

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.3 2014

栄養科学研究

Research Institute for
Nutrition Sciences
Vol.3 2014



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】

食イベント参加者の踵骨超音波評価と生活習慣の関連性について	岸本三香子	1
独居高齢者における主観的健康感と社会参加との関連	大滝 直人	17

第2回栄養科学研究所公開シンポジウム講演

トピックス

ヨーグルトの冷凍保存におけるCASの有効性と改善法の確立	松井 徳光	25
楽しい食卓づくりをめざして～附属幼稚園での取り組み～	北村 真理	33
咬合力アップ運動の有用性について	前田佳予子	43
栄養サポートステーションのとりくみ	福尾 恵介	51
地域住民への週一回の運動教室が身体に及ぼす向上効果	北島 見江	59

投稿規定

原 著

食イベント参加者の踵骨超音波評価値と生活習慣の関連性について

Relationship between bone mass and health practices of participant in food event

岸本 三香子^{1), 3)} 橋本 多美子^{1), 2)} 高橋 享子^{1), 3)}

Key Words : 踵骨超音波評価値、生活習慣、カルシウム摂取量、食イベント
osteo sono-assessment index, health practices, calcium intake, food event

Abstract

Relationship between ultrasonically assessed calcaneal values and lifestyles of food event participants
Bone densitometry and diet questionnaire studies were performed for 4,912 healthy individuals aged 9-86 years who participated in a food event. Bone density was assessed using a calcaneal ultrasonic bone assessment device (ALOKA's AOS-100); the ultrasonic propagation velocity (speed of sound, SOS) and transmission index were measured to calculate the acoustic bone assessment value (osteo sono-assessment index, OSI), and the relationship of OSI with lifestyle was assessed. Subjects were divided into eight groups based on age, and the relationships between OSI and body composition, lifestyle, and calcium intake were analysed by multiple regression analysis. The relationship of OSI with exercise habits was significant in men aged 18-29 years and women aged 30-49 years. The relationship of OSI with body weight was significant in men aged 30-49 years and women aged 18-29 and 50-69 years. The relationship of OSI with BMI was significant in men aged 50-69 years and in men and women aged ≥ 70 years.

We believe that prevention of osteoporosis requires a better understanding of the different factors related to OSI for each sex and age group.

¹⁾ 武庫川女子大学生活環境学部食物栄養学科

²⁾ 武庫川女子大学栄養科学研究所食品栄養部門

³⁾ 武庫川女子大学栄養科学研究所食育・人材育成研究部門

連絡責任者：岸本三香子

住所：西宮市池開町6-46 武庫川女子大学食物栄養学科

電話&Fax：0798-45-9861

E-mail：mikako@mukogawa-u.ac.jp

要 旨

食イベントに参加した9歳から86歳の4912名（男性1672名、女性3240名）の健常人を対象として骨密度測定と食生活アンケートを実施した。骨密度の評価は踵骨超音波評価値（OSI）を用い、生活習慣との関連について検討した。対象者を性と年齢で8群に区分し、OSIと身体組成、生活習慣及びカルシウム摂取状況との関連は重回帰分析により行った。18-29歳男性及び30-49歳女性では、運動習慣との関連が最も強かった。30-49歳男性及び18-29歳、50-69歳女性では体重との関連が最も強かった。また、50-69歳男性及び70歳以上歳男女では、BMIとの関連が最も強かった。

骨粗鬆症の予防のためには、性別各年齢区分別にOSIと関連する要因を明らかにすることが必要である。

緒 言

平成25年度の高齢社会白書では、わが国の65歳以上の高齢者人口は、過去最高の3,079万人（前年2,975万人）となり、総人口に占める割合（高齢化率）も24.1%（前年23.3%）となった¹⁾。今後骨粗鬆症予防をはじめとする高齢者のQOLの維持向上にむけた取り組みが重要となる。

超音波骨評価検査は骨粗鬆症のスクリーニングや治療のためだけでなく、経時的に実施することで骨粗鬆症の予防にも有用となる検査である²⁾。本調査では、食イベントに参加した健常人を対象として骨密度の実態を把握し、踵骨超音波評価値と生活習慣やカルシウム摂取状況との関連について検討することを目的とした。

骨粗鬆症の発症には、運動習慣³⁾、食習慣⁴⁾、身体状況（身長・体重・体脂肪率・体脂肪量）、喫煙⁵⁾、飲酒⁶⁾及び遺伝などが大きく影響を与えることはよく知られている。幼児から高齢者までを対象とした多くの報告があるが、一度に幅広い対象者の解析を行った研究はほとんどない。また、骨密度低下の要因を検討した先行研究は女性を対象とした報告が多く、男性を対象とした報告数は少なく十分に明らかにされていない。男性における骨粗鬆症の頻度は女性と比較して少ないものの骨の健康を維持することは、長期間にわたり個人の生活の質（QOL）を維持する上で極めて重要である。骨粗鬆症予防としては、思春期から成人期にかけて最大骨量を高めておくことが望ましいとされる⁷⁾⁸⁾。できるだけ生涯の早い段階での栄養・健康教育の機会を得ることが望ましく、また、確立した健康的な生活習慣を維持するには、生活習慣や食習慣を見直しさらに改善できるように繰り返し教育を行う機会が必要である。本調査後には超音波骨評価測定値と生活習慣及

びカルシウム摂取量のアンケート結果を基に管理栄養士による生活改善のアドバイスを行った。食イベント等での健康教育のあり方について検討を加えた。

方 法

1. 対象者

対象者は、食イベント（'13食博覧会・大阪、4月26日～5月6日）に会場し、骨密度を測定した9歳から86歳の5588名であり、そのうち解析に必要な情報が記入されている4912名（男性1672名、女性3240名、有効回答数87.9%）である（表1）。なお、対象者には測定実施前に骨密度測定申込用紙にて、骨密度情報の参考にするために測定結果を用いることの承諾を得た。

表1 年齢区分別対象者数

年齢区分	男性（人）	女性（人）	男女計（人）
8-9歳	5	11	16
10-11歳	16	24	40
12-14歳	19	31	50
15-17歳	15	22	37
18-29歳	379	723	1102
30-49歳	768	1423	2191
50-69歳	390	845	1235
70歳以上	80	161	241
合計	1672	3240	4912

2. 測定・調査項目

本調査における骨量の評価には音響的骨評価装置AOS-100（アロカ株式会社製）を用いた。測定部位は通常は右踵骨部とし、椅子にかけた状態で右足を本体の足置き台に置き、足の大きさを18cm以上

22cm未満、22cm以上25cm未満、25cm以上の三段階で位置を調整した。また、足首の角度は直角になるようにした。踵骨部に両側からエコーゼリーを塗布した振動子にあてて超音波を照射し、測定部位を透過する超音波の音速（speed of sound : SOS、踵骨の距離を超音波伝搬時間で除した値）と透過指標（transmission index : TI、受信透過波形の第一極大値の半値幅）を測定し、 $OSI = TI \times SOS^2$ により音響的骨評価値（以後OSIとする）を求めた。また、被験者の事前調査としてアンケートを実施した。身長、体重、生活習慣及びカルシウムの摂取状況などについて問うものであり、記入は被験者自身とした。生活習慣の調査項目は、骨折経験、運動習慣、睡眠の質、外出頻度、高血圧、ストレス、食べ物の好き嫌い、ダイエット経験の8項目からなる。カルシウムの摂取状況は、「骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2006年版」におけるカルシウム摂取自己チェック表⁹⁾を用いて調査した。9品目の食品摂取頻度と朝食、昼食、夕食の摂取頻度を点数化した合計点数でカルシウムの摂取量を把握できるようになっている。牛乳、ヨーグルト、チーズ、豆類、大豆製品、青菜、海藻類、魚、小魚類の9品目の摂取頻度を「ほとんど飲まない・食べない」から「毎日」の5段階に分け、それぞれの配点が0点、0.5点、1点、2点、4点（海藻類のみ4段階、0点、0.5点、1点、2点）とし、朝食、昼食、夕食の摂取頻度（欠食）は、1日1～2食しか食べない1点、欠食することが多い2点、1日3食きちんと食べる3点到割り当てたものである。合計得点（37点満点）により、20点以上を「良い」とし1日に800mg以上とれている、16

～19点を「少し足りない」とし800mgに少し足りない、11～15点を「足りない」とし1日に600mgしかとれていない、8～10点を「かなり足りない」とし必要量の半分以下、0～7点を「まったく足りない」としカルシウムがほとんどとれていないと分類する。

本調査後には超音波骨評価測定値と生活習慣及びカルシウム摂取量のアンケート結果を基に、管理栄養士による生活改善のアドバイスを行った。

3. 統計解析

統計学的検定にはSPSS for windows Ver.17.0Jを使用した。集計は、性別、年齢区分別とした。年齢は「食事摂取基準2010年版」の年齢区分により、8～9歳、10～11歳、12～14歳、15～17歳、18～29歳、30～49歳、50～69歳、70歳以上の8区分とした¹⁰⁾。

統計処理は数値については中央値（25～75%）で示し、2群間の差の比較にはMann-Whitney U検定を、3群以上の差の比較にはKruskal-Wallis検定を行った。OSIと連続変数との関連について、正規分布の場合はPearsonの相関係数を、正規分布を示さない場合はSpearmanの順位相関係数を用いた。重回帰分析はステップワイズ法を用いた。いずれの場合も危険率5%未満をもって有意とした。

結 果

1. 対象者のOSI及び身体的特性

対象者の年齢区分別のOSIと身体的特性（身長・体重・BMI）を表2に示した。また、8～9歳から70歳以上までのOSIの年齢区分別平均値を男女別に図1に示した。年齢区分と性の主効果及び両者の交

表2 年齢区分別のOSIと身長、体重、BMI

	8～9歳	10～11歳	12～14歳	15～17歳	18～29歳	30～49歳	50～69歳	70歳以上
男性 OSI (×10 ⁶)	2.241 (1.903–2.321)	2.417 (2.269–2.650)	2.595 (2.417–2.819)	2.936* (2.771–3.205)	2.903* (2.671–3.189)	2.751* (2.549–3.005)	2.737* (2.530–2.958)	2.628* (2.441–2.989)
身長 (cm)	131.6 (128.5–136.5)	138.0 (132.8–144.6)	160.8* (150.0–166.0)	171.0* (164.0–173.0)	171.7* (167.0–176.0)	172.0* (168.0–176.0)	169.0* (165.0–172.0)	164.5* (162.0–167.8)
体重 (kg)	24.8 (23.5–36.5)	31.0 (28.3–36.3)	45.0* (42.3–51.0)	59.6* (51.0–66.0)	64.0* (58.0–70.0)	68.0* (62.0–75.0)	67.0* (62.0–73.0)	60.0* (56.0–67.0)
BMI (kg/m ²)	14.3 (13.9–19.9)	16.2 (15.2–18.2)	18.7 (17.1–20.4)	20.3 (19.0–2.3)	21.8* (20.1–23.7)	23.1* (21.2–25.3)	23.5* (21.8–25.2)	22.7 (20.7–24.2)
女性 OSI (×10 ⁶)	2.375 (2.152–2.620)	2.330 (2.240–2.613)	2.575 (2.459–2.791)	2.673 (2.630–2.793)	2.655 (2.494–2.855)	2.622 (2.436–2.837)	2.391 (2.248–2.593)	2.223 (2.094–2.400)
身長 (cm)	131.6 (128.0–139.0)	143.5* (140.6–148.0)	151.0 (147.0–157.0)	157.0 (152.0–161.0)	158.0 (155.0–162.0)	159.0 (155.0–162.0)	156.0 (153.0–160.0)	152.0 (148.8–156.0)
体重 (kg)	27.0 (25.0–32.0)	35.0 (30.3–39.0)	40.0 (37.0–50.0)	50.0 (43.0–53.3)	50.0 (47.0–55.0)	52.0 (48.0–57.0)	53.0 (49.0–58.0)	53.0 (48.0–57.0)
BMI (kg/m ²)	16.0 (13.9–16.5)	17.0 (15.3–18.4)	18.2 (17.1–20.7)	20.1 (18.0–21.2)	19.9 (18.8–21.3)	20.7 (19.2–22.4)	21.6 (20.1–23.6)	22.5 (20.8–24.6)

中央値（25～75パーセンタイル値）、Mann-whitney U検定 同年齢区分の男女間に有意差あり *P<0.05

相互作用が有意であったため年齢区分ごとに、男女間の差の検定を行った。その結果、OSIは8-9歳から12-14歳までは男女間に有意差がなく、年齢と共に増加していた。15-17歳以降は男性の方が女性よりも有意に高値を示した。50歳以降においては、男性と比べて女性はより急激な低下を示した。性別による年齢区分の差の検定を行った。一元配置分散分析により成人(18-29歳)と他の年齢区分を比較したところ、男性では15-17歳のOSIとは有意差が認められなかったが、他の年齢区分とでは有意差を示した。女性では18-29歳と8-9歳、12-14歳、15-17歳及び30-49歳とは有意差が認められなかったが、10-11歳及び50-69歳、70歳以上とは有意差が認められた。同様に身長、体重、BMIについても検討を行った。年齢区分と性の主効果及び両者の相互作用が有意であったため年齢区分ごとに、男女間の差の検定を行った。身長、体重は12-14歳以降男性の方が女性よりも有意に高値を示した。BMIは18-29歳以降50-69歳まで男性の方が女性よりも有意に高値を示した。

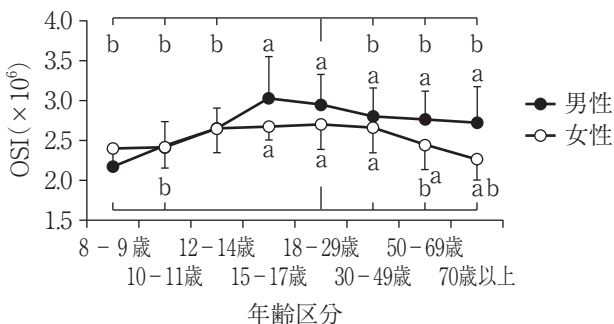


図1 OSIの性別年齢区分別OSI

平均値±標準偏差、a: Mann-whitney U検定、同年齢区分の男女間に有意差あり (P<0.05)、b: 一元配置分散分析、Dunnett法、成人(18-29歳)の平均値との間に有意差あり (P<0.05)

2. OSIと身体的特性との関連

OSIと年齢区分別、性別に身長、体重、BMIとの

相関関係を表3に示した。その結果、男性では12-14歳で体重とBMIで、女性では10-11歳で身長、体重、BMIとの間に中等度 (r>0.5) の関連が認められた。また、男女ともに18-29歳以降に体重、BMIと相関がみられたが、女性の相関係数が男性より高い傾向を示した。さらに男性では30-49歳で、女性では18-29歳から50-69歳で身長との間に弱い相関が認められた。

3. OSIと生活習慣との関連

生活習慣は性別ごとに各項目を2群に分けOSI値を比較した(表4、表5)。①骨折経験の有無は、経験なし、経験あり、②運動習慣の有無は、習慣あり、習慣なし、③睡眠の質は、毎日よく眠れる、よく眠れない、④外出頻度は、日中外に出ることが多い、1日に1回は外に出る・1日中屋内にいる、⑤高血圧は、高血圧ではない、血圧が高くなることがある・高血圧である、⑥ストレスの有無は、かなり感じている・ときどき感じている、あまり感じない、⑦食べ物の好き嫌いは、食べ物の好き嫌いが多い、好き嫌いが多くない、⑧ダイエットの経験は、経験がある、経験がない、の2群とした。

1) 骨折経験

骨折経験は、18-29歳、50-69歳女性 (P<0.01) でOSIの有意差が認められた。

2) 運動習慣

運動習慣は、18-29歳、30-49歳男性 (P<0.01)、15-17歳女性 (P<0.05)、18-29歳、30-49歳女性 (P<0.01) でOSIの有意差が認められた。

2) 睡眠の質

睡眠の質は70歳以上男性 (P<0.05) でOSIの有意差が認められた。

4) 外出頻度

外出頻度は18-29歳、30-49歳男性 (P<0.05) と15-17歳、18-29歳女性 (P<0.05) でOSIの有意差が認められた。

表3 年齢区分別のOSIと身長、体重、BMIとの相関係数

		8-9歳	10-11歳	12-14歳	15-17歳	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
男性	身長 (cm)	0.300	0.258	0.414	-0.298	0.079	0.077*	0.019	-0.013
	体重 (kg)	-0.110	0.349	0.681**	-0.109	0.200**	0.231**	0.181**	0.266*
	BMI (kg/m ²)	-0.700	0.256	0.668**	0.071	0.177**	0.222**	0.191**	0.362**
女性	身長 (cm)	0.346	0.655**	0.161	-0.116	0.103*	0.062*	0.134**	0.111
	体重 (kg)	0.526	0.618**	0.124	0.057	0.281**	0.260**	0.293**	0.342**
	BMI (kg/m ²)	0.445	0.515**	0.007	0.112	0.262**	0.248**	0.238**	0.330**

Spearmanの相関係数、**P<0.01、*P<0.05

5) 高血圧について

高血圧では、30-49歳 ($P<0.01$)、70歳以上男性 ($P<0.05$) でOSIの有意差が認められた。

6) ストレスについて

ストレスでは、30-49歳男性 ($P<0.05$) でOSIの有意差が認められた。

表4 性別年齢区分別のOSIと生活習慣との関連 (男性)

	8-9歳	10-11歳	12-14歳	15-17歳	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
骨折経験 (n)	4-1	12-4	10-9	10-5	210-169	457-311	258-132	60-20
なし	2.231 (1.779-2.325)	2.413 (2.257-2.650)	2.580 (2.404-2.809)	2.859 (2.685-3.234)	2.882 (2.679-3.170)	2.762 (2.552-3.022)	2.750 (2.547-2.960)	2.665 (2.513-2.983)
あり	2.241 (2.241-2.241)	2.479 (2.397-2.813)	2.721 (2.440-2.896)	2.968 (2.798-3.167)	2.938 (2.669-3.218)	2.743 (2.543-2.987)	2.647 (2.490-2.946)	2.531 (2.273-3.345)
運動習慣 (n)	5-0	16-0	16-3	11-4	174-205	267-501	161-229	54-26
習慣あり	2.241 (1.903-2.321)	2.416 (2.268-2.650)	2.585 (2.411-2.810)	2.969 (2.772-3.205)	3.025** (2.777-3.312)	2.845** (2.624-3.092)	2.761 (2.537-2.992)	2.628 (2.430-2.980)
習慣なし	-	-	2.655 (2.459-2.973)	2.678 (2.491-3.168)	2.826 (2.623-3.058)	2.722 (2.524-2.962)	2.724 (2.5185-2.931)	2.643 (2.474-3.034)
睡眠の質 (n)	4-1	15-1	16-3	12-3	305-74	608-160	318-72	67-13
よく眠れる	2.276 (2.174-2.325)	2.427 (2.283-2.663)	2.625 (2.430-2.872)	2.880 (2.771-3.170)	2.930 (2.700-3.207)	2.761 (2.553-3.011)	2.744 (2.537-2.958)	2.611 (2.401-2.932)
よく眠れない	1.655 (1.655-1.655)	2.255 (2.255-2.255)	2.388 (2.291-2.782)	2.968 (2.478-4.693)	2.814 (2.645-3.042)	2.742 (2.526-2.983)	2.671 (2.487-2.957)	2.784* (2.613-3.186)
外出頻度 (n)	4-1	9-7	13-6	9-6	103-276	197-571	114-276	29-51
外に出ることが多い	2.276 (2.174-2.325)	2.551 (2.396-2.637)	2.595 (2.440-2.801)	2.968 (2.772-3.136)	3.037* (2.729-3.269)	2.794* (2.553-3.054)	2.761 (2.550-3.023)	2.611 (2.371-2.993)
1日1回・屋内	1.655 (1.655-1.655)	2.283 (2.255-2.685)	2.536 (2.364-2.966)	2.880 (2.672-3.292)	2.880 (2.660-3.128)	2.747 (2.548-2.977)	2.715 (2.511-2.931)	2.662 (2.473-2.991)
高血圧 (n)	5-0	11-0	15-1	13-1	321-52	581-180	218-168	40-38
高血圧ではない	2.241 (1.903-2.321)	2.551 (2.394-2.685)	2.574 (2.417-2.782)	2.824 (2.754-3.136)	2.891 (2.674-3.188)	2.733 (2.538-2.989)	2.741 (2.511-2.950)	2.607 (2.328-2.850)
高血圧である	-	-	2.973 (2.973-2.973)	2.968 (2.968-2.968)	2.928 (2.669-3.131)	2.825** (2.601-3.057)	2.729 (2.540-2.964)	2.756* (2.555-3.109)
ストレス (n)	3-2	10-6	8-11	4-11	100-279	173-595	145-245	52-28
あまり感じない	2.241 (2.151-2.311)	2.570 (2.262-2.669)	2.625 (2.430-2.800)	3.136 (2.853-3.291)	2.998 (2.684-3.189)	2.805* (2.610-3.064)	2.752 (2.542-2.970)	2.637 (2.423-2.983)
時々・かなり感じる	1.993 (1.655-2.330)	2.402 (2.189-2.545)	2.574 (2.409-2.889)	2.824 (2.736-3.051)	2.882 (2.668-3.183)	2.743 (2.537-2.986)	2.724 (2.512-2.957)	2.628 (2.501-3.050)
食べ物の好き嫌い (n)	3-2	11-5	12-7	8-7	285-94	616-152	331-59	74-6
多くない	2.241 (1.655-2.311)	2.427 (2.264-2.611)	2.569 (2.418-2.831)	2.803 (2.745-3.062)	2.916 (2.678-3.220)	2.752 (2.551-3.005)	2.744 (2.528-2.970)	2.620 (2.430-3.000)
多い	2.241 (2.151-2.330)	2.398 (2.325-2.808)	2.742 (2.409-2.819)	2.968 (2.771-3.319)	2.882 (2.662-3.100)	2.749 (2.547-3.004)	2.690 (2.533-2.869)	2.689 (2.260-3.029)
ダイエット経験 (n)	4-1	15-1	18-1	13-2	302-77	517-251	294-96	70-10
経験がない	2.276 (1.802-2.325)	2.406 (2.264-2.663)	2.585 (2.415-2.809)	2.936 (2.754-3.244)	2.890 (2.652-3.175)	2.728 (2.524-2.956)	2.703 (2.530-2.950)	2.665* (2.507-3.034)
経験がある	2.151 (2.151-2.151)	2.588 (2.588-2.588)	2.819 (2.819-2.819)	2.870 (2.771-2.968)	2.983 (2.711-3.238)	2.812** (2.605-3.061)	2.786 (2.515-2.981)	2.374 (2.126-2.646)
カルシウム摂取得点 ¹⁾	-0.410	-0.177	-0.220	-0.138	0.141**	0.134**	0.097	-0.208

¹⁾Spearmanの相関係数、** $P<0.01$ 、* $P<0.05$

n (質問における上段の選択肢の人数-下段の選択肢の人数)

中央値 (25-75パーセンタイル値)、Mann-Whitney's U 検定、** $P<0.01$ 、* $P<0.05$

骨折経験 (なし、あり)

運動習慣 (習慣あり、習慣なし)

睡眠の質 (毎日よく眠れる、よく眠れない)

外出頻度 (日中外に出ることが多い、1日に1回は外に出る・1日中屋内にいる)

高血圧 (高血圧ではない、血圧が高くなることがある・高血圧である)

ストレス (あまり感じない、かなり感じている・ときどき感じている)

好き嫌い (好き嫌いが多くない、食べ物の好き嫌いが多い)

ダイエット経験 (経験がない、経験がある)

7) 食べ物の好き嫌い

食べ物の好き嫌いは、性、年齢区分別において
OSIの有意差が認められなかった。

8) ダイエットの経験

ダイエットの経験は、30-49歳 ($P<0.01$)、70歳
以上男性 ($P<0.05$)、18-29歳、30-49歳女性

表5 性別年齢区分別のOSIと生活習慣との関連 (女性)

	8-9歳	10-11歳	12-14歳	15-17歳	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
骨折経験 (n)	9-2	19-5	28-3	20-2	531-192	1090-333	626-219	117-44
なし	2.348 (2.146-2.663)	2.442 (2.254-2.636)	2.574 (2.465-2.823)	2.676 (2.636-2.804)	2.685** (2.502-2.880)	2.629 (2.433-2.844)	2.411** (2.251-2.612)	2.240 (2.118-2.427)
あり	2.571 (2.521-2.620)	2.280 (2.119-3.306)	2.773 (2.418-2.791)	2.504 (2.376-2.631)	2.621 (2.425-2.818)	2.590 (2.441-2.790)	2.350 (2.226-2.509)	2.167 (2.048-2.332)
運動習慣 (n)	8-3	17-4	24-7	11-11	142-581	352-1071	314-531	88-73
習慣あり	2.475 (2.209-2.718)	2.321 (2.195-2.590)	2.577 (2.428-2.854)	2.717* (2.652-2.868)	2.726** (2.551-2.959)	2.662** (2.477-2.894)	2.414 (2.252-2.596)	2.240 (2.093-2.416)
習慣なし	2.152 (1.957-2.521)	2.431 (2.254-2.805)	2.597 (2.511-2.605)	2.634 (2.564-2.675)	2.642 (2.481-2.831)	2.599 (2.418-2.813)	2.374 (2.236-2.584)	2.193 (2.094-2.388)
睡眠の質 (n)	11-0	24-0	29-2	17-5	593-130	1161-262	684-161	124-37
よく眠れる	2.378 (2.152-2.620)	2.330 (2.240-2.613)	2.575 (2.439-2.815)	2.675 (2.633-2.825)	2.662 (2.500-2.865)	2.623 (2.435-2.842)	2.388 (2.233-2.582)	2.233 (2.098-2.403)
よく眠れない	- (2.152-2.620)	- (2.240-2.613)	2.658 (2.439-2.815)	2.670 (2.633-2.825)	2.637 (2.500-2.865)	2.615 (2.435-2.842)	2.431 (2.233-2.582)	2.208 (2.098-2.403)
外出頻度 (n)	8-3	17-7	17-14	7-15	103-620	161-1262	201-644	65-96
外に出ることが多い	2.461 (2.142-2.718)	2.324 (2.217-2.607)	2.575 (2.506-2.809)	2.809* (2.675-2.868)	2.742* (2.542-2.933)	2.605 (2.427-2.852)	2.388 (2.229-2.566)	2.254 (2.138-2.403)
1日1回・屋内	2.375 (2.162-2.521)	2.336 (2.254-2.617)	2.585 (2.417-2.824)	2.649 (2.627-2.677)	2.646 (2.489-2.838)	2.624 (2.439-2.835)	2.394 (2.250-2.602)	2.178 (2.072-2.392)
高血圧 (n)	9-0	21-0	24-0	22-0	689-21	1250-136	553-275	71-84
高血圧ではない	2.375 (2.151-2.686)	2.336 (2.217-2.627)	2.674 (2.503-2.854)	2.673 (2.630-2.793)	2.650 (2.492-2.857)	2.619 (2.430-2.838)	2.389 (2.247-2.577)	2.208 (2.060-2.390)
高血圧である	- (2.151-2.686)	- (2.217-2.627)	- (2.503-2.854)	- (2.630-2.793)	2.74 (2.559-2.826)	2.67 (2.511-2.842)	2.39 (2.251-2.613)	2.24 (2.112-2.430)
ストレス (n)	2-9	17-7	12-19	8-14	143-580	267-1156	230-615	78-83
あまり感じない	2.375 (2.157-2.597)	2.336 (2.217-2.590)	2.682 (2.439-2.826)	2.677 (2.633-2.786)	2.675 (2.502-2.902)	2.594 (2.410-2.859)	2.388 (2.227-2.581)	2.224 (2.077-2.386)
時々・かなり感じる	2.370 (1.957-2.782)	2.321 (2.254-2.660)	2.563 (2.459-2.773)	2.661 (2.569-2.801)	2.652 (2.491-2.838)	2.624 (2.437-2.832)	2.392 (2.250-2.596)	2.223 (2.097-2.439)
食べ物の好き嫌い (n)	3-8	12-12	21-10	16-6	547-176	1154-269	720-125	144-17
多くない	2.152 (1.957-2.751)	2.378 (2.229-2.654)	2.575 (2.439-2.785)	2.676 (2.642-2.810)	2.663 (2.495-2.877)	2.620 (2.432-2.828)	2.390 (2.248-2.578)	2.216 (2.078-2.392)
多い	2.448 (2.209-2.609)	2.313 (2.240-2.573)	2.587 (2.464-2.938)	2.596 (2.392-2.793)	2.647 (2.492-2.820)	2.628 (2.448-2.869)	2.398 (2.248-2.631)	2.292 (2.147-2.589)
ダイエット経験 (n)	10-1	23-1	30-1	20-2	417-306	725-698	604-241	135-26
経験がない	2.448 (2.149-2.653)	2.324 (2.235-2.601)	2.585 (2.449-2.803)	2.673 (2.628-2.804)	2.633 (2.483-2.837)	2.594 (2.425-2.815)	2.374 (2.225-2.553)	2.235 (2.091-2.402)
経験がある	2.348 (2.348-2.348)	2.805 (2.805-2.805)	2.575 (2.575-2.575)	2.655 (2.634-2.675)	2.696* (2.515-2.886)	2.644* (2.456-2.854)	2.448** (2.308-2.658)	2.144 (2.094-2.401)
カルシウム摂取点 ¹⁾	-0.426	0.154	-0.094	0.322	0.023	0.010	0.008	0.041

¹⁾Spearmanの相関係数、** $P<0.01$ 、* $P<0.05$

n (質問における上段の選択肢の人数-下段の選択肢の人数)

中央値 (25-75パーセンタイル値)、Mann-Whitney's U 検定、** $P<0.01$ 、* $P<0.05$

骨折経験 (なし、あり)

運動習慣 (習慣あり、習慣なし)

睡眠の質 (毎日よく眠れる、よく眠れない)

外出頻度 (日中外に出ることが多い、1日に1回は外に出る・1日中屋内にいる)

高血圧 (高血圧ではない、血圧が高くなることもある・高血圧である)

ストレス (あまり感じない、かなり感じている・ときどき感じている)

好き嫌い (好き嫌いが多くない、食べ物の好き嫌いが多い)

ダイエット経験 (経験がない、経験がある)

表6 性別年齢区分別カルシウム摂取得点

男性	8-9歳	10-11歳	12-14歳	15-17歳	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
牛乳	4.00(3.00-4.00)	4.00(2.50-4.00)	2.00(1.00-4.00)	0.50(0.00-2.00)	0.50(0.00-2.00)	0.50(0.00-2.00)	1.00(0.00-4.00)	1.00(0.13-4.00)
ヨーグルト	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.00-2.00)	0.00(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-2.00)	0.50(0.00-2.00)
チーズ	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.13-1.00)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)
大豆	1.00(0.50-1.50)	0.50(0.50-0.88)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.50-1.00)	1.00(0.50-2.00)
豆腐	1.00(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-0.50)	0.50(0.50-0.50)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)
青菜	0.50(0.00-0.75)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-0.50)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.50-0.50)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)
海藻類	0.00(0.00-0.75)	1.00(0.13-1.00)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)
魚	0.50(0.25-2.00)	0.50(0.50-1.00)	0.00(0.00-0.50)	0.50(0.00-1.00)	0.00(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-1.00)	1.00(0.50-1.00)
小魚類	0.50(0.25-1.00)	0.50(0.50-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.50-1.00)
摂取頻度(欠食)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)	3.00(1.00-3.00)	3.00(1.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)
カルシウム摂取得点	12.5(9.5-13.5)	12.3(10.0-13.4)	9.0(7.5-12.0)	7.0(5.5-11.5)	6.5(4.0-9.0)	7.0(5.0-9.5)	9.0(6.5-12.0)	11.3(8.5-14.4)
女性	8-9歳	10-11歳	12-14歳	15-17歳	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
牛乳	4.00(2.00-4.00)	4.00(4.00-4.00)	2.00(0.00-4.00)	0.75(0.00-2.50)	0.50(0.00-2.00)	1.00(0.00-2.00)**	1.00(0.00-4.00)*	2.00(0.00-4.00)
ヨーグルト	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-1.00)**	0.50(0.00-1.00)**	1.00(0.50-2.00)**	1.00(0.50-2.00)**
チーズ	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-0.63)	0.50(0.00-0.50)**	0.50(0.00-0.50)**	0.50(0.00-0.50)**	0.50(0.00-1.00)*
大豆	0.50(0.05-1.00)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.38-1.00)	0.50(0.00-1.00)**	0.50(0.50-1.00)**	0.50(0.50-1.00)	1.00(0.50-1.00)
豆腐	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.50-1.00)**	0.50(0.50-1.00)**	1.00(0.50-1.00)**	1.00(0.50-1.00)**
青菜	0.50(0.00-1.00)	1.00(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)*	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)**	0.50(0.50-1.00)**	1.00(0.50-1.00)**	1.00(0.50-2.00)**
海藻類	0.50(0.00-1.00)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)**	0.50(0.50-1.00)**	1.00(0.50-1.00)
魚	0.50(0.50-1.00)	0.50(0.00-0.88)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.00-1.00)	1.00(0.50-2.00)
小魚類	0.50(0.50-0.50)	0.50(0.00-0.88)	0.50(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.00(0.00-0.50)	0.50(0.00-0.50)	0.50(0.50-1.00)**	1.00(0.50-1.00)
摂取頻度(欠食)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)	3.00(2.00-3.00)**	3.00(3.00-3.00)**	3.00(3.00-3.00)	3.00(3.00-3.00)*
カルシウム摂取得点	10.5(8.0-15.0)	11.5(9.6-13.5)	10.5(7.5-12.0)	7.8(6.0-10.1)	7.5(5.5-10.0)**	8.5(6.0-11.0)**	10.5(8.0-13.5)**	13.0(10.5-16.3)**

中央値(25-75パーセンタイル値)、Mann-whitney検定、同年齢区分の男女間に有意差あり **P<0.01、*P<0.05

表7 性別年齢区分別カルシウム摂取得点とOSIとの相関

男性	8-9歳	10-11歳	12-14歳	15-17歳	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
牛乳	0.354	-0.291	-0.034	-0.197	0.165**	0.101**	0.069	-0.107
ヨーグルト	0.316	-0.078	-0.150	0.348	0.062	0.068	0.098	-0.162
チーズ	0.949*	0.321	0.297	-0.156	0.094	0.126**	0.020	-0.183
大豆	0.211	-0.233	-0.119	0.075	0.086	0.116**	0.114*	-0.226*
豆腐	-0.289	-0.067	-0.149	-0.159	0.029	0.070	0.014	-0.076
青菜	-0.316	-0.033	-0.172	-0.103	0.046	0.065	0.012	-0.179
海藻類	-0.671	-0.190	-0.263	-0.161	-0.027	0.068	-0.049	-0.417**
魚	-0.791	0.127	-0.262	-0.150	0.089	0.035	-0.012	0.021
小魚類	-0.369	-0.044	-0.420	-0.270	0.037	0.041	-0.004	-0.006
摂取頻度(欠食)	-	-	-0.215	0.045	0.122*	0.085*	0.026	-0.001
カルシウム摂取得点	-0.410	-0.177	-0.220	-0.138	0.141**	0.134**	0.097	-0.208
女性	8-9歳	10-11歳	12-14歳	15-17歳	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
牛乳	-0.153	0.054	-0.170	0.398	-0.023	0.053*	0.036	0.088
ヨーグルト	-0.083	0.178	-0.095	0.112	0.060	-0.002	0.031	-0.053
チーズ	-0.104	0.382	0.127	0.420	0.013	0.010	0.052	0.057
大豆	-0.442	0.125	-0.128	0.171	0.041	-0.024	0.002	-0.036
豆腐	-0.576	-0.052	0.061	-0.047	0.036	-0.018	0.024	0.081
青菜	-0.087	-0.257	-0.106	0.035	0.094*	-0.006	-0.041	0.034
海藻類	-0.506	0.145	-0.058	-0.047	0.006	-0.022	-0.040	0.035
魚	-0.040	-0.115	0.027	-0.038	0.037	-0.018	-0.038	0.049
小魚類	-0.135	0.122	-0.174	0.014	0.016	-0.018	-0.059	0.041
摂取頻度(欠食)	-0.500	-	-0.159	-0.013	0.006	0.013	-0.007	0.057
カルシウム摂取得点	-0.426	0.154	-0.094	0.322	0.023	0.010	0.008	0.041

OSIとのSpearmanの相関係数、**P<0.01、*P<0.05

($P<0.05$)、50–69歳女性 ($P<0.01$) でOSIの有意差が認められた。

4. カルシウム摂取状況とOSIとカルシウム摂取得点との相関

4-1 カルシウム摂取状況

全調査対象者におけるカルシウムの摂取状況は「良い」1.6%、「少し足りない」4.3%、「足りない」

表 8 説明変数間の相関関係 (男性)

男性18–29歳	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.521**	-0.026	0.044	0.074	0.080	0.033	0.009	0.078	0.034	0.047
体重		1.000	0.811**	0.068	0.041	0.058	0.088	0.056	0.030	-0.266**	0.123*
BMI			1.000	0.045	0.006	-0.004	0.071	0.097	-0.027	-0.342**	0.095
運動習慣					1.000	0.120*	0.139**	0.073	-0.010	-0.101	0.177**
睡眠の質						1.000	0.121*	0.189**	0.010	-0.017	0.169**
外出頻度							1.000	0.078	-0.006	0.043	0.109*
ストレス								1.000	0.080	-0.010	-0.006
食べ物の好き嫌い									1.000	0.105*	0.055
ダイエット経験										1.000	-0.014
カルシウム摂取得点											1.000
男性30–49歳	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.468**	0.040	0.059	-0.001	-0.046	0.038	-0.004	0.054	0.037	-0.067
体重		1.000	0.881**	0.108**	-0.003	-0.032	0.033	0.009	0.079*	-0.278**	0.030
BMI			1.000	0.079*	-0.010	-0.009	0.022	0.004	0.066	-0.341**	0.063
運動習慣					1.000	0.078*	0.060	0.078*	0.033	-0.098**	0.194**
睡眠の質						1.000	0.015	0.200**	0.083*	-0.016	0.117**
外出頻度							1.000	0.133**	0.037	0.022	0.050
ストレス								1.000	0.057	0.017	0.022
食べ物の好き嫌い									1.000	0.009	0.078*
ダイエット経験										1.000	-0.015
カルシウム摂取得点											1.000
男性50–69歳	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.480**	0.018	0.192**	0.064	0.102*	-0.032	-0.002	0.049	-0.083	0.032
体重		1.000	0.859**	0.079	-0.031	0.033	0.027	-0.090	0.012	-0.209**	-0.007
BMI			1.000	-0.003	-0.086	-0.010	0.045	-0.112*	-0.014	-0.176**	-0.023
運動習慣					1.000	0.050	0.091	0.152**	0.049	-0.113*	0.207**
睡眠の質						1.000	0.146**	0.175**	0.113*	0.004	0.041
外出頻度							1.000	0.159**	0.067	0.040	0.144**
ストレス								1.000	0.058	-0.016	0.122*
食べ物の好き嫌い									1.000	-0.009	0.189**
ダイエット経験										1.000	0.033
カルシウム摂取得点											1.000
男性70歳以上	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.548**	-0.012	-0.024	-0.174	0.021	0.038	0.016	-0.002	0.250*	-0.014
体重		1.000	0.783**	-0.064	0.011	0.021	-0.077	0.055	0.039	0.170	0.024
BMI			1.000	-0.085	0.055	-0.024	-0.051	0.044	0.003	0.069	0.001
運動習慣					1.000	0.273*	0.079	0.106	0.106	-0.101	0.226*
睡眠の質						1.000	0.050	0.245*	0.003	0.141	0.180
外出頻度							1.000	0.335**	0.116	0.049	0.186
ストレス								1.000	0.090	0.040	0.097
食べ物の好き嫌い									1.000	-0.108	0.236*
ダイエット経験										1.000	-0.296**
カルシウム摂取得点											1.000

Spearmanの相関係数、** $P<0.01$ 、* $P<0.05$

骨折経験 (経験なし=0、経験あり=1)

運動習慣 (習慣あり=1、習慣なし=0)

睡眠の質 (毎日よく眠れる=1、よく眠れない=0)

外出頻度 (日中外に出ることが多い=1、1日に1回は外に出る・1日中屋内にいる=0)

ストレス (かなり感じている・ときどき感じている=0、あまり感じない=1)

食べ物の好き嫌い (食べ物の好き嫌いが多=0、好き嫌が多くない=1)

ダイエット経験 (経験がある=0、経験がない=1)

23.9%、「かなり足りない」27.0%、「まったく足りない」43.1%であった。カルシウム摂取頻度と摂取頻度（欠食）及びカルシウム摂取得点を表6に示した。全調査対象者における男女間では魚の摂取頻度は有意な差が認められなかったが、その他の摂取頻

度は女性で有意に高値を示した。年齢区分別に男女間を比較すると、成長期では12-14歳の野菜において女性が多く摂取していた。成人期以降では、18-29歳では5品目、30-49歳では7品目、50-69歳では7品目、70歳以上では4品目と女性が多く食品

表9 説明変数間の相関関係（女性）

女性18-29歳	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.516**	-0.063	0.003	0.028	0.037	0.005	-0.006	0.067	-0.033	-0.009
体重		1.000	0.784**	-0.030	0.000	0.021	0.028	-0.035	0.067	-0.244**	0.022
BMI			1.000	-0.025	-0.008	-0.003	0.020	-0.026	0.028	-0.268**	0.021
運動習慣					1.000	0.023	0.137**	0.025	0.045	-0.084*	0.119**
睡眠の質						1.000	0.057	0.160**	0.045	0.051	0.123**
外出頻度							1.000	0.016	0.001	-0.035	0.114**
ストレス								1.000	0.055	0.039	0.022
食べ物の好き嫌い									1.000	-0.049	0.181**
ダイエット経験										1.000	-0.073
カルシウム摂取得点											1.000
女性30-49歳	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.384**	-0.127**	0.072**	0.072**	0.004	-0.037	-0.022	0.060*	0.027	0.033
体重		1.000	0.840**	0.042	0.049	-0.013	0.006	-0.009	-0.045	-0.232**	0.006
BMI			1.000	0.009	0.017	-0.015	0.025	0.005	-0.072**	-0.271**	-0.006
運動習慣					1.000	0.058*	0.078**	0.075**	0.094**	-0.047	0.155**
睡眠の質						1.000	0.015	0.103**	0.090**	0.034	0.059*
外出頻度							1.000	0.067*	0.008	0.000	0.033
ストレス								1.000	0.034	0.043	0.037
食べ物の好き嫌い									1.000	0.054*	0.186**
ダイエット経験										1.000	0.024
カルシウム摂取得点											1.000
女性50-69歳	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.302**	-0.155**	-0.018	-0.028	-0.051	0.012	-0.044	0.005	0.000	0.017
体重		1.000	0.872**	0.093**	-0.066	-0.093**	-0.018	0.054	0.002	-0.214**	-0.006
BMI			1.000	0.108**	-0.063	-0.074*	-0.020	0.047	0.000	-0.219**	-0.009
運動習慣					1.000	0.061	0.140**	0.074*	0.120**	0.008	0.226**
睡眠の質						1.000	0.066	0.127**	0.103**	0.101**	0.075*
外出頻度							1.000	-0.011	0.029	0.033	0.098**
ストレス								1.000	0.038	0.027	0.089**
食べ物の好き嫌い									1.000	0.084*	0.083*
ダイエット経験										1.000	0.010
カルシウム摂取得点											1.000
女性70歳以上	身長	体重	BMI	骨折経験	運動習慣	睡眠の質	外出頻度	ストレス	食べ物の好き嫌い	ダイエット経験	カルシウム摂取得点
身長	1.000	0.455**	0.003	0.043	-0.156*	0.088	-0.014	-0.077	-0.034	0.065	0.055
体重		1.000	0.866**	-0.010	-0.063	0.166*	-0.044	-0.030	-0.096	-0.151	-0.071
BMI			1.000	-0.012	-0.009	0.155*	-0.039	0.014	-0.066	-0.185*	-0.091
運動習慣					1.000	-0.053	0.165*	0.059	0.052	0.041	0.037
睡眠の質						1.000	-0.002	0.205**	0.053	0.001	0.191*
外出頻度							1.000	0.089	0.036	-0.017	0.059
ストレス								1.000	0.050	0.121	0.045
食べ物の好き嫌い									1.000	0.069	0.061
ダイエット経験										1.000	0.025
カルシウム摂取得点											1.000

Spearmanの相関係数、**P<0.01、*P<0.05

骨折経験（経験なし=0、経験あり=1）

運動習慣（習慣あり=1、習慣なし=0）

睡眠の質（毎日よく眠れる=1、よく眠れない=0）

外出頻度（日中外に出ることが多い=1、1日に1回は外に出る・1日中屋内にいる=0）

ストレス（かなり感じている・ときどき感じている=0、あまり感じない=1）

食べ物の好き嫌い（食べ物の好き嫌いが多い=0、好き嫌が多くない=1）

ダイエット経験（経験がある=0、経験がない=1）

で高値を示し、摂取頻度（欠食）も高値を示した。
また、摂食頻度（欠食）及びカルシウム摂取得点は、男女共に18-29歳で最も低値を示した。

4-2 OSIとカルシウム摂取得点との相関

OSIとカルシウム摂取得点との関連性について表7に示した。男性18-29歳では牛乳摂取量、摂食頻度（欠食）及びカルシウム摂取得点とOSI、男性30-49歳では牛乳、チーズ、大豆摂取量及び摂食頻度（欠食）とOSI、50-69歳では大豆摂取量と有意な正の相関関係が認められた。また、女性では18-29歳で青菜と、30-49歳で牛乳との関連が認められた。男性70歳以上では大豆および海藻類で負の相関

関係が認められた。

5. 18歳以上の成人男女によるOSIと生活習慣及びカルシウム摂取量との関連

身体特性（身長、体重、BMI）、生活習慣及びカルシウム摂取得点を説明変数とし、OSIを目的変数とする重回帰分析を行い各変数の影響を検討した。なお、生活習慣項目のうち、回答数が100%に満たなかった項目「高血圧」と、エンドポイントである「骨折経験」は除き、解析は年齢区分18歳以上の成人男女とした。ダミー変数として①運動習慣の有無は、習慣あり=1、習慣なし=0、②睡眠の質は、毎日よく眠れる=1、よく眠れない=0、③外出頻

表10 性別年齢区分別のOSIと生活習慣との重回帰分析結果

男性	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
身長	-0.024	-0.030	0.015	-0.093
体重	0.143**	0.205***	0.023	-0.172
BMI	0.059	0.079	0.168***	0.315**
運動習慣	0.269***	0.111**	0.062	0.042
睡眠の質	0.044	0.034	0.055	-0.241*
外出頻度	0.049	0.058	0.075	-0.009
ストレス	0.011	0.076*	0.032	-0.037
食べ物の好き嫌い	0.085	-0.046	0.034	0.109
ダイエット経験	-0.017	-0.069	-0.025	0.247*
カルシウム摂取得点	0.097*	0.090*	0.110*	-0.029
重相関係数R	0.353	0.310	0.215	0.470
女性	18-29歳	30-49歳	50-69歳	70歳以上
身長	-0.063	0.120	0.057	0.065
体重	0.302***	0.162**	0.260***	0.147
BMI	-0.010	0.115*	0.718	0.362***
運動習慣	0.104**	0.102***	0.065*	0.011
睡眠の質	0.053	0.020	0.004	-0.012
外出頻度	0.092*	-0.007	-0.036	0.140
ストレス	0.040	0.002	-0.044	-0.020
食べ物の好き嫌い	0.022	-0.020	-0.004	-0.116
ダイエット経験	0.006	0.004	-0.092**	0.143
カルシウム摂取得点	0.001	-0.008	0.018	0.023
重相関係数R	0.321	0.290	0.318	0.396

標準偏回帰係数、***P<0.001、**P<0.01、*P<0.05

運動習慣（習慣あり=1、習慣なし=0）

睡眠の質（毎日よく眠れる=1、よく眠れない=0）

外出頻度（日中外に出ることが多い=1、1日に1回は外に出る・1日中屋内にいる=0）

高血圧（高血圧ではない=1、血圧が高くなることがある・高血圧である=0）

ストレス（かなり感じている・ときどき感じている=0、あまり感じない=1）

食べ物の好き嫌い（多くない=1、多い=0）

ダイエット経験（経験がある=0、経験がない=1）

度は、日中外に出ることが多い=1、1日に1回は外に出る・1日中屋内にいる=0、④ストレスの有無は、かなり感じている・ときどき感じている=0、あまり感じない=1、⑤食べ物の好き嫌いは、食べ物の好き嫌いが多い=0、好き嫌いが多くない=1、⑥ダイエットの経験は、経験がある=0、経験がない=1、とした。OSIと10項目の説明変数との相関関係を表8、表9に、重回帰分析の結果は表10に示した。説明変数間では体重やBMIとダイエット経験の有無とに比較的高い相関が認められた。重相関係数Rは、0.215から0.470であり、いずれの区分においても多重共線性を示すVIFは10を超えるような値はみられなかった。18-29歳男性では、標準偏回帰係数より体重($P<0.01$)、運動習慣($P<0.001$)、カルシウム摂取得点($P<0.05$)に関連しており、運動習慣の寄与が大きかった。30-49歳男性では、体重($P<0.001$)、運動習慣($P<0.01$)、ストレス($P<0.05$)、カルシウム摂取得点($P<0.05$)に関連しており、体重の寄与が大きかった。50-69歳男性では、BMI($P<0.001$)、カルシウム摂取得点($P<0.05$)に関連しており、BMIの寄与が大きかった。70歳以上男性では、BMI($P<0.01$)、睡眠の質($P<0.05$)、ダイエット経験($P<0.05$)に関連しており、BMIの寄与が大きかった。18-29歳女性では、標準偏回帰係数より体重($P<0.001$)、運動習慣($P<0.01$)、外出頻度($P<0.05$)に関連しており、体重の寄与が大きかった。30-49歳女性では、体重($P<0.01$)、BMI($P<0.05$)、運動習慣($P<0.001$)に関連しており、運動習慣の寄与が大きかった。50-69歳女性では、体重($P<0.001$)、運動習慣($P<0.05$)、ダイエット経験($P<0.01$)に関連しており、体重の寄与が大きかった。70歳以上歳女性では、BMI($P<0.001$)に関連していた。

考 察

1. OSIの年齢的变化

骨密度は学童期から思春期にかけて急速に増加し、18歳で最大骨量に達し、40代前半までそれが持続し、その後加齢とともに低下する¹¹⁾。特に女性は男性と比較して最大骨量が低い上に閉経後のエストロゲン分泌の低下によって骨量が急激に低下する¹²⁾。本調査対象者のOSIは年齢とともに増加する傾向にあり、男性では15-17歳、女性では12-14歳で成人

と同レベルに達した。また、50歳以降は女性で急激な低下が認められ、ほぼ同様の経過をたどった。

2. OSIと体格因子との関連

骨密度・骨強度と身長、体重、BMI、LBM、体脂肪率などの体格因子との間に関連が認められたという報告は多い。その中で強調されるのは体重及びBMIである。体重の重い人ほど骨の量が多く、体重と骨量との間には有意な正の相関関係がある¹³⁾。小児期だけでなく¹⁴⁾、若年成人女子¹⁵⁾¹⁶⁾、閉経後女性¹⁷⁾¹⁸⁾、成人男性¹⁹⁾でも有意な正の相関が報告されている。本調査でもすべての年齢区分で認められた。18歳未満の成長期においては、体重、BMIと強い相関を示し²⁰⁾²¹⁾、岡野ら²²⁾は第2次性徴の時期と呼応していると報告している。本調査においては対象者が少なかったものの男女ともにOSIと体重、BMIと有意な正の相関が認められ、特に男性12-14歳と女性10-11歳では女性の方が男性よりも早期にその関連が認められ、第2次性徴期間で最も強く関連していた。第2次性徴期以降については、男性では大学生¹⁶⁾²⁰⁾、若年期・中年期²³⁾では身長、体重、LBMなどの体格因子と骨量は相関関係が認められなかったなど、OSIと体格因子との関連性については男性より女性において強く認められるとする性差も報告されている。本調査では男女ともに体重とBMIに有意な正の相関関係が認められたが、女性の方が関連は強かった。また、高齢者においてはBMIとの強い相関関係が報告されている²⁴⁾。本調査の70歳以上でみられたBMIとの相関関係を支持するものであった。本調査での身長及び体重は本人の申告によるものであるため信憑性には注意する必要があるが、OSIとの関連はこれまでの先行研究で報告されているものと同様の結果が得られたと推察された。

3. OSIと生活習慣との関連

OSIと関連する生活習慣では、運動習慣との関連でプラスの効果が多く報告されている。特に骨は力学的ストレスを受けることにより骨形成が活性化されるため、成長期における運動は最大骨量の決定に関与しており、最大骨量を増加させることが知られていることから、特に中学生時期や高校生時期における運動習慣がその後の骨量増加に大きく影響するといわれている²¹⁾²⁵⁾²⁶⁾。本調査では17歳までの成長期では女性の15-17歳で運動習慣との有意な関連が認められた。男性では関連が認められなかったの

は、対象人数が少ないことにより有意な結果が得られなかったと考えられた。また、大学生では成長期の運動習慣よりも現在の定期的な運動習慣のほうがOSIとの関連が強い¹⁶⁾、中高年期における運動と骨密度の関連については、現在の運動習慣とOSIには関連が認められないなどの報告がある²⁷⁾²⁸⁾。男性では、50歳以上では運動との関連が認められないとの報告が多い²⁴⁾²⁸⁾。高齢期での運動の効果が認められない事に関して、高齢期では体操や散歩などの軽い運動が主体となるため、骨強度に影響を与えるような運動を継続することが困難であると考えられた。土岐ら²⁹⁾は20歳代から60歳代までの男性を対象に現在の運動と過去の運動経験との関連を調査した結果から、50～60歳代の男性では現在の運動との関連が認められず、20歳代及び40歳代の運動の実施と40歳代までの運動の実施が骨密度の維持に影響を与えていると報告している。また女性では、骨や脂質代謝の運動に対する反応性は加齢や性ホルモンの欠乏に伴って低下することから閉経後女性では、高強度の運動では効果があるものの、適度な運動ではほとんど有効性が評価されていないとされている。50歳未満の女性の運動習慣が骨密度増加への影響は明らかだが50歳以上では運動との関連が明瞭ではない³⁰⁾、その一方で、定期的な運動習慣のある女性は閉経後においても骨密度の低下抑制効果があるという報告がある³¹⁾。70歳以上の女性において散歩程度の運動²⁴⁾や1週間に1時間以上の運動習慣³²⁾で骨密度が高いとする報告もある。これらの結果から、運動の効果は運動の内容や過去の運動経験によって異なり、また、性差がみられることが考えられる。本調査においては男女50歳未満の成人期において運動習慣との有意な関連が認められた。さらに女性では50～69歳においても運動との有意な関連が認められた。過去の運動経験の有無及び運動期間を調査していないため現在のOSIへの影響は検討することはできなかったが、成人期では現在の定期的な運動習慣を継続することがOSIの維持につながる事が示唆され、さらに女性では、高齢期までの長い期間で現在の運動習慣が効果的であるなど、性差がみられる可能性が示唆された。

また、運動習慣との関連が認められた性別年齢区分では、説明変数間の相関から運動習慣は、18～29男性では、睡眠の質、外出頻度やカルシウム摂取得

点 と ($r=0.120$ $P<0.05$ 、 $r=0.139$ $P<0.01$ 、 $r=0.177$ $P<0.01$)、30～49男性では、睡眠の質、ストレスやカルシウム摂取得点と ($r=0.078$ $P<0.05$ 、 $r=0.078$ $P<0.05$ 、 $r=0.194$ $P<0.01$) 関連している。18～29女性では、外出頻度やカルシウム摂取得点と ($r=0.137$ $P<0.01$ 、 $r=0.119$ $P<0.01$)、30～49歳女性では、睡眠の質、外出頻度、ストレス、好き嫌い、カルシウム摂取得点と ($r=0.058$ $P<0.05$ 、 $r=0.078$ $P<0.01$ 、 $r=0.075$ $P<0.01$ 、 $r=0.094$ $P<0.01$ 、 $r=0.155$ $P<0.01$)、50～69歳女性では、外出頻度、ストレス、好き嫌い、カルシウム摂取得点と ($r=0.140$ $P<0.01$ 、 $r=0.074$ $P<0.05$ 、 $r=0.120$ $P<0.01$ 、 $r=0.226$ $P<0.01$) 非常に弱い有意な関連が認められている。適度な運動を継続するまたは運動の習慣を身につけることが骨強度の増大に好ましい刺激になるだけでなく、睡眠や食事にもよい影響を与え、生活習慣病の予防などの多くの効果があると推察された³³⁾。運動経験や運動習慣のなかった者には生活活動量増加のために日常生活の中に何らかの運動を取り入れる機会を設け、積極的に取り込めるような支援が必要である。また、高齢者については、運動は骨量増加に加え筋力やバランス感覚の維持向上に効果的であり、高齢者の骨量減少をきたす際に起こる転倒や骨折予防に重要であるといえる。

骨折経験とOSIとの関連は、女性において有意であり、骨折経験のない者のOSIは高い傾向にあった。18歳以上69歳未満では女性の骨折率は23～27%であり、4人に1人は骨折の経験を有した。一方男性の骨折率は34～45%であり女性よりも高値を示したがOSIとの関連は認められなかった。女性は男性に比べ最大骨量が少なく、誰もが閉経を迎えるため骨量の低下は必至である。骨密度に影響を及ぼす因子として骨折歴が挙げられている³⁴⁾。本調査では骨折の時期や理由については調査していないが、50～69歳で認められた結果は、女性ホルモンが関与する骨密度への影響が顕在化したと推察された³⁵⁾。骨折は骨粗鬆症のエンドポイントでもあるため、女性は骨折しないようにすることが重要である。

ダイエット経験とOSIとの関連は、成人期の幅広い年齢区分で認められ、ダイエットの経験者でOSIが有意に高値を示した。ダイエット経験者は体重、BMIともにダイエット未経験者よりも有意に高値を示したことが関与すると推察され、先行研究でも関

連が認められている³⁶⁾。また、70歳以上の男性では他の年齢区分と逆の結果が認められたが、ダイエット未経験者の体重が重い傾向であることから、OSIと体重の関与を裏付ける結果となった。近年、若い女性は瘦身願望が強い。理想とする体重が小さく、20歳代のやせの者 ($BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$) の割合は21.5%に達しており、社会問題となっている³⁷⁾。高校生と大学生を対象とした研究では、ダイエット経験とOSIとの関連は認められなかったとした³⁶⁾³⁸⁾。本調査においてもダイエット経験者は42%に達していたが、ダイエットによるOSIへの負の影響は認められなかった。しかし本調査でもBMIとOSIは有意な正の相関関係を示しており、適正体重の理解に基づいたBMIの維持が骨粗鬆症予防に大きく関わることを理解させることが重要である³⁶⁾³⁸⁾。

ストレスとOSIとの関連は、男性30-49歳において有意であった。ストレスは、男性は女性と比べてあまり感じない者が多い傾向にあったが、この年齢区分では19.5%がかなり感じていると答えており、最も高い割合であった。ストレスにより視床下部-下垂体-副腎軸が活性化され副腎皮質刺激ホルモン・副腎皮質刺激ホルモン・グルココルチコイドなどのストレスホルモンが血中に放出されるが、グルココルチコイドにより腎臓におけるCa再吸収の抑制や腸管におけるCaの吸収抑制など、また一方で、ストレスは尿に排泄されるカルシウムの量を増加させる作用があり、骨密度に影響を与えるといわれている³⁹⁾⁴⁰⁾。若年ないしは中高年女性を対象とした研究で抑うつ親和性の高い女性の骨密度は低いことが報告されている⁴¹⁾。本調査での相関関係は弱いものであったがストレスに対処することも必要であると推察された。また、この年齢区分では、説明変数間の相関からストレスは、睡眠の質、外出頻度、運動習慣 ($r=0.200 \text{ } P<0.01$, $r=0.133 \text{ } P<0.01$, $r=0.078 \text{ } P<0.05$)、さらに運動習慣とカルシウム摂取点 ($r=0.194 \text{ } P<0.01$) が関連することから、この年齢区分においてはストレスフルな状況を周りが理解し、可能であれば運動等を習慣化させ、食生活に注意するなど再度生活習慣を見直す必要性が推察された。

4. OSIと食事との関連

我が国の骨粗鬆症治療のための一日のカルシウム摂取量は800mg以上であるとされている。平成25年

度国民健康栄養調査の日本人におけるカルシウムの実際の摂取量は、男性20歳以上512mg、女性20歳以上486mgであり、日本人の食事摂取基準に示されている推奨量に満たない状況であり³⁷⁾、本調査からもカルシウム不足が懸念される。カルシウムを多く含む食品の摂取頻度と骨量には正の相関関係が認められているが¹⁴⁾³⁸⁾⁴²⁾⁴³⁾、関連が認められなかったという報告があり²¹⁾³⁶⁾、食事がOSIと骨量に及ぼす影響については、性別や年齢により異なる結果となり見解が一致していない。カルシウム源として、吸収率が高いものとして乳製品が挙げられるが、骨量減少抑制作用がある植物性エストロゲンを多く含む大豆製品、緑黄色野菜、魚介類などがある。本調査では男性3年齢区分でカルシウム摂取点とOSIとの有意な関連が認められた。特に18-29歳及び30-49歳の年齢区分においてカルシウムを多く含む各食品の摂取量が他の年齢区分と比較して低い傾向であったことと欠食割合が高いことがOSIに影響を及ぼしていると推察された。井深ら¹⁶⁾は、大学生において定期的な牛乳、乳製品の摂取が女性では認められなかったが男性においてOSIとの有意な関連が認められた。さらに同対象者において成長期の牛乳、乳製品摂取とは関連が認められなかったことから、最大骨量を獲得する時期以降の20歳代の牛乳・乳製品の摂取のありかたで骨量はまだまだ大きく影響を受けるとした。土岐ら²⁹⁾は、40歳代男性において現在の乳製品摂取よりも過去の乳製品摂取において、30歳代では現在の乳製品摂取頻度と骨密度との有意な関連を認めている。本調査においても男性成人期のカルシウム摂取状況がその後の骨密度に影響を及ぼす可能性を示唆した。また先行研究において、朝食の欠食が大腿骨近位部の骨密度に負の影響を与えることが報告されている⁴⁴⁾。平成25年国民健康栄養調査の結果からもわかるように両年齢区分の欠食率は高く³⁷⁾、食生活の改善が求められた。女性ではカルシウム源とOSIでは、限られた年齢区分において牛乳と青菜に有意な関連が認められたが非常に弱い結果となった。カルシウム摂取量は成長期における骨形成に重要な役割を果たすが、最大骨量に達した後は影響が少ないとしてカルシウム摂取量との関連が認められないとの報告があり²¹⁾²⁶⁾³⁶⁾、これを支持するかもしれない。また、女性は男性と比較してカルシウムを多く含む食品の摂取頻度が良好であり、欠

食も少ないことから個人差が小さいために本調査では有意な差が認められなかったと考えられる。食生活と骨密度を調べた報告では、女性高齢者では、エネルギー要求量²⁴⁾や、たんぱく質摂取が多いほど骨量は高いとし、骨格筋維持のためには動物性たんぱく質源を優先するべきとも報告している⁴⁵⁾。高齢期では、栄養不足による低栄養が問題となっていることから十分なエネルギーを確保して体重を維持することが重要であると推察された。本調査ではカルシウムを多く含む食材の摂取頻度に注目した調査を行ったが、実際の栄養素摂取量については明らかではない。今後は、食生活との関連を検討するにはカルシウムを多く含む食材だけではなく詳細な栄養素摂取量調査が必要と考えられる。

本調査は、9歳から86歳までの幅広い年齢層を対象として同条件において踵骨骨強度を測定することで、性別年齢区分別に評価値であるOSIを規定する因子を推察した。骨粗鬆症の予防のためには、性別年齢区分別に骨強度と関連する要因を理解し生活態度を正すことが必要であり、導き出された結果は一次予防の動機付けとして重要な因子と考えられた。しかし人間の骨量の60%以上は遺伝的要因で決定され、環境的要因、たとえば栄養素摂取や運動を含めた生活習慣が残りの骨量決定の直接的あるいは間接的要因になるといわれている⁴⁶⁾。骨量低下と骨微細構造の変化で骨粗鬆症は発症するが、複数の遺伝的要因と環境的要因が絡み合って発症するため、危険因子を特定するのは容易ではないとされる。本調査においてもOSIには、生活習慣以上に体重やBMIの関連が認められ、骨粗鬆症の予防の困難さを示した。

本調査にはいくつかの限界がある。1点目は本調査で用いた体格指数(身長、体重)は、対象者の自己申告によるものであり、OSIとの関連を評価するには注意を要する。また、対象者は測定場所が食イベントということで、ある程度自分で歩くことができ食に関心のある健康な集団であり、一般男女全体を反映した結果であるとは言い切れない。2点目は、幅広い年齢層を対象としているが横断研究であることから骨粗鬆症の発症リスクの検証には限界がある。今後は追跡調査が望まれる。

以上の限界はあるものの、性別年齢区分別にOSIを規定する因子を推察できた。また、骨量と栄養管理に関する研究の中で、各ライフステージで食行動

の変容を促す早期の栄養教育が重要であり、骨量測定や適切な情報の提供を行う機会や体験できる場を設け、意識付けをしていくことが必要である¹⁸⁾。本イベントの来場者は家族連れや友人同士が目立ち、本調査の対象者も同様であった。生活習慣及び食行動の変容を促す機会として、健康状態の把握のためにも家族や友人同士で楽しんで参加できるこのような会場での健康教育は、骨粗鬆症予防の観点のみならず健やかな老後の生活やQOLの向上のためにも有効であると推察された。

結 語

食イベントに参加した9歳から86歳の4912名(男性1672名、女性3240名)の健常人を対象として骨密度測定と食生活アンケートを実施した。骨密度の評価は踵骨超音波評価値(OSI)を用い、生活習慣との関連について検討し、以下の結果を得た。

1. 男性18-29歳では、運動習慣との関連が最も強かった。運動習慣と睡眠の質、外出頻度、カルシウム摂取得点に弱い正相関が認められた。適度な運動を継続するまたは運動の習慣を身につけることが睡眠や食事にもよい影響を与えていると推察された。
2. 男性30-49歳では、最も多くの項目と関連が認められた。体重との関連が最も強かったが、運動習慣、カルシウム摂取得点のほかにストレスの有無による関連が認められた。ストレスフルな状況を周りが理解し、可能であれば運動等を習慣化させ、摂食頻度(欠食)と栄養バランスに注意するなど再度生活習慣を見直す必要性が推察された。
3. 男性50-69歳では、BMIとの関連が強かった。
4. 女性18-29歳では、体重との関連が最も強かった。運動習慣と外出頻度との関連も認められた。体重の維持と適度な運動を進めることが重要である。
5. 女性30-49歳では、運動習慣との関連が最も強かった。また、体重、運動習慣の関与が示された。運動習慣と睡眠の質、外出頻度、ストレス、好き嫌い、カルシウム摂取得点と非常に低いが有意な関連が認められた。適度な運動を進めることが重要である。
6. 女性50-69歳では、体重との関連が最も強かつ

た。運動習慣と外出頻度、ストレス、好き嫌い、カルシウム摂取点と非常に弱い有意な関連が認められた

7. 70歳以上歳男女では、BMIとの関連が最も強かった。

骨粗鬆症の予防のためには、性別各年齢区分別にOSIと関連する要因を明らかにすることが必要である。また、生活習慣及び食行動の変容促す機会として、健康状態の把握のためにも家族や友人同士で楽しんで参加できる会場での健康教育は、骨粗鬆症予防の観点のみならず健やかな老後の生活やQOLの向上のためにも有効であると推察された。

謝 辞

食イベントにおいて測定及び参加者に対する栄養指導にご協力をいただきました本学食物栄養学科教員の、岡井教授、林教授、前田教授、大滝准教授、北村准教授、鞍田准教授、澤田准教授、高岸准教授、谷野准教授、坂野准教授、福田准教授、堀内准教授、山本准教授、今村講師、宮本講師ならびに助手の皆様に深謝いたします。

文 献

- 1) 平成25年版 高齢社会白書 内閣府
- 2) 大谷ひろみ, 佐藤裕子, 宮野祐枝ほか: 健康成人女性における超音波骨評価検査 医学検査 57: 1, 81-84, 2008
- 3) 佐藤哲也, 小池達也 運動と骨粗鬆症: 診断と治療 83: 907-911, 1995
- 4) 中村益理子, 中村哲郎 骨粗鬆症と栄養: 診断と治療, 83: 912-915, 1995
- 5) 中村哲郎, 折重肇 骨粗鬆症とカルシウム代謝 臨床科学 24, 1268-1275, 1988
- 6) Fujiwara S, Kasagi F, Yamada M, et al: Risk factors for hip fracture in a Japanese cohort. J Boer Res 12: 998-1004, 1997
- 7) 江澤郁子: カルシウム代謝および骨粗鬆症予防の基礎および応用に関する研究 日本栄養・食糧学会誌 49: 5, 247-257, 1996
- 8) 澤 純子, 藤井淑子, 西川貴子ほか: 女子学生における全身及び各部位骨密度に及ぼす生活活動と食習慣の影響 栄養学雑誌 59: 285-293, 2001
- 9) 石井光一: 簡便なカルシウム自己チェック表の開発とその信頼度の確定 Osteoporosis Japan 13: 497-502, 2005
- 10) 厚生労働省 「日本人のための食事摂取基準」(2010年版)
- 11) 鈴木隆雄 骨粗鬆症の自然歴(総論) 骨粗鬆症—最新の成因研究と治療動向— pp149-150 株式会社日本臨牀社 大阪 2002
- 12) 石見佳子: 食事と運動による骨粗しょう症の予防 化学と生物 46, 12, 872-878 2008
- 13) 折茂肇: 骨粗鬆症 厚生指標 34: 40-50, 1987
- 14) 松枝睦美, 高橋香代, 加賀 勝ほか: 成長率と生活習慣が骨強度に与える影響 学校保健研究 42: 486-95, 2001
- 15) 竹本康史, 西田弘之, 小野木満照ほか: 女子大学生の骨密度と体格・体力および生育歴との関係 学校保健研究 38: 315-322, 1996
- 16) 井深英治, 大井田隆, 三宅健夫ほか: わが国の大学生における踵骨音響的骨評価値と生活習慣との関連性 日本公衛誌 51: 9, 764-773, 2004
- 17) 梶田悦子, 伊木雅之, 飛田芳江ほか: 中高年女性の腰椎骨密度とそれに影響する要因(第3報) 有経者と閉経者別にみた体力指標及びLifestyle要因と骨密度との関係 日衛誌 50: 893-900, 1995
- 18) 坂本裕子: 成人女性における骨量と栄養管理に関する研究 栄養学雑誌 67: 4, 186-192, 2009
- 19) 齊田義和, 小橋芳浩, 藤本俊博ほか: 青・壮年の腰椎における骨密度についての検討 整形外科と災害外科 50: 2, 290-293, 2001.
- 20) 伊藤千夏, 小泉暁子, 田中絵里香ほか: 成長期における骨量の年齢別推移および身体組成との関連 日本栄養・食糧学会誌 59: 4, 221-227, 2006
- 21) 伊藤千夏, 古泉佳代, 渥美圭子ほか: 中学生における骨量と生活習慣および体力との関連 日本栄養・食糧学会誌 60: 1, 53-59, 2007
- 22) 岡野亮介: 踵骨骨強度の発育特性と男女差 学校保健研究 46: 59-66, 2004
- 23) 庄野菜穂子, 近藤芳昭, 檜垣靖樹ほか: 若年及び中年男性の踵骨骨密度とその関連要因 日衛誌 55: 516-522, 2000
- 24) 内田和宏, 友納美恵子, 林 愛ほか: 地域在宅高齢者の骨密度と栄養摂取, 生活習慣等との関連について—久山町における栄養疫学研究— 栄養学雑誌 61: 5, 307-315, 2003
- 25) 腰山誠, 高橋直光, 飯村洋子ほか: 高校生における骨量の検討 予防医学ジャーナル 357: 49-51, 2000
- 26) 山口(渡辺)彩子, 綾部誠也, 千葉仁志ほか: 若年女性における二重X線吸収法を用いて評価した骨密度と幼児期から青年期までの運動習慣 体力科学 63: 3, 305-312, 2014
- 27) 宮村季浩, 山縣然太郎, 飯島純夫ほか: 骨粗鬆症危

- 陰因子の骨塩量に与える影響についての検討 日本公衛誌 41, 1112-1130, 1994
- 28) 上山恵子, 坂本裕子, 三好正満 男女別高齢者の骨強度と生活要因の関連 日本食生活学会誌 16 : 1, 18-26, 2005
- 29) 土岐岳子, 三宅建夫, 横山英世ほか: 日本人成人男性の骨密度とライフスタイルの関連 民族衛生 65 : 6, 273-281, 1999
- 30) 関根靖子, 石川 守, 子風 暁ほか: 腰椎骨塩量と運動習慣・食嗜好との関連性の腰椎部位間における相違に関する検討 民族衛生 67 : 4, 147-155, 2001
- 31) Kohrt, WM., Bloomfield, SA., Little, KD., et al: American college of sports medicine position stand: physical activity and bone health. Med Sci Sports Exerc 36 : 1985-1996, 2004
- 32) 上田晃子, 吉村典子, 森岡誠次ほか: 骨密度に影響を及ぼす要因に関する検討—和歌山一地域における骨密度調査より— 日衛誌43, 50-61, 1996
- 33) Garber, CE., Blissmer, B., Deschenes, MR., et al: Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc 43: 1334-1359, 2011
- 34) Ferrari, SL., Chevalley, T., Bonjour, JP., et al: Childhood fractures are associated with decreased bone mass gain during puberty: an early marker of persistent bone fragility? J Bone Miner Res 21, 501-507, 2006
- 35) 新津亜希子, 中沢あけみ, 井手まさこ: 女性のライフスタイルと骨密度結果の関連について—佐久地域の成人女性の骨密度健診結果から— 56 : 3, 491, 2007
- 36) 若本ゆかり, 中西裕美子: 女子大学生の音響的骨評価値 (OSI) に関連する因子の検討—女性のQOL維持向上のための栄養・健康教育の知見から— 栄養学雑誌 67 : 2, 65-75, 2009
- 37) 平成25年 国民健康・栄養調査結果の概要 厚生労働省 2013
- 38) 酒井香江, 山下剛範, 紀平佐保子ほか: 若年期女性の音響的骨評価値に及ぼすライフスタイル関連因子の検討 栄養学雑誌 72 : 3, 137-146, 2014
- 39) Patterson-Buckendahl, P., Kvetnansky, R., Fukuhara K., et al: Regulation of plasma osteocalcin by corticosterone and norepinephrine during restraint stress. Bone 17, 476-472, 1995
- 40) Patschan, D., Loddenkemper, K., Buttgerit, F.: Molecular mechanisms of glucocorticoid-induced osteoporosis. Bone 29, 498-505, 2001
- 41) 阿原美生: 若年女子抑うつ傾向とDXA法踵骨BMD 心身医学 40 : 1, 59-60, 2000
- 42) 七田恵子: 加齢に伴う骨塩量減少に影響する因子—カルシウム摂取及び身体活動の影響— 日本老年医学会雑誌 24 : 6 544-554, 1987
- 43) 久保田恵: カルシウム摂取による骨折・骨粗鬆症予防のエビデンス 日衛誌 58, 317-327, 2003
- 44) 尾上桂子, 太田博明: 食習慣と骨粗鬆症 臨床栄養 114 484-489, 2009
- 45) 大村健二: 高齢者における栄養管理のポイント 日本外科学会雑誌 111 : 6 353-357, 2010
- 46) Johnston, CC Jr., Miller, JZ., Slemenda, CW., et al: Calcium supplementation and increases in bone mineral density in children. N Eng J Med 327 82-87 1992

原 著

独居高齢者における主観的健康感と社会参加との関連

Association between perceived health status and social participation among Japanese older adults who live alone

大滝 直人^{1), 5)} 谷野 永和^{2), 5)} 植村 弘巳^{3), 5)}
横溝 佐衣子²⁾ 前田 美也子^{4), 5)} 福尾 恵介^{2), 5)}

Key Words : 主観的健康感、社会参加、一人暮らし高齢者

Abstract

Objective: This study aimed to assess the association between perceived health status and social participation among Japanese older adults who live alone in urban areas.

Methods: In this cross-sectional study, a questionnaire survey was conducted from 2009 to 2011 among 2,985 older adults who lived alone in urban areas. Perceived health status, social participation, dietary behavior, and other variables were assessed. Perceived health status was categorized into “good” or “poor.” Social participation was dichotomized into “yes” or “no.” The odds ratio (OR) and 95% confidence interval values were calculated for poor perceived health status. The OR was adjusted for age, sex, dietary behavior socioeconomic status, and other variables.

Results: Of 2,985 older adults, 1,939 completed the questionnaire (response rate=65.0%). Perceived health status was reported as “poor” by 34.2% of the respondents. Those who participated in one or more organization had a higher crude OR for poor perceived health status compared to those who did not in any organization (5.19, 95% CI: 3.79–7.09, $p<0.001$). In the multivariable adjusted model, social participation were significantly associated with poor perceived health (OR: 1.63, 95% CI: 1.30–2.04, $p<0.001$).

Conclusion: Social participation is independently associated with the perceived health of Japanese older adults who live alone in urban areas.

¹⁾ 武庫川女子大学短期大学部食生活学科

²⁾ 武庫川女子大学生生活環境学部食物栄養学科

³⁾ 西宮市社会福祉協議会

⁴⁾ 武庫川女子大学文学部心理・社会福祉学科

⁵⁾ 武庫川女子大学栄養科学研究所

連絡責任者：大滝直人

住所：〒663-8558 兵庫県西宮市池開町 6-46

電話&Fax：0798-45-3728

E-mail：otk_nao@mukogawa-u.ac.jp

要 旨

70歳以上の一人暮らし高齢者を対象に、主観的健康感と地域社会組織への参加との関連について検討を行った。解析対象者の平均年齢は 78 ± 6 歳であった。主観的健康感が「良い」と答えた者は、1276人(65.8%)であり、「悪い」と答えた者は、663人(34.2%)であった。また、地域社会組織への参加が「ある」と答えた者は757人(39.0%)であり、「ない」と答えた者は1182人(61.0%)であった。主観的健康感の粗オッズ比は、地域社会組織への参加が「ない」と答えた者において有意に高かった(粗オッズ比、2.42; 95%CI, 1.97–2.97)。また、性別、年齢、生活満足度および経済状況などを共変量とした多変量モデルにおいて、主観的健康感の調整オッズ比は、地域社会組織への参加が「ない」と答えた者において有意に高かった(調整オッズ比、1.63; 95%CI, 1.30–2.04)。70歳以上の一人暮らし高齢者において、地域社会組織への参加は生活満足度や経済状況などを含む共変量と独立して主観的健康感と有意に関連していた。

緒 言

平成26年版高齢社会白書¹⁾によれば、我が国の総人口に占める65歳以上の割合(以下、高齢化率)は、25.1%である。このような現状の中、我が国の健康・栄養政策である健康日本21(第2次)において、疾病の一次予防に加えて、健康寿命の延伸を実現することを目標としている。

60歳以上の高齢者において、自己の健康状態を評価すると、高齢になるにしたがって、「良い」、「まあ良い」とする人の割合が下がり、「良くない」、「あまり良くない」とする人の割合が増加する。このような指標は、主観的健康感と呼ばれ^{2), 3)}、健康を測定する指標として多用されている。主観的健康感⁴⁾は、回答者のその後の死亡^{4–6)}、心疾患⁷⁾および身体機能の低下⁸⁾に関連していることが報告されている。

高齢社会白書¹⁾によると、60歳以上の高齢者の社会参加の活動状況は、およそ60%である。社会参加活動は、その後の死亡^{9–14)}、心疾患¹⁵⁾、循環器疾患¹³⁾、身体機能の低下^{16–19)}、うつ病の発症^{20), 21)}および認知機能の低下²²⁾に影響を与えていることが報告されている。さらには、社会参加活動は、主観的健康感に影響を与えることも報告されている^{23–32)}。このことから、社会参加活動は直接的に健康に影響を与える要因であるだけでなく、主観的健康感を介して健康状態に影響を与えていることも考えられる。

ところで65歳以上の高齢者のいる世帯は増加しており、平成24年(2012年)の世帯数は2093万世帯であり、全世帯の43.4%を占めている。このうち、一人暮らし高齢者は増加傾向にあり、平成24年(2012

年)は16.1%であり、平成47年(2035年)にはおよそ20%であることが推計されている。このような一人暮らし高齢者は、夫婦のみの世帯や三世帯世帯などの高齢者よりハイリスク集団であると考えられる。そこで本研究では、一人暮らし高齢者を対象に、主観的健康感と社会組織への参加との関連について明らかにすることを目的とした。

方 法

調査対象者および調査時期

本研究の調査対象地域は、H県N市である。N市社会福祉協議会によると、N市は9支部に分割され、この9支部には3532名の一人暮らし高齢者が居住する。この3532名の一人暮らし高齢者のうち、調査対象はN市社会福祉協議会事業の「年末お茶の葉配布」を希望した2,985名である。調査票の配布は、平成21年(2009年)から平成23年(2011年)にかけて行った。回答数は2,027名(67.9%)であった。

調査内容

調査票の配布は、民生児童委員によるお茶の葉配布時に調査票配布を同時に行い、自己記入方式で実施した。ただし、自己記入が困難な者は民生児童委員の代理記入とした。記入後、返信用封筒にて返送依頼をした。

調査内容は、性別、年齢、西宮市在住期間、一人暮らし年数、一人暮らしの理由、生活満足度、食生活状況、収入、経済状況、主観的健康感、通院状況、介護保険利用状況、困ったときの頼りどころ、生活の楽しみの有無、地域の社会組織や集まりへの参加の有無、心配ごとの有無について、全16項目であった。

主観的健康感とは「あなたはご自身の健康状態についてどのようにお考えですか」という問いに対して「非常に良い」、「まあ良い」、「あまり良くない」、「非常に良くない」、「その他（自由記述）」の5つの回答肢から選択および記述させた。このうち「その他（自由記述）」の記述回答が55名あったが、欠損値として扱い分析から除外した。「非常に良い」、「まあ良い」、「あまり良くない」、「非常に良くない」の4つの選択肢を、「非常に良い」と「まあ良い」、「あまり良くない」と「非常に良くない」をそれぞれ併合し、「良い」と「悪い」に2区分し解析に供した。同様に、生活満足度は、4つの選択肢を「満足している」と「まあまあ満足している」、「あまり満足していない」と「満足していない」をそれぞれ併合し、「満足」と「満足していない」とした。食生活状況は、自炊頻度の4選択肢を「だいたい作る」と「週4～5日作る」、「週2～3日作る」と「ほとんど作らない」をそれぞれ併合し、「多い」と「少ない」とした。経済状況については、「かなり余裕がある」と「やや余裕がある」と「余裕はないが、生活していくには困らない」、「やや苦しい」と「かなり苦しい」をそれぞれ併合し、「余裕がある」と「苦しい」とした。これらの併合した新たな変数を本研究の説明変数とした。

統計解析には χ^2 乗検定を用いた。また、主観的健康感を規定する要因を検討するため、主観的健康感を目的変数とした単変量解析および多変量解析を行い、オッズ比を算出した。全ての統計解析は、有意水準5%で統計学的に有意と判断した。

結 果

解析対象者の平均年齢は、78±6歳であった。このうち、男性は393名(20.3%)、女性は1546名(79.7%)であった。主観的健康感を「良い」と回答した者は1276名(65.8%)、「悪い」と回答した者は663名(34.2%)であった。また地域の社会組織や集まりへの参加がある者は757名(39.0%)であり、ない者は1182名(61.0%)であった。

表1には、地域の社会組織や集まりへの参加がある者となない者における、基本属性を示した。一人暮らし期間には有意な差はみられなかった($p=0.786$)。しかし、男女比($p<0.001$)、年齢($p=0.010$)および介護サービスの利用状況($p=0.025$)でその

割合は異なった。介護サービスの利用状況では、「必要ない」と回答する者の割合は、社会参加がある者は264名(34.9%)であり、ない者の365名(30.9%)に比較して有意に高かった($p=0.025$)。

表1. 地域社会参加がある者となない者の基本属性の比較

	地域社会への参加				p値
	ある (n=757)		ない (n=1182)		
	n	(%)	n	(%)	
性別					
男性	125	16.5	268	22.7	p<0.001
女性	632	83.5	914	77.3	
年齢区分 (歳)					
70-74	244	32.2	341	28.8	p=0.010
75-79	258	34.1	364	30.8	
80-84	164	21.7	269	22.8	
85-89	73	9.6	153	12.9	
90-94	13	1.7	46	3.9	
95-	5	0.7	9	0.8	
ひとり暮らし期間 (年)					
- 2	72	9.5	122	10.3	p=0.786
3 - 4	95	12.5	151	12.8	
5 - 9	163	21.5	232	19.6	
10-19	224	29.6	340	28.8	
20-	203	26.8	337	28.5	
介護サービスの利用					
必要ない	264	34.9	365	30.9	p=0.025
利用している	477	63	765	64.7	
利用していない	11	1.5	35	3.0	
その他	5	0.7	17	1.4	

また表2には、地域の社会組織や集まりへの参加がある者となない者における主観的健康感、食習慣および経済状況等を示した。経済状況($p<0.001$)、生活満足度($p<0.001$)、自炊頻度($p<0.001$)、生活の楽しみ($p<0.001$)などの項目でその割合は有意に異なった。経済状況においては、「余裕がある」者の割合は、社会参加がある者は87.8%(665名)、ない者の76.0%(898名)に比較して有意に高かった($p<0.001$)。生活満足度は「満足している」者の割合は、社会参加がある者は91.8%(695名)、ない者の79.8%(943名)に比較して有意に高かった($p<0.001$)。同様に、食生活状況として自炊頻度を比較すると、「多い」者の割合は、社会参加がある者は88.0%(666

名)であり、ない者の割合は79.4% (938名) で有意に異なった ($p<0.001$)。

表2. 地域社会参加がある者となない者の主観的健康感、食習慣および経済状況等の比較

	地域社会への参加				p値
	ある (n=757)		ない (n=1182)		
	n	(%)	n	(%)	
主観的健康感					
良い	585	77.3	691	58.5	p<0.001
悪い	172	22.7	491	41.5	
自炊頻度					
週に4-5日以上	666	88	938	79.4	p<0.001
週に2-3日以下	91	12	244	20.6	
経済状況					
余裕がある、困っていない	665	87.8	898	76	p<0.001
苦しい	92	12.2	284	24	
楽しみの有無					
あり	698	92.2	795	67.3	p<0.001
なし	59	7.8	387	32.7	
生活満足度					
満足している	695	91.8	943	79.8	p<0.001
満足していない	62	8.2	239	20.2	

表3には、単変量解析および生活習慣などの共変量を含む多変量解析の結果を示した。主観的健康感の粗オッズ比は、地域社会組織への参加が「ない」と答えた者において有意に高かった (粗オッズ比、2.42; 95%信頼区間、1.97-2.97、 $p<0.001$)。性別および年齢を共変量とした多変量モデルにおいて、社会主観的健康感の調整オッズ比は、地域社会組織への参加が「ない」と答えた者において有意に高かった (調整オッズ比、2.37; 95%信頼区間、1.93-2.92、 $p<0.001$)。また、性別、年齢、生活満足度および経済状況などを共変量とした多変量モデルにおいて、主観的健康感の調整オッズ比は、地域社会組織への参加が「ない」と答えた者において有意に高かった (調整オッズ比、1.63; 95%信頼区間、1.30-2.04、 $p<0.001$)。

表3. 主観的健康感と社会組織への参加との関連

	オッズ比	95%信頼区間		p値
		下限	上限	
単変量	2.42	1.97	2.97	$p<0.001$
多変量解析 モデル1*	2.37	1.93	2.92	$p<0.001$
多変量解析 モデル2**	1.63	1.30	2.04	$p<0.001$

*: 性別、年齢で調整

**: 性別、年齢、経済状況、生活満足度、自炊頻度、ひとり暮らし期間、楽しみの有無、介護サービスの利用で調整

考 察

本研究では、70歳以上の一人暮らし高齢者を対象に、主観的健康感と社会組織への関連について検討を行った。70歳以上の一人暮らし高齢者において、地域社会組織への参加は生活満足度や経済状況などを含む共変量と独立して主観的健康感と有意に関連していた。地域社会組織へ参加する者には、主観的健康感が高い者が多いことが明らかとなった。

主観的健康感とは、自らの健康状態をどの程度であるかを考える指標である^{2),3)}。この指標は、回答者のその後の死亡⁴⁻⁶⁾、心疾患⁷⁾および身体機能の低下⁸⁾に関連することなどが報告されている。このため、主観的健康感の向上につながる要因を探索することが重要であると考えられる。

本研究において、主観的健康感が「良い」とする者は65.8%であり、「悪い」とする者は、34.2%であった。Kishimotoらの報告によれば²³⁾、主観的健康感を「poor health」とする者は、男性29.95%および女性29.44%であった。高齢社会白書によれば¹⁾、「よくない」および「あまりよくない」とする者の割合は、年代によって異なるがおよそ15%から30%であった。その他の報告においても²⁻⁸⁾、主観的健康感を否定的に評価する者の割合は、およそ15から40%であることが報告されている。このことから、今回の研究結果はこれまでの報告と概ね一致するものと考えられる。

また本研究対象者の社会参加活動をする者の割合は、およそ40%であった。性別、年代および地域によってその割合は異なるが、これまでの報告では、20から60%である⁹⁻³²⁾。さらには、社会参加活動の内容には様々な種類があり、その状況を比較することは困難である。本研究では、一人暮らし高齢者の

主観的健康感に影響を与える社会的な要因は、社会組織への参加であり、他の社会的要因とは独立して関連していた。中村ら³³⁾によれば、在宅高齢者において、社会活動への参加が主観的健康感を向上・保持させる要因であることが報告されている。また、65歳以上の高齢者においては、社会参加が主観的健康感と強く関連することも報告されている²⁷⁾。さらには、若い世代から継続される社会参加や家族などとの接触頻度を含む社会関係性は、高齢期の主観的健康感に影響を与えることも報告されている³⁴⁾。本研究結果においてもこれまでの報告を支持することと考え、一人暮らし高齢者においても、社会組織への参加が主観的健康感を高める要因であると考えられた。一人暮らし高齢者は、他的高齢者に比べて心理的負担は強く¹⁾、主観的健康感を損なうハイリスク集団であると考えられる。そのため、一人暮らし高齢者への社会参加を促す機会を増やすことは非常に重要であると考えられる。

本研究の限界点は以下のとおりである。研究方法は横断研究であるため、本研究結果の時間的序列を評価することができないことである。しかし、地域介入研究³¹⁾や前向きコホート研究³²⁾において、社会参加活動の増加が主観的健康感の改善に影響を与えていることが報告されている。このため、社会組織への参加が主観的健康感に影響を与えている可能性があると考えられる。

二つめには、主観的健康感に与える身体的側面や精神的側面については調査を行っておらず、社会的側面のみ調査に特化したことである。特に身体的側面や精神的側面は、主観的健康にも大きく影響を与えている可能性もあると考える。これまでに、社会参加の活動をする者は、野菜や果物などの摂取量が高いことが報告されている³⁵⁾。社会参加活動によって健康や栄養に関する情報の共有が促進され、健康状態へ影響を与えている可能性がある。また心理的側面としては、社会参加の状況はうつ病の予測因子であることも報告されている^{20), 21)}。そのため、今後はこれらの要因についても調査が必要であると考えられる。

社会関係資本（ソーシャル・キャピタル）は、つきあい・交流、信頼関係および社会参加の総合的なものと定義されている^{36), 37)}。本研究では、このうち社会参加のみを取り上げて、主観的健康との関連を

評価したものである。そのため、今後はつきあい・交流および信頼関係を含めた社会関係資本（ソーシャル・キャピタル）として、主観的健康感との関連を評価することが重要であると考えられる。

本研究対象地域は大都市近郊であり、いわゆるベッドタウンである。このため、本研究結果は、都市部に居住する独居高齢者における現状を示したものである。一方で、高齢化の進展が早い非都市部においては、地域コミュニティのあり方が都市部とは異なることが予想される。今後は居住地域による影響についても検討が必要であると考えられる。

文 献

- 1) 平成26年版社会高齢白書、http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2014/zenbun/pdf/1s1s_1.pdf, (2015年1月20日)
- 2) 杉澤秀博, 杉澤あつ子: 健康度自己評価に関する研究の展開—米国での研究を中心に—, 日本公衛誌 42 : 366-378, 1995
- 3) Hennessy C.H., Moriarty D.G., Zack M.M., et al.: Measuring health-related quality of life for public health surveillance, Public Health Rep. 109 : 665-672, 1994
- 4) 岡戸順一, 艾 斌, 巴山玉蓮ほか: 主観的健康感が高齢者の生命予後に及ぼす影響, 総合都市研究 81 : 31-38, 2003
- 5) DeSalvo K.B., Bloser N., Reynolds K., et al.: Mortality prediction with a single general self-rated health question. A meta-analysis, J Gen Intern Med. 21 (3) : 267-275, 2006
- 6) Idler E.L., Russell L.B., Davis D.: Survival, functional limitations, and self-rated health in the NHANES I Epidemiologic Follow-up Study, 1992. First National Health and Nutrition Examination Survey, Am J Epidemiol. 152 (9) : 874-883, 2000
- 7) Mavaddat N., Parker R.A., Sanderson S., et al.: Relationship of self-rated health with fatal and non-fatal outcomes in cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 9 (7) : e103509, 2014
- 8) Brenowitz W.D., Hubbard R.A., Crane P.K., et al.: Longitudinal Associations between Self-Rated Health and Performance-Based Physical Function in a Population-Based Cohort of Older Adults. PLoS One. 9 (11) : e111761, 2014
- 9) Aida J., Kondo K., Hirai H., et al.: Assessing the association between all-cause mortality and multiple aspects of individual social capital among the older

- Japanese. BMC Public Health. 11:499;doi:10.1186/1471-2458-11-499, 2011
- 10) Pu C, Tang GJ, Huang N, Chou YJ.: Predictive power of self-rated health for subsequent mortality risk during old age: analysis of data from a nationally representative survey of elderly adults in Taiwan. J Epidemiol. 21 (4) : 278-284, 2011
 - 11) Holt-Lunstad J, Smith TB, Layton JB.: Social relationships and mortality risk: a meta-analytic review. PLoS Med. 7 (7) : e1000316, 2010
 - 12) Väänänen A., Murray M., Koskinen A., et al: Engagement in cultural activities and cause-specific mortality: prospective cohort study. Prev Med. 49 (2-3) : 142-147, 2009
 - 13) Iwasaki M., Otani T., Sunaga R., et al: Social networks and mortality based on the Komo-Ise cohort study in Japan. Int J Epidemiol. 31 (6) : 1208-1218, 2002
 - 14) Glass TA, de Leon CM, Marottoli RA, Berkman LF.: Population based study of social and productive activities as predictors of survival among elderly Americans. BMJ. 319 (7208) : 478-483, 1999
 - 15) Ali S.M., Merlo J., Rosvall M., et al: Social capital, the miniaturisation of community, traditionalism and first time acute myocardial infarction: a prospective cohort study in southern Sweden. Soc Sci Med. 63 (8) : 2204-2217, 2006
 - 16) Kanamori S., Kai Y., Aida J., et al: Social participation and the prevention of functional disability in older Japanese: the JAGES cohort study. PLoS One. 9 (6) : e99638, 2014
 - 17) James B.D., Boyle P.A., Buchman A.S., et al: Relation of late-life social activity with incident disability among community-dwelling older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 66 (4) : 467-473, 2011
 - 18) Ueshima K., Fujiwara T., Takao S., et al: Does social capital promote physical activity? A population-based study in Japan. PLoS One. 5 (8) : e12135, 2010
 - 19) Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, Fleischman DA, Leurgans S, Bennett DA.: Association between late-life social activity and motor decline in older adults. Arch Intern Med. 169 (12) : 1139-1146, 2009
 - 20) Cruwys T., Dingle G.A., Haslam C., et al: Social group memberships protect against future depression, alleviate depression symptoms and prevent depression relapse. Soc Sci Med. 98 : 179-186, 2013
 - 21) Chiao C., Weng L.J., Botticello A.L.: Social participation reduces depressive symptoms among older adults: an 18-year longitudinal analysis in Taiwan. BMC Public Health. 10:11:292;doi:10.1186/1471-2458-11-292, 2011
 - 22) James B.D., Wilson R.S., Barnes L.L., et al: Late-life social activity and cognitive decline in old age. J Int Neuropsychol Soc. 17 (6) : 998-1005, 2011
 - 23) Kishimoto Y., Suzuki E., Iwase T., et al: Group involvement and self-rated health among the Japanese elderly: an examination of bonding and bridging social capital. BMC Public Health. 17:13;doi:10.1186/1471-2458-13-1189, 2013
 - 24) Nieminen T., Prättälä R., Martelin T., et al: Social capital, health behaviours and health: a population-based associational study. BMC Public Health. 13:613;doi:10.1186/1471-2458-13-613, 2013
 - 25) Ahnquist J., Wamala S.P., Lindstrom M.: Social determinants of health—a question of social or economic capital? Interaction effects of socioeconomic factors on health outcomes. Soc Sci Med. 74 (6) : 930-939, 2012
 - 26) Borges C.M., Campos A.C., Vargas A.D., et al: Social capital and self-rated health among adolescents in Brazil: an exploratory study. BMC Res Notes. 3:338;doi: 10.1186/1756-0500-3-338, 2010
 - 27) Lee HY, Jang SN, Lee S, Cho SI, Park EO.: The relationship between social participation and self-rated health by sex and age: a cross-sectional survey. Int J Nurs Stud. 45 (7) : 1042-1054, 2008
 - 28) Fujiwara T, Kawachi I.: Social capital and health. A study of adult twins in the U.S. Am J Prev Med. 35 (2) : 139-144, 2008
 - 29) Melchior M, Berkman LF, Niedhammer I, Chea M, Goldberg M.: Social relations and self-reported health: a prospective analysis of the French Gazel cohort. Soc Sci Med. 56 (8) : 1817-1830, 2003
 - 30) Subramanian SV, Kim DJ, Kawachi I. Social trust and self-rated health in US communities: a multilevel analysis. J Urban Health. 79 (4 Suppl1) : S21-34, 2002
 - 31) Ichida Y, Hirai H, Kondo K, Kawachi I, Takeda T, Endo H.: Does social participation improve self-rated health in the older population? A quasi-experimental intervention study. Soc Sci Med. 94 : 83-90, 2013
 - 32) Giordano GN, Lindstrom M. The impact of changes in different aspects of social capital and material conditions on self-rated health over time: a longitudinal cohort study. Soc Sci Med. 70 (5) : 700-710, 2010
 - 33) 中村好一, 金子勇, 河村優子ほか: 在宅高齢者の主

観的健康感と関連する因子, 日本公衛誌 49, 409-415, 2002

- 34) Power C., Matthews S., Manor O.: Inequalities in self-rated health: explanations from different stages of life, *Lancet*. 4 : 1009-1014, 1998
- 35) Lindström M., Hanson B.S., Wirfält E., et al: Socio-economic differences in the consumption of vegetables, fruit and fruit juices. The influence of psychosocial factors. *Eur J Public Health*. 11 (1) : 51-59, 2001
- 36) Lochner K, Kawachi I, Kennedy BP.: Social capital: a guide to its measurement. *Health Place*. 5 (4) : 259-270, 1999
- 37) Kawachi I., Berkman L.F.: Social ties and mental health. *J Urban Health*. 78 (3) : 458-467, 2001

第2回栄養科学研究所公開シンポジウム講演

トピックス

トピックス

ヨーグルトの冷凍保存におけるCASの有効性と改善法の確立

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

まず、私が所属しています食品栄養部門は何をしているところかということですが、人々の健康への貢献と健康増進を目標として、栄養と健康に関する食品についての基礎研究を担当しています。サプリメントや健康食品ではなく、通常の食事メニューとして無理なく利用できる食品の開発や利用に関する研究を行う部門です。

この部門における平成25年度のテーマですが、先ほど座長をしていただきました福田満教授は、「CAS冷凍による植物性食品の冷凍状態の解析」、そして有井康博准教授は、「鉄欠乏症の改善を目指した鉄分強化豆腐様食品の開発」、そして橋本多美子准教授は、「貝類の冷凍保存におけるCAS冷凍庫の利用」であります。CASを使っているということが一つの特徴です。そして、食品を使っています。私は、本日のテーマである「ヨーグルトの冷凍保存におけるCASの有効性と改善法の確立」について研究をしています。

ところで皆さんは、ヨーグルトはどうやってつくるか御存じですか。牛乳に乳酸菌を入れて乳酸発酵させてつくります。牛乳に乳酸菌を入れることによって、牛乳の中の乳糖が乳酸に変えられて、そして乳酸という酸性物質が多くできるために、牛乳の中のカゼインというたんぱく質が酸変性をして固まります。もちろんその間にヨーグルト菌が増えるわけです。こちらの写真はヨーグルトによく使われている乳酸菌ラクトバチルス・ブルガリカス、ストレプトコッカス・サーモフィラス、そしてこちらがビフィドバクテリウム・ビフィダムというビフィズス菌です。

今でこそ、世界のほとんどの国にはヨーグルトがありますが、1900年ごろは、限られた国にしかヨー

グルトはありませんでした。メチニコフは、若いころ免疫学の研究をして、歳をとってから長生きの研究をされました。当時、世界での長寿国はブルガリアであったことから、ブルガリアの地を訪れて、その食生活について研究をしました。ブルガリアの人たちは毎日ヨーグルトなるものを食べている、これが原因ではないのかということで、ヨーグルトの研究をされました。ある日、顕微鏡でヨーグルトをのぞいたところ、ヨーグルトの中には多くの生きた乳酸菌がいることを発見しました。当時までにわかっていたことは、我々の腸の中には乳酸菌がいる、その乳酸菌が消化・吸収を高め、免疫力も高めてくれるということでした。それで、メチニコフは結びついたわけです。ブルガリアの人が健康で長生きができるのは、ヨーグルトという形で生きた乳酸菌を摂っているから、健康で長生きなんだと。そして世界の人々に訴えます。「ヨーグルトを食べましょう、そうするとブルガリアの人みたいに健康で長生きができますよ」、これが世にいうメチニコフのヨーグルト不老長寿説です。

現在まで世界の多くの研究者の成果により、乳酸菌とビフィズス菌の働きが多く発見されてきました。簡単に言いますと、おなかの運動を高めて、お通じを促す。有害物質を抑え、腸内腐敗を防止する。そして、病原菌の腸内感染を防ぐ。さらに体の免疫能力を高めるなどなどの効用があるということがわかってきました。このように乳酸菌のような生きた微生物を摂ることによって健康を維持するという考え方を、『プロバイオティクス』といいます。この『プロバイオティクス』の代表的な食品こそが、ヨーグルトなのです。

健康長寿の鍵を握る腸内細菌と書いてますが、

我々の体の腸の中に腸内細菌がたくさんいます。腸内細菌のバランスは、健康維持に極めて重要です。我々の腸の中には、100種類、100兆個もの細菌が生息し、種類ごとに一定の場所に生息する腸内フローラを形成して、栄養や老化、発がん、免疫などに大きな影響を及ぼしています。

我々の体の中にいる腸内細菌には、良い菌と悪い菌があります。良い菌、つまり善玉菌の代表が乳酸菌、ビフィズス菌です。そして悪い菌、つまり悪玉菌がウェルシュ菌のような菌です。そして、ふだんは悪さをしないけれど、体調が崩れると悪玉菌になる日和見菌の代表選手が大腸菌です。これらの菌のバランスが崩れると、健康や老化へ悪影響を及ぼしてしまうわけです。

これは加齢に伴う腸内細菌の変化を示したものです。まず、生まれたての赤ちゃんは無菌で菌はいません。たちまち大腸菌のような菌が増えてきます。そして、すぐにビフィズス菌のような良い菌も増えてきます。でも、年をとると、悪玉菌の代表選手であるウェルシュ菌が増えてきます。そして悪玉菌の方が善玉菌よりも多くなります。

ウェルシュ菌などの悪玉菌はアンモニア、硫化水素、アミン、フェノール、インドールなどの腐敗産物をつくります。種類によっては細菌毒素や発がん物質もつくります。一方の乳酸菌、ビフィズス菌などの善玉菌は、乳酸や酢酸をつくって、腸内を悪玉菌が増殖しにくい酸性（乳酸や酢酸は酸性）の環境にして悪玉菌が増えないようにしています。そして免疫力を高め、感染症やがんを予防します。ですから、腸内細菌のバランスを良い方向へ保つためには、ヨーグルトのような乳酸菌やビフィズス菌がたくさん入っている発酵乳の役割は大きいわけです。

これは発酵乳などを1人が1年あたりに消費する量の推移を表したものです。ご覧のように、健康志向の高まりと共に、ヨーグルトを含む発酵乳の消費量は増加傾向にあります。そして、こちらは、ヨーグルトの飲食状況を示したものです。これは平成24年版ですが、『週に1日以上食べる』という、よく食べてる人は、全体の54.5%ですが、「月に2回以下」、「全く食べない」という人の割合は45.6%です。ですから発酵乳の消費量は年々増加している一方、全くあるいはほとんど食べないという人も半数いるわけです。

「どうして食べないの」という質問に対しての答えで大きな理由の一つが、「ヨーグルトは保存がきかない」ということでした。ですから、もしもヨーグルトが長期保存可能であれば、特に年をとって、高齢者になって、一々買いに行くということが難しい場合には、長期保存可能なものが便利になるわけです。特にお年寄りのためにですが、もしもヨーグルトが長期保存可能であれば、より多くの人に利用されるのではないかと考えました。また長期保存も味、食感、鮮度、栄養素などを保つことが大切であり、その方法として一番考えやすい方法は、冷凍保存です。文献を調べてみましたところ、ヨーグルトの冷凍保存に関する研究はほとんどありませんでした。果たして冷凍保存で生きた乳酸菌、ビフィズス菌が維持できるのか、死んでしまわないのか、そしてヨーグルトそのものの食感、物質性が失われることがないのかということで、本研究を始めました。

本研究では、冷凍技術を用いたわけですが、最新の冷凍技術でありますCAS冷凍を用いましたので、CAS冷凍について簡単に説明します。

CAS冷凍とは、セルアライブシステムの略語ですが、従来の冷凍技法による食品凍結融解に伴う食味の低下を大幅に低減することを可能にした冷凍技術であると言われています。一般家庭にある冷凍庫の冷凍方法は、食品が冷やされて周辺部分から冷凍されるというもので、食品の中に含まれる水が徐々に氷に変わり、氷が結晶化すること（水と氷では氷の方が体積が大きい）によって、魚や肉などの食品素材を構成している細胞体積が大きくなります。そのため、食品素材の細胞膜が傷つけられ、割れ、亀裂が入ります。その結果、解凍時に細胞膜の傷の部分からドリップ、これは細胞の中の栄養分や水分ですが、流れ出してしまい鮮度が落ちてしまうわけです。一方、CAS冷凍では、食品を冷却しながら磁場環境に置き、微弱エネルギーを与えることで、細胞中の水分子を振動させて過冷却状態（冷え過ぎの状態でもまだ冷えない状態を保っておいて、瞬時に凍ることができる状態）で細胞膜を無傷に保つことができます。そのために、解凍時のドリップ流失が抑えられ、結果として鮮度が保たれると言われています。そこで本研究でCAS冷凍を使おうと考えたわけです。

ですから、大きな実験パターンとしては、ヨーグ

ルトをCAS冷凍しておいて、次にそのまま通常冷凍を行うものと、CAS冷凍は行わず最初から通常冷凍を行うものの大きく2つの条件に分けています。そして温度ですが、5℃これはもちろん冷凍ではなく冷蔵です。あと-20℃、-40℃、-80℃の冷凍温度で、1週間及び1年間保存をして、そして生きている乳酸菌（生菌数）について調べました。生きている菌のことを生菌数と言いますが、生菌数はBCP加プレートカウント寒天培地を使用して、平板希釈法で嫌気条件下で37℃、1週間培養で測定をしました。

これは冷凍後におけるヨーグルトの乳酸菌の生菌数、つまり生きている乳酸菌の数を調べた結果です。1週間冷凍して解凍したものです。赤で示したものが、CAS冷凍したものです。そして、青で示したものがCAS冷凍しなかったものです。ご覧のように、赤の方がそれぞれの温度で多くの生菌数が維持されていることがわかんと思います。縦軸に0、2、4、6、8、10と書いてますが、1ぐらいの差と思うかもしれませんが、これはLogで表していますので、0は0、2は100、そして1万、100万、1億、100億、を表わしていますのでわずかな違いに見えても大きな違いです。

そして、1年後です。凍結させて1年してから解凍して、その生菌数を調べた結果がこちらです。まず冷蔵庫に入れておいた場合では、CAS冷凍をしてもしなくても、死滅しています。1年間ヨーグルトを冷蔵保存すると、乳酸菌は死んでしまうということです。-20℃、-40℃、-80℃で冷凍したヨーグルトは、CAS冷凍を行った方が、しなかったものよりも生菌数が多いという結果でした。さらに温度の低い-80℃が一番生菌数が多いという結果になりました。このことから、ヨーグルトの冷凍保存は、生きた乳酸菌を維持するために有効であると言えます。長期にわたって冷蔵庫に入れておくとヨーグルトの乳酸菌は死んでしまうということです。

次に気になるのが物性です。凍らせることによって本来のヨーグルトの食感を維持できるのかという問題ですが、まずCAS冷凍せずにそのまま5℃で冷蔵保存した場合は、そのままのヨーグルトの物性を維持しています。単に冷蔵庫に入れるだけですから。CAS冷凍を-40℃で一旦行って、それを凍結した状態で5℃で保存します。一度凍結させたわけ

ですが解凍後は離水（離漿とも言います）し、水が分離して完全にヨーグルトではなくなっています。さらさら状態になっています。そして、-20℃と書いてますが、-40℃、-80℃も同じですが、CAS冷凍する、しないにかかわらず、一度凍らせてしまったことで、解凍した後は離水、離漿して、ヨーグルトの物性が変化し、ヨーグルト本来の食感はなくなっていました。

ですから、生菌数の影響に関しては、CAS冷凍を行った方が生きた乳酸菌の維持に有効であることは明らかでした。しかし、物性の影響としては、離水をしてヨーグルト本来の物性が維持できないということになったわけです。果たして、冷凍保存でヨーグルトの物性を維持する方法があるのかということで、次の問題になっていったわけです。

日本人だからというわけではないですが、米にはでん粉が75%含まれており、糊化しやすいという性質があります。ですから、もしかすると解凍後の物性の変化を緩和してくれるのではないかと考えて、早速、炊飯米とヨーグルトを1対1の割合にして放置しておきました。すると、炊飯米がヨーグルトの水分を吸水して、そしてかたいヨーグルトになってしまいました。物性としてはヨーグルトの物性でした。しかし、かたくなった事が問題となりました。我々の研究室では既に担子菌、つまりキノコの発酵能を見い出して、ワイン、ビール、清酒、みそ、発酵大豆などを開発し、特許及び論文を発表しています。この清酒やみそをつくる時に使ったキノコ麴、これも武庫川女子大学で特許を持っているわけですが、これを使ってみようという発想の転換をしました。キノコ麴というのは、炊飯米の周りにキノコの菌糸を生育させたものです。利点としては、抗酸化作用などの生理活性、アミラーゼ、プロテアーゼのような酵素を生成するということが期待できます。さらに、米は糊化するということが期待できます。そして、ヨーグルトの中には乳酸菌が豊富です。この2つを合体させることで、キノコヨーグルトをつくり、それが冷凍保存させても物性が変化しない、そしてキノコが持つ機能性を発揮できるのではないかと考えて、実験を行いました。

カワラタケとマンネンタケそれぞれを使ったキノコ麴をつくり、ヨーグルトと1対1の割合で混ぜ

て、冷凍保存をして、その後、生菌数と物性を測定してみました。その結果、これはカワラタケでつくったキノコ麴を使ったキノコヨーグルトですが、先程のヨーグルト単独と同じように、CAS冷凍を行った方が、行わなかったものよりも生菌数は高く維持されているということがわかりました。

次に、問題の物性です。CAS冷凍あるなし、冷凍温度に関係なく、全て物性は維持されていました。マンネンタケも先程と同じように、CAS冷凍を行った方が生菌数が高いという結果で、物性も凍結温度、CAS冷凍の有無にかかわらず物性は維持されていました。つまり、生菌数はCAS冷凍を行った方が高く、ヨーグルト単独では維持できなかった物性を、キノコ麴を使うことによって維持できることが明らかとなりました。

さらにお得な点ですが、キノコ麴を入れたキノコヨーグルトを使った場合では、単に炊飯米とヨーグルトを1対1の割合で混合したものでは、ほとんど抗酸化活性を示さなかったのですが、キノコ麴を使ったものは非常に高い抗酸化活性を示し、食品の中でも抗酸化活性が高いといわれるブルーベリーよりも高値を示しました。

そこで、次にキノコヨーグルト用いていろいろな食品への応用を考えてみました。まずキノコヨーグルトの特徴ですが、ヨーグルトのさっぱりとした風味を維持しています。ヨーグルトと全く一緒です。若干、米が糖化されているために甘みがあります。ですから砂糖を入れなくても甘いです。おいしいです。さらに生きた乳酸菌はたっぷりです。冷凍しても物性的な変化がないということで、キノコアイ

ス、キノコケーキをつくってみました。そして、生菌数、抗酸化活性を測定してみました。その結果、生菌数は単にヨーグルトを使ったものよりも、キノコヨーグルトを使ったほうが若干ですが生菌数が多くなっているということがわかりました。この原因の一つは、米がキノコのアミラーゼによって糖化されて、オリゴ糖などがつくられ、このオリゴ糖が乳酸菌の生育に役に立ったと考えられます。さらに、抗酸化活性が高くなったキノコ麴を使ったことが、そのままキノコアイス、キノコケーキにも現われ、キノコヨーグルトを使うことで、単にヨーグルトを使うよりも抗酸化活性が高くなることがわかりました。抗酸化活性が高いということは、老化やがんの予防につながります。

以上のことを要約しますと、ヨーグルトの冷凍保存では、乳酸菌の生菌数は維持できましたが、物性は変化してしまいました。そこで今回、キノコヨーグルトを考案しました。これで生菌数も維持し、物性も維持できるということがわかりました。さらに、キノコヨーグルトの食品への応用を考え、キノコアイス、キノコケーキをつくったところ、見事にできました。今後、さらにいろいろな食品への応用が期待できます。

これからの研究計画ですが、できればキノコ発酵と、そして冷凍技術を利用して抗酸化活性などの生理活性を新たに付加させた冷凍保存可能な食品の開発を試み、製品化を目指し、さらには特許申請、企業との連携を図っていきたいと考えております。

以上です。ありがとうございました。

栄養科学研究所シンポジウム

食品栄養部門

ヨーグルトの冷凍保存におけるCASの有効性と改善法の確立

武庫川女子大学生活環境学部
食物栄養学科
松井 徳光

図 1

食品栄養部門

食品栄養部門は、人々の健康への貢献と健康増進を目標として、栄養と健康に関する食品についての基礎研究を担当しています。

サプリメントや健康食品ではなく、通常の食事メニューとして無理なく利用できる食品の開発や利用に関する研究を行う部門です。

図 2

食品栄養部門(平成25年度)

福田 満・・・CAS冷凍による植物性食品の冷凍状態の解析

松井 徳光・・・ヨーグルトの冷凍保存におけるCASの有効性と改善法の確立

有井 康博・・・鉄欠乏症の改善を目指した鉄分強化豆腐様食品の開発

橋本多美子・・・貝類の冷凍保存におけるCAS冷凍庫の利用

図 3

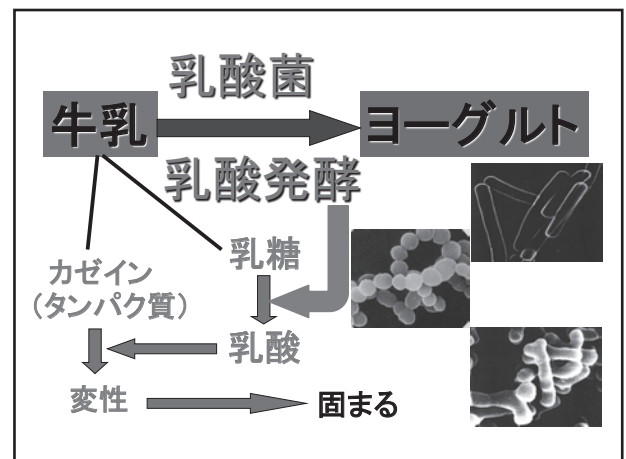


図 4

1900年頃 メチニコフが長生きの研究

ブルガリアの食生活について研究

ブルガリアの人々は毎日ヨーグルトを食べていた。

ヨーグルト中の乳酸菌が健康を維持している。

Ilya Ilich Metchnikov

ヨーグルト不老長寿説

図 5

乳酸菌とビフィズス菌の働き

1. おなかの運動を高めて、お通じを促す。
2. 有害物質を抑え、腸内腐敗を防止する。
3. 病原菌の腸内感染を防ぐ。
4. 体の免疫能力を高める。

プロバイオティクス

図 6

健康長寿のカギを握る腸内細菌！

腸内細菌のバランスは健康維持に重要。
腸内には100種類、100兆個もの細菌が棲息。
種類ごと、一定の場所に棲息する腸内フローラを形成。
栄養、老化、発がん、免疫などに大きく影響。

腸内細菌

- ◆善玉菌の代表乳酸菌(ビフィズス菌を含む)
- ◆悪玉菌の代表ウェルシュ菌
- ◆日和見菌の代表大腸菌

(体調が崩れたときに悪玉菌になる)

腸内細菌のバランスが崩れると健康や老化へ悪影響を及ぼす。

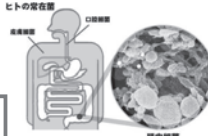


図 7

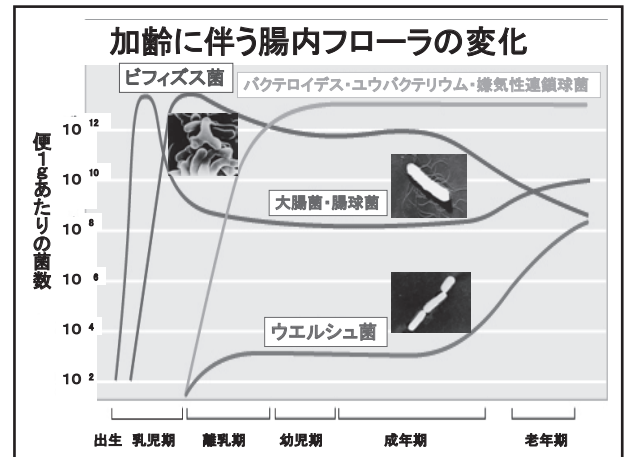


図 8

ウェルシュ菌などの悪玉菌はアンモニア、硫化水素、アミン、フェノール、インドールなどの腐敗産物をつくり、種類によっては細菌毒素や発がん物質をつくる。

乳酸菌(ビフィズス菌を含む)などの善玉菌は乳酸や酢酸をつくり、腸内を悪玉菌が増殖しにくい酸性環境にすると共に、免疫力を高め、感染症やがんを予防する。

腸内細菌のバランスを良い方に保つためには、ヨーグルトなどの発酵乳の役割が大きい。

図 9

CAS冷凍とは、

セルアライブシステム(Cells Alive System)冷凍は、『従来の冷凍技法による食品の凍結融解に伴う食味の低下を大幅に低減することを可能にした冷凍技術』。

従来の冷凍方法では食品が周辺部から冷凍されることにより、水が徐々に氷に変わるため、氷が結晶化することによって体積が膨張し、食品素材の細胞膜に傷をつける。そのため、解凍時に、細胞膜の傷からドリップ(細胞内の栄養や水分)が流れ出す。⇒鮮度が落ちる

CAS冷凍では、食品を冷却しながら磁場環境におき、微弱エネルギーを与えることで、細胞中の水分子を振動させ過冷却状態に保ち、瞬時に冷凍させるため細胞膜を無傷に保つことができる。そのため、解凍時のドリップ流失が抑えられる。⇒鮮度を保つ

図10

ヨーグルトの冷凍保存の条件

ヨーグルト

CAS冷凍あり CAS冷凍なし

通常冷凍 通常冷凍

5℃(冷蔵)、-20℃、-40℃、-80℃で1週間および1年間保存

生菌数はBCP加プレートカウント寒天培地を使用し、平板希釈法で、嫌気条件下、37℃、1週間培養後、測定した。

図11

ヨーグルトの冷凍保存における影響

	冷凍保存期間	
	1週間	1年間
生菌数への影響	CAS冷凍を行ったヨーグルトの方が高い生菌数を示した CAS冷凍は生きた乳酸菌の維持に有効である	CAS冷凍後、-80℃で冷凍保存したヨーグルトの生菌数が最も高かった
物性への影響	CAS冷凍の有無、冷凍温度に関わらずヨーグルトは離漿した状態を示し、冷凍前の物性が維持できなかった	

冷凍後、ヨーグルトの物性を維持させる方法はないのか？

図12

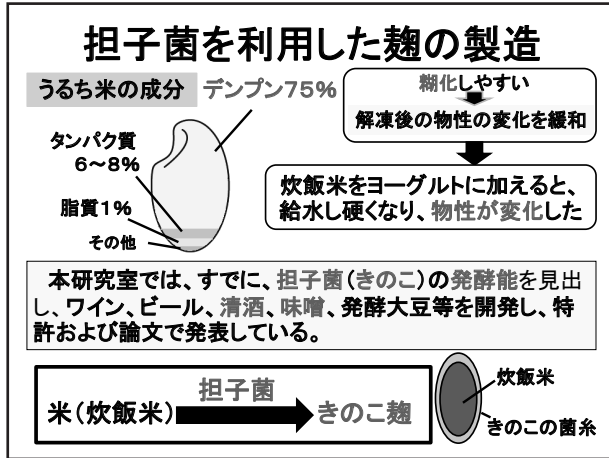


図13

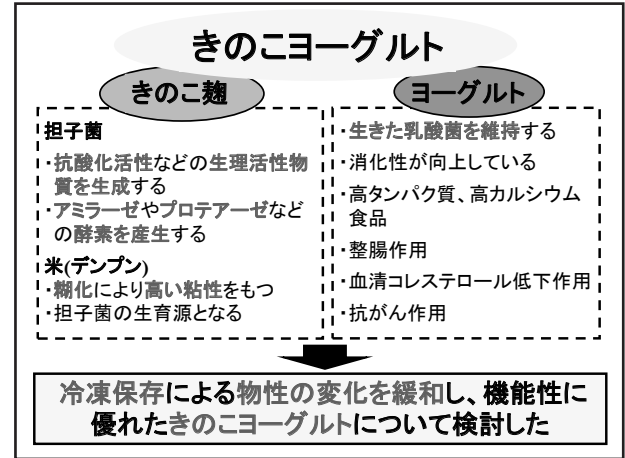


図14

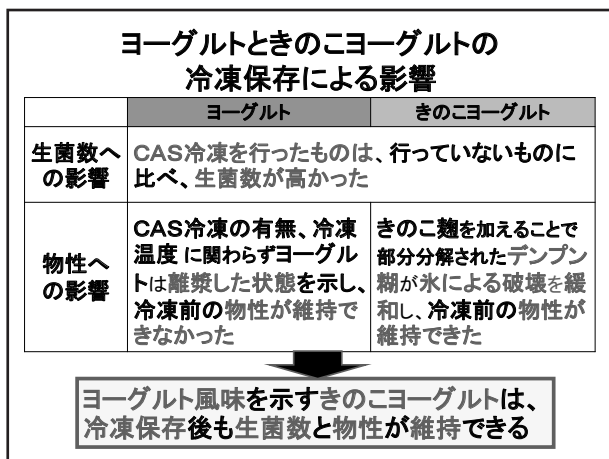


図15



図16

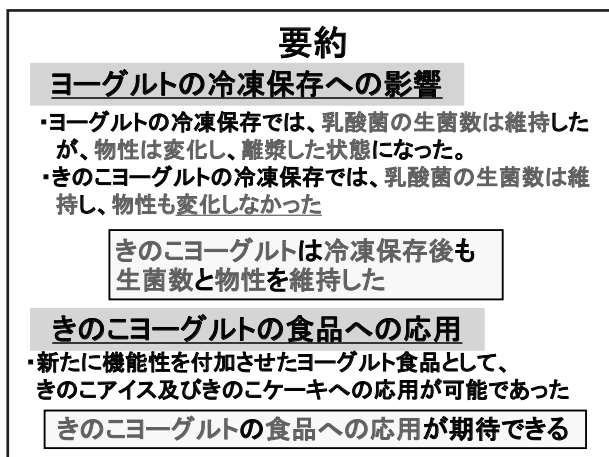


図17

トピックス

楽しい食卓づくりをめざして～附属幼稚園での取り組み～

北村 真理

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

私は、食育・人材育成研究部門ということで、この部門は今4名の研究員の先生方がいらっしゃいます。行政であるとか、教育現場であるとか、そういうふうなところでの食育活動とか、食育の推進というふうなところをお手伝いするというか、一緒になって研究をしたりとか、そういうふうな形で研究を進めている部門になります。私はその中で、附属幼稚園とか、あと保育園とかそういうところを中心に先生方と一緒に、園での食育活動とか、食育の推進というふうなことでお手伝いをしているという形になります。

今回は附属幼稚園で行った食育活動について、御紹介するという形でお話をしたいと思います。

食育とはという形で、もうこの文章はとても有名なものですので、皆さんよく御存じだと思いますけれども、健全な食生活を実践できるというふうな人を育てるということで、知育とか徳育とか、体育とかそういうふうなものの一番基礎となるべきものであるというふうな形で、いろいろなところでよく出てくる言葉だと思いますけれども、これが一応食育というふうなものの定義になります。

これ内閣府が出している食育カードというふうなものですけれども、その中で食育というふうなものが全体像でどういうふうにして捉えていけばいいのかという形で、食育の環というふうなものが、かわいいイラストで、一般の方にも、・・・な方にも理解できるようにということをつくられたものをちょっと持ってきたんですけれども。大きく、まあ食べるというものが中心になると思うのですが、食べるということだけを食育というふうなものに結びつけるわけではなく、この上の部分の生産から食卓までというふうな形で、まあいろいろな食べ物というの

はいろいろな方がかかわって、いろいろな経路を通して最終的に食べるというふうな行動のどこまで持ってくるということになっていると思いますので、先ほど松井先生がお話になったああいうふうな新しいいろいろな機能性が入っている食品なんかも開発とか、そういうふうなものなんかももちろん食育の環の中の一環として、食育活動の大きくは一つ、そういうふうな形で捉えられている。それが生産から食卓までというふうなその部分になると思います。まあいろいろな所で、よく活発に企業なんかも積極的に乗り出している部分だと思います。

それとあともう一つ、これは生涯にわたる食の営みということで、食育というのがどうしても子供を中心というふうな形で捉ええることが多いんですけど、決してそうではなく、長い人生、子供から大人になって高齢期を迎えるまで、生涯にわたる食の営みというふうなことで、それぞれのライフステージでそれぞれに必要な、こういうそれぞれの場所で必要な、そういうふうな食の営みというふうなものを意識してやっていくというふうなことがとても大事であるだろうということで、この生涯にわたる食の営みというふうなことで、ここの部分ももちろん加えられているという形になります。ちょっとこれは後で、もう少し出てくるとは思いますけれども。

あと、そのちょうど左のほうですね、ここの地域とのつながり、もちろん食べるというふうなこと、個人の問題かもしれませんが、それだけではなく、まあ家庭、家庭だけでなく、地域であるとか学校とか、もう多くの人のつながりというふうなものの中でも成り立っているということで、きょうは午後から地域の方が、いろいろなまたイベントというか、そういうふうなものでも参加して盛り上げ

ていただけるということですが、やっぱり地域のつながりというふうなものもとても大事で、食というようなことを考えるときには欠かせないというふうなことで、地域とのつながりというものもあります。

あと、自然、文化、まあやっぱり食べるというのは文化の一つですので、自然とか、文化とか、そういうふうな経済活動というふうなものもちろん含まれる。で、そういうものが全てがこううまく回ることによって、最終的に食べるというふうなことで食育というふうな形で、それがまた生きる力につながって、それがさらに向上していくために食育というふうなものが必要であろうというふうな形で示されたのが、この食育の環という図になります。

それでちょっともう少しくと、食育で育てたい食べる力ということで、先ほどの食育、じゃあ何をするんだというふうなことになるとは思いますけれど、もちろんそれぞれの場で与えられた役割というのはあると思うのですが、一応食育で育てたい食べる力というふうなもので、まあ食育の木があって、その中で全部で6つのことを中心に、これが幹となって、この食育の木を育てていきたいと思いますというふうな形でガイドにも載ってます。感謝の心であるとか、一緒に食べたい人がいる、社会性を育てるとか、あとはまあもう一番よく皆さんもよくわかっておられると思いますけれども、心と体の健康を維持するために行うとか、そういうふうな形のものでこの6つの幹となったもので、食育の木というのが成り立っているという形になります。

で、先ほどのそれぞれのライフステージで大切にしたい食育の取り組みということで、子供だけのものだけでなく、生涯にわたって食育というものはずっと続いていくものだというふうな形になっていますけれど、まあ乳幼児期、あと学童期、思春期ですね、それとあと成人期、高齢期というふうな形で、それぞれの時期に応じた食べる力とか、どういうふうにして、あともう一つは特に高齢期であるとか成人期ぐらいになってくると、次の世代へどういうふうに伝えていくかというふうなことも、物すごく大きな役割の一つであって、自分自身のもちろん食べるというふうなことだけではなくて、次の世代にどういうふうにしてその文化であるとか、食べるというふうなことの知識であるとか、そういう考え方と

か、そういうものを伝えていくかというふうなもの、すごく大きな役割になっています。そういう意味で、食育というのは子供だけのものではなくて、生涯通じてそれぞれの役割で行っていくことがとても大事だということが、この図からもわかると思います。

食育推進基本計画ということで、昨年度同じ食育の部門のマヤ先生がお話しされたと思いますけれども、食育推進基本計画ということで、国としてどういうふうにして食育を進めていくかというふうなことで、平成23年度からですが、もう第2回目、もうかなり食育というふうなことが浸透してきますので、さらにバージョンアップでさらにステップアップするということで、第2次の計画というのが平成23年度に発表されて、今、第2次が動いているという形になると思います。で、コンセプトは周知から実践へということで、まあ第1次というのは、とりあえず知ってもらいましょう、みんなに食育というものはどういうものか、食育大切だねというふうなことを知ってもらおうというふうなことを重点に置いたいろいろな計画が立てられていたと思うんですが、第2次にはこれをじゃあいかに実践に結びつけていくかというふうなことがコンセプトになっているものになります。その中で、重点課題というふうなもので、3つ重点課題が出てるんですが、一つ目というのは、生涯にわたるライフステージに応じた間断ない食育の推進ということで、先ほどのライフステージでそれぞれぐるぐる回っている、全ての世代にそれぞれに応じた食育というふうなものが必要である、決して子供だけのものではないというふうなものに関する。で、2番目というのは、生活習慣病の予防及び改善につながる食育の推進。で、3番目、家庭における共食を通じた子供への食育の推進ということで、今回はまあ附属幼稚園でいろいろと活動をさせていただきましたけれど、今回のテーマというのは、ちょっと共食というふうなこと、ちょうど子供というふうなことも入っていますので、これをちょっと頭に置いて、念頭に置いて、で、ちょっといろいろと活動をしてみたいということで、幼稚園の先生方と一緒にやっていった取り組みについて御報告をしたいと思います。

これまあ基本計画になり、ちょっと時間の都合

で、これはまた置いときます。

で、一応共食という言葉が先ほど出てきましたけれど、まあ漢字そのまま、一緒に食べるというふうなことが共食の意味なんですけれど、ただ単に一緒に食べるということではなくて、「何をつくろうか」とか「おいしかった」とか、「おいしかったね」とか話し合うことなんかも含まれるというふうなことで、物すごく大きな概念を持った言葉であるというふうに言われています。なので、例えばどんな食事をしようか考えるという準備段階である、そういうふうなものから、あともちろんつくるとか、買い物に行くとか、あと食卓の準備とか配膳とか、あと食べて、その後の片づけであるとか、「おいしかったね」とか「あそこの部分こうやったね」とか「次はどういうことでしょうか」とか、そういうふうなことなんかも話し合うということも、もちろん共食というふうなものの一部というふうに捉えられています。なので、食事会して、みんなで準備をして、みんなでおいしくいただいて、その後片づけをして、じゃあ次は何をしようか、そういうふうな話まで、それ全て共食のものに含まれるというふうなことになります。

それで附属幼稚園でじゃあどういう取り組みをしたかということをお話ししたいと思います。大きく分けて、楽しい食卓BOOKの作成というものと、食育パーティーの実施というふうなもの、この2つをきょうは御紹介したいと思うのですけれど、とても単純なもので、何かすごく研究ということのものではなくてあれなんですけれど、でもまあすごくやっているほうとしては、何かいろいろと感動することがあったりとか、何かやってよかったのかなとか、子供たちの表情を見てああやっぱりというふうなことなんかをいろいろと実感できるような、そういうふうな活動なので、御紹介したいと思います。

楽しい食卓BOOKの作成というのは、各家庭の食にまつわるアイデアであるとか、思いなどを共有することで、家庭における共食、食育を推進しようというふうなことを大きな目標としてやった取り組みとなります。

食育パーティーというのは、子供たちがパーティーをするのですけれど、まあ人のためにつくる喜びとか、同じものをみんなで「おいしいね」と言いながら食べて共感をするとか、そういうふうなこ

との楽しさの経験というふうなものがどういうふうにつながっていくか、ということをやっと考えるというふうなことで実施しました。

で、まず楽しい食卓BOOKですけれども、図が載っているのがこれが一応楽しい食卓BOOKというふうなもので作成したものなんですけれども、附属幼稚園の保護者の方、あと武庫川女子大学の食物の学生さんなんかにもちょっと協力、アンケートの協力をいただいて、楽しい食卓づくりについてのエピソードということで、下に記載項目が載っていますけれど、我が家のお楽しみレシピとか、身近な人と楽しく食べるアイデアとか、我が家で「食べる」とはどういうことかというふうなことなんかについて、ちょっとお聞きするというというふうなもので、そういうふうなお聞きしたエピソードとか、アイデアとかそういうふうなものを冊子にまとめて、最終的にそれぞれ園児の保護者の方にフィードバックするという、そういうふうな取り組みになります。大体、附属幼稚園の園児の保護者の方の、大体65家庭ぐらいの方が一応御協力いただいて、それぞれの家庭でどういうふうな工夫をされているとか、どういうふうなことで子供たちと食べるということにかかわりを持っているか、というふうなことなんかについてお聞きした形になります。学生さんに関しては、子供のころの、今でも大学生になっても覚えている子供のころの食の思い出について、大体50名ぐらいの学生さんにお聞きをして、そのアイデアとかその思い出について、ちょっとまとめたという形になります。

まあ中身なんですけれど、まずこちらのほうは、我が家のお楽しみレシピということで、附属幼稚園のお母さん特にそうなんですけれども、物すごくいろいろな工夫をされています。もう子供がどうしたら食べれるか、どういうふうにしたら喜ぶかというようなことで、もういっぱいいっぱいアイデアがあったんですけれど、そのアイデアについて一応ちょっとまとめてみるということで、例えばお好み焼きについて、ハムやケチャップを使ってアンパンの顔にして焼いたら喜ぶので、そういうふうな取り組みをしていますとか。あとまあいろいろと、ちょっと文字が小さくて、詳細は見えないと思いますけれども、もう、しつこくいろいろなアイデアがいっぱい集まったものをまとめる形になります。

あとは、その次は、身近な人と楽しく食べるアイ

デアということで、楽しく食べるための各家庭でのアイデアということで、ちょっと吹き出しで大きくしましたけれども、ホットプレートでいろいろお好み焼き焼いたり、お鍋つくってもつみれをつくる役割をしてもらおうとか、そういうふうな形のことでいろいろと取り組みをしていますというふうな形のアイデアなんかもありました。

あとは、我が家での「食べるとは」というふうな形で、こちらのほうも家でどういうふうなことを考えて食べるということを捉えているかというふうなことで、まあテレビつけないで食べるとか、一日話がないようなことをするとか、そういうふうな各家庭でいろいろとこだわっておられることであるとか、こういうふうな工夫をしているというふうなことのアイデアを集めたものになります。

あとはもうちょっとこうまとめて、どういうふうなものを一緒に、多かった意見であるとか、まあちょっとそういうふうなものなんかもまとめて載せてます。

で、あとは今度は大学生編ということで、大学生が子供のころこういうふうな経験をして、今でも物すごくいい思い出に残っているということは、今の幼稚園のお母さん方にも役に立つんじゃないかということで、番外編でこういうページもつくって、例えば学生さん、カウンター越しのお母さんが料理をしながら、見て見ながら、学校での出来事を話すごい楽しかったというふうなことが、大学になっても、大学生になっても今でも覚えているというふうなことなんかが、いろいろと載っているという形になります。

まあこういうふうな冊子を作成し、一応保護者の方にフィードバックしたんですけれども、それに対してどういうふうな感想を持たれましたかということで、アンケートをとらせていただいて、ちょっとアンケートの集計がなかなか追いつかなくて、完全なるものはまだあれなんですけれども、その一部の中でいただいた意見なんかをちょっと載せてみたんですけれども、楽しい食卓BOOKを読んで共感したりと、感心したり、食の大切さを改めて感じるよい機会になりましたとか、なかなかほかの家庭の食事というふうなものをのぞくということとはなかなかないとか、そういう話になることも少ないということですので、こういうBOOKを通して、ああこういうふ

うな工夫もあるのか、こういうふうなことをほかの家庭の方は考えておられるのかというふうなことなんかも、そういうふうないろいろな情報を得ることができて、とてもよかったとか、あとは学生さんの思い出で、大学生になってもそんなに覚えているものなのかというふうな形で、逆にそういうふうな学生さんのちょっと付録でつくっただけでなんですけれども、そこのページが意外とすごく好評で、学生になっても覚えているということは、やっぱりこういう取り組みを今の子供たちにしていけば、私の子供も大きくなっても覚えてくれるのかなというので、すごくそういうふうなことを取り入れたいというふうな意見なんかも多くいただきました。これが一応、楽しい食卓BOOKに関する部分になります。

その次は、食育パーティーですけれども、これはもう、ちょっと1回だけの取り組みで、ちょっと試行的なものだったので、ほんと御案内だけになってしまいうんですけれども、食育パーティーということで、幼稚園でフルーツポンチをつくるというとても単純なものなんですけれども、ちょっとそのつくる過程に関して、まあいろいろと工夫をしようということで、幼稚園の先生といろいろお話をし、まあどこまでどの程度できるかということで、一回やってみようという形でやったものになります。

簡単にちょっと方法は載ってますけれども、5歳児さん、3歳児さん、4歳児さんと3学年ありますので、一番上の5歳児さんが、3歳児さんと4歳児さんにフルーツポンチの仕上げをして、それを3歳児、4歳児さんのクラスまで届けに行くという、まあそういうふうなことをまずします。まあフルーツポンチの仕上げといっても、サクランボを上に乗せるだけなんですけれども、それでもまあ十分5歳児さんは、自分たちがつくったものを3歳児さん、4歳児さんにお届けするというふうな形で行くと。で、その後、まあ届けた後、3歳児、4歳児さんはそれをおいしくいただくという形なんですけれども、あと5歳児さんはもう少し自分のフルーツポンチをまたつくって、またそれをおいしくいただくというふうな形になります。とても単純な方法なんですけれども、ちょっと写真を持ってきましたので、それを見ていただいたほうが多分イメージが湧きやすいと思いますので。まああのこれ、一生懸命サクランボを上に乗せてます。これ、3歳児、4歳児さんに届

けるために、一応お盆の上に一生懸命乗せている形になります。で、これを一応3歳児、4歳児さんのお昼御飯を食べた後の部屋に、そのまま3歳児、4歳児さんそのままの態勢でいてもらって、それを一応届けに行ってます。それで、3歳児、4歳児さんは、あこがれの5歳児さんが教室にやってきて、さらにおいしいおやつを持ってきてくれたというので、もう大興奮で、もう「キャアキャア、キャアキャア」言ってますけれど、で、5歳児さんは、みんなの前に立って、「僕たちでつくったフルーツポンチをみんなに届けに来たので、おいしく食べてね」というふうな形で、まあちょっと御挨拶をして、こういうふうに一人ずつ3歳児、4歳児さんのところに、自分のつくったフルーツポンチを持って行ったら、じゃあ「ワッ」というふうな形で、まあワイワイというふうな形になっています。で、こういうふうな形で、3歳児、4歳児さんはまあそれで、お兄さんお姉さんがつくってくれたフルーツポンチをみんなで楽しく食べるというふうな形になります。で、今度さらに5歳児さんは、自分のところ戻って、今度は自分たちが食べるフルーツポンチをこういうふうな形でつくり上げていくという形になります。まあこのときも、「もっと欲しいだの」「これは嫌いだの、あれがなんだの」とかいろいろ、いろいろ言ってますけれど、まあ自分たちのものを自分でつくるというふうな形になります。それで、みんなで一緒に食べるという、こういうふうな形になります。で、一応、つくったフルーツポンチの中には白玉だんごが入ってたんですけれども、その中に一応、まあお野菜を練り込んだ白玉をつくるというふうな形をしてやっておりましたので、まあもともと、その野菜が嫌いな子でも、白玉になったら食べれたとか、まあワイワイワイワイ言いながら、楽しくみんなで食べたというこういうふうな形になります。

で、ちょっとこれ写真なんですけれど、フルーツポンチをやって、これ赤で囲ったのがフルーツポンチになるんですけれど、これを食べた次の日か、その次の日ぐらいに、幼稚園の先生から御連絡いただいて、4歳児さんが家でつくってみましたというふうな形で、フルーツポンチに似たものを、紙コップと画用紙と、あと下に何かよくわからないんですけど、石ころもいっぱい入ってきて、これフルーツポンチですっていうので、もう何かすごく喜んでお家

から持ってきたらしくて、こういうふうな形で一回だけの、本当に短時間のこういうふうな経験ですけども、それが子供の中に入っていったって、また自分で再現したいなとか、あれ楽しかったなというふうな思い出として、まあうまく浸透したのかなというふうなことで、ちょっと幼稚園の先生と喜びを共感していたんですけど、こういうふうな形でやりました。

まあ、ただ一回やって、もう本当に試行でやってみただけですので、結構やったいろいろと課題も出てきたりとかしますので、この取り組みはちょっとまだ発展途上だなと思っていますけれど、またこれからどういうふうに変化すればいいかなと、一緒に考えている状況になっています。

ということで、まあ一応、こういう2つの、本当に小さな取り組みで、簡単なことなんですけれども、こういうふうな取り組みでいろいろなことをやっているという形になります。

最後なんですけれども、「食べることは生きること」というふうな形で、まあいろいろなところでよく出てくる文言だと思うんですけども、小さい子供でもこの前小学校の2年生の男の子が、ちょっと食に関する授業を受けて、その後に感想文の中に、「食べることは生きることにつながるんだなというふうに、今日の授業で思いました」というふうな感想文を書いているのを見て、もう栄養教員の先生とガッツで握手したぐらいなんですけれども。それぐらい小さい子供でも、やっぱり食べるということは生きるということにつながるんだなというふうなことを実感してもらえる、そういうふうな場を提供するのであるとか、取り組みがこれからもできたらなというふうに思ってます。なので、まあやっぱり食べることを丁寧においしく、楽しく食べるということは、いきいきと楽しく幸せに人生を生きるということにつながるのではないかなというふうに思いますので、食べることを一生懸命に考えるということとは、自分の人生を一生懸命に考えるということなのかなということで、まあ私も含めて、いろいろな方にそういうふうな意識を持ってもらえて、それが行動にうつってもらえたらいいなと思っております。

以上、私の小さな取り組みですけども、研究所で行っている形になりますので、これでお話を終わらせていただきます。ありがとうございました。

楽しい食卓づくりをめざして ～附属幼稚園での取り組み～

食育・人材育成研究部門
北村真理

図 1

食育とは

生きる上での基本であって、知育、徳育、体育の基礎となるべきものと位置づけられるとともに、様々な経験を通じて「食」に関する知識と「食」を選択する力を習得し、健全な食生活を実践することができる人間を育てるもの

食育基本法(平成17年)



図 2

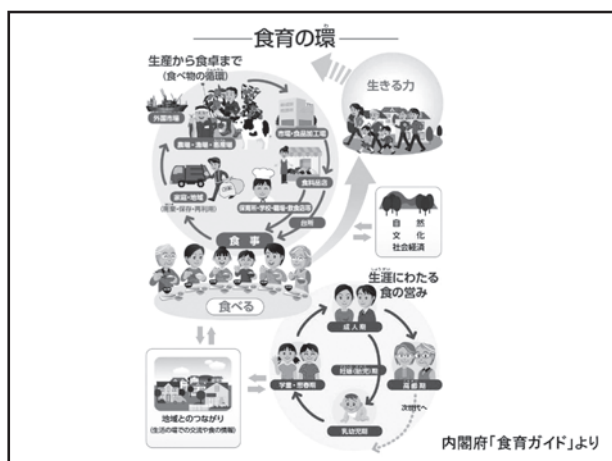


図 3

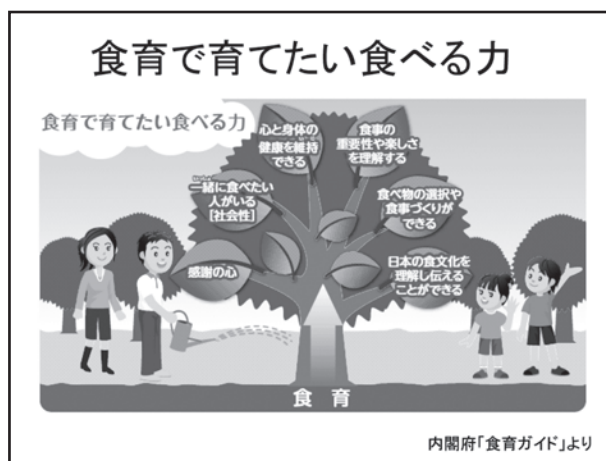


図 4

それぞれのライフステージで大切にしたい食育の取り組み

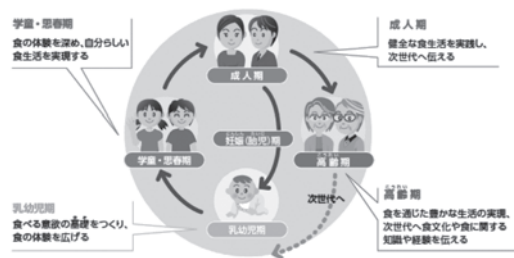


図 5

食育推進基本計画(第2次)

(平成23年度～27年度)

コンセプト「周知」から「実践」へ

食育の推進に関する施策についての基本的な方針
重点課題

- (1) 生涯にわたるライフステージに応じた間断ない食育の推進
- (2) 生活習慣病の予防及び改善につながる食育の推進
- (3) 過程における共食を通じた子どもへの食育の推進

図 6

基本計画の内容

基本計画では、以下のように目標値を設定し、取り組んでいくこととしています。

	現状値	目標値 (平成27年度末)
食育に関心を持っている 園児の割合の増加	70.5%	90%以上
朝食又は夕食を家族と一緒に 食べる「共食」の回数の増加	朝食・夕食 ＝週平均9回	10回以上
朝食も夕食する園児の 割合の減少	子ども 1.6% 保護者等 28.7%	0% 15%以下
学校給食における地域産物も 取り入れる割合の増加	26.1%	30%以上
食育ボランティア等に協賛した食生活 を送っている園児の割合の増加	50.2%	60%以上
幼稚園給食費(食育ボランティア等)より より多く給食費の負担に軽減される 園児の割合の増加	41.5%	50%以上
よく噛んで味わって食べるなどの 食べ方に気を配る園児の割合の増加	70.2%	80%以上
食育の推進に関わる ボランティアの数の増加	34.5万人	37万人以上
食育推進委員会を組織した 園児の割合の増加	27%	30%以上
食品の安全性に関する基礎的な知識 を習得している園児の割合の増加	37.4%	90%以上
健康計画を作成・実施している 幼稚園の割合の増加	40%	100%

内閣府 第2次食育推進基本計画リーフレットより

図 7

共食(きょうしょく)について

食を共にすること。

共食には「一緒に食べる」ことだけではなく、「何をつくらうか?」「おいしかったね」と話しあうことも含まれる。

例えば・・・

- ・どんな食事をしようかを考える
- ・材料をそろえる(買物、収穫など)・料理を作る
- ・配膳、食卓の準備、声かけをする・食べる
- ・後片付けをする(食器を片づけるなど)
- ・感想を話したり、聞いたりする



食卓・食のイベント

図 8

附属幼稚園での取り組み



図 9

取り組み例

- ・ 楽しい食卓BOOKの作成

各家庭の食にまつわるアイデア、思いなどを共有することで、家庭における共食、食育を推進する。

- ・ 食育パーティーの実施

人のために作る喜び、同じものをみんなでおいしく食べることの経験を通して、子どもたちにみんなで食べる(共食)楽しさを経験させる。

図10

楽しい食卓BOOK



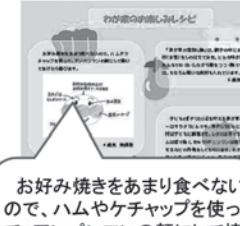
園児の保護者、武庫川女子大学の学生さんの協力を得て、「楽しい食卓づくり」についてのエピソードを収集し、「楽しい食卓BOOK」として冊子にまとめた。

記載項目

- ・わが家のお楽しみレシピ
- ・身近な人と楽しく食べるアイデア
- ・わが家での「食べるとは」等

図11

楽しい食卓BOOK(保護者編)



わが家の楽しみレシピ

お好み焼きをあまり食べないので、ハムやケチャップを使って、アンパンマンの顔にして焼いてあげたら喜びます。

4歳児 保護者

図12

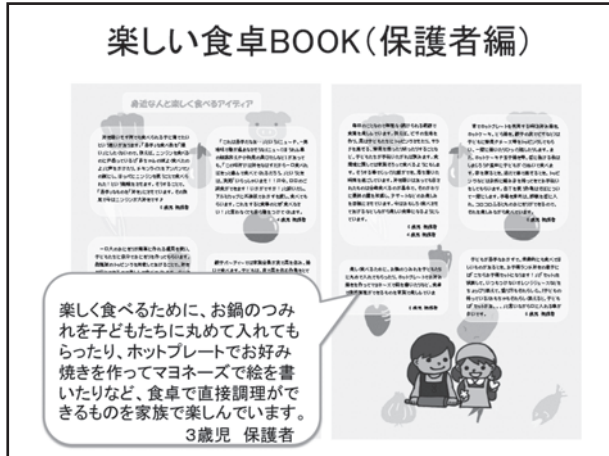


図13

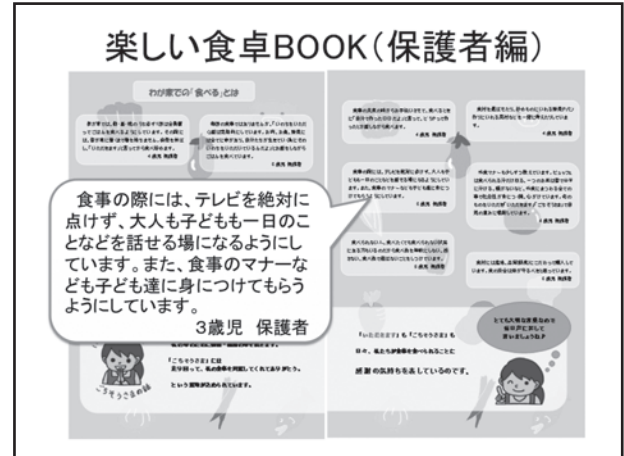


図14

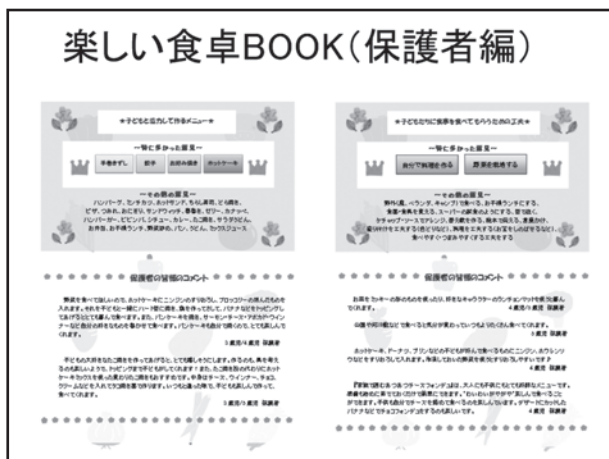


図15

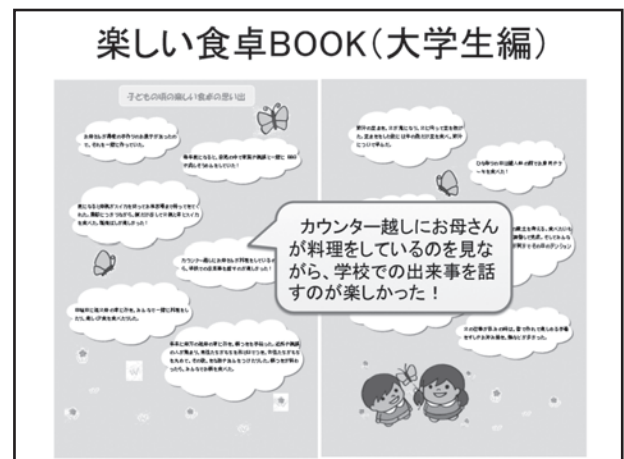


図16

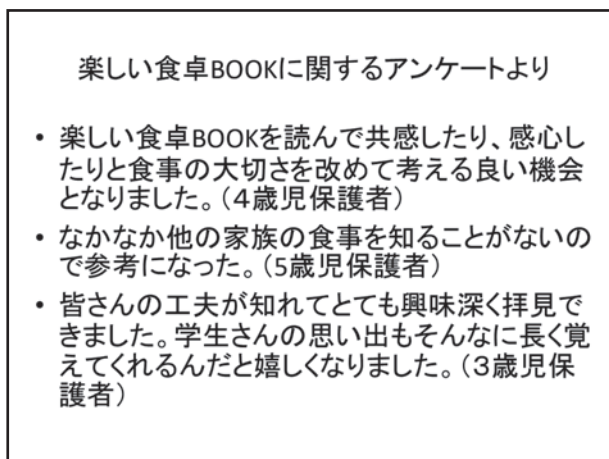


図17

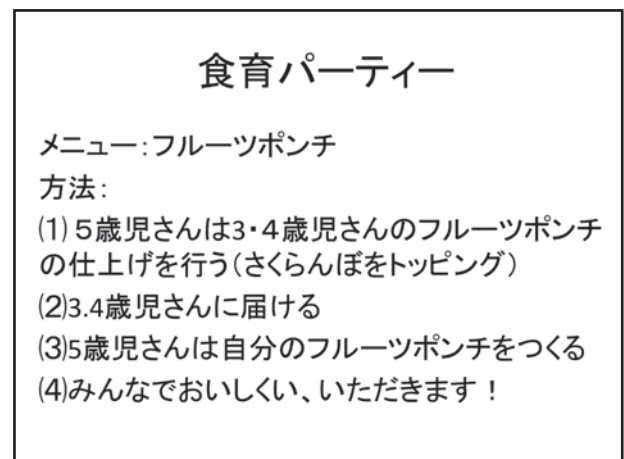


図18

食育パーティー



図19

食育パーティー



図20

食育パーティー



図21

食育パーティー



図22

食育パーティー



図23

食育パーティー



後日、4歳女兒がみんなで食べたフルーツポンチをお家で作ってくれました！

図24



図25

トピックス

咬合力アップ運動の有用性について

前田 佳予子

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

皆様初めまして。栄養科学研究所、高齢者栄養化学部門の前田でございます。どうぞよろしくお願いいたします。「咬合力アップ運動の有用性について」20分程度話をしていきたいと思います。

まず、最初に見て頂きたいスライドは、先進各国の高齢化率の推移です。この黒い実線の所が、日本のいわゆる高齢化率の推移です。そこで、先進各国の高齢化を見ていきますと、欧米諸国に比べまして日本は非常に世界に類を見ないスピードで高齢化が進んでいます。特に、2010年から2020年、2030年にかけて、高齢化率が30%を超えと言われております。本日、ここにスライドは出しておりませんが、2005年から2025年にかけて、9都道府県、(北海道、東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県、愛知県、大阪府、そして兵庫県、そして福岡県)この9都道府県で、2025年には高齢化率が60%、65歳以上の方がふえると言われております。そのような現状の中で、高齢化人口、高齢化率は増加し、そして高齢化率は非常に高くなり、2060年には国民の2.5人に1人が65歳以上になる社会が到来すると言われております。現在の高齢化率は、いわゆるおみこし世代と言われております。それが、ここにも書いてありますが、2060年にはいわゆる肩車世代が来ると言われてます。さらに65歳以上のひとり暮らしの高齢者の増加は、男女ともに顕著です。また、平均寿命の延伸に伴い、これは平成25年の高齢社会白書に出たデータですが、男性で79.4年、女性で85.9年です。(図2)

そのような現状を踏まえまして、2006年4月介護保険法の制度の改正によりまして、いわゆる介護予防事業が、6つの事業が入ってます。運動機器の機能向上、栄養改善、口腔機能の向上、閉じこもり予

防・支援、認知症予防・支援、うつ予防・支援、これは予防重視型システムへの変換が図られてます。(図3)

今回、私どもの大学があります兵庫県で西宮の総人口は48万2640人で、高齢化率19.4%、単独世帯が9.4%です。(図4)この地区におきまして、鳴尾地区というところで、私どもと福尾先生、そして後ろにいらっしゃいます谷野先生と協同で、毎年9月から身体計測を行っております。その地区では月2回、70歳以上の独居高齢者、孤独・孤立の解消、また交流が目的で、ふれあい昼食会がなされております。(図5)このふれあい昼食会というのは、会食が中心になっております。同じ兵庫県中でも、私どもがもう一つ調査に行ってます明石市は、「おしゃべり」、「ミニケアサロン」というのが中心になってますが、この西宮地区は会食が中心です。1地区で、我々は介護保険を利用していない在宅高齢者の現状を知り、咬合力及び咀嚼力に着目し、地域介入を行うことによる効果を検討することを目的としております。(図6)

このスライド(図7)、非常に白黒で申しわけございませんが、白のカラムが女性、黒のカラムが男性で、特にここを見ていただきたいと思いますが、50歳ぐらいから咬合力が年齢とともに低下しております。ここで見ていただきたいのは、年齢とともに咬合力は低下しているけど、これを緩やかな方向にもっていけないのかというのが一点。もう一点私どもがここにかかわりました背景といたしましては、先ほど平均寿命の話で男性でも女性でも80歳近くですが、しかし、このデータには70歳までしかなのです。今後、高齢化が進む中で、これでは研究のいわゆる指標としては不十分ということで、ここをや

はり武庫川女子大学できちっと調査をしてデータを出そうということで、この取り組みを行ってます。

若いころに比べますと、咬合力は若い頃の2分の1から3分の1になると言われておりますが、我々も調べましたところ、やはり17歳の女性と65歳の女性を咬合力を見ますと、このスライドが示しますとおり、やはり2分の1になっています。若いころに比べるとかむ力というのは半分に低下しているというのが、このスライド(図8)から皆様方に御理解いただけたらと思います。

また、骨格筋量と咬合力のいわゆる相関を見ていきますと、弱い相関ですが、正の相関が見られました。ということはどういうことかというと、やはり咬合力で口の周りだけの運動ではなく、全身運動を取り入れなければならないということが、このスライドから言えるかと思います。

そこで、咬合力アップ運動の導入の狙いは、加齢とともに筋肉量が減少することは、咬合力や咀嚼力の低下につながると考え、咬合力や咀嚼力と運動機能との関連性に着目して、全身運動を組み込んだ咬合力アップ運動を導入しました。(図9)、(図10)

で、我々は介入いたしました対象者の内訳は、運動を介入した群は、西宮のH公民館でふれあい昼食会のあと、咬合力アップ運動の参加者9名です。今現在、少し人数ふえてますけれども、(男性2名、女性7名)です。非介入群として運動をしない群は、西宮の4地区でふれあい昼食会のみに参加の23名、(男性が1名で女性が22名)です。年齢のマッチングをしました。(図11)

これは、研究の概要ですが、本日ここで発表いたします介入期間といたしましては、2009年9月から2013年9月で毎年8月は除いてます。また、咬合力アップ運動に関しては月2回、ふれあい昼食会の後に実施してます。主に中心となります運動は咬合力アップ運動です。指導するのが、健康運動指導士と学生が半年ごとに交代で行い現在も続けてます。(図12)

では、運動の実施内容はどのような内容かと申しますと、1回に大体30分ないし40分程度行っております。柔軟体操、首、肩、レジスタンストレーニング、腹筋、大腿四頭筋、また口腔器向上トレーニングは、発声練習あるいは口輪筋のトレーニングなどを行ってます。運動中で大事なことは何なのかと申

しますと、「息をとめないでください」、息をとめたら大変ですよ、死んじゃいます。そして、「つばを飲み込んでください」。そしてもう一つ私たちが忘れないで言うのは何なのかといいますと、「無理をしないでください」、この3つを必ず声かけながら実施してます。(図13)

スライドの中で、黄色いボードが見えますが、いわゆる運動に参加者の方で、全員マイボールを持てちゃいます。運動はここだけではなく、自宅でも運動をしているという状況です。で、我々はそのために、家での体操は、毎日少しずつ、「こつこつ続けてみましょう」「いっぱい笑って」「いっぱい元気」になりましょう、顔の筋肉をたくさん動かしましょうというところで、このような「テキスト」をつくっております。

やはり今日は、このようなつくりつけの椅子ですから、皆様方に足のかかとを「トントントン」としていただくことができませんけれど、かかとの上げ下げ運動、どのような運動かと説明しますと、転倒予防や捻挫予防に、ふくらはぎのトレーニングをしましょうということで、かかとの上げ下げ運動です。女性の方が多くいらっしゃいますが、昔のミシン踏みですね、このような踏み方でございます。今の若い子は昔のミシンは知りません。電動ですから。

次に、ひざの曲げ伸ばし体操ですね。これは太ももの筋肉を鍛えてひざを守りましょう。椅子に深く腰かけ、ひざの曲げ伸ばしをゆっくり行います。で、1、2、3とゆっくり上げて、そして上げるときは割と早くていいんですけど、下すときをゆっくりと下していただくとよいです。この運動を10回ぐらいいやっていただきますと結構かと思っています。

シャント腹筋運動で、腰痛予防には腹筋を鍛えるということですね。椅子に浅く腰かけ、後ろに倒れて元に戻る、シャント腹筋運動ですね。

それからピンと背筋体操ですね。これは、椅子に座ってゆっくりと船漕ぎをする背筋トレーニングです。このとき、息をとめて息を吐いてという言葉も私もは声をかけております。

また、歯ブラシ体操は、歯磨きのときに、歯ブラシを使ってやってみましょう。口ぶりを「エー」という形にして、歯ブラシの持ち手をその口に挟む。それから、歯ブラシを口に挟んで笑ってみる。大事ですよ、歯を磨きながらにっこりとですね。そして、

歯ブラシを唇で押し出すように「ウー」という形をします。この体操を10回繰り返す。終わったら口の周りを軽くほぐしてあげると良いです。

あるいは、片足にぎにぎ体操、椅子に片手を添えまして片足で立ちます、その状態でボールをゆっくり10回握っていただく。反対の足も行います。ボールは左右の手で交互に握って、握力もつけ、かつバランスもとるといような運動です。

さきほど紹介した運動を自宅でやっていただく、ふれあい昼食会の後に30分ないし40分運動していただく。で、その参加された方たちには、参加表で「声がでましたか」あるいは「つばをちゃんと飲み込んでいただきましたか」「どうでしたかきょうは」とか、運動を実践したあるいは参加したらシールを貼っていただく。参加者への栄養管理として月に2回、お便りを渡します。ちょっとした健康コラム(図14)、運動に参加された方と学生が一緒、水分補給とコミュニケーションという意味で、学生たちとともに「きょうの運動はどうでしたか」「このところ食欲はどうですか」「水分はとれていますか」などを聞きながら運動の終わった後に栄養介入を実施しています。

このような介入を実施していますが、私どもは、運動以外に高齢者の方たちの咬合力、咀嚼力の検査をしています。時間の関係で詳しく説明できませんがこのような内容を実施しています。その中で特に咬合力と咀嚼力についてご説明します。

咬合力というのは、かむ力でございます。で、これは特殊なフィルムです。この富士フィルム社のフィルムをかみます。その際に姿勢を正して、3秒間力いっぱいかみしめてかんでもらいます。かんだフィルムを特定の特種なオクルーザーという機械で測定をします。(図15)

また、かみ砕くのをそしゃく力と言いますが、これはロツテのキシリトールガムを、いわゆるふふうのお食事をするように2分間かんでいただきます。かんだガムを、遮光して、3ミリぐらいの厚さに延ばしまして機器にかけます。ではそしゃくガムにつきまして皆様方に御説明していきたいと思ひます。

このガムというのは、特殊なガムで、よく私どもがガムをかんでくださいといひますと、「私、入れ歯なのよ、だめなのよ」とよくおっしゃいますけれども、「入れ歯にもつきません」と言ってかんでい

ただいております。で、かむ前は、いわゆる緑色をしております。そして、ふふうのお食事をしていただくように2分間かんでいただきまして、判定を見ていただくわけですが、ここに3枚のスライドがあります。最初は緑色、そしてピンクと緑が入りまだらになり、そして2分間かむことで、ピンク色になります。われわれはかんだガムの色を明るさと暗さでどの程度かめたかを見ます。(図16)

また、健康関連のQOLとしまして、SF-8という、これを健康状態を測定できる調査票です。8つの健康関連をそれぞれの1項目ずつ測定できるように構成されてます。身体機能、日常役割機能、体の痛み、全体的な健康感、活力、社会的な生活機能、日常役割機能、心の健康度を測定します。国民標準値に基づきましたスコアリング方法というのをを用いてスコア化します。8つの健康関連にそれぞれのケースを掛け合わせて合計したものが、身体的なサマリースコア、あるいは精神的なサマリースコアというふうに出しております。(図17)

そのようにして、我々は測定、調査を、2009年から介入しております。このスライド(図18)は2009年の介入時の対象者の方の背景です。年齢、性、身長、体重、BMI、体脂肪、骨格筋率、骨密度等を測定してあります。2009年今現在に至りましても大きな変化はありません。

このスライド(図19)はMNAにより栄養状態の比較ですが、これは簡易栄養状態評価表です。栄養状態は介入群にしても、非介入群にいたしましてもその割合は大きな変化はありませんでした。

さらに介入群と非介入群との握力と咬合力の経時的な変化を見ていただきたいと思います。(図20)このオレンジ色の線、これは運動の介入群でございます。それから緑色の線、これは運動をしない身体計測だけをされた方たちの握力を4年間見てます。握力に関しては、横ばい状態で大差はありませんが、しかし咬合力に関しましては、非介入群につきましては、年々低下しています。なお、運動を介入した群は、若干低下した時期がありますがほぼ横ばい状態です。

また、介入群の咀嚼力ガムの経時的な変化を見ていきますと、ガム測定を導入いたしましたのは2010年から実施しています。それ以前までは、アンケート調査で「この食品はかめますか」となどの質問の

みでした、回答者の歯の状況からみて、調査側として、とてもかめないだろうと思うのですが、「かめる」と回答されるので、咬合力とアンケート調査がマッチングしませんでした。そこで、客観的に評価するために、我々は2010年から咀嚼力ガムというのを使っております。特にこの2010年と2012年を見ますと、非常に2012年のほうはよくかめているというのが言えるかと思います。(図21)

また、介入群と非介入群の健康関連のQOLを見ていきますと、ピンク色のカラムが介入群です、運動の。それからブルーのカラムが非介入、運動を入っていない群です。その中で、どちらかというところ全ての項目において介入群のほうが高く、その中でも有意な差が出たのが、身体的なサマリースコアで、やはり運動を介入したほうが高いという数字が出ました。(図22)

考察ですけれど、非介入群では、3年間での咬合力の減少は著しかったんですが、介入群では現状維持ができていたということは、それなりの運動効果があったと推察されます。咬合力アップ運動が加齢に伴う筋力の低下予防に有効であるということが示

唆されました。また、健康関連QOLのスコアの一つであります身体的なサマリースコアにおきまして、介入群が非介入群に比べて有意に高値であったことにより、咬合力アップ運動がQOLの維持及び向上に関与しているのではないかということが言えるのではないかと思います。(図23)

結論ですが、介護予防を目指した高齢者の健康づくりに咬合力や咀嚼力の維持及び向上を組み込んだ総合的な支援事業は有用であり、口腔機能の維持及び向上を保つための食環境づくりを行うことが、管理栄養士の重要な役割の一つであるのではないかということが言えるかと思います。やはり、人間は生きていくために食べる、やはり食べるためにはかむということは必要です。私どもは、継続の運動介入をやっておりますが、やはりいつまでも元気で活力ある高齢者でいてほしいと思っております。今日お見えの皆様方も、多分そうだと思います。寝たきりにはなりたくない、自分の意思を相手に伝えたい、いつまでも元気で活力ある高齢者を目指していってほしいと思います。ありがとうございました。(図24)

咬合力アップ運動の有用性について

栄養科学研究所高齢者栄養科学部門
前田佳予子

図 1

高齢者の現状

- 1) 高齢者人口・高齢化率は増加し続けている
 - 2) 高齢化率は24.1%（総人口；1億2,752万人、65歳以上人口；3,079万人）
 - 3) 2060年には国民の2.5人に1人が65歳以上となる社会が到来と推計されている
 - 4) 65歳以上の一人暮らし高齢者の増加は男女共に顕著である
- 平均寿命の延伸（男性；79.4年、女性；85.9年）

出典：平成25年版 高齢社会白書

図 2

国が介護予防に力を入れている

2006年4月の介護保険制度改正は、予防重視型システムへの変換がはかられ、具体的に

- ①運動器の機能向上
- ②栄養改善
- ③口腔機能の向上
- ④閉じこもり予防・支援
- ⑤認知症予防・支援
- ⑥うつ予防・支援

6つが介護予防事業として実施されている

図 3

兵庫県



西宮市

総人口
482,640人

- 高齢化率；19.4%
- 単独世帯；9.4%

出典：平成22年 国勢調査

図 4

ふれあい昼食会について

ふれあい昼食会

- 月に2回
- 70歳以上
- 独居高齢者
- 孤独・孤立の解消や交流が目的



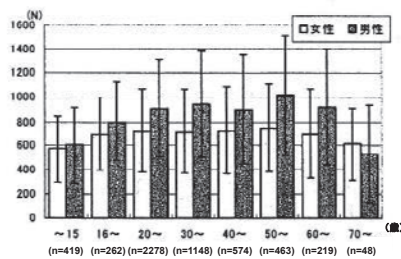
図 5

目的

介護保険を利用していない在宅高齢者の現状を知り、咀嚼力および咬合力に着目した地域介入を行うことによる効果を検討する

図 6

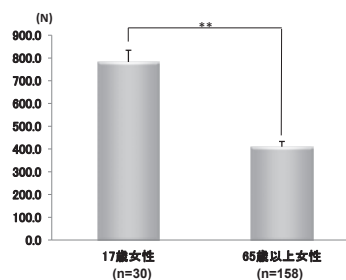
加齢に伴う咬合力の変化①



引用: 寺田員人, 中川公貴, 原田史子, 福見佳大, 花田晃治: 一般の人の咬合力, 第5回日本頤学大会, 2000年

図 7

若年者と高齢者の咬合力の比較



Mann-WhitneyのU検定, ** $P < 0.01$

図 8

骨格筋量と咬合力の関係

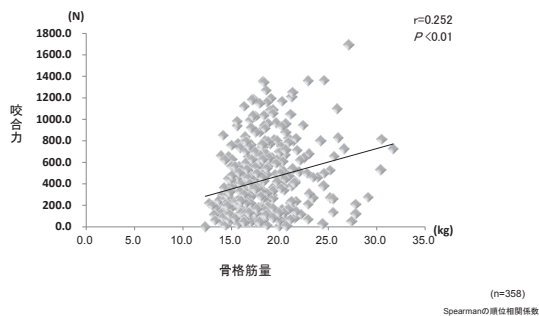


図 9

咬合力アップ運動導入のねらい

加齢と共に筋肉量が減少することは咬合力や咀嚼力の低下に繋がると考え咬合力や咀嚼力と運動機能との関連性に着目し、全身運動を組み込んだ咬合力アップ運動を導入した。

図10

対象者

- 介入群 (78.4±4.9歳)
N市H公民館
ふれあい昼食会の後、咬合力アップ運動の参加者
9名 (男性2名 女性 7名)
- 非介入群 (79.4±4.2歳)
N市4地区
ふれあい昼食会のみ参加者
23名 (男性1名 女性 22名)

図11

研究実施の概要

介入期間: 2009年9月～2013年9月 (8月を除く)
咬合力アップ運動: 月2回「ふれあい昼食会」の後に実施

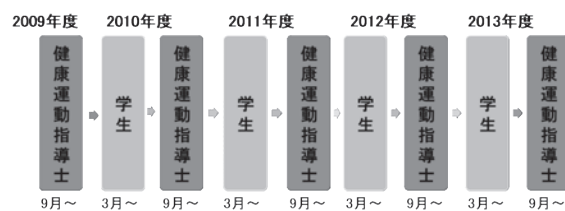


図12



図13



図14



図15

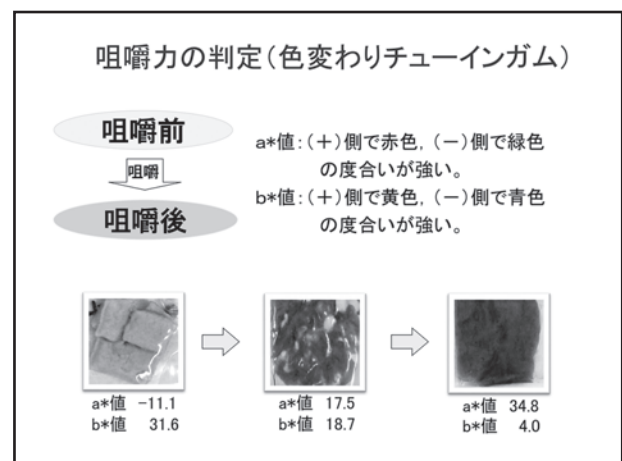


図16

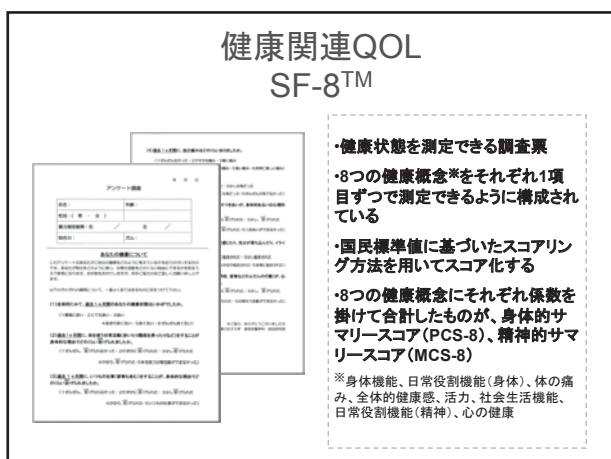


図17

対象者背景(介入前)

測定項目	2009年度 介入群(n=9)		2009年度 非介入群(n=23)	
	平均値 ± SD		平均値 ± SD	
年齢(歳)*	78.4 ± 4.8		79.4 ± 4.2	
性(男性%) ^a	22.2		4.3	
身長(cm) ^a	152.8 ± 8.6		150.7 ± 7.5	
体重(kg)*	51.9 ± 8.7		50.3 ± 9.5	
BMI(kg/m ²)*	22.1 ± 2.4		21.8 ± 3.4	
体脂肪率(%) ^a	29.6 ± 7.6		30.6 ± 6.6	
骨格筋率(%) ^a	36.3 ± 4.0		36.0 ± 2.8	
音響的骨評価値(×10 ⁶) ^a	2.223 ± 0.223		2.193 ± 0.209	

^a t検定、^b Mann-WhitneyのU検定、^c χ^2 検定

図18

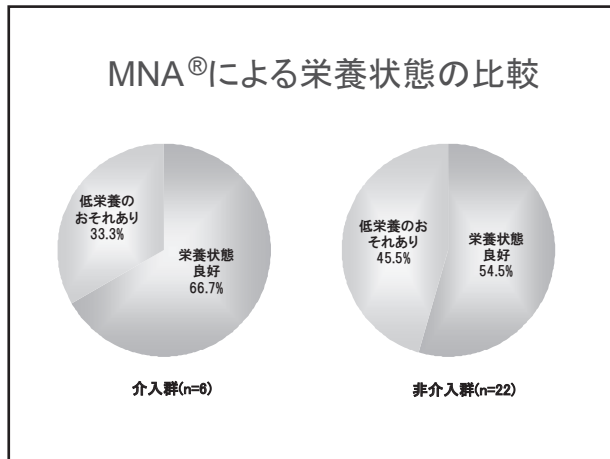


図19

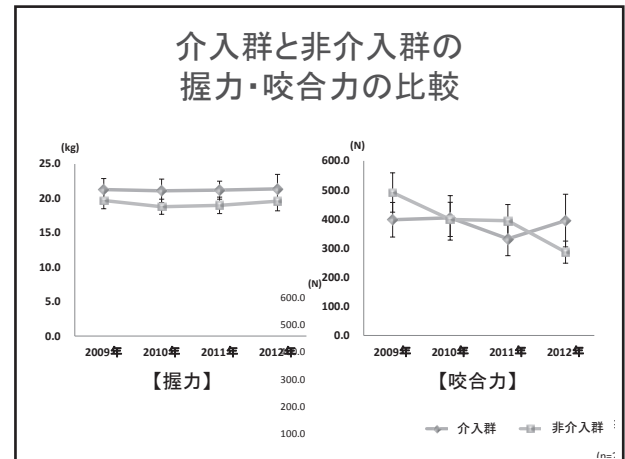


図20

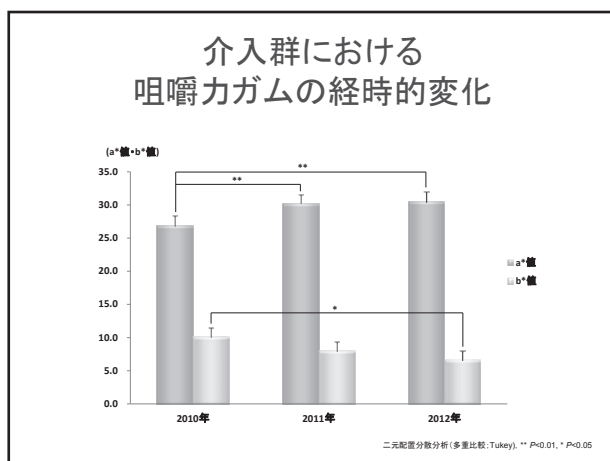


図21

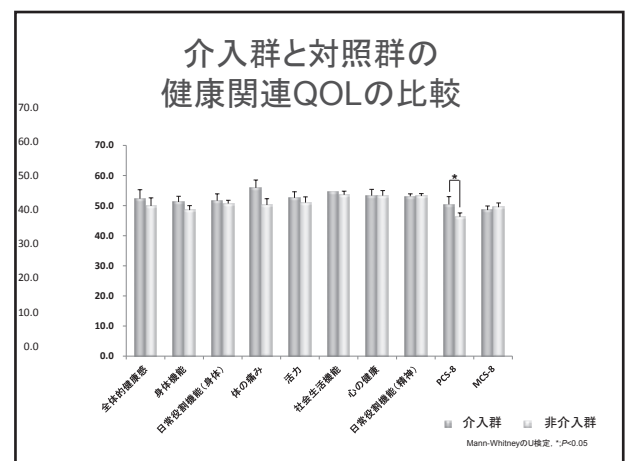


図22

考察

- 非介入群では3年間で咬合力の減少が著しかったが、介入群では現状維持が出来ていたことは運動効果があったと推察され、「咬合力アップ運動」が加齢に伴う筋力の低下予防に有効であると示唆された
- 健康関連QOLのスコアの1つであるPCS-8において、介入群が非介入群に比べて有意に高値であったことより、「咬合力アップ運動」がQOLの維持および向上に関与しているのではないかと考える

図23

結語

介護予防を目指した高齢者の健康づくりに咬合力や咀嚼力の維持および向上を組み込んだ総合的な支援事業は有用であり、口腔機能の維持および向上を保つための食環境づくりを行うことが、管理栄養士の重要な役割の1つであるといえる。

図24

トピックス

栄養サポートステーションのとりくみ

福尾 恵介

武庫川女子大学 栄養科学研究所 所長
武庫川女子大学 生活環境学部 食物栄養学科

よろしくお願いします。鞍田先生が急用のため、私がかかわって説明させていただきます。

研究所の4部門の中で、栄養クリニック部門は、主に病気の人をサポートする取り組みを行っています。

栄養クリニックと栄養サポートステーションの2つから成っていき、栄養クリニックは、NHKの「ためしてガッテン」にも出たことがある今は退職された小西先生が中心となって開設された、中年の肥満女性に対する栄養教室です。栄養サポートステーションは、病気の方に対する栄養サポートを行っているところです。

栄養サポートステーションは、栄養科学館の1階にあります。栄養科学館は平成23年12月、研究所ができる前の年の12月に完成しました。

栄養科学館の1階には、栄養サポートステーションとともにクッキングスタジオがあり、簡単な調理実習が可能です。多目的ホールでは、地域の高齢者が参加する音楽のつどいが開催され、音楽学部の先生、学生さんが関わって活動しています。それ以外に、セミナー室やCASという冷凍機が設置された給食施設があります。

栄養サポートステーションの取り組みの背景を説明します。最近病院に入院しても、すぐに退院させられますが、それは医療費の関係もありますが、入院期間をのばすのはよくないという面と、両面があります。ところが、病院でリハビリを続けたい場合も、できるだけ在宅で治療していくことになるのですが、家族がおられないひとり暮らしの方は、在宅でのリハビリ継続がなかなか難しいですね。地域ではリハビリだけでなく食事面とか栄養面においてもサポートが要る方がたくさんいると思われます。適

切なサポートがないと、再入院や新たな病気の発症につながるため、地域の栄養ネットワークづくりの一貫として栄養サポートステーションの活動を開始しました。

研究所には、食物栄養学科から多くの管理栄養士が参加しています。管理栄養士として病院で勤務した先生や資格を有する大学院生が実際に患者さんを診療します。また、私を含めて3人の医者がかわり、地域の開業医や病院と連携しています。

最初、地域のニーズを明らかにする目的で開業医の先生を対象として、西宮の医師会を通じてアンケート調査を行いました。回収率が非常に低かったのですが、このことは、予想しましたが、医者の方に対する意識の低さを示していました。逆に今後の研究所のしっかりとした広報の必要性を示すものとして認識しました。しかし得られたアンケート結果からは、ひとり暮らしの高齢者の方へのサポート、糖尿病を中心とした生活習慣病のサポート、あるいは在宅治療中の患者さん、嚥下障害に対するサポートを望まれているということがわかりました。

それで、現在、栄養サポートステーションでは、25年の7月まで18人の患者が継続してfollowされており、継続率78%です。糖尿病の方が非常に多いです。どこかで聞かれたことがあるかと思うのですが、年齢とともに糖尿病の頻度は増加します。地域の身体計測会においても、御自身、糖尿病なんて一切関係ないと思われている方が、血液検査をしたら糖尿病がある方が毎年見つかります。現在糖尿病患者の6割、7割近くは、60歳以上の方で占めているという現実があります。つまり、非常に高齢者の糖尿病の方が非常にふえていることになります。

高齢者の方の糖尿病には若年者と異なる特徴があ

ります。まず、食後の血糖値が非常に上がりやすいということです。それから、症状が出にくい。例えば、糖尿病の典型的な症状であるのどの渇きが出にくい。また、心筋梗塞になっても胸が痛くならないことがあります。本人が気がつかない間に大きなことが起こっても心筋梗塞の場合、すぐに病院に行かないと危ないんですが、その痛みが起こりにくいいため診断が遅れ重症化しやすく致死率が高くなります。それから、老年症候群、例えば認知症が起こりやすい。それから、転倒やうつ、サルコペニア、低栄養も起こりやすくなります。糖尿病は、過栄養の病気で、食べ過ぎというふうに使われていると思うんですけど、実は最近、年齢とともに低栄養が糖尿病で非常に問題になりつつあります。それから低血糖を起こしやすいということも問題です。低血糖というのは、高齢者では、症状が出にくいいため繰り返して起こり、結果として、認知症の発症や、転倒などから要介護リスクを高めるということも言われています。ですから、高齢者の糖尿病では、ふつうのコントロールよりも少しゆるくしたほうが総合的にはよい結果が得られると言われています。また、一方では、動脈硬化の合併が多く、脳梗塞や心筋梗塞を同時に起こしやすいことが知られています。また、これは、老年症の重要な特徴ですが、個人差が大きいことが挙げられます。

20年以上糖尿病なんですけど全然合併症がない人もいます。したがって、一人一人の個別のサポートが必要です。

最近、高齢糖尿病患者のコントロール目標が見直されつつあります。例えばヘモグロビンA1cというのを聞かれた方もあると思うのですが、血糖値が高いとヘモグロビンに糖がくっついて、高くなり、糖尿病の診断をする指標になっているんですが、健康な高齢者の場合は、大体6.5から7.4ぐらいを目安にしていますが、虚弱な高齢者では、もう少しゆるくして7とか8ぐらいのほうが長期的な予後がよいと考えられています。

また高齢者では食後高血糖のコントロールが重要視されています。

さらに、日本のJ-EDITという大規模研究からは、血糖値だけを高齢者の、コントロール目標にしてはだめだと指摘しています。つまり、血糖値のコントロール以上に老年症候群の予防が重要です。具

体的には、認知症の予防や、筋肉が異常に減っていくサルコペニアや、その結果起こる転倒の予防にしっかりと取り組まないと、結果的には血糖値だけを見ていても高齢糖尿病患者の予後はよくならないということが最近言われています。

それから自立の促進も重要で、高齢者の方からいろいろなことをとってしまうのはよくありません。できるだけ自分でやっていただくようにしないといけません。自分の生活は自分でできるようにしていくというのは、結果的には長生き健康を保つことにつながります。

栄養サポートステーションでは、開業医と連携するうえで、その役割分担を明確にしています。例えば開業医の先生のところで糖尿病専門医が投薬内容のアドバイスは行いますが、処方や血液検査などは行いません。

開業医の先生にとって患者さんをとってしまうのじゃなくて、共存できるような地域での栄養支援ネットワークの構築に貢献したいと考えています。

また、栄養サポートステーションでは対話を大事にしており、大体お一人1時間ぐらいかけてお話を聞いています。その際、医者と看護師と、管理栄養士、学生がそれぞれ関わっています。それぞれの専門の立場から今の問題点を抽出してサポートしています。サポート内容は、1人1人異なり1回だけでは対応は無理なので、継続して行っています。

もう一つは、計測するということです。体重、筋肉量、体脂肪量などを計測をしてその場で結果をお渡しする。毎回計測することにより、指導した効果を判定することが可能になります。この点は、重要で定期的な評価は欠かせません。

もう一つのポイントは、学生がかかわるということです。学生が、お茶を出したり、測定をサポートを行います。これらにより、通常の病院とは異なる空間やくつろいだ雰囲気を出すことができます。

流れとしては、主治医と必ず連絡をとり、それ全て予約制で行っています。開業医の先生からの情報をもとに事前にカンファレンスをして、お待ちしています。

当日は、同意書を取り、血圧、身長、体重、体組成などを測定し、医者の診察を受け、栄養士が栄養指導を行います。大体1時間ぐらいの予定ですがほとんどの方が1時間を超えて1時間半とか、長くお

られることが多いです。最後に管理手帳をお渡しして、測定した結果がどういうふうによくなっているのかというのが目でわかるようにして、今後の励みになるようにしています。

もう一つの特徴としては、クッキングスタジオを使った調理指導があります。皆さん、病院で栄養指導を受けられても、実際につくってみるとこまでは多分指導を受けられてないと思いますが、ここでは、調理を交えた指導が可能です。

例えば、糖尿病でも腎臓が悪くなったときの食事は難しいですが、そういうのをつくってみたりとか、そういうのを味わっていただいたり、しています。

現在、大体78%の方が、今も継続して月1回ぐらいに來られています。

血糖値の指標でありますヘモグロビンA1cの平均値は、徐々に低下し、良好な平均すると、栄養指導後低下し、コントロールが維持されています。

事例を紹介します。76才独居女性で糖尿病。65歳から、糖尿病で発症して10年以上たっています。母が糖尿病で、家族歴があります。病院で食事療法の教育を受けましたが、退院後近くの開業医で治療を受けていますが、コントロール不良でした。栄養士がよくよく聞いてみると、この方は食品交換表をもとに、一日のカロリーをしっかりと守っておられたんですけれど、実は甘いものや、グルメが好きでした。そこで、例えばチョコレートを食べたい時は、肉を減らすとか、そういう交換をしてしまっていました。一日の摂取カロリーが一緒であれば食品交換してよいと思っておられました。その結果、悪くなり、コントロールがうまくいかなかったようです。栄養士の指導と、専門医から、インスリン抵抗性を考慮し

た、薬の見直しをしたところ、血糖値のコントロールが改善しました。また、体重が減少し、適切体重に近づきましたが、骨格筋量は減少せず、維持しました。この方も現在、継続して來られています。

以上、簡単にまとめますと、地域では退院直後の方も含めましてひとり暮らしの高齢者で栄養サポートが必要な方がふえてくることが予想されます。先程の事例のように高齢者になってから、糖尿病を発症する頻度はますますふえてきます。高齢糖尿病では、食後高血糖が起こりやすいですが、逆に、低血糖が起こりやすいことも重要なポイントです。特に転倒などの老年症候群が低血糖時に問題になります。つまり、高齢者では血糖値以外のいろいろなサポート、あるいは生活指導が必要であると思います。これらのきめ細かいサポートには、集団指導ではなかなか難しく、個別対応と、また、多職種がかかわる継続的なサポートが必要と思います。

栄養サポートステーションでは、今後、開業医の先生や病院と連携して、糖尿病以外に在宅のがん患者、特に化学療法を受けている方は栄養障害を起こしやすいため、今後取り組んでいきたいと思います。また、在宅の栄養指導も必要と思います。つまり、大学まで來られない方もおられるため、そういった方に対するサポートも実際やっていかないと考えています。

こういった活動を通じて、社会貢献だけでなく、管理栄養士、学生を育てていくという、人材育成を行いたいと考えています。

以上、まだまだ始まったばかりですが、お一人お一人^{しん}真摯に対応しながら、さらに栄養サポートステーションの活動を発展させたいと思っています。御清聴ありがとうございました。

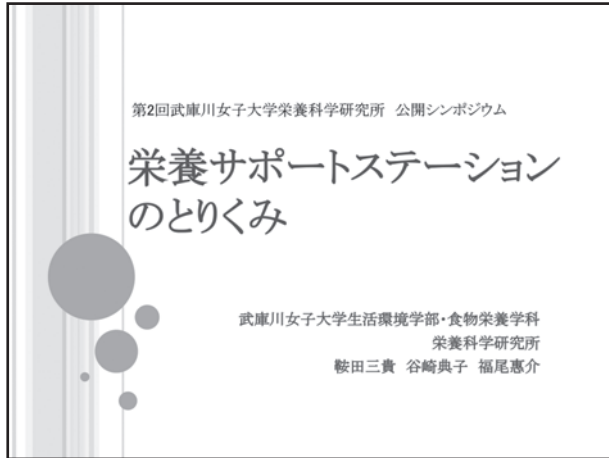


図 1

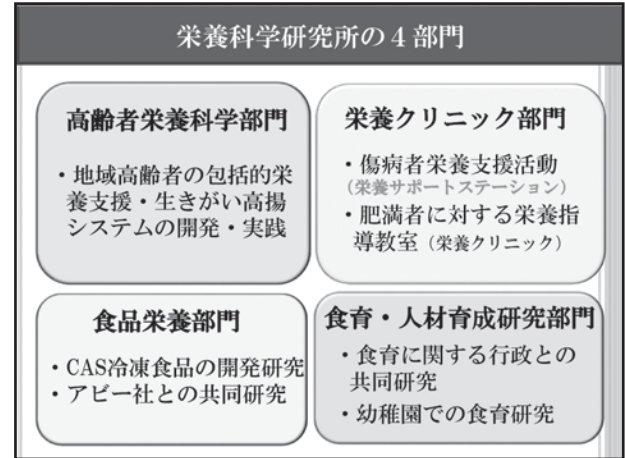


図 2



図 3

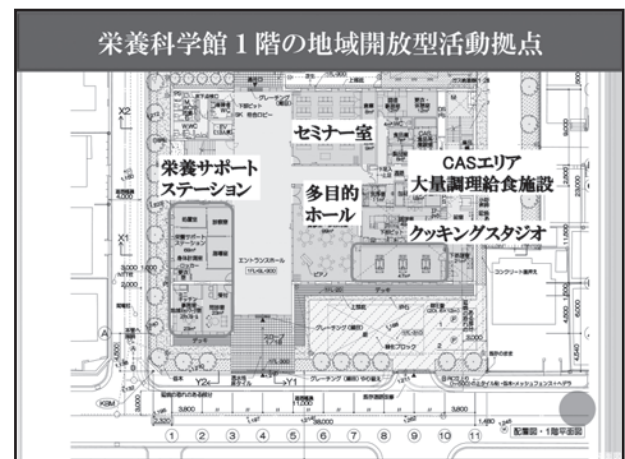


図 4

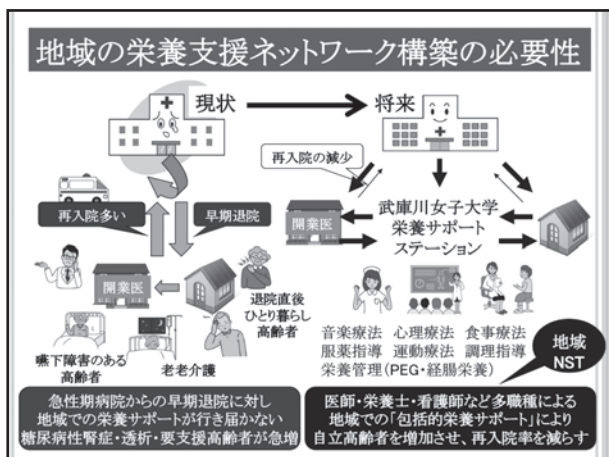


図 5

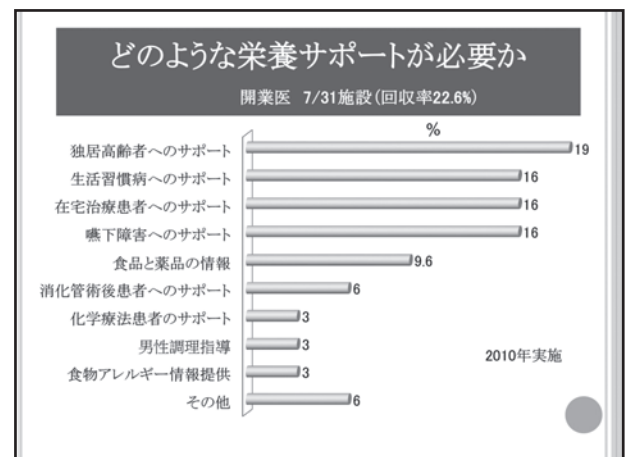


図 6

NSS来院患者背景(初回時~25年7月まで) 継続率78% (※指導回数:162回)						
ID	年齢	性別	BMI(kg/m ²)	主病名	継続有無(回数)	HbA1c(%)
1	60	F	25.4	2型糖尿病	×(9)	10.6
2	43	M	31.7	2型糖尿病	○(30)	9.9
3	78	F	24.7	2型糖尿病	○(15)	7.0
4	45	F	25.4	2型糖尿病	○(14)	9.8
5	75	F	23.2	2型糖尿病	○(17)	8.3
6	61	F	28.4	2型糖尿病	○(9)	13.1
7	60	F	25.6	2型糖尿病	○(8)	9.4
8	64	F	34.4	2型糖尿病	○(6)	9.1
9	66	F	28.4	2型糖尿病	○(7)	6.8
10	72	M	27.6	2型糖尿病	○(8)	10.6
11	67	F	21.4	2型糖尿病	○(4)	7.9
12	54	M	24.2	狭心症(異型)	○(12)	5.9
13	40	F	25.2	脂質異常症	×(3)	—
14	56	F	24.8	脂質異常症	○(16)	5.7
15	60	M	18.9	2型糖尿病	×(1)	11.4
16	58	F	33.7	肥満症	○(3)	5.8
17	77	F	26.3	2型糖尿病	○(3)	9.9
18	75	F	28.0	2型糖尿病	×(1)	8.1

図 7

加齢とともに糖尿病の頻度は増加する						
年齢・性別糖尿病頻度(%) (厚生労働省:国民健康・栄養調査)						
年齢(歳)	男性			女性		
	1997	2002	2007	1997	2002	2007
20-29	0.9	0.0	1.1	0.9	0.8	0.0
30-39	1.6	0.8	3.0	1.6	0.9	0.5
40-49	5.4	4.4	7.6	5.3	3.6	2.9
50-59	14.2	14.0	12.1	7.1	4.6	5.8
60-69	17.5	17.9	22.1	10.6	11.5	14.1
70~	11.3	21.3	22.6	15.5	11.6	11.0

図 8

高齢者糖尿病の特徴

- 食後高血糖が起こりやすい。
- 高血糖による症状(口渇など)が出にくく、容易に脱水になる。
- シックデイに陥りやすく、重症化しやすい。
- 認知症、転倒、うつ、サルコペニア(加齢性筋肉減弱症)など老年症候群を起こしやすい。
- 低血糖を来しやすく、低血糖は認知症や転倒による骨折など要介護リスクを高める。
- 動脈硬化性疾患の合併が多く、無症候性の脳梗塞や虚血性心疾患が併存しやすい。
- 個人差が大きく、合併症だけでなく、心理・精神問題、社会経済状況、認知状態がさまざまである。
- 食習慣や生活習慣を変えるのが困難である。

➡ 多職種による包括的サポート
ひとり一人に合った個別サポート
継続的サポート が必要!

図 9

高齢者糖尿病の栄養管理目標

血糖コントロール

- HbA1c値の適正化(井藤ら2009)
健康な高齢者 6.5~7.4 虚弱な高齢者* 6.9~8.4
*虚弱な高齢者:併存疾患、機能障害の数が多く、低血糖のリスクが高い高齢者(薬物療法していない場合は6.5未満でもよい)
- 食後高血糖の是正

*ACCORD Studyより、血糖コントロールのみでは予後は改善できない!
*J-EDITより、高齢者糖尿病では、合併症に加えて以下の管理が必要!

➡ 食事内容や食習慣の是正
● 体重の適正化
● 老年症候群(認知症、ADL低下、サルコペニア、転倒、うつなど)の予防
● 高齢者の自立の推進

図10



図11

武庫川女子大学NSSの特徴

- 時間をかけて話を聞く(医師、看護師、管理栄養士)「対話による医療」を行う。
- 計測する(身体計測、体組成(インピーダンス法)測定、握力、運動機能、安静時エネルギー消費量(REE)、血糖値、食事調査など)。
- 多職種(医師、看護師、管理栄養士)による包括的な栄養評価を行い、課題や問題点を総合的に抽出する。
- 課題に応じて、個別対応する。
- 継続指導する。
- 学生が参加して世代間交流を行う。
- 他のサポート事業と連携する。

➡ 食事内容や食習慣の是正
● 体重の適正化
● 老年症候群(認知症、ADL低下、サルコペニア、転倒、うつなど)の予防
● 高齢者の自立の推進

図12

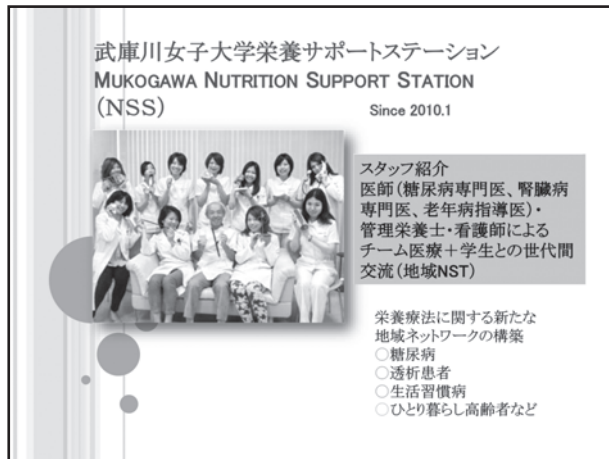


図13

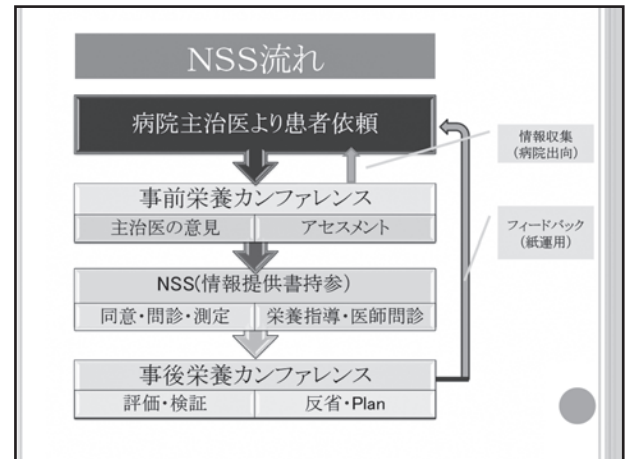


図14



図15



図16



図17



図18



図19

NSS来院患者背景(初回時~25年7月まで) 継続率78% (述べ指導回数:162回)						
ID	年齢	性別	BMI(kg/m ²)	主病名	継続有無(回数)	HbA1c(%)
1	60	F	25.4	2型糖尿病	×(9)	10.6
2	43	M	31.7	2型糖尿病	○(30)	9.9
3	78	F	24.7	2型糖尿病	○(15)	7.0
4	45	F	25.4	2型糖尿病	○(14)	9.8
5	75	F	23.2	2型糖尿病	○(17)	8.3
6	61	F	28.4	2型糖尿病	○(9)	13.1
7	60	F	25.6	2型糖尿病	○(8)	9.4
8	64	F	34.4	2型糖尿病	○(6)	9.1
9	66	F	28.4	2型糖尿病	○(7)	6.8
10	72	M	27.6	2型糖尿病	○(8)	10.6
11	67	F	21.4	2型糖尿病	○(4)	7.9
12	54	M	24.2	狭心症(異型)	○(12)	5.9
13	40	F	25.2	脂質異常症	×(3)	—
14	56	F	24.8	脂質異常症	○(16)	5.7
15	60	M	18.9	2型糖尿病	×(1)	11.4
16	58	F	33.7	肥満症	○(3)	5.8
17	77	F	26.3	2型糖尿病	○(3)	9.9
18	75	F	28.0	2型糖尿病	×(1)	8.1

BMI:Body Mass Index, HbA1c:NGSP値

図20

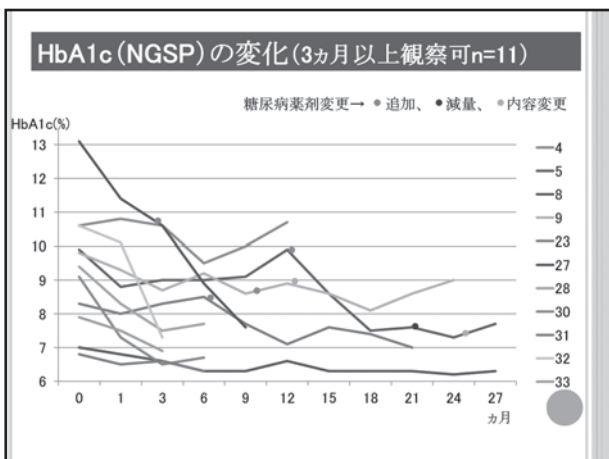


図21

症例 A氏 77歳 女性(独居)

- かかりつけ医より紹介 初回2011年10月(述べ16回指導)
- 主病名:2型糖尿病
- 既往歴:37歳甲状腺腫手術, 65歳糖尿病
- 家族歴:母, 糖尿病・高血圧 娘2人は結婚し遠方に居住
- 現病歴:2001年(65歳)糖尿病基幹病院教育入院
72kgの体重は65kgとなり退院、かかりつけ医がフォローしていた。しかし徐々に体重が増加、血糖も増加し、NSSへ紹介となった。
- 服薬:タケブロン、ゼストリル(ACE阻害薬)
ガストローム、メパロチン(HMG-COA阻害薬)
アムロジウム(Ca拮抗薬)、酸化Mg、
アマリール(スルホニル尿素系)、セイブル(α-GI)
レシカルボン(便秘薬)

図22

対話医療や計測で明らかになった患者の課題

- 65歳まで仕事をしていた
- 平成13年糖尿病教育入院で、食品交換表を熟知
- 食事は自分で作る(外食は娘や孫が来る時のみ)
- 身の回りのことはすべて自分でできる
- 食料品の買い物は少し遠いスーパーまで徒歩で行く

初回時

年齢(歳)	75
糖尿病歴(年)	10
BMI(kg/m ²)	23.2
HbA1c(NGSP)	8.3
体脂肪率(%)	36.2
骨格筋量(kg)	19.3
SMI(kg/m ²)	5.99
握力(kg)	19.0
6m歩行速度 m/秒	0.76

摂取カロリー1585kcal
IBW55kg × 25kcal ≒ 1400
185~200kcal過剰

甘いもの(チョコレート)を食べるため
肉を減らす(誤った食品交換)
情報番組に惑わされる。グルメ番組
も好き

**サルコペニア
食行動点数89点**

図23

管理栄養士

糖尿病教育入院中に習得した交換表の使い方が間違っている(逆効果) 甘いものとたんぱく質食品との交換×

糖尿病専門医

骨格筋量が少ない⇒インスリンの効が悪い
血糖降下薬の見直しが必要

連携: NSSから主治医へ

体脂肪が36%⇒インスリン分泌低下、骨格筋の低下によりインスリン作用不足
DPP-4を推奨します。
交換表の再確認と、今まで避けていたたんぱく質食品の摂取、運動を進めました

アマリール2-0-0から1-0-0に減量
セイブル継続、ジャスピア1-0-0開始します。
今後ともよろしくお願いします

図24

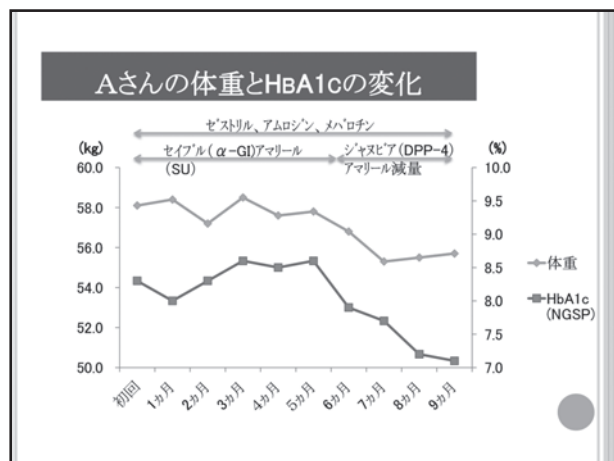


図25

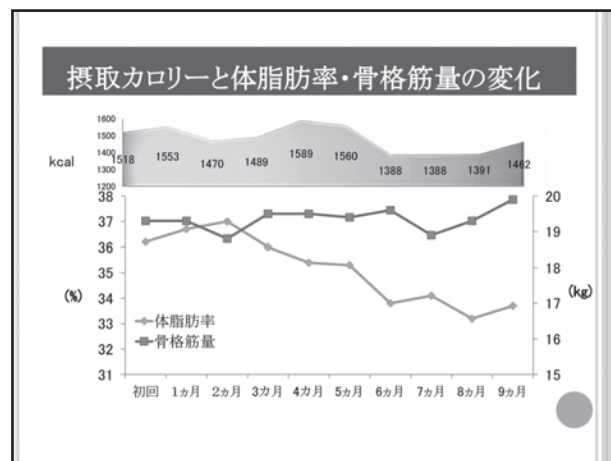


図26

まとめ

- 地域では、嚥下障害や退院直後のひとり暮らし高齢者など栄養サポートの必要な高齢者が増加している。
- 今後、高齢者糖尿病の頻度がますます増加する。
- 高齢者糖尿病では、食後高血糖が起こりやすいが、高齢者は高血糖の症状が出にくく、脱水になりやすい。
- 高齢者糖尿病では、低血糖が起こりやすい。高齢者低血糖は、認知症や転倒など老年症候群や要介護リスクを高める。
- 高齢者は、個人差が大きく、食習慣の変更が困難であるため、個別対応や継続指導が必要である。
- 栄養サポートステーション(NSS)では、多職種が関わり、時間をかけた聞き取りと計測による包括的な栄養評価をもとに、ひとり一人の病態に合った対話による継続的栄養サポートを行っている。

図27

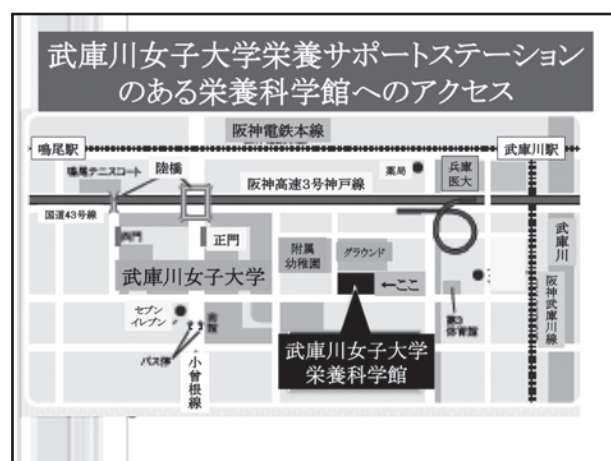


図28

栄養サポートステーションの対象となる方

- 地域医療施設(開業医・診療所・病院)に通院中の患者様

栄養サポートステーションの依頼方法

- 通院されている病院の主治医から依頼していただく

武庫川女子大学栄養科学研究所 ホームページ

図29

トピックス

地域住民への週1回の運動教室が身体に及ぼす影響

北島 見江

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 短期大学部 健康・スポーツ学科

皆さん こんにちは。

私たちは健康・スポーツ科学科4年のゼミ生と共に、大学周辺に居住される高齢者を対象に週1回の運動教室を実施してまいりました。その1年間の成果をお話しさせていただきます。

まず初めに、(p2)は日本人の高齢者率の推移です。平成25年現在、日本人の平均寿命は男性79.55歳、女性86.3歳と年々上昇しています。

内閣府の高齢者白書によりますと、平成25年度現在65歳以上の人口は過去最高の2975万人。そして、その高齢化率は23.3%になりました。この白書の基準では65歳以上の人口が21%以上を超えると超高齢化社会と表記するとされていますが、2010年(平成22年)には、日本は既に超高齢化社会を迎えていることになります。この日本における超高齢化の社会問題は、今後さらに介護や医療費の増大などなど政治や経済分野においても、あらゆるところに負の影響が出現し、国力の低下が懸念されているところです。

これからは国民が一体となり、健康寿命の延命と一人一人がいきいきと生活できる社会的な支援が必要であることは言うまでもありません。

本学でも、その一端を担うべく地域社会の支援として、我々栄養科学研究所の高齢者栄養科学部門では「週1回の運動教室」を地域住民に実施させていただいております。

本日はこの運動支援から見てきたこととお話しさせていただきます。

まず、実践内容の方法(p3)です。運動教室の登録対象者は鳴尾北分区の居住高齢者を中心とした、女性30名、男性4名の合計34名です。参加者は毎回多少の変動があり平均25名でした。

実施期間は2013年4月17日より7月25日までの3

か月間です。内容は、健康・体力づくりを目的とした週1回の運動教室11回、体力測定2回、加えてこの期間外でウォーキング教室を10月に1回、体力測定の結果報告会を11月に1回実施いたしました。

実施場所は、武庫川女子大学内の第2体育館2階トレーニングルーム(水曜日)ならびに学文公民館(第4木曜日)です。なお、この学文公民館ではボランティアグループひまわりエコーズさんが主導し実施されています。

次に運動教室のタイムスケジュール(p4)です。9時に大学の西門集合。出席確認後、教室にてストレッチ、ストレングス、フィットネスダンスの順に実施し、シナプストレーニングやボール、ボールなどを使った体の気付きエクササイズをその時に応じて付加し10時25分に終了しております。

運動の実施内容(p5・6)は、身体各部位のストレッチ8種類とストレングス9種類の運動です。そして、従来から本ゼミオリジナル作品として実施しております有酸素運動としてのフィットネスダンス「ふるさと燦々」「西宮音頭」「レッツ・ヘルシー西宮」の3曲と今年から加えました「365歩のマーチ」です。

10月には日常生活で最も手軽で身近に実施できる「歩き」に着目し、健康・体力づくり運動としての「ウォーキング」教室(p7)を実施しました。ここでは歩く時の姿勢・歩き方・歩幅など細かくチェック。同時に心拍数の測定から適正な運動強度を測り、健康体力づくりとしてのウォーキングを体験していただき、11月には体力測定を実施した結果報告会を実施しました。

この体力測定はこの運動介入の前・後に①血圧②身長③体組成④骨密度⑤肺活量⑥長座体前屈⑦握力

⑧椅子の座り立ち⑨10m歩行⑩サイドリーチ⑪開眼片足立ちの11種目です。

次に、結果にまいります。

上記の項目の体力測定に関して運動介入前・後の体力の変化を（p8）に示しました。有意差検定は5%未満の有意水準で比較をおこないました。

運動介入後、好転・向上した項目は血圧・長座体前屈・握力・10m歩行・サイドリーチ・開眼片足立ちです。血圧は（上）（下）とも下降傾向を示し、特に収縮期では4月のトレーニング前137.1 mmHgから7月のトレーニング後128.3mmHg、さらに拡張期はトレーニング前80.2mmHgからトレーニング後75.7mmHgと有意に下降しました。つまり、収縮期の血圧は正常高値から正常へ、拡張期血圧も正常血圧から至適血圧へ下降し、いずれも一般成人の至適範囲に納まっております。また、上肢・下肢における筋力つまり、握力はトレーニング前23.1kgがトレーニング後24.8kgに、10m歩行はトレーニング前5.5秒がトレーニング後4.67秒に、また開眼片足立ちもトレーニング前44.4秒がトレーニング後75.8秒と有意に向上しました。さらに身体の柔らかさ、つまり長座体前屈はトレーニング前38.3cmがトレーニング後40.4cm、そして側方へ体を支える支持能力サイドリーチもトレーニング前20.4cmがトレーニング後23.6cmと有意に向上いたしました。

体組成の変化（p9）においても、筋肉量が4月33.6kgが7月34.0kgに有意に増加。つまりトレーニングにより筋量が増加し、筋力が向上したことになります。

BMI（ボディ・マス・インデックス）は肥満度を表す体格指数ですが、トレーニング前22.2であったものがトレーニング後は22.9と有意に高い状態で、痩せでもなく正常値の範囲内で推移していました。

次に日常の運動習慣が体力に及ぼす影響を調査しました。

（p10）はその時のセルフチェックシートの内容です。運動教室で実施した内容を自宅での程度実施したかを自身で記録していただきました。すべて実施した場合は○印、実施したがすべてではない場合△印、まったく実施しなかった場合は×印を毎日記入しそれぞれ10点、5点、1点で点数化し3か月の合計を算出しました。

さらに一方ライフコーダ（生活記録器）にてトレ

ニング開始時期と終了時期の10日間において毎日の運動量を計測いたしました。全員ライフコーダを配布し測定をしましたが、本データーは確実に測定ができた実施者（10人）のものを分析しました。

（p11）はそのライフコーダからトレーニング開始時と終了時期における一日の総消費量（kcal）、運動量（kcal）、歩数（歩）、距離（km）、EX（エクササイズ強度）を表したものです。次の一日の平均歩数（p12）とセルフチェックシートによる自宅での運動実施度と合わせてご覧ください。

平均年齢は69歳。一日の歩数は、トレーニング前の4月（開始時期）は平均7017歩、7月（終了時期）は平均7263歩です。7月の歩数は4月の歩数の増加はあったものの有意差は認められませんでした。しかし、国民栄養調査（平成9年）での70歳以上の一日平均目標歩数が4604歩、2010年までには5900歩の目標値を掲げており、また、厚生労働省での国民健康・栄養調査の結果より、女性60～69歳の平均歩数は6705歩、70歳以上は4323歩であったことなどからみると本参加者はすでに全国値や目標値を大きく上回っていることになります。60歳から70歳代に突入する段階で歩数の平均が大幅に減少する段階ですが、この減少する大事な時期に活動的な日常生活が送られ、歩行運動が習慣化されているということになります。

エクササイズの強度に関しては4月の平均1.1、7月平均1からは0.1の減少が見られたもののトレーニング前・後の差は認められませんでした。十分な歩数が確保できているにもかかわらず、エクササイズの数値が低値にとどまったのは、運動強度が低いと考えられることから、高齢者にとって日常生活の中で歩幅を大きくしての歩行や走行といった強度の高い運動を強いられることがないためや、体力の面からも強度の高い運動が困難であることからエクササイズの数値が低い結果になったと推測されます。

以上、総消費量、運動量、歩数、距離、エクササイズの項目において数値的な変化はトレーニング前・後に見られたものの有意差が認められませんでした。しかし、その数値からもわかるように本参加者は普段からの運動量が全国を上回る歩数を確保しており運動を介入する以前から十分な運動量が確保できていることが推察されます。

また、家庭での運動に関しての実施度（p13）はストレッチ（59.5%）やレジスタンストレーニング（56%）がウォーキング（42.1%）よりも高い傾向でした。

一方、フィットネスダンス4曲は、ある程度体を動かすことのできるスペースの確保や、一人で実施するには曲やビデオなどの準備に手間がかかるといった非簡易性などから27.7%と低い状態であったといえます。

次は（p14）このセルフチェックシートから各運動の実施率の上位群（5名）と下位群（5名）に分類しその実施率を比較したものです。

ストレッチでは上位群が平均実施率84.4%、下位群は平均実施率34.6%、レジスタンストレーニングはそれぞれ上位群84.6%下位群27.4%とどちらも上位群は下位群に比較し、有意に実施率が高いことが判明しました。

一方、フィットネスダンスとウォーキングの実施率（p15）は、それぞれ上位群39%、52.6%、下位群16.4%、31.6%と下位群はいずれも低い状況でしたがそれぞれの間に差は認められませんでした。

以上のことから上位群は下位群に比べ、自宅ではストレッチ・ストレンクスなどの座位による運動率は高いもののフィットネスダンスやウォーキングなどの実施率が伸びなかったといえます。つまり、運動量を確保するには環境の整った運動教室への参加などが有効であることが推察されます。

次にセルフチェックシートの実施率別からみた運動介入前・後の体力比較（p16）です。

上位群と下位群を比較すると上位群は肺活量、握力、10m歩行、開眼片足立ちに高い傾向、また長座体前屈やサイドリーチなどの柔軟性などは下位群が高い傾向を示していましたが互いに有意差は認められませんでした。

また、それぞれのグループでの4月と7月の体力測定を比較しました。

項目ごとでみると上位群、下位群のどちらも椅子の座り立ち以外の全ての項目において体力の向上傾向が見られましたが、有意差が認められたのは10m歩行のみでした。このことからいずれのグループもトレーニング後は、有意に早く歩くことが可能になったということです。

その他、注目するところは全国値と比較できる項

目において、特にトレーニング前の下位群の握力右22.6kg、左21.5kg、開眼片足立ち43.4秒が全国平均値よりも低い値であったものがトレーニング後には握力が右24.8kg、左22.3kg、開眼片足立ちが74秒まで上昇し全国値に近づいた結果となりました。さらに、長座体前屈にいたってはトレーニング前40.9cmがトレーニング後42.5cmと全国を上回る値となったことです。

次に骨密度（p17）についてです。

この図は運動実施調査からみたトレーニング前・後およびアンケートによる体力や運動スポーツ実施状況の違いからみた音響的骨評価値のグラフです。骨密度は超音波骨密度測定装置（AOS-100SA）を使用し、トレーニング前・後での踵骨による採集を行いました。OSI（音響的骨評価値）とBUA（広帯域超音波減衰）は音が骨を有化する際にどれほどの音を透過させているかという数値を骨密度数値でみます。つまり、値が小さいことは周波が透過されており、骨の量が少ないことを表します。値が大きいということは周波がカットされ骨の量が多いことを意味します。SOS（音波）は数値が下がるにつれて骨に対して超音波の伝搬時間時間が早くなっており早いほど骨が固く濃いということを表しています。今回はこれらのうちOSI値について述べます。

まず、トレーニング前・後の比較では4月測定時に2.36であったものが7月測定時は2.37と若干上昇。しかし、有意差は認められませんでした。

次にアンケート調査と骨密度の関連から体力について（p18）“自信がある”、“ふつう”、“不安”のうちいずれかを選択した者のトレーニング前・後を比較したところ、“自信がある”者の介入前2.43ならびに介入後2.61の値は“ふつう”の介入前2.35と介入後2.34ならびに“不安”の介入前2.31と介入後2.39に比べ高い傾向でありました。

また、運動・スポーツの実施状況について（p19）では“ほとんど毎日実施した”者の介入前2.46と介入後2.57は、“ときどき”の介入前2.26と介入後2.26、“ときたま”の介入前2.26と介入後2.23に比較し高い傾向でありました。

さらに一日の運動実施時間について（p20）みますと、“1－2時間”の者の介入前2.51介入後2.61は“30分～1時間”の介入前2.42と介入後2.49、さらに“30分未満”の介入前1.93と介入後2.13よりも高い傾

向でありました。

以上のことから運動による短期間での骨密度を上げることが困難ですが、若い年齢層からの運動実施状況や実施歴、加えて現在の継続された運動実施時間なども大きく関与すると示唆されます。一般的に加齢と共に骨密度の低下は免れませんがいかに減少傾向を食い止めるかが問題となります。今回のように少しでも維持や向上の傾向が見られたことは今後運動を継続するうえでの励みになると考えます。

次に今年度新しく加えたフィットネスダンス「365歩のマーチ」についての運動強度について述べます(p21)。

呼気ガス分析器による最大酸素摂取量測定から算出した365歩のマーチの運動強度です。曲のBPM (beat per minute) は116拍。所要時間 2 分52秒対象は平均年齢21歳成人女性の7名です。

一曲のみの場合の運動強度は19.1%、一曲の場合短いので3曲続けて実施しました。

その場合約40%まで上昇。運動内容マーチ、ステップタッチ、ブイステップ、そしてニーアップからなるローインパクト系のステップを中心としたものとなっていますが、曲後半の膝を太腿まで上挙する動作は高齢者にとって大きな運動量の確保となっています。

最後になります。この度の健康・体力づくり教室アンケートを自由記述方式で実施させていただきました (p22・23)。内容は①健康・体力づくり運動の内容について②自身の身体の変化について③気持ちの変化について④学生との交流について⑤この教室に参加して気付かれたこと⑥大学に期待されることの6項目です。

多くの意見をいただいた中でいくつか紹介をさせていただきます。

①の健康・体力づくりの運動内容については「時間的・内容的にはちょうどよかった」「よい運動だと思う」「満足しています」②自身の身体の変化については「とても軽くなりました」「少し動けるようになった」「息切れが少なくなりました」③気持ちの変化については「体力づくりに楽しみができた」「毎日運動する気持ちになった」「朗らかになった」④学生との交流について「若くなって楽しかった」「明るく元気をもらった」「大変楽しい日々でした」⑤この教室に参加して気付かれたこと「皆さんと一

緒だったらできるもんだなと思った」「一人だったらなかなかね、ストレッチ、ストレングス、家で椅子に座って一人で悶々とするのはつらいけれど一週間に一回わざわざ学校に足を運んでやることによってできるのだなと思った」「この内容をもっと広めたい」「毎日の運動の大切さを学びました」⑥大学に期待されること「年間を通して週1回あればよい」「どんどんこのような機会を増やしてほしい」「老人とのつながりを長く持ってほしい」というような期待がいっぱい詰まったお言葉をいただきました。

まとめに入ります。

この度、研究所の継続事業として実施させていただいております平成26年度の地域住民への健康支援活動として週一回の運動教室の実施結果です (p24)。

1. 体力については、腕・脚筋力系、柔軟力の向上が見られた。

2. 体組成については、筋肉量が増加した。

3. 一日の平均歩数については、平均して約7000歩。これは同年齢の全国平均の約4500歩を大きく上回る歩数を確保している。

4. エクササイズの強度は、低い状態であった。

5. セルフチェックシートによる家庭での主な運動は、座位によるストレッチとストレングスが多かった。

6. セルフチェックシートからみた運動実施率別体力の比較は、上位群が下位群に比べ高かった。

7. アンケートからみた骨密度は、体力に自信がある者、スポーツの実施度が高い、一日の運動時間が長い者がそれぞれの低いグループに比べ高かった。

8. 365歩のマーチの運動強度は約40%であった。

9. 運動教室参加者アンケートからは心身ともに向上し今後もこのような活動の継続を希望されている。

以上が4年ゼミ生の5グループが研究した実践内容とその結果のまとめでした。

大まかなところのみ抜粋し、お伝えいたしました。参加者様のアンケートにもありますように、今後とも地域の皆様と一緒にこの活動を引き続き実施しながら更に発展できるように努力してまいりたいと思います。この度の発表に際しまして、快くご協力してくださいましたひまわりエコーズの皆様をはじめ鳴尾北分地区地域の皆様、そして大学当局の関係者様に深く感謝をいたします。

ありがとうございました。

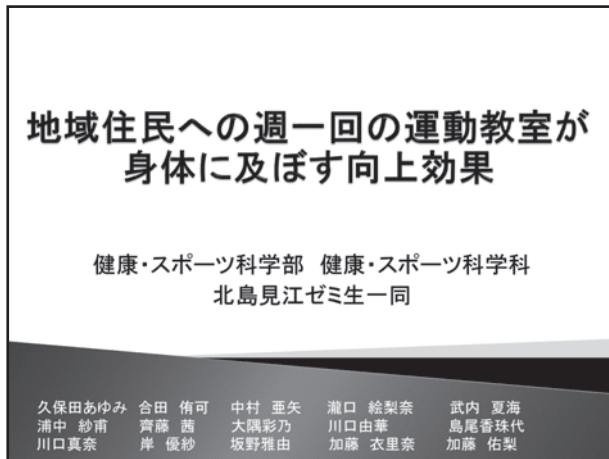


図 1

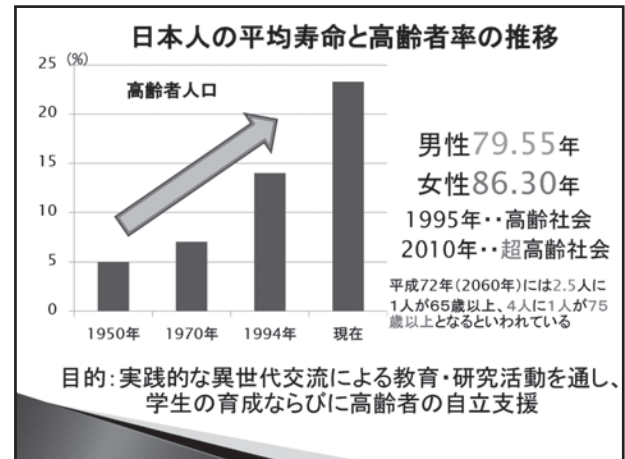


図 2

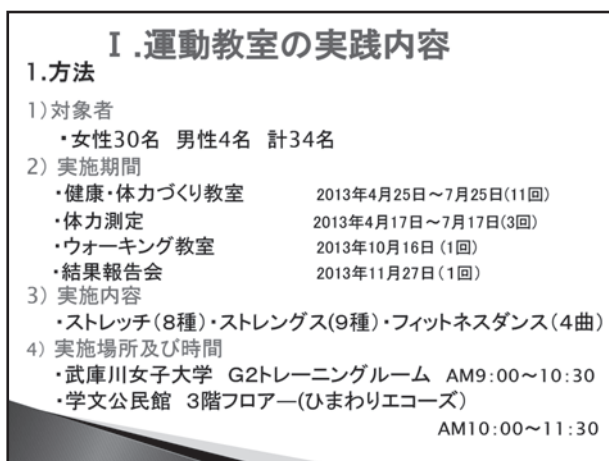


図 3



図 4

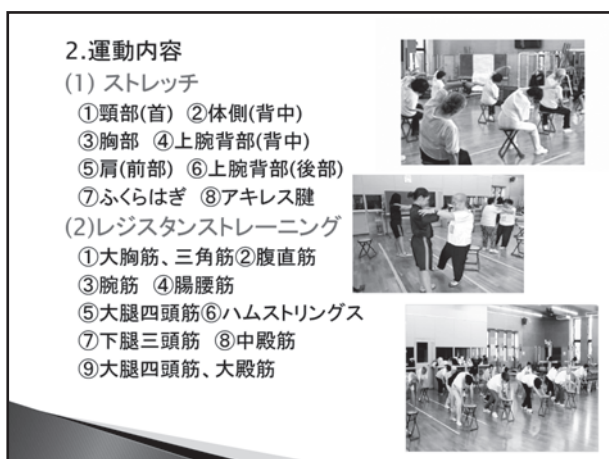


図 5

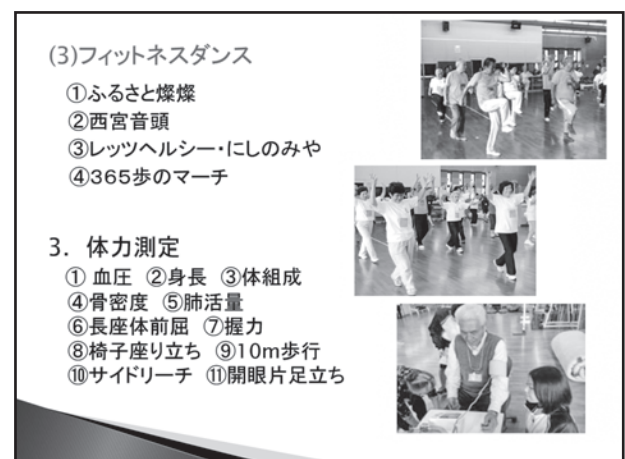


図 6

4. ウォーキング教室

- ①ウォーキングとは
- ②姿勢チェック
- ③歩き方のチェック
- ④日常歩行
- ⑤矯正ウォーキング
- ⑥数値検証
- ⑦フィードバック



5. 体力測定の結果報告会

図 7

Ⅱ. 体力に及ぼす影響

1. 運動介入前・後の体力の変化

体力測定項目名	4月 (n=10) 平均値±SD	7月 (n=10) 平均値±SD	有意差
1. 身長 (cm)	151.9 ± 6.2	152.5 ± 6.0	—
2. 血圧【上】(mmHg)	131.7 ± 7.8	128.3 ± 15.6	—
3. 血圧【下】(mmHg)	80.2 ± 9.5	75.7 ± 10.8	*
4. 肺活量 (ℓ)	1.97 ± 0.6	2.30 ± 0.4	—
5. 長座体前屈 (cm)	38.3 ± 9.79	40.4 ± 10.3	*
6. 握力【右】(kg)	23.1 ± 7.8	24.8 ± 6.4	*
握力【左】(kg)	22.6 ± 6.3	23.7 ± 7.0	—
7. 10m歩行 (秒)	5.5 ± 1.4	4.67 ± 1.0	*
8. サイドリーチ【右】(cm)	20.4 ± 7.2	23.6 ± 8.2	*
9. サイドリーチ【左】(cm)	21.0 ± 8.3	22.8 ± 6.1	—
10. 開眼片脚立ち (秒)	44.4 ± 42.4	75.8 ± 46.5	*
11. 椅子の座り立ち【10回】(秒)	8.8 ± 2.29	9.4 ± 3.92	—

*: p < 0.05

図 8

2. 体組成の変化

	4月 (n=10) 平均値±SD	7月 (n=10) 平均値±SD	有意差
体重 (kg)	52.7 ± 5.0	53.2 ± 4.6	—
体脂肪率 (%)	30.5 ± 3.1	30.3 ± 2.8	—
筋肉量 (kg)	33.6 ± 3.1	34.0 ± 2.8	*
BMI	22.2 ± 1.8	22.9 ± 2.0	*

BMI指数 = 体重(kg) ÷ 身長(m) ÷ 身長(m)
Body Mass Index (肥満度を表す体格指数)

*: p < 0.05

図 9

Ⅲ. 生活習慣に及ぼす影響と体力の関係

セルチェックシート

運動教室で実施したトレーニング内容と同様の内容を自宅にて実施。
 ・全て実施した・・・○
 ・実施したが全て実施できなかった・・・△
 ・実施できなかった・・・×

いきいき健康手帳セルチェックシートに記録する。

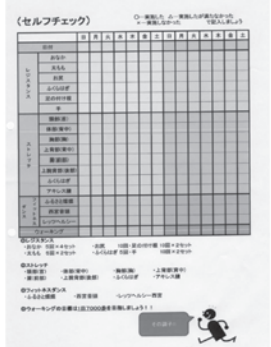


図10

1. ライフコーダによる分析から



生活習慣記録機 (ライフコーダ)

	4月 (n=10) 平均±SD	7月 (n=10) 平均±SD
年齢	69.2 ± 9.4	69.2 ± 9.4
総消費量 (kcal)	1541 ± 137.2	1563.7 ± 178.4
運動量 (kcal)	141.2 ± 55.8	148.5 ± 80.2
歩数 (歩)	7017.4 ± 2219.6	7263.1 ± 3182.6
距離 (km)	4 ± 1.8	4.3 ± 2.3
EX	1.1 ± 1	1 ± 0.8

図11

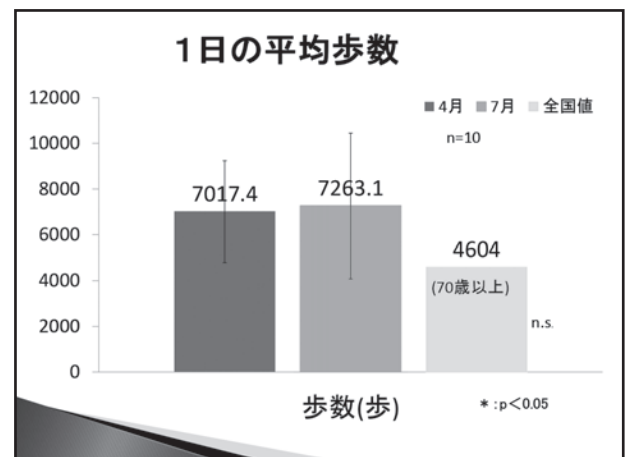


図12

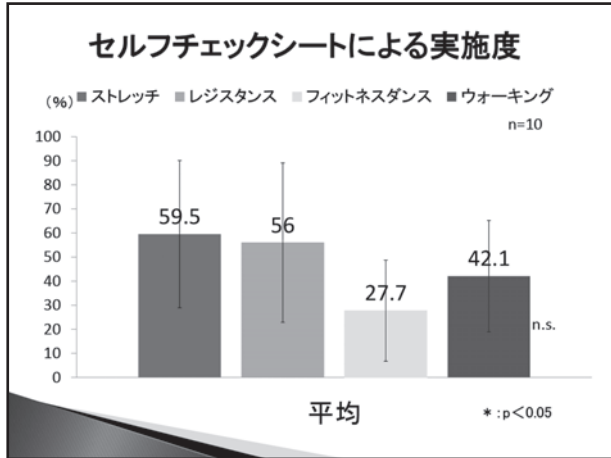


図13

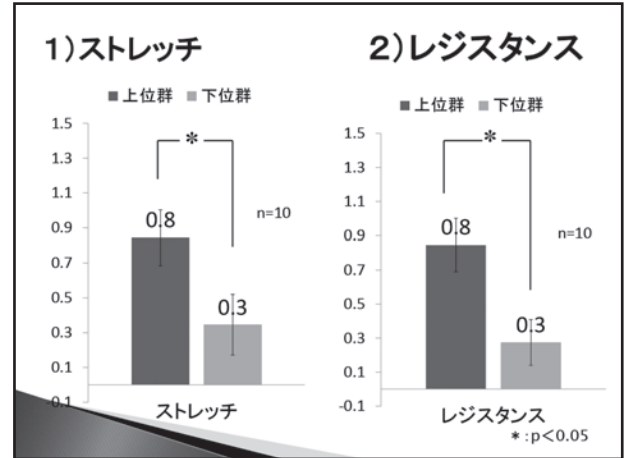


図14

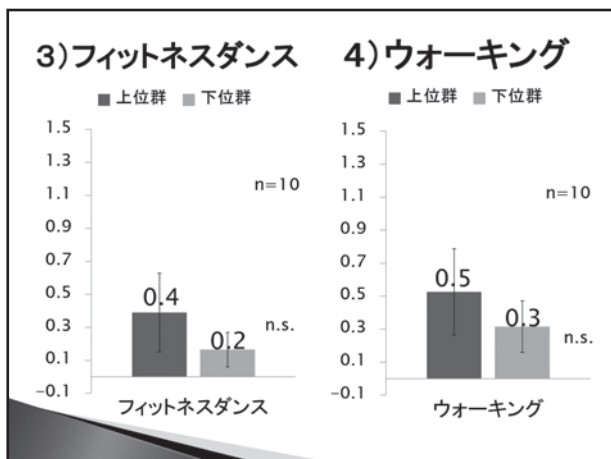


図15

セルフチェックシートの実施率別からみた介入前・後の体力比較

体力測定項目	上位群		下位群		全国値	有意差
	4月(1)	7月(2)	4月(3)	7月(4)		
平均±SD	平均±SD	平均±SD	平均±SD	平均±SD		* : p < 0.05
体重(kg)	51±7	51.1±6.1	52.6±3.9	53.6±4.3	52.3±6.9	
体脂肪率(%)	29.8±4	29.1±3.4	30.5±3	30.7±2.8	-	
肺活量(l)	2.1±0.6	2.4±0.5	1.9±0.7	2.1±0.5	-	
長座体前屈(cm)	38.8±7.6	40±6.4	40.9±12.1	42.5±14.1	40.4±8.9	
握力(右)(kg)	24.6±10.2	25±9.2	22.6±5.5	24.8±2.8	24.4±3.9	
握力(左)(kg)	23.9±8.1	24.3±7.2	21.5±4.7	22.3±4	-	
10m歩行(秒)	5.1±1.2	4.4±0.9	5.9±1.6	4.9±1.1	-	(1)-(2) (3)-(4)
サイドリーチ	21±7	22.4±8.1	19.8±8.2	22±6.6	-	
右(cm)	-	-	-	-	-	
左(cm)	20.6±7	22±6.7	22±10.4	23.6±6.1	-	
開眼片脚立ち(秒)	49.4±42.2	98.8±40.5	43.4±44.1	74±45.8	82.4±41.1	
椅子座り立ち(秒)	9.4±1.9	10.8±2.6	9±2.8	10.5±3.1	-	

図16

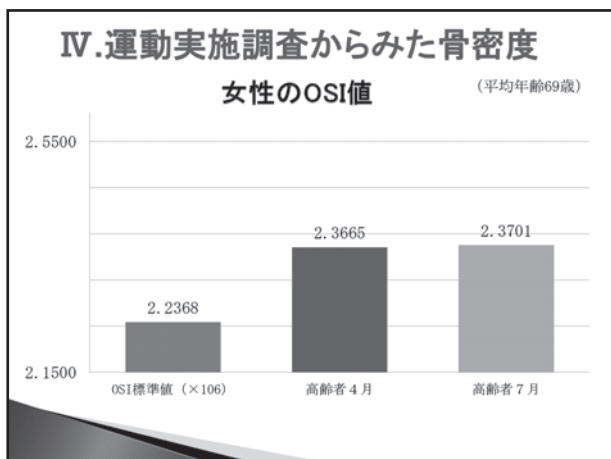


図17

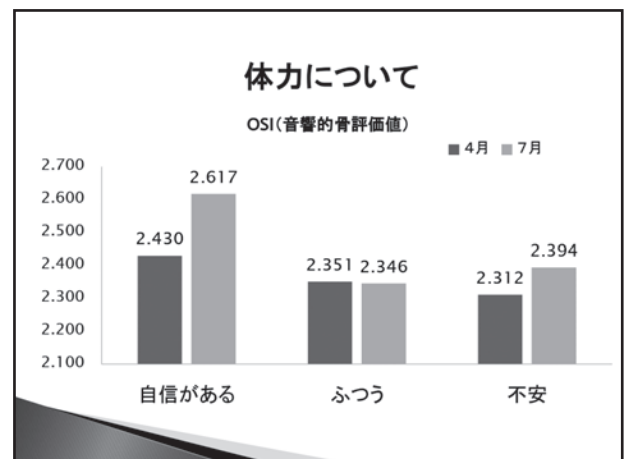


図18

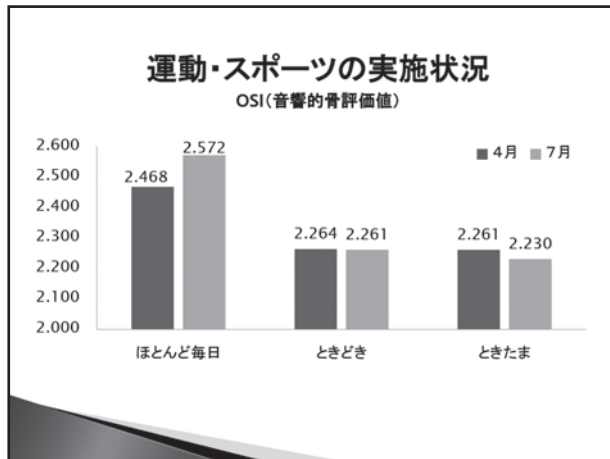


図19

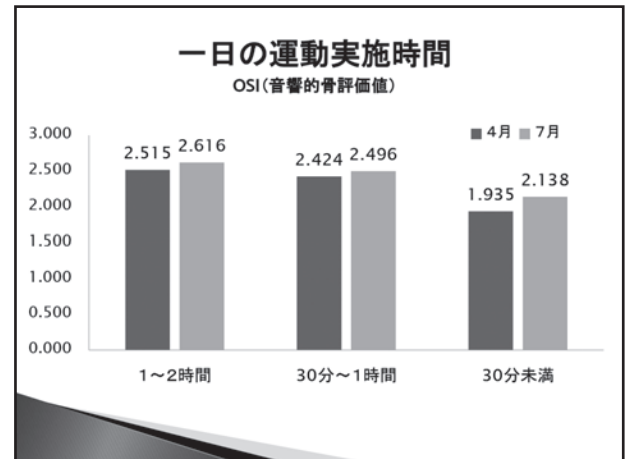


図20

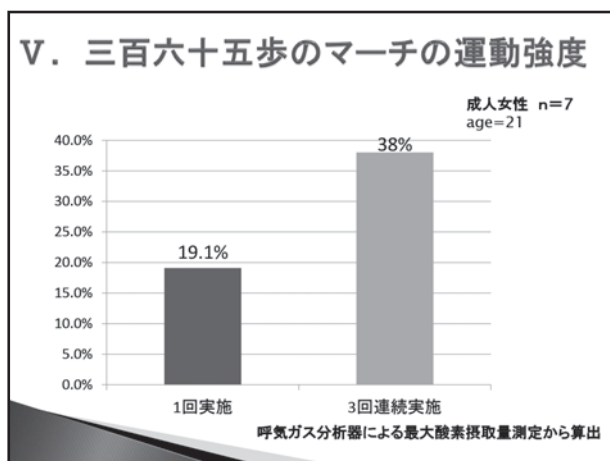


図21

VI. 健康・体力づくり教室参加して

(アンケート結果から)

- 健康・体力づくりについて
 - ・時間的、内容的に良かった
 - ・良い運動だと思う
 - ・満足しています
- 体の変化について
 - ・参加することによって体が軽くなった
 - ・少し動けるようになった
 - ・息切れが少なくなった
- 気持ちの変化について
 - ・体力づくりにたのしみが出来た
 - ・毎日運動する気持ちになった
 - ・ほがら became

図22

- 学生との交流について
 - ・気分が若くなって楽しかった
 - ・明るく元気もらった
 - ・大変楽しい日々でした
- この教室に参加して気づかれたこと
 - ・みなさんと一緒に出来るもんだなと思いました
 - ・もっと多くの人に広めて頂きたいと思います
 - ・やはり毎日の運動の大切さを学びました
- 大学に期待されること
 - ・年間を通して週1回あればいい
 - ・どんどんこのような機会を増やしてほしい
 - ・老人とのつながりを長く持てほしい

図23

まとめ

1. 体力・・・腕、脚筋力、柔軟力向上
2. 体組成・・・筋肉量向上
3. 一日の平均歩数・・・一日平均7000歩
同年齢の目標数値に到達、全国値(約4600歩)を大きく上回る歩数を確保
4. エクササイズの種類・・・低い
5. セルフチェックシートによる家庭での主な運動・・・ストレッチ・ストレングス
6. セルフチェックシートから見た運動実施率別体力の比較・・・上位群が高い
7. 骨密度・・・体力に自信、スポーツの実施度が高い、一日の運動時間が長いグループが高い傾向
8. 365歩のマーチ(新規プログラム)・・・運動強度約40%
9. 運動教室参加アンケートから・・・心身ともに向上し
今後もこの様な活動の継続を希望

御清聴ありがとうございました。

図24

「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、フロッピーディスク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— (萩原俊男, 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) 日本語に英文が混ざる場合には, 日本語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27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ョリに搭載し、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26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27年 3 月

印 刷 大和出版印刷株式会社