日本人を対象に開発された妥当性が検討されている 食物摂取頻度調査票の系統的レビュー

亀田 沙季¹ 須藤 紀子²

A systematic review of food frequency questionnaire
developed for Japanese and examined the validity

Saki KAMEDA¹ and Noriko SUDO²

Since food frequency questionnaire (FFQ) can easily grasp the habitual dietary intake and is less burdensome for both participants and researchers, it is regarded as the best method in nutritional epidemiology. It is necessary to use a FFQ that is tailored to the target population and validated, but it is difficult to exhaustively search for the FFQ that could be used in your research. You need to confirm not only if the FFQ can estimate intakes of nutrients or food groups of interest, but also if the target group where the validity is examined is comparable to your participants. In this review, we used seven databases and systematically collected FFQs that were developed for Japanese and summarized the validity of target nutrients and food groups in order to help researchers who use or modify the existing FFQ. According to the 50 selected papers, more FFQs were examined their validity for women than men. As for age groups, the number of papers that examined the validity for those in their forties and fifties was the most. For target nutrients, many FFQs estimated the intake of energy and energy-generating nutrients such as protein, carbohydrate, and fat. For food groups, more FFQ were validated for the foods that can be easily showed and answered their portion size, such as fruit and milk.

Key words : systematic review, dietary assessment, nutritional epidemiology, food frequency questionnaire
系統的レビュー, 食事調査, 栄養疫学, 食物摂取頻度調査票

I. 緒言

疾病の予防や発症に影響するのは、対象者の長期間にわたる習慣的な食事摂取状況であるため、食事と疾病の関連を調べる栄養疫学研究においては、それが評価できる食物摂取頻度調査法が多用

されている。疫学研究は大人数を対象とするため、食事調査の実施にあたっては、参加者と研究者の双方にとって負担が小さいことや経費の少なさが求められるが、これらの点においても、食物摂取頻度調査法は他の食事調査法よりも優れている¹⁾。食物摂取頻度調査法に用いられる質問票 (food

¹ お茶の水女子大学生活科学部食物栄養学科

¹ *Department of Nutrition and Food Science, Ochanomizu University*

² お茶の水女子大学基幹研究院自然科学系

² *Natural Science Division, Faculty of Core Research, Ochanomizu University*

frequency questionnaire; FFQ) の多くは、①食品リスト、②摂取頻度、③ポーションサイズ (1 回当たりの平均的な摂取量) の 3 要素からなるが²⁾、食品リストにあげるべき食品の種類や数は対象者の食文化や食習慣によって異なり、ポーションサイズは性や年齢階級によって異なる。よって、FFQ は対象集団に合わせて開発し、対象集団における妥当性を確かめた上で使用するのが原則である。FFQ を開発する際には、対象とする集団の食文化や食習慣を把握した上で食品リストや摂取頻度のたずね方を決定し、リストに挙げた食品のポーションサイズをどのように設定するかも決めなければならない。さらに、対象集団に対して、開発した FFQ によって推定された摂取量と複数日の食事記録などのゴールドスタンダードとされている食事調査法による推定値を比較して、開発した FFQ の妥当性検討を行う必要がある。そのため、FFQ の開発や妥当性検討には多大な労力を要するが、新たに FFQ を開発する代わりに既存のものをそのまま使ったり、改変して用いたりするのによいとされている³⁾。多くの研究者は、すでに開発されている調査票の欠点に注視する傾向があり、自らが新たに調査票を開発したほうがより良い調査票になると考えがちであるが、新しい調査票の開発には多大な時間と労力を要するため、まずは目的に合った既存の調査票の有無を確認し、その調査票が使えるかを判断することが推奨されている⁴⁾。ただし、FFQ の妥当性研究は「調査票そのものの精度」を評価しているわけではなく、「調査票をある特定の集団に適用した場合の精度」を評価しているため、対象としている集団の特性が同等であることが求められる⁵⁾。

日本人対象の FFQ は数多く開発されており、妥当性・再現性が確認されているものも多い。そこで、本研究では、日本人を対象に開発され、妥当性が検討されている FFQ を系統的に収集し、対象集団、栄養素・食品群ごとの妥当性をまとめることで、今後、食事調査に FFQ を使用する際の一助となることを目的とした。

II. 方法

1. 対象論文の収集

1) 国内論文

国内論文は医中誌 Web バージョン 5, CiNii Articles, J-Stage を用いたデータベース検索によって収集した。検索は 2017 年 6 月 9 日に実施した。検索の範囲は各データベースに収載されている最も古いものから、検索日までに公表されたものとした。各データベースに収載されている最も古い出版年をカッコ書きで以下に示す。

(1) 医中誌 Web バージョン 5 (1997 年～), CiNii Articles (1824 年～)

検索語は、「食物摂取頻度調査 and (日本 or 日本人) and (再現性 or 妥当性) not (無作為割付臨床試験 or コホート研究 or 症例対照研究 or 断面研究)」とした。FFQ の妥当性はゴールドスタンダードとの比較による外的妥当性で評価するため⁶⁻¹⁰⁾、あえて検索語に「ゴールドスタンダード」という単語は含めなかった。その結果、検索された論文は医中誌 Web で 33 編、CiNii Articles で 16 編であった。

(2) J-Stage (1875 年～)

医中誌 Web 及び CiNii Articles と同じ検索語では、エラーとなり検索ができなかったため、アドバンスドモードで検索を実施した。検索語は、「食物摂取頻度調査 AND 日本 AND (妥当性 OR 再現性)」とした。その結果、検索された論文は 121 編であった。

2) 国外論文

国外の論文は、PubMed, Scopus, ScienceDirect, Springer Link を用いたデータベース検索によって収集した。検索は 2017 年 6 月 9 日に実施した。

(1) PubMed (1946 年～)

検索語は、「(("food frequency questionnaire" AND Japan*) AND "Reproducibility of Results"[Mesh]) NOT ("Randomized Controlled Trials as Topic"[Mesh] OR "Cohort Studies"[Mesh] OR "Case-Control Studies"[Mesh] OR "Cross-Sectional Studies"[Mesh])」とした。その

結果、検索された論文は 39 編であった。

(2) Scopus (1960 年～), Springer Link (1997 年～)

検索語は、「(“food frequency questionnaire” AND japan* AND “Reproducibility of Results”) AND NOT (“Randomized Controlled Trials as Topic” OR “Cohort Studies” OR “Case-Control Studies” OR “Cross-Sectional Studies”))」とした。その結果、検索された論文は Scopus で 84 編、Springer Link で 1 編であった。

(3) Science Direct (1912 年～)

検索語は、「(“food frequency questionnaire” AND japan* AND “reproducibility of results”) AND NOT (“randomized controlled trials as topic” OR “cohort studies” OR “case-control studies” OR “cross-sectional studies”))」とした。その結果、検索された論文は 1 編であった。

2. 論文の選別

論文の選別は、著者 2 名が独立して行った。突き合わせの結果、意見が不一致だった場合は、討議によって結論をだした。

(1) 第 1 段階

検索された論文 295 編の論文のタイトルをみて、重複しているもの 32 編、会議録であるもの 3 編を除外し、タイトルを見て日本人を対象にしている論文など、明らかに目的と異なる論文 162 編を除外した。

(2) 第 2 段階

第 2 段階として、残りの 98 編の論文の抄録を読んで必要な論文を選定した。そのときの選定基準は、①日本に在住していること、②ゴールドスタンダードと比較して食物摂取頻度調査票の妥当性を確認していることであった。その結果、46 編の論文を除外した。

(3) 第 3 段階

第 3 段階として、残った 52 編の論文の全文を読んで必要な論文を選定した。その結果、選択基準に合わない 12 編の論文を除外した。残りの 40 編の参考文献のなかで、選定基準を満たすにもかかわらず、40 編¹¹⁻⁵⁰⁾に含まれていなかった研究の論

文 2 編^{51, 52)}を追加した。さらに、本研究と同様に日本人を対象にした FFQ のレビューをおこなっている先行研究⁵³⁾で扱われている論文のなかで、本研究の条件を満たすもので、40 編に含まれていなかった研究の論文 8 編⁵⁴⁻⁶¹⁾も追加した。

Ⅲ. 結果

最終的に採択した 50 編の論文をレビューした。50 編の論文の情報を表 1 に示す。同じ FFQ を使用している論文もあったが、妥当性評価の対象としている栄養素が異なっていたため、除外せずにレビューを行うこととした。妥当性はすべて相関係数による外的妥当性の評価であった。信頼性を含めて検索を行ったが、信頼性を検討していない論文もみられたため、抽出されたすべての論文で検討していた妥当性のみに焦点をあてることにした。

妥当性が検討されている集団の性・年齢階級を表 2 に示す。採択された 50 編の論文によると、男性 (41 編) よりも女性 (46 編) を対象に妥当性が検討されている FFQ が多かった。年齢別にみると、40～50 歳代を対象に妥当性の検討がおこなわれている FFQ が最も多かった (40～49 歳: 男性 31 編, 女性 34 編, 50～59 歳: 男性 31 編, 女性 33 編)。14 歳以下の子どもを対象に開発された FFQ は 3 編と少なかった。また、15～29 歳では、妥当性検討の際に、栄養学を専攻している学生を対象にしているものが 10 編中 4 編含まれており、それらの中にはタブレット端末が医療現場で用いられることを想定し、タブレット端末を活用した糖尿病患者用の FFQ の開発をしている論文が 1 編あった。

妥当性が検討されている栄養素をまとめたものを表 3 に示す。論文ごとに妥当性ありと判断している相関係数の値が異なっていたため、本研究では、有意 ($P < 0.05$) かつ相関係数の値が 0.5 以上であるものを妥当性ありとした⁶²⁾。相関係数は 0.2 以上で弱い相関があるとされているが、食事調査の妥当性に関する相関係数は、一般的には 0.5 以上であることが望ましいとされていることから⁶²⁾,

表1 レビューに用いた論文

表 中の 番号	参考 文献 番号	著者 (発行年)	調査票の概要				妥当性研究の概要				
			調査期間	食品項目数	摂取頻度の 選択肢	目安量	対象者数	性別	年齢	対象者の特性	食事記録 調査日数
1	11	安達ら (2010)	1か月	82項目	6段階	選択肢	89名	男性: 29名 女性: 60名	男性: 42~63歳 女性: 35~53歳	私立女子中学校生徒の保護者	7日間
2	12	高橋ら (2001)	1~2か月	29(食品群)	7段階	選択肢	66名	男性: 3名 女性: 63名	19歳(学生) 40歳代: 8名 60歳代: 5名	食物栄養専攻学生とその父母, 協力の得られた成人	7日間
3	13	山岡ら (2000)	1か月	65項目	7段階	選択肢	71名	男性	43~60歳	女子大生の父親	7日間
4	14	片桐ら (1998)	1か月	24(食品群)	6段階	選択肢	72名	男性: 36名 女性: 36名	50~76歳	島根県N島の住人	7日間
5	15	Kobayashiら (2015)	1年間	11(食品群)	5か6段階	選択肢	40名	女性	31~70歳	GNHSのコホート研究に参加した20歳以上の看護師	14日間
6	16	佐野ら (2013)	記載なし	21(食品群)	7段階	選択肢 (一部イラストあり)	32名	男性: 5名 女性: 27名	20.9±3.8歳	管理栄養士養成校学生	3日間
7	17	布施ら (2012)	1か月	43項目	10段階	選択肢	401名	男性: 129名 女性: 93名	16~73歳	横浜市内の健診クリニックで健康診断を受けた健康成人, および産科クリニックで妊婦健診を行った妊産婦	血液検査・尿検査
8	18	Kobayashiら (2012)	1か月	DHQ: 150 BDHQ: 58	DHQ: 7 BDHQ: 5	選択肢	184名	男性: 92名 女性: 92名	男性: 32~76歳 女性: 31~69歳	大阪, 長野, 鳥取	12 or 16日
9	19	布施ら (2011)	1か月	32項目	10段階	選択肢	898名	女性	19~70歳	妊婦, 褥婦, 健康非妊婦	尿検査
10	20	橋詰ら (2010)	1週間	140(16食品群)	2段階	選択肢	36名	女性	19~50歳	女子学生を中心としている	3日間
11	21	赤堀ら (2015)	3か月	121項目 短縮版: 86	5 or 6段階	選択肢	3日間: 17名 1日間: 491名	男性: 11名 女性: 6名 1日間: 231名 女性: 260名	3日間 65.1±8.1歳 1日間 55.7±17.2歳	静岡県住民	1, 3日
12	22	長谷川ら (2012)	3か月	28(食品群)	7段階	選択肢	44名	男子: 30名 女子: 14名	男子: 3.8±1.7歳 女子: 4.2±1.6歳	国立病院機構相模原病院小児科受診中の患児	3日間
13	23	Shiraishiら (2017)	1か月	DHQ: 150 BDHQ: 58	DHQ: 8 BDHQ: 7	選択肢	DHQ: 115名 BDHQ: 112名	女性	DHQ: 34.2±4.1歳 BDHQ: 34.3±4.0歳	妊婦	尿検査
14	24	Asakuraら (2015)	1か月	66項目	記載なし	なし	61名	男子: 30名 女子: 31名	3~4歳	3~6歳の子ども	3日間
15	25	Tsuganeら (2003)	1か月	38項目	4段階	選択肢	215名	男性: 102名 女性: 113名	40歳以上60歳未満	岩手県, 秋田県, 長野県, 沖縄県, 東京都葛飾区	14 or 28日
16	26	Kobayashiら (2011)	1か月	CFFQ: 75項目 AFFQ: 76項目	4段階	選択肢	89名	女子: 89名	3~16歳	幼稚園, 小学校, 中学校に通う児童	4日間
17	27	Yoshinoら (2010)	1か月	21項目	記載なし	インタビュー	579名	男女	38~69歳	茨城県在住	血液検査・尿検査
18	28	Yamamotoら (2001)	1か月	8項目	味噌汁: 5段階 その他: 6段階	選択式	DR: 215 血液検査: 202 尿検査: 93	DR 男性: 102名 女性: 113名 血液検査 男性: 93名 女性: 109名 尿検査 男性: 33名 女性: 60名	平均年齢 男性: 55.6歳 女性: 55.3歳	岩手県, 秋田県, 長野県, 石川県, 沖縄県	14 or 28日, 血液検査, 尿検査
19	29	Tokudomeら (2001)	1か月	102の食品料理	8段階	選択式	106名	男性: 21名 女性: 85名	32~66歳	愛知県在住	28日間
20	30	Egamiら (1999)	1年間	97項目	9段階	ご飯, アルコール飲料, コーヒーのみ	88名	男性: 46名 女性: 42名	41~88歳	愛知県在住	16日間
21	31	Wakaiら (1999)	1年間	97項目	9段階	ご飯, アルコール飲料, コーヒーのみ	88名	男性: 46名 女性: 42名	41~88歳	愛知県在住	16日間
22	32	Kobayashiら (2017)	2か月	167項目	9段階	選択肢	357名	妊娠初期: 188名 妊娠後期: 169名	平均年齢: 36.6歳	妊婦 NCCHDに通院	3日間 血液検査
23	33	Tsunematsuら (2016)	1年間	47項目	9段階	選択肢	268名	男性: 102名 女性: 166名	40~69歳	奄美諸島, 東海地方	12日間
24	34	Sunamiら (2016)	1か月	食事: 138項目 飲み物: 20項目	9段階	選択肢	156名	男性: 92名 女性: 64名	大学生	大学生のアスリート	3日間24時間 思い出し法
25	35	Iwasakiら (2016)	1年間	138項目	9段階	選択肢	139名	男性: 68名 女性: 71名	平均年齢 男性: 58.8歳 女性: 58.4歳	国立がん研究センターでがんスクリーニングプログラムで調査対象であった人達	4日間
26	36	Sahashiら (2011)	6か月	162項目	8段階	選択肢	47名	男性: 23名 女性: 24名	5歳~6歳	子ども, 保護者が記入	6日間

表 1 続き

表中 の 番号	参考 文献 番号	著者 (発行年)	調査票の概要				妥当性研究の概要				
			調査期間	食品項目数	摂取頻度の 選択肢	目安量	対象者数	性別	年齢	対象者の特性	食事記録 調査日数
27	37	Takachi ら (2011)	1 年間	138 項目	9 段階	選択肢	143 名	男性: 69 名 女性: 74 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	4 日間
28	38	Uenishi ら (2008)	1 か月	28 項目	3 ~ 5 段階	なし	208 名	女性	18 ~ 22 歳, 46 ~ 69 歳	大学生と成人女性	3 日間
29	39	Kobayashi ら (2007)	6 か月	記載なし	9 段階	選択肢	20 名	男性: 7 名 女性: 13 名	25 ~ 57 歳	東京か東京の隣県	髪に含 まれる栄 養素濃度
30	40	Ishihara ら (2005)	1 年間	138 項目 14 サプリメ ント	9 段階	選択肢	Cohort I : 215 名 Cohort II : 350 名	Cohort I 男性: 102 名 女性: 113 名 Cohort II 男性: 174 名 女性: 176 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間
31	41	Lee ら (2002)	1 週間	食 品: 40 項目 アルコール: 5 項目	アル コ ー ル: 6 段階 それ以外: 5 段階	選択肢	23 名	男性	27 ~ 70 歳	妻が食事記録を記入	28 日間
32	42	Ishihara ら (2003)	1 か月	138 項目 14 サプリメ ント	9 段階	選択肢	350 名	男性: 174 名 女性: 176 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間 血液検査
33	43	Tsubone ら (2003)	1 か月	44 項目	4 段階 アル コ ー ル: 6 段階	なし	201 名	男性: 94 名 女性: 107 名	40 ~ 59 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間
34	44	Sasaki ら (2003)	記載なし	456 項目	9 段階	選択肢	215 名	男性: 102 名 女性: 113 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	14 or 28 日 間
35	45	Sasaki ら (2003)	記載なし	138 項目	9 段階	選択肢	89 名	男性: 32 名 女性: 57 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間 尿検査
36	46	Iso ら (2003)	記載なし	138 項目	9 段階	選択肢	87 名	男性	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	血漿中濃 度
37	47	Karita ら (2003)	記載なし	138 項目	9 段階	選択肢	食事記録 215 名 生体検査 180 名	食事記録 男性: 102 名 女性: 113 名 生体検査 男性: 85 名 女性: 95 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間 生体検査
38	48	Kobayashi ら (2003)	記載なし	138 項目	9 段階	選択肢	食事記録 215 名 生体検査 185 名	食事記録 男性: 102 名 女性: 113 名 生体検査 男性: 86 名 女性: 99 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間 生体検査
39	49	Kobayashi ら (2003)	記載なし	138 項目	9 段階	選択肢	215 名	男性: 102 名 女性: 113 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間
40	50	Sasaki ら (2003)	記載なし	138 項目	9 段階	選択肢	215 名	男性: 102 名 女性: 113 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間
41	51	Kobayashi ら (2011)	1 か月	DHQ: 150 項目 BDHQ: 58 項 目	DHQ: 7 段階 BDHQ: 5 段 階	選択肢	184 名	男性: 92 名 女性: 92 名	男性: 32 ~ 76 歳 女性: 31 ~ 69 歳	大阪, 長野, 鳥取	16 日間
42	52	Ishihara ら (2008)	1 年間	138 項目	9 段階	選択肢	Cohort I : 215 名 Cohort II : 350 名	Cohort I 男性: 102 名 女性: 113 名 Cohort II 男性: 174 名 女性: 176 名	40 ~ 69 歳	JPHC 研究の対象者	28 日間
43	54	Ogawa ら (2002)	1 年間	40 項目	5 段階	なし	113 名	男性: 55 名 女性: 58 名	男性: 45 ~ 77 歳 女性: 47 ~ 76 歳	宮城県在住	12 日間
44	55	Takatsuka ら (1996)	1 か月	31 項目	8 段階	選択肢	31 名	男性: 13 名 女性: 18 名	35 歳以上	岐阜県在住	12 日間
45	56	Tokudome ら (2005)	1 年間	47 項目	8 段階	記述	202 名	男性: 73 名 女性: 129 名	30 ~ 70 歳	愛知県在住	3 日間
46	57	中村ら (1994)	1 週間	11 項目 + 漬 物, 味噌, 揚 げ物	5 段階	選択肢	19 名	女子学生	記載なし	S 大学短期大学部食物栄養 学科在籍	7 日間
47	58	Sasaki ら (1998)	1 か月	110 項目	2 つの質問 で頻度を把握	選択肢	47 名	女性	38 ~ 69 歳	彦根市在住	3 日間
48	59	Shimizu ら (1999)	1 年間	169 項目	8 段階	選択肢	117 名	男性: 58 名 女性: 59 名	35 ~ 64 歳	高山市とその周辺	3 日間, 4 日間 24 時 間 思い出 し法, 12 日 の 1 日食事 記録
49	60	Date ら (1996)	1 週間	122 項目	自記式	選択肢	67 名	男性: 3 名 女性: 64 名	19 ~ 26 歳	短期大学生	56 か 63 日 間
50	61	Yatsuya ら (2003)	1 週間	15 項目	4 段階	なし	141 名	男性: 47 名 女性: 94 名	学生: 19, 20 歳 両親: 39 ~ 53 歳	短期大学生とその両親	6 日間

表 2 妥当性が検討されている集団の性・年齢階級

年齢階級	性	文献番号	論文数
～14 歳	男	14 15 26	3
	女	14 15 26	3
15～29 歳 ^{1,2)}	男	2 7 29 31 49	5
	女	2 7 9 10 28 29 49	7
30～39 歳 ²⁾	男	7 8 17 19 29 31 41 44 45 48 51	11
	女	1 5 7 8 9 10 17 19 29 41 44 45 47 48 50	15
40～49 歳 ²⁾	男	1 2 3 7 8 15 17 19 20 21 23 27 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 48 50	31
	女	1 2 5 7 8 9 10 15 17 19 20 21 23 27 28 29 32 33 34 35 37 38 39 40 41 42 43 44 45 47 48 50	33
50～59 歳	男	1 3 4 7 8 15 17 19 20 21 23 27 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 48 50	31
	女	1 4 5 7 8 9 10 15 17 19 20 21 23 27 28 29 32 33 34 35 37 38 39 40 41 42 43 44 45 47 48 50	32
60～69 歳	男	1 3 4 7 8 17 19 20 21 23 27 30 31 32 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 48	27
	女	2 4 5 7 8 9 17 19 20 21 23 27 28 30 32 34 35 37 38 39 40 41 42 43 44 45 47 48	28
70 歳以上	男	4 7 8 20 21 31 41 43 44 45 48	11
	女	4 5 7 9 20 21 43 44 45 48	10

¹⁾ 学生を含む²⁾ 妊婦を含む

表 3 妥当性が検討されている栄養素

栄養素	文献番号	論文数
エネルギー	1 2 3 4 6 8 10 11 12 14 15 16 19 20 23 24 26 27 28 31 32 33 43 44 45 46 47 48 49	29
たんぱく質	1 2 3 4 6 8 10 11 12 13 14 15 16 19 20 23 24 25 26 27 28 31 32 33 42 43 44 45 46 47 48 49	32
脂質	1 2 3 4 5 6 8 10 11 12 14 15 16 19 20 23 24 26 27 28 31 32 33 43 44 45 46 47 48	29
脂肪酸、コレステロール	2 8 11 14 16 19 20 23 24 26 27 32 33 39 44 45 47	17
飽和脂肪酸	2 8 11 14 16 19 20 23 24 26 27 32 33 39 44 45 47	17
一価不飽和脂肪酸	2 8 11 18 16 19 20 23 24 26 27 32 33 39 44 45 47	17
多価不飽和脂肪酸	2 3 8 11 14 15 16 19 20 23 24 26 27 32 33 44 45 47 48	19
コレステロール	1 2 3 4 6 8 10 11 12 14 15 16 19 20 23 24 26 27 28 31 32 33 43 44 45 46 47 48 49	29
炭水化物	8 11 14 19 23 24 27 31 32 33 34 45	12
炭水化物	8 11 14 19 23 24 27 31 32 33 34 45	12
不溶性食物繊維	1 2 3 8 11 14 16 19 20 23 24 26 27 31 32 34 44 45 48	19
総食物繊維	3 8 11 13 14 15 16 24 26 27 32 33 35 43 47 49	16
ナトリウム	1 2 3 4 5 6 11 24 26 27 44 46 48	13
食塩相当量	1 2 3 8 11 12 13 14 15 16 19 20 24 26 27 31 32 33 35 43 47 49	22
カリウム	1 2 3 4 8 10 11 12 14 15 16 19 20 23 24 26 27 28 31 32 33 43 44 45 46 47 48 49	28
カルシウム	1 2 8 10 11 12 14 16 19 20 24 26 27	13
マグネシウム	2 3 8 11 12 14 15 16 19 24 26 27 32 33 43 47	16
リン	1 2 3 4 8 10 11 12 14 15 16 19 20 23 24 26 27 28 31 32 33 43 45 46 47	25
鉄	2 8 10 11 12 14 16 19 20 24 26 27	12
亜鉛	2 8 10 11 12 14 16 19 24 27	10
銅	8 11 12 14 16 24 27	7
マンガン	7 9	2
ヨウ素	32 33 37	3
セレン	2 3 4 8 10 11 14 16 19 20 26 28 31 44 45 46 47 48	18
ビタミン A	2 8 11 14 15 20 24 26 27 32 33 43 44 46 49	15
レチノール	8 14 26 27 32 33 38	7
α-カロテン	8 14 23 26 27 32 33 38	8
β-カロテン	8 14 26 27	4
クリプトキサンチン	8 11 14 24 27	5
β-カロテン当量	3 12 23 24 27 49	6
レチノール活性当量	2 3 10 11 12 14 16 19 23 24 26 27 28 44 45	15
ビタミン D	2 3 10 11 19 20 44 45 48	9
ビタミン E	8 12 14 16 24 26 27	7
α-トコフェロール	27	1
β-トコフェロール	27	1
γ-トコフェロール	27	1
δ-トコフェロール	2 8 11 12 14 16 24 27 28	9
ビタミン K	2 3 4 10 11 12 15 16 23 24 26 27 32 33 45 46	16
ビタミン B ₁	2 3 4 10 11 12 15 16 23 24 26 27 32 33 45 46	16
ビタミン B ₂	2 3 8 10 11 12 14 15 16 24 26 27 32 33 43 47	16
ナイアシン	2 8 10 11 12 14 16 17 24 26 27 36	12
ビタミン B ₆		

表 3 続き

栄養素		文献番号																																	論文数			
ビタミン	ビタミン B ₁₂	2	8	10	11	12	14	16	17	24	26	27	36																				12					
	葉酸	8	10	11	12	14	16	17	23	24	26	27	30	36	45																				14			
	パントテン酸	8	10	11	12	14	16	24	27																													8
	ビタミン C	2	3	4	8	10	11	12	14	15	16	19	20	23	24	26	27	31	32	33	38	44	45	46	47	48	49											26
その他	n-3 系不飽和脂肪酸	2	8	14	16	19	22	23	27	32	33	39	45																					12				
	n-6 系不飽和脂肪酸	2	8	14	16	19	22	23	27	32	33	39	45																					12				
	DHA	8	14	16	22	39																												5				
	EPA	8	14	16	22	39																												5				
	α- リノレン酸	8	14	16	22	39																												5				
	アルコール	8	15	32	33																													4				
	チアミン	8	14	43	47																													4				
	リボフラビン	8	14	43	47																													4				
	ミリスチン酸	16																																	1			
	オレイン酸	16																																	1			
	リノール酸	16	22																															2				
	アラキドン酸	16	22																															2				
	カロテン	15	19	20	26	27	38	43	44	45	46	48	49																					12				
	ダイゼイン	18	27	32	33																													4				
	ゲニステイン	18	27	32	33																													4				
	アミノ酸	25	42																																	2		
	リコピン	27	32	33	38																													4				
	塩化ナトリウム	28																																	1			
	発がん性物質	29																																	1			
	アスコルビン酸	43																																	1			
	脂肪 (動物性, 植物性, 魚)	19	48	49																															3			
	ビタミン E 活性当量	49																																	1			

網掛けは有意かつ相関係数の値が 0.5 以上のもの

表 4 妥当性が検討されている食品群

食品群	文献番号																	論文数		
穀類	1	2	3	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41	43	46	16			
いも及びでん粉類	2	11	14	21	24	27	31	32	33	40	41	43						12		
砂糖及び甘味類	3	11	21	24	27	41												6		
豆類	1	2	3	5	11	14	19	21	24	31	32	40	41	43	46			15		
種実類	2	11	21	24	27	32	33	40	41										9	
野菜類	1	2	3	5	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41	43	46	50	18	
果実類	1	2	3	5	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41	43	46	50	18	
きのこ類	11	21	24	27	32	33	40	43											8	
藻類	1	2	11	19	21	24	27	31	32	33	40	43	46						13	
魚介類	1	2	3	5	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41	43	46	50	18	
肉類	1	2	3	5	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41	43	46	50	18	
卵類	1	2	3	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41	43	46	50			17
乳類	1	2	3	5	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41	43	46	50	18	
油脂類	1	2	3	11	14	19	21	24	27	31	32	33	40	41						14
菓子類	1	2	3	11	19	21	24	27	31	32	40	41	43	46	50					15
嗜好飲料類	1	2	3	11	14	19	20	21	24	27	31	32	33	40	41	43	50			17
調味料及び香辛料類	2	11	24	27	32	33	40												7	
調理加工食品類	3																		1	

網掛けは有意かつ相関係数の値が 0.5 以上のもの

本研究でも 0.5 以上で妥当性ありと分類した。妥当性が検討されている栄養素（論文数）はたんばく質（32 編）、エネルギー、脂質、炭水化物（いずれも 29 編）といったエネルギー産生栄養素の摂取量を測定している FFQ が多かった。ナトリウム

と食塩相当量を推定している FFQ は多いものの、妥当性が確認されている論文の割合がそれぞれ 12.5%、25% と低かった。

妥当性が検討されている食品群をまとめたものを表 4 に示す。50 編の論文のうち、18 編で食品

群の妥当性の検討を行っていたが、論文によって食品群の分け方が異なっていた。そのため、本研究では、食品成分表⁶³⁾の分類に則って、17 の食品群に分類した。食品群では、ポーションサイズの回答が容易な果実類と乳類の摂取量を評価している FFQ に妥当性が確認されているものが多かった。

IV. 考察

1. 性・年齢階級別にみた特徴

妥当性研究の対象者として女性が多いのは、食事担当者は女性のほうが多く⁶⁴⁾、食事調査への協力が得られやすいからだと考えられる。男女ともに 40 ～ 50 歳代を対象に妥当性を検討しているものが多かったが、これは食習慣が疾病としてあらわれるのがこの年代に多く、栄養疫学研究の対象になりやすいためであると考えられる。

現時点で子どもを対象に妥当性が検討されている FFQ は 3 編しかないが、子どもは発育が著しく、年齢階級を細かく分ける必要があり、各年齢階級に対応した FFQ を開発し、狭い年齢幅の子どもを一定数リクルートし、妥当性の検討を行うことは難しい。また、幼い子どもの場合、保護者などの代理人による回答が必要となる。子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）⁶⁵⁾では、BDHQ3y²⁰⁾を改変したものが用いられている。BDHQ3y は 3 歳～6 歳を対象に開発された質問票であるが、3, 4 歳を対象にした妥当性検討しか行われていなかったため²⁰⁾、4, 5 歳児を対象にしたエコチル調査では、この年齢階級に合わせて改変されていた⁶⁶⁾。幼児期の子どもは、嚥下機能の発達が著しく、これは食品リストの項目やポーションサイズの項目に影響を与えるため⁶⁷⁾。今後、子どもを対象に FFQ を開発する際には、対象とする年齢階級に合わせた FFQ の開発が必要である。

タブレット端末を活用した糖尿病患者用の FFQ の開発をしている論文では、本来の対象であると考えられる糖尿病患者の多い年代や入院患者を対象に妥当性の検討を行っておらず、妥当性検討を実施しやすい栄養学専攻の学生を対象にしている

点に注意が必要である。調べたい栄養素や食品群だけでなく、妥当性が検討されている対象集団にも注意して FFQ を選択する必要がある。

2. 栄養素・食品群からみた妥当性検討の特徴

多くの栄養素や食品群で妥当性の検討が行われていたが、有意かつ相関係数の値が 0.5 以上であるものの割合は低かった。また、妥当性の検討がされている栄養素、食品群は偏りがあり、検討されている数が少ない栄養素や食品群については、自分で新たに FFQ を開発する必要がある。

ナトリウム、食塩相当量の妥当性が確認されている論文はそれぞれ 12.5%、25.0% と少なかった。調味料の摂取量を正確に把握することは難しいため、妥当性が認められた論文が少なかったと考えられる。高血圧症は心血管疾患の最大の危険因子であり⁶⁸⁾、患者調査においても最も有病率が多い病気であるため⁶⁹⁾、研究のニーズは高く、今後、より精度の高い FFQ の開発が求められる。

食品群では、乳類と果実類で妥当性が認められた論文が多かった。これらの食品群では、牛乳コップ 1 杯、りんご 1/2 個などポーションサイズの設定や回答が容易であるため、妥当性が認められた論文が多かったと考えられる。

3. おわりに

本研究の限界点として、論文の検索式においてコホート研究や症例対照研究などを検索語として除外していることがあげられる。しかし、これらを検索語に含めると本研究で目的としている FFQ の開発や妥当性に関する論文ではなく、評価済みの FFQ を使用した栄養疫学研究が大量に含まれてしまうため、検索語から除外した。しかし、選択された論文をみると、コホート研究で使用されている FFQ も含まれていることが確認できた⁴²⁻⁵⁰⁾。文献検索の結果、2008 年までの約 30 年間と過去 10 年間に発表された論文の数はほぼ等しかったことから、FFQ の研究への利用が広がっている様子がうかがえた。

V. 結論

本研究は、FFQ の開発・妥当性検討に関する論

文について系統的レビューを実施した、30～59 歳を対象とした FFQ は多くあるが、子どもを対象にしたものや高齢者を対象に開発された FFQ は少ないため、子どもや高齢者を対象にする場合には、新たに FFQ を開発する必要がある。また、栄養素に関しては主要な栄養素は多く妥当性研究の対象となっていたが、それ以外の栄養素については研究デザインに合わせて FFQ を開発する必要があることが分かった。対象としている性・年齢階級、妥当性が検討されている栄養素・食品群をまとめたことで、今後、FFQ を研究に使用する際の参考になると考えられる。

謝 辞

本研究にあたり、助言をくださいました狩野真由子さんにお礼申し上げます。

開示すべき利益相反はありません。

文 献

- Gibson RS. Principles of nutritional assessment, 2nd ed. Gibson RS ed. Oxford New York: Oxford University Press Inc. 2005: 47-48.
- 特定非営利活動法人日本栄養改善学会監修. 食事調査マニュアル. 伊達ちぐさ, 徳留裕子, 吉池信男 (編者). 東京: 南山堂, 2016: 9.
- 田中平三. 食物摂取頻度法. 田中平三. 第 2 版 食事調査のすべて 栄養疫学. 東京: 第一出版, 2003: 82-104.
- David LS, Geoffrey RN. Health measurement scales: a practical guide to their development and use. David LS, Geoffrey RN ed. Oxford New York: Oxford University Press Inc. 2003: 4.
- 坪野吉孝, 久道 茂. 食物摂取頻度調査票. 栄養疫学. 東京: 南江堂, 2010: 99.
- 特定非営利活動法人日本栄養改善学会監修. 食事調査マニュアル. 伊達ちぐさ, 徳留裕子, 吉池信男 (編者). 東京: 南山堂, 2016: 110.
- Gibson RS. Principles of nutritional assessment, 2nd ed. Gibson RS ed. Oxford New York: Oxford University Press Inc. 2005: 158-161.
- Willett W. Nutritional epidemiology, 3rd ed. Willett W ed. Oxford New York: Oxford University Press Inc. 2013: 105-106.
- 大塚 謙, 河原和夫, 須藤紀子. 栄養疫学. 須藤紀子. 公衆栄養学. 東京: 東京化学同人, 2015: 98-122.
- 徳留信寛. 食事評価法における問題点. 徳留信寛. 食事調査票マニュアル. 東京: 医歯薬出版株式会社, 1997: 23-35.
- 安達美佐, 渡辺満利子, 山岡和枝, 他. 栄養教育のための食物摂取頻度調査票 (FFQW82) の妥当性と再現性の検討. 日公衛誌, 2010; 57: 475-485.
- 高橋啓子, 吉村幸雄, 開元多恵, 他. 栄養素およ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. 栄養誌, 2001; 59: 221-232.
- 山岡和枝, 丹後俊郎, 渡辺満利子, 他. 糖尿病の栄養教育のための半定量食物摂取頻度調査票 (FFQW65) の妥当性と再現性の検討. 日公衛誌, 2000; 47: 230-244.
- 片桐あかね, 橋本修二, 大橋靖雄, 他. 半定量的食物摂取頻度調査の再現性と妥当性の検討. 日公衛誌, 1998; 45: 1127-1136.
- Kobayashi A, Miyazaki Y, Lee J, et al. Evaluation of a short-form of the food frequency questionnaire for Japanese working women. Kitakanto Med J, 2015; 65: 29-38.
- 佐野喜子, 野川春夫, 坂根直樹. タブレット端末を活用した糖尿病患者のための食物頻度調査法の開発と妥当性の検討. 日糖尿病情報誌, 2013; 11: 5-14.
- 布施養善, 田中卓雄, 荒田尚子, 他. ヨウ素に特化した食物摂取頻度調査票による日本人のヨウ素摂取源と摂取量についての研究. 日臨栄会誌, 2012; 34: 18-28.
- Kobayashi S, Honda S, Murakami K, et al. Both comprehensive and brief self-administered diet history questionnaires satisfactory rank nutrient intakes in Japanese. J Epidemiol, 2012; 22: 151-159.
- 布施養善, 山口 暁, 山口 稔, 他. 食物からのヨウ素摂取量を推定するための食物摂取頻度調査票作成の試み. 日臨栄会誌, 2011; 32: 147-158.
- 橋詰直孝, 倉貫早智, 湊久美子, 他. 栄養摂取状況の改善に向けた簡便な食事調査のためのタッチパネル式食物摂取頻度調査法の開発とその評価. 日臨栄会誌, 2010; 31: 68-73.
- 赤堀摩弥, 永田順子, 日置朝子, 他. 地域栄養診断のための食物摂取頻度調査票 (短縮版) の開発とその妥当性および再現性の検討. 栄養誌, 2015; 73: 182-194.
- 長谷川実穂, 今井孝成, 林 典子, 他. 食物アレルギー児に対する半定量食物摂取頻度調査票による食事評価システムの構築. 日本栄養士会誌, 2012; 55: 38-47.
- Shiraishi M, Harune M, Matsuzaki M, et al. Avail-

- ability of two self-administered diet history questionnaire for pregnant Japanese women: a validation study using 24-hour urinary markers. *J Epidemiol*, 2017; 27: 172-179.
- 24) Asakura K, Haga M, Sasaki S. Relative validity and reproducibility of a brief-type self-administered diet history questionnaire for Japanese children aged 3-6 years: application of a questionnaire established for adults in preschool children. *J Epidemiol*, 2015; 25: 341-350.
 - 25) Tsugane S, Kobayashi M, Sasaki S. Validity of the self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC study cohort I: comparison with dietary records for main nutrients. *J Epidemiol*; 13: 51-56.
 - 26) Kobayashi T, Kamimura M, Imai S, et al. Reproducibility and validity of the food frequency questionnaire for estimating habitual dietary intake in children and adolescents. *Nutr J*, 2011; 10: 27-38.
 - 27) Yoshino K, Nishide M, Inagawa M, et al. Validity of brief food frequency questionnaire for estimation of dietary intakes of folate, vitamins B₆, and vitamins B₁₂, and their associations with plasma homocysteine concentrations. *Int J Food Sci Nutr*, 2010; 61: 61-70.
 - 28) Yamamoto S, Sobue T, Sasaki S, et al. Validity and reproducibility of a self-administered food-frequency questionnaire to assess Isoflavone intake in a Japanese population in comparison with dietary records and blood and urine Isoflavones. *J Nutr*, 2001; 131: 2741-2747.
 - 29) Tokudome S, Imaeda N, Tokudome Y, et al. Relative validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire versus 28 day weighed diet records in Japanese female dietitians. *Eur J Clin Nutr*, 2001; 55: 735-742.
 - 30) Egami I, Wakai K, Kato K, et al. A simple food frequency questionnaire for Japanese diet--Part II. Reproducibility and validity for nutrient intakes. *J Epidemiol*, 1999; 9: 227-234.
 - 31) Wakai K, Egami I, Kato K, et al. A simple food frequency questionnaire for Japanese diet--Part I. Development of the questionnaire, and reproducibility and validity for food groups. *J Epidemiol*, 1999; 9: 216-226.
 - 32) Kobayashi M, Jwa SC, Ogawa K, et al. Validity of a food frequency questionnaire to estimate long-chain polyunsaturated fatty acid intake among Japanese women in early and late pregnancy. *J Epidemiol*, 2017; 27: 30-35.
 - 33) Tsunematsu N, Nakamura A, Imaeda N, et al. Validity of a food frequency questionnaire in a population with high alcohol consumption in Japan. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2016; 25: 195-201.
 - 34) Sunami A, Sasaki K, Suzuki Y, et al. Validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire for collegiate athletes. *J Epidemiol*, 2016; 26: 284-291.
 - 35) Iwasaki M, Ishihara J, Takachi R, et al. Validity of a self-administered food-frequency questionnaire for assessing amino acid intake in Japan: comparison with intake from 4-day weighed dietary records and plasma levels. *J Epidemiol*, 2016; 26: 36-44.
 - 36) Sahashi Y, Tsuji M, Wada K, et al. Validity and reproducibility of food frequency questionnaire in Japanese children aged 6 years. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 2011; 57: 372-376.
 - 37) 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: 447-458.
 - 38) Uenishi K, Ishida H, Nakamura K. Development of a simple food frequency questionnaire to estimate intakes of calcium and other nutrients for the prevention and management of osteoporosis. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 2008; 54: 25-29.
 - 39) Kobayashi M, Hanaoka T, Tsugane S. Validity of a self-administered food frequency questionnaire in the assessment of heterocyclic amine intake using 2-amino-1-methyl-6-phenylimidazo[4,5-b]pyridine (PhIP) levels in hair. *Mutat Res*, 2007; 630: 14-19.
 - 40) Ishihara J, Yamamoto S, Iso H, et al. Validity of a self-administered food frequency questionnaire (FFQ) and its generalizability to the estimation of dietary folate intake in Japan. *Nutr J*, 2005; 4: 26-35.
 - 41) Lee K, Uchida K, Shirota T, et al. Validity of a self-administered food frequency questionnaire against 7-day dietary records in four seasons. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 2002; 48: 467-476.
 - 42) Ishihara J, Sobue T, Yamamoto S, et al. Validity and reproducibility of a self-administered food frequency questionnaire in the JPHC Study Cohort II: study design, participant profile and results in comparison with Cohort I. *J Epidemiol*, 2003; 13: S134-S147.
 - 43) Tsubono Y, Kobayashi M, Sasaki S, et al. Validity and reproducibility of a self-administered food frequency questionnaire used in the baseline survey of the JPHC Study Cohort I. *J Epidemiol*, 2003; 13:

- S125-S133.
- 44) Sasaki S, Matsumura Y, Ishihara J, et al. Validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study Cohort I to assess dietary fiber intake: comparison with dietary records. *J Epidemiol*, 2003; 13: S106-S114.
- 45) Sasaki S, Ishihara J, Tsugane S. Validity of a self-administered food frequency questionnaire in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study Cohort I to assess sodium and potassium intake: comparison with dietary records and 24-hour urinary excretion level. *J Epidemiol*, 2003; 13: S102-S105.
- 46) Iso H, Moriyama Y, Yoshino K, et al. Validity of the self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey for the JPHC Study to assess folate, vitamin B6 and B12 intake: comparison with dietary records and blood level. *J Epidemiol*, 2003; 13: S98-S101.
- 47) Karita K, Sasaki S, Ishihara J, et al. Validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study to assess selenium intake: comparison with dietary records and blood levels. *J Epidemiol*, 2003; 13: S92-S97.
- 48) Kobayashi M, Sasaki S, Tsugane S. Validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study Cohort I to assess carotenoids and vitamin C intake: comparison with dietary records and blood level. *J Epidemiol*, 2003; 13: S82-S91.
- 49) Kobayashi M, Sasaki S, Kawabata T, et al. Validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study Cohort I to assess fatty acid intake: comparison with dietary records and serum phospholipid level. *J Epidemiol*, 2003; 13: S64-S81.
- 50) Sasaki S, Kobayashi M, Tsugane S. Validity of a self-administered food frequency questionnaire used in the 5-year follow-up survey of the JPHC Study Cohort I: comparison with dietary records for food groups. *J Epidemiol*, 2003; 13: S57-S63.
- 51) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S, et al. Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16d dietary records in Japanese adults. *Public Health Nutr*, 2011; 14: 1200-1211.
- 52) Ishihara J, Todoriki H, Inoue M, et al. Validity of a self-administered food-frequency questionnaire in the estimation of amino acid intake. *Br J Nutr*, 2009; 101: 1393-1399.
- 53) Wakai K. A review of food frequency questionnaire developed and validated in Japan. *J epidemiol*, 2009; 19: 1-11.
- 54) Ogawa K, Tsubono Y, Nishino Y, et al. Validation of a food frequency questionnaire for cohort studies in rural Japan. *Public Health Nutr*, 2002; 6: 147-157.
- 55) Takatsuka N, Kurisu Y, Nagata C, et al. Validation of simplified diet history questionnaire. *J Epidemiol*, 1997; 7: 33-41.
- 56) Tokudome Y, Goto C, Imaeda N, et al. Relative validity of a short food frequency questionnaire for assessing nutrient intake versus three-day weighed diet records in middle-aged Japanese. *J Epidemiol*, 2005; 15: 135-145.
- 57) 中村美詠子, 青木伸雄, 那須恵子, 他. 食品摂取頻度・摂取量法と7日間秤量記録法の比較. *日本公衛誌*, 1994; 8: 682-692.
- 58) Sasaki S, Yanagibori R, Amano K. Self-Administered diet history questionnaire developed for health education: A relative validation of the test-version by comparison with 3-day diet record in women. *J Epidemiol*, 1998; 8: 203-215.
- 59) Shimizu H, Ohwaki A, Kurisu Y, et al. Validity and reproducibility of a quantitative food frequency questionnaire for a cohort study in Japan. *Jpn J Clin Oncol*, 1999; 29: 38-44.
- 60) Date C, Yamaguchi M, Tanaka H. Development of a food frequency questionnaire in Japan. *J Epidemiol*, 1996; 6: S131-S136.
- 61) Yatsuya H, Ohwaki A, Tamakoshi K, et al. Reproducibility and validity of a simple checklist-type questionnaire for food intake and dietary behavior. *J Epidemiol*, 2003; 13: 235-245.
- 62) 田中平三. 食物摂取頻度法. 田中平三. 第2版 食事調査のすべて 栄養疫学. 東京: 第一出版, 2003: 82-104.
- 63) 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会. 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂). 東京: 全国官報販売協同組合, 2015.
- 64) 平成 26 年 (2014) 全国家庭動向調査. 厚生労働省. http://www.ipss.go.jp/ps-katei/j/NSFJ5/Kohyo/NSFJ5_gaiyo.pdf (2017 年 11 月 7 日).
- 65) 子どもの健康と環境に関する全国調査 エコチル調査 子どもたちは、明日の地球をいきていく 環境省. <http://www.env.go.jp/chemi/ceh/index.html> (2017 年 12 月 8 日).
- 66) 子どもの健康と環境に関する全国調査 (エコチル調査) の参加者に対する食事調査結果の報告開始について (お知らせ). 国立環境研究所. <http://>

- www.nies.go.jp/whatsnew/2016/20160728/20160728.html (2017 年 12 月 22 日).
- 67) 授乳・離乳の食事ガイド. 厚生労働省. http://rhino.med.yamanashi.ac.jp/sukoyaka/pdf/zyunyuu_all.pdf (2017 年 12 月 27 日).
- 68) 高血圧治療ガイドライン 2014. 日本高血圧学会.
- http://jpnsh.jp/data/jsh2014/jsh2014v1_1.pdf (2018 年 1 月 11 日).
- 69) 厚生労働省, <https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/kanja/17/dl/05.pdf> (2019 年 11 月 11 日).
- (受稿 2018.1.17 ; 受理 2020.1.16)
-