

宮崎県民健康・栄養調査の習慣的摂取量（複数日）調査の評価に関する研究

長友多恵子^{1*}, 野口博美², 清水裕衣³, 永山紀子⁴

1 南九州大学 管理栄養学科 公衆栄養学研究室; 2 宮崎県立宮崎病院;
3 宮崎県日南保健所; 4 宮崎県中央保健所

A study on the evaluation of the habitual intake (multi-day) survey of the Miyazaki Prefectural Health and Nutrition survey

Taeko Nagatomo^{1*}, Hiromi Noguchi², Yui Shimizu³, Noriko Nagayama⁴

¹ Department of Nutrition Management, Minami Kyushu University 5-1-2 Kirishima, Miyazaki, 880-0032 Japan
; ² Miyazaki Prefectural Miyazaki Hospital ; ³ Miyazaki Prefecture Office Nichinan Health Center ; ⁴ Miyazaki Prefectural Office Central Health Center

Miyazaki Prefecture conducted a Prefectural Health and Nutrition Surveys in 1998 and 2004. The results were used as a measure for "Health Miyazaki Action Plan 21", and the direction of the health promotion for the residents has been clarified. However, in one-day survey, the number of the person who has excess or too small nutrition intake might be over- or underestimated because nutrition intake changes daily. Nutrient intake status cannot be assessed accurately without habitual intake amount, and it is impossible to evaluate a group correctly by using results of one-day survey which has been done a lot in the past. Therefore, Miyazaki Prefecture started a four-day survey including Saturday and Sunday from Prefectural Health and Nutrition Survey of 2011. As a result, by estimating the distribution of habitual intake amount with the use of an application system developed by National Institute of Public Health, we became able to evaluate the eating condition of a group correctly which utilizes Dietary Intake Standard. In addition, it might be possible to obtain habitual nutrient intake amount from another one-day survey by using the results in this study.

Key words : Best Power method, habitual intake, health nutrition surveys.

緒言

宮崎県は、平成23年度の宮崎県民健康・栄養調査を実施するにあたり、これまでの単日の調査から土日を含む4日間の調査に変更して実施した^{1,2)}。同様の調査では、単日の調査が主流であり、平成22年度から平成23年度に実施された全国の都道府県の調査を見ても、複数日数で調査している県は宮崎県を含むわずか4県のみである。さらに、その内訳をみると、宮崎県をのぞく長野県（平成22年度実施）、埼玉県および熊本県（平成23年度実施）の3県の調査期間は各々2日間であり、宮崎県の調査期間が特に長いことが示された。

食事調査は、対象者の協力が前提であり、時間や予

算、技術を持った調査員等が必要であるため、たとえ単日の調査であっても簡単には実施できない。さらに平日と休日の食べ方には差が生じるため、その点にも着目して土日を含んだ4日間の調査を実施するに至った宮崎県民健康・栄養調査は、都道府県単位で実施する調査としては、先駆的な調査であり、得られたデータは貴重なものである。

本来、国民健康・栄養調査のような大規模なものを除き、このような調査については、1日間では正しく評価できない。その要因としては、調査結果の評価方法があげられる。評価を行う際に使用する「日本人の食事摂取基準2015年版」は、本来習慣的な摂取量として定められたもの³⁾であり、1日間の調査結果の評価にはそぐわないものである。このような要因から栄養素の過不足の評価では、過大あるいは過小評価となり集団を正しく評価できなかったことが既に報告されている⁴⁾。したがって、複数日数の調査が望まれるが、

* 連絡著者：E-mail, taeko-na@nankyudai.ac.jp

複数日数の調査結果から習慣的な摂取量を出し、集団における分布を算出するためには複雑な統計学的計算が要求されるため、これまで都道府県レベルでは実現できていなかったのが現状である。

しかし、平成22年に簡単な操作で習慣的摂取量等を推定できるアプリケーションソフトウェアを国立保健医療科学院の横山徹爾氏が開発された⁵⁾。このことにより、今回、宮崎県民健康・栄養調査から習慣的摂取量を出し食事摂取基準で評価し過不足者割合を出すことを試みた。

今回の研究により、同じ属性を持つ集団においては研究結果から出された「べき数」等を利用することによって1日の調査から習慣的摂取量を推定することが可能になる。宮崎県の施策や県内市町村などが活用する県民の健康・栄養データが正しく判断され、より効果的な事業等へとつながるよう報告する。

方 法

1. 対象

平成23年度県民健康・栄養調査の一般調査対象者のうち、食事データ複数日調査のベースとして無作為に、3地区各2名、7地区各3名、4地区各4名、6地区各5名、1地区各1名、1地区9名、合計22地区88名を抽出した。その食事データを元に解析した数は男性426名（18～29歳27名、30～49歳102名、50～69歳157名、70歳以上140名）女性506名（18～29歳26名、30～49歳108名、50～69歳173名、70歳以上199名）である。

2. 調査時期

平成23年度県民健康・栄養調査の1日の食事調査と同時期の平成23年10月から11月の間で、土日を含む4日間とした。

図1 「習慣的摂取量の分布推定 version 1.2」の入力画面

3. 調査方法

- 1) 調査員が事前の説明会や訪問にて個別説明。
- 2) 食物摂取状況調査票へ4日間の食事内容を記入。（料理名、食品名、使用量、廃棄量）
- 3) 対象者は食事調査日に合わせて、歩数計とライフレコーダーを装着。
- 4) デジタルカメラを貸出し、4日間の全食事を本人が撮影。
- 5) 食事内容の確認は、調査員である管理栄養士が身体状況調査会場などで面接し、食物摂取状況調査票と食事映像を照合し、重量の記録、食品や料理名の記入漏れについて確認し、記録の正確さを担保した。

4. 結果処理

1) 栄養素等摂取量の算出

宮崎県県民健康・栄養調査システムを使用した。平成23年度の結果入力と同時に栄養価算定されたため、当時の基準であった「日本食品標準成分表2010」で計算されている。

2) 習慣的摂取量の算出

国立保健医療科学院の横山徹爾氏作成の「習慣的摂取量の分布推定 version 1.2」⁵⁾を使用した。（図1・図2）

結 果

1. 1日調査から複数日調査への変更

1 日調査を複数日調査にしたことで、ほとんどの都道府県栄養調査では把握できていない「習慣的摂取量」

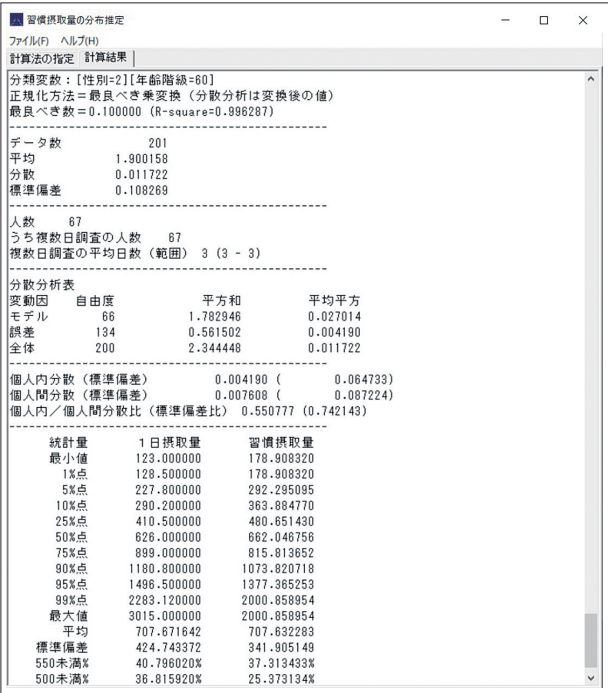


図2 「習慣的摂取量の分布推定version 1.2」の結果表示例

表1 食物繊維のDG未満の割合						
	男性			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	27	100.0	26	25	96.2
30～49歳	102	102	100.0	108	100	92.6
50～69歳	157	144	91.7	173	143	82.7
70歳以上	140	124	88.6	199	144	72.4

表3 n-3系脂肪酸のDG未満の割合						
	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	11	40.7	26	17	65.4
30～49歳	102	20	19.6	108	58	53.7
50～69歳	157	42	26.8	173	69	39.9
70歳以上	140	41	29.3	199	78	39.2

表5 ビタミンEのAI未満 (不足者) の割合						
	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	18	66.7	26	20	76.9
30～49歳	102	94	92.2	108	80	74.1
50～69歳	157	100	63.7	173	92	53.2
70歳以上	140	105	75.0	199	132	66.3

表7 ビタミンB ₁ のEAR未満 (不足者) の割合						
	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	15	55.6	26	8	30.8
30～49歳	101	64	63.4	108	33	30.6
50～69歳	157	87	55.4	173	29	16.8
70歳以上	140	94	67.1	199	111	55.8

* E A R (0.45mg/1,000kcal) で算出

* R-square(正規化の程度)が使えない値だったため、異常値データ 1 名削除

を出すことができ、食事摂取基準での評価を行うことができた。これは、適切な評価を行えるという大きな進歩であり、標準偏差の値も小さく¹⁾なり、正確さが向上した。

2. 各栄養素の食事摂取基準での評価による過不足者の割合 (表1～15)

食物繊維は生活習慣病の一次予防を目的として設定された目標量 (DG) 未満がほとんどであるという結果である。

たんぱく質は、ほぼ充足しており69歳以下の不足者は0～3.7%である。しかし、70歳以上になると不足者が男性15.7%、女性13.6%と急に増えている。国民健康・栄養調査の摂取量と比較すると、男性の69歳までは全国平均を上回るが、70歳以上では5g近くも下回る。女性は全年齢で全国平均を下回っているという結果である。

ビタミンAは、男性18～69歳では不足者が8～9割と多く、男女全体を見ても半数は不足という結果である。

ビタミンEも不足者が多く全年齢区分で半数以上が不足であり、特に男性30～49歳では92.2%が不足という結果である。

ビタミンKは不足者が0～7.9%で、ほぼ充足という結果である。

表2 たんぱく質のEAR未満 (不足者) の割合						
	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	1	3.7	26	0	0.0
30～49歳	102	2	2.0	108	3	2.8
50～69歳	157	4	2.5	173	1	0.6
70歳以上	140	22	15.7	199	27	13.6

表4 ビタミンAのEAR未満 (不足者) の割合						
	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	25	92.6	26	17	65.4
30～49歳	102	88	86.3	108	68	63.0
50～69歳	157	129	82.2	173	82	47.4
70歳以上	140	90	64.3	199	97	48.7

表6 ビタミンKのAI未満 (不足者) の割合						
	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	0	0.0	26	2	7.7
30～49歳	102	2	2.0	108	0	0.0
50～69歳	157	2	1.3	173	2	1.2
70歳以上	140	11	7.9	199	11	5.5

表8 ビタミンB ₂ のEAR未満 (不足者) の割合						
	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	8	29.6	26	7	26.9
30～49歳	101	26	25.7	108	4	3.7
50～69歳	157	13	8.3	173	9	5.2
70歳以上	140	2	1.4	199	11	5.5

* E A R (0.50mg/1,000kcal) で算出

* R-square(正規化の程度)が使えない値だったため、異常値データ 1 名削除

表9 ナイアシンのEAR未満の割合

	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	0	0.0	26	0	0.0
30～49歳	101	2	2.0	108	4	3.7
50～69歳	157	0	0.0	173	0	0.0
70歳以上	140	15	10.7	199	11	5.5

* E A R (4.8mgNE/1,000kcal) で算出

表11 ビタミンB₁₂のEAR未満(不足者)の割合

	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	1	3.7	26	5	19.2
30～49歳	102	0	0.0	108	19	17.6
50～69歳	157	5	3.2	173	4	2.3
70歳以上	140	1	0.7	199	0	0.0

表13 鉄のEAR未満(不足者)の割合

	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	4	14.8	26	25	96.2
30～49歳	102	2	2.0	108	81	75.0
50～69歳	157	18	11.5	173	5	2.9
70歳以上	140	19	13.6	199	17	8.5

* 女性49歳以下は月経有り、50歳以上は月経なしの基準を使用

表15 カルシウムのEAR未満(不足者)の割合

	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	27	100.0	26	24	92.3
30～49歳	102	81	79.4	108	76	70.4
50～69歳	157	119	75.8	173	107	61.8
70歳以上	140	93	66.4	199	115	57.8

ビタミンB₁はエネルギー代謝に関与するビタミンであり、不足者はエネルギー比で算出した。男性ではどの年代においても不足者が半数を超えていた。

ビタミンB₂もエネルギー代謝に関与するビタミンであり、不足者はエネルギー比から算出した。ビタミンB₁に比べると少ないが、18～29歳の3割に不足者が見られた。

ナイアシンは全体的に不足者は少ないが、70歳以上の男性で10.7%、女性は5.5%と他の年代と比べ多くなる。

ビタミンB₆は男性全年齢の不足者は20%代であるが、女性18～29歳の不足者は69.2%である。

ビタミンB₁₂の不足者は女性18～49歳で2割弱見られるが、その他の年齢階級では少ない。

葉酸の不足者は、全年齢で10%以下である。

鉄は女性18～29歳の不足者が96.2%、30～49歳の不足者が75.0%と多い。

亜鉛でも全年齢で不足者が多く、男性30～49歳では99%という結果であった。

カルシウム摂取量は少なく、不足者はどの年代でも多く、特に男性18～29歳で100%、女性18～29歳が92.3%という結果である。

表10 ビタミンB₆のEAR未満(不足者)の割合

	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	7	25.9	26	18	69.2
30～49歳	102	22	21.6	108	35	32.4
50～69歳	157	41	26.1	173	31	17.9
70歳以上	140	36	25.7	199	78	39.2

表12 葉酸のEAR未満(不足者)の割合

	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	1	3.7	26	1	3.8
30～49歳	102	6	5.9	108	5	4.6
50～69歳	157	13	8.3	173	8	4.6
70歳以上	140	11	7.9	199	13	6.5

表14 亜鉛のEAR未満(不足者)の割合

	男性 (n=426)			女性 (n=506)		
	対象数	未満数	割合(%)	対象数	未満数	割合(%)
18～29歳	27	18	66.7	26	13	50.0
30～49歳	102	101	99.0	108	69	63.9
50～69歳	157	137	87.3	173	116	67.1
70歳以上	140	101	72.1	199	123	61.8

3. 習慣摂取量の分布推定により得られたデータ(表16)

平成23年度宮崎県民健康・栄養調査のデータを使用し「習慣摂取量の分布推定 version 1.2」で計算した各栄養素の「べき数」と「個人間/個人内分散比」は表のとおりである。この数字を「習慣摂取量の分布推定 version 1.2」で指定することにより、他の1日調査から習慣的摂取量を計算することはできるが、個人内変動の値が同じ集団と仮定できる場合のみ有効である。

考 察

平成23年度に、宮崎県では先駆的に習慣的摂取量の把握を行った。当時の宮崎県民健康・栄養調査のスーパーバイザーである南九州大学の酒元教授の提案を受け、筆者ら調査検討委員や保健所管理栄養士が計画変更し実施した。これで、個人内変動(日間変動)により、過不足者の割合が過大評価または過小評価されて集団を正しく評価できないという問題を解決することができた。

本来、日本人の食事摂取基準は「習慣的摂取量」で検討されるべきものだが、宮崎県の過去の食事調査^{6, 7)}をはじめ、ほとんどの都道府県や市町村の食事調査ではそれができていない。正確な食事調査は予算が多く

表16 習慣摂取量の分布推定により得られたデータ

	平成23年度宮崎県民健康・栄養調査				厚生労働科学研究費補助金健康科学総合研究事業「国民健康・栄養調査における各種指標の設定及び精度の向上に関する研究（主任研究者：吉池信男）より			
	べき数		個人内分散 ／個人間分散		べき数		個人内分散 ／個人間分散	
	男	女	男	女	男	女	男	女
エネルギー	0.500	0.667	1.40	1.55	0.500	0.667	1.49	1.87
水分	0.400	0.500	0.84	0.82	0.500	0.400	0.91	0.78
たんぱく質	0.200	0.500	1.63	1.14	0.400	0.500	1.63	1.62
脂質	0.400	0.333	1.95	1.23	0.400	0.500	2.00	2.93
炭水化物	0.500	0.667	1.36	1.82	0.500	0.500	1.36	1.56
ナトリウム	0.333	0.333	1.78	1.07	0.400	0.400	1.84	1.57
カリウム	0.154	0.400	0.95	0.76	0.400	0.400	1.30	1.16
カルシウム	0.200	0.167	1.65	1.02	0.288	0.333	1.54	1.54
マグネシウム	0.100	0.250	0.88	0.82	0.333	0.286	1.37	1.18
リン	0.222	0.286	1.12	0.79	0.500	0.500	1.47	1.44
鉄	0.143	0.133	1.16	2.26	0.400	0.333	1.93	1.60
亜鉛	0.100	0.333	3.01	1.43	0.222	0.333	2.06	2.09
銅	0.000	0.222	1.47	1.01	0.222	0.250	1.63	1.59
ビタミンA	0.000	0.100	0.92	1.99	0.182	0.222	4.10	3.75
ビタミンD	0.222	0.286	2.00	1.28	0.286	0.286	4.09	4.63
ビタミンE	0.222	0.250	1.98	1.90	0.400	0.400	2.14	1.28
ビタミンK	0.333	0.286	1.42	1.53	0.250	0.250	1.89	2.15
ビタミンB1	0.000	0.000	3.40	1.04	0.182	0.250	2.70	1.87
ビタミンB2	0.000	0.000	1.82	1.30	0.333	0.333	2.22	0.88
ナイアシン	0.167	0.167	1.25	1.13	0.250	0.222	2.05	2.19
ビタミンB6	0.000	0.000	0.96	0.83	0.400	0.400	2.57	1.80
ビタミンB12	0.000	0.000	2.23	1.56	0.182	0.182	3.46	3.75
葉酸	0.100	0.182	1.43	1.46	0.154	0.182	1.39	1.35
パントテン酸	0.222	0.500	2.13	1.11	0.400	0.500	1.53	1.56
ビタミンC	0.100	0.000	0.89	1.12	0.250	0.286	1.69	1.55
飽和脂肪酸	0.333	0.333	2.01	1.10	0.333	0.400	1.75	2.58
一価不飽和脂肪酸	0.400	0.400	1.97	1.37	0.400	0.400	2.17	3.28
多価不飽和脂肪酸	0.500	0.400	3.07	1.53	0.333	0.400	3.11	4.57
コレステロール	0.400	0.500	3.22	3.98	0.500	0.500	3.29	3.38
食物繊維総量	0.250	0.286	1.84	0.84	0.400	0.400	1.61	1.71
食物繊維水溶性	0.333	0.333	2.71	1.40	0.400	0.400	1.90	1.83
食物繊維不溶性	0.250	0.250	2.06	0.86	0.400	0.400	1.62	1.79
脂肪エネルギー比	0.667	0.667	2.33	1.14	0.667	0.667	2.06	2.82
食塩相当量	0.333	0.286	1.65	1.00	0.400	0.400	1.84	1.57

かかることもあり、必要な予算が準備できず、条件を変えて実施せざるを得ないと考えられる。ただし、行政のデータは、様々に活用されるので、不十分な評価を行い公表することは避けなければならない。

習慣的摂取量を把握するためには、宮崎県のように食事記録法の複数日調査を行うか、食物摂取頻度調査等へ調査方法を変更するかのどちらかである。調査協力率が下がることも統計上避けたいため、対象者の負担を増やさないこと等の制限が、企画する側の悩みである。

調査から得られた「べき数」等は、同様の集団であると認められたデータに応用して、1日調査から習慣的摂取量を計算させることができる。そのため、県内の市町村等でも宮崎県民健康・栄養調査の数値と「習慣的摂取量の分布推定 version 1.2」を使用することによって、それぞれの1日調査から習慣的摂取量を計算させることができる。ただし、同様の集団と判断することは難しいため、参考値として扱い、さらなる検証が必要である。

今回の宮崎県民健康・栄養調査の習慣的摂取量は、健康づくりデータとして、県計画や他でも多く活用されている。正しい評価が行える調査へとレベルアップしたことで、県内をはじめ、他都道府県の食事調査でも参考にできるデータ提供になったと考える。宮崎県は、次の平成28年度県民健康・栄養調査⁸⁾でも習慣的摂取量の把握を行っているため、引き続き検討し、より正確で正しく活用できるデータの確立を図りたい。

要 約

宮崎県は平成10年、平成16年に県民健康・栄養調査を実施しており、その結果を「健康みやざき行動計画21」などの施策として活用し、県民の健康づくり対策の方向性を明らかにしている。栄養素摂取状態の評価は、習慣的な摂取量でないと正確に行えず、過去多く行われている1日のみの調査結果では、個人内変動(日間変動)により、過不足者の割合が過大評価または過小評価されて集団を正しく評価できない。

そこで、宮崎県は平成23年度の県民健康・栄養調査から、土日を含む4日間調査を実施した。その結果から国立保健医療科学院で開発公表されたアプリケーションソフトウェアを使用し、習慣的な摂取量の分布を推定して、食事摂取基準を活用した集団の食事摂取状態の評価を正しく行えるようになった。また、その結果から得られたべき数等を用いて、他の1日調査からも習慣的摂取量が得られる可能性が出てきた。

謝 辞

宮崎県民健康・栄養調査に御協力いただいた県民の皆様、宮崎県・各市町村の調査関係者の皆様に感謝申し上げます。

文 献

- 1) 宮崎県 (2013) 宮崎県民の健康と食生活の現状 (平成23年度調査結果報告書)。宮崎県福祉保健部。70-78
- 2) 宮崎県 (2014) 平成23年度県民健康・栄養調査習慣的摂取量 (4日間) 調査報告書。宮崎県福祉保健部
- 3) 厚生労働省 (2014) 日本人の食事摂取基準 (2015年版)。第一出版。21-40
- 4) 横山徹爾 (2007) 都道府県別指標の精度とサンプリング手法 統計解析手法 平成18年度厚生科学研究費補助金循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「都道府県等の生活習慣病リスク因子の格差及び経年モニタリング手法に関する検討」(主任研究者:吉池信男) 報告書。8-13
- 5) 横山徹爾 (2012) 「習慣的摂取量の分布推定version 1.2」国立保健医療科学院
- 6) 宮崎県 (1999) 宮崎県民の健康と食生活の現状 (平成10年度調査結果報告書)。宮崎県福祉保健部。2-6。
- 7) 宮崎県 (2006) 宮崎県民の健康と食生活の現状 (平成16年度調査結果報告書)。宮崎県福祉保健部。2-10。
- 8) 宮崎県 (2018) 宮崎県民の健康と食生活の現状 (平成28年度調査結果報告書)。宮崎県福祉保健部。2-11

1) 宮崎県 (2013) 宮崎県民の健康と食生活の現状 (平