

『食事摂取状況等を考慮したいわゆる「健康食品」の安全性確保に資する研究』
総括研究報告書

健康食品のデータベース構築と定義に関する先行研究の文献調査

研究分担者 篠崎奈々¹

研究代表者 村上健太郎²

¹ 東京大学大学院医学系研究科 栄養疫学・行動栄養学講座

² 東京大学大学院医学系研究科 社会予防疫学分野

【研究要旨】

背景: いわゆる「健康食品」の市場は急速に拡大しているが、その定義は定まっておらず、健康食品の使用の量、頻度、目的などの利用実態は不明である。また、日常の食事に加えて摂取される健康食品は、ある成分の過剰摂取を招くことで健康被害を誘発する一因となる可能性があるが、健康食品からの栄養素等の摂取量も明らかになっていない。これらの課題を解決するためには、健康食品の定義を明確にし、それらの栄養素等含有量のデータベースを構築することが不可欠である。そこで本研究では、先行研究の文献調査を実施し、健康食品の定義とデータベースに関する基礎情報を整理した。

方法: 2024 年 1 月に「supplement」や「database」という検索用語を用いて PubMed で文献検索を行った。必要に応じて抽出された文献の引用文献やオンライン情報も参照した。その中から包括的な健康食品データベースを作成した主要な研究を抽出し、健康食品の定義、データベースの項目、構築方法、食事調査における健康食品データベースの開発・活用状況についての情報を整理した。また、米国の全国健康・栄養調査における健康食品の調査方法と日本の健康食品の研究状況に関しても文献ベースで情報をまとめた。

結果: 抽出された 9 つの網羅的な健康食品データベースのうち、5 つは米国のものであった。そのうち、健康食品ラベルデータベース、NHANES(全国健康・栄養調査)健康食品データベース、健康食品原料データベースについて概要や構築方法を詳細に記述した論文が見つかり、参考にしうるものと考えられた。米国では、データベースにおける健康食品の記述方法として、LanguaL が用いられていた。NHANES では健康食品と処方薬に関する質問票と 2 回の 24 時間食事思い出し法を用いて健康食品の使用状況を調べていた。健康食品やマルチビタミン／マルチミネラル、機能性食品の定義に関しては、世界的に共通した見解は存在せず、国や地域によって異なる定義がなされていた。日本の先行研究では、健康食品の摂取量の評価に妥当性が検証されていない質問票を用いていることや、健康食品からの栄養素摂取量や、食物と合わせた総栄養素摂取量の評価が行われていないことなどが限界点として挙げられた。

結論: 健康食品の定義とデータベース構築に関する国際的な取り組みが明らかになった。日本では健康食品の使用状況を評価する方法論に課題があり、国際基準に沿った明確な定義と包括的なデータベースの構築が必要であると考えられる。

A. 背景と目的

近年、健康意識の高まりに伴い、「健康食品」の市場が拡大している。令和元年度国民健康・栄養調査によれば、健康の保持・増進やビタミンの補充などを目的に、成人男性の30%、成人女性の38%が「健康食品」を利用していた⁽¹⁾。「健康食品」という用語は広く用いられているが、その定義や利用実態については依然として不明瞭である。特に、厚生労働大臣が定める「特別の注意を必要とする成分等」を含む製品を含め、市場に出回っている健康食品の具体的な成分含有量や摂取による影響に関する詳細情報は限られている。このような状況では、消費者が適切な情報に基づいた健康食品の選択を行うことは困難であり、不適切な摂取による健康リスクの発生も否定できない。

健康食品による各種栄養素等の摂取状況とその適切性を明らかにするためには、健康食品に関する包括的なデータベースが不可欠である。健康食品データベースの構築により、消費者自身が健康食品の選択を行う際の有効な情報源として利用することが可能となるだけでなく、健康食品に関する研究の発展にも寄与することが期待される。そこで、本研究では、健康食品のデータベース構築に必要な、健康食品の定義やデータベースの構築方法などの基礎情報の収集と整理を行った。なお、健康食品には、「Dietary Supplement」「サプリメント」「栄養補助食品」など様々な呼称があるが、本報告書では表記の統一のため、それらを総称して「健康食品」と記すこととする。

B. 方法

B-1. 健康食品データベースに関する文献調査

2024年1月4日にPubMedを用いた文献検索を行った。文献検索では、すべての健康食品データベースを網羅することより

も、日本の健康食品データベースの構築のために参照しうる健康食品データベースについて記述した論文を見つけることを優先的な目的とした。検索式は supplement[TI] OR supplements[TI]) AND database*[TI]とした。抽出された50編の論文の中から表題と抄録を読み、健康食品データベースの構築や基礎情報に関する論文を抽出し、発表された国、データベース名、収載製品数、特徴を表にまとめた。特に参考になりうるデータベースについては、引用文献やウェブサイトの情報をさらに検索し、それらを基に沿革、目的、収載項目、構築方法などの詳細な情報を調査した。また、米国の全国健康・栄養調査(National Health and Nutrition Examination Survey: NHANES)における健康食品の調査方法について米国疾病予防管理センターのウェブサイトの情報を整理した。さらに、諸外国における健康食品の定義について調べた。また、日本における健康食品の使用状況に関する近年の主要な研究を調べるために、2024年1月14日にPubMedで以下の検索式を使用し簡易的な文献検索を行った:(supplement[TI] OR supplements[TI]) (Japan[TIAB] OR Japanese[TIAB]) (diet[TIAB] OR dietary[TIAB])。120件の論文から、過去1〜2年以内に発表された主要な論文について表にまとめた。

C. 結果

C-1. 健康食品データベースに関する文献調査

14編の論文⁽²⁻¹⁵⁾において記述された9つの健康食品データベースについて表1にまとめた。9つのうち5つは米国の健康食品データベースであり、その他はイタリア、欧州諸国、フィンランド、英国のデータベースであった。このため、最も文献に基づく情報が多い米国の健康食品データベースにつ

いてさらに調査した。表 2 に示すように、米国には主に 4 つの健康食品データベースがあるが⁽⁷⁾、このうち一般向けや研究者向けに公開されている 3 つのデータベースについて詳細を以下に記述する。

健康食品ラベルデータベース(DSLD)⁽¹⁶⁾

健康食品ラベルデータベース(DSLD)は、市場に出回っているサプリメントの包括的な情報を収集しているデータベースで、サプリメントのラベルに記載されている成分の詳細、用量、製造会社の情報などが含まれる。その沿革を図 1 に示す。2003 年、米国議会は米国国立衛生研究所に対し、健康食品の表示成分に関する情報源として簡単にアクセスできるデータベースを開発するよう勧告した⁽⁷⁾。その後、2008 年に、アクセスが簡便な一般向けのデータベースとして DSLD が構築された⁽⁷⁾。このデータベースの目的は、研究者や消費者に対して、健康食品の組成に関する情報を提供することである⁽⁷⁾。

DSLID は、2013 年 6 月に一般公開されたのち、継続的に更新され、現在までに米国で販売されている製品のラベルとラベル情報が 75,000 件以上含まれている⁽⁶⁾。2016 年には消費者と研究者によるユーザビリティ・テストが行われ、DSLID のインターフェイスが改良された⁽⁷⁾。現在、DSLID は健康食品局とアメリカ国立医学図書館が共同で管理し、米国国立衛生研究所、米国農務省農業研究局、米国食品医薬品局、CDC 国立保健統計センターの健康栄養調査部門を含む連邦ワーキンググループが共同で監督している⁽⁷⁾。

DSLID に収載されるラベルには、①健康食品の製造会社が提出するラベル、②NHANES などの全国調査で使用されるラベル、③様々な連邦機関がデータベースに組み込むことを望むラベルなどが含まれる⁽⁴⁾。

このデータベースの限界として、成分値などの情報源は製造会社が製品ラベルに印刷された情報に由来するものであることや、収載される成分は、メーカーがラベルに記載したもののみであることなどが挙げられる。

NHANES 健康食品データベース(NHANES-DSD)

NHANES-DSD には、1999～2000 年の調査から 2013～14 年の調査までに NHANES の参加者から報告された、処方された市販の健康食品のラベル情報が含まれる^(6, 17)。

NHANES-DSD の利点は、もう市場に出回っていない、あるいは改良された製品についてもデータが保持されていることである。これにより、研究者は NHANES-DSD を使用して特定の都市の健康食品からの栄養素摂取量を調べることができる⁽⁶⁾。また、研究者や政策立案者が利用できるように NHANES のウェブサイトで公開されるため、研究者が利用しやすいようにデータを標準化されている⁽⁶⁾。その一方で、データベース全体を維持するために、入力されたデータを評価し、製造会社から製品のラベルを入手し、情報を更新し、絶えずリニューアルされる製剤を追跡し、かなりの時間と労力を必要とするという障壁もある。

健康食品原料データベース(DSID)

DSID は、製品に含まれる優先順位の高い成分について、分析的に検証したデータベースである。DSID プロジェクトは 2004 年にマルチビタミン・マルチミネラル製品の研究から始まり、健康食品局、アメリカ国立医学図書館、米国農務省によって構築された⁽⁹⁾。このデータベースの目的は、①健康食品の成分含有量について、信頼できる分析的予測値を確立すること、②製造会社が提供する表示値がある場合は、分析された成分の濃度と比較すること、③健康食品のラベル

に表示された成分値を、分析的に予測される平均量に調整するデータファイルとオンライン計算機を提供することにより、食事摂取量評価を改善することである⁽⁹⁾。DSID は 2009 年に初めて発表され、最新(4 回目)のリリース(DSID-4)は 2017 年である⁽¹⁰⁾。

DSID の開発に科学分析に基づく成分値を要する理由は、健康食品の製造過程において、保存期間中の損失を補うために、ラベルの表示量を超える量の成分が添加されることがあることがあるものの、これらの量は、様々な成分や異なる製造業者間で標準化されていないためである⁽¹⁰⁾。

とはいえ、米国で製造されたすべての健康食品を化学分析することは非現実的である。そこで、DSID では、統計的な手法で選ばれた米国市場を代表する製品のみを分析対象としている。代表的な製品は、様々な情報源を参考に選択する。すなわち、NHANES 2001–2008 のデータ、米国農務省が委託した健康食品の使用に関する調査、Nutrition Business Journal のサプリメントビジネスレポート、DSLID、インターネット、地域および全国の店舗調査である⁽¹⁰⁾。

代表的な製品を購入して科学分析したのち、化学分析に基づく成分値とラベルに表示された成分量との差の割合を以下のように計算する： $[(\text{分析値}-\text{ラベル表示値})/\text{ラベル表示値}] \times 100$ 。また、回帰分析を用いて、健康食品の各カテゴリー(例えば、成人用マルチビタミン・マルチミネラル)における、ラベルでの成分表示量とラベル表示との差の割合の関連を明らかにする⁽¹⁰⁾。

その関連を示す回帰式は、オンラインの対話型計算機(<https://dsid.usda.nih.gov/index.php>)に実装されている。この計算機では、ユーザーが特定の健康食品カテゴリーの成分ラベル情報を入力することで、栄養素含有量の推定平均値、標準誤差、95%信頼区間を算出することができる⁽¹⁰⁾。

C-2. NHANES における健康食品摂取の評価方法

1971 年以来、NHANES では参加者から健康食品の使用に関する情報を収集してきた⁽⁶⁾。各サイクルにおける調査概要を表 3 に示す。NHANES I と NHANES II では、健康食品の使用に関するデータを収集されたが、ブランド名は収集されておらず、当時は製品の栄養素含有量を記載した健康食品のデータベースは存在しなかった⁽⁶⁾。

NHANES III(1988～1994 年)は健康食品からの栄養情報と摂取量が収集された最初の NHANES であった。調査が完了してから数年後、外部の委託業者がラベルを入手し、NHANES の参加者が報告した製品の栄養素含有量を調査した。しかし、得られたラベル情報は 1996 年に市販された製品のものであったため、データ収集期間中(1988～1994 年)に市販された製品の処方を反映していない可能性があった⁽⁶⁾。1999 年からは、NHANES III と同様に、健康食品の使用情報が自宅での聞き取り時に参加者から収集されるようになった⁽⁶⁾。

NHANES III から継続的な NHANES への最も重要な健康食品関連の変更点は NHANES-DSD の開発と維持である。2007 年から、NHANES は、過去 30 日間の健康食品の使用頻度質問票に加えて、同じ仕様期間の間の栄養素摂取量を計算できるように、2 回の 24 時間食事思い出し法のそれぞれにおいて、食品および飲料に関する情報収集の直後に、健康食品の使用について参加者に尋ね始めた⁽⁶⁾。

現在では、NHANES のプロトコールには、30 日分の健康食品と処方薬に関する質問票(frequency-based Dietary Supplement and Prescription Medicine Questionnaire: DSMQ)を用いた家庭での調査と、健康食品の使用を含む 2 回の 24 時間食事思い出し法の両

方が含まれている。DSMQ による調査では、コンピューター支援型のパーソナルインタビューシステムが使用されており、参加者は、過去 30 日間に消費したすべての製品の容器をインタビュアーに見せるよう求められる⁽¹⁸⁾。

DSMQ と少なくとも 1 回の 24 時間思い出し法を組み合わせることは、米国成人の健康食品の使用率を評価し、通常摂取量を推定するための最も包括的な方法といえる⁽¹⁸⁾。

NHANES における健康食品のデータプロセスを図 2 に示す。また、NHANES における健康食品のデータがリサーチクエスチョンへの解決にどのように役に立つかを示した例は表 4 の通りである。

C-3. 健康食品データベースにおける健康食品の特徴の記述方法

LanguaL は「LanguaL Alimentaria」または「Language of Food」の略で、食品に関する情報を記述するための国際的な枠組みである。このシステムは 1970 年代に米国食品医薬品局食品安全・応用栄養センターによって開発され、その後、米国国立がん研究所やヨーロッパのパートナーとの共同開発によってさらに発展を遂げた⁽¹⁹⁾。LanguaL は、米国の健康食品データベースの製品情報を分類し検索するためのインターフェースツールとして応用されている⁽²⁰⁾。

現在、食品(健康食品を除く)は、14 の側面から記述され、そのうち、12 項目が健康食品に適用される⁽²⁰⁾。たとえば、形状、原材料、対象集団、ラベルの内容などがある(表 5)⁽²⁰⁾。健康食品データベースにおいて LanguaL を用いる長所と例は表 6 に示すとおりである。

C-4. 健康食品の定義

現在のところ、世界的に認められた健康食品の定義は存在しない⁽²¹⁾。欧州食品安全機

関(Europe Food Safety Authority: EFSA)の定義によれば、食品サプリメントとは、「栄養源(ミネラルやビタミンなど)、あるいは栄養学的・生理学的効果を持つその他の物質を濃縮したもので、服用形態(錠剤、タブレット、カプセル、液体など)で販売されるもの」である⁽²²⁾。

一方、米国では、1994 年の健康食品健康教育法(Dietary Supplement Health and Education Act: DSHEA)により、健康食品が次のように定義されている:「以下の 1 つ以上の栄養成分を含む、食事を補うことを目的とした製品(タバコを除く):(a)ビタミン、(b)ミネラル、(c)ハーブまたはその他の植物、(d)アミノ酸、(e)食事からの総摂取量を増加させることによって、食事を補うために人間が使用するための食事物質、または(f)(a)、(b)、(c)、(d)、(e)項に記載されている成分の濃縮物、代謝物、成分抽出、またはその組み合わせ⁽²³⁾」。

マルチビタミン/ミネラルサプリメントの定義

ビタミン・ミネラル含有製品は最も広く消費されている製品であるにもかかわらず、マルチビタミン/ミネラルサプリメントとは何かを定義する標準的な法律や規制法令はなく、その結果、定義も研究や国によって様々である^(11, 24)。DSID 研究では、マルチビタミン/ミネラルサプリメントは、「ミネラルやその他の生理活性成分を含むか含まないかを問わず、3 種類以上のビタミンを含む製品」と定義された⁽¹⁰⁾。また NHANES のデータを用いた先行研究では、「3 種類以上のビタミンを含む製品」「3 種類以上のビタミンと 1 種類以上のミネラルを含む製品」「9(または 10)種類以上の微量栄養素を含む製品」など、様々な定義が用いられている⁽²⁴⁾。一方、欧州では、2 種類以上のビタミンとミネラルを含むサプリメントは、「ビタミン・ミネラル配合サプリメント」と定義されている⁽²⁵⁾。

強化食品／機能性食品の定義

機能性食品 (functional food) にも世界的に認められた機能性食品の定義は存在しない⁽²¹⁾。米国栄養士会では、生命活動に必要な栄養素などの物質を供給するという点で、すべての食品がある種の機能性食品であるとみなしている(表 7)⁽²¹⁾。また、国際食品情報評議会は、機能性食品を、「基本的な栄養を超えた健康上の利点を持つ可能性のあるあらゆる食品または食品成分」とみなしている⁽²¹⁾。一方、近年の食品技術者協会の専門家報告書では、機能性食品を、「(対象集団にとって) 基本的な栄養を超えた健康上の便益を提供する食品および食品成分」と定義している⁽²¹⁾。さらに、カナダ保健省は、機能性食品を、「従来の食品と外観が類似しているか、または類似している可能性があり、通常の食事の一部として摂取され、基本的な栄養機能を超えて生理学的な利点および/または慢性疾患のリスクを低減することが実証されているもの」と定義している⁽²¹⁾。

欧州では、「十分な栄養効果を超えて、健康状態や幸福感の向上、ないし疾病リスクの低減のいずれかに関連する形で、体内の1つまたは複数の標的機能に有益な影響を及ぼすことが十分に実証された食品」を機能性があるとみなしている。さらに、機能性食品は錠剤やカプセルではなく、食品でなければならない、また、通常食事から摂取されると予想される量でその効果を実証しなければならないとしている⁽²¹⁾。

C-5. 日本における健康食品に関する先行研究

表 8 に近年発表された日本人の健康食品の使用状況に関する先行研究を示す。方法論的な限界点として、健康食品の摂取量の評価に妥当性が検証されていない質問票を

用いていること、健康食品からの栄養素摂取量や、食物と合わせた総栄養素摂取量の評価が行われていないこと、健康食品の利用者の特性が検討されていないこと、対象集団の集団代表性が低いことなどが挙げられた。

D. 考察

諸外国では健康食品のデータベースが確立され、栄養素摂取量の評価が行われている。データベースの種類も豊富であり、データベース構築の経緯や詳細などのノウハウも豊富であった。健康食品の定義は世界的には統一されていないものの、米国や欧州など地域を分ければ明確な定義がされていた。一方、日本では包括的な健康食品データベースが存在せず、健康食品の使用状況や、健康食品を含む食事全体から栄養素摂取量の評価が行われていない。サプリメントの成分に関する健康情報は、国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所のウェブサイト

(<https://hfnet.nibiohn.go.jp/specialists/>) に掲載されているが、これは暫定的なものである。特定の製品とはリンクされておらず成分はない。

E. 結論

本研究により、健康食品の定義やデータベース構築に関する国際的な取り組みとその課題が明らかになった。特に米国の事例は、健康食品の管理と利用におけるデータベースの適用事例として参考になるものと考えられる。しかし、世界的に統一された健康食品の定義は存在せず、各国ごとに異なる定義が存在しており、これが研究や政策の比較に障害となっている可能性がある。日本においては、健康食品の摂取状況を正確に評価するための方法論が未発展であることが示された。このため、国際的な基準に基づ

いた明確な健康食品の定義と、包括的なデータベースの構築が求められる

F. 健康危険情報

なし

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

I. 参考文献

1. (2020) Ministry of Health, Labour and Welfare. National Health and Nutrition Survey 2019 (in Japanese).
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisaku_nitsuite/bunya/kenkou_iryoku/kenkou/eiyou/r1-houkoku_00002.html
(accessed 17 November 2023)
2. Durazzo A, Camilli E, D'Addezio L *et al.* (2019) Development of Dietary Supplement Label Database in Italy: Focus of FoodEx2 Coding. *Nutrients* 12.
3. Saldanha LG, Dwyer JT, Bailen RA (2021) Modernization of the National Institutes of Health Dietary Supplement Label Database. *J Food Compos Anal* 102.
4. Saldanha LG, Dwyer JT, Bailen RA *et al.* (2018) Characteristics and Challenges of Dietary Supplement Databases Derived from Label Information. *J Nutr* 148, 1422S-1427S.
5. Bailey RL, Dodd KW, Gahche JJ *et al.* (2019) Best Practices for Dietary Supplement Assessment and Estimation of Total Usual Nutrient Intakes in Population-Level Research and Monitoring. *J Nutr* 149, 181-197.
6. Gahche JJ, Bailey RL, Potischman N *et al.* (2018) Federal Monitoring of Dietary Supplement Use in the Resident, Civilian, Noninstitutionalized US Population, National Health and Nutrition Examination Survey(0). *J Nutr* 148, 1436S-1444S.
7. Dwyer JT, Bailen RA, Saldanha LG *et al.* (2018) The Dietary Supplement Label Database: Recent Developments and Applications. *J Nutr* 148, 1428S-1435S.
8. Zhu J, Seo JE, Wang S *et al.* (2018) The Development of a Database for Herbal and Dietary Supplement Induced Liver Toxicity. *Int J Mol Sci* 19, 2955.
9. Betz JM, Rimmer CA, Saldanha LG *et al.* (2018) Challenges in Developing Analytically Validated Laboratory-Derived Dietary Supplement Databases. *J Nutr* 148, 1406S-1412S.
10. Andrews KW, Gusev PA, McNeal M *et al.* (2018) Dietary Supplement

- Ingredient Database (DSID) and the Application of Analytically Based Estimates of Ingredient Amount to Intake Calculations. *J Nutr* 148, 1413S-1421S.
11. Roseland JM, Holden JM, Andrews KW *et al.* (2008) Dietary supplement ingredient database (DSID): Preliminary USDA studies on the composition of adult multivitamin/mineral supplements. *J Food Compost Anal* 21, S69-S77.
 12. Yonemori KM, Morimoto Y, Wilkens LR *et al.* (2009) Development of a supplement composition database for the SURE Study. *J Food Compost Anal* 22, S83-S87.
 13. Plumb J, Lyons J, Norby K *et al.* (2016) ePlantLIBRA: A composition and biological activity database for bioactive compounds in plant food supplements. *Food Chem* 193, 121-127.
 14. Reinivuo H, Marjamäki L, Heikkilä M *et al.* (2008) Revised Finnish dietary supplement database. *J Food Compost Anal* 21, 464-468.
 15. Lentjes MA, Bhaniani A, Mulligan AA *et al.* (2011) Developing a database of vitamin and mineral supplements (ViMiS) for the Norfolk arm of the European Prospective Investigation into Cancer (EPIC-Norfolk). *Public Health Nutr* 14, 459-471.
 16. US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Dietary Supplement Label Database (DSLD).
 17. Dwyer JT, Saldanha LG, Bailen RA *et al.* (2014) A free new dietary supplement label database for registered dietitian nutritionists. *J Acad Nutr Diet* 114, 1512-1517.
 18. Cowan AE, Jun S, Tooze JA *et al.* (2020) Comparison of 4 Methods to Assess the Prevalence of Use and Estimates of Nutrient Intakes from Dietary Supplements among US Adults. *J Nutr* 150, 884-893.
 19. Ireland JD & Moller A (2010) LanguaL food description: a learning process. *Eur J Clin Nutr* 64 Suppl 3, S44-48.
 20. Saldanha LG, Dwyer JT, Holden JM *et al.* (2012) A structured vocabulary for indexing dietary supplements in databases in the United States. *J Food Compost Anal* 25, 226-233.
 21. Hasler CM, Brown AC American Dietetic A (2009) Position of the American Dietetic Association: functional foods. *J Am Diet Assoc* 109, 735-746.
 22. Papatesta EM, Kanellou A, Peppas E *et al.* (2023) Is Dietary (Food) Supplement Intake Reported in European National Nutrition Surveys? *Nutrients* 15, 5090.
 23. United States Public Law 103-417, 103rd Congress (October 25, 1994), Dietary Supplement and Health Education Act of 1994. <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/STATUTE-108/pdf/STATUTE-108->

- [Pg4325.pdf](#) (accessed 13 January 2024)
24. Bailey RL (2020) Current regulatory guidelines and resources to support research of dietary supplements in the United States. *Crit Rev Food Sci Nutr* 60, 298-309.
 25. Møller A & Ireland J (2018) *LanguaL™ 2017 – The LanguaL™ Thesaurus Technical Report*. Denmark: Danish Food Informatics.
 26. Nishijima C, Sato Y Chiba T (2023) Nutrient Intake from Voluntary Fortified Foods and Dietary Supplements in Japanese Consumers: A Cross-Sectional Online Survey. *Nutrients* 15, 3093.
 27. Nishigori H, Nishigori T, Obara T *et al.* (2023) Prenatal folic acid supplement/dietary folate and cognitive development in 4-year-old offspring from the Japan Environment and Children's Study. *Sci Rep* 13, 9541.
 28. Chiba T, Tousen Y, Nishijima C *et al.* (2022) The Prevalence of Dietary Supplements That Claim Estrogen-like Effects in Japanese Women. *Nutrients* 14, 4509.
 29. Ishitsuka K, Asakura K Sasaki S (2022) Food and nutrient intake in dietary supplement users: a nationwide school-based study in Japan. *J Nutr Sci* 11, e29.
 30. Kishi M, Ideno Y, Nagai K *et al.* (2022) Use of Dietary Supplements among Japanese Female Nursing Professionals. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 68, 213-220.

表 1 包括的な健康食品データベースを開発した先行研究の概要

国名	データベース名	収載数	データソース	特徴
イタリア ⁽²⁾	Dietary Supplement Label Database in Italy	558	・ウェブ検索 ・全国食品摂取量調査のデータ ・イタリア保健省公認サプリメント登録簿 ・パッケージラベル	原材料、形状、栄養成分など 82 項目を収載
米国 ^(3, 4)	Dietary Supplement Label Database (DSLDD)	178,000+	パッケージラベルの画像	・原材料の名称と形態、栄養分量、ラベルの記載情報を収載 ・商品情報の分類・検索に LanguaL を使用 ・本文中に詳細を記載
米国 ⁽⁵⁻⁷⁾	NHANES Dietary Supplement Database (NHANES-DSD)	~12,600	米国全国健康・栄養調査	・1999 年からの全国健康・栄養調査に報告された健康食品の栄養成分値を収載 ・本文中に詳細を記載
米国 ⁽⁸⁾	なし	296	・米国国立医学図書館 MedlinePlus ・欧州医薬品庁の研究報告 ・PubMed による文献検索	・ハーブおよび健康食品誘発性肝毒性に関するデータベース ・肝毒性の症例データを収載
米国 ^(7, 9-11)	Dietary Supplement Ingredient Database	不明	生化学的分析	・様々なサプリメントの栄養素含有量 ・本文中に詳細を記載
米国 ⁽¹²⁾	The Supplement Composition Table (SCT) of the Cancer Research Center of Hawaii (CRCH)	6,700	SURE 試験で報告されたサプリメント	ブランド・メーカー情報、摂取量等の情報を収載
欧州諸国 ⁽¹³⁾	ePlantLIBRA	70	論文 570 編	植物性サプリメントに含まれる生理活性物質の生理活性データベース
フィンランド ⁽¹⁴⁾	Revised Finnish dietary supplement database	491	関係省庁、I 型糖尿病予測・予防栄養研究のサプリメントデータベース、製品ラベル、メーカー資料 ウェブサイト	・ラベル記載の栄養素含有量、服用量などを収載
英国 ⁽¹⁵⁾	ViMiS database	2,066	ラベル	・EPIC-Norfolk 研究の一環として 1994 年に構築された ・オラクル(データ入力と保存)と SAS を使用

表 2 米国における健康食品のデータベースと調査の特徴の比較

TABLE 1 Comparison of features of dietary supplement databases and surveys¹

Feature	DSLD	NHANES	OWL	DSID
Type	Database	Survey database	Database	Database
Cost	None: public use	None: public use	Restricted public use is free; advanced features by subscription only	None: public use
End users	Researchers, consumers, practitioners	Researchers, practitioners	Industry (retailers) regulators (some restricted information only available to FDA such as name and specific contact and manufacturing facility)	Researchers, consumers, practitioners
Information included	Only information on the printed label	Only information on the printed label with quantitative information only for nutrients	Information printed on the label (nonrestricted) plus other (restricted) information of interest to retailers or regulators	Estimates of nutrient content from regression equations based on content of frequently used categories of supplements
Labels available at present	75,000	Varies by year of survey depending on products used by participants	Unknown	Not applicable
Search feature	Multiple search options and filters allowing for customized searches	Limited search options	Limited search options	Multiple search options allow for customized searches
Download feature	Yes; able to download search to Excel files for analysis	Yes	No	No
Comments	All information is public use	Contains products used by participants in NHANES; produced every 2 y	Some information is restricted. The consumer (public) face is complemented by a retailer (restricted, nonpublic) face that provides additional information at the discretion of the manufacturer	All information is public use

¹ DSID, Dietary Supplement Ingredient Database; DSLD, Dietary Supplement Label Database; OWL, Online Wellness Library.

文献⁽⁷⁾より抜粋

表 3 NHANES における健康食品データの収集

TABLE 1 Dietary supplement collection in NHANES since 1971¹

	NHANES I (1971–1974)	NHANES II (1976–1980)	NHANES III (1988–1994)	Continuous NHANES	
				(1999–2006)	(2007–2018)
Age group	1–74 y	6 mo–74 y	≥2 mo	All ages	All ages
Mode	Dietary interview in the MEC	Dietary interview in the MEC	Household interview	Household interview	Household interview and dietary interviews (2) in the MEC and via phone
Question	Are you taking vitamins or minerals? (no, taken regularly, or taken irregularly.)	Are you taking vitamins or minerals? (no, taken regularly, or taken irregularly.)	Have you taken any vitamins or minerals in the past month? Please include those that are prescribed by a doctor or dentist and those that are not prescribed. Do not include topical vitamins.	Have you used or taken any vitamins, minerals, herbals, ² or other dietary supplements in the past 30 d? ³ Include prescription and nonprescription supplements.	Household interview: Have you used or taken any vitamins, minerals, herbals, or other dietary supplements in the past 30 d? Include prescription and nonprescription supplements. Dietary interviews: All day yesterday, (day), between midnight and midnight did (you/SP) take any vitamins, minerals, herbals, or other dietary supplements? ⁴
Hand card shown with examples?	No	No	No	Yes	Yes
Product containers shown to interviewer?	No	No	Yes	Yes	Yes
Information recorded from product container	N/A	N/A	Product name and manufacturer information	Product name, form, and manufacturer information	Product name, form, and manufacturer information
Referent period	No time frame	No time frame	Past month	Past 30 d ³	Past 30 d Past 24 h (two 24-h dietary recalls)
Additional data collected			Frequency of use in the past month, amount usually taken when used, and how long product taken	Frequency of use in the past 30 d, amount usually taken when used, and how long product taken	Frequency of use in the past 30 d, amount usually taken when used, how long product taken, and the reason(s) for taking each product reported
Nonprescription antacids containing calcium and/or magnesium collected?	No	No	Yes ⁵	Yes	Yes
Database used to provide nutrient values for the dietary supplement data collected	Not available	Not available	Database created based on label information in 1996; database contracted out (not developed or maintained in-house)	NHANES dietary supplement database developed and maintained at NCHS	NHANES dietary supplement database developed and maintained at NCHS
Data provided for researchers	8 categories, plus 1 miscellaneous category and 1 prescription unknown category	28 categories, plus 1 miscellaneous category and 1 prescription unknown category	All products reported and ingredients and questions on supplement usage patterns	All products reported and questions on supplement usage patterns NHANES dietary supplement database	All products reported and questions on supplement usage patterns NHANES dietary supplement database

表 3 続き

	NHANES I (1971–1974)	NHANES II (1976–1980)	NHANES III (1988–1994)	Continuous NHANES	
				(1999–2006)	(2007–2018)
Categories	Unknown, prescriptions, miscellaneous: 1) multiple vitamins; 2) multiple vitamins and minerals; 3) iron only; 4) multiple vitamins with iron; 5) vitamins E, A and D; 6) vitamin C; 7) calcium; 8) vitamin B	Unknown, prescriptions, miscellaneous: 1) multiple vitamins; 2) multiple vitamins with additional supplements; 3) multiple vitamins and minerals; 4) multiple vitamins and minerals with additional supplements; 5) iron; 6) multiple vitamins with iron; 7) iron with additional supplements; 8) Geritol; 9) vitamin E; 10) vitamin E with additional supplements; 11) vitamin A; 12) vitamin A with additional supplements; 13) vitamin D; 14) vitamin D with additional supplements; 15) vitamin C; 16) vitamin C with additional supplements; 17) calcium; 18) calcium with additional supplements; 19) magnesium; 20) magnesium with additional supplements; 21) zinc; 22) zinc with additional supplements; 23) B vitamins/B-complex; 24) B vitamins/B-complex with additional supplements; 25) potassium; 26) potassium with additional supplements; 27) fluoride; 28) fluoride with additional supplements	N/A	N/A	N/A

¹ Some of the contents of the data from this table were also provided in Ahluwalia et al. (12) and Radimer (13). MEC, mobile examination center; N/A, not available; NCHS, National Center for Health Statistics; SP, survey participant.

² The word “herbals” was specifically included in the question midcycle NHANES 2005–2006. It is important to note that examples of herbal products were included on the hand card since 1999.

³ For NHANES 1999–2000 the referent period was the “past month.”

⁴ The question slightly differs for participants that reported supplements during their household interview. Because this interview utilized dependent interviewing, information from the household or first 24-h dietary recall if it was the second recall, is used for the dietary interviews. The question reads as follows: “The next questions are about your use of dietary supplements, vitamins, minerals and herbals all day yesterday, (day), between midnight and midnight. This includes prescription and over the counter dietary supplements. During the interview in your home (and our exam center) you reported taking (supplement name). Did you take this supplement yesterday (day) (between midnight and midnight)?”

⁵ Only asked for adults (aged ≥ 18 y).

文献⁽⁶⁾から抜粋

表 4 米国の全国健康・栄養調査における健康食品データがリサーチクエスチョンへの解決にどのように役に立つかの例

TABLE 2 Key uses of NHANES data on dietary supplements: Examples of how NHANES dietary supplements data can be used to answer important research questions¹

Usage patterns by the population and large-population groups	Usage of DSs from a 30-d questionnaire and two 24-h dietary recalls Usual nutrient intakes from DSs Total nutrient intake from foods, beverages, and DSs on a given day Usual total nutrient intake from foods, beverages, and DSs
Examine motivations for DS use and trends in usage patterns over time	Estimate the top motivations for using DSs and types of DSs Determine if there are differences in why people are using DSs by sociodemographic factors
Examine association of health/well-being with DS use, and nutrient intake from DSs alone/total nutrient intake from diet and DSs	Assess associations between DS use and biomarkers of exposure to selected nutrients Assess the association between DS use and health outcomes Determine the association between baseline DS use and mortality or morbidity using passive follow-up (i.e., data from the National Death Index, Medicare Claims and Enrollment)
Inform policy	DRI development/updates Evaluating nutrient adequacy of US diet (DGAC) Intakes in relation to setting or tracking fortification policies

¹ DGAC, Dietary Guidelines Advisory Committee; DS, dietary supplement.

文献⁽⁶⁾より引用

表 5 LanguaL における健康食品の記述方法

Table 1

Proposed LanguaLTM facets for dietary supplements.

Characteristic	Facet letter	Food product descriptor	Dietary supplement descriptor	Information available from DS ^a labels – yes/no/partial
Food group	A	Product type	Product type (as defined by DSHEA) ^b	Yes
Food origin	B	Food source	Product source (major or primary ingredient that characterizes product).	Yes
Physical attributes Processing	C	Part of plant or animal	Part of source (major or primary ingredient)	Yes
	E	Physical state, shape or form	Physical state, shape or form	Yes
	F	Extent of heat treatment	Not relevant to dietary supplements	NA
	G	Cooking method	Not relevant to dietary supplements	NA
	H	Treatment applied	Suggest using “Ingredients” as alternate facet name for dietary supplement databases	Yes
Packaging	J	Preservation method	Preservation method	Partial
	K	Packing medium	Packing medium	Partial
	M	Container or wrapping	Outside package container or wrapping (physical container or package wrapping of dietary supplements)	No
	N	Food contact surface	Dietary supplement contact surface: (material(s) in direct contact with product)	No
Dietary uses	P	Consumer group/dietary use/label claims	Label claims/consumer group/dietary use	Yes
Geographic origin	R	Geographic places and regions	Geographic places & regions (place of manufacture/origin)	Partial
Miscellaneous characteristics	Z	Adjunct characteristics of food	Adjunct characteristics of dietary supplements – (distribution channels)	Partial

^a Dietary Supplements.

^b Dietary Supplement Health and Education Act of 1994.

文献⁽²⁰⁾より引用

表 6 健康食品データベースにおける LanguaL の使用の長所と例

Table 3

Use of LanguaL™ in dietary supplement databases.

Advantages	Example
Facilitate user-specified searches that will enable users to combine appropriate descriptors and download relevant data.	A researcher investigating the association between intake of calcium salts and blood pressure can use LanguaL™ to identify sources of calcium in conventional foods and dietary supplements and then download the information of interest to create a specialized database of calcium sources for the research study
Provide ease in combining food and dietary supplement databases to more accurately estimate nutrient intakes and explain health outcomes in epidemiological studies. Pertinent since food composition databases use LanguaL™ to index foods.	This is an important functionality in determining nutrients of public health interest and in arriving at dietary recommendations such as national dietary guidelines. For example, nutrients, such as calcium, vitamin B ₁₂ , and folic acid in dietary supplements make important contributions to the diets of pregnant women and older adults.
Facilitate uniformity in reporting research when applied to the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) dietary supplement database.	The treatment of dietary supplement products is not uniform across studies. Currently, researchers use their own unique approaches to defining and classifying dietary supplements for analysis, making it difficult to compare findings across studies. Because LanguaL™ is a structured, controlled vocabulary for describing products, it provides a consistent approach to entering and classifying products in databases, thus facilitating uniform reporting of research.
Help trace the source of an adulterant, pesticide, contaminant, or food borne illness when a safety problem is identified.	If a dietary supplement product contains an adulterant of interest and the source of that adulterant is known and described in the database, then products containing the adulterant of interest can be identified in the database, and traced in the food supply.

文献⁽²⁰⁾より引用

表 7

Functional food category	Selected functional food examples
Conventional foods (whole foods)	Garlic Nuts Tomatoes
Modified foods Fortified Enriched Enhanced	Calcium-fortified orange juice Iodized salt Folate-enriched breads Energy bars, snacks, yogurts, teas, bottled water, and other functional foods formulated with bioactive components such as lutein, fish oils, ginkgo biloba, St John's wort, saw palmetto, and/or assorted amino acids
Medical foods	Phenylketonuria (PKU) formulas free of phenylalanine
Foods for special dietary use	Infant foods Hypoallergenic foods such as gluten-free foods, lactose-free foods Weight-loss foods

Figure 1. Functional food categories along with selected food examples.

文献⁽²¹⁾より

表 8 日本人の一般集団における健康食品の使用に関する先行研究(主要かつ最近の研究のみ)

著者, 雑誌, 年	研究デザイン	参加者	健康食品の使用状況の評価方法	健康食品からの栄養素摂取量の評価	食物からの栄養素摂取量の評価	健康食品利用者の特性の評価	主な研究の限界点
Nishijima ⁽²⁶⁾ Nutrients, 2023	オンライン横断研究	成人 4933 人	質問紙(妥当性未検証)	✓	-	-	集団代表性が低い(調査会社の登録者)
Nishigori ⁽²⁷⁾ Sci Rep, 2023	コホート研究	4 歳の男女 3445 人	インタビュー(母親が妊娠中に葉酸補給を目的とする健康食品の使用をしたかどうかとその時期を尋ねた)	-	食物摂取頻度調査法	-	・母親の健康食品使用に関する情報を適及的に収集した ・葉酸を含む健康食品の使用期間、頻度や葉酸含有量に関する詳細な情報がない
Masuda ⁽²⁸⁾ Nutrients, 2022	オンライン横断研究	15 ～ 69 歳の女性 1200 人	質問紙(妥当性未検証)	-	-	✓	集団代表性が低い(調査会社の登録者)
Ishitsuka ⁽²⁹⁾ , J Nutr Sci, 2022	横断研究	8～14 歳の男女 910 人	質問紙(妥当性未検証)	-	✓(3 日間の食事記録)	-	健康食品からの栄養摂取量を算出していない
Kishi ⁽³⁰⁾ , J Nutr Schi Vitaminol, 2022	横断研究	28～81 歳の看護職 女性 11,665 人	質問紙(妥当性未検証)	-	-	✓	・集団代表性が低い ・個々のサプリメント使用に関する調査をしていない

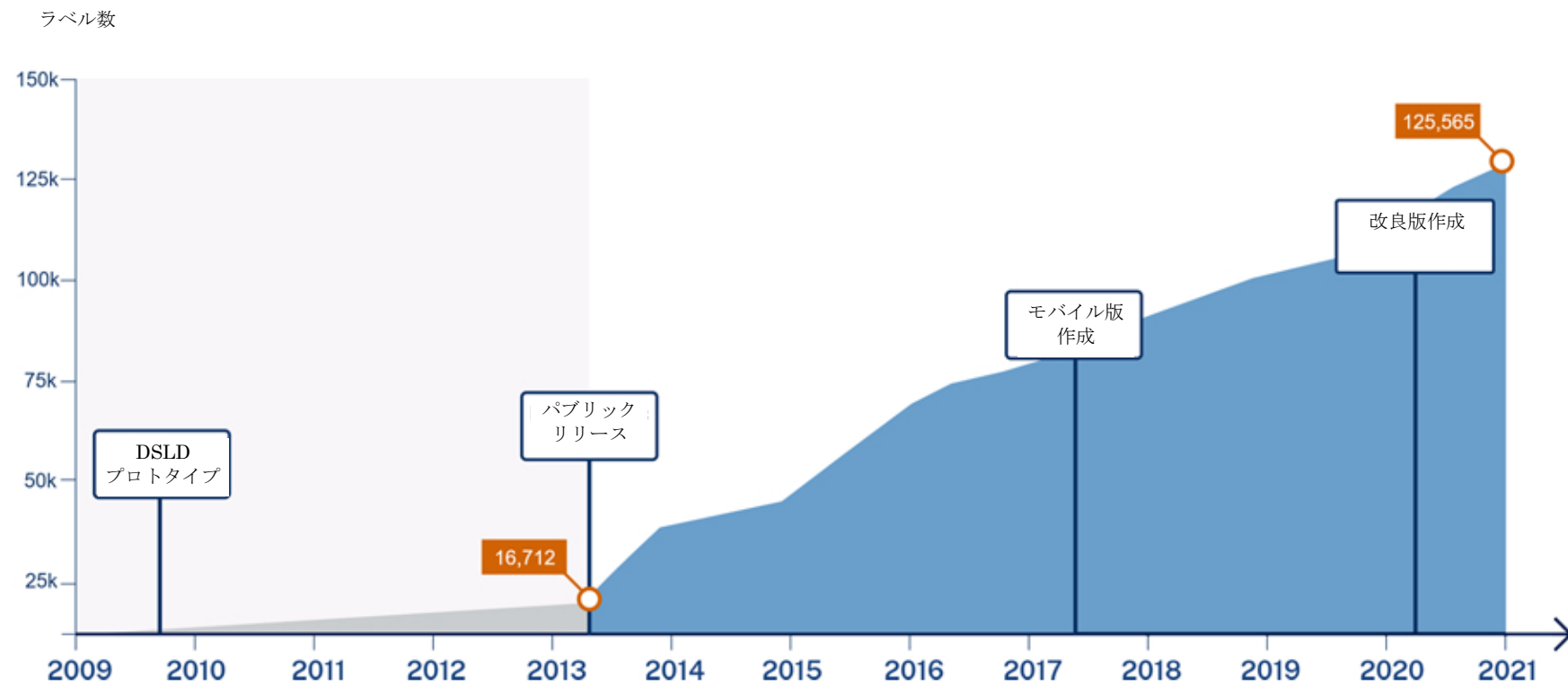


図 1 Dietary Supplement Label Database (DSL)の沿革
文献⁽³⁾より引用

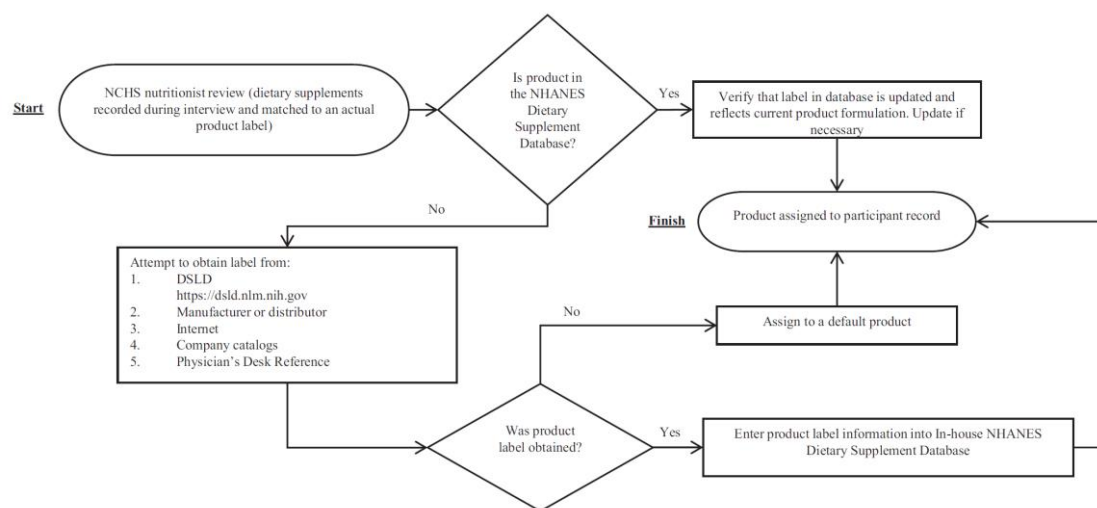


FIGURE 1 NHANES dietary supplement data-processing flow chart. *If label is not in the DSLD, NHANES obtains the product label and provides a copy to the DSLD for inclusion. DSLD, Dietary Supplement Label Database; NCHS, National Center for Health Statistics.

図 2 NHANES における健康食品データの処理プロセス
文献⁽⁶⁾より引用