

The Mukogawa Journal of Nutrition Science Research

Mukogawa
Women's University

Research Institute for Nutrition Sciences
Mukogawa Women's University
**The Mukogawa Journal of
Nutrition Science Research**
Vol.6 2017

栄養科学研究

Research Institute for
Nutrition Sciences
Vol.6 2017



武庫川女子大学栄養科学研究所

武庫川女子大学栄養科学研究所



目 次

【原著】

1 人暮らし高齢者における社会継続性と栄養状態との関連	榎原 典子	1
--------------------------------------	-------	---

第 5 回栄養科学研究所公開シンポジウム講演

トピックス

発酵食品に学ぶ！ 高齢者の栄養摂取に適した食品開発へのアプローチ	松井 徳光	9
保護者の咀嚼に対する意識が幼児の咀嚼・施行に及ぼす影響	岸本三香子	17
血糖管理／うまくいく人、いかない人	鞍田 三貴	23
地域在宅高齢者に対する栄養と運動サポートの取り組みについて	今村 友美	25

投稿規定

原 著

1 人暮らし高齢者における社会参加継続性と栄養状態との関連

榊原典子¹⁾ 谷野永和^{1, 2)} 横路三有紀²⁾ 奥野公美子²⁾

矢野めぐむ¹⁾ 福尾恵介^{1, 2)}

Key Words : 1 人暮らし高齢者、社会参加、低栄養、握力

要 旨

1 人暮らし高齢者において、栄養状態が高齢者の社会参加の継続性にどのような影響を与えるかは明らかでない。2008年度の西宮市主催の「ふれあい昼食会」に参加した1 人暮らし高齢者で、文書による同意が得られ、5年間経過観察可能であった135名を対象とした。途中で昼食会に参加しなくなった高齢者を脱落群、継続参加した高齢者を非脱落群とした。脱落群は47.4%と高率に存在し、脱落群は非脱落群に比し年齢が高く、Mini Nutritional Assessment (MNA) 評価における低栄養の割合が高値を示した。Log-rank検定から80歳以上群は80歳未満群に比し、低栄養群は栄養状態良好群に比し、それぞれ有意に参加継続期間が短いことが分かった。また、Cox比例ハザードモデルによる多変量解析から、参加継続性の関連因子として、年齢とMNAによる低栄養がそれぞれ抽出された。男女全体に対し、女性では年齢と握力が関連因子として抽出された。以上より、1 人暮らし高齢者において、年齢とともに低栄養が社会参加の継続性に関連する重要な因子であることが示唆された。

Abstract

Objective: We examined whether nutritional status affects the continuity of social participation in Japanese elderly people who live alone.

Methods: In retrospective observational study, physical measurements and mini nutritional assessment (MNA) were performed in 135 elderly participants to Fureai-luncheon party (2008-2012) who live alone.

Results: Frequency of dropout group was 47.4% for 5 years and subjects in dropout group were older and with higher incidence of malnourished status by MNA as compared with those in non-dropout group. Both age and malnutrition were independently associated with a higher risk of dropout from social participation.

Conclusion: This study showed that malnutrition and age are two independent risk factors for dropout from social participation in Japanese elderly people who live alone.

¹⁾武庫川女子大学 栄養科学研究所

²⁾武庫川女子大学 生活環境学部 食物栄養学科

住所：〒663-8558 兵庫県西宮市池開町6-46 武庫川女子大学 生活環境学部 食物栄養学科

Tel & Fax : 0798-45-9053

E-mail : fukuo@mukogawa-u.ac.jp

緒 言

今後、都市圏においては急速に高齢化が進むが¹⁾、その中で、高齢者の1人暮らし世帯の増加が問題となっている。1980年では1人暮らし高齢者の高齢者人口に占める割合は男性 4.3%、女性 11.2%であったが、2010年には男性11.1%、女性 20.3%となっている²⁾。本研究の対象地域である西宮市は、2013年の人口が約48万人、高齢者人口が約10万人(高齢化率約21%)であるが、全国と同様に1人暮らし世帯が増加傾向にある³⁾。2001年に世界保健機構(WHO)は、国際生活機能分類(ICF: International Classification of Functioning, Disability and Health)を提示したが、ICFは健康状況を「心身機能・身体構造」「活動」「参加」の3つの要素に分類し、「参加」つまり社会参加の重要性を指摘している。一般に、高齢者は加齢とともに外出頻度が低下し閉じこもりがちになるため、1人暮らし高齢者では社会的孤立が問題となるが⁴⁾、社会的孤立は将来の要介護状態に繋がる因子と予測されている⁵⁾。したがって、1人暮らし高齢者の社会参加の推進とともに、社会参加をいかに継続できるかが、社会的孤立を予防する上で重要である。しかし、高齢者の社会参加の継続性を阻む要因に関しては十分明らかではない。

高齢者、特に、1人暮らし高齢者は、低栄養に陥りやすいことが知られている。低栄養は、寝たきりや入院などさまざまなリスクとなるが、ほとんどの高齢者では、症状が乏しいため自覚しない⁶⁾。肥満者などが意図的に体重を減少させて、体重を適正化する場合は、生命予後を改善するが、高齢者が気づかないうちに意図せず体重が減少する場合は、逆に生命予後を低下させることが報告されている^{7, 8)}。社会的孤立や主観的な孤独感は、低栄養のリスクであることが報告されている⁹⁾。逆に、低栄養は、骨格筋量の低下から、虚弱やサルコペニアなどを誘導し、活動性の低下や閉じこもりにつながる事が推察される¹⁰⁾。しかし、低栄養と社会参加の継続性との関連性については、ほとんど明らかにされていない。

西宮市では、70歳以上の1人暮らし高齢者を対象として、社会的孤立の防止や自立支援を目的として、公民館などでの住民ボランティアによる手作りの昼食会「ふれあい昼食会」を実施している。しか

しながら、「昼食会」では、途中で参加継続できなくなる高齢者が多いことが問題となっている。

そこで、本研究は、昼食会に参加する1人暮らし高齢者を対象として、昼食会への参加継続性と栄養指標との関係を明らかにすることを目的とした。

方 法

1. 対象者

2008~2013年度の西宮市鳴尾地区において開催された「ふれあい昼食会」に参加し、5年間の追跡調査が可能であった135名を対象とした。また、2013年までの間において、途中で参加できなくなった群を脱落群、5年継続参加した群を非脱落群とした。本研究は本学研究倫理委員会の承認を得て、対象者に測定会を実施する前に、口頭で研究の目的や測定方法、個人情報の守備を説明した上で文書による同意を得て実施した。

2. 調査内容

i) 身体計測

身長、体重、上腕周囲長、下腿周囲長、腹囲、握力(利き手での2回測定の平均値)を測定し、体格指標はBody mass Index (BMI)を算出した。

ii) 体組成測定

生体電気インピーダンス法(bioelectrical impedance analysis: BIA)を用いて測定し、筋肉量の評価指標として以下の式からskeletal muscle mass index (SMI)を算出した。 $SMI = \text{骨格筋量(kg)} \div \{\text{身長(m)}^2\}$

iii) 骨量測定

乾式超音波骨評価装置(アロカ株式会社)を用いて、右足踵骨の音響的骨評価値($\times 10^6$)(OSI)を測定した。

iv) 血液生化学検査

血液検査では栄養指標として、血清アルブミンを測定した。

V) 低栄養評価

Mini Nutritional Assessment (MNA)を用いて以下のように、評価した。栄養状態良好: 24~30, 低栄養の恐れあり: 17~23.5, 低栄養: 17未満

3. 統計解析

昼食会参加の脱落、非脱落による各項目の代表値の比較はMann-Whitney U検定、独立したサンプルのt検定を用いて比較検討した。また、Kaplan-Meier生存分析によって累積生存率を分析し、群間比較の生存率の検定にはLog-rank法を用いて検討した。さらに、生存規定要因を総合的に検討するためにCox比例ハザードモデル及びロジスティック回帰分析を用いた。統計学的有意水準は5%未満とし、統計解析ソフトはSPSS Statistics version 19.0 for Windowsを用いた。

結 果

1. 対象者の栄養学的属性

表1に対象者の属性を示すが、厚生労働省の「日本人の食事摂取基準2015年度版」による70歳以上のBMI目標値21.5~24.9 kg/m²を下回ったBMI21.5 kg/m²未満の高齢者は58名(43.0%)存在した。血

表1. 対象者の属性

	中央値 (25パーセンタイル値-75パーセンタイル値)
年齢 (歳)	80 (78-84)
男性 (%)	13.3
身長 (cm)	148.4 (143.6-153.1)
体重 (kg)	48.3 (42.9-53.9)
BMI (kg/m ²)	22.0 (19.9-24.4)
<21.5 人数 (%)	58 (43.0%)
血清アルブミン値 (g/dL)	4.3 (4.1-4.5)
<3.5 人数 (%)	1 (0.7%)
≤3.8 人数 (%)	7 (5.2%)
MNA	24.5 (21.5-26.5)
低栄養 人数 (%)	5 (3.7%)
低栄養リスクあり 人数 (%)	46 (34.1%)
サルコペニア 人数 (%)	48 (35.6%)

清アルブミン値では、高齢者の低栄養基準である3.8 g/dL以下¹¹⁾の高齢者は7名(5.2%)存在した。MNAを用いた評価からは、低栄養5名(4.0%)、低栄養リスクあり46名(36.8%)であった。また、加齢による骨格筋量の減少と筋力の低下を表すサルコペニアに関しては、アジアワーキンググループの基準¹²⁾を用いると、48名(35.6%)存在した。しかし、歩行速度は測定できていないためSMI値(補正した四肢の骨格筋量)と握力で判定した。

2. 昼食会参加の脱落群と非脱落群の2群間における栄養指標の相違

まず、5年間の昼食会において、途中で参加できなくなった脱落群の割合を検討したところ、脱落群が全体の47.4%と高率に存在することが分かった(図1)。

表2に示すように、脱落群は、非脱落群に比し、年齢が高く、低栄養指標であるMNAの評価値が低い傾向を示した。また、脱落群では、MNAで低栄養と評価される高齢者が5名(8.5%)存在したが、

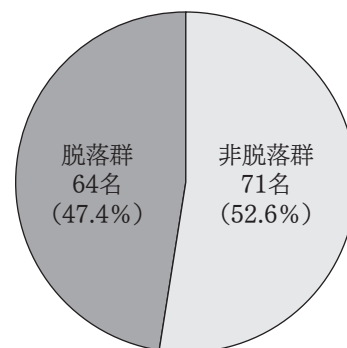


図1. 脱落群と非脱落群の割合

表2. 非脱落群と脱落群の2群間における対象者の属性と相違

	非脱落群 (n=71)	脱落群 (n=64)	p-value
	中央値 (最小値-最大値)	中央値 (最小値-最大値)	
年齢 (歳)	79 (70-88)	82.5 (71-96)	0.002*
男性 (%)	8.5	17.9	0.099
身長 (cm)	148.4 (136.3-170.9)	148.2 (134.0-170.1)	0.760
体重 (kg)	49.1 (33.4-65.1)	47.1 (32.9-75.2)	0.582
BMI (kg/m ²)	22.0 (15.3-28.2)	21.7 (14.0-31.1)	0.579
<21.5 人数 (%)	30 (42.9%)	29 (47.5%)	0.359
血清アルブミン値 (g/dL)	4.4 (3.8-4.9)	4.3 (3.4-4.9)	0.141
<3.5 人数 (%)	0 (0%)	1 (2.4%)	0.429
≤3.8 人数 (%)	4 (7.1%)	3 (7.1%)	0.647
MNA	25.0 (17.0-29.5)	24.0 (12.0-29.0)	0.064
低栄養 人数 (%)	0 (0%)	5 (8.5%)	0.021**
低栄養リスクあり 人数 (%)	22 (33.3%)	24 (40.7%)	0.253

two sample t test (*p<0.05)

chi-square test (**p<0.05)

非脱落群では0名で、両群間に有意な差が認められた。これに対して、BMIや血清アルブミン値においては、両群間に有意な差を認めなかった。

3. 低栄養と昼食会参加継続性との関係

次に、脱落群と非脱落群で差が認められた臨床項目に関してさらに詳細に検討する目的で、期間の因子が考慮可能なLog-rank検定を用いて解析した。年齢の中央値が80歳であったことから、80歳以上群と80歳未満群の2群に分けると、表3に示すように、年齢では、80歳以上群が80歳未満群に比し、参加継続率が75パーセント値に減少する期間が短く、参加継続性に年齢が関連することがわかった。また、低栄養と参加継続性との関係においては、MNAによる「低栄養または低栄養リスクあり」群が「栄養状態良好」群に比べて、参加者が75パーセント値に減少する期間が有意に短く、低栄養が昼食会の参加継続性に関連することが明らかに

なった。しかし、BMIや血清アルブミン値においては、参加継続に有意な影響を与えなかった。

次に、昼食会参加継続性に関して、Kaplan-Meier生存曲線を用いて栄養関連指標との関係を検討した。年齢では、80歳以上と80歳未満の2群間において、80歳以上群が80歳未満群に比し、参加継続率が早期に低下した(図2)。また、低栄養との関係においては、MNAによる「低栄養または低栄養リスクあり」群が、「栄養状態良好」群に比し、参加継続率が早期に低下することが明らかになった(図3)。

次に、期間に加えて他の要因を考慮した多変量解析を行った。Cox比例ハザードモデル変数増加法ステップワイズ(尤度比)を用いると80歳以上の高齢者は80歳未満の高齢者に比し、昼食会に参加継続できなくなるリスクが有意に高かった(HR: 2.061, 95%CI: 1.126-3.772, $p = 0.019$)。また、MNAによって低栄養と評価された高齢者は低栄養

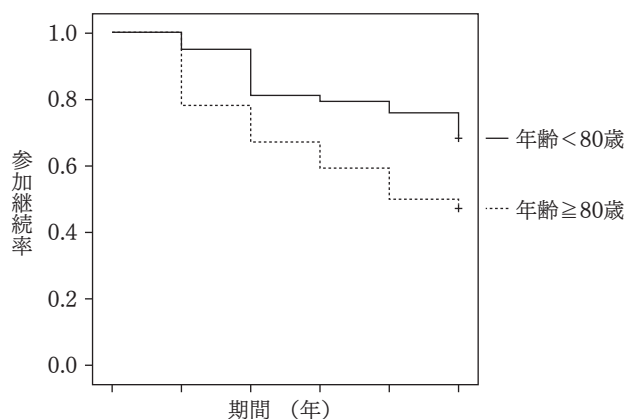


図2. 年齢別2群間のKaplan-Meier生存曲線の相違

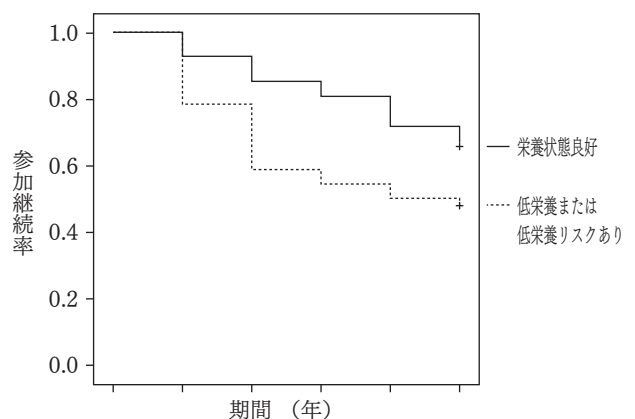


図3. MNA評価値別2群間のKaplan-Meier生存曲線の相違

表3. 栄養と関連指標が参加継続性に与える影響

		n (%)	75パーセント値に減少するまでの期間 (年) (標準誤差)	p-value
年齢 (歳)				0.013*
	<80	58 (45.9)	5.0 (1.510)	
	≥80	64 (54.1)	2.0 (-)	
BMI (kg/m ²)				0.757
	≥21.5	67 (55.0)	3.0 (0.822)	
	<21.5	52 (45.0)	2.0 (0.503)	
血清アルブミン値 (g/dL)				0.785
	>3.8	81 (91.9)	3.0 (0.681)	
	≤3.8	9 (8.1)	5.0 (4.619)	
MNA				0.024*
	栄養状態良好	67 (59.4)	4.0 (0.738)	
	低栄養または低栄養リスクあり	46 (40.6)	2.0 (-)	

Log-rank test (* $p < 0.05$)

でない高齢者に比し、昼食会に参加継続できなくなるリスクが有意に高かった (HR: 9.103, 95%CI: 1.978-41.899, $p=0.005$)。次に、変数に年齢、MNAを強制投入法で解析したところ年齢 (HR: 1.871, 95%CI: 1.015-3.451, $p=0.045$) と MNA (HR: 1.877, 95%CI: 1.032-3.415, $p=0.039$) はともに同様の結果であった。さらに、変数に年齢、MNAに加えてBMI、サルコペニアを投入すると年齢 (HR: 1.867, 95%CI: 1.012-3.447, $p=0.046$) よりもMNA (HR: 2.322, 95%CI: 1.135-4.749, $p=0.021$) の方が寄与率が高いという結果が得られた。

また、脱落群 (71-96歳) と非脱落群 (70-88歳) での上限差がある為、年齢を揃え80歳代の対象者のみで年齢、性別、BMI、血清アルブミン値、MNA、サルコペニアを入れてロジスティック回帰分析を行ったところ、年齢 (Exp (B) = 1.408, 95%CI: 1.035-1.916, $p=0.030$) とサルコペニア (Exp (B) = 11.424, 95%CI: 1.966-66.378, $p=0.07$) に有意な関連がみられた。また、欠損値が多い血清アルブミン値を除外して解析を行っても同様の結果であった。

4. 女性における脱落群と非脱落群の栄養指標の相違

次に、性差の影響を除くため、n数の多い女性において検討し、全体での結果と比較した。表4に示すように、女性のみにおいても、脱落群は非脱落群より年齢が高く、MNAの評価値が低い傾向を示した。上腕周囲長や下腿周囲長が脱落群で低い傾向を示したが有意ではなく、骨格筋率や四肢骨格筋指数SMIにおいては、有意な差を認めなかった。しかし、握力と骨量において、脱落群が非脱落群に比しそれぞれ有意に低値を示した。

5. 女性における握力と骨量が昼食会参加継続性に与える影響

表5に示すように、女性においても、年齢とMNA評価値は、全体での結果 (表3) と同様、Log-rank検定で、昼食会参加継続性との間にそれぞれ有意な関連性を認めた。次に、女性において差が認められた握力と骨量と昼食会参加継続性との関係を検討した。表5に示すように、握力では、サルコペニアの基準値¹³⁾である18.0 kgをカットオフ値として検討したところ、18.0 kg未満群は18.0 kg以上群に比し、参加継続期間が2年と短いことがわかった。また、骨量においては、その中央値2.229

表4. 非脱落群と脱落群の2群間における臨床指標の相違 (女性)

	非脱落群 中央値 (最小値—最大値)	n	脱落群 中央値 (最小値—最大値)	n	p-value
年齢 (歳)	79 (71-87)	65	83 (71-96)	52	0.020*
身長 (cm)	148.2 (136.3-160.2)	65	146.9 (134.0-156.7)	51	0.569
体重 (kg)	48.5 (33.4-64.2)	65	45.7 (32.9-67.2)	51	0.465
BMI (kg/m ²)	22.0 (15.3-28.2)	65	21.5 (14.4-31.1)	51	0.513
<21.5 人数 (%)	27 (42.2%)		25 (49.0%)		0.572
体脂肪率 (%)	32.3 (17.6-47.8)	65	30.4 (12.5-43.4)	51	0.096
腹囲 (cm)	86.7 (66.5-103.4)	61	88.2 (70.6-109.1)	51	0.756
骨格筋率 (%)	34.9 (26.3-42.1)	65	35.9 (29.6-45.2)	51	0.202
SMI (kg/m ²)	5.51 (3.71-7.02)	65	5.43 (4.52-7.19)	51	0.698
上腕周囲長 (cm)	26.0 (21.3-33.0)	61	25.3 (19.9-30.9)	51	0.090
下腿周囲長 (cm)	32.9 (27.4-37.1)	61	32.0 (27.9-38.6)	51	0.167
握力 (kg)	20.0 (7.6-29.6)	62	16.1 (5.7-24.6)	51	0.002*
音響的骨評価 (OSI×10 ⁶)	2.280 (1.793-2.895)	63	2.200 (1.900-2.721)	51	0.016*
血清アルブミン値 (g/dL)	4.4 (3.8-4.9)	51	4.3 (3.4-4.9)	32	0.370
<3.5 人数 (%)	0 (0%)		1 (3.1%)		0.386
≤3.8 人数 (%)	4 (7.8%)		2 (6.3%)		0.575
MNA	25.0 (17.0-29.5)	61	23.3 (12.0-29.0)	50	0.092
低栄養 人数 (%)	0 (0%)		4 (8%)		0.038**
低栄養リスクあり 人数 (%)	22 (36.1%)		22 (44.0%)		0.439

SMI (kg/m²) = 四肢骨格筋量 (kg) / (身長 (m))²

two sample t test (* $p<0.05$)

chi-square test (** $p<0.05$)

OSI $\times 10^6$ をカットオフ値として検討したところ、2.229 OSI $\times 10^6$ 未満群と 2.229 OSI $\times 10^6$ 以上群の間では参加継続に有意な差を認めなかった。

さらに、女性における昼食会参加継続性に関して、Kaplan-Meier生存曲線を用いて検討したところ、握力18.0 kg未満群が握力18.0 kg以上群に比し、参加継続率の早期の低下が認められた(図4)。

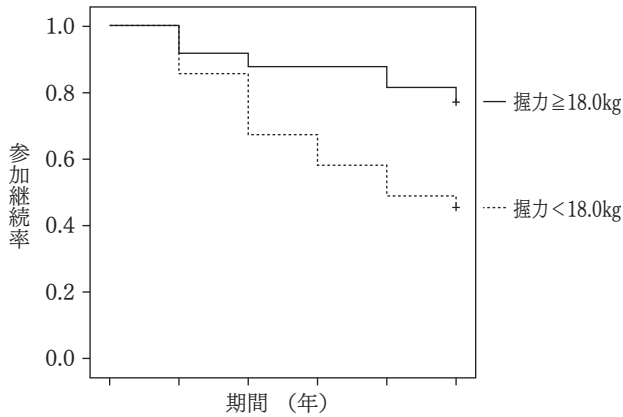


図4. 女性における握力別2群間のKaplan-Meier生存曲線の相違

次に、Cox比例ハザードモデルを用いた多変量解析から、全体と同様に、80歳以上の高齢者は80歳未満の高齢者に比し、昼食会に継続参加できなくなるリスクが有意に高かった(HR: 2.068, 95%CI: 1.064-4.019, $p=0.032$)。これに対して、女性では、握力18.0 kg未満の高齢女性が握力18.0 kg以上の高齢女性に比し昼食会に参加継続できなくなるリスクが有意に高いことが分かった(HR: 2.695, 95%CI: 1.341-5.416, $p=0.005$)。

考 察

本研究は、地域での孤立予防の取り組みである「ふれあい昼食会」に参加する1人暮らし高齢者を対象とした解析から、全体では年齢とMNAの低栄養評価値、女性では年齢とともに握力の値が昼食会への参加継続性に関連する指標であることを明らかにした。このような報告は、我々が調べた限り見当たらず、初めての報告と思われる。

高齢者、特に1人暮らし高齢者は容易に低栄養に陥りやすく、低栄養は、免疫力低下から感染症や悪性腫瘍さらに心血管疾患の発症リスクとなる¹³⁾。また、低栄養は、筋力低下や骨粗鬆症から転倒や骨折を助長するため、寝たきりのリスクでもある。本研究から、低栄養が「ふれあい昼食会」への参加(社会参加)の継続性に関連し、途中脱落のリスクになることが示唆された。現在、高齢者における低栄養指標として、血清アルブミン値、MNAなどが用いられているが、今回の対象者においては、血清アルブミン値から低栄養と判定される高齢者は7名存在したが、脱落群と非脱落群との間に有意な差を認めず、ほとんどの高齢者の血清アルブミン値が4.0 g/dL以上であったことより、昼食会に参加する健康な在宅高齢者において、血清アルブミン値は昼食会参加継続性のスクリーニング指標としては不十分であることが推察された。

MNAは、高齢者の低栄養スクリーニングツールとして、欧州静脈経腸栄養学会(ESPEN)ガイドライン2002で推奨され¹⁴⁾、日本語を含む世界12か国語に翻訳され用いられている。我が国においても

表5. 女性における栄養と関連指標が参加継続に与える影響

		n (%)	75パーセンタイル値に減少するまでの期間(年) (標準誤差)	p-value
年齢(歳)				0.012*
	<80	52 (44.4)	5.0 (-)	
	≥80	65 (55.6)	2.0 (0.492)	
握力(kg)				0.001*
	≥18.0	50 (44.2)		
	<18.0	63 (55.8)	2.0 (0.348)	
音響的骨評価(OSI $\times 10^6$)				0.013
	≥2.229	57 (50.0)	4.0 (0.762)	
	<2.229	57 (50.0)	2.0 (0.410)	
MNA				0.025*
	栄養状態良好	63 (56.8)	4.0 (0.739)	
	低栄養または低栄養リスクあり	48 (43.2)	2.0 (-)	

Log-rank test (* $p<0.05$)

施設入居高齢者や外来通院中の虚弱高齢者の低栄養スクリーニング法として有用であることが報告されている^{15,16)}。しかし、MNAでは、欧米人のBMI基準が用いられているため、アジア人独自の低栄養スクリーニングツール開発の必要性が報告されている¹⁷⁾。本研究では、MNAによって低栄養や低栄養リスクと判定された高齢者は、正常と判定された高齢者に比し、有意に5年間の昼食会への参加継続性が低く、MNAによる低栄養評価が昼食会への参加継続性に関する有用なスクリーニング指標であることが推察された。さらに、年齢よりもMNAの方が寄与率が高いという結果からも低栄養予防は高齢者の社会参加性を維持するためにも重要であることが示唆された。しかし、今回の研究では、MNAによる評価の持続性については考慮できておらず、5年間MNAによる評価が同一であったかは不明である。また、MNAの中のどの質問内容が昼食会の参加継続性と関連していたかについても不明で、今後、これらの点について明らかにする必要がある。

BMIに関しては、最近、厚生労働省の「日本人の食事摂取基準2015年度版」において、70歳以上ではBMIが21.5～24.9kg/m²を目標値として取扱い、21.5 kg/m²未満を目標値に満たない群として取り扱うとの指針が記載されている。本研究では、脱落群と非脱落群においてBMIに有意な差を認めず、21.5 kg/m²未満と21.5 kg/m²以上の2群間においても参加継続性に有意な差を認めなかった。高齢者では、体脂肪が増加し、骨格筋量が低下するため、BMI以上に体組成の変化が重要と推察される。本研究においては、脱落群と非脱落群の2群間において、インピーダンス法による体組成分析から算出した体脂肪率、骨格筋率において有意な差を認めず、また、四肢の骨格筋量の指標でサルコペニアの判定項目であるSMIにおいても有意な差を認めなかった。しかし、注目すべきことに、女性では、脱落群が非脱落群に比し握力が有意に低値を示し、サルコペニアのカットオフ基準¹²⁾である握力18.0kg以上と18.0kg未満を比較すると、握力18.0kg未満群は18.0kg以上群に比し、有意に昼食会参加継続性が低いこと、さらに、Cox比例ハザードモデルによる多変量解析から、年齢とともに握力が昼食会の参加継続性に影響を与える因子であることが明らかになった。これらの結果は、骨格筋の量以上に骨格筋の機能を示す握

力が在宅の1人暮らし高齢者における昼食会への参加継続性に関する有用なスクリーニング指標である可能性を示すものである。

本研究では、脱落群と非脱落群の2群間において、脱落群の年齢が非脱落群に比し有意に高値を示し、年齢の中央値80歳以上の群は80歳未満の群に比し、有意に昼食会の参加継続性が低く、多変量解析においても、年齢が昼食会参加継続性に与える規定因子として抽出された。これに関連して、藤田ら¹⁸⁾は、男女とも80歳以降年齢が高いほど外出頻度が低くなることを報告している。また、李ら¹⁹⁾は、社会参加の継続は、1人暮らし高齢者のQOL・ADLの維持など、介護予防に重要であるとともに、高齢者の生きがいの高揚につながることを指摘している。すなわち、高齢者の閉じこもりや孤独の予防においても社会参加の継続は重要と考えられるが、本研究では、このような心理面からの評価に関してはできておらず、今後、QOLや抑うつなどの評価指標を踏まえた総合的なスクリーニング指標について明らかにする必要がある。また、死亡または要介護を脱落のエンドポイントにした解析について検討し、低栄養との関連性を明確にする必要がある。

本研究の限界としては、継続参加できなくなった理由が単一でない点が挙げられる。すなわち理由として、死亡(10名)、体調不良(9名)、子供と同居あるいは近くに転居(介護あり)(7名)、子供と同居(介護なし)(5名)、デイサービスを利用(5名)、場所が遠くて行くのがつらい(5名)、施設に入所(4名)、転居(3名)、入院(2名)、その他(6名)、不明(11名)で、解析から転居3名は対象から除外したが、抽出された要因との関連性の程度は同一ではない。また、n数が少なく、観察研究であるため因果関係を明らかにできないことがあり、今後介入研究が必要である。さらに、対象者の大半が後期高齢者のため思い出しに関わる測定にはバイアスがある可能性や会場の環境により測定できない検査項目がある為、診断基準を用いた場合は一部の基準該当者が入っていない可能性がある。また、欠損値が多い検査項目については統計学的パワーが小さくなる。

以上、本研究は、地域の昼食会へ参加した1人暮らし高齢者の5年間の観察研究から、1人暮らし高齢者の社会参加の継続性において、年齢とともに低

栄養が関連すること、女性では握力が関連することを明らかにしたものである。

参考文献

- 1) 内閣府: 高齢社会白書 平成28年度版, 日経印刷, 東京, 2016, pp.2
- 1) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成25年3月推計)」
- 2) 厚生労働省 平成25年 国民生活基礎調査の概況
- 3) 兵庫県ホームページ (https://web.pref.hyogo.lg.jp/hw07/hw07_000000012.html)
- 4) 高齢者の地域社会への参加に関する意識調査結果報告書. 内閣府政策統括官(共生社会政策担当)編. 平成26年3月
- 5) 河野あゆみ、金川克子. 在宅障害老人における閉じこもり現象の構造に関する質的研究. 日本看護科学誌 1999;19 (1) :23-30
- 6) Rasheed S, Woods RT: Malnutrition and quality of life in older people: As systematic review and meta-analysis. Ageing Res Rev 12: 561-566, 2013.
- 7) Miller SL, Wolfe RR: The danger of weight loss in the elderly. J Nutr Health Aging. 2008 Aug-Sep;12 (7) :487-91. Review.
- 8) Stajkovic S, Aitken EM, Holroyd-Leduc J: Unintentional weight loss in older adults. CMAJ. 2011 Mar 8;183 (4) :443-9.
- 9) Boulos C, Salameh P, Barberger-Gateau P: Social isolation and risk for malnutrition among older people. Geriatr Gerontol Int 17: 286-294, 2017.
- 10) Lang T, Strepper T, Cawthon P et al: Sarcopenia: etiology, clinical consequences, intervention and assessment. Osteopor Int 21: 543-559, 2010.
- 11) 東口みづか, 中谷直樹, 大森芳, 他, 日本公衆衛生誌 2008 ; 55 (7) :433-439
- 12) Chen L-K, Liu L-K: Sarcopenia in Asia: Consensus Report of the Asian Working Group for Sarcopenia.

Journal of the American Medical Directors Association.2014;15 (2) :95-101

- 13) Brownie S: Why are elderly individuals at risk of nutritional deficiency? Int J Nurs Pract 12: 110-118, 2006.
- 14) Guigoz, Y, Vellas B, Garry PJ: Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the Geriatric Evaluation. Nutr Rev 54: 59-65, 1996.
- 15) Inoue K, Kato M: Usefulness of the Mini-Nutritional Assessment (MNA) to evaluate the nutritional status of Japanese frail elderly under home care. Geriatric Gerontol Int 7: 238-244, 2007.
- 16) Kuzuya M, Kanda S, Koike T et al: Evaluation of Mini-nutritional Assessment for Japanese frail elderly. Nutrition 21: 498-503, 2005.
- 17) Tsai AC, et al: Assessing the prevalence of malnutrition with the Mini Nutritional Assessment (MNA) in a nationally representative sample of elderly Taiwanese. J Nutr Health Aging 12: 239-243, 2008.
- 18) 藤田孝司, 藤原佳典, 熊谷修ほか: 地域在宅高齢者の外出頻度別にみた身体・心理・社会的特徴, 日本公衆衛生学会誌 51 (10) : 168-179, 2004.
- 19) 李東輝: 女性高齢者の社会参加について ——北九州市での調査をもとに—— 奈良女子大学社会学論集 19: 1-16, 2012.

謝 辞

本研究にご協力頂きましたN市社会福祉協議会の皆様、N市民生委員・児童委員協議会の民生委員の皆様、N市N地区在住の高齢者の皆様に厚く御礼申し上げます。

トピックス

発酵食品に学ぶ！ 高齢者の栄養摂取に適した食品開発へのアプローチ

松井 徳光

武庫川女子大学栄養科学研究所 食品栄養部門
武庫川女子大学 生活環境学部 食物栄養学科

はじめに

近年、日本の高齢者人口比率が増加している。高齢者は嚥下機能低下・食欲低下等が原因となる低栄養傾向にあるため、栄養価、嗜好、消化と吸収の3点を満たす食品の摂取が必要である。そこで、本研究では本問題の解決に向けた新たな食品の開発を試みた。

まず、強化する栄養素については、栄養機能食品および特定保健用食品を参考にして、葉酸・ビタミンK・ビタミンD・カルシウムを強化することが不可欠であると考えた。一食分で一日に必要な3分の1の栄養素(50歳以上男女)が摂取できることを基準とした。次に、嗜好については、美味しく、食べやすくするために柔らかく、ペースト状にすることが望ましいと考えた。そして、消化と吸収については、あらかじめ発酵力で食品を分解させて、消化・吸収しやすい形にすることが望ましいと考えた。この点が、本研究の特徴である。

栄養素を摂るためには、「消化」と「吸収」が必要である。私たちは食べ物を口に入れた後に、食べ物を吸収しやすく、小さくするために「消化」し、その後で、小さくなったものを「吸収」している。消化と吸収は、口から肛門への管(全長8~10m)で行われる。この管を消化管という。また、消化と吸収を助ける分泌液を出す膵臓、肝臓、胆のうを加えたものを消化器という。

「消化」とは、食べ物をできるだけ小さく分解することである。消化には、歯で噛み砕く物理的消化と消化酵素(唾液、胃液、膵液など)で分解する化学的消化がある。デンプンなどの炭水化物はアミラーゼ、タンパク質はプロテアーゼ、脂肪はリパーゼなどの酵素によって分解される。アミラーゼはデ

ンプンをブドウ糖(グルコース)や麦芽糖(マルトース)などに分解する酵素、プロテアーゼはタンパク質をペプチドやアミノ酸に分解する酵素、リパーゼは中性脂肪を脂肪酸とグリセリンに分解する酵素である。

食べ物を口に入れると、まず、唾液に含まれる消化酵素(アミラーゼなど)でデンプンなどが分解される。次に、胃液に含まれる胃酸や消化酵素(ペプシンなど)でタンパク質などが分解される。続く膵液は膵臓で分泌される消化液であるが、膵液に含まれる消化酵素で三大栄養素(糖質、タンパク質、脂質)の全てが分解される。膵液が十二指腸へ入り、三大栄養素を分解する。腸液は小腸の空腸で分泌される消化液である。消化の最終確認をする消化で、主な働きは、残っているタンパク質をアミノ酸に分解することである。消化液による消化(分解)が進んだ後、分解された栄養素は小腸から吸収される。もしも、食べ物の中のデンプンがブドウ糖に、タンパク質がアミノ酸に、脂肪が脂肪酸とグリセリンに小さく分解されていないと、小腸から吸収することができないのである。

「吸収」とは、栄養素を体内へ取り入れることである。吸収は主に小腸で行われる。小腸(全長6~7m)は十二指腸、空腸、回腸からできている。消化できなかったものは栄養素が残っていたとしても便として排泄される。なお、尿は代謝で生じた老廃物である。小腸から吸収された栄養素は代謝され、活動エネルギーのATP、または、細胞や筋肉などの生体成分に変えられる。

発酵食品が体に良いという理由の一つ

発酵食品が体に良いという理由の一つとして、発

酵食品は消化・吸収を助ける食品であることがあげられる。すなわち、発酵作用で消化性と吸収性が向上する。発酵食品は発酵過程に、微生物のアミラーゼ、プロテアーゼなどの酵素で、デンプンはブドウ糖（グルコース）や麦芽糖（マルトース）に、タンパク質はアミノ酸やペプチドに分解されている。つまり、発酵食品は消化・吸収されやすい形で摂取していることになる。したがって、発酵食品は栄養素の獲得に優れた食品といえる。例えば、糸引き納豆は大豆が納豆菌による発酵作用によってつくられるが、納豆のタンパク質はアミノ酸やペプチドに分解され、消化・吸収されやすい形になっている。

考案した食品

消化と吸収へのアプローチとして、考案した食品にはアミラーゼ、プロテアーゼ活性などの酵素活性がある甘酒（米麴・きのか麴より調製）を食品に加え、発酵させることによって、食品中の成分を消化・吸収しやすい形に分解し、さらに甘味やうま味を増加させることを試みた（考案した食品の具体的な栄養成分と材料についてはパワーポイントを参照）。なお、ヒトはデンプンを甘く感じないが、ブドウ糖や麦芽糖は甘く感じる。また、タンパク質を美味しく感じないが、アミノ酸やペプチドはうま味があり美味しく感じる。

1. 甘酒を加えた食品の発酵方法

米麴およびきのか麴から調製した甘酒（食品重量の15%加えた）を含む食品を発酵（4℃、84時間）した。発酵後は炭水化物（デンプンなど）、タンパク質、脂質がある程度分解されることが予測された。発酵前後の外観的観察に関しては、大きな変化は認められなかった。

2. 遊離アミノ酸量

発酵前の食品（ブランク）、こうじかびを用いた米麴から調製した甘酒（コウジカビ甘酒）を加えた食品、ナメコの菌糸を用いたきのか麴から調製した甘酒（ナメコ甘酒）を加えた食品についてアミノ酸分析を行った。その結果、うま味を呈するアスパラギン酸、グルタミン酸、甘味を呈するグリシン、アラニンはナメコ甘酒を加えた食品が最も多く、次にコウジカビ甘酒を加えた食品が多く、発酵前の食品が少なかった。このことから、甘酒による発酵によってタンパク質が分解され遊離アミノ酸が多くなり、

うま味が増し、消化・吸収しやすい形になったといえる。

3. 還元糖量

発酵前の食品、コウジカビ甘酒を加えた食品、ナメコ甘酒を加えた食品について還元糖量の測定を行った。その結果、還元糖量はコウジカビ甘酒を加えたものが最も多く、次にナメコ甘酒を加えたものが多く、発酵前のものが少なかった。このことから、甘酒による発酵によって炭水化物（デンプンなど）が分解され還元糖が多くなり、甘味が増し、消化・吸収しやすい形になったといえる。

4. 抗酸化活性

発酵前の食品、コウジカビ甘酒を加えた食品、ナメコ甘酒を加えた食品について抗酸化活性の測定を行った。その結果、抗酸化活性はナメコ甘酒を加えたものが最も高く、次にコウジカビ甘酒を加えたものが高く、発酵前のものが低かった。このことから、甘酒による発酵によって抗酸化活性が増加し、より健康維持に役立つ食品になったといえる。

まとめ

本研究では、栄養価に関しては栄養機能食品および特定保健用食品を参考にして、葉酸・ビタミンK・ビタミンD・カルシウムを強化した。嗜好に関しては、甘酒による発酵で、旨味・甘味を呈する遊離アミノ酸、還元糖が増加した。消化と吸収に関しては、米麴およびきのか麴（特にナメコ麴）を用いた甘酒であらかじめ食品を発酵させることによって、消化・吸収しやすい形の遊離アミノ酸、還元糖が増加し、抗酸化活性も増加した。

今後、本研究で試みた甘酒等の発酵力を用いることにより、栄養価、嗜好、消化・吸収の全てにおいて優れた食品を何種類も作り、その中から選択できる食事形態を作り出す予定である。その結果、バラエティーに富んだ美味しさを味わえ、より多くの栄養素を摂取することができる食生活が実現するであろう。

以上、本研究では米麴およびきのか麴で調製した甘酒による発酵力によって、栄養価、嗜好、そして消化・吸収の全てにおいて優れた高齢化社会に適應できる食品の開発が可能であることを示唆した。

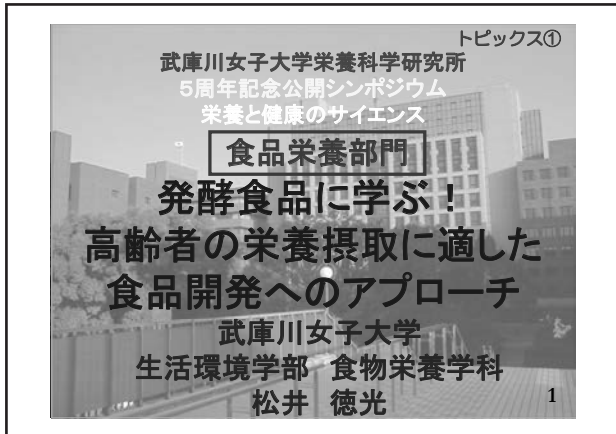


図 1

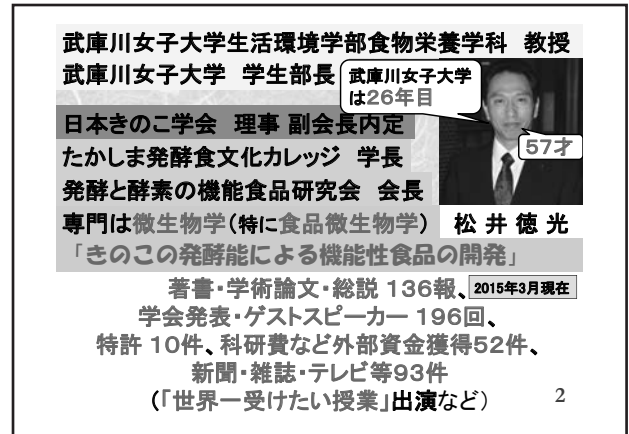


図 2

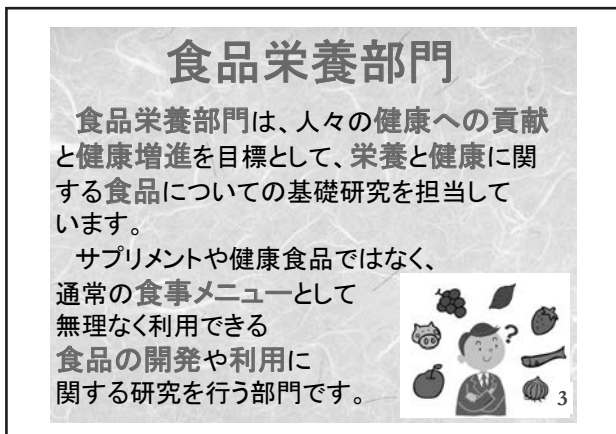


図 3

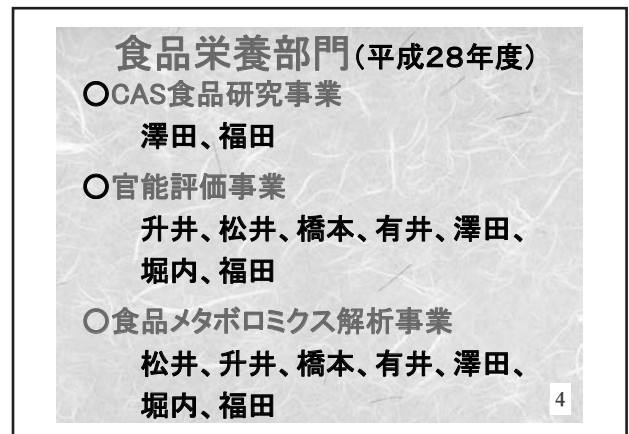


図 4

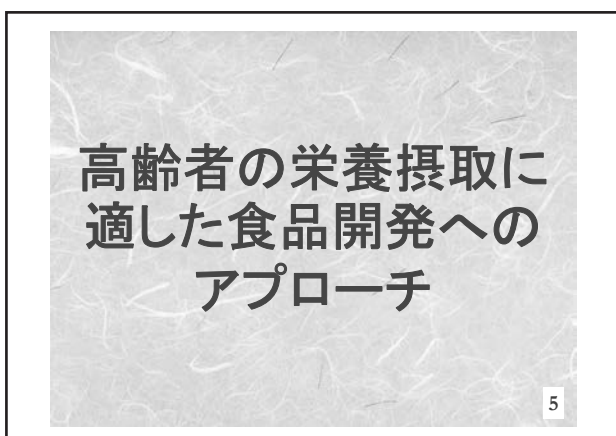


図 5

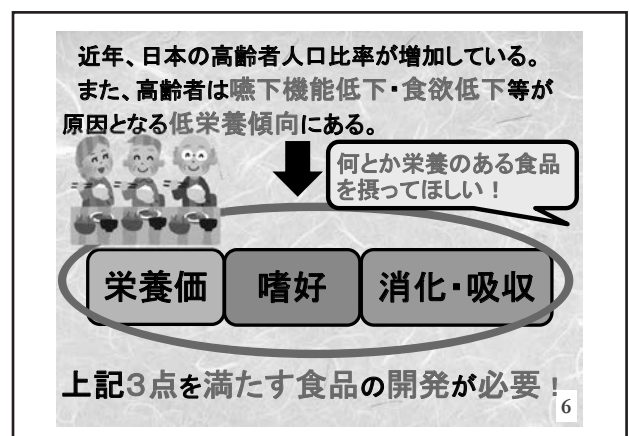


図 6

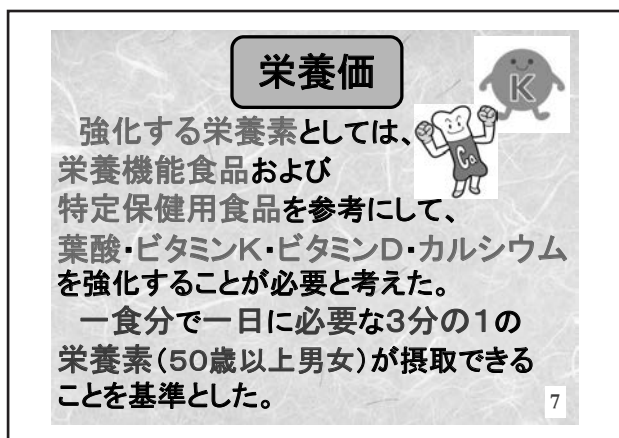


図 7



図 8

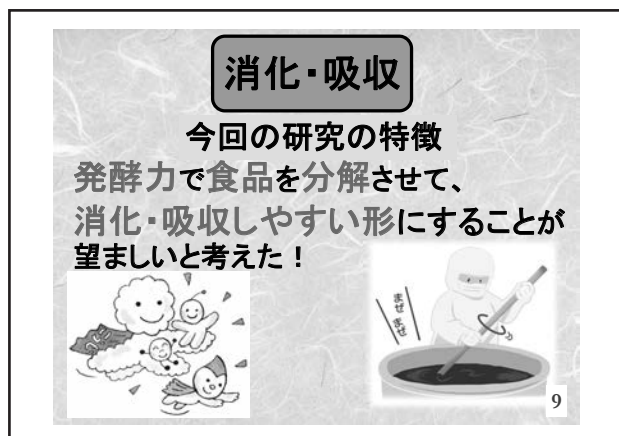


図 9

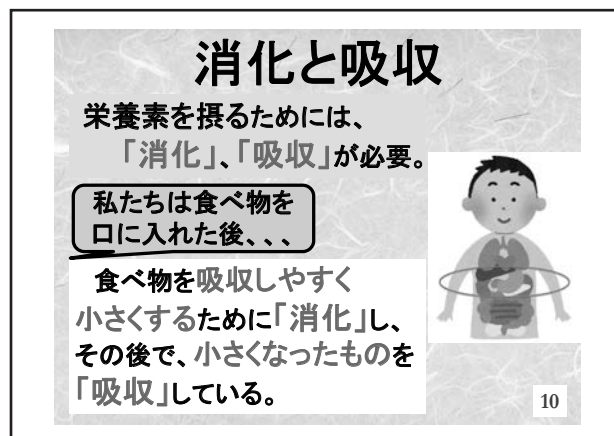


図10

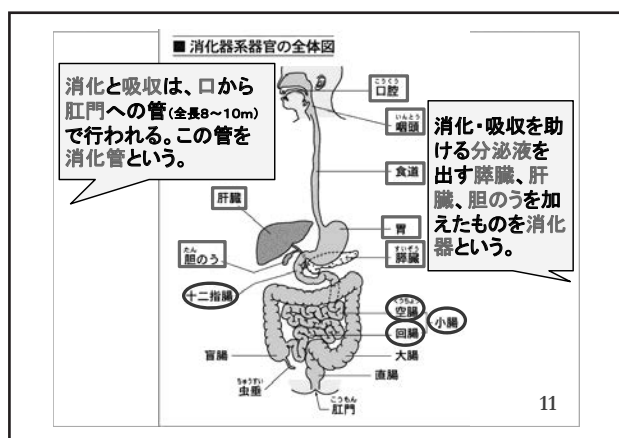


図11

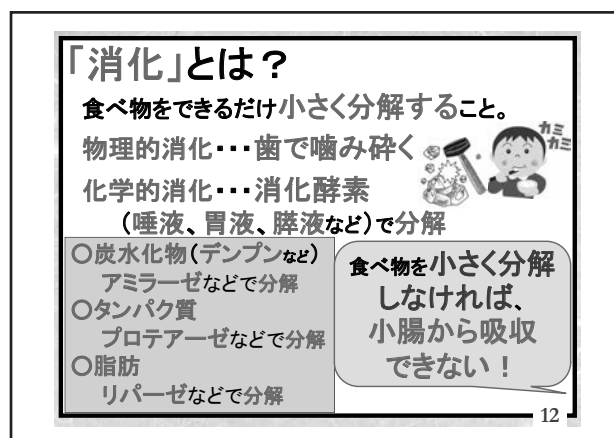


図12

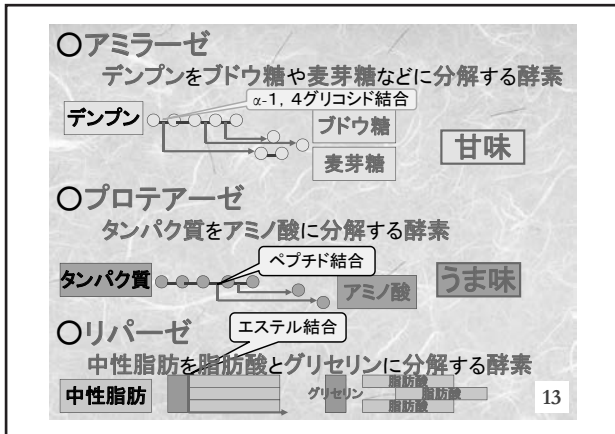


図13



図14



図15

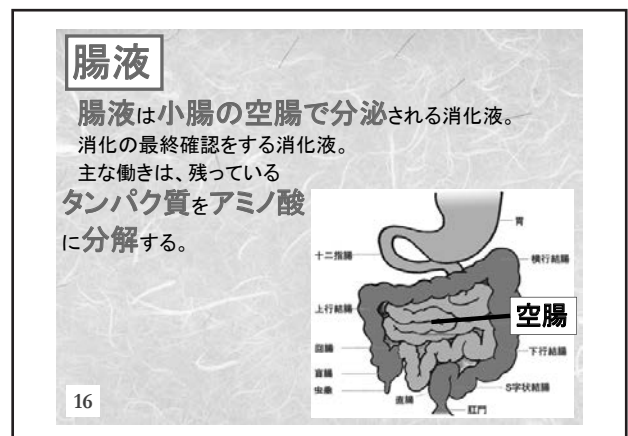


図16



図17

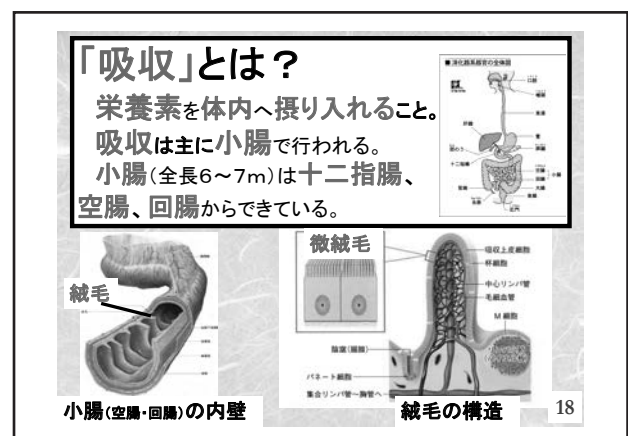


図18

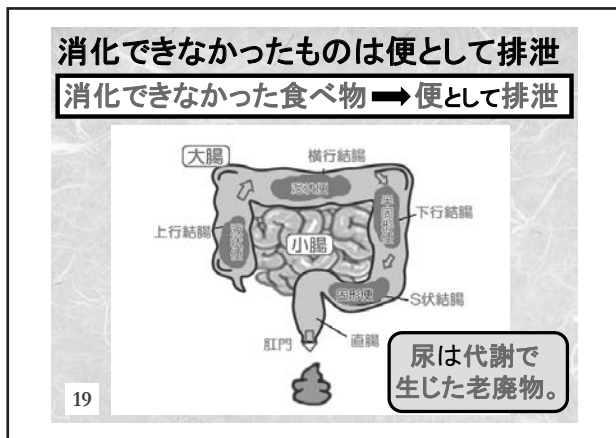


図19

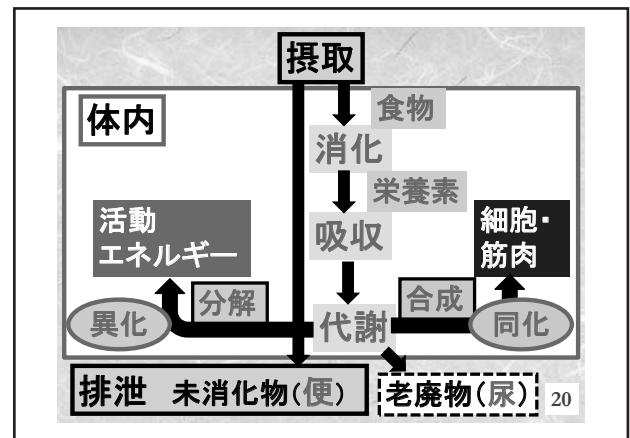


図20

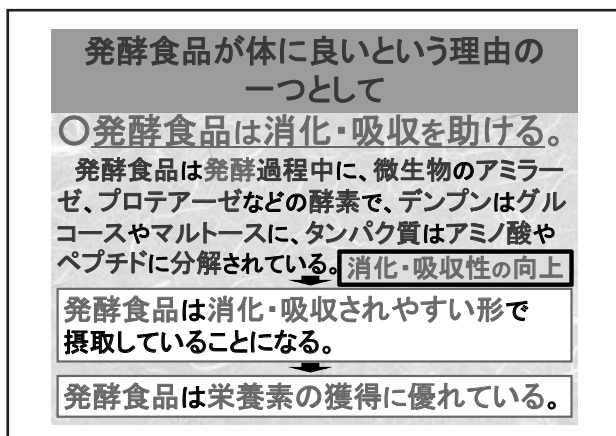


図21

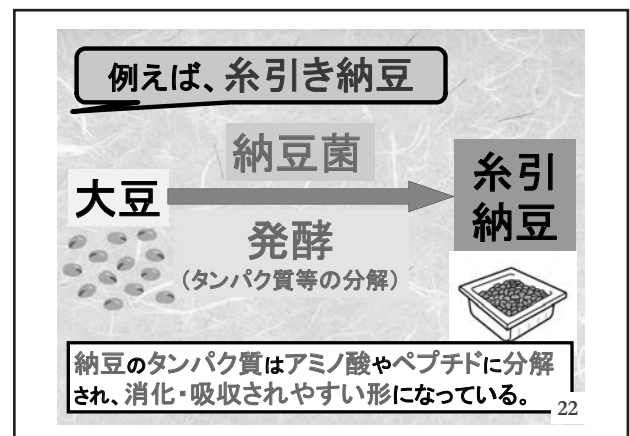


図22

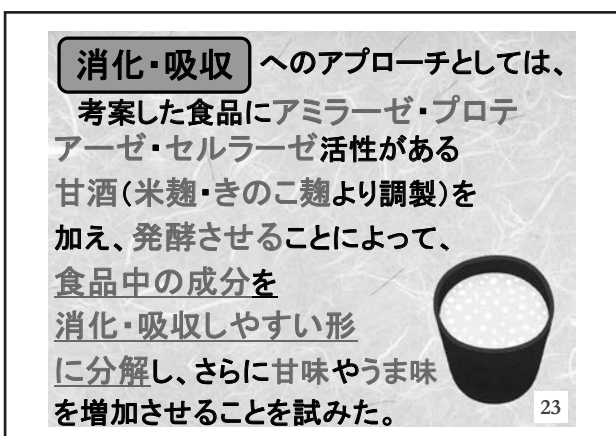


図23

考案した食品の栄養成分

50歳以上の男女が必要な一日の栄養素の3分の1量

	食品単体	食品+甘酒	一食分の基準値
エネルギー(kcal)	376	705	700
たんぱく質(g)	17.3	25.9	25
脂質(g)	19.2	22.6	20
炭水化物(g)	36.2	100.1	100
カルシウム(mg)	162	201	220
ビタミンD(μg)	1.2	1.2	1.8
ビタミンK(μg)	134	138	50
葉酸(μg)	106	213	80
食塩相当量(g)	1.5	1.5	2.5

日本人の食事摂取基準(2015年版) 七訂 食品成分表2016 参照

図24

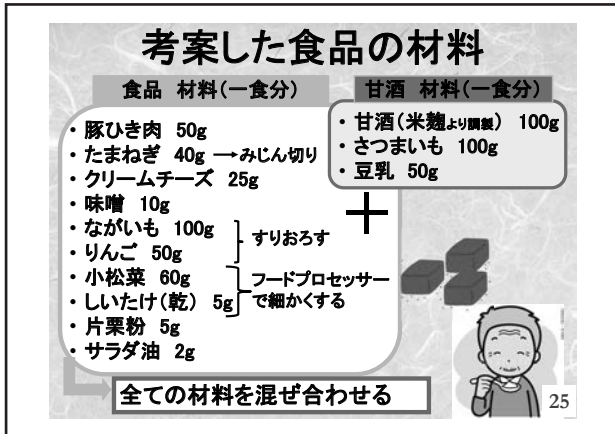


図25

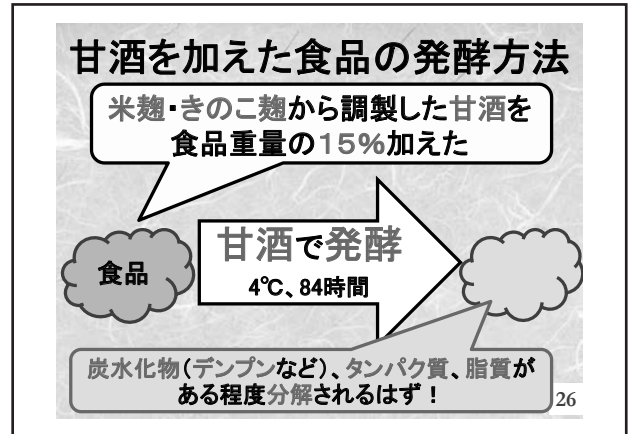


図26

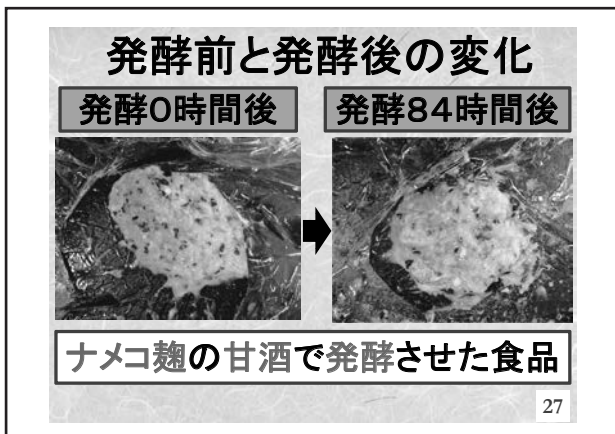


図27

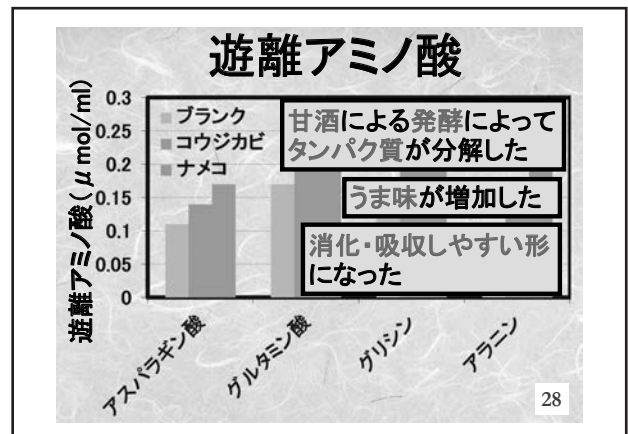


図28

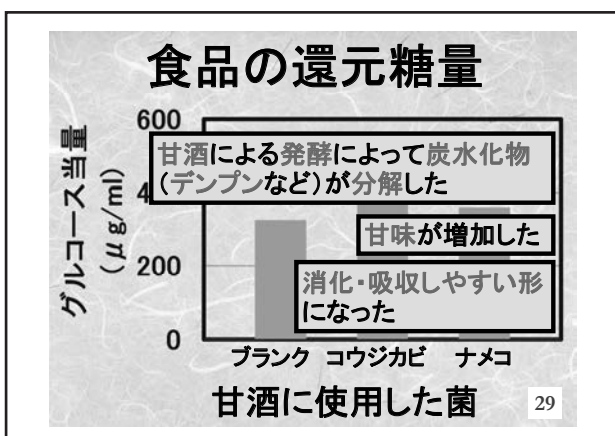


図29

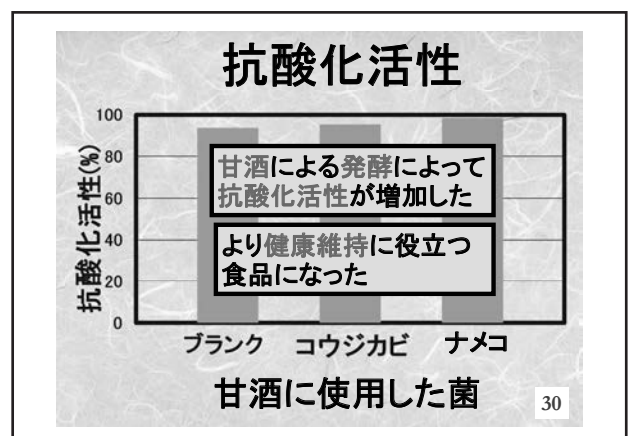


図30

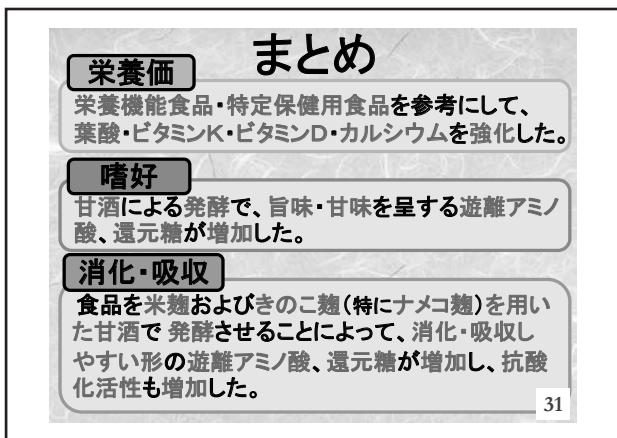


図31



図32

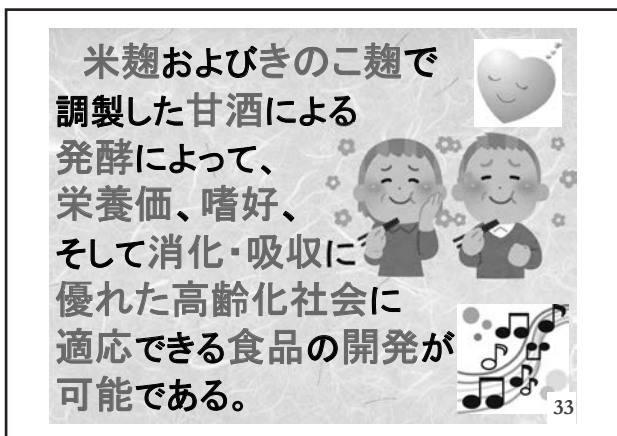


図33

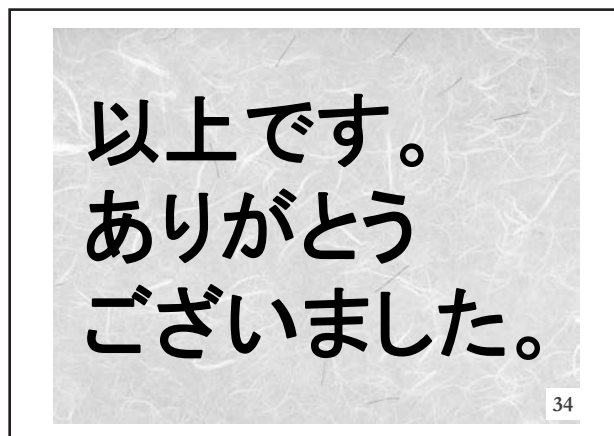


図34

トピックス

保護者の咀嚼に対する意識が幼児の咀嚼・嗜好に及ぼす影響

岸本三香子

武庫川女子大学栄養科学研究所 食育・人材育成研究部門
武庫川女子大学 生活環境学部 食物栄養学科

平成27年度の乳幼児栄養調査では、子どもの食事で困っていることとして、＜早食い、よくかまない＞が挙げられており、咀嚼の拙劣な子どもの報告は保育現場等においても指摘されている。咀嚼を獲得するのは離乳期前半、能力を育成するのは小児期であり、咀嚼機能の基本的機能は生後の学習が必要であると言われている。食育推進基本計画では、子供から高齢者までの生涯を通じた取組を推進において、健康寿命の延伸につながる食育を推進していくうえで、「噛む」「飲み込む」といった口腔機能が十分に発達し維持されることが重要であり、具体的な目標として、「ゆっくりよく噛んで食べる国民の割合」の増加を掲げている。小児期においては、歯・口腔機能の発達状況に応じた支援が必要とされている。

本研究では、対象幼児が4歳の時に咀嚼能力測定と咀嚼状況および嗜好に関するアンケートを実施し、保護者に対して咀嚼に関する情報提供を主としたお便りの配布を行った。先行研究により、このような保護者への情報提供は幼児の咀嚼への関心が高められると報告されている。そこで、2年目も同様の調査を実施し、前年からの保護者の意識の変化や食事状況が幼児の咀嚼状況や嗜好に及ぼす影響について検討することを目的とした。

対象は、幼稚園に通う4歳児時点95名と5歳児時点53名とその母親である。保護者に対して、幼児の咀嚼状況、嗜好、離乳状況、食事充実度に関するアンケートを実施した。幼児に対しては、ガムを1分間咀嚼させ、咀嚼前後のガムの重量比から糖溶出率を算出し咀嚼能力を評価した。なお、咀嚼得点については、4歳児時点の測定結果とも比較した。咀嚼状況は、「よく噛んで食べることができる」な

どの全22項目の質問に「はい」から「いいえ」の5段階の回答を、その合計得点を算出し「咀嚼得点」とした。嗜好は幼児が日頃よく食べていると考えられる30食品について「好き」から「食べられない」の5段階の回答を、その合計得点を算出し「嗜好得点」とした。離乳の進行は、「8ヶ月を過ぎても主に裏ごししたドロドロしたものを食べていた」などの全22項目の質問に「はい」から「いいえ」の5段階の回答を、その合計得点を算出し「離乳順調度得点」とした。食事充実度は、主食・主菜・副菜が揃っているなどの全4項目の質問に対し、「できている」か「できていない」かの2択で朝食、昼食、夕食のそれぞれについての回答を、その合計得点を「食事充実度得点」とした。4歳児時点の調査結果を結果1に、5歳児時点の調査結果を結果2に示した。

保護者の意識として「噛むことを重要視しているか」という質問に対して、重要視している、どちらかといえばしている保護者を高意識群、それ以外を低意識群として比較を行った（結果1）。糖溶出率においては2群間に有意な差はみられなかった。高意識群は低意識群と比較して咀嚼得点が有意に高かった。また、高意識群は嗜好得点が有意に高く、野菜の好き嫌いが少ない傾向にあった。離乳の進行では、高意識群が8か月、10~12か月、12か月、1歳8か月、2歳2か月の時点において有意に離乳順調度得点は高かった。噛むことを重要視している保護者の家庭では、普段からよく噛むように指導しており、幼児の咀嚼状況が良好となり、嗜好へも好影響を示した。先行研究により、咀嚼の健全な発達には離乳食の適切な進め方が決定的に重要であると言われていることから、特に1歳以降の離乳の進行が

良好であったことが幼児の咀嚼に影響を示した。離乳期から幼児期にかけての保護者の咀嚼を重要視する意識が幼児の咀嚼・嗜好に影響を及ぼしたことから、離乳期からの保護者の意識の向上を図ることが重要である。

前年に配布したお便りにより、保護者の意識として「噛むことを重要視するようになったか」という質問に対して、重要視するようになった保護者を高意識群、それ以外を低意識群として比較を行った(結果2)。糖溶出率においては2群間に有意な差はみられなかった。高意識群は低意識群に比べて咀嚼得点が有意に高く、高意識群は前年と比較して上昇傾向を示した。アンケートの結果をみると、高意識群では、「お便りを読んで何か実践したことがある人」、「よく噛むように指導するようになった人」、「意識して硬いものをメニューに加えるようになった人」の割合が低意識群に比べて有意に高かった。また、食事充実度得点は、高意識群は低意識群に比べて有意に高かった。次に、食事の充実度に着目し、食事充実度得点が10点以上の高得点群と10点未満の低得点群に分けて比較したところ、嗜好得点では高得点群が低得点群に比べて有意に高い結果となった。噛むことを重要視するようになった保護者の家庭では、日常の食事充実度も高く、このことが幼児の嗜好に好影響を与えることが考えられた。先行研究により、偏食が少ない幼児の咀嚼能力は偏食の多い幼児より大きいことが報告されていることから、保護者は噛むことを重要視するだけでなく、日常の食事状況の充実度を高めることで、幼児の咀嚼や嗜好に影響を及ぼすことが明らかとなった。また、家庭での実践度が先行研究において、日常的に噛みごたえのある食品を食べさせることが子どもの咀嚼能力を増大させることにつながると報告されていることから、前年配布したお便りが家庭での実践を促し、幼児の咀嚼状況の向上につながったと考えられた。

幼児の咀嚼状況は、保護者の意識が強く影響を及ぼすことが明らかとなった。今後も家庭、幼稚園(保育園)で連携した支援が必要である。

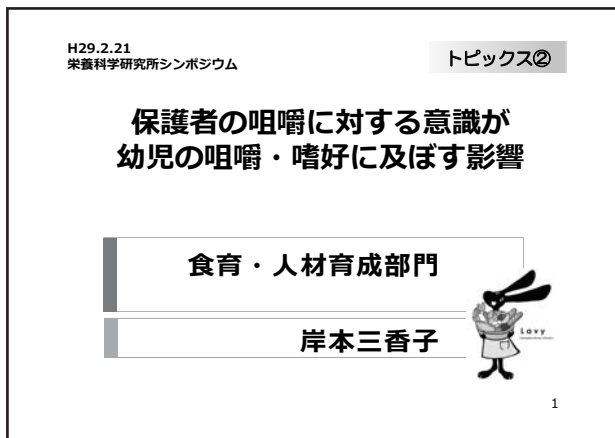


図 1

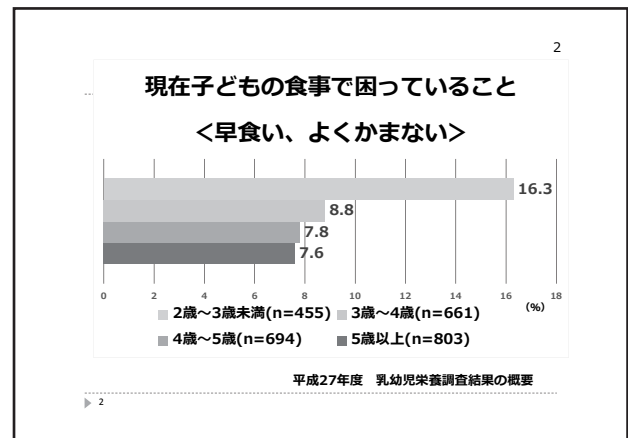


図 2

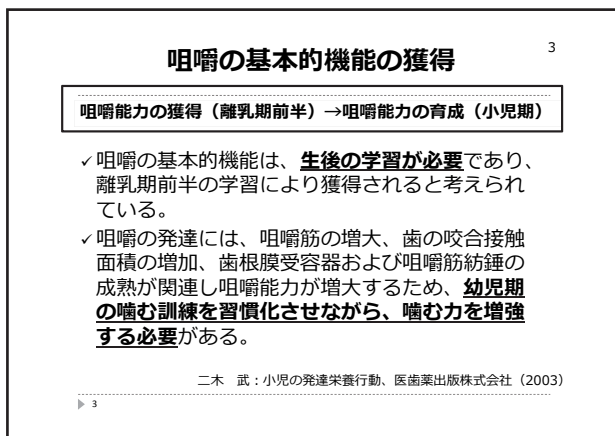


図 3

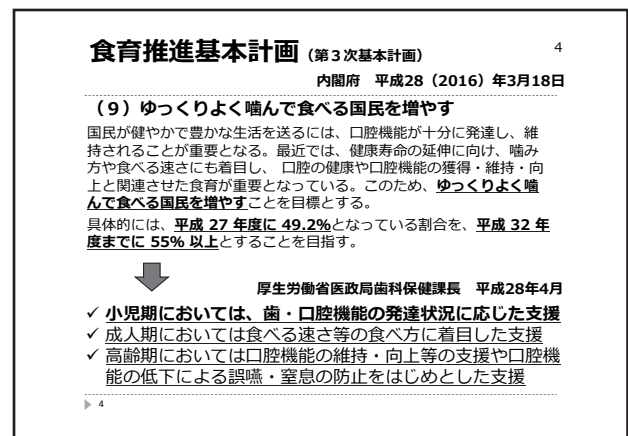


図 4

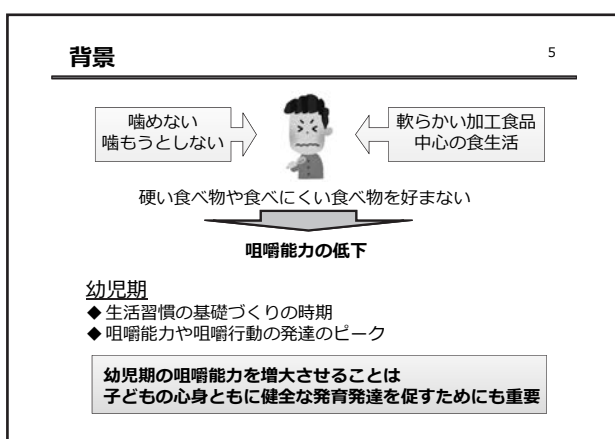


図 5

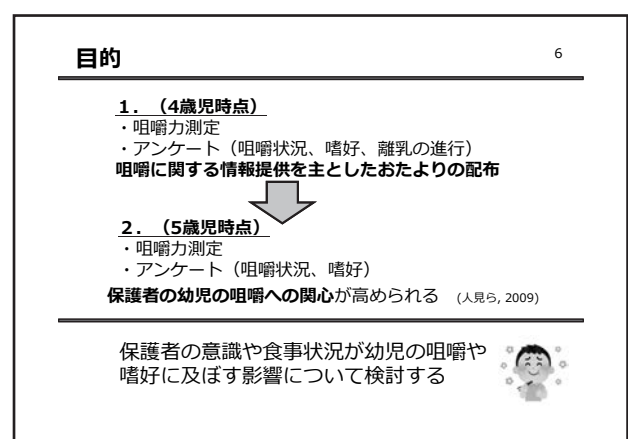


図 6

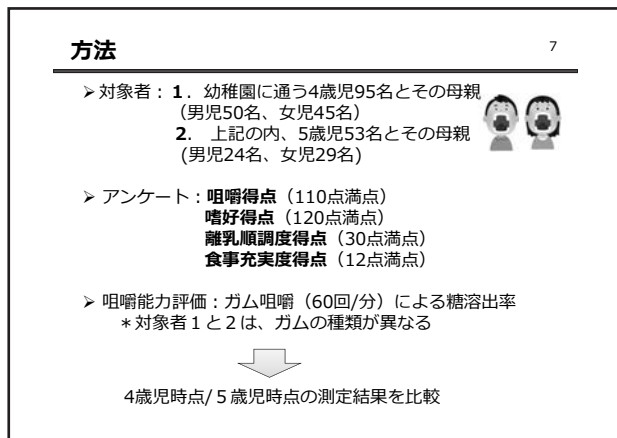


図 7

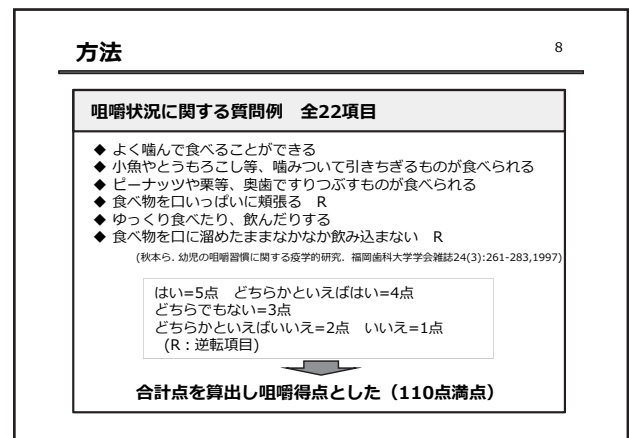


図 8

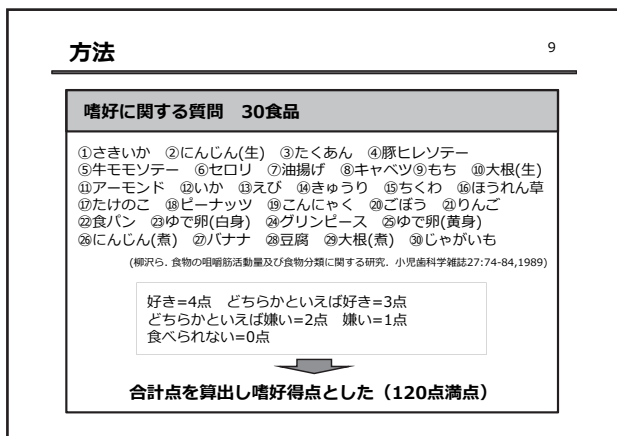


図 9

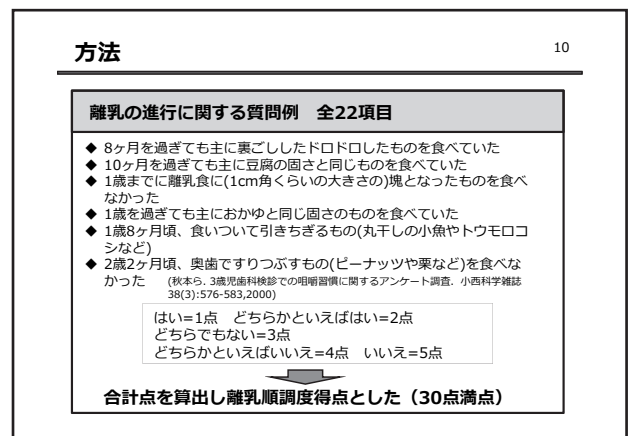


図 10

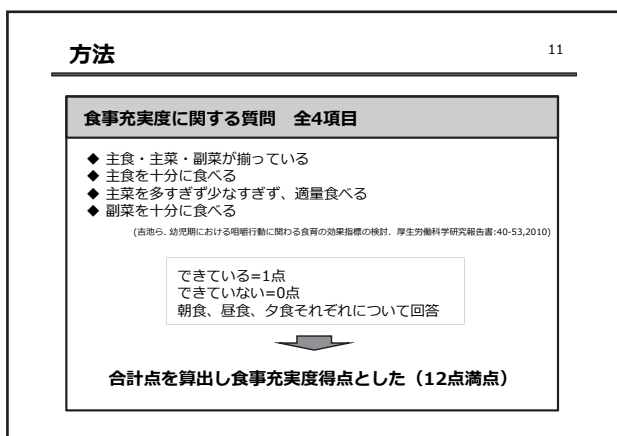


図 11

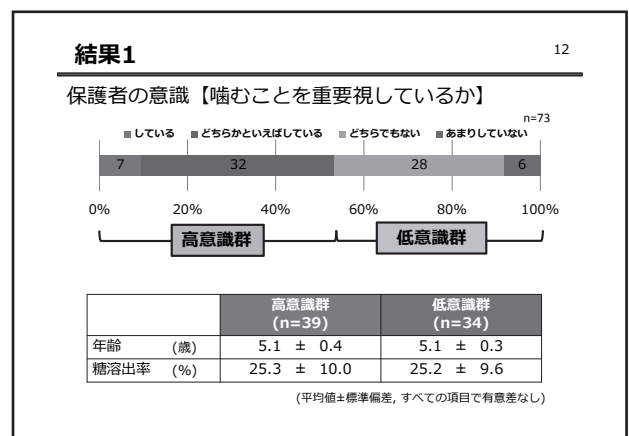


図 12

結果1

13

保護者の意識と咀嚼状況

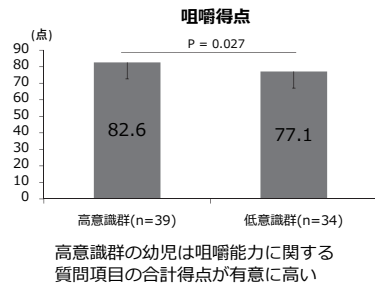


図13

結果1

14

保護者の意識と幼児の嗜好

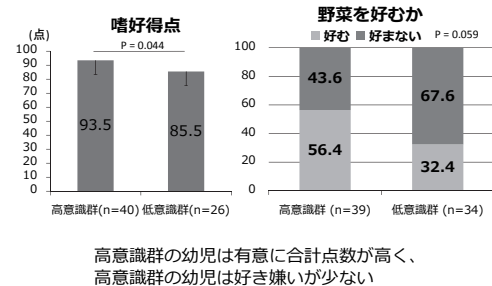


図14

結果1

15

保護者の意識と離乳の進行

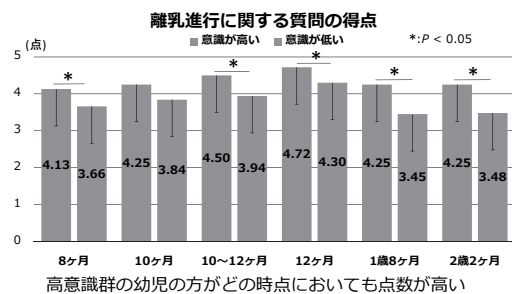


図15

考察1 保護者の意識

16

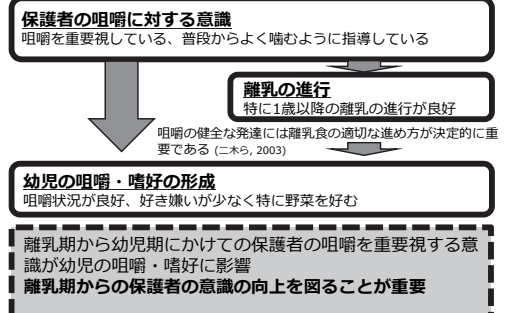


図16

保護者へおたよりの配布

17

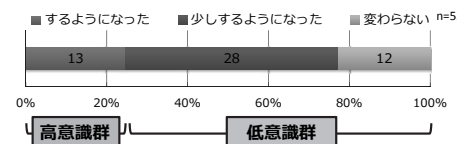


図17

結果2

18

保護者の意識【噛むことを重要視するようになったか】



	高意識群 (n=13)	低意識群 (n=40)
年齢 (歳)	5.9 ± 0.3	6.1 ± 0.5
糖溶出率 (%)	15.6 ± 0.6	14.9 ± 0.5

(平均値±標準偏差, すべての項目で有意差なし)

図18

トピックス

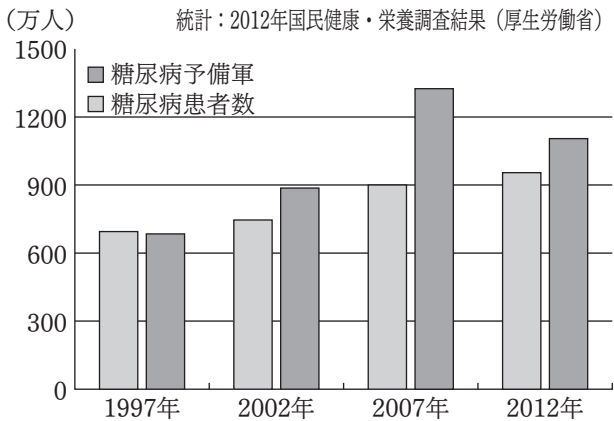
「血糖管理/うまくいく人、いかない人」

鞍田 三貴

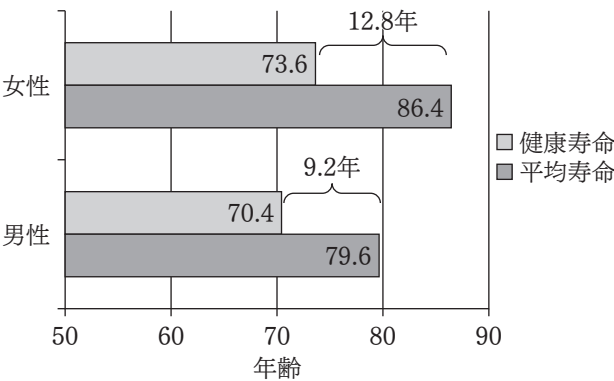
武庫川女子大学栄養科学研究所
武庫川女子大学 生活環境学部 食物栄養学科

2012年厚生労働省の国民健康・栄養調査では糖尿病予備軍が初めて減少しました。そして糖尿病患者数の増加も少なくなりました。これは特定健診や、保健指導が定着したことが要因だと思われます。しかし、我が国は世界でも類を見ないほどの超高齢化社会です。糖尿病患者さんも高齢化しており、認知症やがん、骨粗鬆症と糖尿病との関連性が

示唆されています。平均寿命から健康寿命を差し引いた期間を不健康な期間と言われていますが、男性では9年、女性では13年という結果が示されました。この間に、糖尿病と関連する疾患があるかないかで介護も大きく変わります。加齢に伴う生理学的変化として、筋肉量の減少があります。筋肉量の減少は糖の代謝に影響します。



我が国における糖尿病患者数の推移（1997年～2012年）



平成22年平均寿命と健康寿命

患者の特徴・健康状態 ^{注1)}		カテゴリーⅠ		カテゴリーⅡ	カテゴリーⅢ
		①認知機能正常 かつ ②ADL自立		①軽度認知障害～軽度認知症 または ②手段的ADL低下、基本的ADL自立	①中等度以上の認知症 または ②基本的ADL低下 または ③多くの併存疾患や機能障害
重症低血糖が危惧される薬剤（インスリン製剤、SU薬、グリニド薬など）の使用	なし ^{注2)}	7.0%未満		7.0%未満	8.0%未満
	あり ^{注3)}	65歳以上75歳未満 7.5%未満（下限6.5%）	75歳以上 8.0%未満（下限7.0%）	8.0%未満（下限7.0%）	8.5%未満（下限7.5%）

2010年より栄養サポートステーション（NSS）を開設し、大学近隣の開業医と連携しながら糖尿病患者さんの栄養支援を行ってきました。平均年齢は63.7歳（40～80歳）、65歳以上は50%、独居の方は27%、やや認知機能が低下されている方もいらっしゃいます。やはり一昔前の糖尿病を取り巻く状況が大きく変わり、転換期であることがわかります。昨年、日本糖尿病学会と老年医学会合同で、高齢糖尿病患者さんの血糖管理目標も示されました。このような状況を踏まえて、私たちはどのような栄養支援を行い糖尿病患者さんに寄り添うべきか、血糖管理がうまくいった方、行かない方を検証し、考えてみたいと思います。

筋肉と関係している

- ・ サルコペニア
筋肉量の減少
- ・ ロコモティブ症候群
骨・関節・筋肉に支障をきたし運動障害がおこる状態
- ・ 認知症
運動は高齢者の認知機能を向上させることが報告された
- ・ 糖尿病
筋肉量が減少すると糖の代謝がスムーズにいかない



トピックス

地域在宅高齢者に対する栄養と運動サポートの取り組みについて

今村 友美

武庫川女子大学栄養科学研究所 高齢者栄養科学部門
武庫川女子大学栄養科学研究所 食物栄養学科

最近では、メタボリックシンドロームのような肥満が原因で起こる病気がとても注目されており、いわゆるダイエットのための食事がメディアなどでも多く取り上げられている。もちろん太りすぎも注意しなければいけないが、年齢が上になると問題なのはどちらかという食べる量が少なすぎることである。栄養状態が悪い、つまり低栄養になると、痩せてしまって筋肉量が減少する。それによって、活力が低下したり、歩くのが困難になるなど身体機能が低下し、さらに動けなくなり、ひきこもってばかりいると食欲が低下したり食事摂取量が低下し、さらに低栄養状態を助長するという悪循環に陥ることが懸念される。筋肉量、筋力の低下をサルコペニア、筋肉や腱や骨などの運動器の障害をロコモティブシンドロームと呼ぶ。また、こういった悪循環に陥った虚弱の状態がフレイルもしくはフレイルティである。この悪循環に陥らないために重要なことは、まず低栄養状態を防ぐこと、そして、筋肉量の低下を防ぐために運動を行うことである(図2)。2008年から、本研究所の研究員である健康スポーツ学科の北島研究員が中心となって地域の高齢者を対象に運動教室を継続して実施してきた。その参加者に、加えて、栄養に関するサポートを3年前から我々が実施している。今回は、その取り組みについて紹介する。

運動教室は、北島研究員とひまわりエコーズのボランティアが中心となって週に約1回のペースで実施している。本学のキャンパスではレジスタンストレーニングやストレッチングなど、月に1回は公民館でのダンスが主な運動の内容となっている。栄養サポートとしては、公民館で実施されている運動教室の最後の15~20分の時間に、栄養レクチャーを

実施している(図3)。その他、参加者の方に食事調査を実施して、どんな食生活状況であるかを我々が把握するとともに、その結果を本人に返却することで、自身の食生活を振りかえってもらう機会にしてみたいと考えている。

今年度実施した栄養レクチャーのテーマは(図4)、3月は、参加者からの要望に応える形で、朝食の役割などについて話した。4月のテーマは貧血とコレステロールについて取り上げた。これは、昨年度に行ったレクチャーの内容から簡単なテストに参加者に実施したところ、貧血とコレステロールについての問題において正答率が悪かったこともあり、あらためて取り上げることとなった。6月、7月は夏の暑い時期ということで季節に沿ったテーマである食中毒や熱中症の予防についてであった。また、毎回、レクチャーの最後には、栄養や食事に関連する質問をもらうが、その際に、「このあいだテレビでこう言っていたが本当か」、などのように情報がたくさんありすぎるからこそその疑問というのが多くみうけられた。そのため、10月には、テレビで取り上げられていた事例を我々がきちんと文献を調べなおして、どのくらいの科学的な証拠があるかどうか、などを整理してお話しした。レクチャーの際には、資料を作成し、配布した(図5)。資料には、テーマについての内容はもちろん、それに沿ったレシピの紹介を行った。例えば、骨粗鬆症がテーマの際は、それを防ぐために重要な栄養素を多く含む一品メニューの紹介をした。手に入りやすい食材を使って、比較的簡単に作れるメニューということもあり、家庭で作っている人もいるようで有意義なものになっていると感じている。

次に、食事調査の結果についてである(図6)。

栄養レクチャー参加者のうち、書面にて同意が得られた人（計16名）を対象とし、春・秋の年2回行った。調査法は、画像併用の食事記録法を採用し、期間中に食べたもの全ての写真と写真ではわかりにくい部分を記録し提出してもらった。その記録と食事写真から栄養価計算を行い、エネルギー及び栄養素の摂取量を推定した。今回はその結果を報告する。

食事調査の結果は還元シートというシートにまとめて対象者に返却した。このシートには、エネルギー産生栄養素やその他栄養素の充足率、そして、食事に関するアドバイスなどを記載した。集団を対象としたレクチャーだけでは、個人の問題に沿った栄養サポートを行うのは難しいが、この還元シートの返却は、個人の問題に沿ったアドバイスができるので、個人栄養サポートツールの一つととらえている。春の調査の結果より算出した、「日本人の食事摂取基準2015年版」における推奨量に対する栄養素摂取量の割合を充足率としてグラフに示した（図7）。平均値でみると、ほとんどの栄養素において、推奨量に対して十分に摂取できており、栄養素摂取状況は良好であったことがわかった。しかし、詳細にみると、十分に栄養素を摂取できていない人も存在し、個人差が大きいことも明らかになった。春・秋両方の食事調査に参加した7名のうち5名に食事内容の改善がみられた。

次に、栄養レクチャーのアンケートの結果である（図8）。レクチャーはわかりやすかったかという質問に対して全員が「そう思う」もしくは「ややそう思う」と答えた。また、知りたい情報を知ることができたかという質問に対しても全員ができたと答えており、概ね好評であったことがわかった。

続いて、食事調査についてのアンケート結果である（図9）。食事調査は、今回採用した食事記録法は食事を全て記録しなければならないので、対象者の負担が大きいことが欠点としてあるが、全員が自分の食事を知ることができた、自分の食事を見直すきっかけとなったと答えていた。

次は、還元シートについてのアンケート結果である（図10）。全員が、還元シートのアドバイスはわかりやすい、これからも継続して参加したいと答えた。このように高評価をもらった理由として、一人ひとりにあった問題点や生活背景に合わせた食事の改善方法などを提案したためであると考えられる。

運動教室では、定期的に体力の測定を行っているため、今回はその結果も報告する（図11）。筋力の指標となる握力については、今年度の4月と7月ではあまり変化はみられなかったが、高齢者が対象であることを考えると、月日がたつにつれて、何もしないと筋力は低下していくため、握力を維持することが一つの目標になると考えている。よって、まずそれは達成できていたと考える。運動機能の指標になる10m歩行については、これは、10mを歩くのに何秒かかったかという測定法であるためこのタイムが縮んだということは、歩く速さが速くなった、つまり運動機能が上昇したことを表す。柔軟性を表す長座体前屈の結果も良くなっていた。特に今年は、運動教室において、レジスタンストレーニングやストレッチに力を入れたということもあり、体力の改善に効果があったことがわかった。ここまでのデータは、今年度におけるたった数か月ほどの変化を示したものであるが、加齢による変化は徐々に進行していく人も多いため、もっと長期のスパンでみていく必要がある。

この運動と栄養のサポートは数年前から実施してきたため、継続して参加している人については、現在までに蓄積されたデータを整理し、経年変化を観ることができた。その結果を少し報告する。

まず、体格指数であるBMIのデータは、5%以上体重が減少した人が2名存在した（図12）。適正範囲とはいえ、意図しない体重減少については注意していく必要があると考える。次に握力の経年変化の結果である（図13）。年齢が上がるにつれて低値傾向であり、握力は年齢とともに衰えると考えられる。しかし、今回の運動教室参加者において、2013年の時と比較して、1名低下している人がいたが、それ以外の人は維持もしくは上昇傾向であった。

次に、食事調査に継続して参加した対象者のデータをまとめた。食べる量が大きく減ってきたりしていないかを確認したところ、とくにそのような傾向はみられなかった。2016年6月だけ少し栄養素のバランスが乱れていたが、最後に実施した2016年10月では、栄養素摂取のバランスが良かったこともわかった。

以上のことから、地域在宅高齢者に対する運動教室、栄養レクチャーは、食生活改善、筋力・運動能力の維持に役立つことがわかった。運動教室に参加

する対象者は、食事摂取状況が良好であったことから、積極的に運動に取り組むことで食生活を含めた健康管理への意識が高い集団なのではないかと考える。しかし、個別にみると、問題が生じている対象者も存在することがわかった。そのような対象者には、食事調査結果を示した還元シートの返却のような個別のアドバイスが有効であった。よって、月1回の栄養レクチャーでは、きめ細やかな個人栄養サポートが困難であるため、これからはより多くの高齢者に、個人栄養サポートの切り口である食事調査に参加してもらえよう努めるべきであると考え。また、経時変化をみることは、全体的な評価がしやすくなり、問題点の見逃しのリスクの減少も期待できるため、今後はもっと活用していくべきであると考え。

最後に、本取り組みにおける今後の展望についてである。今後とも栄養レクチャーや食事調査、運動教室の開催を継続していき、地域在宅高齢者の社会参加の場を広げていきたいと考える。その中で、対象者と積極的に交流を深め、信頼関係を構築し、より質の高いサポートにつなげていくことが必要である。現在はまだ参加者も少なく、経時変化をみるにはデータが不十分な人もたくさんいるため、今後は、測定会や食事調査の参加者を増やし、経時的な変化をみていくことでさらに研究として発展させていきたいと考える。

武庫川女子大学 栄養科学研究所 5周年記念公開シンポジウム
栄養と健康のサイエンス
～栄養科学研究所研究員によるトピックス紹介～

トピックス④

地域在宅高齢者に対する栄養と運動サポートの取り組みについて

武庫川女子大学 食物栄養学科
今村 友美

1

図 1

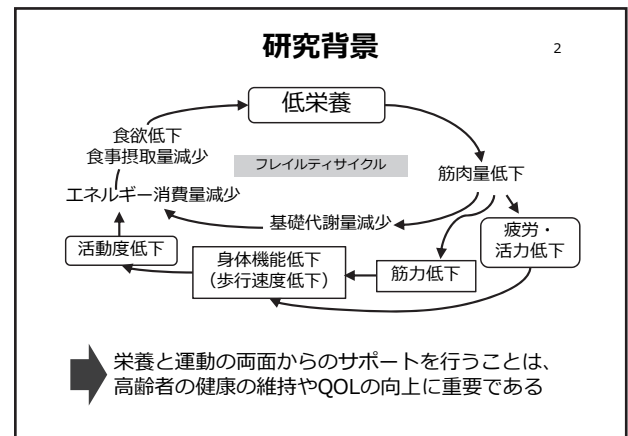


図 2

運動と栄養のサポート

3

運動教室

■対象者
鳴尾地区在住の57～86歳
36名（男性1名、女性35名）

■内容
ダンス
レンジスタンストレーニング
体組成・体力測定
勉強会

栄養サポート

■対象者
運動教室に参加する36名

■内容
栄養レクチャー（毎月第4木曜日の運動教室終了後）
栄養学テスト、アンケート
食事調査（希望者のみ）

武庫川女子大学 健康スポーツ学科
北島ゼミ、ひまわりエコースのみなさんが主体となって実施

図 3

栄養レクチャーのテーマ（2016年度）

4

	実施日	内容
第1回	3月24日	お米と朝食
第2回	4月21日	貧血とコレステロール
第3回	5月26日	骨粗鬆症
第4回	6月23日	食中毒
第5回	7月28日	熱中症
第6回	8月25日	肥満
第7回	10月27日	テレビ番組のウソ・ホント
第8回	11月24日	海藻

図 4

栄養レクチャー配布資料

5

骨粗鬆症って何？

骨粗鬆症は、骨密度が低下し、骨折のリスクが高くなる病気です。骨折になると、生活の質が低下し、最悪の場合、命を失うこともあります。骨粗鬆症は、年齢とともに進みます。特に女性では、閉経後、骨密度が急速に低下します。骨粗鬆症を予防するためには、適切な栄養と運動が重要です。

カルシウムたっぷりメニューで骨粗鬆症に打ち勝とう！

カルシウムは骨の主要成分で、骨密度を高めるために必要です。カルシウムを多く含む食品は、乳製品、魚、大豆製品、緑黄色野菜などです。また、ビタミンDはカルシウムの吸収を助けるため、日光浴や魚肝油の摂取も重要です。

【骨粗鬆症の予防法】

- ① 適切な栄養摂取（カルシウム、ビタミンD）
- ② 適切な運動（骨密度を高める）
- ③ 禁煙・禁酒
- ④ 定期的な骨密度測定
- ⑤ 必要に応じて薬物療法

図 5

食事調査

6

■対象者
栄養レクチャー参加者のうち書面にて同意が得られた合計16名（全員女性）
（春：10名、秋：13名、春・秋両方参加者：7名）

■方法
食事記録法（画像併用）
食生活・栄養に関するアンケート調査

■期間
春と秋の年2回それぞれ連続した3日間
春：2016年5月27日～6月22日
秋：2016年10月6日～10月26日

■栄養価計算
エクセル栄養君 Ver.8.0

図 6

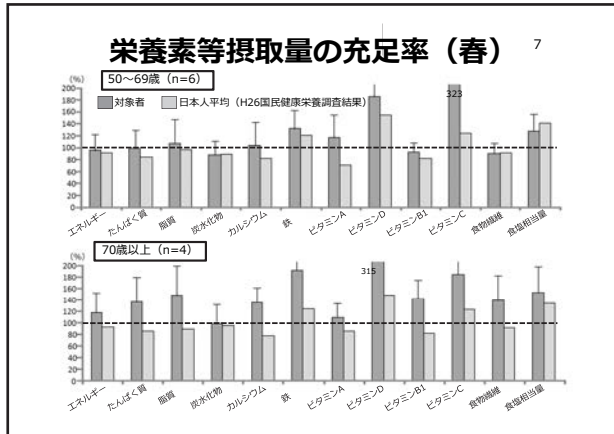


図 7

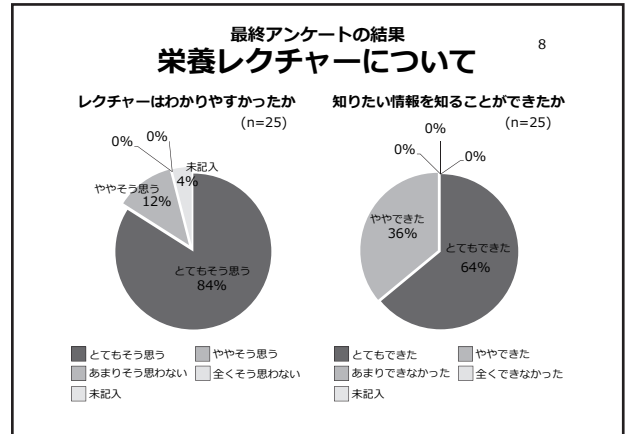


図 8

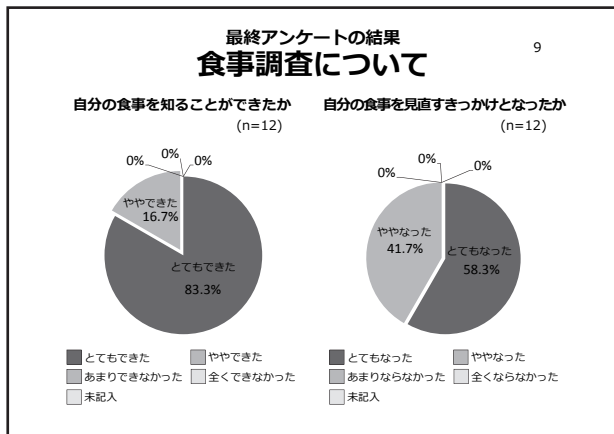


図 9

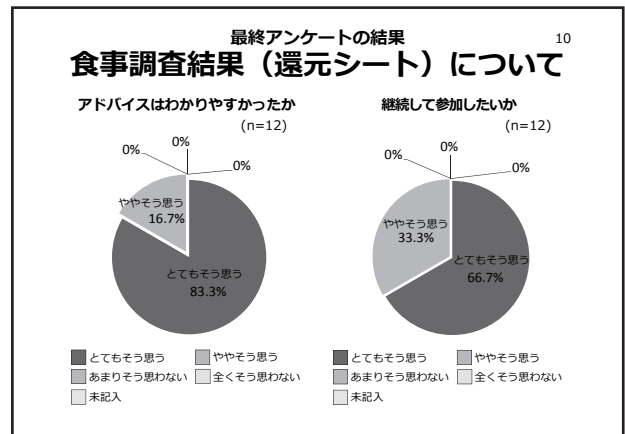


図10

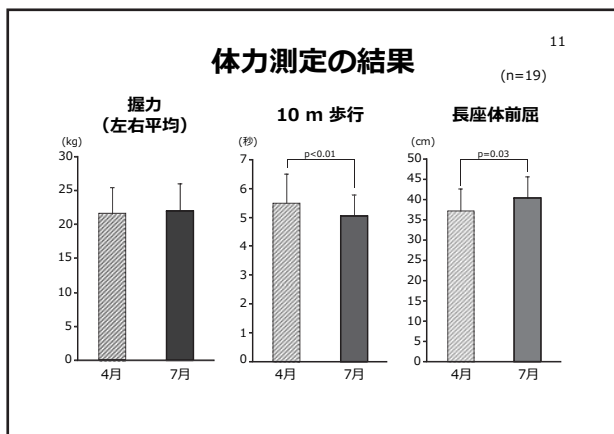


図 11

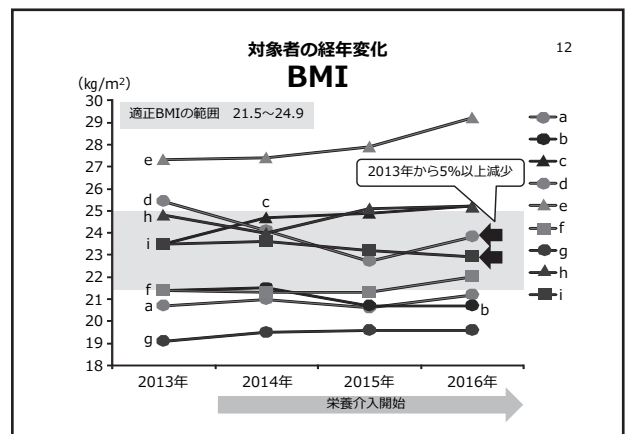


図12

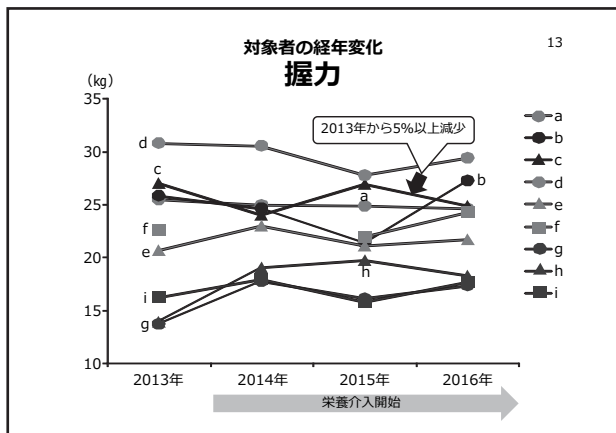


図13

まとめ

14

- ✓ 地域在宅高齢者に対する運動教室、栄養レクチャーは、食生活改善、筋力・運動能力の維持に役立つことがわかった
- ✓ 運動教室に参加する対象者は食事摂取状況が良好であった
→積極的に運動に取り組むことで食生活を含めた健康管理への意識が高い
- ✓ 個別にみると問題が生じている対象者も存在する
→食事調査結果（還元シート）の返却のような個別のアドバイスが有効であった
- ✓ 月1回の栄養レクチャーでは、きめ細やかな個人サポートが困難であるため、より多くの高齢者に個人サポートの切り口である食事調査に参加していただけるよう努めるべきである
- ✓ 経時変化をみることは、全体的な評価がしやすくなり、問題点の見逃しのリスク減少も期待できるため今後活用していくべきである

図14

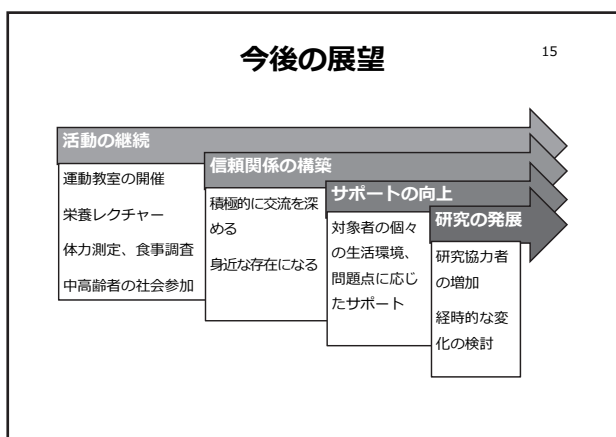


図15

「栄養科学研究」投稿規定

1. 「栄養科学研究」について

「栄養科学研究 (The Mukogawa Journal of Nutrition Science Research; MJNSR)」(以下, 本誌)は, 栄養科学研究所が発刊する「研究所紀要」に該当する科学雑誌で, 他誌に未発表の栄養科学に関する総説, 原著, 症例報告, 短報・その他の投稿を受け付ける。

2. 投稿資格

依頼原稿を除き, 原稿の筆頭著者は, 原則として本学の教員や大学院生に限るが, 編集委員会が認めた場合は学外からの投稿も受け入れる。

3. 論文の査読

審査の結果, 編集方針に従って論文の採否や原稿の加筆, 修正, 削除などを決定し, 著者に通知する。

4. 原稿の形式

1) 原稿記載の順序

- (1) 第1ページ目は表紙とし, 総説, 原著, 症例報告, 短報, その他の別を明記し, 表題25文字以内のランニングタイトル, Key Words (5個以内), 著者全員の氏名とその所属, 連絡責任者の住所, 氏名, 電話, FAX, E-mailアドレスを記載する。
- (2) 第2ページ目以降は, 下記の順に配列する。
本文 (400字以内の要旨, 緒言, 方法, 結果, 考察, 謝辞等, 文献)
表紙を第1ページとして, 最終ページまで通し番号を記入する。
表 (説明図をふくむ), 図, 図の説明は別々に添付すること
- (3) 投稿にあたり, 共著者全員が自筆署名した投稿承諾書を同封すること

2) 原稿作成上の注意

- (1) 原稿は原則として3部作成し, 次ページ以降の投稿要領に従いCD-Rも付けて投稿すること
- (2) 図・写真はそのまま製版できる鮮明なものとし, 片側コラムの幅 (77mm), または左右コラム幅 (165mm) に合わせた大きさにする。組み合わせの図は, 印刷領域 (222mm×165mm) を超えない範囲 (図説も考慮する) でまとめて, A4判の用紙で提出する。図中文字のサイズについては中ゴシック7.5ポイント (11級) とする。
- (3) 表については, 体裁を統一するため, ワード (エクセルも可) にて作成し, 電子媒体に原稿とは別ファイルにて添付すること。
- (4) 文献の記載は引用順とし, 末尾に一括して通り番号を付けること。
- (5) 文献番号1), 1) 2), 1) - 3) …を肩付とし, 本文中に番号で記載すること。著者が4名以上のときは, 3名を記載し, 残りを「～ほか」「～et al.」とすること。
- (6) 誌名を略記する場合には, 本邦のものは日本医学図書館協会編: 日本医学雑誌略名表, 外国のものはIndex Medicus 所載のものに従う。
- (7) 英文要旨が必要。
- (8) 度量衡の単位は本文, 図表ともにmm, cm, ml, dl, l, pg, ng, μ g, mg, g, kgなどを用いる。

3) 文献記載例

- (1) 萩里早紀, 谷野永和, 山本遥菜ほか: 地域在宅高齢者のMini Nutritional Assessment (MNA) と血清アルブミン値の関係におけるBMIの影響. 日本病態栄養学会雑誌14: 317-324, 2011
- (2) Tanaka M, Yoshida T, Bin W, et al.: FTO, abdominal adiposity, fasting hyperglycemia associated with elevated HbA1c in Japanese middle-aged women. J Atheroscler Thromb. 19: 633-642, 2012.
- (3) 福尾恵介ほか: 予防とつきあい方シリーズ, 高血圧・糖尿病—生活習慣病—(荻原俊男, 監修, 池上博司, 楽木宏美, 編集) メディカルビュー社, 東京, 2009, pp. 36-39
- (4) Liberman, U. A., Marx, S. J.: Vitamin D-dependent rickets. In: Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism 4th ed (ed. by Favus, M. J.). Lippincott, Philadelphia, 1999, pp. 323-328

5. 掲載料

掲載料は原則無料とするが、刷り上り10頁以上の超過分については徴収する場合がある。カラー印刷等、特殊なものは、実費が必要である。

6. 著作権

本誌に掲載された論文の著作権は、武庫川女子大学に帰属する。ただし、著作者本人は論文を許諾なしに利用することができる。また、論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通じて公開されるものとする。

7. 投稿要領（原稿3部とデータを入れたCD-R等の記録媒体を添付すること）

1) 使用ソフトについて

(1) Macを使う方へ

ソフトはマックライト, MSワードを使用すること。

その他にソフトを使用する場合はテキスト形式で保存すること。

文字は細明朝11ポイントで統一すること。

(2) Windowsを使う方へ

保存は必ず, テキスト形式で保存すること。

文字はMSP明朝またはCentury11ポイントで統一すること。

記録媒体は, Mac, WindowsともCD-Rを使用すること。

2) 文字は節や段落などの改行部分のみにリターンを使用し, その他は, 続けて入力すること。

3) 和文の句読点は「,」「.」にする。

4) 英文, 数字は, スペースも含め全て半角入力（英文入力）すること。

カンマ（, ），ピリオド（. ），コロン（: ）も含みます。ただし, （, ），（. ），（: ）の前にスペースは入れない。

5) 日本文に英文が混ざる場合には, 日本文と英文との間に半角スペースを入れないこと。

6) 表と図の説明は, ファイルの最後にまとめて入力すること。

7) 入力内容の出力について

(1) 原稿は必ず完全な形に整え, A4判の用紙にワードプロセッサで印字する。

(2) 原稿1頁の体裁は, 1行40文字×40行で文字の大きさは11ポイントを使用, 上下左右のマージン（余白）

は30mm程度開ける。表紙を1頁とし、頁番号を印字する。

8. 原稿の送付先

〒663-8558 西宮市池開町6-46

武庫川女子大学栄養科学研究所 栄養科学研究雑誌編集委員会（代表 福尾恵介）

TEL/FAX：0798-45-9922

平成29年3月末日

投 稿 承 諾 書

栄養科学研究雑誌編集委員長殿

下記論文を「栄養科学研究」に投稿いたします。本論文は、他誌にすでに掲載あるいは投稿中ではないこと、執筆者全員は論文の内容について責任を有していること、および掲載された原稿の著作権は武庫川女子大学に帰属すること、さらに論文は武庫川女子大学リポジトリに搭載し、インターネットを通して公開することに同意いたします。

発表論文題目：

総説 / 原著 / 症例報告 / トピックス / 短報・その他

全著者の自筆署名を列記してください。捺印は不要です。なお、共著者の分が書ききれない場合は、別紙に欄を適宜追加し、全員の署名を受けてください。

筆頭著者署名 (年 月 日)

※ 責任著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

共著者署名 (年 月 日)

※筆頭著者が大学院生の場合、論文責任者の教員の署名を受けて下さい。

栄養科学研究
(平成29年度)

編 集 武庫川女子大学栄養科学研究所

発行者 学校法人 武庫川学院

〒663-8558 兵庫県西宮市池開町 6 番46号

電 話 0798-47-1212 (代表)

発行日 平成30年 3 月

印 刷 大和出版印刷株式会社