

# 高齢者給食における喫食率向上に関する研究

－動物性たんぱく質摂取に着目して－

島田郁子<sup>1)</sup> 上岡茉由<sup>2)</sup> 森野由加奈<sup>3)</sup> 西 美佳<sup>4)</sup> 宮道 舞<sup>5)</sup>

山中麻衣<sup>6)</sup> 沼田 聡<sup>1)</sup>

(2017年9月29日受付, 2017年12月18日受理)

Studies on Improving Food Intake Rates through Elderly Meal Service:

－ A Focus on Animal Protein Intake among the Elderly －

Ikuko SHIMADA<sup>1)</sup>, Mayu Kamioka<sup>2)</sup>, Yukana Morino<sup>3)</sup>, Mika Nishi<sup>4)</sup>, Mai Miyamichi<sup>5)</sup>,

Mai Yamanaka<sup>6)</sup> and Satoshi Numata<sup>1)</sup>

(Received : September 29, 2017, Accepted : December 18, 2017)

## 要 旨

T市の特別養護老人ホームにおいて提供されている昼食の主菜の喫食率を向上させ、動物性たんぱく質摂取量増加につなげるため、たんぱく質分解酵素を含む食肉軟化剤Sを導入した。濃度の異なる食肉軟化剤の溶液に浸漬した豚肉で調理を行い、物性測定、官能検査により適切なやわらかさになるSの使用条件を検討した。その結果、S濃度1.0%の溶液に浸漬した豚肉の甘辛煮において、デイサービス利用者の主菜の喫食率の向上が見られ、動物性たんぱく質の摂取量増加につながった。今後も他の献立への食肉軟化剤の導入条件を検討し、導入することで低栄養及びサルコペニア等の予防につなげたい。

キーワード：高齢者給食 食品軟化剤 動物性たんぱく質 サルコペニア

## Abstract

This study investigates the effectiveness of the meat tenderizer S, containing proteolytic enzyme, used in cooking main dishes at a nursing home in T City, as a means to increasing the food intake rate and animal protein intake rate among the elderly. Pork meat tenderized in two different solutions with different concentration levels of meat tenderizer S was cooked; physical properties were measured, and the sensory tests were done. These assessments verified the meat tenderizer S solution setting for optimal result. As a result, the sweet and spicy boiled pork dish tenderized in the 1.0% solution showed a meaningful increase in the amount of food intake and in animal protein intake among the day-service users. In future study, meat tenderizer S solution's usage in other meat dishes will be investigated as a way to prevent undernutrition and sarcopenia among the elderly.

Key words: food service for elderly, meat softener, animal protein, sarcopenia

---

1. 高知県立大学健康栄養学部健康栄養学科 Department of Nutrition, Faculty of Nutrition, University of Kochi  
2. 医療法人健康会 介護老人保険施設アイリス 3. 株式会社ツルハ 4. 芋舗芋屋金次郎  
5. 社会福祉双和会 ガーデンハイツ春江 6. 香美市立大栃小学校

## 1. 背景および目的

世界一の高齢社会となった日本だが、健康寿命と平均寿命の差は女性で12.68年、男性で9.31年であり両寿命の差の縮小が重要な課題である<sup>1)2)</sup>。しかし、70歳以降で脂質とたんぱく質摂取量の不足による低栄養やサルコペニア（筋肉脆弱症）が問題となっており、食生活の改善が重要な課題である。さらに、熊谷らの研究によると、高齢者は極端に脂質摂取を忌避しており、肉類、牛乳・乳製品などの動物性食品や油脂の摂取の重要性を強調するべきだと述べている<sup>3)</sup>。

高齢者施設で行われている栄養ケアマネジメントでは、顕著な体重減少、BMIの低下、喫食率が80%を割ると低栄養状態（中リスク）と判断される<sup>4)</sup>。高齢者施設でもサルコペニアの増加が指摘懸念されており、筋肉量の低下の防止には動物性たんぱく質摂取が求められている。また、動物性たんぱく質の摂取は植物性たんぱく質摂取より糖尿病予防に効果的であるという報告<sup>5)</sup>や、動物性たんぱく質の摂取が少なかった男性は多く摂取していた男性と比較して、日常生活機能に低下がみられたという報告<sup>6)</sup>がされている。

動物性たんぱく質を含む食材は、植物性たんぱく質よりもアミノ酸スコアが高いものが多く、肉類、卵類、ヨーグルトや牛乳などの乳製品、魚類はスコアが100である。しかし、たんぱく質供給源である食肉や食肉加工品は食中毒を防ぐ観点<sup>7)</sup>から、十分な加熱を行うため、たんぱく質の変性が起こり硬化することから、敬遠されがちである。咀嚼・嚥下機能が低下した高齢者には、食材を崩したキザミ食やペースト食等が提供されている。しかし、これらの食事は、味覚、嗅覚、視覚、触覚的に食欲を掻き立てるとは言い難い。一方、近年、酵素を用いて食材組織を分解させ、形状を損なわずに軟化させる技術（酵素分解法）が開発され、咀嚼・嚥下機能が低下した高齢者に適した食事への応用が期待されている。そこで、施設においてたんぱく質分解酵素を含む食肉軟化剤を主菜に使用し、喫食率の向上や、動物性たんぱく質摂

取量の増加を目指し、サルコペニアの予防につなげることを目的とした。

## 2. 方法

### 食肉軟化剤導入の条件検討

対象施設は、T市特別養護老人ホーム（特養）の利用者とした。利用者の特性として、昼食喫食者はショートステイ：9名、平均年齢89.9±8.3歳、デイサービス：40名、平均年齢84.8歳±7.6歳、特養：86名、平均年齢86.7±7.4歳、平均介護度は、4.2である（平成24年12月4日当時 変動有）。

1日の栄養基準量（常食）は、エネルギー摂取量1550kcal、たんぱく質の提供量は1日57gである。動物性たんぱく質の基準量は、30.0gと、全体の52.6%である。食塩相当量は10.0gとやや多いが、利用者の嗜好性を反映した結果とのことであった。昼食の基準量（表1）は、朝食：昼食：夕食を2：3：3とし、エネルギー摂取量は580kcal、たんぱく質の提供量は21.3g、そのうち動物性たんぱく質は11.2gとなっている。

対象の主菜料理は、豚肉の甘辛煮とした。今回使用した食肉軟化剤Sには、パパイン酵素が0.125%含まれている。肉100gあたり水100ml中に3gと、3%濃度での調整が説明されている<sup>8)</sup>。しかし豚ローススライスのように薄い肉を用いる場合は、3%だと軟化しすぎてしまい、食感が好ましくなくなるので、低濃度の0.5%、1.0%、1.5%溶液に浸漬させることにした。

浸漬時間は1時間冷蔵庫に静置し、S溶液に浸漬しないものをコントロールとした。浸漬後通常の調理を行った。

### 官能検査

官能検査は、安全性を考慮し、40代以上の施設職員を対象として、平成24年11月10日に行った。S溶液に浸漬後、調理した豚肉を味の濃さ、やわらかさ、好ましい味の濃さ、好ましいやわらかさの4項目について順位法で評価した。アンケート用紙は検査前に配布して説明を行い、検査終了時に回収した。

表1 施設の食事摂取基準

エネルギー (kcal)	ビタミンC (mg)
580	38
たんぱく質 (g)	ビタミンD (mg)
21.3	1.9
動物性たんぱく質 (g)	コレステロール (mg)
11.2	188
植物性たんぱく質 (g)	食物繊維総量 (g)
10.1	5.6
脂質 (g)	食物繊維水溶性 (g)
12.3	0.0
炭水化物 (g)	食物繊維不溶性 (g)
90.3	0.0
カルシウム (mg)	食塩相当量 (g)
225	3.7
リン (mg)	飽和脂肪酸 (g)
337	0.00
鉄 (mg)	一価不飽和脂肪酸 (g)
2.3	0.00
ナトリウム (mg)	多価不飽和脂肪酸
1170	0.00
レチノール当量	亜鉛 (mg)
244	2.6
ビタミンB1 (mg)	ビタミンE (mg)
0.30	2.6
ビタミンB2 (mg)	
0.38	

#### 物性測定

（株）山電製クリープメータ RE-33005（S）を用い、試料は豚肉ロース肉3 mm厚とした。プランジャーは4 mm口径を使用し、圧縮速度：1 mm/秒で圧した。破断強度では、歪率20%・50%・70%時の荷重[N]、破断応力[Pa]、破断歪率[%]、破断エネルギー[J/m<sup>3</sup>]の測定を行った。1試料につき3点測定を行った。

#### 喫食率調査（集団）

豚肉の甘辛煮が主菜である献立（昼食）の喫食率を食肉軟化剤導入前後に調査した。

導入前調査は、平成24年11月20日に、介入時調査は平成24年12月4日に行った。献立はごはん、豚肉の甘辛煮、煮物（大根と生椎茸）、おかか和え、みかんジュースゼリー、みそ汁（デイサービス）であった。調査方法は残食を入所者（特養及びショートステイ）とデイサービス利用者からおかずごとに回収し計量した後、各食形態（常食・粗キザミ食・キザミ食・ミキサー食）のおかず重量を測

定し、人数を乗して全量を求め、喫食率を算出した。

#### 喫食率調査（個人）

対象者は施設管理者により番号化されたデイサービス利用者とし、昼食の喫食率を同献立で調査を行った。

対象料理は豚の甘辛煮とし、平成28年6月13日にコントロール、同年6月27日にS溶液を用いて介入を行った。S溶液濃度は1%，浸漬時間は1時間とこれまで同様の条件で実施した。

献立を事前に撮影し、個々の料理を計量した。皿の重さを引いたものを、その料理の重さとした。デイサービス利用者のトレイにナンバリングした付箋を貼り、喫食後付箋の番号を付けた状態で写真撮影し、残菜を皿ごと計量、喫食率を算出した。各喫食率、動物性たんぱく質摂取量、総エネルギー摂取量を算出した。

#### 統計処理

集計および統計処理には、エクセル2010、エクセル統計2010を用いた。

官能検査について、kendallの一致性の係数のw検定およびkramerの検定を行った。

物性測定について、Bonferroniの多重比較検定にて解析を行い、結果は平均±標準偏差で示した。

集団の喫食率は平均値で示した。個人の喫食率、動物性たんぱく質摂取量、総エネルギー摂取量について結果を平均±標準偏差で示した。対応のあるt検定を行い、コントロールと介入での比較を行った。

官能検査、物性測定、個人の喫食率、動物性たんぱく質摂取量、総エネルギー摂取量の有意水準は5%及び1%とした。

#### 倫理的配慮

一連の調査は、施設の許可および、高知県立大学研究倫理審査委員会の承認を得て行った（承認番号 健栄研倫 第2011-05号）。

### 3. 結果

官能検査の結果を表2に示した。「味の濃さ」

においては、味の濃いものから順にコントロール、S濃度1.5%、1.0%、0.5%であった。しかし、「味の濃さ」の順位には有意差はみられなかった。「やわらかさ」においては、やわらかいものから順にS濃度1.0%、1.5%、0.5%、コントロールであり、コントロールが他の3つに比べて有意に硬いという結果になった。「味の好ましさ」においては、味の好ましいものから順にS濃度1.0%、1.5%、コントロール、0.5%であった。しかし、検定結果より「味の好ましさ」の順位には有意差はみられなかった。「好ましいやわらかさ」においては、やわらかさの好ましい順にS濃度1.0%、0.5%、1.5%、コントロールであった。検定結果より、コントロールが有意に好ましくないやわらかさであった。

物性測定の結果を表3に示した。破断中間点歪率20%時の荷重[N]においては、S濃度0.5%及び1.5%がコントロールに対して有意に硬かった。破断中間点歪率50%時の荷重[N]においては、S濃度0.5%がコントロールに対して有意に硬く、

また1.0%、1.5%に対しても有意に硬かった。破断中間点歪率70%時の荷重[N]においては、S濃度1.0%及び1.5%がコントロール及び0.5%に対して有意にやわらかく、さらに1.5%が1.0%に対して有意にやわらかかった。

物性測定の結果は1.5%が最もやわらかかったが、官能検査では1.0%が好ましいやわらかさにおいてよいと選んだものが多かった。以上の結果より、S濃度1.0%、1時間浸漬という条件とした。

施設における入所者、デイサービス利用者における集団の喫食率の結果を図1から図3に示した。調査対象者数は表4に示した。喫食率では、コントロール時に比較して、入所者：0.6%、デイサービス：16.5%、全体：4.3%上昇していた。

豚肉の甘辛煮の動物性たんぱく質摂取量は、主菜である甘辛煮の喫食率が上昇したデイサービス利用者で顕著に増加していた。入所者では大きな変化は見られなかった。総エネルギー摂取量は、喫食率が上昇したデイサービス利用者で増加が見られた。

表2 官能検査

	コントロール	0.5%	1.0%	1.5%
味の濃さ	44	64	58	54
やわらかさ	81 <sup>††</sup>	58	34	47
好ましい味	50	67	49	49
好ましいやわらかさ	74 <sup>††</sup>	50	43	53

††：有意に4位（ $p < 0.05$ ）

表3 物性測定結果

歪率	コントロール (n = 9)	0.5% (n = 9)	1.0% (n = 9)	1.5% (n = 9)
20%	$0.47 \pm 0.10^b$	$0.87 \pm 0.38^a$	$0.54 \pm 0.19$	$0.51 \pm 0.18^b$
50%	$2.33 \pm 0.40^b$	$3.00 \pm 0.53^a$	$2.13 \pm 0.53^c$	$1.74 \pm 0.38^c$
70%	$4.71 \pm 0.56^c$	$4.74 \pm 0.42^c$	$3.72 \pm 0.56^b$	$2.59 \pm 0.63^a$

a vs b :  $p < 0.05$ , a vs c :  $p < 0.01$

表4 調査対象者数

	11月20日	12月4日
入所者	100	96
デイサービス	38	38
全体	138	134

個人の喫食率、主菜、主食について結果を表5および表6に示した。豚肉の甘辛煮では、コントロールの日は24名の喫食者が、介入時主菜を喫食した者は18名であった。主菜の喫食率はコントロールで $73.5 \pm 30.5\%$ であったものが、介入時に $86.0 \pm 27.5\%$ と有意に増加していた。

コントロール時に主菜の完食者を除くと、10名中喫食率が上昇したのは、8名であり喫食率が減

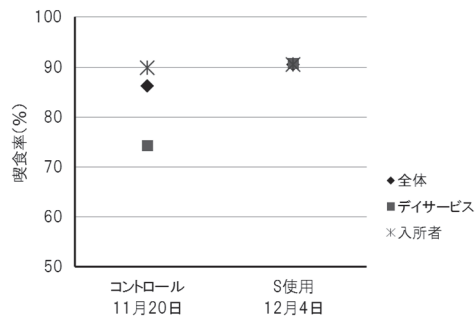


図1 喫食率

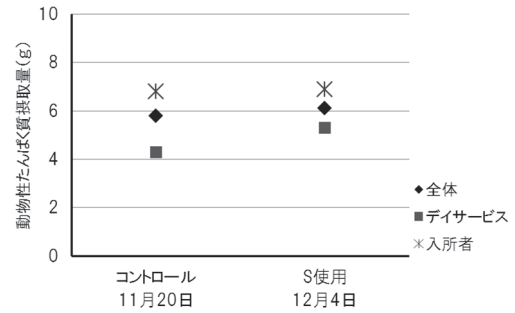


図2 動物性たんぱく質摂取量

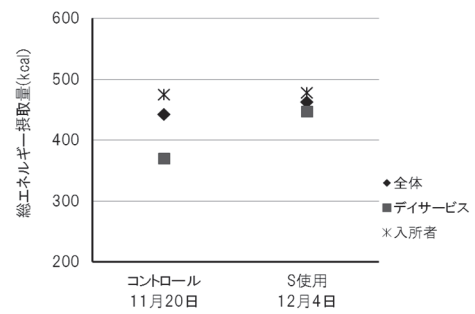


図3 総エネルギー摂取量

表5 個人喫食率 主菜の喫食率・動物性たんぱく質摂取量

コントロール vs 介入： $p < 0.05$ 

	主食 (kcal)		主菜エネルギー (kcal)		総エネルギー摂取量 (kcal)	
	コントロール	介入	コントロール	介入	コントロール	介入
1	253	253	177	177	534	542
2	304	304	177	177	593	593
3	253	253	177	177	542	542
4	253	—	45	—	399	—
5	253	253	177	177	503	285
6	253	253	177	177	540	542
7	253	253	159	177	495	522
8	253	253	121	—	481	253
9	253	253	106	89	465	432
10	253	129	34	29	387	253
11	253	—	177	—	542	—
12	253	253	177	177	542	535
13	253	253	132	177	497	542
14	253	253	11	30	299	369
15	253	—	116	—	472	—
16	253	253	177	—	542	354
17	253	253	136	177	493	488
18	—	253	54	132	266	577
19	253	253	104	177	462	535
20	253	253	119	177	467	528
21	80	179	177	177	365	468
22	253	253	177	177	522	536
23	253	—	177	—	542	—
24	135	202	71	160	268	440
平均±標準偏差						
	237.7±45.0	240±35.4	130.1±54.0	152.3±48.6	467±89.1	466.6±105.0

表6 主食・主菜・総エネルギー摂取量

	主菜喫食率 (%)		主菜エネルギー (kcal)		主菜たんぱく質 (g)	
	コントロール	介入	コントロール	介入	コントロール	介入
1	100	100	177	177	8.9	8.9
2	100	100	177	177	8.9	8.9
3	100	100	177	177	8.9	8.9
4	25.3	—	45	—	2.2	—
5	100	100	177	177	8.9	8.9
6	100	100	177	177	8.9	8.9
7	89.6	100	159	177	8.0	8.9
8	68.4	—	121	—	6.1	—
9	60.0	50.5	106	89	5.3	4.5
10	18.9	16.2	34	29	1.7	1.4
11	100	—	177	—	8.9	—
12	100	100	177	177	8.9	8.9
13	74.7	100	132	177	6.7	8.9
14	6.3	17.1	11	30	0.6	1.5
15	65.3	—	116	—	5.8	—
16	100	—	177	—	8.9	—
17	76.8	100	136	177	6.8	8.9
18	30.5	74.3	54	132	2.7	6.6
19	58.9	100	104	177	5.2	8.9
20	67.4	100	119	177	6.0	8.9
21	100	100	177	177	8.9	8.9
22	100	100	177	177	8.9	8.9
23	100	—	177	—	8.9	—
24	40.0	90.5	71	160	3.6	8.1
	平均±標準偏差					
	73.5±30.5	86.0±27.5	130.1±54.0	152.3±48.6	6.5±2.7	7.7±2.4

少ししたのは2名であった。

動物性たんぱく質摂取量はコントロール時で  $6.5\text{g} \pm 2.7\text{g}$ 、介入時は  $7.7\text{g} \pm 2.4\text{g}$  と有意に増加していた。

総エネルギー摂取量は、コントロール時は  $467.3\text{kcal} \pm 89.1\text{kcal}$ 、介入時は  $466.6\text{kcal} \pm 105.0\text{kcal}$  となり、有意差はみられなかった。18名のうち9名の者に増加が見られ、7名の者に減少が見られた。減少した者のうち、主食のみ摂取した者が2名、主食を摂取しなかった者が1名いた。

#### 4. 考察

物性測定と官能検査のやわらかさの項目については、S溶液濃度を高くすると物性もやわらかくなり、官能検査の結果と一致していた。官能検査では、必ずしもやわらかさが増すほどおいしいと

いう評価にならず、料理ごとに食肉軟化剤の使用濃度を調整する必要があると考えられた。

集団での調査では、デザート以外は同一献立を使用して調査を行った。デザートは入所者にのみ提供されていたが、主食・主菜・副菜の喫食状況が良かった分、デザートが残ってしまった可能性が考えられた。デイサービス利用者はみそ汁に至るまで喫食率が向上していた。S使用の主菜の喫食率が向上した原因としては、冷えてもやわらかさ保てることから、喫食者にとって食べ易くなったのではと考えられた。またS使用前の献立に比べ全体的に喫食率の向上がみられた事により、Sの使用による豚肉の軟化が喫食率の向上に繋がることが推測された。

個人における調査においても、食肉軟化剤Sによる介入時は、動物性たんぱく質摂取量は、主菜の喫食率が向上したことに伴い、デイサービス利

用者では増加が見られたものの、昼食の基準である11.2gには達していなかった。昼食の動物性たんぱく質が、主菜のみであることが要因と考えられた。

高齢者にとって食べることは生活の質＝Quality of Lifeを維持する上で大変重要なことである。先行研究から、動物性たんぱく質を積極的に摂取することの重要性は理解されつつあっても、実際の食事が必ずしも反映していないことは周知の事実である。

本研究では、高齢者にとってなじみがあると思われる魚ではなく、あえて畜肉に着目し、大量調理でも導入可能な食肉軟化剤をいかに用いれば、喫食率向上、ひいては動物性たんぱく質の摂取につながるかを検討した。

施設の昼食の豚肉にパパイン酵素を微量配合した食肉軟化剤を用いた結果、喫食率を向上させることが可能であることが明らかとなったが、施設の栄養基準に昼食の現状が満たされていないことから、さらなる動物性たんぱく質の食材を導入すべきと考えられた。

現在まで、酵素を用いた高齢者向け食品の開発<sup>9)10)</sup>が行われてきたが、コストの問題や、施設での使用条件検討が作業面に影響することも懸念され、どの施設でも容易に導入できるわけではない。また、施設の入所者やデイサービス利用者を対象に、栄養状態の把握を検討した研究<sup>11)12)</sup>は見られるが、市販の食肉軟化剤の条件を科学的に検討し、喫食率向上を目指した研究は見当たらない。食肉を食べ易く軟化を施すことは、消化吸収能が低下しがちな<sup>13)14)</sup>高齢者の栄養管理に寄与するものと考えられた。低栄養、サルコペニア予防のためには、動物性たんぱく質摂取に加え、ビタミン類の摂取<sup>15)</sup>も必須である。現状に即した献立作成とモニタリングにより予防の一助となることを期待する。今後は、対象食材をさらに増やし、食肉軟化剤導入の検討を行いたい。

研究の限界としては、介入できた食事が1日のうちの昼食だけであったことが挙げられる。喫食

量の計量は、管理栄養士がいる日中に行ったため、介入の回数が限られていた。

## 謝辞

本研究を行うに当たり、ご協力くださったT市特別養護老人ホームの皆様へ深く感謝いたします。

## 【引用文献】

- 1) 内閣府：「平成26年版高齢社会白書」  
[http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/26pdf\\_index.html](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/26pdf_index.html)  
(平成29年9月20日確認)
- 2) 厚生労働科学研究費補助金：「健康寿命における将来予測と生活習慣病対策の費用効果に関する研究」(2010)
- 3) 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)
- 4) 日本栄養士会：栄養ケアマネジメント様式例，  
[http://www.dietitian.or.jp/topicsnews/topicsnews2007/071107\\_01.htm](http://www.dietitian.or.jp/topicsnews/topicsnews2007/071107_01.htm)  
(平成29年9月20日確認)
- 5) Pounis GD, Tyrovolas S, Antonopoulou M, et al. :Long-term animal-protein consumption is associated with an increased prevalence of diabetes among the elderly: the Mediterranean Islands (MEDIS) study. Diabetes Metab, Dec 36 (6 Pt 1):484-90, (2010)
- 6) Imai E, Tsubota-Utsugi M, Kikuya M, et al.: Animal protein intake is associated with higher-level functional capacity in elderly adults: the Ohasama study.J Am Geriatr Soc, Mar, 62(3):426-34, (2014)
- 7) 大量調理施設衛生管理マニュアル(2017 6.16最終改正)厚生労働省
- 8) フードケアホームページ：

- <http://www.food-care.co.jp/products/sbm/index.html>  
(平成29年9月20日アクセス可能)
- 9) 朝倉富子, 田村倫子, 舟木淳子:「種実由来のプロテアーゼを用いた高齢者向け多機能食品の開発」浦上財団研究報告書, 17, 1-5, (2009)
- 10) 宮井ふみ, 石塚盈代:「蛋白分解酵素を調理に利用する研究(第1報)」家政学雑誌, 19, (6) (1968)
- 11) 松隈美紀, 高橋誠, 和田浩二:「高齢者の食事の現状と咀嚼・嚥下困難者用食品の開発」, 琉球大学農学部学術報告 (59), 19-23, (2012)
- 12) 星野隆:「通所デイサービス利用者の栄養状態の把握」, 別府大学紀要, 56, 144-150, (2015)
- 13) 田中光:「高齢者の低アルブミン血症に関する検討—食事摂取量および蛋白吸収能を考慮して—」老年消病, 21, (2) 109-113, (2009)
- 14) 田中光, 中村光男, 松本敦史:「高齢者における消化吸収能とその問題点」消化器科, 46, (2) 148-154 (2008)
- 15) 細井孝之:「サルコペニア予防・改善に有効なたんぱく質・ビタミンの摂取」臨床栄養, 124, (3) (2014)