

資 料

壮中年期における野菜摂取量と栄養素等摂取量との関連 －平成23年度埼玉県民健康・栄養調査の二次分析による 野菜摂取目標量を300gとすることの検討－

小 澤 啓 子*¹ 衛 藤 久 美*² 田 中 久 子*²
武 見 ゆかり*³

The Association between Vegetable Intake and Nutrient Intakes in Middle-Aged Adults: A Secondary Analysis of the Saitama Prefecture Health and Nutrition Survey, 2011

Keiko OZAWA*¹, Kumi ETO*², Hisako TANAKA*²,
Yukari TAKEMI*³

Abstract

Objective: The national health promotion plan “Health Japan 21”, initiated in 2000, set a target of 350g for the average daily vegetable intake for adults. There have been various approaches to increase vegetable intake since then. However, the average vegetable intake in the final evaluation of “Health Japan 21” was only 295g/day; thus, the target value was not reached. For this reason, a target value of 300g, as opposed to 350g, was considered to be more realistic for middle-aged people with low vegetable intake. Therefore, the purpose of this study is to examine the association between vegetable intake and nutrient intake in middle-aged adults.

Methods: We analyzed data obtained from a questionnaire and dietary records for two non-consecutive days for 384 subjects (165 men and 219 women) aged 30-59 years who participated in the Saitama Prefecture Health and Nutrition Survey, 2011. Subjects were divided into three groups based on vegetable intake data: (1) <200g, (2) ≥200g and <300g, and (3) ≥300g. The relationship between vegetable intake and nutrient intake was analyzed by analysis of covariance with adjustment for age, household composition, household income, and total energy intake. Further evaluation regarding ingestible nutrition from vegetables, based on “Dietary Reference Intakes for Japanese, 2010: DRIs”, was conducted with multiple logistic regression analysis.

Results: The average vegetable intake was 239.6 ± 119.7g for men and 258.2 ± 119.6g for women. After grouping vegetable intake based on the above categories, the numbers in each group were as follows: 68 (41.2%), 56 (33.9%), and 41 (24.8%) for men, and 80 (36.5%), 66 (30.1%), and 73 (33.3%) for women for (1) <200g, (2) ≥200g and <300g, and (3) ≥300g, respectively. The ≥300g group showed a significantly higher nutrition intake than other groups for both men and women. In the evaluation by “Dietary Reference Intake for Japanese, 2010” for ingestible nutrition from vegetables, the ≥300g group had a significantly higher odds ratio than recommended dietary allowance (RDA) or tentative dietary goal for preventing life-style related diseases (DG) for nutrition, with the exception of vitamin C for women.

Conclusion: These results suggest that 300g is a feasible target value for vegetable intake for middle-aged adults with low vegetable intake.

キーワード：野菜摂取量, 野菜摂取目標量, 壮中年期

*¹ 二葉栄養専門学校: Futaba Nutrition College

*² 女子栄養大学: Kagawa Nutrition University

*³ 女子栄養大学大学院: Graduate School of Kagawa Nutrition University

緒 言

生活習慣病予防と深い関係のあるものの1つが食生活である。食生活の中でも、野菜摂取は、がん、循環器疾患、糖尿病、肥満などの予防に有効であるという科学的根拠が多く示されている¹⁻⁵⁾。こうした科学的根拠をふまえ、平成12年度から開始された「健康日本21」の中で、成人期における1日当たりの平均野菜摂取量の目標値は350gとされた⁶⁾。350gという目標値は、1995～1997年国民栄養調査の20歳以上の男女32,038名のデータを元に、野菜摂取量とカリウム、ビタミンC、食物繊維の摂取量との関連を検討した結果、これら栄養素の十分な摂取量を確保するための野菜類の必要量として算出されたものである⁷⁾。しかし、「健康日本21」開始時の野菜摂取量の平均値292g/日⁸⁾に対し、平成23年の最終評価時の野菜摂取量の平均値は295g/日と目標値には達せず⁸⁾、平成25年度より開始された「健康日本21(第2次)」においても、引き続き350g以上が目標とされた⁹⁾。また平成24年国民健康・栄養調査の結果で年代別野菜摂取量の平均値をみると、300g以上は60歳代以上のみであった¹⁰⁾。そのため、野菜摂取量が350gから大きく乖離している対象年代においては、目標値をまずは300gとした方が、より現実的な目標とも考えられる。

また、WHO/FAO、WCRF/AICRの報告書では、野菜と果物をあわせて400g/日摂取することを推奨していること^{11, 12)}、科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン2013¹³⁾、及び糖尿病食事療法のための食品交換表¹⁴⁾では野菜の1日の摂取目安量は300gとしていることからみても、当面の目標値を300gとすることは現実的であろう。しかし、本当に300gを目標値としてよいのか確認する必要がある。そこで本研究の目的は、300g以上の者とそれ以下の者の栄養素等摂取状況の違いを検討することとした。

方 法

1. 対象者及び調査方法

本研究は、2011年10～11月に実施された平成23年度埼玉県民健康・栄養調査(以下、埼玉県民栄養調査)¹⁵⁾のデータを二次分析して実施した。埼玉県民栄養調査の対象は、県内都市部の特徴を有する市として埼玉県健康長寿プロジェクト¹⁶⁾担当部署が選定した4市から、層化クラスター抽出された満30歳以上60歳未満の男女1,351名であった。各市において調査地点5点を無作為抽出し、各地点で年代及び性別に住民台帳より無作為抽出した。4市は人口約6.5～13万人であり、就業人口の65～75%が第三次産業に就業している首都近郊都市である。自記式質問紙である食生活状況調査票と食事記録票を郵送し、回収は事前研修を受けた専門の調査員が、原則戸別訪問し、面接の上、記入内容を確認して行った。

2. 倫理的配慮

調査票発送時に、本調査の主旨、方法及び個人情報保護方針を記載した調査協力依頼書を同封した。さらに、調査員が調査票回収の訪問を行った際、口頭及び文書にて十分に説明を行った。その上で、調査票の回収をもって、研究協力への同意を得たものとみなした。尚、本調査は、埼玉県から女子栄養大学が受託し、国立保健医療科学院生涯健康研究部、研究情報支援研究センターとの共同研究として、香川栄養学園実験研究に関する倫理委員会の審査・承認を得て実施した(香倫委第175号)。

3. 調査内容

1) 食事記録票

食事記録の日数は、集団における栄養素等摂取量の習慣的摂取量の分布推定を行うため、対象者の6割は1日の記録、4割は不連続な2日の記録とし、記録日数の割り付けは無作為に行なった。食事記録票の記録日は普段の日(休日や旅行中のような特別でない日)とし、食べたり飲んだりした全ての料理及び食品について、目安量または重量をできるだけ正確に記入してもらった。惣菜やレトルト食品、冷凍食品等のように、調理または半ば調理されている市販食品を食べた際には、商品に記載されている重量や商品名の記入、外食した際には店名及びメニュー名を記入してもらった。

2) 食生活状況調査票

属性、身体状況、食生活・健康状況を把握するために、埼玉県民栄養調査の目的にそって作成された59項目からなる自記式質問紙を用いた。そのうち、本研究では、属性として、性別、年齢、世帯構成、就労状況、世帯収入の5項目を用いた。身体状況は、身長及び体重について自己申告で記入してもらい、測定の有無及び測定の時期を尋ね、前回の健診時及び1か月以内に測定して回答した者について、身長、体重より体格指数(Body Mass Index: BMI)を算出して用いた。

4. 解析対象者

調査票が回収できた者は690名であった(回収率51.1%)。本研究では、2日間の平均を習慣的摂取量として扱うこととしたため、1日のみ記録者273名を除外した。結果、本研究の解析対象者は、食生活状況調査票、2日間の食事記録票の両調査票の有効回答が得られた384名(男性165名、女性219名)とした。

5. 解析方法

1) 野菜類、栄養素等摂取量の算出

摂取量は、調査員が戸別訪問にて調査票を回収する際に、食材の種類や大きさ、調理法や器の大きさ等を確認して把握した。野菜類、栄養素等摂取量の算出には、国民健康・栄養調査方式業務支援システム「食事しらべ2011」(独立行政法人国立健康・栄養調査プロジェクト)¹⁷⁾を使用した。摂取量の入力は、「生」または加熱調理後の

状態で重量が把握されているかを確認し、それぞれ該当する食品番号を入力した。「生」の場合には、さらに、「ゆで物」、「焼き物」、「その他」の加熱調理コードを入力した。栄養素等摂取量の算出には、「日本食品標準成分表 2010（以下、成分表 2010）」¹⁸⁾を用いており、栄養素等摂取量は、調理後（ゆで、油いため等）の成分値が成分表 2010 に記載されている食品はこれを用い、その他食品については、成分表 2010 に記載されている調理による「重量変化率」を加味して算出される。野菜類（漬物、野菜ジュースを除く）を調理後（ゆで物、焼き物）で入力した場合は、「生」の状態に、乾燥野菜で入力した場合は、戻した状態に換算している。野菜ジュース、漬物は入力したままの値で算出される。

本研究における野菜類とは、国民健康・栄養調査¹⁰⁾と同様に、緑黄色野菜類、その他の野菜類、漬物類、野菜ジュースの合計量とした。野菜ジュースは野菜類 100%の市販飲料とした。

栄養素等摂取量は、エネルギー及び熱量素として、総エネルギー、総たんぱく質、動物性たんぱく質、植物性たんぱく質、総脂質、動物性脂質、植物性脂質、炭水化物、たんぱく質エネルギー比、脂肪エネルギー比、炭水化物エネルギー比、穀物エネルギー比、計 12 項目、野菜類からの摂取が期待できる栄養素として、カリウム、ビタミン A、ビタミン E、ビタミン K、葉酸、ビタミン C、食物繊維総量の計 7 項目、それ以外の栄養素として、ナトリウム、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、ビタミン D、ビタミン B₁、ビタミン B₂、ナイアシン、ビタミン B₆、ビタミン B₁₂、パントテン酸、飽和脂肪酸、n-3 系脂肪酸、n-6 系脂肪酸、食塩相当量の計 16 項目を用いた。野菜類からの摂取が期待できるか否かの分類は、栄養素に関する専門書籍¹⁹⁾を参考にし、さらに平成 24 年国民健康・栄養調査の食品群別栄養素等摂取量の結果¹⁰⁾から、各栄養素について野菜類からの摂取寄与率を算出し、寄与率 20.0% 以上のもの 7 種を野菜類からの摂取が期待できる栄養素と判断した。

2) 野菜摂取量の群分け

緒言で述べたとおり、野菜摂取量 300g 以上の者とそれ以下の者に分けた。さらに、日本人高齢者の 2 型糖尿病患者を対象とした研究において、野菜摂取量別に 5 群に分け、食物摂取状況と HbA1c 値を検討した結果、野菜摂取量が 200g 以上群で、バランスのとれた食事及び HbA1c 値のコントロールが達成される傾向があると報告されている²⁰⁾ことから、「①200g 未満」、「②200g 以上 300g 未満」、「③300g 以上」の 3 群に群分けした。

3) 日本人の食事摂取基準 [2010 年版]²¹⁾による食事評価

野菜類からの摂取が期待できる栄養素 7 種については、日本人の食事摂取基準 [2010 年版]（以下、食事摂取基準）の RDA (recommended dietary allowance: 推奨量)、DG (tentative dietary goal for preventing life-style related diseases: 目標量)を用いて食事評価を行った。ビタミン A、

ビタミン K は、対象者の体重別の値を用いた。その他の栄養素については、食事摂取基準で示されている対象者の性・年齢別の RDA、DG の値を用いた。ビタミン A、ビタミン K は、対象者の自己申告による体重別の値を用いたため、身長、体重を測定していないと申告した 56 名を除外した。さらにビタミン A については、妊婦、授乳婦に付加量が設定されているため、妊娠前の体重や妊娠中の体重増加量が不明であるため、該当する 8 名も除外した。

4) 統計解析

①属性及び身体状況

野菜摂取量 3 群間で比較検討した。連続変数は一元配置分散分析を、名義尺度の変数に対しては、Fisher の正確確率検定を用いた。尚、*p* 値が 0.05 未満だった場合には、残渣検定を行った。順序尺度には Kruskal-Wallis 検定を用いた。欠損値は項目ごとに除外した。

②野菜摂取量 3 群別の栄養素等摂取量

栄養素等摂取量は共分散分析を用いて野菜摂取量 3 群間での年齢等調整平均値の一様性の検定を行った後、Bonferroni 法による多重比較を行った。共変量は、年齢、世帯構成、世帯収入、総エネルギー摂取量とした。ただし、総エネルギー、たんぱく質エネルギー比、脂肪エネルギー比、炭水化物エネルギー比、穀物エネルギー比については年齢、世帯構成、世帯収入のみとした。尚、連続変数である栄養素等摂取量は、予め分布の正規性について確認し、歪度の絶対値が 2.0 以上で対数変換後の歪度の絶対値が 1.0 未満になったものについては、対数変換値の平均を用いて検定を行った。

③野菜摂取量 3 群別の食事摂取基準を用いた食事評価

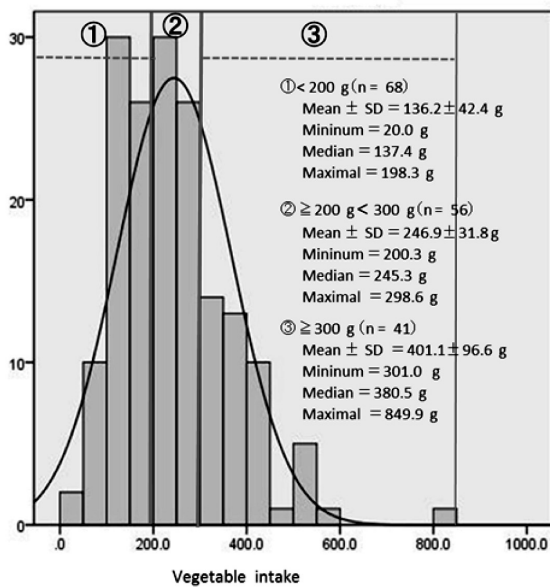
野菜類からの摂取が期待できる栄養素 7 種については、食事摂取基準による食事評価を行うため、まず χ^2 検定、または Fisher の正確確率検定（期待度数が 5 以下のセルが 20% 以上あった場合）を用いて、野菜摂取量 3 群間の分布の割合の差の検定を行った。さらに、単変量及び多変量のロジスティック回帰分析（強制投入法）を用いて検討した。野菜摂取量 200g 未満群 (0)、200g 以上 300g 未満群 (1)、300g 以上群 (2) を独立変数とし、従属変数は、RDA 未満又は DG 未満 (0)、RDA 以上又は DG 以上 (1) とした。共変量は、年齢、世帯構成、世帯収入、総エネルギー摂取量を投入した。

④野菜摂取量 2 群 (300g 以上 350g 未満、350g 以上) 別の栄養素摂取量

野菜摂取量 300g 以上群を、さらに国の目標値である 350g 未満の者とそれ以上の者の 2 群に分けた。野菜類からの摂取が期待できる栄養素について、共分散分析を用いて野菜摂取量 2 群間での年齢等調整平均値の一様性の検定を行った後、年齢等調整平均値を用いた傾向性の検定を行った。共変量は、年齢、世帯構成、世帯収入、総エネルギー摂取量とした。

解析には、IBM SPSS Statistics 19 (日本アイ・ピー・エム株式会社)を用い、有意水準は 5%、両側検定とした。

【Men】



【Women】

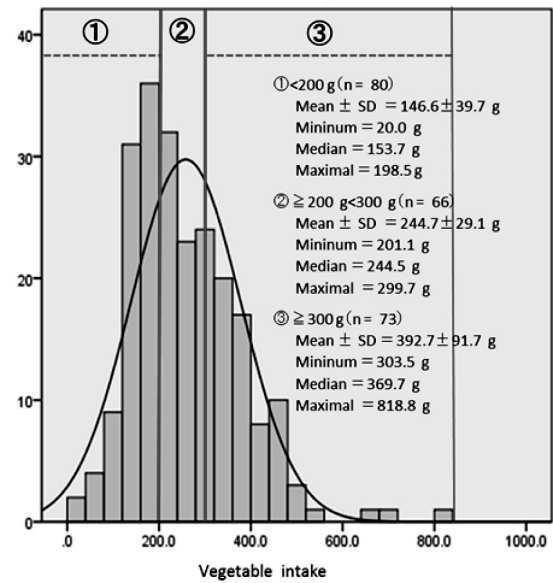


Fig 1. Distribution of vegetable intake in men and women.

結 果

1. 野菜摂取量の群分け及び分布 (図 1)

野菜摂取量の平均値 $\pm$ 標準偏差は、男性 239.6 $\pm$ 119.7g, 女性 258.2 $\pm$ 119.6g であった。国の目標値である 350g/日以上摂取していた者は、男性 28 名 (17.0%), 女性 45 名 (20.5%) であった。

次に、野菜摂取量を 3 群に分けた分布は、200g 未満, 200g 以上 300g 未満, 300g 以上の順に、男性で 68 名 (41.2%), 56 名 (33.9%), 41 名 (24.8%) であり、野菜摂取量の平均値 $\pm$ 標準偏差は、136.2 $\pm$ 42.4g, 246.9 $\pm$ 31.8g, 401.1 $\pm$ 96.6g であった。女性では 80 名 (36.5%), 66 名 (30.1%), 73 名 (33.3%) であり、野菜摂取量の平均値 $\pm$ 標準偏差は、146.6 $\pm$ 39.7g, 244.7 $\pm$ 29.1g, 392.7 $\pm$ 91.7g であった。尚、男女共に 1 名ずつ多量摂取者 (男性 849.9g, 女性 818.8g) がおり、内容を確認したところ、野菜ジュースを利用しており、男性は約 400g, 女性は約 200g 飲んでいた。

2. 属性及び身体状況 (表 1)

野菜摂取量 3 群間で有意な差が見られた項目は、男性では世帯収入のみであった ($p=0.002$)。残差検定の結果、200 万円未満者が野菜摂取量 200g 未満群で他群よりも多く (調整済み残差 2.3), 600 万円以上者は、200g 以上 300g 未満群が他の野菜摂取量群と比べて多かった (調整済み残差 2.4)。女性では、年齢のみ有意な差が見られ、野菜摂取量が多い群の方が、年齢が高かった ($p=0.044$)。

3. 野菜摂取量 3 群別の栄養素等摂取量 (表 2, 3)

エネルギー及び熱量素における野菜摂取量 3 群間の比

較では、共分散分析の結果、男女共に、総エネルギー (男性 $p=0.001$, 女性 $p=0.041$), 総たんぱく質 (男性 $p=0.023$, 女性 $p=0.026$), 男性のみ総脂質 ($p=0.013$) で有意な差が見られ、多重比較の結果、300g 以上群の摂取量が多かった。一方、炭水化物は男性のみ有意な差が見られたが ($p=0.024$), 300g 以上群で有意に摂取量が少なかった。

エネルギー比については、男性のみ、脂肪エネルギー比 ($p=0.005$), 炭水化物エネルギー比 ($p=0.002$), 穀物エネルギー比 ($p<0.001$) において有意な差が見られた。多重比較の結果、脂肪エネルギー比は 300g 以上群で有意にエネルギー比が高かった。一方、炭水化物エネルギー比、穀物エネルギー比は 300g 以上群で有意にエネルギー比が低かった。

野菜類からの摂取が期待できる栄養素 7 種では、男女共にカリウム (男女ともに $p<0.001$), ビタミン A (男女ともに $p<0.001$), ビタミン E (男性 $p=0.005$, 女性 $p=0.004$), ビタミン K (男女ともに $p<0.001$), 葉酸 (男女ともに $p<0.001$), 食物繊維総量 (男女ともに $p<0.001$) で有意な差が見られた。さらに男性では、ビタミン C ($p<0.001$) においても有意な差が見られた。それ以外の栄養素では、男女共にマグネシウム (男女ともに $p<0.001$), リン (男性 $p=0.001$, 女性 $p=0.002$), パントテン酸 (男性 $p<0.001$, 女性 $p=0.001$) で有意な差が見られた。男性では、鉄 ($p=0.001$), ビタミン D ($p=0.020$), ナイアシン ($p=0.004$), n-3 系脂肪酸 ($p=0.001$), n-6 系脂肪酸 ($p=0.044$) でも有意な差が見られた。これら野菜摂取量 3 群間で有意な差が見られた栄養素では、多重比較の結果、男性ではパントテン酸, n-6 系脂肪酸以外, 女性ではビタミン E, パントテン酸以外の全てにおいて、300g 以上群の摂取量が他の 2 群に比べて有意

Table 1. Subject characteristics according to vegetable intake.

	Total		Vegetable intake						p value
			<200g		≥200g <300g		≥300g		
Men	165	(100.0)	68	(41.2)	56	(33.9)	41	(24.8)	
Age in years (mean ± SD) ^a	46.3	± 8.2	45.6	± 8.5	46.5	± 8.1	47.1	± 7.9	0.64
Household composition (n (%)) ^b									
Single	12	(7.4)	9	(13.4)	3	(5.5)	0	(0.0)	0.052
One generation family	33	(20.2)	12	(17.9)	11	(20.0)	10	(24.4)	
Two generation family	106	(65.0)	39	(58.2)	36	(65.5)	31	(75.6)	
Three generation family	12	(7.4)	7	(10.4)	5	(9.1)	0	(0.0)	
Occupation (n (%)) ^b									
Full time equivalent	137	(83.5)	59	(86.8)	44	(78.6)	34	(85.0)	0.75
Part-time engagement	4	(2.4)	1	(1.5)	2	(3.6)	1	(2.5)	
Individual proprietor	15	(9.1)	4	(5.9)	7	(12.5)	4	(10.0)	
Domestic help	1	(0.6)	0	(0.0)	1	(1.8)	0	(0.0)	
Homemaker	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	
Disemployment	7	(4.3)	4	(5.9)	2	(3.6)	1	(2.5)	
Household income (n (%)) ^b									
< ¥2,000,000	9	(5.5)	7	(10.3)	2	(3.6)	0	(0.0)	0.002
≥ ¥2,000,000 < ¥6,000,000	71	(43.3)	32	(47.1)	20	(36.4)	19	(46.3)	
≥ ¥6,000,000	74	(45.1)	27	(39.7)	32	(58.2)	15	(36.6)	
It doesn't understand	10	(6.1)	2	(2.9)	1	(1.8)	7	(17.1)	
Body mass index (n (%)) ^c									
< 18.5kg/m ²	4	(2.8)	2	(3.5)	0	(0.0)	2	(6.1)	0.52
≥ 18.5 < 25kg/m ²	101	(71.6)	39	(68.4)	42	(82.4)	20	(60.6)	
≥ 25kg/m ²	36	(25.5)	16	(28.1)	9	(17.6)	11	(33.3)	
Women	219	(100.0)	80	(36.5)	66	(30.1)	73	(33.3)	
Age in years (mean ± SD) ^a	45.0	± 8.6	43.1	± 8.5	45.7	± 7.8	46.4	± 8.2	0.044
Household composition (n (%)) ^b									
Single	11	(5.1)	3	(3.8)	1	(1.5)	7	(9.7)	0.39
One generation family	43	(19.9)	16	(20.5)	11	(16.7)	16	(22.2)	
Two generation family	139	(64.4)	49	(62.8)	46	(69.7)	44	(61.1)	
Three generation family	18	(8.3)	8	(10.3)	7	(10.6)	3	(4.2)	
Other	5	(2.3)	2	(2.6)	1	(1.5)	2	(2.8)	
Occupation (n (%)) ^b									
Full time equivalent	66	(30.4)	29	(36.3)	17	(25.8)	20	(28.2)	0.18
Part-time engagement	62	(28.6)	21	(26.3)	23	(34.8)	18	(25.4)	
Individual proprietor	6	(2.8)	0	(0.0)	2	(3.0)	4	(5.6)	
Domestic help	2	(0.9)	0	(0.0)	1	(1.5)	1	(1.4)	
Homemaker	74	(34.1)	25	(31.3)	21	(31.8)	28	(39.4)	
Disemployment	7	(3.2)	5	(6.3)	2	(3.0)	0	(0.0)	
Household income (n (%)) ^b									
< ¥2,000,000	21	(9.6)	8	(10.0)	8	(12.1)	5	(6.8)	0.88
≥ ¥2,000,000 < ¥6,000,000	103	(47.0)	39	(48.8)	29	(43.9)	35	(47.9)	
≥ ¥6,000,000	72	(32.9)	24	(30.0)	21	(31.8)	27	(37.0)	
It doesn't understand	23	(10.5)	9	(11.3)	8	(12.1)	6	(8.2)	
Body mass index (n (%)) ^c									
< 18.5kg/m ²	22	(11.7)	9	(13.6)	7	(12.3)	6	(9.2)	0.71
≥ 18.5 < 25kg/m ²	133	(72.3)	48	(72.7)	39	(68.4)	49	(75.4)	
≥ 25kg/m ²	30	(16.0)	9	(13.6)	11	(19.3)	10	(15.4)	

Missing values have been excluded from the table.

^a Analysis of variance ^b Chi-square test ^c Kruskal-Wallis test

Table 2. Nutrient uptake according to vegetable intake in men.

Men n =165	Mean ± SD			ANCOVA ^b				
				Adjusted mean ± SE				
	① <200 g (n=68)	② ≥200 g <300 g (n=56)	③ ≥300 g (n=41)	① <200 g	② ≥200 g <300 g	③ ≥300 g	p value	multiple comparision
Energy and macro nutrition								
Total energy (kcal)	1900±416	2103±356	2141±362	1909±48	2098±53	2188±65	0.001	①<②③
Total protein (g)	63.4±14.8	70.9±13.8	75.3±14.9	67.0±1.2	68.6±1.4	72.9±1.7	0.023	①<③
Animal protein (g)	31.8±12.5	37.3±11.3	39.4±13.4	33.9±1.4	35.8±1.6	38.8±2.0	0.15	
Plant protein (g)	31.6±9.2	33.6±7.9	35.9±5.8	33.1±0.8	32.8±0.8	34.2±1.1	0.58	
Total fat (g)	51.6±16.7	60.7±14.7	64.5±17.5	55.6±1.5	58.8±1.6	63.1±2.0	0.013	①<③
Animal fat (g)	24.4±10.8	30.1±10.6	30.7±11.2	26.3±1.2	29.3±1.3	30.1±1.7	0.14	
Plant fat (g)	27.2±12.3	30.6±10.2	33.9±10.3	29.3±1.2	29.5±1.3	33.1±1.7	0.17	
Carbohydrate (g)	268.9±71.3	282.8±58.0	285.6±57.6	286.9±4.7	273.1±5.1	265.7±6.4	0.024	①>③
Protein energy ratio (%)	13.4±2.0	13.6±1.9	14.2±1.8	13.3±0.2	13.6±0.3	14.2±0.3	0.11	
Fat energy ratio (%)	24.2±5.2	25.8±4.4	26.8±5.0	24.2±0.6	25.8±0.7	27.6±0.8	0.005	①<③
Carbohydrate energy ratio (%)	62.4±6.0	60.5±5.3	59.1±5.7	62.4±0.7	60.6±0.8	58.1±1.0	0.002	①>③
Cereal energy ratio (%)	52.9±8.8	46.9±9.3	43.6±8.8	52.5±1.1	46.7±1.2	42.4±1.5	<0.001	①>②③
Nutrient ingestible with vegetable								
Potassium (mg)	1605±404	1965±373	2490±569	1689±49	1925±53	2483±67	<0.001	①<②③ ②<③
Vitamin A (μgRE) ^a	276±203	452±275	711±624	303±48	453±52	735±65	<0.001	①<②③ ②<③
Vitamin E (mg) ^a	6.0±5.3	6.8±4.2	11.6±24.0	6.4±0.6	6.7±0.6	7.8±0.8	0.005	①<③
Vitamin K (μg)	156±96	201±85	260±113	162±12	197±13	272±16	<0.001	①②<③
Folate (μg)	192±66	243±65	311±88	204±9	237±9	310±12	<0.001	①<②③ ②<③
Vitamin C (mg) ^a	62±70	70±58	100±49	68±8	67±9	99±11	<0.001	①②<③
Total fiber (g)	9.8±2.7	12.8±3.2	16.6±4.0	10.3±0.4	12.5±0.4	16.5±0.6	<0.001	①<②③ ②<③
Other nutrients								
Sodium (mg)	3719±1136	4033±1132	4378±1275	3831±131	3956±142	4246±178	0.19	
Calcium (mg)	348±173	428±163	460±187	369±20	416±22	450±27	0.055	
Magnesium (mg)	199±47	233±47	275±71	209±6	227±6	272±8	<0.001	①②<③
Phosphorus (mg)	847±222	974±188	1062±275	901±20	939±22	1033±27	0.001	①②<③
Iron (mg)	6.3±2.0	7.1±2.1	8.2±2.1	6.6±0.2	6.9±0.3	8.1±0.3	0.001	①②<③
Vitamin D (μg)	6±6	7±6	9±7	6±1	7±1	9±1	0.020	①<③
Vitamin B ₁ (mg) ^a	0.91±0.97	1.02±0.79	1.03±0.32	0.95±0.10	1.01±0.11	0.97±0.14	0.51	
Vitamin B ₂ (mg) ^a	1.16±1.34	1.18±0.86	1.22±0.54	1.24±0.13	1.16±0.15	1.19±0.18	0.84	
Niacin (mgNE)	14.2±5.3	15.7±5.8	18.6±6.0	14.8±0.7	15.3±0.7	18.7±0.9	0.004	①②<③
Vitamin B ₆ (mg) ^a	1.82±5.31	1.34±1.13	1.52±0.99	1.93±0.47	1.30±0.51	1.52±0.64	0.57	
Vitamin B ₁₂ (μg)	5.62±3.95	6.14±4.67	7.00±5.04	5.93±0.57	6.16±0.62	6.77±0.78	0.69	
Pantothenic acid (mg)	4.48±1.13	5.37±1.01	5.81±1.43	4.78±0.11	5.18±0.12	5.62±0.14	<0.001	①<②③
Saturated fat (g)	13.2±5.3	15.9±5.5	15.7±5.3	14.4±0.5	15.3±0.6	15.1±0.7	0.49	
n-3 fat acid (g)	2.1±0.8	2.3±0.9	2.9±1.2	2.2±0.1	2.2±0.1	2.9±0.2	0.001	①②<③
n-6 fat acid (g)	9.9±3.5	10.9±3.0	12.0±3.2	10.5±0.3	10.5±0.4	11.8±0.5	0.044	—
Salt (g)	9.4±2.9	10.2±2.9	11.1±3.2	9.7±0.3	10.0±0.4	10.8±0.5	0.19	

^a Value for the logarithm was converted owing to non-normal distribution; analysis of covariance was performed. Approximate pre-conversion logarithm values are indicated.

^b ANCOVA: analysis of covariance adjusted for age, household composition, household income, and total energy

Table 3. Nutrient uptake according to vegetable intake in women.

Women n=219	Mean ± SD			ANCOVA ^b				
	① <200 g (n=80)	② ≥200 g <300 g (n=66)	③ ≥300 g (n=73)	Adjusted mean ± SE				multiple comparision
				① <200 g	② ≥200 g <300 g	③ ≥300 g	p value	
Energy and macro nutrition								
Total energy (kcal)	1678±313	1739±270	1807±367	1682±40	1736±43	1827±41	0.041	①<③
Total protein (g)	57.7±13.2	63.0±11.9	67.0±13.2	60.3±1.1	62.6±1.3	64.9±1.2	0.026	①<③
Animal protein (g)	29.3±10.3	33.1±10.6	35.6±10.5	30.7±1.2	32.6±1.2	34.2±1.2	0.12	
Plant protein (g)	28.3±6.9	30.0±6.0	31.4±6.9	29.6±0.6	29.9±0.7	30.7±0.6	0.50	
Total fat (g)	54.6±14.8	57.3±16.2	56.5±14.9	57.0±1.3	58.4±1.4	54.7±1.3	0.18	
Animal fat (g)	25.3±10.1	26.9±11.9	27.8±9.4	26.3±1.1	27.3±1.2	26.7±1.2	0.83	
Plant fat (g)	29.3±10.9	30.4±9.9	28.6±10.8	30.7±1.1	31.0±1.1	28.0±1.1	0.11	
Carbohydrate (g)	227.6±49.0	231.1±43.7	243.2±59.9	236.4±3.5	231.2±3.8	234.5±3.6	0.60	
Protein energy ratio (%)	13.8±2.2	14.6±2.2	15.0±2.3	14.0±0.3	14.4±0.3	14.9±0.3	0.083	
Fat energy ratio (%)	28.9±5.4	29.3±6.5	28.0±4.7	28.9±0.7	29.8±0.7	28.1±0.7	0.29	
Carbohydrate energy ratio (%)	57.2±6.0	56.1±6.9	57.0±5.7	57.1±0.8	55.8±0.8	57.0±0.8	0.47	
Cereal energy ratio (%)	44.0±10.3	42.2±9.3	40.2±8.6	43.3±1.2	41.7±1.3	40.8±1.2	0.32	
Nutrient ingestible with vegetable								
Potassium (mg)	1667±436	1981±455	2359±534	1774±50	1973±54	2262±52	<0.001	①<②③ ②<③
Vitamin A (μgRE) ^a	318±128	495±483	747±542	325±54	492±59	760±56	<0.001	①<②③ ②<③
Vitamin E (mg) ^a	5.7±2.0	7.4±7.1	7.8±4.2	5.9±0.6	7.6±0.7	7.7±0.6	0.004	①<②③
Vitamin K (μg)	156±100	207±98	273±145	163±14	205±16	272±15	<0.001	①②<③
Folate (μg)	201±56	251±79	308±95	209±10	247±10	304±10	<0.001	①<②③ ②<③
Vitamin C (mg) ^a	74±121	128±191	97±54	80±17	134±19	93±18	0.088	
Total fiber (g)	10.5±3.0	12.7±2.8	15.7±3.6	11.1±0.4	12.6±0.4	15.4±0.4	<0.001	①<②③ ②<③
Other nutrients								
Sodium (mg)	3309±1044	3666±962	3880±996	3458±114	3639±122	3798±117	0.13	
Calcium (mg)	410±174	441±144	508±206	435±20	438±22	485±21	0.19	
Magnesium (mg)	189±47	216±51	242±56	201±5	215±6	233±6	<0.001	①<③
Phosphorus (mg)	809±193	896±172	973±200	845±17	887±19	936±18	0.002	①<③
Iron (mg)	6.1±2.3	6.9±2.0	7.3±1.7	6.5±0.2	6.9±0.3	7.1±0.2	0.16	
Vitamin D (μg)	5±5	7±5	7±5	6±1	6±1	7±1	0.36	
Vitamin B ₁ (mg) ^a	0.94±1.54	0.99±1.27	0.91±0.30	1.04±1.15	1.06±0.16	0.86±0.16	0.81	
Vitamin B ₂ (mg) ^a	1.17±1.06	1.82±5.04	1.19±0.59	1.25±0.38	1.96±0.41	1.14±0.39	0.23	
Niacin (mgNE)	12.4±4.5	14.0±4.4	15.2±4.7	13.2±0.5	14.1±0.6	14.5±0.5	0.21	
Vitamin B ₆ (mg) ^a	1.07±1.35	1.70±3.92	1.27±0.83	1.15±0.31	1.81±0.33	1.22±0.32	0.20	
Vitamin B ₁₂ (μg)	4.78±3.51	6.21±4.52	6.55±4.49	4.87±0.51	5.89±0.55	6.56±0.52	0.072	
Pantothenic acid (mg)	4.37±1.18	4.86±1.02	5.39±1.19	4.60±0.11	4.84±0.12	5.20±0.12	0.001	①<②
Saturated fat (g)	15.4±5.6	14.8±5.3	15.3±4.9	16.2±0.5	15.2±0.5	14.6±0.5	0.090	
n-3 fat acid (g)	1.9±0.8	2.3±0.8	2.1±0.9	2.0±1.0	2.3±0.1	2.1±0.1	0.14	
n-6 fat acid (g)	9.3±3.2	10.3±3.2	10.0±3.3	9.7±0.3	10.6±0.3	9.8±0.3	0.14	
Salt (g)	8.4±2.7	9.3±2.4	9.9±2.5	8.8±0.3	9.2±0.3	9.6±0.3	0.13	

^a Value for the logarithm was converted owing to non-normal distribution; analysis of covariance was performed. Approximate pre-conversion logarithm values are indicated.

^b ANCOVA: analysis of covariance adjusted for age, household composition, household income, and total energy

Table 4. Dietary assessment by using DRIs [2010]^a according to vegetable intake.

	Vegetable intake						Logistic regression analysis			
							Univariate analysis		Multiple classification analysis ^c	
	① <200 g	② ≥200 g <300 g	③ ≥300 g	<i>p</i> value ^b			Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> value	Odds ratio (95% CI)	<i>p</i> value
	n (%)	n (%)	n (%)							
Men (n=165)	68 (41.2)	56 (33.9)	41 (24.8)							
Potassium (mg/day)										
<DG	68 (100.0)	54 (96.4)	31 (75.6)	<0.001			≥200 g <300 g	—	—	
≥DG	0 (0.0)	2 (3.6)	10 (24.4)				≥300 g			
Vitamin A (μg/weight (kg))										
<RDA	56 (98.2)	48 (94.1)	24 (72.7)	<0.001			≥200 g <300 g	3.50 (0.35-34.76)	0.29	4.17 (0.37-47.56)
≥RDA	1 (1.8)	3 (5.9)	9 (27.3)				≥300 g	21.00 (2.52-175.10)	0.001	45.86 (3.53-596.53)
Vitamin E (mg/day)										
<RDA	56 (82.4)	40 (71.4)	16 (39.0)	<0.001			≥200 g <300 g	1.87 (0.80-4.37)	0.15	1.30 (0.50-3.40)
≥RDA	12 (17.6)	16 (28.6)	25 (61.0)				≥300 g	7.29 (3.01-17.66)	<0.001	6.62 (2.37-18.50)
Vitamin K (μg/weight (kg))										
<RDA	9 (15.8)	0 (0.0)	2 (6.1)	0.010			≥200 g <300 g	—	—	
≥RDA	48 (84.2)	51 (100.0)	31 (93.9)				≥300 g			
Folate (μg/day)										
<RDA	52 (76.5)	36 (64.3)	10 (24.4)	<0.001			≥200 g <300 g	1.81 (0.83-3.95)	0.14	1.30 (0.55-3.09)
≥RDA	16 (23.5)	20 (35.7)	31 (75.6)				≥300 g	10.08 (4.07-24.95)	<0.001	10.49 (3.54-31.09)
Vitamin C (mg/day)										
<RDA	59 (86.8)	49 (87.5)	22 (53.7)	<0.001			≥200 g <300 g	0.94 (0.33-2.70)	0.90	0.69 (0.23-2.14)
≥RDA	9 (13.2)	7 (12.5)	19 (46.3)				≥300 g	5.66 (2.23-14.38)	<0.001	4.48 (1.62-12.41)
Total fiber (g/day)										
<DG	68 (100.0)	53 (94.6)	30 (73.2)	<0.001			≥200 g <300 g	—	—	
≥DG	0 (0.0)	3 (5.4)	11 (26.8)				≥300 g			
Women (n=219)										
Potassium (mg/day)										
<DG	80 (100.0)	63 (95.5)	62 (84.9)	<0.001			≥200 g <300 g	—	—	
≥DG	0 (0.0)	3 (4.5)	11 (15.1)				≥300 g			
Vitamin A (μg/weight (kg))										
<RDA	63 (98.4)	51 (91.1)	41 (65.1)	<0.001			≥200 g <300 g	6.18 (0.70-54.56)	0.10	6.64 (0.74-59.61)
≥RDA	1 (1.6)	5 (8.9)	22 (34.9)				≥300 g	33.81 (4.39-260.56)	0.001	30.94 (3.81-251.34)
Vitamin E (mg/day)										
<RDA	57 (71.3)	38 (57.6)	32 (43.8)	<0.001			≥200 g <300 g	1.83 (0.92-3.63)	0.09	1.98 (0.88-4.46)
≥RDA	23 (28.8)	28 (42.4)	41 (56.2)				≥300 g	3.18 (1.63-6.20)	0.001	2.88 (1.27-6.54)
Vitamin K (μg/weight (kg))										
<RDA	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	0.31			≥200 g <300 g	—	—	
≥RDA	65 (100.0)	56 (98.2)	65 (100.0)				≥300 g			
Folate (μg/day)										
<RDA	62 (77.5)	31 (47.0)	14 (19.2)	<0.001			≥200 g <300 g	3.89 (1.91-7.94)	<0.001	3.07 (1.36-6.94)
≥RDA	18 (22.5)	35 (53.0)	59 (80.8)				≥300 g	14.52 (6.63-31.80)	<0.001	16.29 (6.46-41.10)
Vitamin C (mg/day)										
<RDA	65 (81.3)	48 (72.7)	52 (71.2)	0.30			≥200 g <300 g	1.63 (0.75-3.55)	0.22	1.39 (0.59-3.30)
≥RDA	15 (18.8)	18 (27.3)	21 (28.8)				≥300 g	1.75 (0.82-3.73)	0.15	1.07 (0.45-2.58)
Total fiber (g/day)										
<DG	77 (96.3)	59 (89.4)	53 (72.6)	<0.001			≥200 g <300 g	3.05 (0.76-12.28)	0.12	2.55 (0.61-10.71)
≥DG	3 (3.8)	7 (10.6)	20 (27.4)				≥300 g	9.69 (2.74-34.25)	<0.001	5.85 (1.56-21.87)

^a DRIs [2010]: Dietary Reference Intake for Japanese, 2010

RDA: recommended dietary allowance,

DG: tentative dietary goal for preventing life-style related diseases

^b Chi-square test^c Adjusted for age, household composition, household income, and total energy

Table 5. Nutrient intake according to high vegetable intake.

	Mean $\pm$ SD		ANCOVA ^b		<i>p</i> for trend
			Adjusted mean $\pm$ SE		
	≥ 300 g <350 g	≥ 350 g	≥ 300 g <350 g	≥ 350 g	
Men (n=41)	n=13	n=28			
Potassium (mg)	2331 $\pm$ 434	2564 $\pm$ 614	2304 $\pm$ 188	2675 $\pm$ 109	0.11
Vitamin A (μ gRE) ^a	431 $\pm$ 166	841 $\pm$ 713	421 $\pm$ 224	891 $\pm$ 130	0.010
Vitamin E (mg) ^a	6.9 $\pm$ 2.5	13.8 $\pm$ 28.8	7.2 $\pm$ 0.8	8.5 $\pm$ 0.4	0.12
Vitamin K (μ g)	220 $\pm$ 132	279 $\pm$ 100	231 $\pm$ 38	295 $\pm$ 22	0.17
Folate (μ g)	287 $\pm$ 84	322 $\pm$ 89	309 $\pm$ 31	328 $\pm$ 18	0.62
Vitamin C (mg)	84 $\pm$ 40	107 $\pm$ 52	92 $\pm$ 19	108 $\pm$ 11	0.48
Total fiber (g)	14.7 $\pm$ 2.1	17.4 $\pm$ 4.4	14.2 $\pm$ 1.5	18.0 $\pm$ 0.9	0.040
Women (n=73)	n=28	n=45			
Potassium (mg)	2144 $\pm$ 506	2493 $\pm$ 512	2099 $\pm$ 82	2506 $\pm$ 64	<0.001
Vitamin A (μ gRE) ^a	796 $\pm$ 744	717 $\pm$ 373	833 $\pm$ 117	717 $\pm$ 91	0.94
Vitamin E (mg) ^a	6.9 $\pm$ 2.5	8.3 $\pm$ 5.0	7.0 $\pm$ 0.9	8.5 $\pm$ 0.7	0.14
Vitamin K (μ g)	246 $\pm$ 120	290 $\pm$ 158	249 $\pm$ 30	293 $\pm$ 23	0.24
Folate (μ g)	291 $\pm$ 103	319 $\pm$ 89	289 $\pm$ 19	322 $\pm$ 15	0.17
Vitamin C (mg) ^a	79 $\pm$ 31	109 $\pm$ 62	74 $\pm$ 11	112 $\pm$ 9	0.002
Total fiber (g)	14.1 $\pm$ 2.7	16.7 $\pm$ 3.8	14.1 $\pm$ 0.7	16.9 $\pm$ 0.5	0.001

^a Value for the logarithm was converted owing to non-normal distribution; analysis of covariance was performed. Approximate pre-conversion logarithm values are indicated.

^b ANCOVA: analysis of covariance adjusted for age, household composition, household income, and total energy

に多かった。

4. 野菜摂取量 3 群別の食事摂取基準を用いた評価 (表 4)

野菜類からの摂取が期待できる栄養素 7 種 (カリウム, ビタミン A, ビタミン E, ビタミン K, 葉酸, ビタミン C, 食物繊維総量) について, 野菜摂取量 3 群間の食事摂取基準の RDA 未満, RDA 以上, 又は DG 未満, DG 以上の者の分布の割合の差の検定を行った。結果, 男性では全て, 女性ではビタミン K, ビタミン C 以外の栄養素で有意な差が見られた。

次に単変量及び多変量のロジスティック回帰分析を行った。尚, 男性ではカリウム, ビタミン K, 食物繊維総量, 女性ではカリウム, ビタミン K については, 野菜摂取量 3 群別の食事摂取基準の評価の分布に 0 名の項目があったため, 単変量及び多変量のロジスティック回帰分析は実施できなかった。結果, 男性では全ての栄養素 (ビタミン A, ビタミン E, 葉酸, ビタミン C) で, 200g 未満群を基準とした時, 300g 以上群の RDA 以上であるオッズ比が有意に高かった。女性では, ビタミン C 以外の栄養素 (ビタミン A, ビタミン E, 葉酸, 食物繊維総量) で, RDA 又は DG 以上であるオッズ比が有意に高かった。

5. 野菜摂取量 2 群 (300g 以上 350g 未満, 350g 以上) 別の栄養素摂取量 (表 5)

野菜摂取量 300g 以上群を, さらに国の目標値である 350g 未満の者とそれ以上の者の 2 群に分け, 野菜類からの摂取が期待できる栄養素 7 種について検討した。結果, 男性では 7 種のうち, ビタミン A, 食物繊維総量において, 350g 以上群で摂取量が有意に増加する直線的傾向が見られた (ビタミン A $p=0.010$, 食物繊維総量 $p=0.040$)。女性では 7 種のうち, カリウム, ビタミン C, 食物繊維総量で, 350g 以上群で摂取量が有意に増加する直線的傾向が見られた (カリウム $p<0.001$, ビタミン C $p=0.002$, 食物繊維総量 $p=0.001$)。

考 察

1. 野菜摂取量 300g を当面の目標値とすることについて

本研究では, 野菜摂取量が 350g から大きく乖離している壮中年期においては, 目標値をまずは 300g とした方が, より現実的ではないかと考え, 野菜摂取量 300g 以上の者とそれ以下の者の栄養素等摂取状況の違いを検討した。

成人 4,617 名を対象とした平成 15 年国民健康・栄養調査の二次分析では, 野菜摂取量が多い者は, ビタミン, ミネラルや食物繊維等, 不足しがちな栄養素が摂取でき

ることが報告されている²²⁾が、本研究の結果も同様であり、野菜摂取量 300g 以上群で、多くの栄養素で摂取量が他群よりも多かった。しかし、先行研究²²⁾では、野菜摂取量を三分位で群分けし、高摂取者群の野菜摂取量は平均値が 510.4g (最小値 361.1g – 最大値 1416.1g) であった。そのため本結果は、30～50 歳代の者においては、300g 以上の者で、それ以下の者に比べて多くの栄養素の摂取が期待できることを初めて明らかにしたもののといえよう。

エネルギー及び熱量素、野菜類からの摂取が期待できる栄養素以外においても、野菜摂取量によって摂取量に違いが見られたのは、野菜の摂取が直接影響したのではなく、野菜料理や食事全体の食べ方の違いが影響したと思われる。著者らはこれまでに、野菜摂取状況を簡便に把握する指標として利用可能性が示唆された自己申告野菜料理皿数別に、野菜料理摂取品数、野菜料理の種類の違いについて検討してきた^{23, 24)}。その結果、野菜摂取量が多い者では、野菜料理摂取品数が多く、食べている野菜料理はサラダ・生野菜、煮物、和え物等を中心に単独料理が多かった。また、汁物なら具たくさん豚汁、生野菜に魚介類やチーズをトッピングしたサラダなど、野菜料理にアクセントを加え、多様性に富んでいた。一方、野菜摂取量が少ない者では、野菜料理摂取品数が少なく、カレーライスや丼等、主食・副菜・主菜を 1 品で食べることができる複合的な料理を多く食べていた。このように、野菜摂取量によって、食べている野菜料理品数、種類が異なることが、野菜からの摂取が期待できる栄養素以外の栄養素についても有意な群間差が見られたことにつながったと考えられる。

次に、野菜類からの摂取が期待できる栄養素に着目し、食事摂取基準による評価を行った。結果、RDA が設定されている栄養素については、男性ではビタミン A、ビタミン E、葉酸、ビタミン C とロジスティック回帰分析を行った全ての栄養素、女性では、ビタミン A、ビタミン E、葉酸において、200g 未満群に対して 300g 以上群で、RDA 以上である者のオッズ比が有意に高かった。また、200g 以上 300g 未満群では、200g 未満群に対して RDA 以上である者のオッズ比が有意に高かった栄養素は、女性の葉酸のみであった。しかし、栄養素によって、RDA 以上の者の割合に違いが見られた。たとえばビタミン E や葉酸は、男女ともに、野菜摂取量が 300g 以上となることで、RDA 以上の者が半数以上となったことから、野菜を 300g 以上摂取することで、これら栄養素の不足のリスクが回避される可能性が高まる。一方、ビタミン A、ビタミン C については、野菜摂取量が 300g 以上である者の方が、RDA 以上である者が多いものの、その割合は半数も満たしていなかった。そのため、野菜摂取量が 300g 以上であれば、これら栄養素の不足のリスクが回避できるとは言い難い。ビタミン K については、平成 24 年国民健康・栄養調査の結果から、野菜類からの摂取寄与率が 55.6% であったため検討を行うこと

とした。しかし、通常のビタミン K 摂取量ではビタミン K 不足に陥ることはないことが、食事摂取基準の解説²¹⁾の中で示されており、本研究の対象者においても、ビタミン K は男女ともに、ほとんどの者が RDA 以上であり、不足のリスクを有する者は少ないことが確認できた。

次に、DG が設定されているカリウムでは、男女ともに、200g 未満群で DG 以上の者が 0 名であり、ロジスティック回帰分析による検討はできなかった。また、300g 以上群が DG 以上の者の割合が最も高かったものの、その割合は男性 24.4%、女性 15.1% に過ぎなかった。よって、野菜摂取量が 300g 以上であることで DG を達成できるわけではない。食物繊維総量については、男性では 200g 未満群で DG 以上の者が 0 名だったため、ロジスティック回帰分析による検討はできなかったため、女性のみロジスティック回帰分析による検討を行った。しかし、カリウム同様に、男女ともに、300g 以上群で DG 以上である者の割合が高いものの、その割合は男性 26.8%、女性 27.4% であった。よって、食物繊維総量についても、野菜摂取量が 300g 以上であっても、DG の達成は難しいと示唆される。

以上の結果より、野菜摂取量を 300g 以上摂取することで、RDA の設定されている栄養素については、不足のリスクが回避される、或いは不足のリスクの低減に一定の効果が期待できる。しかし、DG が設定されている栄養素については、300g 以上を目標としては、その達成が難しいことが示唆された。

300g 以上群には、目標値である 350g 以上の者が含まれているため、300g 以上 350g 未満、350g 以上の 2 群で、どの程度摂取量に違いが見られるのかを確認した。結果、男性ではビタミン A、食物繊維総量、女性ではカリウム、ビタミン C、食物繊維総量のみ、有意に 350g 以上群で摂取量が増加していた。この要因の一つとして、日間変動が考えられる。栄養素摂取量に日間変動があることは知られているが、平均的な摂取量を $\pm 10\%$ 以内にするための調査日数をまとめた、日本人成人を対象とした 16 日間秤量法を用いた先行研究によると、男性ではビタミン A 794 日、食物繊維 33 日、女性ではカリウム 30 日、ビタミン C 132 日、食物繊維 49 日の調査日数が必要とされており、有意差の見られた栄養素は、日間変動が大きい栄養素であることがわかる²⁵⁾。また、350g 以上群では摂取量の幅が広いという特徴が見られた。すなわち、350g 以上群の野菜摂取量の平均値 $\pm$ 標準偏差は、男性で、 437.2 ± 97.2 g (最小値 351.9g – 最大値 849.9g) であり、女性では 435.7 ± 93.3 g (最小値 353.0g – 最大値 818.8g) であった。多量摂取者では、前述のとおり、野菜ジュースを多く利用している者や、ほうれん草やにんじんを多く摂取している者がおり、これらの者が結果に影響を与えたと考えられる。

とはいえ、特に女性では、カリウム、ビタミン C、食物繊維総量という、野菜を摂取しないと十分な摂取が得

きない栄養素摂取量が、300g 以上群と比べて 350g 以上群で多かった。そのため、健康日本 21（第 2 次）⁹⁾ でも示されているように、生活習慣病予防を目的とし、特に血圧が高めの者を対象とする場合には、やはり従来通り、350g を目標とするほうが望ましいと考えられた。

2. 本研究全体の限界及び今後の課題

本研究の限界として、1 点目に本研究の対象者は、埼玉県の都市部の特徴を示す 4 市在住者に限られていた点があげられる。そのため日本人の同年齢全体の代表集団とは言えない。

2 点目に、調査方法として目安量法による食事記録法を用いた点である。目安量法は、秤量記録法と比較して簡便であるが、一般的に誤差は大きいとされている²⁶⁾。しかし、本研究の対象には、就労している者、育児中の者など日常忙しい者が多く、秤量法を複数日実施することは、負担が大きく実施が困難であった。そこで、秤量記録食事調査と料理レベルで食事を記録する簡易食事調査を比較した先行研究では、栄養素摂取量、食品群別摂取量、料理区分（SV）別摂取量の多くの項目で有意な相関が認められている²⁷⁾ことから、料理及び食品について目安量または重量を記入してもらう方法を用いることとした。その際、実物大のカラー写真を用意する、外食及び調理済み食品を利用した際には、店名やメニュー名、製品名を食事記録票に記載してもらうことで、回収後に重量を調べることができるように配慮した。しかし、一部料理については、標準的な食材料や重量を解析に用いているため、真の値とずれている可能性があることは否定できない。

3 点目に食事調査の実施日が一季節の、平日 2 日間であることがあげられる。日本人大学生及び大学院生 35 名を対象とした、7 日間の秤量記録法による食事調査結果をもとに、調査日設定の妥当性について検討した先行研究²⁸⁾では、平日の連続 2 日間、平日の不連続 2 日間の平均野菜摂取量と 7 日間の平均野菜摂取量間には有意な高い相関が認められていた。一方で、アメリカの 2 歳以上 28,156 人を対象とした平日と週末のエネルギー摂取量を比較検討した研究では、週末には全体でエネルギー摂取量が平均 82kcal/日増加し、特に 19～70 歳で多く増加することが報告されている²⁹⁾。また、日本人成人対象の先行研究において、野菜類で強い季節間変動が観察されている³⁰⁾。そのため、一季節の平日 2 日間の食事調査のみでは、習慣的な野菜摂取状況を反映できていない可能性がある。

以上のような限界はあるものの、本研究の結果より、野菜摂取量の少ない壮中年期においては、当面の目標値を 300g とすることで、野菜類からの摂取が期待できる栄養素の不足のリスクの回避、または不足のリスク低減が期待されることが示唆された。よって、まずは 300g を目標とすることがより現実的であり、300g を達成できてから、350g 以上を目指すというスモールステップ

の支援が妥当と考える。ただし、300g を目標としては、生活習慣病予防のために設定されている目標量の達成には十分ではないことを考慮し、管理栄養士等専門職が、対象者の健康状態等に合わせて適切な支援を行う必要がある。

要 約

野菜摂取量の少ない壮中年期においては、目標量をまずは 300g とした方が、より現実的ではないかと考え、野菜摂取量 300g 以上の者とそれ以下の者の栄養素等摂取量の違いを検討した。平成 23 年度埼玉県民健康・栄養調査データを二次分析した。結果、野菜摂取量 300g 以上群は、男女共に多くの栄養素で摂取量が他群よりも多かった。さらに、野菜類からの摂取が期待できる栄養素 7 種の食事摂取基準による評価から、野菜摂取目標量を 300g とすることで、野菜類からの摂取が期待できる栄養素の不足のリスクの回避、または不足のリスク低減が期待されることが示唆された。よって、野菜摂取量が少ない壮中年期においては、まずは 300g を目標とすることがより現実的であり、300g を達成できてから、350g 以上を目指すというスモールステップの支援が妥当と考えられた。しかし、生活習慣病予防のために設定されている目標量達成には十分でないため、管理栄養士等専門職が、対象者の健康状態等に合わせて適切な支援を行う必要がある。

謝 辞

本調査にご協力いただきました埼玉県在住の調査回答者の皆様に心より御礼申し上げます。また、ご指導いただきました国立保健医療科学院横山徹爾先生、藤井 仁先生、石川みどり先生に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Danaei G., Vander H.S., Lopez A.D.: Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. *Lancet*, **336**, 1784-1793 (2005)
- 2) Kurahashi N., Inoue M., Iwasaki M., *et al.*: Vegetable, fruit and antioxidant nutrient consumption and subsequent risk of hepatocellular carcinoma: a prospective cohort study in Japan. *Brit J Cancer*, **100**, 181-184 (2009)
- 3) Bazzano L.A.: Dietary intake of fruit and vegetables and risk of diabetes mellitus and cardiovascular diseases. Background paper for the joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for Health, 1-3 September 2004, Kobe, Japan. WHO (2005)
- 4) Takahashi K., Kamada C., Yoshimura H., *et al.*: Effects of total and green vegetable intakes on glycated hemoglobin A1c and triglycerides in elderly patients with type 2 diabetes mellitus: The Japanese Elderly Intervention Trial. *Geriatr Gerontol Int*, **12**, 50-58 (2012)
- 5) Tohill B.C.: Dietary intake of fruit and vegetables and management of body weight. Background paper for the joint FAO/WHO Workshop on Fruit and Vegetables for

- Health, 1-3 September 2004, Kobe, Japan. WHO (2005)
- 6) 厚生労働省：21世紀における国民健康づくり運動（健康日本21）について報告書，http://www1.mhlw.go.jp/topics/kenko21_11/pdf/all.pdf（2014年8月10日）
 - 7) 田中平三：健康日本21での食事の意味. *Modern Physician*, 23, 596-602（2003）
 - 8) 厚生労働省：「健康日本21」最終評価の公表，<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001r5gc.html>（2014年8月10日）
 - 9) 厚生労働省：健康日本21（第2次）の推進に関する参考資料，http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_02.pdf（2014年8月26日）
 - 10) 厚生労働省：平成24年国民健康・栄養調査報告，<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyuu/dl/h24-houkoku.pdf>（2014年8月10日）
 - 11) WHO/FAO: Fruit and vegetables for health. Report of a Joint FAO/WHO Workshop, 1-3 September 2004, Kobe, Japan. <http://www.fao.org/ag/magazine/fao-who-fv.pdf>（2014年8月10日）
 - 12) WCRF/AICR: Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer. <http://www.dkfz.de/en/tox/download/gerh/pdf-files/second-report-english-summary.pdf>（2014年8月10日）
 - 13) 日本糖尿病学会：科学的根拠に基づく糖尿病診療ガイドライン2013. p34, 南江堂，東京（2013）
 - 14) 日本糖尿病学会：糖尿病食事療法のための糖尿病食品交換表第6版. p.69-75, 光文堂，東京（2009）
 - 15) 埼玉県：平成23年度埼玉県民健康・栄養調査報告書及び共同研究報告書，<http://www.pref.saitama.lg.jp/uploaded/attachment/505961.pdf>（2014年8月10日）
 - 16) 埼玉県：健康長寿埼玉プロジェクト，<http://www.pref.saitama.lg.jp/site/kenkochoju/>（2014年8月10日）
 - 17) 独立行政法人国立健康・栄養研究所：「食事しらべ2011」プログラム操作説明書～国民健康・栄養調査方式 業務支援システム～，p1-127, 独立行政法人国立健康・栄養研究所，東京（2011）
 - 18) 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会報告：日本食品標準成分表. p28-249, 全国官報販売共同組合，東京（2010）
 - 19) 上西一弘：食品成分最新ガイド栄養素の通になる第3版. p10-201, 女子栄養大学出版，東京（2012）
 - 20) Takahashi K., Kamada C., Yoshimura H., *et al.*: Effects of total and green vegetable intakes on glycated hemoglobin A1c and triglycerides in elderly patients with type 2 diabetes mellitus: The Japanese Elderly Intervention Trial. *Geriatr Gerontol Int*, 12, 50-58（2012）
 - 21) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会：日本人の食事摂取基準 [2010年版]，p1-306, 第一出版，東京（2009）
 - 22) Wakita A.A., Miyoshi M., Arai Y., *et al.*: Association between vegetable intake and dietary quality in Japanese Adults: a secondary analysis from the National Health and Nutrition Survey, 2003. *J Nutri Sci Vitaminol*, 54, 384-391（2008）
 - 23) 小澤啓子，武見ゆかり，衛藤久美，他：壮中年期において野菜摂取の行動変容ステージおよび野菜料理摂取皿数は野菜摂取量の指標となり得るか. *栄養学雑誌*, 71, 97-111（2013）
 - 24) 小澤啓子，武見ゆかり，衛藤久美，他：壮中年期における野菜料理摂取に関する自己申告と食事記録の関連. *栄養学雑誌*, 6, 311-322（2013）
 - 25) 江上いすず，若井健志，垣内久美子，他：秤量法による中高年男女の栄養素及び食品群別摂取量の個人内・個人間変動. *日本公衆衛生学雑誌*, 46, 828-837（1999）
 - 26) 伊達ちぐさ，徳留裕子，吉池信男 編：食事調査マニュアルはじめの一步から実践・応用まで改定2版. p4-12, 南山堂，東京（2009）
 - 27) 大内愛子，早瀬仁美，戸次真知子，他：料理レベルで食事を記録する簡易食事記録調査法の検討. *福岡女子大学人間環境学部紀要*, 39, 85-92（2008）
 - 28) 村上美絵，押方玲香，宮本徳子，他：食事記録法における調査日設定の妥当性について. *総合健診*, 37, 405-413（2010）
 - 29) Haines P.S., Hama M.Y., Guilkey D.K., *et al.*: Weekend eating in the United States is linked with greater energy, fat, and alcohol intake. *Obes Res*, 11, 945-949（2003）
 - 30) Sasaki S., Takahashi T., Itoi Y., *et al.*: Food and nutrient intakes assessed with dietary records for the validation study of a self-administered food frequency questionnaire in JPHC Study Cohort I. *J Epidemiol*, 13, S23-50（2003）