

食事摂取量推定のための料理単位法の 開発地域とは異なる集団への適用可能性

鬼頭久美子* 石原 淳子^{2*} 君羅 ミヅル 満* タカチ 高地リベカ^{3*,4*}
 ホソイ サトコ^{3*} 石井 有里^{3*} 岩崎 モトキ 基^{3*}

目的 料理単位法は、料理とその構成食品から成るデータベースによって、料理単位の成分表により対象者の食品群・栄養素等の摂取量を計算する食事調査方法である。料理データベースの開発地域内においては食品群・栄養素等の妥当性が確認されている。しかし、開発地域とは異なる集団への適用については検討されていない。そこで、本研究では、首都圏の集団への適用可能性について検討した。

方法 国立がん研究センターがん予防・検診研究センターの2004年～2006年の検診受診者のうち、首都圏在住の40から69歳の受診者から、性・年齢階級別に無作為に抽出し、参加依頼を行った。最終的に、参加希望者187人（参加受諾率20.7%）のうち、144人を解析対象とした。比較基準の方法として用いた週末を含む4日間の秤量法食事記録調査（秤量法）は、栄養士が対象者の記録を確認後、5訂増補日本食品標準成分表に準じて、食品コードを付与し、重量換算を行った。また、料理単位法は別の栄養士によって、対象者が記入した料理名から料理データベースの料理コードを充当し、料理単位の成分表（東北地方の住民224人、1日間の秤量法食事記録から作成）により食品群・栄養素等摂取量を推定した。4日間の秤量法から算出された食品群・栄養素等推定摂取量との差、Pearsonの相関係数および先行研究との比較により、適用可能性を検討した。

結果 料理名の88%が料理データベースの料理名などから充当可能であった。相関係数が0.6以上のものは、食品群では男性で12、女性で10食品群、栄養素等では男性で34、女性では27栄養素であった。食品群の一部で顕著な過大評価がみられ、栄養素等推定摂取量の多くで過小評価されやすい傾向が確認された。先行研究との妥当性の比較では、全体的に低くなる傾向が確認された。

結論 摂取量が推定された食品群・栄養素等の多くについて、相関係数が0.6以上であり、料理データベース開発地域とは異なる地域集団への適用可能性を示唆するものと考えられた。しかしながら、栄養素によっては、絶対値の摂取量推定に地域ごとのデータが必要であることが示唆された。

Key words : 食事調査, 料理単位, 適用可能性

I 緒 言

食事と生活習慣病の関連は、近年の大規模な疫学研究によって解明されつつあるものの、関連が不明瞭なものも多い^{1,2)}。現在、疫学研究においては、食事調査法として頻度調査法が国際的に広く用いられている。比較的簡易であることから、大規模なコホート研究にも使用されている^{3,4)}。しかし、頻度調査法に用いる質問票（食物摂取頻度調査票：FFQ）による測定誤差について、疾病と曝露の関連を希薄化させていることが指摘されている⁵⁾。Freedman

* 東京農業大学短期大学部栄養学科公衆栄養学研究室

^{2*} 相模女子大学栄養科学部管理栄養学科公衆栄養学研究室

^{3*} 独立行政法人国立がん研究センターがん予防・検診研究センター予防研究部

^{4*} 新潟大学大学院医歯学総合研究科地域予防医学講座 社会・環境医学分野

連絡先：〒252-0383 神奈川県相模原市南区文京2-1-1

相模女子大学栄養科学部管理栄養学科公衆栄養学研究室 石原淳子

らは、4日間の食事記録法とFFQのそれぞれから推定した脂質摂取量と乳がんの関連を調べたところ、FFQからの摂取量を用いた場合は、総脂質、多価不飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸と乳がんの関連がみられなかったのに対し、食事記録法からの摂取量では、統計学的有意な関連があったことを報告している⁶⁾。日本人の食事は、食品を組み合わせる料理として摂取する傾向があり、日本人を対象としたFFQの妥当性は欧米に比べおおむね低い⁷⁾。疫学研究における新たな食事評価法の開発の必要性が国際的にも認識されている。

料理単位法 (Dietary Record by Cooked Dishes) は対象者および調査者の負担を軽減し、食事摂取状況を評価できる簡易な栄養調査方法として考案されている⁸⁾。摂取した料理を単位として記録し、その料理の代表的な食品構成による料理単位成分表を用いて、食品群およびエネルギー、栄養素摂取量を計算するものである。ここで使用される料理単位成分表は、既存の食事記録調査による料理ごとの食品構成のデータベース (料理データベース) に基づいている。これまでに料理単位法は、料理データベースを開発した地域内の集団に対しては、妥当性が確認されている⁸⁾。しかし、ある特定の地域・年齢集団において開発した料理データベースが他地域の集団に適用できるかは不明である。そこで、本研究ではデータベース開発地域とは異なる集団への適用可能性について検討した。

II 方 法

1. 対象者

国立がん研究センターがん予防・検診研究センター (予・検センター) において、2004年1月から2006年7月の間に検診を受けた40から69歳の男女のうち、研究参加条件を満たす者を性・年齢10歳階級別に層化無作為抽出を行い、参加依頼した。参加条件は、東京、神奈川、千葉、埼玉各都県在住で、検診でがん、循環器疾患、糖尿病が見つからなかった者とした。依頼文書を送付した896人のうち187人 (20.9%) が参加を受諾した。研究説明会に出席できなかった者を除き、144人が研究対象者となった。2007年5月から2008年4月までの各月に、約12人を対象として週末を含む連続した4日間の秤量法食事記録調査 (秤量法: DR) を実施した⁹⁾。

2. 倫理的配慮

すべての研究者はヘルシンキ宣言と疫学研究の倫理指針に従い、研究実施に際しては、国立がん研究センターの倫理審査委員会に研究計画書を提出し、承認を得た (平成18年12月6日承認) 上で研究を開

始している。また、各対象者には、調査説明会にて研究目的・方法・内容について十分に説明し、書面による同意を得ている¹⁰⁾。本研究は、都会の中老年層に対する自記式の食物摂取頻度調査票の妥当性を検討した研究¹⁰⁾のデータの二次解析である。

3. 料理単位による食品群・栄養素等摂取量の推定

1) 秤量法

比較基準の方法には、対象者自身による秤量法を用いた。調査開始の前日に予・検センターにおいて、対象者および対象者の食事を準備する家族を対象に、秤量法の実施方法について調査説明会を行った。秤量法調査の説明では、栄養士が計量器具等を使って詳しく説明した上、実際の計量の練習などを行った。摂取したすべての食品と飲料について、貸与した計量カップ・スプーン、デジタルスケールを用いて、料理前の状態を基本として計量し、そのうちのぐらゐを食べたかを記録した。ただし、外食などについては、「かさ」や「皿、碗」などを基準とした目安量を記録した。記録の内容を栄養士が確認した後、食品コードを付与、重量換算を行った。コード付与は5訂増補日本食品標準成分表に準じて行い、1群の穀類から17群の調味料および香辛料類までの食品を使用し、18群の調理加工食品は使用せずに、食品レベルに分解を行った⁹⁾。

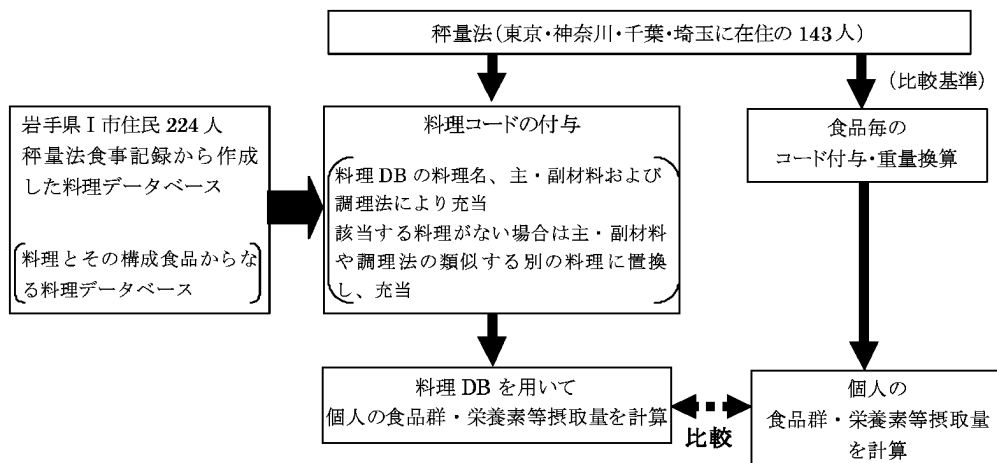
2) 料理単位法による摂取量推定

図1に料理単位法による摂取量推定の概略を示した。対象者には、秤量法の調査時に、主材料、副材料+調理方法 (例:「豆腐とねぎの味噌汁」, 等) という規則で飲食した料理名を記録するように依頼した。まず、栄養士が対象者により付与された料理名について、料理名は異なっても内容が同じもの (たとえば、「かれの煮付け」と「かれの煮物」) を同じ料理として統一した。そのうえで、料理ごとに料理名、主・副材料および調理法により、料理コードを充当した。料理コードは、先行研究⁸⁾において岩手県I市の住民224人の秤量法食事記録をもとに作成された料理とその構成食品から成る料理データベースのコードを用いた。該当する料理がない場合は、主・副材料や、調理法の類似する別の料理に置き換え、料理コードを充当した。料理コードの充当後、料理データベースの料理単位成分表により、対象者ごとに17の食品群およびエネルギーと40の栄養素について摂取量計算を行った。

3) 統計解析

本報告では、研究対象者のうち、秤量法のデータを得られなかった1人を除き、143人を対象に解析を行った。4日間の秤量法ならびに料理単位法により算出された食品群・栄養素等摂取量の平均値、標

図1 料理単位法による摂取量推定および比較基準との比較



準偏差を算出した。また、個別のパーセント差の平均値と信頼区間を確認し、推定値との比較を行った。料理単位による対象者1人1日当たりの対数変換後食品群別および栄養素等摂取量の秤量法との相関には、ピアソンの積率相関係数を求めた。データ解析には、IBM SPSS Statistics Base (ver.18.0; 日本IBM, 東京) を用いた。

III 結 果

対象者の平均年齢は、男性58.9歳、女性58.3歳であった。4日間の間食を含めた食数は、2,201食、出現料理数は11,061品、料理の種類は延2,619種類であった。表1に4日間の秤量法食事記録の料理に料理コードを充当する際の一致の度合いを示した。「料理名と完全に一致」19.1%、「料理名と主材料から充当」60.9%、「調理法と主材料から充当」7.6%を合わせた88%が、対象者によって記入された料理名などから充当することが可能であった。料理名や調理法・主材料などから充当することが難しく、「近似の料理を充当」したのは、外食や果物などであった。料理データベースの料理のうち68% (828) を充当する際に用いた。

表2に秤量法ならびに料理単位法を用いて推定された食品群別摂取量の平均値、パーセント差、95%信頼区間および相関係数を示した。パーセント差が男女ともに有意に過小評価された食品群は、魚介類であった。その他、穀類のうちの米類、パン類、肉類は男性、調味料および香辛料類は女性で過小評価されていた。一方、男女ともに有意に過大評価されていた食品群は、砂糖および甘味類、緑黄色野菜、その他の野菜、藻類であった。その他、油脂類は男性、穀類のうちの麺類、その他穀類、菓子類は女性で有意に過大評価されていた。

表1 料理コード付与の際の料理名一致度

料理名一致度	料理数(料理)	料理数(%)
料理名と完全一致	500	19.1
料理名と主材料から充当	1,596	60.9
調理法と主材料から充当	198	7.6
料理名不一致・材料から近似の料理を充当	325	12.4
合 計	2,619	100

両方法の相関係数の範囲は、男性で、きのこ類の0.25から果実類の0.95 (中央値0.76)、女性で、砂糖および甘味類の0.13から菓子類の0.93 (中央値0.72) となった。食品群毎の相関係数の傾向は男女で類似していた。

表3-1 および3-2に秤量法ならびに料理単位法を用いて推定されたエネルギーおよび栄養素等の平均値、パーセント差、95%信頼区間および相関係数を男女別に示した。パーセント差が男女ともに有意に過小評価されていた栄養素等は、エネルギー、たんぱく質、脂質、カルシウム、マグネシウム、リン、鉄、亜鉛、マンガン、ビタミンK、ビタミンB₂、ナイアシン、ビタミンB₆、葉酸、パントテン酸、飽和脂肪酸、一価不飽和脂肪酸であった。その他、カリウム、銅、レチノール、αトコフェロール、ビタミンB₁、ビタミンCは男性、ビタミンB₁₂は女性で有意に過小評価されていた。一方、男女ともに有意に過大評価されていた栄養素は、αカロテンであった。その他、βカロテン、βカロテン当量は男性、食物繊維(水溶性)は女性で有意に過大評価されていた。

両方法による相関係数の範囲は、男性でαカロテン・γトコフェロールの0.45からクリプトキサン

表2 4日間の秤量法ならびに料理単位法による食品群別平均摂取量^a, その差ならびに両方法間の相関係数

		秤量法		料理単位法		パーセント差 ^b		相関係数 ^c
		平均値 ^a	標準偏差	平均値 ^a	標準偏差	平均	95%信頼区間	
男性 (n=69)								
穀類	g	447	173	364	108	-15	(-19 -11)	0.87
(米類	g	306	169	237	101	-17	(-21 -12)	0.96
パン類	g	47	38	40	34	-12	(-20 -4)	0.97
麺類	g	85	71	80	61	6	(-7 19)	0.94
その他穀類	g	10	11	7	8	5	(-23 34)	0.51
種実類	g	7	10	3	4	10	(-28 49)	0.38
いもおよびでんぷん類	g	45	32	37	22	4	(-13 21)	0.55
砂糖および甘味類	g	9	8	9	8	78	(38 118)	0.42
菓子類	g	29	28	29	26	32	(-25 90)	0.80
油脂類	g	11	6	11	6	31	(4 59)	0.63
豆類	g	103	106	92	100	-5	(-14 3)	0.85
果実類	g	193	160	159	119	-2	(-12 8)	0.95
緑黄色野菜	g	187	130	224	133	35	(24 46)	0.87
その他の野菜	g	201	98	210	79	13	(5 21)	0.73
きのこ類	g	17	16	15	12	100	(-17 217)	0.25
藻類	g	15	22	11	12	74	(4 145)	0.69
し好飲料類	g	968	824	714	341	-3	(-27 20)	0.89
魚介類	g	108	51	95	47	-11	(-18 -4)	0.86
肉類	g	69	41	53	28	-12	(-21 -2)	0.89
卵類	g	36	23	32	22	4	(-17 24)	0.68
乳類	g	176	147	153	122	6	(-9 21)	0.84
調味料および香辛料類	g	138	100	87	34	-10	(-23 2)	0.34
中央値 ^d						5	(-15 21)	0.76
女性 (n=74)								
穀類	g	332	78	335	73	3	(-1 6)	0.82
(米類	g	210	85	205	75	1	(-3 6)	0.91
パン類	g	42	27	41	28	-6	(-14 2)	0.89
麺類	g	72	49	83	57	21	(11 31)	0.98
その他穀類	g	8	11	6	6	57	(9 106)	0.50
種実類	g	5	7	4	7	367	(-167 902)	0.13
いもおよびでんぷん類	g	42	31	42	32	14	(-5 34)	0.70
砂糖および甘味類	g	8	8	12	17	237	(45 428)	0.13
菓子類	g	37	30	34	26	16	(1 31)	0.93
油脂類	g	10	6	9	5	35	(-4 74)	0.47
豆類	g	73	44	69	44	3	(-9 14)	0.86
果実類	g	184	113	151	81	18	(-39 74)	0.87
緑黄色野菜	g	163	84	218	120	44	(28 60)	0.71
その他の野菜	g	177	72	201	77	24	(13 36)	0.59
きのこ類	g	22	20	19	16	11	(-12 33)	0.29
藻類	g	10	10	9	8	65	(13 117)	0.43
し好飲料類	g	693	467	618	292	31	(-36 99)	0.89
魚介類	g	84	39	74	41	-10	(-17 -2)	0.80
肉類	g	62	34	53	22	-1	(-12 9)	0.72
卵類	g	33	19	32	21	16	(-4 36)	0.75
乳類	g	174	110	155	106	6	(-24 36)	0.82
調味料および香辛料類	g	142	111	81	34	-15	(-29 -2)	0.31
中央値 ^d						16	(-7 36)	0.72

^a 算術平均

^b (料理単位法による摂取量-秤量法による摂取量)/秤量法による摂取量

^c ピアソンの相関係数

n=69の場合, 相関係数が0.24以上で統計学的有意 (P<0.05)

n=74の場合, 相関係数が0.24以上で統計学的有意 (P<0.05)

^d 中央値は米類, パン類, 麺類, その他穀類を除外して算出

表3-1 4日間の秤量法ならびに料理単位法による栄養素等平均摂取量^a, その差ならびに両方法間の相関係数(男性)

		秤量法		料理単位法		パーセント差 ^b		相関係数 ^c
		平均値 ^a	標準偏差	平均値 ^a	標準偏差	平均	95%信頼区間	
(n=69)								
エネルギー	kcal	2,260	427	1,936	336	-13	(-16 -10)	0.69
たんぱく質	g	88.6	15.5	76.7	14.3	-13	(-16 -9)	0.68
脂質	g	64.0	14.5	55.8	13.2	-11	(-16 -6)	0.57
炭水化物	g	299.8	72.7	256.8	51.1	-13	(-16 -10)	0.78
ナトリウム	mg	4,710	1,745	4,242	986	-4	(-10 2)	0.65
カリウム	mg	3,490	937	3,067	733	-10	(-14 -7)	0.80
カルシウム	mg	701	233	600	182	-11	(-16 -7)	0.75
マグネシウム	mg	382	109	319	68	-15	(-18 -11)	0.76
リン	mg	1,373	294	1,163	222	-14	(-17 -10)	0.67
鉄	mg	10.9	3.0	9.2	2.1	-13	(-17 -10)	0.76
亜鉛	mg	9.8	2.1	8.1	1.6	-16	(-20 -13)	0.74
銅	mg	1.56	0.40	1.35	0.31	-12	(-15 -8)	0.78
マンガン	mg	4.96	2.67	3.61	0.99	-21	(-25 -17)	0.78
レチノール	μg	317	380	195	159	-16	(-26 -6)	0.55
α-カロテン	μg	495	348	645	277	103	(55 151)	0.45
β-カロテン	μg	4,436	2,549	4,580	1,908	15	(5 25)	0.73
クリプトキサンチン	μg	537	1,148	333	586	19	(-5 43)	0.88
β-カロテン当量	μg	4,970	2,696	5,091	2,025	14	(4 23)	0.72
レチノール当量	μg	734	427	621	210	-3	(-11 4)	0.55
ビタミンD	μg	10.8	6.1	10.0	5.9	-2	(-11 6)	0.84
α-トコフェロール	mg	9.6	2.9	8.7	2.5	-6	(-11 -1)	0.71
β-トコフェロール	mg	0.4	0.1	0.4	0.1	-0.3	(-9 8)	0.64
γ-トコフェロール	mg	12.9	4.0	13.0	3.8	6	(-4 17)	0.45
δ-トコフェロール	mg	3.3	1.4	3.4	1.2	9	(-1 20)	0.64
ビタミンK	μg	340	189	289	128	-9	(-15 -2)	0.85
ビタミンB ₁	mg	1.15	0.38	0.98	0.23	-12	(-16 -7)	0.71
ビタミンB ₂	mg	1.64	0.54	1.35	0.34	-15	(-19 -10)	0.68
ナイアシン	mg	23.2	7.2	19.5	5.1	-13	(-18 -9)	0.65
ビタミンB ₆	mg	1.78	0.53	1.53	0.38	-12	(-16 -8)	0.72
ビタミンB ₁₂	μg	10.5	5.5	9.1	4.8	-4	(-15 8)	0.69
葉酸	μg	461	166	381	105	-14	(-18 -10)	0.76
パントテン酸	mg	7.72	1.85	6.39	1.36	-16	(-19 -12)	0.67
ビタミンC	mg	153	76	120	42	-12	(-19 -6)	0.70
飽和脂肪酸	g	17.92	4.88	14.69	3.81	-16	(-21 -10)	0.57
一価不飽和脂肪酸	g	22.40	6.65	19.08	5.16	-12	(-17 -6)	0.65
多価不飽和脂肪酸	g	14.56	3.26	13.61	3.62	-4	(-10 1)	0.55
コレステロール	mg	367	132	326	110	-8	(-14 -2)	0.72
食物繊維(総量)	g	20.5	6.4	18.2	4.7	-9	(-13 -5)	0.79
食物繊維(水溶性)	g	4.8	1.7	4.4	1.1	-2	(-7 3)	0.78
食物繊維(不溶性)	g	14.4	4.6	12.8	3.5	-8	(-13 -4)	0.77
食塩相当量	g	11.8	4.4	10.6	2.5	-4	(-10 2)	0.64
中央値						-11	(-15 -6)	0.71

^a 算術平均

^b (料理単位法による摂取量-秤量法による摂取量)/秤量法による摂取量

^c ピアソンの相関係数

n=69の場合, 相関係数が0.24以上で統計学的有意 ($P<0.05$)

表3-2 4日間の秤量法ならびに料理単位法による栄養素等平均摂取量^a, その差ならびに両方法間の相関係数(女性)

		秤量法		料理単位法		パーセント差 ^b		相関係数 ^c
		平均値 ^a	標準偏差	平均値 ^a	標準偏差	平均	95%信頼区間	
(n=74)								
エネルギー	kcal	1,834	299	1,748	265	-4	(-6 -1)	0.70
たんぱく質	g	74.6	13.5	69.3	12.2	-6	(-9 -3)	0.66
脂質	g	57.4	16.7	51.1	11.2	-7	(-12 -2)	0.57
炭水化物	g	244.2	46.8	244.3	44.1	1	(-2 4)	0.79
ナトリウム	mg	3,926	944	3,885	816	2	(-3 8)	0.50
カリウム	mg	2,997	652	2,844	585	-4	(-8 0.2)	0.65
カルシウム	mg	630	200	575	164	-6	(-11 -0.5)	0.69
マグネシウム	mg	312	63	285	51	-7	(-11 -4)	0.62
リン	mg	1,163	223	1,065	184	-7	(-11 -3)	0.62
鉄	mg	9.0	1.9	8.2	1.7	-7	(-11 -2)	0.58
亜鉛	mg	8.5	1.7	7.5	1.4	-11	(-14 -7)	0.63
銅	mg	1.29	0.26	1.24	0.25	-3	(-6 1)	0.69
マンガン	mg	3.91	1.32	3.35	0.79	-11	(-15 -7)	0.81
レチノール	μg	347	528	233	221	-8	(-18 2)	0.84
α-カロテン	μg	607	492	603	261	55	(22 88)	0.46
β-カロテン	μg	4,428	2,187	4,330	1,686	9	(-3 21)	0.57
クリプトキサンチン	μg	480	668	381	496	17	(-8 42)	0.85
β-カロテン当量	μg	4,985	2,499	4,854	1,827	9	(-3 20)	0.61
レチノール当量	μg	764	556	639	271	-4	(-12 4)	0.79
ビタミンD	μg	9.5	5.8	8.3	4.5	2	(-9 14)	0.64
α-トコフェロール	mg	8.5	2.5	8.1	2.3	-2	(-7 3)	0.64
β-トコフェロール	mg	0.3	0.1	0.3	0.1	32	(-0.3 64)	0.39
γ-トコフェロール	mg	11.2	3.6	11.1	3.2	5	(-2 12)	0.54
δ-トコフェロール	mg	2.8	0.9	3.0	1.4	15	(-2 32)	0.49
ビタミンK	μg	288	115	253	90	-7	(-14 -0.3)	0.61
ビタミンB ₁	mg	0.99	0.27	0.92	0.21	-4	(-9 1)	0.62
ビタミンB ₂	mg	1.39	0.36	1.25	0.29	-8	(-12 -4)	0.73
ナイアシン	mg	18.8	5.0	17.0	4.6	-7	(-12 -3)	0.68
ビタミンB ₆	mg	1.42	0.37	1.32	0.31	-5	(-9 -1)	0.76
ビタミンB ₁₂	μg	8.5	4.6	7.1	4.1	-9	(-17 -1)	0.75
葉酸	μg	399	108	355	82	-8	(-13 -3)	0.60
パントテン酸	mg	6.54	1.45	5.88	1.19	-9	(-12 -5)	0.72
ビタミンC	mg	131	52	118	32	-3	(-10 4)	0.68
飽和脂肪酸	g	16.64	5.80	14.16	3.43	-9	(-15 -3)	0.55
一価不飽和脂肪酸	g	20.18	7.24	17.60	4.37	-7	(-12 -1)	0.59
多価不飽和脂肪酸	g	12.36	3.10	11.73	2.82	-2	(-7 3)	0.53
コレステロール	mg	333	117	306	107	-5	(-11 1)	0.73
食物繊維(総量)	g	18.2	4.9	18.3	5.1	4	(-3 10)	0.56
食物繊維(水溶性)	g	4.2	1.3	4.3	1.1	7	(1 14)	0.61
食物繊維(不溶性)	g	13.1	3.6	13.1	4.0	3	(-4 11)	0.55
食塩相当量	g	9.9	2.4	9.7	2.0	2	(-3 8)	0.45
中央値						-4	(-9 1)	0.62

^a 算術平均^b (料理単位法による摂取量-秤量法による摂取量)/秤量法による摂取量^c ピアソンの相関係数

n=74の場合, 相関係数が0.24以上で統計学的有意 (P<0.05)

表4 データベース開発地域内において料理単位法を用いた先行研究との食品群の相関係数およびパーセント差の比較

	本 研 究				先行研究 ^{a)}	
	男 性		女 性		男	女
	相関係数	パーセント差	相関係数	パーセント差	相関係数	パーセント差
穀類	0.87	-15	0.82	3	—	—
米類	0.96	-17	0.91	1	0.92	-8
パン類	0.97	-12	0.89	-6	0.95	-6
麺類	0.94	6	0.98	21	0.98	-5
その他穀類	0.51	5	0.50	57	—	—
種実類	0.38	10	0.13	367	0.51	-42
いもおよびでんぷん類	0.55	4	0.70	14	0.69	1
砂糖および甘味類	0.42	78	0.13	237	0.56	-31
菓子類	0.80	32	0.93	16	0.89	-1
油脂類	0.63	31	0.47	35	0.63	-30
豆類	0.85	-5	0.86	3	0.90	-10
果実類	0.95	-2	0.87	18	0.92	-15
緑黄色野菜	0.87	35	0.71	44	0.70	2
その他の野菜	0.73	13	0.59	24	0.69	-14
きのこ類	0.25	100	0.29	11	0.47	-15
藻類	0.69	74	0.43	65	0.63	-4
嗜好飲料類	0.89	-3	0.89	31	—	—
魚介類	0.86	-11	0.80	-10	0.89	-3
肉類	0.89	-12	0.72	-1	0.75	-2
卵類	0.68	4	0.75	16	0.83	3
乳類	0.84	6	0.82	6	0.91	2
調味料および香辛料類	0.34	-10	0.31	-15	—	—
中央値	0.76	5	0.72	16	0.92	—

^a 料理データベース開発地域内における栄養素等摂取量・食品群別摂取量を計算、秤量法（1日）との比較。岩手県I市住民224人（男性25人70.3±7.7歳，女性199人59.6±9.9歳）。本研究と同じ料理データベースを使用。

チンの0.88（中央値0.71），女性でβトコフェロール0.39からクリプトキサンチンの0.85（中央値0.62）であった。栄養素ごとの相関係数の傾向も男女で類似していた。

表4に料理データベース開発地域内において，料理単位法を用いた先行研究との食品群の相関係数の比較を示した。男女ともに緑黄色野菜で相関係数が先行研究より高くなった。また，男性では穀類のうちの米類，パン類，果実類，その他の野菜，藻類，肉類，女性ではいもおよびでんぷん類，菓子類でも相関係数が高くなった。一方，きのこ類（男女）および女性の藻類，種実類，砂糖および甘味類の相関係数は，先行研究より著しく低かった。

表5に料理データベース開発地域内において，料理単位法を用いた先行研究との栄養素等の相関係数の比較を示した。男女ともに炭水化物で相関係数が先行研究より高くなった。その他男性では，ナトリウム，食物繊維（総量），女性では，レチノール当

量でも相関係数が高くなった。一方，脂質，飽和脂肪酸，多価不飽和脂肪酸（男女）および女性の鉄と食物繊維（総量）の相関係数は先行研究より著しく低かった。

IV 考 察

本研究では，食事摂取状況を評価できる簡易な栄養調査方法として考案された料理単位法⁸⁾を用い，秤量法との比較および先行研究との比較から，データベースの開発地域とは異なる集団への適用可能性について検討を行った。本研究に参加した都市部の対象者は，東京都民の健康・栄養状況（平成20年国民健康・栄養調査 東京都・特別区・八王子市実施分集計結果¹¹⁾との比較では，体格指数は男女ともにほぼ同等であった。また，食品群・栄養素等摂取量の比較では，本研究の対象者は，男女ともに豆類，野菜類，果物類の摂取量が多く，健康に意識の高い集団と考えられた。

表5 データベース開発地域内において料理単位法を用いた先行研究との栄養素等の相関係数およびパーセント差の比較

	本 研 究				先行研究 ^{a)}	
	男 性		女 性		男 女	
	相関係数	パーセント差	相関係数	パーセント差	相関係数	パーセント差
エネルギー	0.69	-13	0.70	-4	0.75	-8
たんぱく質	0.68	-13	0.66	-6	0.84	-6
脂質	0.57	-11	0.57	-7	0.82	-9
炭水化物	0.78	-13	0.79	1	0.72	-8
ナトリウム	0.65	-4	0.50	2	0.57	-7
カリウム	0.80	-10	0.65	-4	0.84	-7
カルシウム	0.75	-11	0.69	-6	0.86	-6
マグネシウム	0.76	-15	0.62	-7	—	—
リン	0.67	-14	0.62	-7	—	—
鉄	0.76	-13	0.58	-7	0.83	-9
亜鉛	0.74	-16	0.63	-11	—	—
銅	0.78	-12	0.69	-3	—	—
マンガン	0.78	-21	0.81	-11	—	—
レチノール	0.55	-16	0.84	-8	—	—
α-カロテン	0.45	103	0.46	55	—	—
β-カロテン	0.73	15	0.57	9	—	—
クリプトキサンチン	0.88	19	0.85	17	—	—
β-カロテン当量	0.72	14	0.61	9	—	—
レチノール当量	0.55	-3	0.79	-4	0.68	0
ビタミンD	0.84	-2	0.64	2	—	—
α-トコフェロール	0.71	-6	0.64	-2	—	—
β-トコフェロール	0.64	0	0.39	32	—	—
γ-トコフェロール	0.45	6	0.54	5	—	—
δ-トコフェロール	0.64	9	0.49	15	—	—
ビタミンK	0.85	-9	0.61	-7	—	—
ビタミンB ₁	0.71	-12	0.62	-4	0.75	-5
ビタミンB ₂	0.68	-15	0.73	-8	0.87	-6
ナイアシン	0.65	-13	0.68	-7	0.82	-7
ビタミンB ₆	0.72	-12	0.76	-5	—	—
ビタミンB ₁₂	0.69	-4	0.75	-9	—	—
葉酸	0.76	-14	0.60	-8	—	—
パントテン酸	0.67	-16	0.72	-9	—	—
ビタミンC	0.70	-12	0.68	-3	0.75	-4
飽和脂肪酸	0.57	-16	0.55	-9	0.79	-6
一価不飽和脂肪酸	0.65	-12	0.59	-7	0.78	-9
多価不飽和脂肪酸	0.55	-4	0.53	-2	0.79	-11
コレステロール	0.72	-8	0.73	-5	0.83	-1
食物繊維(総量)	0.79	-9	0.56	4	0.78	-12
食物繊維(水溶性)	0.78	-2	0.61	7	—	—
食物繊維(不溶性)	0.77	-8	0.55	3	—	—
食塩相当量	0.64	-4	0.45	2	—	—
中央値	0.72	16	0.62	-4	0.81	—

^a 料理データベース開発地域内における栄養素等摂取量・食品群別摂取量を計算、秤量法(1日)との比較。岩手県I市住民224人(男性25人70.3±7.7歳, 女性199人59.6±9.9歳)。本研究と同じ料理データベースを使用。

表6 料理単位法および料理を用いた食事摂取量推定の有用性についての研究

著者	方 法	相関係数 (エネルギー, きのこと類など)	摂取量の差 ^a	文献 番号
君羅ら	料理データベース開発地域内における栄養素等摂取量・食品群別摂取量を計算, 秤量法(1日)との比較。岩手県I市住民78人(30歳代から80歳代の男性15人, 女性63人)。	0.48(エネルギー)	-1.2%(エネルギー)	13
		0.81(砂糖類)	-20.7%(砂糖類)	
		0.52(種実類)	-64.4%(種実類)	
		—(きのこと類)	—(きのこと類)	
		—(調味料および香辛料類)	—(調味料および香辛料類)	
今井ら	料理データベース開発地域内における栄養素等摂取量・食品群別摂取量を計算, 秤量法(1日)との比較。愛知県内の健康教室参加者91人(35歳から79歳の男性12人, 女性79人:年齢63.4±9.3歳)。	0.50(エネルギー)	+3.6%(エネルギー)	14
		0.25(砂糖および甘味類)	+52.2%(砂糖および甘味類)	
		0.60(種実類)	-18.4%(種実類)	
		0.28(きのこと類)	-0.47%(きのこと類)	
		0.35(調味料および香辛料類)	-14.4%(調味料および香辛料類)	
大内ら	対象者が料理名と目安量のみを記録する簡易食事調査(非連続2日間・平日)によって栄養素等摂取量・食品群別摂取量を計算, 秤量法(4季節各々非連続3日間の計12日間の平均)との比較。国民健康・栄養調査方式による食事調査に参加した女性28人(30~70歳代。平均年齢60.1±11歳)。	0.46(エネルギー)	-4.4%(エネルギー)	15
		0.35(砂糖類)	+11.1%(砂糖類)	
		-0.04(種実類)	-38.5%(種実類)	
		0.37(きのこと類)	-54.6%(きのこと類)	
		0.27(調味料および香辛料類)	-13.4%(調味料および香辛料類)	

^a (料理ベースによる方法-秤量法)/秤量法。論文中表示のなかった場合は, 平均値等から計算

料理単位での摂取量推定のために, 他地域で開発された料理データベースの料理を充当した際でも, 料理の88%が料理名などから充当が可能であった。料理名や調理法・主材料などから充当することが難しく, 「近似の料理を充当」したのは, 外食や果物などであったが, 外食については都市部では頻度が高く, 農村部では頻度が低いという外食率の差^{11,12)}による影響が考えられる。また, 果物については, 料理データベースが夏の調査に基づいているため, データベースの多くが夏を旬とするもので構成されているという季節的な要因と考えられる。

料理単位法から推定した食品群別摂取量において, 米類やパン類(男性のみ), 魚介類などで有意に過小評価されることが示されたが, これらの過小評価の要因として, ポーションサイズの差, 構成食品の違い(料理単位法と秤量法の料理名の一致, 不一致の場合を含む)が確認された。中でも, 過小評価の大きな要因としてポーションサイズの差による影響が考えられた。ポーションサイズの差は米類では, ご飯一杯の重量や丼もののご飯の重量, パン類ではサンドイッチのパンの重量, 魚介類では焼き魚の重量などから生じていた。本研究で, 有意な過小評価が示された食品群は, 料理データベース開発地域内で妥当性を検討した先行研究⁸⁾でも同様に過小評価されており, その中で過小評価の要因として, 料理データベースの料理成分値の設定方法が小さく設定されがちであったことが挙げられている⁸⁾。さ

らに本研究では, 男性で先行研究よりも過小評価される傾向が強くなっており, 料理データベースのポーションサイズとの差がより大きくなっていることが示された。本研究の対象者は, 男性比率がデータベース開発地域(11.2%)と比較して高く(48.6%), 男性の年齢は, 開発地域(70.3歳)と比較して若い(58.9歳)。性・年代構成もポーションサイズに影響すると考えられることから, 性・年齢を考慮したポーションサイズの設定が必要である。一方, 緑黄色野菜, その他の野菜など有意に過大評価された食品群では, 過大評価の要因として, 地域性による料理の食品構成の違いが挙げられる。開発地域は, 主に農村地域であり, 本研究対象地域よりもともと野菜摂取量が多い可能性が考えられる。本研究対象者の野菜摂取量(DR)を開発地域における摂取量と比較しても, 平均摂取量は高い⁸⁾。直接比較するには対象者の年齢構成が異なっていることから, それぞれの地域の摂取量を同年代において比較すると^{11,12)}, とくにその他の野菜の摂取量が開発地域(農村地域)で多い。年代の違いと地域の違いが考えられるが, 本研究において, 野菜を中心とした料理である野菜スープなどで過大評価されることが確認できたことから, 地域性の違いにより料理の食品構成が異なる可能性が示唆され, そのために野菜類が過大評価となったと考えられる。また, 砂糖および甘味類や藻類, きのこと類(男性のみ), 種実類(女性のみ)などでも, 過大評価が示されたが,

これらの食品群が含まれる一部の料理成分値では、低い料理頻度で構成されているという特徴があった。低い頻度によって構成されている料理成分値は、個人の特定の食べ方に影響される可能性がある。今後、料理データベースにおいて、低い出現頻度の料理については、料理数を増やすことによって、その料理の食品構成が個人特性によるものか、地域特性によるものかを検討していく作業も必要であると考えられた。

料理単位法から推定した栄養素等摂取量では、有意に過小評価される傾向が強くと示されたが、有意に過小評価された要因として、過小評価された食品群と同様、ポーションサイズの差による影響と考えられる。

相関係数については、男女共通して種実類、砂糖および甘味類、きのこ類、調味料および香辛料類以外では、比較的相関が高いことが明らかになった。これらの食品群は先行研究(表4, 5)⁸⁾、料理単位法の妥当性を検討した研究¹³⁾および料理を基とした食事評価の有用性に関し、栄養調査での運用を目指し、秤量法からの摂取量を比較することにより妥当性を検討した研究(表6)^{14, 15)}においても、同様に低くと示される傾向があった。

料理データベース開発地域内において、料理単位法の妥当性を検討した先行研究との相関係数の比較では、一部の食品群で相関係数が高くなる傾向がみられた一方で、全体的には低くなる傾向があった。中でもとくに、きのこ類(男女)、油脂類、藻類、種実類、砂糖および甘味類(女性のみ)では、顕著に相関係数が低くなった。先行研究で示されている米類や果実類のように相関係数が高いものは、本研究においても同様に高い傾向にあった。一方、先行研究で種実類や砂糖および甘味類のように相関係数の低い食品群は、本研究においては、相関係数がさらに低くなる傾向があった。先行研究との比較において、栄養素等でも食品群と同様に一部の食品群で相関係数が高くなる傾向がみられた一方、全体的には低くなる傾向があった。中でも、とくに飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸、脂質(男女)、食物繊維(総量)、鉄(女性のみ)では、顕著に相関係数が低くなった。脂質の摂取量は、都市部では農村部より多い傾向にある^{11, 12)}が、本研究において秤量法から算出した脂質摂取量についても、料理データベース開発地域の対象者⁸⁾より多く摂取されていた。異なる対象集団において得られた相関係数を比較するには慎重である必要があるが、この比較において、地域の違いによって影響を受ける栄養素があることが示唆され、また、絶対値の摂取量推定には地域ごと

のデータが必要であることが示唆された。

本研究の長所として以下の点が挙げられる。妥当性研究に必要とされる十分な対象者数³⁾で実施していること、年間を通した調査により季節ごとのデータ収集が行われていること、対象者を異なる性・年齢層から無作為抽出したことにより、都会の中老年層という母集団における代表性が高いこと、検診受診者という意識の高い集団が対象者であったため、負担の重い調査にもかかわらず、秤量法の不備による脱落者が少なく、コンプライアンスが高いこと⁹⁾である。

一方、秤量法ならびに料理単位法の作業について、それぞれ異なる栄養士によって行われたが、秤量による食事記録と料理名による食事記録から摂取量を比較するという本研究の性質に基づく研究実施の制約から、両方法とも同一の食事記録に基づいており、独立していない。そのため評価を過大にしている可能性を有していることが本研究の限界として挙げられる。

また、料理単位法を運用する際には、料理名が正しく記入されていることが前提となる。料理単位法の性質として、対象者によって記入される料理名に依存する部分が大きいためである。本研究では研究実施の際に、対象者に対し、記入する料理名について付与方法を説明し、記入された料理名についても、栄養士によって確認を行った。料理名の記入については、対象者の意識にも影響されるため、他集団において料理単位法を運用する際は、留意が必要である。

V 結 論

本研究では、開発地域内において、すでに妥当性が確認されている料理データベースについて、開発された地域とは異なる集団へ適用した場合の適用可能性について検討を行った。料理単位法から推定された食品群の一部で顕著な過大評価が確認され、栄養素等摂取量の多くで過小評価されやすい傾向があることが明らかになった。また、データベース開発地域内において、料理単位法を用いた場合と比較して、全体的には相関係数が下がる傾向も明らかになった。絶対値の摂取量推定については、料理データベースの中で、頻度の低い料理の頻度を増やし、地域差を確認する作業や性・年代を考慮したポーションサイズの検討など更なる検討が必要と考えられた。しかしながら、多くの食品群・栄養素等で、疫学調査において有用とされる0.6以上の相関係数³⁾を示しており、食事調査法としての料理単位法の有用性および他集団に対する適用可能性を示唆するもの

と考えられた。さらに、料理単位法は、対象者および調査者の負担が軽いことから、調査の実施が容易である。曝露情報の把握を目的として料理単位法を利用することにより、疾病と食事との関連解明の一層の進展につながる可能性を有していると考えられる。

本研究を行うにあたり、ご指導・ご助言を賜りました国立がん研究センターがん予防・検診研究センター予防研究部 津金昌一郎先生に厚く御礼申し上げます。また、対象者のリクルートにご協力いただいた同センター検診研究部の濱島ちさと先生および情報管理室分室の杉山裕美さん、常盤佳子さんに深謝するとともに、調査実施にご尽力いただいた予防研究部の井上真奈美先生、笹月静先生、澤田典絵先生、島津太一先生、山地大樹先生、末永泉さん、大橋華代さん、岡島身知子さん、外山文子さん、山崎荘美さん、芹沢ともみさん、西本千佳子さん、向井朋美さん、山下恭子さんに深く感謝申し上げます。

本研究は、厚生労働省科研費（H19-3次がん一般001、主任研究者：津金昌一郎）および日本学術振興会科研費（20500738, 22800069）の助成、財団法人がん研究振興財団による平成21年度がん研究助成金受け実施した。

（受付 2011. 4.11）
（採用 2012. 6.13）

文 献

- World Health Organization, Food and Agriculture Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916. Geneva: World Health Organization, 2003; 147-149. http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_916.pdf (2012年7月30日アクセス可能)
- World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington DC: American Institute for Cancer Research, 2007. http://www.aicr.org/assets/docs/pdf/reports/Second_Expert_Report.pdf (2012年7月30日アクセス可能)
- Willett W. 食事調査のすべて：栄養疫学（第2版）[Nutritional Epidemiology (2nd Ed)] (田中平三，監訳). 東京：第一出版，2003; 112-162.
- 坪野吉孝，久道 茂. 栄養疫学. 東京：南江堂，2003; 103-109.
- Kipnis V, Subar AF, Midthune D, et al. Structure of dietary measurement error: results of the OPEN biomarker study. *Am J Epidemiol* 2003; 158(1): 14-21.
- Freedman LS, Potischman N, Kipnis V, et al. A comparison of two dietary instruments for evaluating the fat-breast cancer relationship. *Int J Epidemiol* 2006; 35(4): 1011-1021.
- Wakai K. A review of food frequency questionnaires developed and validated in Japan. *J Epidemiol* 2009; 19(1): 1-11.
- 高地リベカ，工藤陽子，渡邊 昌，他. 実践的な料理データベース作成のための標本サイズと妥当性. *栄養学雑誌* 2006; 64(2): 97-105.
- 石原淳子，高地リベカ，細井聖子，他. 料理画像を用いた食事評価の疫学研究への応用に関する基礎的検討. *栄養学雑誌* 2009; 67(5): 252-259.
- Takachi R, Ishihara J, Iwasaki M, et al. Validity of a self-administered food frequency questionnaire for middle-aged urban cancer screenees: comparison with 4-day weighed dietary records. *J Epidemiol* 2011; 21(6): 447-458.
- 東京都福祉保健局. 東京都民の健康・栄養状況（平成20年国民健康・栄養調査 東京都・特別区・八王子市実施分集計結果）. 第3 調査の結果，第4 調査票様式等. 東京：東京都福祉保健局保健政策部健康推進課，2010; 28-107. http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/kenkou/kenko_zukuri/ei_syoto/amineiyou/files/20houkokusho34.pdf (2010年12月8日アクセス可能)
- 岩手県保健福祉部健康国保課. 平成16年岩手県民生活習慣実態調査報告書. 岩手県民生活習慣実態調査：栄養摂取状況調査. 2004. <http://www3.pref.iwate.jp/webdb/view/outside/s14Tokei/tyosaBtKekka.html;jsessionid=6480C6710C61C7668674FDFD992116C9?searchJoken=I142> (2010年12月8日アクセス可能)
- 君羅 満，高地リベカ，工藤陽子，他. 料理単位による食事調査. *健康・体力・栄養* 2004; 10(1): 3-13.
- 今井具子，大塚 礼，加藤友紀，他. 食事バランスガイドの料理目安量（SV）情報を含む料理データベースを用いた「食事バランス調査」の妥当性の検討. *栄養学雑誌* 2009; 67(6): 301-309.
- 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記録食事調査方法の検討. *福岡女子大学人間環境学部紀要* 2008; 39: 85-92.

Applicability of the Dietary Record by Cooked Dishes method for estimating dietary intake of populations in the areas other than where the database was developed

Kumiko KITO*, Junko ISHIHARA^{2*}, Mitsuru KIMIRA*, Ribeka TAKACHI^{3*,4*},
Satoko HOSOI^{3*}, Yuri ISHII^{3*} and Motoki IWASAKI^{3*}

Key words : dietary survey, applicability, dish-based dietary assessment

Objectives The Dietary Record by Cooked Dishes (DR_{cd}) method, which enables simple assessment of food and nutrient intake, is unique because it uses a nutrient database of cooked dishes. Although this method has been validated among the rural Japanese populations for which the database was developed, the applicability of the DR_{cd} for other populations is unclear. In this study, we have examined the applicability of DR_{cd} among an urban population.

Methods Subjects were selected from among patients who underwent cancer screening between 2004 and 2006 at the Research Center for Cancer Prevention and Screening, National Cancer Center, Japan. Subjects aged 40–69 years, who lived in Tokyo and the surrounding suburbs, were stratified into groups by sex and age. A total of 144 men and women agreed to participate in the study after random selection. Subjects were instructed to keep 4-day dietary records (4d-DR) of all consumed foods and beverages, including dish names, and all dishes were then coded using DR_{cd} codes on the basis their names. The intake of 17 food groups and 40 nutrients was estimated using the dish-based nutrient composition table of the DR_{cd}. Simultaneously, 4d-DR were used to calculate dietary intake independently, which served as a reference. We examined the applicability of the DR_{cd} method using percentage difference and Pearson's correlation coefficients for intakes estimated using 4d-DR and the DR_{cd}. Moreover, the results were compared to those of a previous study.

Results A total of 88% of the recorded dishes matched the dish codes of the DR_{cd} database by name. Pearson's correlation coefficient scores of 0.6 or higher were observed for 12 and 10 food groups, and for 34 and 27 nutrients in men and women, respectively. Notably, the intake of majority of the nutrients tended to be underestimated, a difference that was more pronounced in men. In comparison with a previous study, the percentage differences and Pearson's correlation coefficient scores for intake tended to be lower in our study.

Conclusion As the correlation coefficients (0.6) were high for a majority of food groups and nutrients estimated by DR_{cd}, the DR_{cd} method may be applicable for urban populations. However, regional intake data may be necessary for the estimation of absolute value for the intake of some nutrients.

* Department of Nutrition, Junior College of Tokyo University of Agriculture

^{2*} Sagami Women's University Department of Nutrition Management

^{3*} Epidemiology and Prevention Division, Research Center for Cancer Prevention and Screening, National Cancer Center, Tokyo, Japan

^{4*} Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences Department of Community Preventive Medicine, Division of Social and Environmental Medicine