

令和2年度厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）
分担研究報告書

インターネットを利用した食事調査（食事記録法と24時間思い出し法）と
従来法との比較に関する文献レビュー

研究代表者 瀧本秀美

（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所栄養疫学・食育研究部）

研究分担者 岡田恵美子

（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所栄養疫学・食育研究部）

研究協力者 松本麻衣、田島諒子、村井詩子

（国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 国立健康・栄養研究所栄養疫学・食育研究部）

研究要旨

70年以上の歴史を持つ国民健康・栄養調査では、社会構造の変化などに伴い、経年的に調査への協力率が減少してきており、改善の手段を検討する必要がある。また、令和2年は、国民健康・栄養調査の歴史上はじめて、新型コロナウイルス感染症の流行により、調査実施が困難であった。これらを踏まえると、非対面式調査での実施可能性についての検討は重要であると考えられる。そこで、本課題では従来の食事調査と、インターネットを用いた食事調査（24時間思い出し法または食事記録法）から算出したエネルギー及びたんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウムの摂取量の妥当性、ならびにユーザビリティ等を報告している論文について、PubMedを用いてレビューした。レビューの結果、6報の文献が抽出された。従来の食事調査とインターネットを活用した食事調査から算出した主要栄養素摂取量の差の割合では、たんぱく質で-12.1%と最も過小評価がみられた一方で、脂質において10.1%の過大評価がみられた。また、従来法とインターネットを活用した食事調査からの栄養素摂取量の相関は、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物においては、ある程度の相関が保たれていた。なお、従来法から得られた摂取量との差は、インターネットを活用した24時間思い出し法より食事記録法で小さかったことから、インターネットを活用した食事調査の場合、食事記録法を用いた方が望ましい可能性が示唆された。さらに、インターネットを活用した調査は、従来の栄養調査より回答時間が短かったことから、インターネットの利用が普及している世代においては、インターネットを活用した調査は、協力率を上げる1つの手段となる可能性が示された。

A. 研究目的

近年、諸外国ではインターネットを活用した食事調査が普及し始めている(1)。インターネットを活用した食事調査は、対面ではないため、調査員の人件費削減に繋がること、対象者が入力する際、入力漏れを防ぐプログラムが備わっていること等から、間食や飲料などの入力漏れを減らすことが可

能である等の利点が挙げられる。一方で、インターネットを活用した食事調査は、インターネットを利用するスキルが必要である等の課題も挙げられる(1)。

70年以上の歴史を持つ国民健康・栄養調査では、社会構造の変化などに伴い、経年的に調査への協力率が減少してきており(2)、協力率を改善するための手段を検討する必

要がある。特に、令和2年は、新型コロナウイルス感染症の流行により、国民健康・栄養調査の歴史上はじめて、調査実施が困難であった状況をふまえると、国民健康・栄養調査の新しい調査方法として、対面ではない、インターネットを活用した食事調査の実施可能性について検討することは極めて重要である。

そこで、本課題では、これまで日本の国民健康・栄養調査で用いている食事記録法による食事調査(従来法)とインターネットを活用した24時間思い出し法もしくは食事記録法による食事調査から算出したエネルギー、主要栄養素及び食品群の摂取量について、集団における妥当性を検討した文献のレビューを行った。さらに、インターネットによる食事調査のユーザビリティについてまとめた。

B. 研究方法

本調査は文献データベース検索を用いて検索をおこなった。

①文献データベースと検索式

文献検索はPubMedを用いて行い、2020年10月2日までに公表されている文献を検索対象とした。検索式は以下の通りである: (“food record” OR “diet record” OR “Food Diary” OR “Dietary record” OR “recall method” OR “dietary recall” OR “diet recall” OR “24-h recall” OR “24-hour recall” OR “dietary assessment”) AND (web OR internet OR automated OR mobile OR online OR digital OR “computer assisted” OR computerized) AND (validity OR validated OR validation OR comparison OR reliability) AND (English[LA] OR Japanese[LA])。)

文献抽出は、下記の除外基準に基づき、表題および抄録を精査し(一次スクリーニング)、その後、本文を精読して(二次スクリーニング)、

基準に該当する文献を抽出した。文献のスクリーニングは、管理栄養士もしくは医師が独立しておこない、採択の有無並びに不採択の理由を突合し、一致しない場合には話し合いによる合意もしくは第三者の介入により解決した。なお、対象者の年齢や民族・人種に関する除外基準は設けなかった。

- ・系統的レビューもしくは総説である文献
- ・1日の食事摂取量を評価していない(昼や夕食のみの場合)文献
- ・対象者が、妊婦、糖尿病患者、過体重・肥満者、アスリート、軍人など、一般集団と異なる特定の集団を対象としている文献
- ・従来の食事調査を食事記録法で行なわれていない文献
- ・インターネットを活用した食事調査が食事記録法もしくは24時間思い出し法以外の調査方法で行われている文献
- ・妥当性の検討を行っていない文献
- ・二重標識水法によるエネルギー消費量や血中または尿中の栄養素の濃度などの生体指標による評価をゴールドスタンダードとして妥当性を検討している文献
- ・特定の栄養素(エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、食塩、またはナトリウム以外のみの場合等)摂取量のみの妥当性を検討している文献
- ・従来の食事調査が電話調査のみ(非対面)で行われている文献

本レビューで収集された原著論文からは、調査システムの概要、調査手順と調査項目、開発・運用の仕組み等については、必ずしも詳細な情報が得られなかった。しかし、これらの情報は、国民健康・栄養調査へのインターネットを利用した食事調査の導入可否を検討するために有用と考えられる。そこで、他国の大規模調査で使用されているインターネットを利用した食事調査システムについて、開発元ホームページから得られる情報を整理し、資料とし

て本報告書に添付した。

C. 研究結果

①文献抽出

文献抽出の流れを図1に示した。PubMedによる検索の結果、364報の文献が抽出され、一次スクリーニングの結果、除外基準にあてはまる論文296報を除外した。その後、一次スクリーニングで採択された文献58報について本文を精査した（二次スクリーニング）結果、38報の文献が除外され（除外理由：系統的レビュー、総説である文献14報、1日の食事を評価していない文献3報、対象者が一般集団ではない文献3報、従来の食事調査が食事記録法でない文献21報インターネットを用いた食事調査方法が食事記録法もしくは24時間思い出し法でない文献5報、妥当性を検討していない文献5報、評価に生体指標を用いている文献1報）、最終的に、目的に該当する文献は6報であった（図1）。

②妥当性の検討

妥当性の検討抽出された文献の概要を表1に示す。本課題の目的に該当する文献6報の研究デザインは、介入研究1報以外はすべて横断研究であり、調査国は、フランス、英国、日本、米国、アイルランド、カナダが各1報ずつであった。サンプルサイズは、39~246名であり、Monnerie Bらによる報告の246名が最も多く（3）、半数にあたる3報の文献のサンプルサイズが100人未満であった（4, 6, 7）。なお、最終的な解析対象者となる研究完遂率は53.8%から91.2%であり、70%程度の完遂率の研究が多かった。また、調査対象者の年齢は18~89歳であった。インターネットを活用した食事調査の方法は、24時間思い出し法と食事記録法を用いた文献がそれぞれ3報であり、調査日数は、従来法とインターネットによ

る調査方法ともに1~7日間であった。インターネットによる食事調査で使用したデバイスについて具体的に記載のあった文献は1報のみであり、パソコン等を使用していた。

従来法とインターネットによる食事調査から算出したエネルギーおよび栄養素摂取量の平均値は、エネルギーが従来法で1842~2408kcal、インターネットによる調査法で1783~2595kcal、たんぱく質は従来法が77.0~99.7g、インターネットによる調査法が73.3~104.3g、脂質は従来法が73.8~95.8g、インターネットによる調査法が73.0~105.5g、炭水化物は従来法が199.0~277.7g、インターネットによる調査法が202.0~290.6g、ナトリウムは従来法が2552~7300mg、インターネットによる調査法が2565~7700mgであった（3, 4, 6-8）。また、エネルギー及び主要栄養素摂取量の推定に関して、従来法に対するインターネットを用いた食事調査法との差は、エネルギーで-129~187kcal（%差：-6.1~7.8%）、たんぱく質で-11.5~4.6g/日（%差：-12.1~4.7%）、脂質で-7.3~9.7g/日（%差：-8.5~10.1%）、炭水化物で-17.0~12.9g/日（%差：-7.1~4.6%）、ナトリウムで-287~400mg/日（%差：-11.3~9.5%）であった（4-8）。なお、従来法に対するインターネットを活用した食事調査法との推定差の割合は、インターネットを用いた食事調査に食事記録法を用いた場合に小さかった。

さらに、従来法とインターネットを用いた食事調査法から算出したエネルギー及び栄養素摂取量の相関は、エネルギーが0.44~0.88、たんぱく質が0.41~0.78、脂質が0.33~0.83、炭水化物が0.36~0.83、ナトリウムは0.17~0.59であった（4-8）（表2）。なお、インターネットを活用した食事調査が食事記録法の方が、24時間思い出し法よりも相関が高かった。なお、食品群の妥当性に関して検討を行っている報告はなかった。

③インターネットを活用した食事調査に関するユーザビリティ

従来法とインターネットによる食事調査法のユーザビリティに関して検討している文献は2報であった。Timon CM(2017)らの研究によると、インターネットを用いた24時間思い出し法であるFoodbook24の使いやすさについて、「簡単・普通(OK)」と回答した割合は69.5%であり、「とても簡単」と回答した割合が27.4%であった(7)。また、調査期間に、食事内容が変わらなかったと回答した割合は62.7%、少し変えたと回答した割合は34.7%、大きく変えたと回答した割合は2.5%であった(7)。さらに、食べたものを記録したくないかの問いでは、95.8%がいいえと回答していた。従来法とインターネットの食事調査法のどちらを選択するかについては、インターネットと回答した割合が67.8%(80/118)であった一方で、従来法と回答した割合は31.4%であった(7)。なお、従来の食事調査法が、面接による24時間思い出し法の対象者においては、インターネットを用いた食事調査(FoodBook24)が好ましいと回答した割合が61.5%(48/78)であったのに対し、食事記録法の対象者では、インターネットを用いた食事調査の方が好ましいと回答した割合が80%であり、従来の食事調査の種類によって、インターネットを用いた食事調査を好む割合に差がみられた。インターネットを用いた食事調査にかかる回答時間については、とても長いと回答した割合が6.8%、普通と回答した割合が63.6%、短いと回答した割合が22.9%、とても短いと回答した割合は6.8%であった(7)。また、Monnerie Bらの研究では、従来の食事調査に比べてオンラインを用いた食事調査に対して、95%の対象者が使いやすさや正確な食事量の評価について満足しているだけでなく、従来法よりレイアウトや図が明確でより使いや

すくなったこと及び回答時間が短かった(34.4分/日対、28.5分/日)ことを報告している(3)。また、従来の紙面による食事調査とインターネットによる食事調査のどちらを好むかという問いに対しては、77.7%がインターネット調査を選択したことを報告している(3)。

D. 考察

本課題は、従来の日本の国民健康・栄養調査で使用されている食事記録法による食事調査とインターネットを活用した食事調査(24時間思い出し法または食事記録法)から算出されたエネルギー、主要栄養素および食品群摂取量の妥当性に関するエビデンスについて整理した。

主要栄養素摂取量推定に関して、従来法に対するインターネットを活用した食事調査法との推定差の割合は、インターネットを用いた食事調査が、食事記録法の場合に小さかった。また、従来法とインターネットを活用した食事調査からの主要栄養素摂取量の相関は、ナトリウムを除き、中程度であるとともに、インターネットを用いた食事調査が食事記録法での場合に相関が高かった。これは、国民健康・栄養調査の調査手段としてインターネットを活用した食事調査を検討する際に、従来法と同じ食事記録法を選択することが望ましい可能性が高いことを示唆している。ただし、ナトリウム摂取量は、従来法とインターネットを活用した食事調査からの推定摂取量の差が大きだけでなく、2つの調査法によるナトリウム摂取量の相関も低かった。Matsuzakiら(5)は、食塩摂取量は個人間変動が大きいことに加え、インターネットによる食事調査に用いられたデータベースに登録されている料理は、食材や調味料の重量があらかじめ設定されており、個人が調理に使用した実際の調味料等の使用量を考慮できなかったこと

を報告しており、このことが相関の低さにつながった可能性を指摘している。この報告は、Matsuzaki ら (5) の研究以外においても考えられる原因の 1 つであり、今後、インターネットを用いた食事調査における料理データベースを構築する際には、調味料の使用量を選択、もしくは本人が入力できる仕様にする等、個人の味付けの好みを考慮したデータベースを構築する必要があることが考えられた。

また、研究の調査開始時点の全参加者に対する解析対象者の割合は調査開始時の 7 割程度に減少していた。調査日数では、3~4 日を適用している研究が多かった。これらの結果は、今後、国立健康・栄養調査において、従来の食事記録法とインターネットを活用した食事調査の妥当性研究を計画する際に、対象者数や調査日数を決定するための参考となると考えられる。

ユーザビリティに関して、従来の食事調査に 24 時間思い出し法を用いた場合と比較して、食事記録法を用いた場合に、インターネットを活用した食事調査を好む割合がより高くなるとともに、インターネットを用いた食事調査の方が回答時間が短かった。このことから、24 時間思い出し法、食事記録法などの食事調査方法に関係なく、インターネットを活用した食事調査は、回答者の負担を少なくする可能性が高いことが示唆された。

本レビューの結果から、従来の食事調査と比べ、インターネットによる食事調査の導入は、参加者の負担軽減につながる事が考えられる。日本におけるインターネット利用率は、近年増加しており、13 歳から 60 歳未満では、インターネット利用率が 90% を超えている (9)。これまでの国民健康・栄養調査の協力率の減少は、特に 59 歳以下の者において顕著であることを踏まえると、今後、国民健康・栄養調査の新しい食

事調査方法として、インターネットを活用した調査を検討することは、協力率向上のための 1 つの手段となる可能性が示唆される。

一方で、今回の採択文献には、対象者をリクルートする手段として、インターネットを介した方法やメールを用いた文献が多く、対象者にインターネットに慣れている者が多かった可能性は否定できず、その結果、インターネットでの調査が有用であった可能性も考えられる。そのため、インターネットを使用したことがない、不慣れ、または苦手な者等におけるインターネットを活用した食事調査方法の実施可能性について、今後さらなる研究が必要である。加えて、対象者の平均年齢をみると、高齢者を対象とした文献は 1 件のみであった (4)。高齢者を対象とした文献では、インターネットによる食事調査において、タッチパネル付き媒体と合わせて、カメラによる写真の記録や音声記録が用いられており、実際のポーションサイズの入力はデータ収集後、栄養士が行っていたため、本人の申告に依存しない記録方法を用いていた (4)。そのため、高齢者に対してインターネットを活用した食事調査法のみで、食事を評価できるかについて現段階で判断することはできないと同時に、高齢者にインターネットを活用した食事調査を実施する場合には調査方法を工夫する必要がある可能性も考えられるため、注意が必要である。また、今回抽出された文献は 6 報と限られており、今後の更なるエビデンスの構築が求められる。さらに、食品群摂取量の妥当性を検討している研究は抽出されなかった。インターネット調査を活用した食事調査を導入するためには、今後、食品群摂取量の妥当性に関しての検討が必要である。

E. 結論

本課題では、日本の国民健康・栄養調査で使用されている食事記録法と、インターネットを活用した食事調査（24時間思い出し法または食事記録法）から算出したエネルギー及び主要栄養素摂取量の妥当性に関するエビデンスについて整理した。

従来の食事記録法とインターネットを活用した食事調査との妥当性は中程度であり、今後、国民健康・栄養調査の調査方法として、インターネットの利用率が高い成人期を対象として、インターネットを活用した食事調査を導入することは、協力率の向上のための1つの手段として有効である可能性が示唆された。ただし、食品群摂取量の妥当性に関するエビデンス及び文献数が限られていたため、今後もさらなるエビデンスの蓄積が必要である。

F. 参考文献

- (1) Illner AK, Freisling H, Boeing H, Huybrechts I, Crispim SP, Slimani N. Review and evaluation of innovative technologies for measuring diet in nutritional epidemiology. *Int J Epidemiol*. 2012 Aug;41(4):1187-203. doi: 10.1093/ije/dys105. PMID: 22933652.
- (2) 西信雄、中出麻紀子、猿倉薫子、野末みほ、坪田恵、三好美紀、卓興鋼、由田克士、吉池信男、国民健康・栄養調査の協力率とその関連要因。厚生指標。2012。p10-15.
- (3) Monnerie B, Tavoularis LG, Guelinckx I, Hebel P, Boisvieux T, Cousin A, Le Bellego L. A cross-over study comparing an online versus a paper 7-day food record: focus on total water intake data and participant's perception of the records. *Eur J Nutr*. 2015 Jun;54 Suppl 2(Suppl 2):27-34. doi: 10.1007/s00394-015-0945-7. Epub 2015 Jun 12. PMID: 26066355; PMCID: PMC4473085.
- (4) Timon CM, Astell AJ, Hwang F, Adlam TD, Smith T, Maclean L, Spurr D, Forster SE, Williams EA. The validation of a computer-based food record for older adults: the Novel Assessment of Nutrition and Ageing (NANA) method. *Br J Nutr*. 2015 Feb 28;113(4):654-64. doi: 10.1017/S0007114514003808. Epub 2015 Jan 29. PMID: 25630436.
- (5) Matsuzaki E, Michie M, Kawabata T. Validity of Nutrient Intakes Derived from an Internet Website Dish-Based Dietary Record for Self-Management of Weight among Japanese Women. *Nutrients*. 2017 Sep 24;9(10):1058. doi: 10.3390/nu9101058. PMID: 28946648; PMCID: PMC5691675.
- (6) Frankenfeld CL, Poudrier JK, Waters NM, Gillevet PM, Xu Y. Dietary intake measured from a self-administered, online 24-hour recall system compared with 4-day diet records in an adult US population. *J Acad Nutr Diet*. 2012 Oct;112(10):1642-7. doi: 10.1016/j.jand.2012.06.003. Epub 2012 Aug 9. PMID: 22878341.
- (7) Timon CM, Blain RJ, McNulty B, Kehoe L, Evans K, Walton J, Flynn A, Gibney ER. The Development, Validation, and User Evaluation of Foodbook24: A Web-Based Dietary Assessment Tool Developed for the Irish Adult Population. *J Med Internet Res*. 2017 May 11;19(5):e158. doi: 10.2196/jmir.6407. PMID: 28495662; PMCID: PMC5445234.
- (8) Lafrenière J, Laramée C, Robitaille J, Lamarche B, Lemieux S. Assessing the relative validity of a new, web-based, self-administered 24 h dietary recall in a French-Canadian population. *Public Health Nutr*. 2018 Oct;21(15):2744-2752. doi: 10.1017/S1368980018001611. Epub 2018 Jul 6. PMID: 29976261.
- (9) 総務省, 「令和元年通信利用動向調査の結果」(令和2年5月29日公表) URL: https://www.soumu.go.jp/main_content/000689455.pdf(アクセス日: 2021年3月5日)

G. 研究発表

1. 論文発表
なし
2. 学会発表
なし

H. 知的所有権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

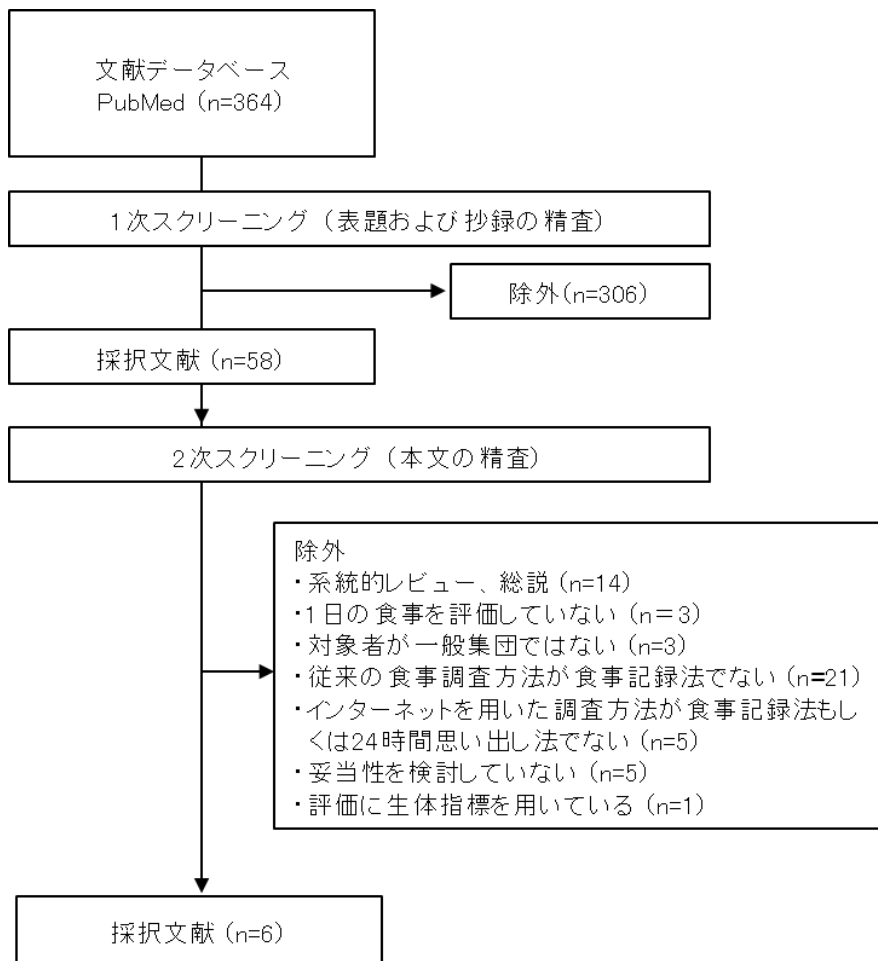


図1. 論文採択のフローチャート

表1. 従来の紙面や対面による食事調査とインターネットを用いた食事調査から算出した栄養素及び食品摂取量の妥当性に関するエビデンステーブル

著者, 発行年	国	調査年	対象者		従来の調査	調査方法				
			人数(男性:女性)	年齢 【平均標準偏差 (年齢区分), 歳】		調査方法	ソース名	ソースの 開発元	使用可能な デバイス	
Monnerie B 他, 2015 (3)	フランス	2010	246 (女性: 59%)	18-60	食事記録 (秤量法)	食事記録 (秤量法)	MXS-Epidemio	N/A	N/A	N/A
Timon CM 他, 2015 (4)	英国	N/A	94 (男性:34、女性: 60)	72.7 (65-89)	食事記録 (非秤量法)	食事記録 (非秤量法)	the Novel Assessment of Nutrition and Ageing (NANA) method	N/A	N/A	パソコン、 その他
Matsuzaki E 他, 2017 (5)	日本	2013-2014	163 (女性)	39.3 ± 10.3	食事記録 (秤量法)	食事記録 (秤量法)	Internet website dish-based dietary record (WDDR)	N/A	N/A	N/A
Frankenfeld CL 他, 2012 (6)	米国	2010	93 (男性:33、女性: 60)	27 ± 11 (18-62)	食事記録 (秤量法)	食事記録 (秤量法)	Automated Self- Administered 24-Hour Dietary Records	National Cancer Institute	N/A	N/A
Timon CM 他, 2017 (7)	アイルラ ンド	N/A	39 (男性:19、女性: 20)	32.2 ± 13.4 (18- 62)	食事記録 (半秤量法)	食事記録 (半秤量法)	Foodbook24	N/A	N/A	N/A
Lafranière J 他, 2018 (8)	カナダ	2015	107 (男性:50、女 性:57)	47.4 ± 13.3 (18- 65)	食事記録 (秤量法)	食事記録 (秤量法)	R24W	N/A	N/A	N/A

表1. 従来の紙面や対面による食事調査とインターネットを用いた食事調査から算出した栄養素及び食品摂取量の妥当性に関するエビデンステーブル
(続き)

著者, 発行年		結果												エネルギー調整		
		栄養素摂取量(平均)														
		エネルギー (kcal/日)			たんぱく質 (g/日)			脂質 (g/日)			炭水化物 (g/日)				ナトリウム (mg/日)	
インター ネット 調査	従来の 調査	%差	インター ネット 調査	従来の 調査	%差	インター ネット 調査	従来の 調査	%差	インター ネット 調査	従来の 調査	%差	インター ネット 調査	従来の 調査	%差	エネルギー 調整	
Monnerie B 他, 2015 (3)	1825	1836	-0.6	75.2	77.1	-2.5	73.2	73.8	-0.8	202	199	1.5	2698	2641	2.2	調整なし
Timon CM 他, 2015 (4)	1783 ^a	1842 ^a	-3.2	73.3	77.0	-4.8	73	74	-1.4	205	211	-2.8	N/A	N/A	N/A	調整なし
Matsuzaki E 他, 2017 (5)	1554 ^b	1472 ^b	5.6	61.3 ^b	61.6 ^b	-0.5	45.7 ^b	45.9 ^b	-0.4	215.6 ^b	208.1 ^b	3.6	7700 ^b	7300 ^b	5.5	調整なし
Frankenfeld CL 他, 2012 (6)	1831	1850	-1.0	75.8	72.4	4.7	69.7	69.0	1.0	233	233	0.0	3340	3500	-4.6	調整なし
Timon CM 他, 2017 (7)	1971	2100	-6.1	83.5	95.0	-12.1	78.4	85.7	-8.5	221	238	-7.1	2265	2552	-11.3	エネルギー 調整
Lafrènière J 他, 2019 (8)	2595	2408	7.8	104.3	99.7	4.6	105.5	95.8	10.1	290.6	277.7	4.6	3455.4	3155.9	9.5	調整なし

%差: (インターネットを活用した食事調査による摂取量 - 従来の食事調査による摂取量) / 従来の食事調査による摂取量 × 100(%)

a 1kJを0.239kcalとして kcal/日に換算した

b 値は中央値を示した

N/Aは記載なし

表2. 従来の紙面や対面による食事調査とインターネットを用いた食事調査から算出した栄養素摂取量の相関係数

結果							
ピアソン相関係数							
著者, 発行年	エネルギー摂取量	たんぱく質摂取量	脂質摂取量	炭水化物摂取量	ナトリウム摂取量	エネルギー調整	
Monnerie B 他, 2015 (3)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Timon CM 他, 2015 (4)	0.88	0.75	0.83	0.83	N/A	N/A	N/A
Matsuzaki E 他, 2017 (5)	0.87 ^a	0.78 ^a	0.75 ^a	0.82 ^a	0.59 ^a	調整なし	調整なし
Frankenfeld CL 他, 2012 (6)	0.44	0.41	0.46	0.36	0.17	調整なし	調整なし
Timon CM 他, 2017 (7)	0.54 ^c	0.75 ^c	0.33	0.53	0.30 ^c	エネルギー調整	エネルギー調整
Lafrènière J 他, 2019 (8)	0.57	0.61	0.54	0.53	0.55	調整なし	調整なし

a 値はスピアマン相関係数を表した

N/A は記載なし

【資料】インターネットを利用した食事調査 (食事記録法と24時間思い出し法)

他国の大規模調査で使用されているインターネットを利用した食事調査システムについて、開発元の公式ホームページやその調査法を使用した研究論文を元に、以下の項目について情報収集を行った：1. システムの概要（システムの使用国と調査名/プロジェクト名、対象者属性、調査方法、使用可能なデバイス、回答時間）、2. 具体的な調査手順と項目、3. 開発・運用の仕組み（開発元、個人情報の取り扱い、栄養計算の際に使用されているデータベース名と具体的な食品のデータベース数）。

1) The Automated Self-Administered 24-hour (ASA24)

1. 概要

2009年に開発され、2020年1月現在で約6,000の研究に用いられているウェブベースの無料の調査方法である(1)。アメリカ合衆国農務省が開発した Automated Multiple-Pass Method (AMPM、自動マルチパス方式)に基づいており、24時間思い出し法だけでなく、食事記録法にも用いることが可能である。1日または連続および非連続の複数日の調査が可能である(2)。青年期では、食事記録との妥当性が検討されている(3)。米国での最新版は「ASA24-2020」である(2)。

【使用国と調査名】：アメリカ、カナダ、オーストラリア(1)。ASA24を利用した調査は、大規模調査より小規模調査で数多く利用されている

【対象者】：成人、また子供を対象とした調査も可能である(2)。

【調査方法】：対象者自身がインターネットに接続できる環境で、デバイスを用いて回答。

【使用可能なデバイス】：ASA24-2016以降のバージョンでは、インターネット接続環境が整っている場合は、デスクトップパソコン、ノートパソコン、タブレットおよびスマートフォンから回答が可能である（レスポンシブデザイン）(4)。

【回答時間】：24時間思い出し法（1日分）では、平均所要時間24分(5)

2. 具体的な調査手順と項目(6)

① 24時間思い出し法の場合

1. Meal-based Quick List：食事ごとの時間、液晶（テレビ、ラップトップ、タブレット）の閲覧の有無を入力し、実際の食品名、飲料名、摂取したサプリメントについて入力する。食品、飲料の検索は、食品群別にフィルターすることも可能である。

2. Meal Gap Review：食事や間食の間に摂取した食品、あるいは飲料について質問を受ける。

3. Detail Pass：1で入力した食品および飲料の詳細について入力をする。

形態（生 調理済）、調理法（グリル、ロースト）、レシピの材料、摂取量、追加した食品（砂糖、コーヒークリーム、ドレッシング等）

オプションとして、スーパーで購入したか、市場で購入したか等の情報を加えることもできる。

4. **Final Review**：上記で入力した全ての事項に関し、確認を行う。入力忘れ等の追加作業を行う。

5. **Forgotten Foods**：忘れられがちな食品について確認を行う。具体的には、間食、野菜、果物、水、コーヒー、紅茶等を摂取したかの質問について、対象者は全ての質問に **Yes** か **No** で回答する。**Yes** と回答した場合は、前のステップに戻り、入力不足の食品および飲料を入力する。

6. **Last Chance**：すべての食品および飲料を入力したかについて、最終確認を行う。

7. **Usual Intake Question**：調査日の食事量は通常と同量、多い、少ないかを回答する。

8. **Supplement Module**：（調査実施者側がサプリメントの調査を含めた場合のみ）摂取したサプリメントの種類と量を回答する。

② 食事記録法の場合（調査実施者は対象者にリアルタイムで入力するように指示する）(6)

1. **Meal-based Quick List**：回答している食事区分（朝食・昼食・夕食・間食）について、対象者が食べたもの、飲んだもの、摂取したサプリメントについて入力する。食品、飲料の検索は、食品群別にフィルターすることも可能。

2. **Detail Pass**：1 で入力した食品および飲料の詳細について入力する。

形態（生 調理済）、調理法（グリル、ロースト）、レシピの材料、摂取量、追加した食品（砂糖、コーヒークリーム、ドレッシング等）

オプションとして、スーパーで購入したか、市場で購入したか等の情報を加えることもできる。

3. **Meal Gap Review**：食事や間食の間の飲食について確認する。

※食事の入力が終わる度に、一日の食事が終了したかを確認する。一日の最後の食事の入力の完成まで、上記のステップ 1～3 を繰り返す。一日の最後の食事の入力が完了すると、次のステップに進む。

4. **Final Review**：上記で入力した全ての事項に関して、確認を行う。入力忘れ等の追加作業を行う。

5. **Forgotten Foods**：忘れられがちな食品について尋ねる。具体的には、間食、野菜、果物、水、コーヒー、紅茶等を摂取したかの質問について、対象者は全ての質問に **Yes** か **No** で答える。**Yes** と回答した場合は、前のステップに戻り、入力忘れの食品および飲料を追加する。

6. **Last Chance**：すべての食品および飲料を入力したか、最終確認する。

7. **Usual Intake Question**：調査日の食事量は通常と同量、多い、少ないかを回答する。

8. **Supplement Module**（調査実施者側がサプリメントの調査を含めた場合のみ）摂取したサ

サプリメントの種類と量を回答する。

上記に加え、調査項目のオプションとして、食事をした場所、孤食または共食、サプリメントの摂取についても回答する(2)。

【問い合わせの対応について】

対象者用入力ウェブサイトではヘルプアイコンをクリックすると、チップ(tips) とガイダンス(4)、FAQ にアクセス可能。その他、調査実施者および対象者用のクイックスタートガイド(教材) がウェブページからダウンロード可能(PDF ファイル)(7)。

3. 開発・運用の仕組み

- ① ツールの開発元：National Cancer Institute(1)
- ② 個人情報の取り扱い：回答者の個人を特定できるデータは ASA24 では収集しない。研究者はそれぞれの回答者にユーザーID 指定し、回答者は、システム生成のユーザーネームとパスワードを用いてアプリケーションにアクセスする。(8)
- ③ 栄養計算の際に使用されているデータベース名と具体的な食品のデータベース数などシステム構築に係る情報

・最新版である ASA-2020 は USDA 開発の Food and Nutrient Database for Dietary Studies (FNDDS) 2015-16 をデータベースにしている(2)。FNDDS 2015-16 は 8,690 の食品および飲料を収載(内訳：7,898 の食品と 792 の飲料(9))。FNDDS は米国の保健福祉省による全国健康栄養調査(National Health and Nutrition Examination Survey、NHANES)で用いられている。FNDDS は National Nutrient Database for Standard Reference (SR)を基に、食事調査の解析用に補完されている。例)牛乳の詳細(全脂・低脂肪・無脂肪)について、「不明」の項目が追加されている。

・頻出の食品については、17,000 個のポーションサイズのイメージファイルあり(4, 10)。食品検索の際、スペルを間違っても入力しても、ある程度は検索可能となっている(4)。

How much you ate or drank:

Bagel: How much did you actually eat?

Don't know Less than 1/4 bagel 1/4 bagel 1/2 bagel 3/4 bagel 1 bagel More than 1 bagel

AMOUNT: 3/4 bagel

Help Back Next

文献 6 より一部引用

2) **GloboDiet software (前 EPIC-Soft)**

1. 概要

International Agency for Research on Cancer (IARC) により、ヨーロッパ 10 か国 (フランス、ドイツ、ギリシャ、イタリア、オランダ、スペイン、デンマーク、ノルウェー、スウェーデン、イギリス) を対象とした European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study (EPIC 研究) のために開発された、国際的にも利用されている成人向けのコンピュータを用いた 24 時間思い出し法のプログラムである(11-12)。子供向けや食事記録法への適応も Pilot Study for the Assessment of Nutrient Intake and Food Consumption Among Kids in Europe (PANCAKE) Project で評価が行われている(11)。当初、ヨーロッパを対象とした研究用に開発された EPIC-soft は国際的なプロジェクトへと拡大しており、2014 年に GloboDiet へと改名された(13)。

【使用国と調査名】：ヨーロッパ (19 か国以上)、ラテンアメリカ (ブラジル、メキシコ) (14)、アフリカや韓国(15)。European Food Consumption Survey Methods (EFCOSUM) Project, European Food Consumption Validation (EFCOVAL) Project(11), pan-European monitoring surveys, Swiss Nutrition Survey 2014-2015(16)等の調査で使用されている。

【対象者】：成人(11) (EPIC study の対象は 21-83 歳(17))

【調査方法】：調査場所または対象者の自宅にて、調査員が対面または電話により単日の 24 時間思い出し法を行う(12, 16, 18)。インタビューで聞き取りながら、調査者がコンピューターに入力する(19)。インタビュー期間は、国により異なるが、10-31 カ月であり、調査時期は、季節性の偏りを考慮し、通年である(18)。調査日は、平日と週末のどちらでもよい(18)。(EPIC calibration study 時)

注)他の調査(例: Swiss national survey)では 2 日間の 24 時間思い出し法の場合もあり(16)。

【使用可能なデバイス】：パソコン。情報の参照元の原文が”and/or internet access” となっているため、インターネットがなくても使用可能とも解釈できる(12)。

【回答時間】：Epic study では、30-35 分(19)、ブラジル版 GloboDiet pilot study では、31 分(13)であり、紙ベースの 24 時間思い出し法よりも時間はかかった。ただし、インタビュー完了とともにパソコンへの入力および解析が完了しているため、インタビュー後にかかる時間は短縮されている。

2. 具体的な調査手順と項目(15)

1. 対象者の一般情報：名前、生年月日、性別、身長体重、特別食 (グルテンフリー、ヴィーガン等)、特別日 (休暇、旅行、病気等)
2. クイックリスト：前日に食べた食品やレシピについて、食区分 (朝食、朝食前、ディナー、ディナー後等) ごとのオープンリスト。食事の時間、食事の場所 (家、職場、ケータリング、カフェ、バー等)。

3. 食品とレシピの説明
 - ・ food preparation と購入について（家庭食、レストラン、ファーストフード、自動販売機等）
 - ・ 調理法（生、フライ、焼き、ソテー、茹で、蒸し等）
 - ・ 物理状態（physical state）（液体、固体）
 - ・ 脂肪分（全脂、低脂質）
4. 定量化（写真や計量スプーン、カップ等、グラムや ml 等单位を用いて定量化）
5. 探る質問(probing questions)
 - ・ 忘れられがちな食品について尋ねる。例：紅茶と砂糖。パンとトッピング。
 - ・ 一日の摂取カロリーが低すぎるまたは高すぎる場合の確認。一回摂取量が多すぎる場合の確認。
6. 最終管理（final control）
7. 摂取したサプリメントの情報

【問い合わせの対応】

不明

3. 開発・運用の仕組み

- ① ツールの開発元：International Agency for Research on Cancer（IARC）
- ② 個人情報の取り扱い

Epic study: データは IARC を中枢として ORACLE database に格納。また、10 か国 14 のセンターが、IARC の対等センター（co-ordinating centers）として、データのとりまとめを行った。データはバリアブルネームとフォーマットを使い保管。また、個人情報(personal identifying information)は、ローカルのセンターで保管し、他のセンターには送らなかった。調査対象者からはインフォームドコンセントを取得した(17)。

※GloboDietMethodology の研究デザインガイドラインは存在しないため、それぞれの研究のデザインプロトコルに従う。（pan-European food consumption survey では EFSA の EU menu で策定したガイドラインに従う等）(12)

- ③ 栄養計算の際に使用されているデータベース名と具体的な食品のデータベース数などシステム構築に係る情報

・ European Nutrient Database (ENDB) : EPIC study に参加しているヨーロッパ 10 か国共通のデータベース(11) 。国により異なるが 550-1500 の食品数から成る。(20)。

④ 開発元の国以外での適応について

1. 韓国

GloboDiet 韓国版を作成しており、既存の共通の食品分類に、韓国特有の食品を追加し、定量化に関しても、韓国市場のパッケージ等を考慮して作成されている。レシピは韓国栄養学会（Korean Nutrition Society）が作成しているレシピをアプリケーションに読み込んでいる。市販品については、市場調査とインターネット検索により情報を入手しデータベースを構築している。また、ポーションサイズの特定するための補助媒体として、韓国特有の食品や料理の載った写真集がある。共通ファイルの内容は韓国語へ翻訳を行った。以上より、GloboDiet は、標準化のコンセプトやソフトウェアの構造を変えることなく、世界共通で利用可能であると結論づけている(12)。

2. ブラジル

GloboDiet の約 70 のデータベースを翻訳し、ブラジル版に適応させた。ブラジルの食文化に合うよう、ブラジルの調査（Household Budget Survey 2008-2009 および ISA-Capital 2008/2009）から 2,113 の食品およびレシピのリスト（内訳：1,757 食品と 356 のレシピ(13)）を作成した(13)。また、家庭用計量器具の確認、写真・単位・質問の追加、調理係数・可食部・密度の追加またはリバイスを行った。

参考文献

1. National Institutes of Health, N.C.I. *Automated Self-Administered 24-Hour (ASA24®) Dietary Assessment Tool*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/>.
2. National Institutes of Health, N.C.I. *Comparison Among ASA24® Versions*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/comparison.html>.
3. Hughes, A.R., et al., *Comparison of an interviewer-administered with an automated self-administered 24 h (ASA24) dietary recall in adolescents*. *Public Health Nutr*, 2017. **20**(17): p. 3060-3067.
4. National Institutes of Health, N.C.I. *ASA24-2020*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/respondent/2020.html>.
5. National Institutes of Health, N.C.I. *ASA24® Respondent Website Features*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/respondent/features.html>.
6. National Institutes of Health, N.C.I. *ASA24® Respondent Website Methodology*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/respondent/methodology.html>.
7. National Institutes of Health, N.C.I. *ASA24® Help Guides for Respondents*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/resources/instructions.html>.
8. National Institutes of Health, N.C.I. *ASA24® Respondent Confidentiality*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/respondent/confidentiality.html>.
9. U.S. Department of Agriculture, A.R.S., *USDA Food and Nutrient Database for Dietary Studies 2015-2016*. 2018. p. 8.
10. National Institutes of Health, N.C.I. *ASA24® Portion Size Image Database*. Available from: <https://epi.grants.cancer.gov/asa24/resources/portionsize.html>.
11. IARC, *Nutrition, Metabolism, and Cancer*. 2018. p. 169, 170.
12. Park, M.K., et al., *Adapting a standardised international 24 h dietary recall methodology (GloboDiet software) for research and dietary surveillance in Korea*. *Br J Nutr*, 2015. **113**(11): p. 1810-8.
13. Josiane StelutiI, S.P.C., Marina Campos Araujo , R.A.P. Aline Mendes PeraltaII , Rosely Sichieri , and D.M.M. Edna Massae Yokoo *Technology in Health: Brazilian version of the GloboDiet program for dietary intake assessment in epidemiological studies*. *Rev Bras Epidemiol*, 2020. **23**.
14. Bel-Serrat, S., et al., *Adapting the standardised computer- and interview-based 24 h dietary recall method (GloboDiet) for dietary monitoring in Latin America*. *Public Health Nutrition*, 2017. **20**: p. 1-12.
15. Aglago, E.K., et al., *Evaluation of the international standardized 24-h dietary recall methodology (GloboDiet) for potential application in research and surveillance within African settings*. *Global Health*, 2017. **13**(1): p. 35.
16. Chatelan, A., et al., *Major Differences in Diet across Three Linguistic Regions of Switzerland: Results from the First National Nutrition Survey menuCH*. *Nutrients*, 2017. **9**(11): p. 1163.

17. Riboli, E., Hunt, K., Slimani, N., Ferrari, P., Norat, T., Fahey, M., . . . Saracci, R. , *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): Study populations and data collection*. Public Health Nutrition, 2002. **5(6b)**: p. 1113-1124.
18. Slimani, N., Kaaks, R., Ferrari, P., Casagrande, C., Clavel-Chapelon, F., Lotze, G., . . . Riboli, E. Public Health Nutrition, 5(6b), 1125-1145. doi:10.1079/PHN2002395, *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) calibration study: Rationale, design and population characteristics*. 2002.
19. Slimani, N., et al., *Standardization of the 24-hour diet recall calibration method used in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): general concepts and preliminary results*. European Journal of Clinical Nutrition, 2000. **54**(12): p. 900-917.
20. Slimani, N., et al., *The EPIC nutrient database project (ENDB): a first attempt to standardize nutrient databases across the 10 European countries participating in the EPIC study*. Eur J Clin Nutr, 2007. **61**(9): p. 1037-56.