
研究報文

非肥満男性における内臓脂肪蓄積（隠れ肥満）と 食事バランスガイドのサービング（SV）の概念との関連

澤 美由紀¹⁾, 西河 浩之²⁾, 金地 研二²⁾, 宮脇 尚志^{1,2)}

Relationship between “serving (SV)” in Japanese Food Guide and visceral fat
accumulation in middle-aged non-obese Japanese men

Miyuki Sawa¹⁾, Hiroyuki Nishikawa²⁾, Kenji Kanaji²⁾, and Takashi Miyawaki^{1,2)}

Summary

“Japanese Food Guide” categorizes food into five categories using the unit “serving (SV)” and the SV provides a reasonable description of dietary balance of a meal for healthy Japanese. The study aimed to study between SV and visceral fat accumulation in middle-aged Japanese men without obesity. This study investigated 431 non-obese men, with no medication who had undergone a health check-up, and BMI and visceral fat area was determined. A food frequency questionnaire based on food groups (FFQg) was used to obtain a detailed assessment of food intake and physical activity levels. We investigated a relationship between “estimated SV (eSV)” calculated from FFQg and physical activity, and visceral fat accumulation. In men with BMI < 25, the average eSV of meat/beans and snacks and beverages was significantly higher and the average eSV of milk/milk products was significantly lower than those of the group without visceral fat accumulation. It is suggested that visceral fat accumulation was related with food group intake evaluated by eSV. “Japanese Food Guide” may be useful for nutrition guidance for improving visceral fat accumulation.

(Received 10 October 2017. Accepted 30 October 2017)

I. 緒 言

内臓脂肪の蓄積はメタボリックシンドローム (MS) をはじめ、種々の生活習慣病や肥満関連因子と関連があることが明らかにされている^{1,2)}。従って内臓脂肪の蓄積を減少させることは動脈硬化性疾患の発症及びその進展阻止のために極めて重要である。

内臓脂肪蓄積と動脈硬化リスクを評価しその改善指導を行う目的で、平成20年度から特定健診・特定保健指導が施行され、特定保健指導では主として

内臓脂肪を減少させることに主眼が置かれている。しかし、特定保健指導における内臓脂肪を減少させるための指導では、肥満の減量治療と同様のエネルギー収支バランスに焦点がおかれている。そのため、日本の中年男性に多いとされる、肥満ではない (BMI 25kg/m²未満) が内臓脂肪が蓄積している者 (いわゆる「隠れ肥満」) に対する有効な指導はいまだ確立されていない。また、内臓脂肪減少のための栄養指導では、現在主として行われている食品群別、栄養素別の概念をベースとした方法は、万人に対して必ずしも容易でわかりやすいものではないため、様々な理解レベルの対象者に、わかりやすい方法を用いて栄養・食生活についての関心や知識を提供し、対象者にとって改善しやすい食行動の具体的内容を提案する必要がある³⁾。

¹⁾ 京都女子大学家政学部食物栄養学科
(現：医療法人社団 西宮回生病院栄養部)

²⁾ 洛和会東寺南病院 健診センター

一般人に対してビジュアルでわかりやすい食生活指針として、食事バランスガイドがあげられる。食事バランスガイドは平成17年6月に厚生労働省と農林水産省によって作成された⁴⁾。これは平成12年に厚生労働省、農林水産省、文部科学省により策定された「食生活指針」を具体的な行動に結び付けるものとして、サービング (SV) という単位を用いて「何を」「どれだけ」食べたら良いかをコマを使ったイラストでビジュアルに示している。このSVは主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物の5つの料理区分に設けられている。食事バランスガイドは誰もが親しみやすい内容になることを目指し、一人一人が自分自身の食生活を見直すきっかけになるものとして、多くの人々に活用されることを想定している。

これらの現状を踏まえ、本研究では、一般人にわかりやすい食事バランスガイドのSVの概念を用いて、BMI25kg/m²未満の非肥満であるが内臓脂肪が蓄積している中年男性を対象に、食事バランスガイドのサービング (SV) の概念と内臓脂肪蓄積との関連を調査することにより、非肥満者の内臓脂肪を減少させるために食事バランスガイドを用いて行う栄養指導の可能性について検討することを目的とした。

II. 対象と方法

対象施設は近畿地方のT病院健診センターとした。T病院健診センターは主に職域の人間ドックを行っており、年間8,000名程度 (男女比は約4:1) が受診し、受診者の平均年齢は約50歳である。この施設の1泊2日人間ドックを2013年5月から2015年4月までに受診した男性延べ5,713名のうち、無料で実施している内臓脂肪測定を希望し、かつ食事調査の協力を得ることができた798名を抽出した。期間中に2回以上受診した者に対しては、最も新しい受診データを採用した。このうち、当日の身体測

定にてBMI25 kg/m²以下で、かつ人間ドック受診時に何らかの服薬中または医療機関受診中の367名を除いた431名を対象とした。

午前空腹時に身長、体重、体脂肪率、腹囲、内臓脂肪面積の測定を行った。身長と体重測定は、自動身長体重計KS-5031 (関西精機) で、体脂肪率は上下肢インピーダンス法 (オムロンヘルスケア社) を健診用に改造した装置を用いた。身長と体重からBMIを算出した。内臓脂肪面積の測定には、医療機器である内臓脂肪測定装置「HDS-2000」(オムロンヘルスケア社 DUALSCAN®) を用い⁵⁾、仰臥位、軽呼気の状態で行った。本装置は内臓脂肪を安全かつ簡便に評価することができ、その測定値はゴールドスタンダードであるX線CTによる内臓脂肪面積と高い相関を示しており、臨床上の有用性が報告されている⁶⁻⁸⁾。内臓脂肪蓄積の判定は内臓脂肪面積が100cm²以上を内臓脂肪蓄積群、100cm²未満を非蓄積群とした。食事調査には自記式の半定量式調査票である食物摂取頻度調査票 (FFQg)⁹⁾を用いた。FFQgによる食事調査は、栄養素及び食品群別摂取量の推定においてその妥当性が認められている。FFQgから得られた食事調査の内容を栄養計算ソフト「エクセル栄養君 ver7.0」¹⁰⁾及び「食物摂取頻度調査FFQg Ver4.0」¹¹⁾を用い、内臓脂肪蓄積群と非蓄積群別に18食品群別摂取量、食事バランスガイドにおける各料理区分の目安量および推定SV、身体活動レベルを算出した。算出方法は、厚生労働省・農林水産省による「食事バランスガイド」⁵⁾及び「食物摂取頻度調査FFQg Ver4.0」の基準⁸⁾に基づき、表1による換算方法で推定SVとして算出した。身体活動レベルは、生活活動時間及び運動時間の調査から求めた身体活動量の指標 (PAL:physical activity level) を用い、食事摂取基準2015年版に基づく年齢別のレベル分類を行った¹²⁾。

本研究で検討した各項目の値は、Shapiro-Wilk 検

表 1. 各料理区分の定義並びに計算方法

料理区分	計算方法	SV一つの重量
主食 (ごはん、パン、麺)	18食品群分類の「01.穀類」(めし、ゆで麺など)の炭水化物を合計	炭水化物 40g
副菜 (野菜、きのこ、いも、海藻料理)	18食品群分類の「02.いも類」「03.緑黄色野菜」「04.その他の野菜」「05.きのこ類」「06.海藻類」「16.種実類」の重量を合計	主材料の重量 70g
主菜 (肉、魚、卵、大豆料理)	18食品群分類の「07.豆類」「08.魚介類」「09.肉類」「10.卵類」のたんぱく質を合計	たんぱく質 6g
牛乳・乳製品	18食品群分類の「11.乳類」のカルシウムを合計	カルシウム 100mg
果物	18食品群分類の「12.果実類」の重量を合計	主材料の重量 100g
菓子・嗜好飲料	推定エネルギー必要量(EER)の10~15%、7~10%を目安に設定し、80kcalで除した値を1(つ)とする	80kcal

表 2. 対象者の属性

	内臓脂肪非蓄積群 (n=395)				内臓脂肪蓄積群 (n=36)				有意確率 (非蓄積群 vs 蓄積群)		
	平均	標準 偏差	25パーセン タイル値	中央値	75パーセン タイル値	平均	標準 偏差	25パーセン タイル値		中央値	75パーセン タイル値
年齢(才)	49.2 ± 7.4		44.0	50.0	55.0	51.0 ± 7.2		44.0	50.0	55.0	0.092
身長(m)	171.4 ± 5.5		168.0	171.5	175.0	174.5 ± 5.9		170.3	173.5	179.1	0.003
体重(kg)	64.6 ± 6.4		61.0	65.0	69.0	71.8 ± 5.5		68.0	71.0	75.0	<0.001
BMI(kg/m ²)	21.9 ± 1.7		20.9	22.2	23.4	23.5 ± 1.0		22.9	23.7	24.3	<0.001
内臓脂肪面積 (cm ²)	57.8 ± 21.6		43.0	58.4	73.6	112.2 ± 12.9		102.4	111.0	117.0	<0.001
体脂肪率 (%)	19.9 ± 3.8		17.5	20.2	22.6	23.6 ± 2.0		22.2	23.4	25.5	<0.001
腹囲(cm)	80 ± 5.5		76.5	80.5	84.0	87 ± 3.4		83.8	87.3	88.4	<0.001

定の結果、身長、体脂肪率、腹囲、エネルギー比（たんぱく質、脂質、炭水化物）以外はすべて正規分布ではなかったため、各数値は平均±標準偏差に加え、中央値及び25%、75%パーセンタイルで示した。対応のない2群間の平均の差の検定にはMann-WhitneyのUの検定を用いた。各料理区分の摂取量と内臓脂肪蓄積との関連の程度を検討するために各料理区分及び身体活動レベルを説明変数、内臓脂肪面積を目的変数とする重回帰分析を行った。統計ソフトはSPSS version 22.0（日本IBM社）を用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意とした。対象者からはデータを研究目的で使用するにつき、文書による承諾を得た。本研究は京都女子大学臨床研究倫理審査委員会にお

いて承認された（承認番号：27-3）。

Ⅲ. 結果

1. 対象者の属性

表2に対象者の属性を示す。平均年齢が49.3 ± 7.4歳であり、そのうち内臓脂肪蓄積者は36名（8.4%）であった。内臓脂肪蓄積群は非蓄積群に比べて身長、体重、BMI、内臓脂肪面積、体脂肪率、腹囲が有意に高値であった。

2. 内臓脂肪面積と各料理の推定SVとの関連

図1に対象者を内臓脂肪蓄積群と非蓄積群に分けて検討した食事バランスガイドのそれぞれの各料理

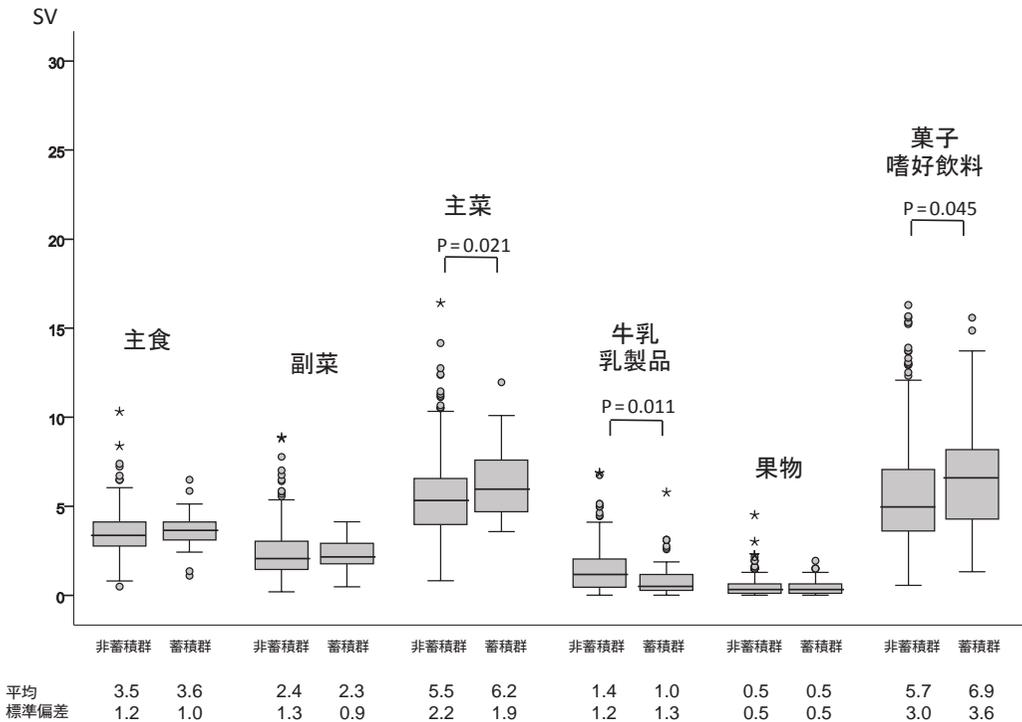


図 1. 内臓脂肪の蓄積の有無で分類した推定SV値

区分の推定SVを示す。「主菜」及び「菓子・嗜好飲料」の推定SVは内臓脂肪蓄積群が内臓脂肪非蓄積群に比べて有意に高値であった。また、「牛乳・乳製品」では内臓脂肪蓄積群は非蓄積群に比べて有意に低値であった。

表3に重回帰分析の結果を示す。牛乳・乳製品を摂取しないことが内臓脂肪の蓄積の有意な寄与因子であり、標準化係数と有意確率はそれぞれ-0.161, 0.001であった。また菓子・嗜好飲料の摂取は内臓脂肪の蓄積と関連傾向を示した。

表3. 各料理区分の摂取量と内臓脂肪蓄積の関連（重回帰分析）

		標準化係数	有意確率
摂取SV	主食	0.002	0.973
	副菜	-0.067	0.248
	主菜	0.089	0.124
	牛乳・乳製品	-0.161	0.001
	果物	-0.009	0.900
	菓子・嗜好飲料	0.095	0.051
身体活動レベル計算値		-0.656	0.512

3. 食事バランスガイドの料理区分と、料理区分に含まれる1,000kcalあたりの各食品群との関連（表4）

FFQ gの結果から、内臓脂肪蓄積群は非蓄積群に比べて総摂取エネルギーが有意に高値を示したため、食事バランスガイドの各料理区分に含まれる1,000kcalあたりの各食品群別に内臓脂肪非蓄積群と蓄積群間との摂取量を比較した。その結果、料理区分「牛乳・乳製品」で、内臓脂肪非蓄積群は蓄積群に比べて有意に高値を示した。その他の料理区分「主食」、「副菜」、「主菜」、「果物」、「菓子・嗜好飲料」では、いずれも各料理区分に含まれる1,000kcalあたりの各食品群で内臓脂肪蓄積群と非蓄積群で有意差を認めなかった。

IV. 考察

BMI25kg/m²未満の非肥満であるが内臓脂肪が蓄積しているいわゆる「隠れ肥満」者は主に男性を中心に存在し^{16,17)}、肥満者と同様あるいはそれ以上に様々なリスクを有する^{17,18)}。本研究は食事バランス

表4. 摂取エネルギー、1,000kcalあたりの食量及び身体活動レベル

料理区分	内臓脂肪非蓄積群 (n=395)					内臓脂肪蓄積群 (n=36)					有意確率(蓄積群 vs 非蓄積群)
	平均	標準偏差	25パーセンタイル値	中央値	75パーセンタイル値	平均	標準偏差	25パーセンタイル値	中央値	75パーセンタイル値	
摂取エネルギー(kcal)	1869.7 ± 449.7		1550.2	1809.7	2154.7	2034 ± 451.1		1717.4	2000.2	2337.2	0.03
主食 (1,000kcal 当りg)											
穀類	201.4 ± 59.9		164.7	198.5	235.8	196.2 ± 52.9		162.4	190.3	223.8	0.54
副菜											
いも類	7.5 ± 6.4		3.2	5.9	10.2	7.4 ± 6.2		2.9	5	12.9	0.71
緑黄色野菜	27.5 ± 17.5		15.4	23.7	34.8	25.7 ± 15.3		15.1	21.5	34.3	0.65
その他の野菜(含きのこ類)	48.4 ± 28.5		27.6	43.6	64.4	41 ± 18.7		28.1	37.9	54.8	0.22
海藻類	0.7 ± 0.6		0.3	0.5	0.9	0.7 ± 0.4		0.3	0.7	0.9	0.48
種実類	1.3 ± 2.1		0.1	0.6	1.3	1.3 ± 1.9		0.2	0.7	1.2	0.52
主菜											
豆類	24.1 ± 18.6		11	20	32.2	27.2 ± 16.2		13.3	23.6	37.1	0.15
魚介類	29.7 ± 16.6		18	27.2	39.3	32.9 ± 20.6		17.5	30.2	42.6	0.42
肉類	43.6 ± 20.8		29.9	41.6	56.3	44 ± 19.6		29.1	39.1	57.5	0.99
卵類	15.3 ± 9.7		8.7	13.2	20.8	15.3 ± 7.6		9.6	13.9	20.2	0.63
牛乳・乳製品											
乳類	63 ± 45.2		28.5	53.4	91.2	48.4 ± 46.5		17.2	33.9	80.8	0.02
果物											
果実類	26.3 ± 28.5		6.4	16.1	37	24.1 ± 27.8		3.7	13.4	37.9	0.49
菓子・嗜好飲料											
菓子類	32.7 ± 22.3		17.1	29	43.1	32.6 ± 22.9		14	27.8	53.2	0.86
嗜好飲料	144 ± 107.8		56	133.7	212.8	163.3 ± 132.7		70.9	141.5	199.7	0.62
砂糖・甘味料	3.1 ± 2.2		1.4	2.7	4.2	3.4 ± 2.4		1.8	2.8	4.9	0.47
油脂類	7.5 ± 3.4		5	6.8	9.4	7.6 ± 2.3		5.8	7.1	9.1	0.34
調味料・香辛料類	14.1 ± 7		9.9	12.6	16.6	16.2 ± 8		10	14.4	18.8	0.09
身体活動レベル計算値	1.7 ± 0.5		1.5	1.6	1.8	1.7 ± 0.3		1.5	1.6	1.8	0.25

ガイドのSVの考え方をを用いて、非肥満であるが内臓脂肪蓄積者の食事内容の特徴を検討し、非肥満男性で内臓脂肪蓄積群は非蓄積群より、「主菜」、「菓子・嗜好飲料」において摂取量が有意に高値であり、「牛乳・乳製品」において有意に低値であることが明らかとなった。

食事バランスガイドは原則として健康人を対象に作成されているが、疾病予防や生活習慣病のツールとしても利用されている。食事バランスガイドを用いて行ったコホート研究では、食事バランスガイドの遵守が総死亡率や循環器系疾患のリスクの低下につながる事が明らかにされている^{13,14}。また、食事バランスガイドの認知が食行動に及ぼす栄養について検討した研究では、食事バランスガイドを知っていることが食行動の変化を促進させ、健康的な食事を促す可能性が示唆されている¹⁵。このように、疾病予防及び疾患を有する患者に対しても食事バランスガイドの有用性が報告されている。

先行研究において、内臓脂肪蓄積と食事バランスガイドとの関連を検討した報告は極めて少ない。近藤ら¹⁹は491人の男女を対象にMSと食事のバランスについて、料理区分ごとの目安量と実際の摂取量との差を求め、料理区分別のバランス得点として評価した。その結果、男性では主食のバランス得点はMS群とMS一部該当群で非該当群と比べて有意に低いが、女性では有意な差はみられなかった。主菜は男性では有意差はみられなかったが、女性ではMS群のバランス得点は非該当群に比べ有意に高値であった。牛乳・乳製品では、男性のMS非該当群とMS一部該当群の間にのみ有意差が見られ、MS一部該当群で負のほうに低かった。男性の「隠れ肥満」に焦点を当てた本研究でも同様に、「牛乳・乳製品」の摂取において有意に少ないことが、内臓脂肪の蓄積と関連することが示された。

牛乳・乳製品の摂取と肥満やMSの抑制との関連については数々の報告がなされている。マウスでカルシウムなどのミネラルやビタミンなどを多く含む野菜を与えた場合の内臓脂肪減少効果²⁰やヒトにおいて腸内環境を改善する作用のあるヨーグルトの摂取²¹⁻²⁵と内臓脂肪を減少させることが報告されている。海外では、45歳以上の女性を対象にした横断研究で、カルシウム摂取量が増加するほどMS発症のオッズ比が低下することが示され²⁶、また、成人男女約1,300人を対象とした研究においても、牛乳・乳製品の摂取量の増加に伴い、MSである者の割合は減少したと報告されている²⁷。日本において

も女性では海外の報告と同様に牛乳・乳製品摂取量が増加するに伴い、MS発症リスクのオッズ比は有意に低下した²⁸。また、牛乳・乳製品に含まれる乳たんぱく質と内臓脂肪減少との関連も報告されている²⁹。我々の先行研究⁷においても1,000kcalあたりの栄養素摂取量において、内臓脂肪蓄積群は非蓄積群に比べ、カルシウムと食物繊維の摂取量が有意に低値であった。このように、牛乳・乳製品の摂取と肥満やMSの抑制との関連については数々の報告がなされているが、一方で、有意な抗肥満効果がみられない報告もあり³⁰、一定の見解は得られていない。そのため、今後は牛乳・乳製品などの食品やカルシウムなどの栄養素と内臓脂肪蓄積の関連について、その生化学的な機序も含めた更なる研究が必要であると考えられる。

今回は食事摂取頻度調査の結果からSVを推定したため、SVだけでなく摂取エネルギーや各食品群の摂取量を算出できたが、本来の食事バランスガイドを用いた運用では、料理区分ごとの量から直接用いてSVを把握するため、摂取エネルギーや各食品群の摂取量の把握は困難である。そのため、栄養指導に食事バランスガイドを用いる場合は、その限界を十分に理解する必要があると考えられる。

本研究には多くの限界がある。第一に、本研究で検討した推定SVは食事摂取頻度調査の結果から換算した値であり、対象者から各料理区分のSVの調査を直接は行っていない。そのため、食事バランスガイドの実際のSV数とは異なる可能性がある。第二に、対象者が一泊二日の人間ドックを受診した健康意識の高い集団であり、一般に比べて本研究の対象者に内臓脂肪蓄積者の割合が少ないことから、選択バイアスが生じている可能性がある。第三に、横断研究であるため内臓脂肪の蓄積と推定SVとの因果関係については不明である。第四に、食事調査で用いた食物摂取頻度調査法は簡便に調査できるが、その精度や過少申告等の影響も考慮する必要があると考えられる³¹。第五に今回の研究では食事のスタイル（早食いなど）については検討していない。先行研究では男性において定期的な運動をしない、食べる速さが速い、夕食後の間食をするという生活習慣が内臓脂肪の蓄積と関連するとされている³²。内臓脂肪を減少させるためには食事の内容に加えて食事のスタイルも考慮する必要があると考えられる。

このような限界はあるものの、今回の研究から非肥満であっても内臓脂肪が蓄積しているいわゆる「隠れ肥満」の男性は、エネルギーの摂取が多いだ

けでなく食事バランスガイドの料理区分別では主菜や菓子・嗜好飲料が多く、牛乳・乳製品での摂取が少ないことが示唆された。今後、エビデンスの集積により、料理の区分の観点から万人にわかりやすく指導できる食事バランスガイドが様々な疾患の栄養指導に利用できるツールとして活用されることが期待される。

利益相反

本研究に関連する開示すべきCOIはない。

謝 辞

本研究の測定にご協力いただきました京都女子大学家政学部食物栄養学科の学生の皆様、及び調査にご協力頂きました人間ドック受診者の皆様に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) Oba S, Nagata C, Nakamura K, Fujii K, Kawachi T, Takatsuka N, Shimizu H: Diet based on the Japanese Food Guide Spinning Top and subsequent mortality among men and women in a general Japanese population. *J Am Diet Assoc*, **109**, 1540-1547 (2009)
- 2) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会: メタボリックシンドロームの定義と診断基準. *日内会誌*, **94**, 794-809 (2005)
- 3) 足立香代子: インスリン非依存性糖尿病患者における簡便な栄養指導方法と指導継続期間の検討. *栄養学雑誌*, **56**, 159-170 (1998)
- 4) 厚生労働省・農林水産省: 食事バランスガイド. 第一出版, 東京 (2006)
- 5) Shiga T, Hamaguchi T, Oshima Y, Kanai H, Hirata M, Hosoda K, Nakao K: A new simple measurement system of visceral fat accumulation by bioelectrical impedance analysis. *IFMBE Proc. 25/VII*, **24**, 146-150 (2009)
- 6) 福井敏樹, 丸山美江, 山内一裕, 宮本 侑, 深見孝治: DUAL インピーダンス法による内臓脂肪測定の有用性と測定結果解釈の注意点—メタボリックシンドロームと早期動脈硬化診断の観点から—. *人間ドック*, **27**, 719-728 (2012)
- 7) 兼定祐里, 保野慎治, 西河浩之, 増田陽子, 中塚かなえ, 福永康智, 斎藤信雄, 五郎丸直美, 田巻俊一, 梶田出, 上島健治, 宮脇尚志: 内臓脂肪蓄積と生活習慣及び食事内容との関連: 人間ドック受診者を対象とした横断研究. *日臨床会誌*, **37**, 130-141 (2015)
- 8) Yamakage H, Ito R, Tochiya M, Murakami K, Tanaka M, Matsuo Y, Odori S, Kono S, Shimatsu A, Satoh-Asahara N: The utility of dual bioelectrical impedance analysis in detecting intra-abdominal fat area in obese patients during weight reduction therapy in comparison with waist circumference and abdominal CT. *Endocr J*, **61**, 807-19 (2014)
- 9) 高橋啓子, 吉村幸雄, 開元多恵, 國井大輔, 小松龍史, 山本茂: 栄養素及び食品群別摂取量推定のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性. *栄養学雑誌*, **59**, 221-232 (2001)
- 10) 吉村幸雄, 高橋啓子: エクセル栄養君 Ver.7.0. 建帛社, 東京 (2015)
- 11) 吉村幸雄, 高橋啓子: 食物摂取頻度調査FFQg Ver4.0 建帛社, 東京 (2015)
- 12) 菱田明, 佐々木敏監修: 日本人の食事摂取基準 (2015年版), 初版, エネルギー・栄養素, 第一出版株式会社, 東京 (2014)
- 13) Oba S, Nagata C, Nakamura K, Fujii K, Kawachi T, Takatsuka N, Shimizu H: Diet based on the Japanese Food Guide Spinning Top and subsequent mortality among men and women in a general Japanese population. *J Am Diet Assoc*, **109**, 1540-1547 (2009)
- 14) Kurotani K, Akter S, Kashino I, Goto A, Mizoue T, Noda M, Sasazuki S, Sawada N, Tsugane S; Japan Public Health Center based Prospective Study Group. Quality of diet and mortality among Japanese men and women: Japan Public Health Center based prospective study. *BMJ*, **352**, i1209 (2016) doi: 10.1136 /bmj.i1209
- 15) Takaizumi K, Harada K, Shibata A, Nakamura Y: Impact of awareness of the Japanese Food Guide Spinning Top on eating behavior. *Public Health Nutr*, **15**, 399-406 (2012)
- 16) 山門實: 肥満症の診断, ことに内臓脂肪蓄積型肥満の診断と「隠れ肥満」について. *人間ドック*, **28**, 492-499 (2013)
- 17) 宮脇尚志, 阿部恵, 梶山登, 勝間寛和, 阿部恵, 姫野泰雄, 齋藤信雄, 奥村隆, 西河浩之, 川瀬弥一, 福井潔: 非肥満男性の内臓脂肪面積と健康障害. *健康医学*, **16**, 226-230 (2001)
- 18) 西澤均, 高橋雅彦, 中村正, 梁美和, 西田誠, 船橋徹, 小谷一晃, 山下静也, 松澤佑次, 宮永

- 實: 肥満合併症から見た種々の体脂肪パラメーターの有用性に関する検討. *肥満研究*, **7**, 38-142 (2001)
- 19) 近藤香奈恵, 李廷秀, 川久保清, 中出麻紀子, 森克美, 赤林朗: メタボリックシンドロームの食事の多様性とバランスの実態—その評価方法に関する研究—. *肥満研究*, **13**, 150-151 (2007)
- 20) 西田浩志, 栗山由加, 川上賀代子, 武井祐輔, 千葉貴裕, 増田秀美, 風間克寿, 大塚彰, 佐藤真治, 小西徹也: 高脂肪食給与マウスにおける新野菜プチヴェールの抗肥満作用. *日栄・食糧会誌*, **64**, 169-175 (2011)
- 21) Suhara W, Koide H, Okuzawa T, Hayashi D, Hashimoto T, Kojo H: Cow's milk increases the activities of human nuclear receptors peroxisome proliferator-activated receptors alpha and delta and retinoid X receptor alpha involved in the regulation of energy homeostasis, obesity, and inflammation. *J Dairy Sci*, **92**, 4180-4187 (2009)
- 22) 石田裕美, 鈴木久乃, 上西一弘, 瀬戸泰幸, 手島珠紀, 藤原茂: ヨーグルト培養と *Lactobacillus gasseri* SBT2055 (LB2055:雪印系) との乳発酵品のヨーグルトとの比較 健康な若い女性の小腸マイクロフローラと腸性質. *応用薬理*, **61**, 203-213 (2001)
- 23) Takahashi H, Fujita T, Suzuki Y, Benno Y: Monitoring and survival of *Lactobacillus gasseri* SBT2055 in the human intestinal tract. *Microbiol Immunol*, **50**, 867-870 (2006)
- 24) Kadooka Y, Sato M, Imaizumi K, Ogawa A, Ikuyama K, Akai Y, Okano M, Kagoshima M, Tsuchida T: Regulation of abdominal adiposity by probiotics (*Lactobacillus gasseri* SBT2055) in adults with obese tendencies in a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr*, **64**, 636-643 (2010)
- 25) Kadooka Y, Sato M, Ogawa A, Miyoshi M, Uenishi H, Ogawa H, Ikuyama K, Kagoshima M, Tsuchida T: Effect of *Lactobacillus gasseri* SBT2055 in fermented milk on abdominal adiposity in adults in a randomised controlled trial. *Br J Nutr*, **110**, 1696-1703 (2013)
- 26) Liu S, Song Y, Ford ES, Manson JE, Buring JE, Ridker PM: Dietary calcium, vitamin D, and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older U.S. women. *Diabetes Care*, **28**, 2926-2932 (2005)
- 27) Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F: Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr*, **82**, 523-530 (2005)
- 28) 上西一弘, 田中司朗, 石田裕美, 細井孝之, 大橋靖雄, 門脇孝, 折茂肇: 牛乳・乳製品摂取とメタボリックシンドロームに関する横断的研究. *日栄・食糧会誌*, **63**, 151-159 (2010)
- 29) Takahira M, Noda K, Fukushima M, Zhang B, Mitsutake R, Uehara Y, Ogawa M, Kakuma T, Saku K: Randomized, double-blind, controlled, comparative trial of formula food containing soy protein vs. milk protein in visceral fat obesity. -FLAVO study-. *Circ J*, **75**, 2235-2243 (2011)
- 30) Heaney RP, Rafferty K: Preponderance of the evidence: an example from the issue of calcium intake and body composition. *Nutr Rev*, **67**, 32-39 (2009)
- 31) 菱田明, 佐々木敏監修: 日本人の食事摂取基準(2015年版), 初版, オリジナル資料24. 第一出版株式会社, 東京(2014)
- 32) 兼定祐里, 西河浩之, 増田陽子, 中塚かなえ, 永江徹也, 福永康智, 足立玲子, 齋藤信雄, 田中清, 宮脇尚志: 特定健診の標準的な質問票を利用した生活習慣及び性差を考慮した腹囲減少への指導に向けて. *日病態栄会誌*, **18**, 91-97 (2015)