 3.2	2.5 ± 2.1	2.2 ± 1.7	4.9 ± 2.8

Data are given as mean ±SD

* Statistical difference between A vs D(P<0.05)

† Statistical difference between B vs D(P<0.05)

‡ Statistical difference between C vs D(P<0.05)

TLC: Total lymphocyte count、PNI: Prognostic nutritional index

表 1-3 A 群と D 群の MNA[®]設問項目別比較

	A	D
	SGA 良 MNA 不良 (n=7)	SGA 不良 MNA 不良 (n=27)
過去 3 カ月間の食事量減少	2.0 ± 0.0	1.4 ± 0.8*
過去 3 カ月間の体重減少	2.7 ± 0.7	1.5 ± 1.3*
運動能力	1.6 ± 0.5	1.2 ± 0.8
過去 3 カ月のストレス・ 急性疾患の有無	0.6 ± 1.0	0.5 ± 0.9
神経・精神的問題の有無	2.0 ± 0.0	2.0 ± 0.0
BMI	1.6 ± 1.3	1.0 ± 1.3
独立して生活	0.7 ± 0.5	0.6 ± 0.5
1 日に 3 種類以上の処方薬内服	0.1 ± 0.4	0.2 ± 0.4
圧痛・皮膚の潰瘍の有無	0.8 ± 0.4	0.9 ± 0.3
1 日の食事回数	1.6 ± 0.8	1.7 ± 0.5
たんぱく質摂取状況	0.5 ± 0.4	0.6 ± 0.4
果物・野菜の摂取状況	0.6 ± 0.5	0.9 ± 0.3*
水分摂取状況	0.6 ± 0.4	0.6 ± 0.4
食事の状況（介護の要否）	1.8 ± 0.4	1.8 ± 0.6
栄養状態自己評価	1.8 ± 0.4	1.1 ± 0.8*
健康状態自己評価	1.0 ± 0.8	1.1 ± 0.8
AC	1.0 ± 0.0	0.7 ± 0.4
CC	0.8 ± 0.4	0.3 ± 0.5*

Data are given as mean ±SD

* Statistical difference between A vs D (P<0.05)

第2章 介護老人保健施設における MNA[®]を用いた栄養評価と 各種指標との関連性

第1節 目的

第1章では、急性期病院の高齢入院患者の栄養状態を明らかにするとともに、従来のスクリーニング法では見落とされがちな高齢者の特徴を明らかにした。

第2章では、介護老人保健施設入所者を対象に、MNA[®]と身体計測、血液生化学的指標、基本的 ADL (bADL)、骨密度、併存疾患指数、食事摂取量など他の栄養評価指標との関連を検討した。

第2節 対象と方法

2-1 対象

介護老人保健施設である A 施設の入所者のうち、同意が得られた 37 名（男性 14 名、女性 23 名、平均年齢 80.1±9.8 歳、mean±SD）を対象とし、2009 年 9 月から 12 月に調査を行った。主要疾患の内訳は、脳血管疾患（n=18、48.6%）、認知症（n=5、13.5%）、骨折既往（n=8、21.6%）、心疾患（n=2、5.4%）、廃用症候群（n=1、2.7%）、糖尿病、腎障害（n=2、5.4%）がん（n=1、2.7%）であった。また、対象者の要介護度内訳は、要介護 1 が 4 名、要介護 2 が 5 名、要

介護 3 が 8 名、要介護 4 が 12 名、要介護 5 が 8 名であった。なお、本研究は大阪市立大学生活科学部・生活科学研究科倫理委員会の審査を経て、対象者およびその家族、施設の医師には文書による同意・承諾を得て実施した。

2-2 方法

1. アンケート項目

基本的 ADL (bADL) 調査票および MNA[®]への記入は、当該施設の看護師長と管理栄養士に依頼し、後日回収した。基本的 ADL は Barthel index¹⁾を用いて評価した。Barthel index の評価票を図 2-1 に示した。基本動作にかかわる 10 項目 (食事、移動、整容、用便動作、入浴、平地歩行、階段昇降、更衣、排便・排尿コントロール) について 0 点、5 点、10 点、15 点のいずれかを加算し、100 点満点で自立度を判断する。総得点が 40 点以下の場合は全介助か部分介助が必要とされる。

MNA[®]の得点により栄養不良群 (17 ポイント未満)、栄養不良の危険有群 (17~23.5 ポイント)、栄養状態良好群 (24 ポイント以上) の 3 群に分類し、各種項目との関連性を検討した。

2. 身体計測、骨密度の測定

身体計測、骨密度の測定は、調査者が週 1 回、当該施設に赴いて実施した。身体計測はインサーテープ、アディポメーター（アボットジャパン社製、東京、日本）を用いて、上腕周囲長（AC）、上腕三頭筋皮下脂肪厚（TSF）、下腿周囲長（CC）の 3 項目について計測を行い、上腕筋囲（AMC）、上腕筋面積（AMA）を計算式により算出した。計測値はいずれも第 1 章と同様に、日本人の新身体計測基準値（JARD2001）の年齢・性別中央値に対する％で表した。また、対象者の身長および体重より BMI を算出した。身長、体重は、施設において 1 ヶ月に 1 回測定が行われているものを使用した。

骨密度の測定には、超音波骨評価装置（AOS-100NW、ALOKA 社製）を使用し、年齢・性別の音響的骨評価値（Osteosono-assessment index : OSI）標準値に対する％で表した。OSI 標準値は 80 歳のものまでしか存在しないため、80 歳以上の対象者については 80 歳時の標準値を用いた。なお、下肢に浮腫がある対象者については、計測値への影響が予想されたため、下腿周囲長、骨密度の測定からは除外した。

3. 栄養評価指標

Charlson comorbidity index (Charlson score) は、併存疾患の種類、重症度から点数化して算出した。また、血清アルブミン値と理想体重比 (%Ideal body weight : %IBW) から、以下の式により Geriatric Nutritional Risk Index (GNRI)²⁾を算出した。

$$\text{GNRI} = 1.489 \times \text{血清アルブミン値 (g/L)} + 41.7 \times \% \text{IBW}$$

GNRI による評価は、原法通り 82 点未満で重度栄養不良、82～91 点未満で中等度栄養不良とした。

4. 食事摂取量の算出

エネルギー、たんぱく質量は、当該施設の管理栄養士が記載した 1 ヶ月の平均エネルギー摂取量およびたんぱく質摂取量を診療録より転記し、以下の方法で各対象者ごとに必要量を算出し、必要量に対する充足率 (%) で表した。脂質は摂取エネルギー量に対する % で表した。

必要エネルギー量は、各対象者ごとに Harris-Benedict 式³⁾を用いて基礎代謝量を算出し、ストレス係数、活動係数をかけて算出した。必要たんぱく質量は、窒素平衡維持量 (0.85 [g/kg 体重/日]、日本人の食事摂取基準 2010 年版⁴⁾) ×

変動係数（1.25）に現体重を乗じて算出した。現体重が理想体重に対して 80% 以下であった場合は、理想体重を用いて算出した。

5. 統計解析

統計解析には Dr,SPSS II for Windows 11.0.1J (SPSS Inc) を用いた。2 群間の比較には、Mann-Whitney U 検定を用い、 $P < 0.05$ をもって有意差ありとした。

第3節 結果

3-1 基本的 ADL、身体計測、血液生化学検査の結果

MNA[®]による判定の結果、栄養不良群 (n=10、27.0%)、栄養不良の危険有群 (n=23、62.2%)、栄養状態良好群 (n=4、10.8%) に分類された。

基本的 ADL、身体計測値、血液生化学検査値、Charlson score、GNRI の結果を表 2-1 に示した。血液生化学検査値は、計測日より 6 ヶ月以内のデータがある対象者のみで検定を行ったため、不良群 7 名、危険有群 10 名、良好群 2 名での結果である。不良群は危険有群に比べて基本的 ADL が有意に低値であり、介助が必要とされる 40 点を下回った。身体計測値の結果では、不良群と危険有群の間で年齢以外のすべての項目に、不良群と良好群の間で年齢と基本的 ADL 以外のすべての項目に有意差が認められた。また、不良群では 10 名中 7 名 (70%) がやせとされる BMI 18.5kg/m²未満に該当した。栄養不良の危険あり群は、BMI、基本的 ADL は維持されているが、%TSF であらわされる脂肪量がやや低下傾向にあった。血液生化学検査値では、不良群の総たんぱく質が危険有群に比べ、有意差は見られないものの低い傾向にあった (P=0.057)。Charlson score、GNRI については 3 群間で差は認められなかった。

3-2 骨密度測定結果

骨密度の測定結果を図 2-2 に示した。OSI の中央値を比較すると、不良群は栄養不良の危険有群に比べ有意に低値であり、約半数が骨量減少の疑いありとされる 80%未満の値を示した。骨折既往歴を持つ者は、不良群のうち 3 名、危険有群のうち 5 名であった。

3-3 食事摂取量との関連

平均食事摂取量の結果を表 2-2 に示した。3 群間で、エネルギー摂取量と各種栄養素の摂取量に差は認められなかった。しかし、主食および副食の喫食率で見ると、良好群では全員（4 名、100%）が 9 割から 10 割喫食していたのに対し、危険有群では 9 割から 10 割喫食出来ている者が 20 名（86.9%）、不良群では 8 名（80%）と低下する傾向が認められた。また、危険有群と不良群では、5 割から 10 割と喫食率にむらがある者が存在した。

第4節 考察

MNA[®]は、高齢者が低栄養状態に陥る危険性があるかどうかを評価し、早期の栄養介入が必要かを判定するために作成された包括的な栄養評価票である。

これまでの先行研究において、各種身体計測値ならびに血液生化学検査データと有意に関連することが示されている^{5,6)}。しかし、介護を必要とするような高齢者は、ほとんどの者が栄養不良と判定されてしまうという報告⁷⁾もあり、いまだ議論がなされている現況にある。今回、介護老人保健施設において検討を行ったところ、33名（約90%）の対象者が栄養不良あるいはその危険ありと判定された。また、MNA[®]による評価は、先行研究と同様に身体計測値と良好な関連を示した。血液生化学検査項目については、介護老人保健施設においては、状態が安定している高齢者では1年に1回程度しか測定を行わないことから一定期間ごとの評価が困難であり、n数が少なく、MNA[®]との関連を認めるまでには至らなかった。Charlson score、年齢については、MNA[®]による評価との関連は認められず、今回の検討の範囲では、年齢や併存疾患の数と栄養状態との関連性を明らかにすることはできなかった。GNRIについてもMNA[®]との関連は認められなかったが、栄養不良群の平均値は重度の栄養不良状態とされる82点未満であり、対象者数を増やすことで関連性が明らかになるのではないかと予

測される。また、栄養不良に分類された群では基本的 ADL や骨密度も有意に低く、MNA[®]は高齢者の身体機能をよく反映しているものと考えられた。食事摂取量については、施設入所者ということで、十分に介助が行われていることもあり群間での差は認められなかったが、危険有群、不良群では喫食率にむらがある対象者が多く見受けられた。

今回、骨密度は踵骨を定量的超音波法（quantitative ultrasound:QUS）により評価した。踵骨は荷重骨であり、運動・浮腫や温度の影響を受けることが知られている^{8,9)}。今回の対象者はほとんどが車椅子使用者であったが、中でも栄養不良と分類された対象者は基本的 ADL も低く、足を動かして車椅子を操作するなどの行動はほとんど実施していない状況にあった。QUS は骨密度低下を予測可能である¹⁰⁾、骨折危険性の高い人を判別できるという報告¹¹⁾もあり、足を用いての車椅子の操作や座ったままでも可能なストレッチ等を促すことで骨密度の低下を予防する取り組みを行うべきではないかと考える。

先に述べた通り、高齢者は、BMI や身体機能、栄養指標として用いられる血清アルブミン値などの血液生化学検査値が正常範囲であっても潜在的に低栄養状態に陥る危険性を持っている可能性があり、血清アルブミン値の低下が見られた時にはすでに筋肉量が低下している場合が多く存在する¹²⁾。また、サルコ

ペニアと判定される高齢者は、下腿周囲長、BMI、筋肉量が有意に低値であると報告されている¹³⁾。今回の検討においても、栄養不良と判定された対象者は同様の結果であり、サルコペニアに陥っている可能性が示された。

一方、現在の保険制度下では、施設入所者の血液生化学検査を定期的に行うことは難しく、血清アルブミン値等の血液生化学的指標を用いての評価は困難な場合も多い。また、血清アルブミン値に関しては、前章で記したとおり、ADLが低下した高齢者では栄養状態が良くても3.5g/dl未満の例が多く、仰臥位により低く測定される、身体ストレスや炎症の影響を受ける等の問題も存在する。

GNRIは、筋肉障害や合併症の危険性を予測するという報告^{14,15)}があり、栄養評価指標として用いることができる可能性はあるが、定期的に血液生化学検査値による評価を行うことが難しい現状では正確に算出するのは困難である。

今回の検討において、MNA[®]は栄養不良かどうかの判定だけでなく、骨密度や筋肉量も含めた身体の状況全般を反映する可能性が示された。MNA[®]は介護老人保健施設で、栄養不良状態に陥る可能性のある高齢者を拾い上げるには適切な評価票であると考えられるが、栄養不良の危険ありに該当する高齢者を含めると、入所者の約90%が何らかの栄養不良状態に該当してしまい、判断が難しいことから今後の検討が必要である。

参考文献

- 1) Mahoney FI, Barthel DW: FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. Md State Med J 14:61-65,1965
- 2) Bouillanne O, Morineau G, Dupont C, et al: Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. Am J Clin Nutr 82(4) : 777-783, 2005
- 3) Harris JA, Benedict FG: A Biometric Study of Human Basal Metabolism. Proc Natl Acad Sci U S A 4(12) : 370-373, 1918
- 4) 厚生労働省 日本人の食事摂取基準 2010 年版, 2010
- 5) Vellas B, Guigoz Y, Baumgartner M, et al: Relationships between nutritional markers and the mini-nutritional assessment in 155 older persons. J Am Geriatr Soc 48(10):1300-1309, 2000
- 6) Murphy MC, Brooks CN, New SA, et al: The use of the Mini-Nutritional Assessment (MNA) tool in elderly orthopaedic patients. Eur J Clin Nutr 54(7) : 555-562, 2000
- 7) 丸山たみ, 木川眞美, 三浦麻子他: 介護老人福祉施設における MNA(Mini Nutritional Assessment)による栄養評価の試み. 日本栄養・食糧学会誌

59(4) : 207-213,2006

8) Iki M, Kajita E, Mitamura S, et al: Precision of quantitative ultrasound measurement of the heel bone and effects of ambient temperature on the parameters. *Osteoporos Int* 10(6) : 462-467,1999

9) Chappard C, Berger G, Roux C, et al: Ultrasound measurement on the calcaneus: influence of immersion time and rotation of the foot. *Osteoporos Int* 9(4) : 318- 326,1999

10) 吉村典子:【QUS 使用の実際】臨床応用 スクリーニング. *Osteoporosis Japan* 13(1) : 39- 42, 2005

11) 藤原佐枝子: 【QUS 使用の実際】 臨床応用 骨折のリスク評価. *Osteoporosis Japan* 13(1) : 43-44, 2005

12) 倉田由季: 【適切な栄養管理はリハビリテーションの第一歩】 リハビリテーションで問題となる栄養不良 筋力低下. 大畑秀穂 編, 臨床栄養. 東京, 医歯薬出版株式会社, 119-123, 2010

13) 金憲経, 吉田英世: 【サルコペニア 研究の現状と臨床への応用】 高齢者におけるサルコペニア発生の現状と関連要因. *Geriatric Medicine* 48(2) : 191-195, 2010

- 14) Cereda E, Vanotti A: The new Geriatric Nutritional Risk Index is a good predictor of muscle dysfunction in institutionalized older patients. Clin Nutr 26(1) : 78-83, 2007
- 15) Cereda E, Pusani C, Limonta D, et al: The association of Geriatric Nutritional Risk Index and total lymphocyte count with short-term nutrition-related complications in institutionalised elderly. J Am Coll Nutr 27(3) : 406-413, 2008

調査日 年 月 日
被調査者氏名 / 番号

年齢 歳 性別 (男 ・ 女)

Barthel Index

	得点
<p>食事</p> <p>10: 自立。必要に応じて自助具を使用して食物を切ったり、調味料をかけたりできる。 5: 食物を切ってもらふ必要があるなど、ある程度介助を要する 0: 上記以外</p>	
<p>車椅子とベッドの移動</p> <p>15: 移動のすべての段階が自立している (プレキヤフットレストの操作を含む) 10: 移動の動作のいずれかの段階で最小限の介助や、安全のための声かけ、監視を要する 5: 移動に多くの介助を要す 0: 上記以外 (訳注 : 車いすを使用していない場合には、ベッド脇に設置した肘掛け椅子とベッドとの間の移動が安全にできるかどうかを評価する)</p>	
<p>整容</p> <p>5: 手洗い、洗顔、髪枕き、歯磨き、ひげ剃りができる 0: 上記以外</p>	
<p>用便動作</p> <p>10: 用便動作 (便器への移動、衣服の始末、拭き取り、水洗操作) が介助なしにできる 5: 安定な姿勢保持や衣服の着脱、トイレトペーパーの使用などに介助を要する 0: 上記以外</p>	
<p>入浴</p> <p>5: すべての動作を他人の存在なしに遂行できる (浴槽使用でもシャワーでもよい) 0: 上記以外</p>	
<p>平地歩行</p> <p>15: 少なくとも 45m、介助や監視なしに歩ける (補助具や杖の使用は可。車輪付き歩行器は不可) 10: 最小限の介助や監視下で少なくとも 45m歩ける 5: 歩行不可能だが、自力で車いすを駆動し少なくとも45m進める 0: 上記以外</p>	
<p>階段昇降</p> <p>10: 1階分の階段を介助や監視なしに安全に上り下りできる (手すりや杖の使用は可) 5: 介助や監視を要する 0: 上記以外</p>	
<p>更衣</p> <p>10: すべての衣服 (靴の紐結びやファスナーの上げ下ろしも含む) の着脱ができる (治療用補装具の着脱も含む) 5: 介助を要するが、少なくとも半分以上は自分で、標準的な時間内にできる 0: 上記以外</p>	
<p>排便コントロール</p> <p>10: 随意的に排便でき、失敗することはない。坐薬の使用や浣腸も自分でできる 5: 時に失敗する。もしくは座薬の使用や浣腸は介助を要する 0: 上記以外</p>	
<p>排尿コントロール</p> <p>10: 随意的に排尿できる。必要な場合は尿器も使える 5: 時に失敗する。もしくは尿器の使用などに介助を要する 0: 上記以外</p>	

(Mahoney FI et al:Functional evaluation:The Barthel Index. Md St Med J 14:61-65, 1965. を飯島が訳す)

図 2-1 Barthel Index

表 2-1 対象者の身体計測値および血液生化学検査値

	栄養状態良好 (n=4)	栄養不良の危険あり (n=23)	栄養不良 (n=10)
Age (years)	85.0 ± 14.4	79.3 ± 9.3	80.1 ± 9.8
Sex (Male : Female)	0 : 4	7 : 16	7 : 3
bADL (points)	60.0 ± 30.3	60.7 ± 22.6*	31.0 ± 23.1
BMI(kg/m ²)	22.2 ± 3.6	22.3 ± 3.0 *	17.0 ± 1.8†
%AC	106.2 ± 16.3	102.7 ± 11.5*	83.6 ± 6.3†
%TSF	103.1 ± 47.1	73.8 ± 25.6*	47.8 ± 17.6†
%CC	98.7 ± 2.8	98.4 ± 8.4*	82.4 ± 4.9†
%AMA	119.1 ± 31.1	116.9 ± 23.4*	80.0 ± 9.1†
%AMC	107.2 ± 14.1	107.5 ± 10.6*	89.6 ± 5.2†
Alb (g/dl)	3.0 ± 0.4	3.2 ± 0.4	3.3 ± 0.5
TP (g/dl)	7.1 ± 0.1	7.3 ± 0.8	6.4 ± 0.6
Hb (g/dl)	10.0 ± 1.8	10.9 ± 0.9	11.3 ± 2.1
Ht (%)	30.8 ± 5.4	33.7 ± 2.4	35.3 ± 5.6
RBC (× 10 ³ /μl)	5095 ± 219	5538 ± 2032	5384 ± 914
CRP (mg/dl)	0.8 ± 0.4	0.8 ± 1.5	0.7 ± 0.4
Charlson score (points)	1.5 ± 1.0	2.0 ± 1.2	2.0 ± 0.8
GNRI (points)	80.4 ± 5.3	87.1 ± 8.6	80.4 ± 8.8

Data are given as mean ±SD. Mann Whitney U test were performed.

* 栄養不良 vs 栄養不良の危険あり、† 栄養不良 vs 栄養状態良好

GNRI : Geriatric Nutritional Risk Index

表 2-2 対象者の平均食事摂取量

	栄養状態良好	栄養不良の危険あり	栄養不良
n	4	23	10
エネルギー (%必要エネルギー)	116 ± 21.7	117 ± 16.1	126 ± 30.2
たんぱく質 (%必要たんぱく質)	101.0 ± 8.3	102.7 ± 19.4	118.3 ± 39.0
脂質 (%エネルギー)	24.3 ± 2.0	23.9 ± 2.7	23.9 ± 1.6

Data are given as mean ±SD.

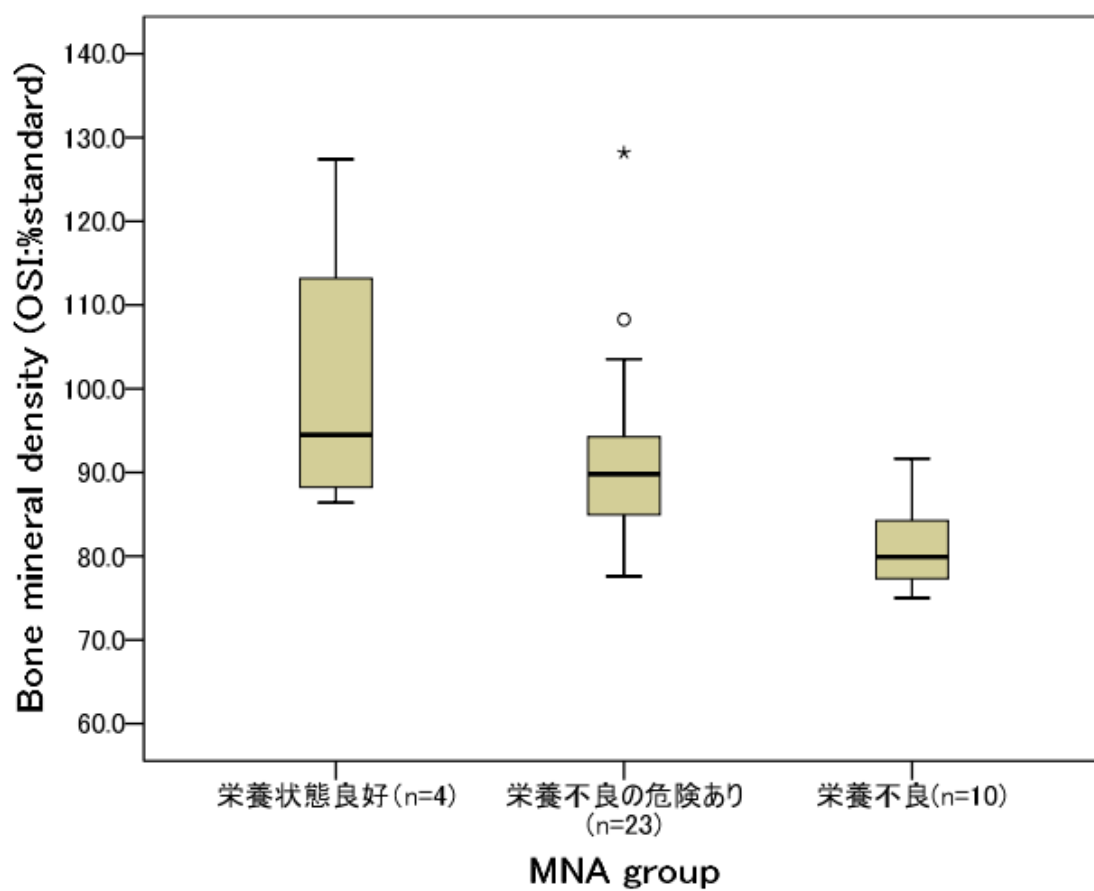


図 2-2 骨密度計測結果

MNA[®]で分類した群ごとの骨密度計測結果を示す。
 図は、中央値と 25 パーセンタイル値、75 パーセンタイル値で表示した。

第3章 介護老人保健施設における予後予測因子の検討

第1節 目的

第2章において、MNA[®]が施設入所高齢者の栄養状態のみでなく、身体の状態全般を反映する可能性を示した。しかし、前述の通り、MNA[®]は日常の業務の一環として用いるには煩雑で、評価に時間を要するという問題もある。栄養評価を行う上では、簡便で予後をも予測できる要因であることが望ましい。そこで、施設入所高齢者において、病状悪化による入院をアウトカムとし、簡便に測定を実施できる身体計測指標が予後予測因子となりうるかについて検討した。

第2節 対象と方法

2-1 研究デザインと対象

第2章と同様のA施設を対象として2009年9月から2011年11月に実施した。全入所者数99名のうち、80名を対象とした。本研究は、オープンコホート研究であり、対象者は36名が2009年、37名が2010年、7名が2011年に登録した。すべての対象者とその家族には、文書による同意を得、施設の医師による同意も得て実施した。高度の認知症により意思の疎通が困難な者、および

寝たきりの者は、対象から除外した。本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき、大阪市立大学生生活科学部・生活科学研究科倫理委員会の承認を得て実施した。

2-2 身体計測

対象者の身長と体重は、1ヶ月に1回当施設にて測定される結果を診療録より転記し、BMIを算出した。

上腕周囲長（AC）はインサータープ、上腕三頭筋皮下脂肪厚（TSF）はアディポメーター（アボットジャパン社製、東京、日本）により測定した。ACとTSFは、利き腕でない方の肩峰と肘頭の中点で測定した。下腿周囲長（CC）はインサータープを用い、座位で膝を直角に曲げた状態で、ふくらはぎの最も太い部分を測定した。麻痺がある、あるいは、下肢を動かすことができない対象者は、健常な側の肢で測定を行った。上腕筋囲（AMC）と上腕筋面積（AMA）はACとTSFを用いて算出した。

2-3 基本的ADLと併存疾患の評価

基本的ADLはBarthel indexにより評価した。

Charlson comorbidity index（Charlson score）は併存疾患の種類、重症度が

ら点数化して算出した。

2-4 食事摂取量の評価

摂取エネルギー量、たんぱく質量は、当該施設の管理栄養士が記載した1ヶ月の平均エネルギー摂取量およびたんぱく質摂取量を診療録より転記した。摂取エネルギー量およびたんぱく質量は、必要量に対する充足率(%)で示した。エネルギー必要量およびたんぱく質必要量については、前章と同様に以下の式により算出した。

エネルギー必要量 = 基礎代謝量 (Harris-Benedict の公式を使用) × 活動係数
(1.3) × ストレス係数(1.0)

たんぱく質必要量 = 窒素平衡維持量 (0.85 [g/kg 体重/日]、日本人の食事摂取基準 2010 年版) × 変動係数 (1.25) × 現体重 (kg)

理想体重に対する現体重の% (%IBW) が 80%以下であった場合は、エネルギーおよびたんぱく質必要量は、理想体重を用いて算出した。

2-5 統計解析

変数間の差の比較には、t-test、 χ^2 二乗検定あるいは Mantel-extension 検定

を用いた。P<0.05 をもって有意差ありとした。

今回は、病状の悪化による入院を予後とした。入院に対する初回の身体計測値、ADL や食事摂取量との関連性を明らかにするため、単変量および多変量ロジスティック回帰分析を行い、オッズ比 (OR) と 95%信頼区間 (CI) を算出した。対象者の病状が悪化し、施設の医師が病院での治療が必要と判断した場合と、対象者が急性期病院に入院した場合を入院として定義した。その他の理由 (定期的な入院、胃瘻の交換など) による入院は除外した。対象者として登録後、観察期間中に上記の理由で病院へ入院した初日をイベントあり (入院) とした。

解析に際しては、連続変数は中央値、Charlson score と要介護度は、重症度により 2 群に分類した。摂取エネルギー(%)とたんぱく質(%)は、摂取量不足 (エネルギー100%未満、たんぱく質 90%以下)、適正 (エネルギー100~110%、たんぱく質 90~110%)、過剰摂取 (エネルギー、たんぱく質とも 110%以上) の 3 群に分類した。単変量解析の結果より、性別、年齢、MNA[®]、ADL、Charlson score、BMI、CC、AMA、AMC、摂取エネルギー (%) を多変量解析に投入した。MNA[®]、BMI、CC、AMA、AMC は相関が強く、多重共線性の恐れがあったため、別のモデルを用いて解析した。

1年の観察期間中の累積入院率は、Kaplan-Meier法を用いて表した。初回計測日を追跡開始日とし、病状悪化による入院を打ち切り日とした。統計解析は、SAS 9.1.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を用いて行った。

第3節 結果

3-1 対象者の特性

初回調査時における対象者の特性を、表 3-1 に示した。平均年齢は 81.4 ± 9.2 歳 (mean \pm SD) であった。男性は女性よりも若年であり ($p < 0.0001$)、基本的 ADL が低値であった。要介護度および Charlson score は男性の方が高い値を示した。主要な病歴は脳血管疾患であった (34 名、全体の 42.5%)。

3-2 ロジスティック回帰分析結果

対象者 80 名のうち、1 年間の観察期間中に 22 名が病状の悪化により入院した。入院の有無に対する独立した要因を明らかにするために行った、単変量および多変量ロジスティック回帰分析の結果を表 3-2 に示した。未調整の単変量解析では、次の 4 つの要因、BMI $22\text{kg}/\text{m}^2$ 未満、CC 29cm 未満、AMA 36cm^2 以下、AMC 21cm 以下であることが入院の有無と有意に関連していた。Charlson score、%エネルギーは入院の有無と有意な関連はなかったが、栄養状態を考える上で重要な要因であるため、ともに多変量解析に加えた。性、年齢、基本的 ADL、Charlson score、BMI、%エネルギーを投入した多変量解析の結果では、BMI $22\text{kg}/\text{m}^2$ 未満であることが入院の有無と強い関連が認められた (OR= 5.68、

95%CI: 1.31-24.7)。単変量解析で有意であった身体計測値 (CC、AMA、AMC) それぞれを BMI の代わりに投入した多変量解析の結果では、オッズ比がそれぞれ CC 29cm 未満 OR=5.75 (1.64-20.2)、AMA 36cm²以下 OR=4.39 (1.25-15.4)、AMC 21cm 以下 OR=3.00 (0.87-10.4)となった (AMC データ未掲載)。CC と AMA は、BMI と同様に入院の有無との関連が認められた。MNA[®]を各身体計測値の代わりに投入した多変量解析の結果では、栄養不良群 (<17) のオッズ比が 3.69 (0.48-28.6)、栄養不良の危険有群 (17~23.5) のオッズ比が 0.93 (0.15-5.80)となった。

3-3 累積入院率との関連

入院を予後とした多変量解析の結果、MNA[®]、CC 29cm 未満、BMI 22kg/m² 未満、AMA 21cm 以下であることが、入院の有無との関連が認められた。栄養評価を行う上では、評価者による差が少なく、簡便で予後をも予測できる要因であることが望ましいことから、評価者間誤差の大きい AMA を除外し、MNA[®]、CC、BMI による分類ごとに、Kaplan-Meier 法を用いて累積入院率を検討した。結果を図 3-1 に示した (A: MNA[®]、B:CC、C: BMI)。MNA[®]および BMI で分類した群間では、累積入院率に有意な差は認められず、CC で分類した 2 群

間でのみ有意な相違を認めた。

第4節 考察

本研究により、CC、BMIは日本人施設入所高齢者における入院の有無に対する予後予測因子として、MNA[®]と同等以上の有用性があることが示された。

MNA[®]は高齢者に特化した栄養状態評価票として広く用いられており、栄養不良群では1年後の累積入院率が高く、予後予測が可能であることが考えられた。しかし、多変量解析の結果では、MNA[®]よりもCC、BMIやAMAが入院の有無に対して高いオッズ比を示した。これらの身体計測指標単独で、予後を予測できる可能性もある。

AC、AMA、TSF、CCは死亡率の予測因子であり、CCは特に栄養評価に適した指標であり、筋肉量の変化を反映することが以前にも報告されている¹⁾⁴⁾。また、CCとACはいずれも全身の骨格筋量と高い関連を示し、特に、CCは高齢者の歩行運動等の自立性と密接に関連しており、高齢者のアウトカム指標として精度が高いことが示されている⁴⁵⁾。BMIも栄養状態の評価指標として最も広く用いられており、1年後の死亡率を予測することが明らかになっている⁶⁾。我々の検討においても、BMIは入院の有無に関与する強い寄与因子であったが、身体機能に障害のある高齢者では、身長と体重の測定にはしばしば困難を伴うことから、必ずしもBMIを評価に用いることができるとは限らない。また、BMI

単独では、多くの患者の栄養不良の危険性をとらえられないとも報告されている⁷⁾。一方、CCは簡便に測定でき、寝たきりの患者でも計測が容易であり、TSFと比べ評価者間誤差が少ない。これらの点より、CCが高齢者の自立度に関係なく、簡便な栄養評価を行うための有用な指標であると考えた。しかしながら、CCを測定する際の問題として、上肢よりも浮腫の影響を受けやすい点は考慮すべきである。

AMAはBMIやCCに比べ、それほど強い予後予測因子ではなかったが、AMAが 36cm^2 以下であることは入院の有無に關与する要因であった。AMAはACとTSFから簡便に計算でき、CCの測定が難しい場合に有用な指標となりうる。榎らの研究²⁾では、AMAが 23.5cm^2 未満である対象者が 33.4cm^2 以上であった者と比較して、2年間の死亡率の独立した要因であったことが示されている。今回の検討では、登録した対象者数が少なく、観察期間内に死亡する対象者も少数であったために、AMAは二分位で2群に分類し、病状悪化による入院をアウトカムとして扱った。さらに、AMAの算出に用いられるTSFの測定者間誤差が少なからず存在した。そのため、AMAが以前の研究より高い値として示されたと考えられた。

Charlson scoreは高い点数であるほど、より重篤な合併症があることを示す。

しかし、今回は、高い点数に分類された者が低いオッズ比を示した。施設入所高齢者は多くの慢性疾患を持っているが、適切な治療により安定した状態にあることがこの結果から示唆された。それゆえ、charlson score は多変量解析において入院の有無との関連を示さなかったと考えられた。

今回の検討で、CC、BMI が MNA[®]よりも有用な予後予測因子となる可能性が示された。中でも CC は、対象者の ADL による影響を受けずに測定できるため有用である。

本研究の限界としては小規模の観察研究であることから、今回の結果が他の施設入所高齢者にも当てはまるかどうかは明らかではない。また、19 名が 1 年の追跡期間の間に他の施設へ転所し、一部の対象者が調査中に脱落した。

結論として、MNA[®]による栄養評価は日本人施設入所高齢者に対しては有用であったが、CC が 29cm 未満であること、または BMI 22kg/m²未満であることが入院の有無に対する独立した予後予測因子となることが示された。

参考文献

- 1) Allard JP, Aghdassi E, McArthur M, et al. Nutrition risk factors for survival in the elderly living in Canadian long-term care facilities. *J Am Geriatr Soc* 52(1): 59-65, 2004.
- 2) Enoki H, Kuzuya M, Masuda Y, et al. Anthropometric measurements of mid-upper arm as a mortality predictor for community-dwelling Japanese elderly: the Nagoya Longitudinal Study of Frail Elderly (NLS-FE). *Clin Nutr* 26(5): 597-604, 2007.
- 3) Lin SJ, Hwang SJ, Liu CY, Lin HR. The relationship between nutritional status and physical function, admission frequency, length of hospital stay, and mortality in old people living in long-term care facilities. *J Nurs Res* 20(2): 110-121, 2012.
- 4) Bonnefoy M, Jauffret M, Kostka T, Jusot JF. Usefulness of calf circumference measurement in assessing the nutritional state of hospitalized elderly people. *Gerontology* 48(3): 162-169, 2002.
- 5) 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): 1120-1124, 2003.

- 6) Flodin L, Svensson S, Cederholm T. Body mass index as a predictor of 1 year mortality in geriatric patients. *Clin Nutr* 19(2): 121-125, 2000.
- 7) Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature--What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 10(6): 466-485 ; discussion 10(6): 85-87, 2006.

表 3-1 対象者の特性（登録時）

Characteristics		男性 (n=21)	女性 (n=59)	p value
Age(years)		74.1±6.5	84.0±8.7	<0.0001
Body weight(kg)		52.5±7.9	43.0±8.2	<0.0001
Body mass index(kg/m ²)		20.6±2.9	20.5±3.7	0.918
Care levels	1	2(9.5%)	6(10.2%)	0.026
	2	1(4.8%)	18(30.5%)	
	3	6(28.6%)	14(23.7%)	
	4	6(28.6%)	16(27.1%)	
	5	6(28.6%)	5(8.5%)	
Charlson score	0	0	8(13.6%)	0.024
	1	6(28.6%)	24(40.7%)	
	2	6(28.6%)	11(18.6%)	
	3	5(23.8%)	12(20.3%)	
	4	4(19.1%)	4(6.8%)	
MNA score(points)		18.4±2.9	19.9±3.3	0.073
Basic ADL(points)		41.4±25.3	63.3±22.2	0.0003

Data were expressed as n(%) or mean ±SD.

T-test for continuous variables and Mantel-extension test for categorical variables were performed.

表 3-2. 入院に対する多変量解析

	n(%)	Univariate Odds ratio(95%CI)	Multivariate ^a Odds ratio(95%CI)	Multivariate ^b Odds ratio(95%CI)	Multivariate ^c Odds ratio(95%CI)	Multivariate ^d Odds ratio(96%CI)
sex	male	1	1	1	1	1
	female	0.68 (0.23-2.01)	1.10 (0.25-4.79)	0.65 (0.16-2.60)	0.61 (0.15-2.50)	0.49 (0.12-2.04)
age(years)	≤85	1	1	1	1	1
	86-100	1.09 (0.39-3.02)	0.91 (0.26-3.15)	0.83 (0.24-2.85)	0.65 (0.17-2.50)	0.90 (0.26-3.13)
bADL (points)	50<	1	1	1	1	1
	≤50	1.42 (0.53-3.80)	0.99 (0.29-3.38)	1.10 (0.33-3.65)	0.73 (0.21-2.58)	0.97 (0.29-3.24)
Charlson score	0-2	1	1	1	1	1
	3-4	0.39 (0.12-1.31)	0.51(0.13-1.96)	0.56 (0.15-2.15)	0.49 (0.13-1.90)	0.63 (0.15-2.59)
MNA (points)	24≤	1	1	1	1	1
	17-23.5	0.77 (0.14-4.34)	0.93 (0.15-5.80)			
	<17	3.00 (0.47-19.0)	3.69 (0.48-28.6)			
BMI (kg/m ²)	22≤	1	p for trend: 0.09	1		
	<22	4.80 (1.28-18.0)		5.68 (1.31-24.7)		
CC (cm)	29≤	1			1	
	<29	4.29 (1.50-12.3)			5.75 (1.64-20.2)	
AMA (cm) ²	36<	1				1
	≤36	3.78 (1.29-11.1)				4.39 (1.25-15.4)
%Energy	<100	2.40 (0.60-9.56)	1.96 (0.44-8.79)	2.79 (0.60-12.9)	2.71 (0.56-13.1)	2.23 (0.48-10.3)
	100-110	1	1	1	1	1
	110≤	1.88 (0.51-6.95)	1.52 (0.34-6.88)	1.52 (0.36-6.51)	1.88 (0.40-8.83)	1.44 (0.33-6.31)

a Model included sex, age, MNA, bADL, charlson score and %energy.

b Model included sex, age, bADL, charlson score, BMI and %energy.

c Model included sex, age, bADL, charlson score, CC and %energy.

d Model included sex, age, bADL, charlson score, AMA and %energy.

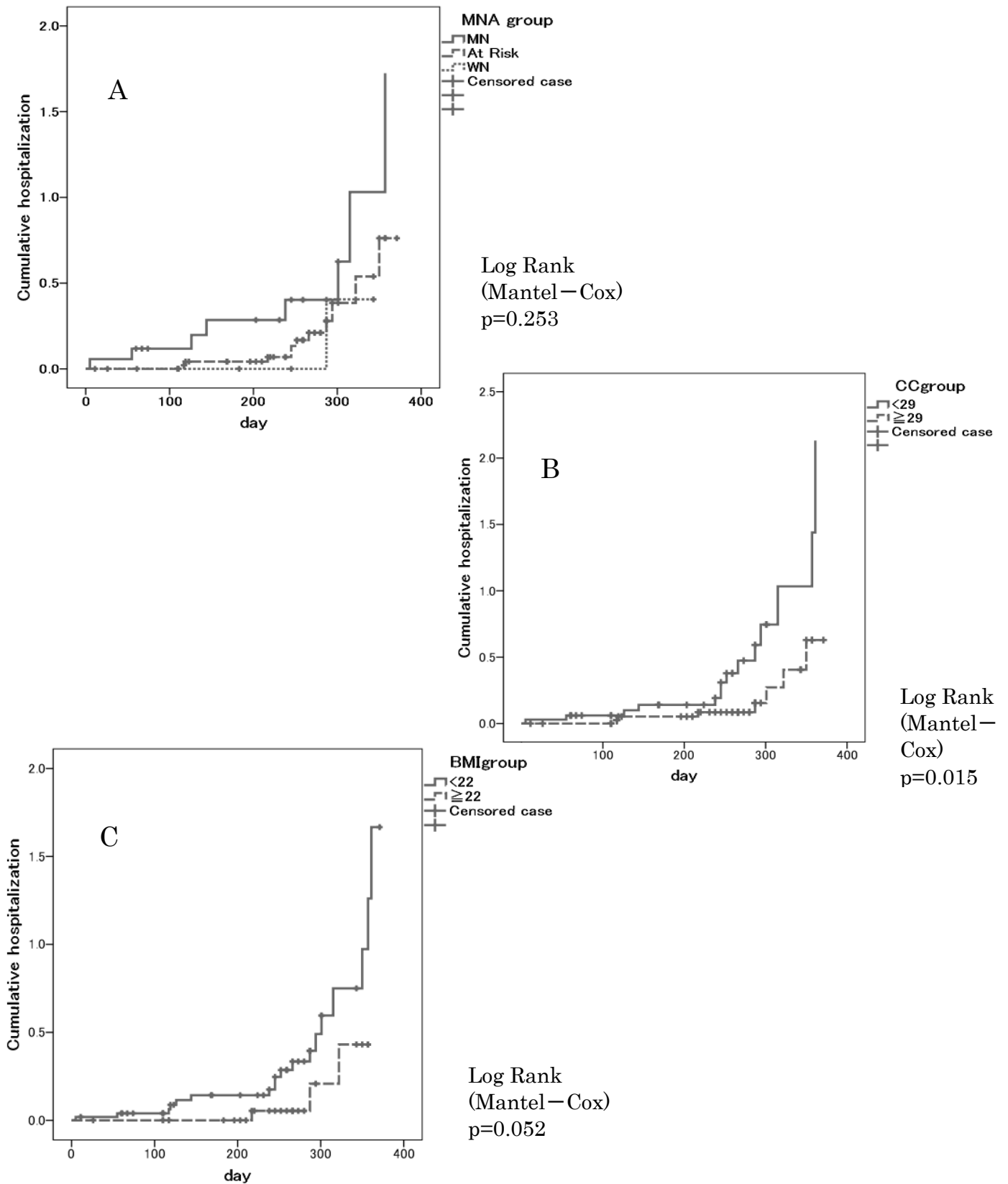


図 3-1 累積入院割合

MNA (A)、CC (B)、BMI (C)で分類した累積入院率に対する Kaplan-Meier 曲線を示す。
MNA は、栄養不良群 (<17 点)、栄養不良の危険あり群 (17-23.5 点)、栄養状態良好 (≥24 点)、CC は 29cm 未満とそれ以上、BMI は 22kg/m² 未満とそれ以上で分類した。

第4章 地域在住高齢者における栄養状態の現状と要介護状態につながる可能性のある高齢者の特徴

第1節 目的

第1章から第3章では、急性期病院入院患者と施設入所高齢者を対象に、MNA[®]による栄養評価の有用性と、CC、BMIといった簡便な身体計測指標が有用な予後予測指標になりうることを検証した。高齢者の健康寿命をのばすという観点から考えると、施設や病院に入ることなく、地域で最後まで暮らすことができることが望ましい。そこで、第4章では、地域在住の高齢女性を対象に、サルコペニアを予後として考え、サルコペニアに該当する対象者の特徴を明らかにするとともに、前章までで示された簡便な身体計測指標であるCCやBMIが、地域在住高齢者においても予後予測要因となりうるかを検討した。

第2節 対象と方法

2-1 対象

Y市に在住する65歳以上の地域高齢女性のうち、各種介護予防教室に通い、本調査に対して教室責任者および本人より文書による承諾を得られた186名を対象とした。

調査はすべて、各教室の開催場所に調査者が赴いて実施した。調査期間は、

2014年7月から11月である。本調査は、ヘルシンキ宣言に基づき、帝塚山大学現代生活学部倫理委員会の許可を得て実施した。

2-2 アンケート項目

年齢、性別、世帯状況（独居、夫婦のみ世帯、当事者以外の同居家族あり）は自記式調査票により回答を得た。食事バランスの評価は、食品摂取の多様性評価（以下、DVS）¹⁾、日常生活活動度評価は、老研式活動能力指標（以下、TMIG-IC）²⁾、栄養状態の評価にはMNA[®]-SF、ロコモティブシンドロームの疑いの有無の評価にはロコチェック³⁾、摂食嚥下に関する課題の評価には、嚥下スクリーニング評価票（EAT-10）⁴⁾を用い、自記式あるいは聞き取りにより実施した。MNA[®]-SF、食品摂取の多様性評価票、老研式活動能力指標、ロコチェック、EAT-10を図4-1～4-5に示した。

2-3 身体計測

身体計測はすべて、各開催場所にて調査者が実施した。身長、体重は、seca217およびseca899（Seca Co, Ltd、ハンブルグ、ドイツ）により測定を行い、BMIを算出した。握力はスメドレー式デジタル握力計（T.K.K.5401、竹井機器工業

社製) を用い、左右交互に 1 回ずつ測定し、高い方の値を用いた。CC は CC メジャー (ネスレ日本株式会社、東京、日本) を用い、利き足でない方のふくらはぎを 2 回測定し、その平均値を性別、年齢別の基準値である JARD2001 の中央値に対する%であらわした。

2-4 体組成分析

体組成分析は、BIA 法 (In Body S10、株式会社バイオスペース社製、ソウル、韓国) を用いて行った。測定結果のうち、体脂肪率、骨格筋量、四肢筋肉量の値を解析に使用した。

2-5 サルコペニアの判定

筋肉量、筋力 (握力) を用いて、サルコペニアの判定を行った。筋肉量は、体組成分析により算出された四肢筋肉量を身長(m²)で除した値を、SMI (Skeletal Muscle mass Index) として用いた。サルコペニアの判定はアジア基準⁵⁾に基づき、SMI が女性 5.7kg/m² 以下、握力は女性 18kg 未満を基準とし、SMI および握力両方の低下が認められた者をサルコペニア該当者とした。

2-6 統計解析

サルコペニア該当者とそれ以外の対象者の 2 群間で、量的変数の比較には、t-test、名義変数の比較には χ^2 乗検定あるいは Fisher の正確確率検定を用いて検討した。p<0.05 をもって、有意差ありとした。

サルコペニアの有無に関与する要因を検討するため、単変量および多変量解析を行い、オッズ比と 95%信頼区間を算出した。検討要因は、性別、年齢、BMI、DVS、TMIG-IC、体脂肪率、世帯状況、EAT-10、ロコモティブシンドローム疑いの有無とした。

量的変数については、以下の基準によりカテゴリー分類を行った。年齢は 75 歳未満と以上、BMI は 18.5kg/m² 未満、18.5 kg/m²~24.9 kg/m²、25.0kg/m² 以上、%CC は中央値を用いて 110%未満とそれ以上、DVS は、熊谷らの区分¹⁾ に従い 0~3 点、4~8 点、9 点以上の 3 区分とした。握力は、サルコペニアの判定基準で使用される女性 18kg 未満とそれ以上、体脂肪率は、タニタにより公表されている資料に基づき、60 歳以上で肥満と判定される女性 42%以上とそれ未満を基準として用いた。TMIG-IC はほとんどの対象者が 13 点であったことから、中央値を用いて、0~12 点と 13 点以上、EAT-10 は 3 個以上⁶⁾、ロコモティブシンドロームはロコチェックの 7 項目に 1 個以上当てはまる者を疑いあり

3)とした。

多変量解析には、単変量解析の結果を基に、性別、年齢、世帯状況、BMI、%
CC、DVS、TMIG-IC、ロコモティブシンドロームの疑いの有無の7項目を投
入した。統計解析には、SPSS 22.0 (SPSS Inc)、単変量および多変量解析には
SAS 9.1.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)を用いた。

第3節 結果

3-1 対象者の特性

全対象者及びサルコペニアの有無で分類した対象者の特性を、表 4-1 に示した。サルコペニア該当者は 39 名（21%）で、有意に年齢が高く、BMI、%CC、握力、SMI のいずれも有意に低下が認められた。MNA[®]-SF により評価した栄養状態では、正常群は平均 12.6 点と栄養状態良好に分類されたが、サルコペニア群は平均 11.6 点と栄養不良の危険有に分類されるレベルであった。

DVS には、2 群間で有意な差は認められなかった。TMIG-IC は、サルコペニア群で平均 10.3 点であり、地域高齢者の平均値ではあるものの、正常群の平均 12.1 点に比べて有意に低値となった。世帯状況では、サルコペニア群で夫婦のみ世帯の割合が少なく、当事者以外の同居家族有の割合が有意に高かった。また、ロコモティブシンドロームの疑いがある者の割合も正常群で 54.4%であったのに対し、サルコペニア群で 84.6%と有意に高かった。

3-2 年齢別サルコペニア該当者の割合

サルコペニアの年齢別該当者の割合を図 4-6 に示した。サルコペニア該当者の割合は、90 歳以上で最も高く、8 名（80.0%）であった。

3-3 ロジスティック回帰分析結果

サルコペニアの有無に関する独立した要因を明らかにするために行った、単変量と多変量ロジスティック回帰分析の結果を表 4-2 に示した。未調整の単変量解析では、次の 6 つの要因、年齢 75 歳以上、世帯状況、BMI18.5 未満、%CC110%未満、DVS 9 点以上、ロコモティブシンドロームの疑いの有無、体脂肪率 42%以上がサルコペニアの有無と有意に関連していた。年齢、世帯状況、BMI、DVS、ロコモティブシンドロームを投入した多変量解析の結果では、年齢 75 歳以上 (OR = 3.03, 95% CI 0.85–10.85)、BMI 18.5 kg/m² 未満 (OR = 5.93, 95% CI 1.17–30.12)、DVS 9 点以上 (OR = 4.98, 95% CI 0.97–25.56) ロコモティブシンドロームの疑いの有無 (OR = 4.51, 95% CI 1.59–12.79) がサルコペニアの有無と関連が認められた。世帯状況については、有意ではないが、夫婦のみ世帯に比べ独居で OR=1.69 (0.45–6.41)、当事者以外の同居家族あり世帯で OR=2.46 (0.71–8.54) と関連が認められた。BMI の代わりに%CC を投入した多変量解析の結果では、年齢 75 歳以上 (OR = 4.59, 95% CI 1.21–17.38)、%CC 110%未満 (OR = 5.86, 95% CI 2.18–15.74)、DVS 9 点以上 (OR = 7.40, 95% CI 1.37–39.91)、ロコモティブシンドロームの疑いの有無 (OR = 2.95, 95% CI 1.07–8.19) がサルコペニアの有無と関連が認められた。体脂肪率

は、単変量解析で有意な関連が認められたが、BMI との多重共線性の恐れが考えられたため、多変量解析からは除外した。

TMIG-IC については、サルコペニアとの関連が認められなかった。

第4節 考察

今回の横断調査により、地域高齢女性のうち、21.0%がサルコペニアに該当した。谷本ら⁷⁾が地域高齢者に対しヨーロッパ基準⁸⁾を用いて行った報告によるサルコペニアの割合（男性7.8%、女性10.2%）よりやや高い値であるが、より日本人に適したアジア基準を用いたことによるものと考えられた。サルコペニア該当者は正常群に比べて有意に年齢が高く、BMI、%CC、握力がやや低下傾向にあった。また、DVSがやや高く、活動能力が有意に低下しており、ロコモティブシンドロームの危険性もあることが明らかになった。サルコペニアの有無を予後とした多変量解析においては、年齢75歳以上、BMI18.5kg/m²未満、CC110%未満、DVS9点以上、ロコモティブシンドロームの疑いの有無がサルコペニアに対する有意な予測因子となった。世帯状況のうち、当事者以外に同居家族がいることが有意ではないが、サルコペニアに対する寄与因子であることが示された。

以前の報告では、年齢がサルコペニア発症の有力な因子であり⁹⁾、BMIは負の関連があるとされており^{10,11)}、今回の結果と一致する。一方、サルコペニア群のうち、体脂肪率が基準値以上の肥満に該当する対象者は7名であった。

Rollandらの高齢女性を対象とした報告¹²⁾では、今回とほぼ同様の体脂肪率40%

を基準としてサルコペニア肥満を判定しており、サルコペニア肥満の該当者は、サルコペニアのみの者に比べ、有意に運動機能の低下を伴っていた。とりわけ、高齢者の身体状況を評価するにはBMIのみでなく体脂肪率も考慮する必要があるかもしれない。

今回の検討では、食事のバランスを評価するためにDVSを用いた。熊谷らは多様な食品を摂取することが、地域在宅高齢者の生活機能の自立性低下を予防することを報告しており¹⁾、DVSの点数が高い方が食事をバランスよく摂取できているとされる。しかしながら、今回の結果では、DVS 3点未満に比べ、9点以上であることがサルコペニアの有無に寄与していた。高齢者は低栄養状態に陥りやすく、変化の少ない食事になりがちであるため、様々な種類の食品を摂取することが重要であるとされている^{13,14)}。DVSの評価には、食事摂取量の評価は含まれておらず、毎日、少量でも摂取していれば1点がカウントされる。今回、DVS 9点以上がサルコペニアに対して有意な関連が認められた理由として、サルコペニアに該当した高齢者は食事バランスに気を使い、毎日、様々な食品を摂取していた可能性がある。その結果、正常群に比べDVSの点数がやや高値であったが、全体の食事量やたんぱく質の摂取量が減ってしまい、サルコペニアにつながったことが考えられる。谷本らは、DVS 4点以上がサルコペニ

アの有無に対して有意な関連があったと報告している⁷⁾。今回の調査では0~3点、4~8点、9点以上の3分類で解析を行ったため、食い違う結果となった可能性がある。食品摂取の多様性とサルコペニアとの関連については今後の調査が必要である。

ロコチェックは、転倒や骨折、寝たきりにつなるとされる運動機能障害を早期に発見するのに有用な評価票であるとされ、本研究ではロコモティブシンドロームの疑いの有無を確認するために用いた。ロコチェックを用いて行った佐々木らの報告では¹⁵⁾、男性で21.2%、女性で35.6%がロコモティブシンドロームに該当し、年齢とともに該当者数は増加したとしている。今回の対象者は全員が65歳以上の高齢者であったことから、ロコモティブシンドロームの疑いがある者の数が60.8%と先行研究よりも大幅に高い結果となった。佐々木らの報告は平均年齢が56.6歳であり、今回の対象者よりも若年であったことが理由として考えられる。また、多変量解析において、ロコモティブシンドロームの疑いの有無が、サルコペニアに対してオッズ比が2倍以上の関連を示したことから、ロコモティブシンドロームの早期発見、予防はサルコペニアおよびそれに関連する転倒や寝たきりの予防にもつながる可能性がある。一方、IADLに関連があるTMIG-ICは、今回の調査でサルコペニアとの関連は認められなかった。

先行研究では、女性のサルコペニア該当者で TMIG-IC の下位尺度との関連が認められている¹⁶⁾。今回、異なる結果が得られた理由として、TMIG-IC にはカットオフ値として定められた値がないことから、中央値を用いてカテゴリー分類を行ったことが考えられる。サルコペニアとの関連を検討するには、もう少し低い値でカテゴリー分類を行うべきであった。

高齢者の世帯状況とサルコペニアの関連については、我々が知る限りほとんど報告されていない。男性の独居はしばしば社会的孤立や死亡率の増加につながる¹⁷⁾とされているが、それ以外の世帯状況が高齢者の身体状況にどのように影響するかについては知られていなかった。今回の結果では、夫婦のみの世帯に比べ、独居および当事者以外に同居家族がいることがサルコペニアに関連する因子であった。サルコペニア群が正常群に比べ高齢であったことから、配偶者の死亡等で1人になったことで、子どもや孫世帯と同居するようになったとも考えられる。しかしながら、これらの対象者の中には配偶者や子どもと同居している者も少なからず存在した。家庭内において仕事をしていない高齢者のうち、65%が三世代同居世帯の高齢者であったという報告や、8時間以上座位で過ごす高齢男性は死亡の危険が高いという報告がある¹⁸⁾。同居家族が増えることで家庭内での役割が減り、身体活動時間の低下がサルコペニアにつながった

可能性がある。独居者のみでなく、当事者以外に同居家族がいる世帯にも注意を払う必要があると考えられた。

本研究における限界としては、第一に、一時点における横断研究であり、サルコペニアに対する関連要因が十分に考慮できていないこと、第二に、一つの市における調査であり、調査場所まで歩行可能な高齢者のみを対象としたことなどがあげられる。今後、追跡調査を行うとともに、対象地域を広げて調査を行う必要がある。

本研究の結論として、アジア基準を用いて判定したサルコペニアに対して、年齢 75 歳以上、BMI18.5 未満、CC110%未満、DVS 9 点以上、ロコモティブシンドロームの疑いあり、世帯状況（独居、当事者以外の同居家族あり）が関連していた。また、サルコペニア該当者は MNA[®]-SF による評価が低く、BMI、CC の値も低下していた。このような要因をもつ高齢者に対しては、積極的にアプローチし、BMI や CC を維持するための介入を行い、サルコペニアの予防に努めるべきである。

参考文献

- 1) 熊谷 修, 渡辺 修一郎, 柴田 博他: 地域在宅高齢者における食品摂取の多様性と高次生活機能低下の関連. 日本公衆衛生雑誌 50(12): 1117-1124, 2003.
- 2) 古谷野 亘, 柴田博, 中里 克治ほか: 地域老人における活動能力の測定 老研式活動能力指標の開発. 日本公衆衛生雑誌 34(3) : 109-114, 1987.
- 3) Nakamura K. The concept and treatment of locomotive syndrome: its acceptance and spread in Japan. Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association. 16(5): 489-491, 2011.
- 4) Kaspar K, Ekberg O. Identifying vulnerable patients: role of the EAT-10 and the multidisciplinary team for early intervention and comprehensive dysphagia care. Nestle Nutrition Institute workshop series. 72:19-31, 2012.
- 5) Chen LK, Liu LK, Woo J, et al. Sarcopenia in Asia: consensus report of the Asian Working Group for Sarcopenia. Journal of the American Medical Directors Association. 15(2): 95-101, 2014.
- 6) Belafsky PC, Mouadeb DA, Rees CJ, et al. Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). The Annals of otology, rhinology, and

- laryngology. 117(12): 919-924, 2008.
- 7) Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, et al. Association of sarcopenia with functional decline in community-dwelling elderly subjects in Japan. *Geriatrics & gerontology international*. 13(4): 958-963, 2013.
 - 8) Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*. 39(4): 412-423, 2010.
 - 9) Lee WJ, Liu LK, Peng LN, Lin MH, Chen LK. Comparisons of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan longitudinal aging study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 14(7): 528. e521-527, 2013.
 - 10) Landi F, Liperoti R, Fusco D, et al. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 67(1): 48-55, 2012.
 - 11) Lin CC, Lin WY, Meng NH, et al. Sarcopenia prevalence and associated

- factors in an elderly Taiwanese metropolitan population. *Journal of the American Geriatrics Society*. 61(3): 459-462, 2013.
- 12) Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cristini C, et al. Difficulties with physical function associated with obesity, sarcopenia, and sarcopenic-obesity in community-dwelling elderly women: the EPIDOS (EPIDemiologie de l'OSteoporose) Study. *The American journal of clinical nutrition*. 89(6): 1895-1900, 2009.
- 13) Scott D, Blizzard L, Fell J, Giles G, Jones G. Associations between dietary nutrient intake and muscle mass and strength in community-dwelling older adults: the Tasmanian Older Adult Cohort Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 58(11): 2129-2134, 2010.
- 14) Position of the American Dietetic Association: nutrition, aging, and the continuum of care. *Journal of the American Dietetic Association*. 100(5): 580-595, 2000.
- 15) Sasaki E, Ishibashi Y, Tsuda E, et al. Evaluation of locomotive disability using loco-check: a cross-sectional study in the Japanese general

- population. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*. 18(1): 121-129, 2013.
- 16) Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, et al. Association between sarcopenia and higher-level functional capacity in daily living in community-dwelling elderly subjects in Japan. *Archives of gerontology and geriatrics*. 55(2): e9-13, 2012.
- 17) Kandler U, Meisinger C, Baumert J, et al. Living alone is a risk factor for mortality in men but not women from the general population: a prospective cohort study. *BMC public health*. 7: 335, 2007.
- 18) Martinez-Gomez D, Guallar-Castillon P, Leon-Munoz LM, et al. Household physical activity and mortality in older adults: a national cohort study in Spain. *Preventive medicine*. 61: 14-19, 2014.

氏名:

性別: _____ 年齢: _____ 体重: _____ kg 身長: _____ cm 調査日: _____

下の□欄に適切な数値を記入し、それらを加算してスクリーニング値を算出する。

スクリーニング

A 過去3ヶ月間で食欲不振、消化器系の問題、そしゃく・嚥下困難などで食事が減少しましたか？

- 0 = 著しい食事量の減少
1 = 中等度の食事量の減少
2 = 食事量の減少なし

B 過去3ヶ月間で体重の減少がありましたか？

- 0 = 3 kg 以上の減少
1 = わからない
2 = 1~3 kg の減少
3 = 体重減少なし

C 自力で歩けますか？

- 0 = 寝たきりまたは車椅子を常時使用
1 = ベッドや車椅子を離れられるが、歩いて外出はできない
2 = 自由に歩いて外出できる

D 過去3ヶ月間で精神的ストレスや急性疾患を経験しましたか？

- 0 = はい 2 = いいえ

E 神経・精神的問題の有無

- 0 = 強度認知症またはうつ状態
1 = 中程度の認知症
2 = 精神的問題なし

F1 BMI (kg/m²): 体重(kg)÷身長(m)²

- 0 = BMI が19 未満
1 = BMI が19 以上、21 未満
2 = BMI が21 以上、23 未満
3 = BMI が23 以上

BMI が測定できない方は、F1の代わりにF2に回答してください。
BMI が測定できる方は、F1のみに回答し、F2には記入しないでください。

F2 ふくらはぎの周囲長(cm): CC

- 0 = 31cm未満
3 = 31cm以上

スクリーニング値

(最大: 14ポイント)

12-14 ポイント: 栄養状態良好
8-11 ポイント: 低栄養のおそれあり (At risk)
0-7 ポイント: 低栄養

- Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA[®] - Its History and Challenges. J Nutr Health Aging 2006;10:456-465.
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 2001;56A: M366-377.
Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA[®]) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10:466-487.
Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA[®]-SF): A practical tool for identification of nutritional status. J Nutr Health Aging 2009; 13:782-788.
© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
© Nestlé, 1994, Revision 2009. N67200 12/99 10M
さらに詳しい情報をお知りになりたい方は、www.mna-elderly.com にアクセスしてください。

ふだんの食事についてお伺いします。あなたは次にあげる 10 食品群を週に何日ぐらい食べますか。ここ一週間ぐらいの様子についてお伺いします。

魚介類（生鮮、加工品を問わずすべての魚介類です）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

肉類（生鮮、加工品を問わずすべての肉類です）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

卵（鶏卵、うずらなどの卵で、魚の卵は含みません）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

牛乳（コーヒー牛乳、フルーツ牛乳は除きます）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

大豆・大豆製品（豆腐、納豆などの大豆を使った食品です）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

緑黄色野菜類（にんじん、ほうれん草、かぼちゃ、トマトなどの色の濃い野菜です）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

海藻類（生、乾物を問いません）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

いも類

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

果物類（生鮮、缶詰を問いません。トマトは含みません。トマトは緑黄色野菜とします）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

油脂類（油炒め、天ぷら、フライ、パンに塗るバターやマーガリンなど油を使う料理です）

1. ほとんど毎日 2. 2日に1回 3. 一週間に1~2回 4. ほとんど食べない

実施年月日 _____ 氏名 _____ 点

図 4-2 食品摂取の多様性評価票

毎日の生活についてうかがいます。以下の質問のそれぞれについて、「はい」「いいえ」のいずれかに○をつけて、お答えください。質問が多くなっていますが、ご面倒でも全部の質問にお答えください。

1. バスや電車を使って一人で外出できますか…………… 1. はい 2. いいえ
2. 日用品の買い物ができますか…………… 1. はい 2. いいえ
3. 自分で食事の用意ができますか…………… 1. はい 2. いいえ
4. 請求書の支払いができますか…………… 1. はい 2. いいえ
5. 銀行預金・郵便貯金の出し入れが自分でできますか…… 1. はい 2. いいえ
6. 年金などの書類が書けますか…………… 1. はい 2. いいえ
7. 新聞を読んでいますか…………… 1. はい 2. いいえ
8. 本や雑誌を読んでいますか…………… 1. はい 2. いいえ
9. 健康についての記事や番組に関心がありますか…… 1. はい 2. いいえ
10. 友だちの家を訪ねることがありますか…………… 1. はい 2. いいえ
11. 家族や友だちの相談にのることがありますか…… 1. はい 2. いいえ
12. 病人を見舞うことができますか…………… 1. はい 2. いいえ
13. 若い人に自分から話しかけることがありますか…… 1. はい 2. いいえ

合計得点 _____ 点

実施年月日 _____

氏名 _____

図 4-3 老研式活動能力指標

ロコチェック

自分のロコモ度は、「ロコチェック」を使って簡単に確かめることができます。

7つの項目はすべて、骨や関節、筋肉などの運動器が衰えているサイン。1つでも当てはまればロコモの心配があります。0を目指してロコトレ（ロコモーショントレーニング）を始めましょう。

			チェック欄
1		片脚立ちで 靴下がはけない	<input type="checkbox"/>
2		家の中でつまずいたり すべったりする	<input type="checkbox"/>
3		階段を上るのに 手すりが必要である	<input type="checkbox"/>
4		家のやや重い仕事が 困難である	<input type="checkbox"/>
5		2kg程度 [*] の買い物をして 持ち帰るのが困難である <small>※1リットルの牛乳パック2個程度</small>	<input type="checkbox"/>
6		15分くらい続けて 歩くことができない	<input type="checkbox"/>
7		横断歩道を青信号で 渡りきれない	<input type="checkbox"/>

ロコモ チャレンジ! 推進協議会
copyright © Japan Locomo Challenge Promotion Conference. All rights reserved.

図 4-4 ロコチェック

EAT-10(イト・テン) 嚥下スクリーニングツール

Nestlé
Nutrition Institute

氏名: 性別: 年齢: 日付: 年 月 日

目的

EAT-10は、嚥下の機能を測るためのものです。
気になる症状や治療についてはかかりつけ医にご相談ください。

A. 指示

各質問で、あてはまる点数を四角の中に記入してください。
問い:以下の問題について、あなたはどの程度経験されていますか？

質問1: 飲み込みの問題が原因で、体重が減少した

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問6: 飲み込むことが苦痛だ

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問2: 飲み込みの問題が外食に行くための障害になっている

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問7: 食べる喜びが飲み込みによって影響を受けている

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問3: 液体を飲み込む時に、余分な努力が必要だ

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問8: 飲み込む時に食べ物がのどに引っかかる

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問4: 固形物を飲み込む時に、余分な努力が必要だ

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問9: 食べる時に咳が出る

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問5: 錠剤を飲み込む時に、余分な努力が必要だ

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

質問10: 飲み込むことはストレスが多い

0=問題なし
1
2
3
4=ひどく問題

B. 採点

上記の点数を足して、合計点数を四角の中に記入してください。

合計点数 (最大40点)

C. 次にすべきこと

EAT-10の合計点数が3点以上の場合、嚥下の効率や安全性について専門医に相談することをお勧めします。

図 4-5 EAT-10

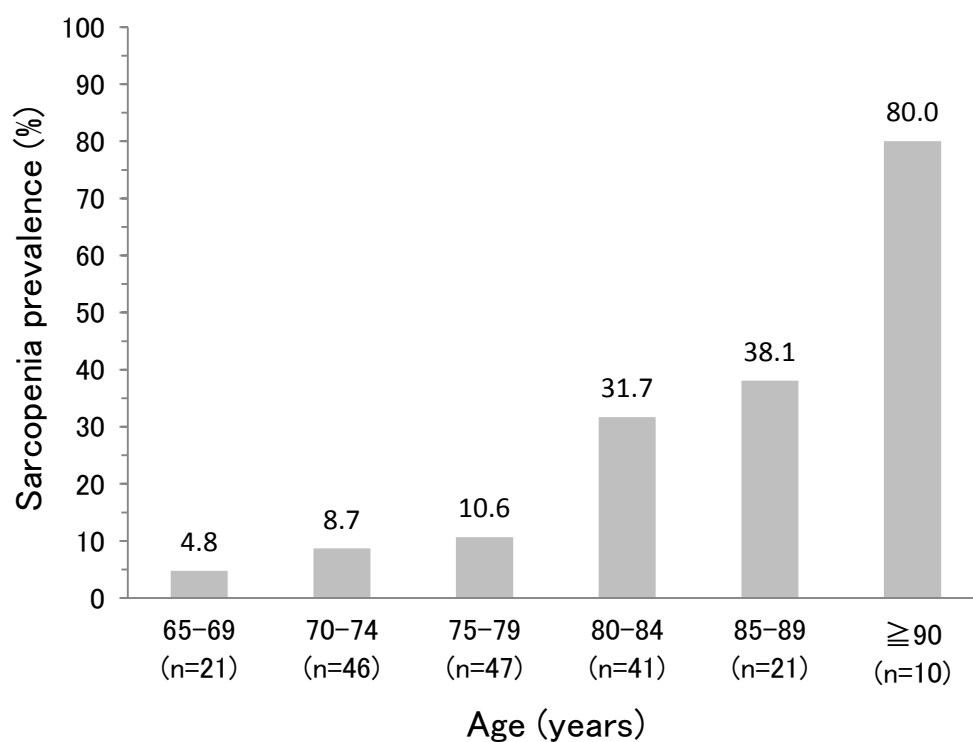


図 4-6 年齢別サルコペニア該当者の割合

地域在住高齢者におけるサルコペニア該当者の割合を示す。図中の値は、年齢別のサルコペニア該当者割合 (%) を示す。サルコペニアの判定は、アジア基準 (SMI : 女性 5.7kg/m²以下、握力 : 18kg 未満) を用いて行った。

表 4-1 全対象者の特性と、正常群とサルコペニア該当者の比較

	Total	Normal	Sarcopenia	p - value
n	186	147	39	
Age (years)	77.7±6.8	76.2±5.9	83.6±6.8	<0.001
Body Mass Index (kg/m ²)	22.9±3.1	23.2±3.0	21.8±3.3	0.011
% Calf Circumference	109.1±9.9	110.3±10.3	104.6±6.8	0.001
MNA [®] -SF (points)	12.4±1.6	12.6±1.4	11.6±2.1	0.009
Grip Strength (kg)	19.5±4.0	20.7±3.3	14.8±2.3	<0.001
Body Fat (%)	30.2±8.7	29.4±7.9	33.1±10.9	0.060
SMI(kg/m ²)	6.1±0.9	6.4±0.8	5.2±0.6	<0.001
DVS (points)	4.6±2.3	4.5±2.1	5.1±2.7	0.169
TMIG-IC (points)	11.7±2.1	12.1±1.5	10.3±3.3	0.002
Household				
Living alone (n, %)	47 (25.3)	36 (24.5)	11 (28.2)	
With spouse (n, %)	63 (33.9)	58 (39.5)	5 (12.8) *	0.008
With children (n, %)	68 (36.6)	48 (32.7)	20 (51.3) *	
EAT-10 (Abnormal, %)	3 (1.6)	2 (1.4)	1 (2.6)	0.508
Locomotive Syndrome (Abnormal, %)	113 (60.8)	80 (54.4)	33 (84.6)	<0.001

Data were expressed as mean±SD.or n (%)

T-test for continuous variables and Chi - square test or Fisher's exact test were performed.

* Statistically significant difference existence in an adjusted residual error.

SMI, Skeletal Muscle mass Index; DVS, Dietary Variety Score;

TMIG-IC, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence.

表 4-2. サルコペニアに対する多変量解析結果

	Normal (n=147)	Sarcopenia (n=39)	Univariate OR (95% CI)	p-value	Multivariate OR a (95% CI)	p-value	Multivariate OR b (95% CI)	p-value
Age (years)								
	62	5	1		1		1	
	85	34	4.96 (1.84-13.41)	0.002	3.03 (0.85-10.85)	0.089	4.59 (1.21-17.38)	0.025
世帯状況								
	58	5	1		1		1	
	36	11	3.54 (1.14-11.04)	0.029	1.69 (0.45-6.41)	0.441	1.69 (0.42-6.79)	0.461
	48	20	4.83 (1.69-13.84)	0.003	2.46 (0.71-8.54)	0.155	2.47 (0.68-8.95)	0.167
		欠損8				p for trend 0.381		p for trend 0.371
BMI (kg/m ²)								
	107	27	1		1			
	4	6	5.94 (1.57-22.55)	0.009	5.93 (1.17-30.12)	0.032		
	36	6	0.66 (0.25-1.73)	0.398	0.47 (0.16-1.40)	0.174		
						p for trend 0.012		
CC (%)								
	74	8	1		1		1	
	72	31	3.98 (1.72-9.24)	0.001			5.86 (2.18-15.74)	<0.001
DVS (points)								
	50	11	1		1		1	
	92	21	1.04 (0.46-2.33)	0.929	1.21 (0.48-3.02)	0.688	1.18 (0.46-3.06)	0.735
	5	7	6.36 (1.70-23.82)	0.006	4.98 (0.97-25.56)	0.054	7.40 (1.37-39.91)	0.020
						p for trend 0.134		p for trend 0.077
TMIG-IC (points)								
	87	19	1		1			
	60	20	1.53 (0.75-3.10)	0.242				
EAT-10								
	145	38	1		1			
	2	1	1.91 (0.17-21.60)	0.602				
Locomotive Syndrome								
	67	6	1		1		1	
	80	33	4.61 (1.82-11.66)	0.001	4.51 (1.59-12.79)	0.005	2.95 (1.07-8.19)	0.038
Body Fat (%)								
	141	32	1		1			
Women:42%	6	7	5.14 (1.62-16.33)	0.006				

DVS, Dietary Variety Score; TMIG-IC, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence.

CI, Confidence Interval.

a : Model included age, 世帯状況, BMI, DVS, Locomotive Syndrome.

b : Model included age, 世帯状況, %CC, DVS, Locomotive Syndrome.

終章 研究の総括と今後の方針

超高齢社会の現在、高齢化率とともに要介護、要支援認定者数も急激に増加している。その中でも、要支援者や要介護 1、2 といった軽度の介助を要する高齢者の割合が増加しており、介護予防に向けた取り組みが重要視されている。

高齢者は身体機能や症状の個人差が大きく、病院への入院が低栄養状態から要介護状態に陥るきっかけになりやすい。近年、どの施設でも NST などのチーム医療が推進されているが、一方で、急性期病院の在院日数はますます短期となる傾向にあり、入院中に低栄養状態から十分に回復しないまま退院となる高齢者も少なくない。

健康寿命を延伸し要介護状態に陥る高齢者の増加を防止することに加え、病院や施設において早期からの適切な栄養管理を行うためには、予後をも一定の精度で示す簡便な栄養評価指標が必要であると考え、本研究では、ADL や予後に関連した高齢者の栄養状態を簡便に評価する指標を検討することとした。また、地域で自立して生活している段階からの予防的な取り組みを行う上で、要介護状態につながる可能性のある高齢者は、どのような特徴があるのかを明らかにすることを目的として実施した。

第 1 章では、急性期病院で主にスクリーニング評価票として用いられてい

る SGA と、高齢者に特化した栄養評価票である MNA[®]の比較を行い、低栄養状態の高齢者を的確にスクリーニングできているかの検討を行った。その結果、SGA では評価者の主観が及ぼす影響が大きいため、過去 3 か月間の体重減少や食事量減少が少なく、体格が良いなど、一見、元気そうに見える高齢者をスクリーニングできない可能性が明らかとなった。

第 2 章では、介護老人保健施設入所者を対象に、MNA[®]を用いて検討を行った。MNA[®]による評価では、約 90%の入所者が低栄養もしくはその危険性がある状態とされ、低栄養状態と評価された高齢者は、身体計測値や ADL、骨密度が大幅に低下していた。低栄養状態に陥る危険性があると評価された対象者は、ADL は維持できていたが、体脂肪量をあらわす%TSF が低下傾向にあり、食事摂取量にもむらがあるなどの特徴があった。MNA[®]は低栄養状態かどうかの評価のみでなく、身体状況全般を反映する可能性が示唆されたが、一方で、栄養不良の危険性ありに該当する者を含めると、入所者の約 90%が何らかの栄養不良状態に該当し判断が難しい、評価に時間がかかるなどの問題点も明らかとなった。

第 3 章では、第 2 章の結果を基に、MNA[®]以外に、より簡便な指標を用いて、予後の評価ができないかを検討した。病状悪化による入院を予後とした多変量解析により検討した結果、BMI、CC、AMA の 3 つの身体計測指標が

有意な予後予測因子となった。AMA は、その算出に TSF が必要であり、評価者間誤差が大きく出やすいため除外し、BMI と CC の 2 つの身体計測指標と MNA[®]による評価結果について、累積入院率との関連を見ることで評価した。その結果、BMI と CC は、浮腫や ADL の影響を考慮する必要はあるが、MNA[®]よりも有用な予後予測因子となりうることが示された。

第 4 章では、地域在住高齢者を対象とし、要介護状態につながる可能性のある高齢者は、どのような特徴があるのか、また、前章までで明らかになった CC や BMI のような簡便な身体計測指標が、地域高齢者においても予後予測要因となりうるかについて検討した。地域高齢者においては、サルコペニアが要介護状態に陥る大きな要因となりうることから、サルコペニアを予後として考え、サルコペニア該当者とそうではない高齢者について検討した。サルコペニアに該当する高齢者は、75 歳以上、BMI 18.5 kg/m²未満、CC が 110%未満、当事者以外に同居家族がいる、ロコモティブシンドロームの疑いがあるといった特徴をもつことが明らかになった。独居以外の世帯状況が高齢者の身体状況にどのように影響するかについては知られていなかったが、当事者以外に同居家族がいる世帯の高齢者にサルコペニア該当者が多かったという結果から、同居家族が増えることで家庭内での役割が減り、身体活動時間の低下がサルコペニアにつながる可能性がある。独居者のみでな

く、当事者以外に同居家族がいる世帯にも注意を払う必要があると考えられた。

以上の結果より、高齢者に対してはどのような生活形態であっても MNA[®]や MNA[®]-SF による栄養評価を行うことが望ましいが、SGA などでスクリーニングを行う際には、一見、栄養状態に問題なしとされる対象者を見落とさない工夫が必要であること、簡便に栄養評価を行う場合には、CC や BMI を用いることができることが示された。特に CC は、浮腫や ADL を考慮する必要はあるが、BMI と異なり身長や体重の測定を必要とせず、どのような身体状況の高齢者に対しても有用であることが示された。

また、地域在住の高齢者では、サルコペニアから要介護状態につながる可能性があり、75 歳以上、BMI18.5 未満、CC が 110% (約 33cm) 未満である、当事者以外に同居家族がいる、ロコモティブシンドロームの疑いがあるなどの特徴をもつ高齢者に対して早期からアプローチし、BMI や CC を維持するための介入が必要であると考えられた。

高齢者が要介護状態に陥る要因は、低栄養状態からのサルコペニアやフレイルのみでなく、過栄養に伴う肥満や関節疾患による活動量低下もある²⁾ことから、地域に密着した形で食事と運動両面からの取り組みが重要である。その際にも、CC による評価はサルコペニアも含めた予後を反映する栄養評

価法として、有用な指標になると考える。本研究の結果から得られた CC に関して考慮すべき点として、施設入所高齢者と地域在住高齢者では、カットオフとなる CC の値が異なっており（施設入所者では 29cm、地域在住高齢者では約 33cm）、それぞれの対象者に応じて適切なカットオフ値を設定する必要がある。

結論として、高齢者の栄養評価を行う上で、下腿周囲長（CC）の測定は簡便で測定者間誤差も少なく、どのような ADL の高齢者に対しても適用できるという点から、予後をも含めた栄養評価指標となりうることが示された。

参考文献

- 1) 内閣府 平成 26 年版高齢社会白書, 2014
- 2) 葛谷雅文: 高齢者の過栄養について. 静脈経腸栄養 28(5) : 1027-1031, 2013

謝辞

本研究論文を作成するにあたり、ご指導いただきました大阪市立大学大学院生活科学研究科 羽生 大記教授、由田 克士教授、春木 敏教授に深謝いたします。また、調査にご協力をいただきました医療法人橘会 東住吉森本病院 栄養管理科の皆様、介護老人保健施設たちばなの施設長 平田早苗先生、看護師長 大塚明美氏、管理栄養士 中平美紀先生、山岸可代子先生、患者の皆様 に深謝いたします。

また、第4章の内容をまとめるにあたり、ご協力いただいた奈良県生駒市高齢施策課の田中明美氏、森口史子氏、各教室参加者の皆様に心より感謝いたします。