

## 栄養計算データベースの構築 ～食育教育と健康学習への適用をめざして～

Database Construction for Calculating Food Composition  
-Applied to Dietary Education and Health Learning-

新潟国際情報大学 経営情報学部 情報システム学科  
高木 義和

### 要約

栄養成分計算データベースは2003年から学外にフリーで公開しており、15年にわたり、毎日100件以上のアクセスを維持してきた。高木研究室では卒業研究にデータベースの作成を取り入れてきたが、卒業論文で作成した約70のデータベースの中で飛びぬけてアクセス数や問い合わせが多かったことから、有用性が高いと考えられた。公開から10年経過した2013年度より継続して機能の追加、改善を行った。栄養計算は一般的にPCやExcelを使った業務利用が多いが、データベースの基礎データとなっている食品成分表の本来の目的は、メニュー開発などより、自己の健康管理、健康増進などであったといえる。今回の追加した機能の多くも、健康管理、健康増進、食育、食生活、食の自己学習などを主体にしたものとなった。

平成21年と28年に中学生用と小学生用の食生活学習教材が文部科学省より公開されたが、実際の教育現場で食育に対応できるのは年間2コマ程度である。しかし食品成分表本来の作成目的に近い、食育教育が小中学校に導入されたことは意義がある。低学年から食事の重要性を認識でき、父兄との共通の話題にもなることから、栄養計算データベースに「食育」教育の重要性を認識できる機能を充実させることが有効と考た。

キーワード：栄養計算 データベース 食育 食品成分表 QRコード

### 1. はじめに

食に関する指導の推進に中核的な役割を担う「栄養教諭」制度が創設され平成17年度から小中学校で運用が開始された。平成21年と28年に中学生用と小学生用の食生活学習教材が文部科学省より公開されたが、実際の教育現場で食育に対応できるのは年間2コマ程度である。一方、卒業研究指導を通じて栄養成分計算データベースを構築し、2003年から学外にフリーで公開している。Webベースのシステムなのでインターネット環境があれば手軽に使用可能である。15年にわたり、毎日100件以上のアクセスがあり、Googleで「栄養計算データベース」で検索すると常にトップのページに表示されてきた。最近では類似のサイトも増えてきたが「栄養計算データベース」で検索すれば、依然トップページに表示される。

データベースは卒業生の増野里江子さんが卒業論文で作成したものをベースにしているが、高木研究室の他のメンバーが卒業論文で作成した約70のデータベースの中で飛びぬけてアクセス数や問い合わせが多かった。有用性が高いと考えられたことから、公開から10年経過した2013

年度より継続して機能の追加、改善を行った。当時 Web ベースの栄養計算データベースは科学技術庁（現在は文部科学省）のデータベースと民間の数システムしか存在しなかった。また携帯・スマホへの対応はほとんど考慮していなかった。

計算結果を個人が食育の理解、自己の健康増進、健康管理などのために使える機能を備えた栄養計算データベースの開発が重要と考え、機能の充実を試みた。公開情報に加え、教育機関等の現場のニーズも取り入れて機能の追加、改善を行った。この報告では実現できた機能や利用方法、食育の教育現場でのデータベース利用について紹介する。

栄養計算データベースの基礎データは5年毎に改定されてきた日本食品標準成分表のデータである。日本食品標準成分表は、戦後の国民栄養改善の見地から作られている。食堂のメニューや病院食の作成などにも重要であるが、このデータベースでは、自己の健康増進、健康維持という目的に資するような機能を充実させ、データの使い易さの向上を図ることを主とした。ネット利用で、個人使用を前提とし、小中学校の食育の現場で利用できる栄養計算システムなどが一例である。データベースを公開しているURLは以下のとおりである。キーワード検索は、“栄養計算データベース”で最初のページに表示される。

<https://is.data-base.co.jp/takagi/eiyou/eiyou.html>

栄養計算は給食や病院食など業務用の利用が多く、PC ベースの計算が殆どであった。現在も食品の栄養成分表示など、業務用の利用が多いことに変化はないと思われる。業務用の栄養計算は、データの規模を考えるとPCで対応が十分可能と考えられる。Web ベースのシステムは個人利用が主となっているサイトが多く、画像などを多用し親しみやすいページ構成となっている。個人利用の環境では秤がない、計測場所がないなど制約が多く、食品名の特定や重量の測定が正確にできないなどの問題がある。

## 2. 関連キーワードからみた栄養計算データベースの認知度

### 2.1. 図書情報

表1に食品成分、栄養計算を含む図書と論文の文献数を示す。CiNiiの図書検索でタイトルに“栄養計算”を含む2020年発行の図書は3件の内1件が食品成分の栄養計算に関する図書であった1)。“食品成分”を含む図書は11件の内、4件が(1件は栄養計算と同じ)食品成分表に関する図書<sup>1,2,3,4)</sup>であった。栄養計算に関する図書は食品成分でカバーされていた。栄養計算に使用されるデータは食品成分表がベースになっているため、図書情報では体系化された食品成分に利用手段である栄養計算の概念も含まれているともいえる。栄養計算に関する図書は毎年新しいバージョンで出版されているが、現在のデータは2015年の七訂日本食品成分表が基になっている。

表1 食品成分、栄養計算を含む図書と論文の文献数 (2020年)

	食品成分	栄養計算
図書情報	4件 <sup>1,2,3,4)</sup>	1件; <sup>1)</sup>
論文情報	23件; <sup>5,6)</sup>	29件; <sup>7,8,9)</sup>

## 2.2. 論文情報（学術文献情報）

論文情報（学術文献情報）はCiNiiの論文検索で、キーワード“食品成分”で、2020年に23件存在した。分析技術関連7件、機能性食品関連6件、個別成分の効能等6件、他に加工技術、安全性の情報があった。食品成分表の目的である食と健康に関連する論文は23件中2件<sup>5,6)</sup>と数は少ないが、食品・栄養素が精神・身体症状に与える影響、睡眠と食習慣の関連などの研究が存在した。

キーワード“栄養計算”では、2020年に29件存在した。“食品成分”より広範囲な内容で、栄養成分の機能関連5件、ツクネイモ、かつお節、のり、伝統野菜など個別食材関連6件、分析関連6件が多かった。他に表示、加工、調査、安全性関連等の内容であった。食品成分表の目的である食と健康に関連する論文は3件<sup>7,8,9)</sup>で、栄養計算でも1割程度であった。しかし、成分表示と食生活、体重増加と耐糖能異常、栄養成分表示と食態度の関連など食品成分と健康増進、健康維持に関連する研究が認められた。食品成分は基礎データ集として価値があるが、栄養計算結果によってデータの持つ意味が理解できるようになるといえる。

## 2.3. “日本食品標準成分表”関連キーワード

一般に栄養計算と呼ばれるシステムで使用されるデータは、“日本食品標準成分表”とし文部科学省が公開している。従って正式に名称は、日本食品標準成分データベースである。文部科学省のWebサイトは食品成分データベースとなっている。表2/表3に食品成分表の関連用語とGoogleの検索件数を示す。データは成分の含有量であるが、複数の食品からなる食事等に含有される成分計算は栄養成分、栄養成分計算が使用されている。一般に、「(日本)食品標準成分表のデータにより栄養計算を行う」と使用されていることが推定できる。使用実態をふまえこの報告では、栄養計算データベースと、日本食品標準成分表を使用する。

表2/表3 日本食品成分表/栄養計算の関連用語とGoogleの検索件数 2020/12/15

日本食品成分表	Google 件数	栄養計算	Google 件数
”日本食品標準成分表”	655,000	”日本食品標準成分計算”	3,560
”日本食品成分表”	320,000	”日本食品成分計算”	0
”食品標準成分表”	666,000	”食品成分計算”	7,500
”食品成分表”	476,000	”栄養成分計算”	16,900
”栄養成分表”	959,000	”栄養計算”	497,000

### 3. データ入手とシステム構成

#### 3.1. 栄養計算データベース開発の目的とデータの入手

日本食品標準成分表は、戦後の国民栄養改善の見地から、食品に含まれる栄養成分の基礎的データ集として作成され、現在では栄養指導や生活習慣病の予防などの観点から活用されている<sup>10)</sup>。従って栄養計算データベースの作成にあたり、食品成分表の基本コンセプトに沿って、栄養計算と、栄養指導や生活習慣病等の予防に役立つ計算結果をわかりやすく表示できる機能が必要と考えた。加えて自己の健康維持・健康増進に役立つアウトプットが重要になると考えた。

この役立つアウトプットを実現するために具体的な機能としては以下の項目を想定した。

1. データの保存ができる、2. 個人単位の計算結果を返すことができる、3. 計算結果と基準値との比較を示すことができる、4. 理解しやすいようにグラフ表示を可能とする、5. 情報共有を可能にする、6. 健康増進に役立つの6項目を想定した。

日本食品標準成分表には、食品可食部100g当たりの食品成分の含量が示されているが、廃棄率、水分なども含まれている。栄養素も関連用語であるが特定の成分ではなく食品群（グループ）を意味する。炭水化物、タンパク質、脂質は3大栄養素と呼ばれ、学校の給食や病院食などで栄養素のバランスがメニューの作成に有効である。日本食品標準成分表は5年ごとに改訂されているが、日本食品標準成分表2015年版（七訂）アミノ酸成分表編、日本食品標準成分表2015年版（七訂）脂肪酸成分表編、日本食品標準成分表2015年版（七訂）炭水化物成分表編の追加データも公開されてる（図2参照）。追加データもEXCELファイルでダウンロードが可能である。これら成分表のデータを基礎データとして栄養計算データベースを構築している。市販の図書も日本食品標準成分表のデータが基になっている<sup>1,2)</sup>。

栄養計算データベースを使えば、摂取した食品のカロリーや塩分など51項目の成分値を計算できる。スマートフォンなどでネットに接続できれば秤のない環境でも単位入力で計算できる。一日の栄養成分の摂取量を知ることにより健康管理に役立つことができる。

● 日本食品標準成分表・資源に関する取組	
日本食品標準成分表について	
<p>日本食品標準成分表は、戦後の国民栄養改善の見地から、食品に含まれる栄養成分の基礎的データ集として、昭和25年に初めてとりまとめられました。以来、70年以上にわたって改訂・公表されています。この成分表は、栄養指導や生活習慣病の予防などの観点から、学校給食や病院等の給食の場や食事療法の問題等を抱える一般家庭でも活用されているほか、教育・研究や行政においても広く活用されています。こうした広い利用目的に対応するため、我が国において常用される食品の標準的な成分値を1食品1標準成分値を原則として、可食部100g当たりの数値で示しています。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">日本食品標準成分表2020年版(八訂)</a> (データ(Excel形式)及び電子書籍(PDF形式)ファイルをダウンロードできます。)</li> <li>● <a href="#">日本食品標準成分表2020年版(八訂)収載食品一覧表</a> (PDF:451KB)</li> <li>● <a href="#">Q&amp;A</a> (PDF:304KB)</li> <li>● <a href="#">依頼による食品分析データの受入れについて</a> (業界団体等から分析データ付きで収載依頼があった場合の受入れ条件を紹介しています。)</li> </ul>	
<関連資料>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">日本食品標準成分表2015年版(七訂)分析マニュアル</a> ※後日、更新をする予定です。</li> <li>● <a href="#">日本食品標準成分表 関連サイト</a> ※後日、更新をする予定です。</li> </ul>	
食品成分データベースについて	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <a href="#">食品成分データベース(※文部科学省の外部サイトへリンク)</a></li> </ul>	

図1 日本食品標準成分表・資源に関する取組<sup>10)</sup>

### 3.2. 日本食品標準成分表のデータ

“日本食品標準成分表は、昭和 25 年に初めてとりまとめられた<sup>10)</sup>。以来、60 年以上にわたって改訂・公表されており、学校や病院等の給食の場や、食事療法が必要な一般家庭でも活用されている。食品の標準的な成分値を、1 食品 1 標準成分値を原則として、可食部 100g 当たりの数値（主に重量）で示している<sup>10)</sup>。

トップ > 科学技術・学術 > 生命倫理・安全等 > 日本食品標準成分表・資源に関する取組 > 日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）について

[日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）](#)  
[第 2 章日本食品標準成分表 2015 Excel\(日本語版\)](#)

- ・アミノ酸 2015  
[日本食品標準成分表 2015 年版\(七訂\)アミノ酸成分表編](#)
- ・脂肪酸 2015  
[日本食品標準成分表 2015 年版\(七訂\)脂肪酸成分表編](#)
- ・炭水化物 2015  
[日本食品標準成分表 2015 年版\(七訂\)炭水化物成分表編（新規）](#)

補版のオリジナル data  
 追補 2016 [追補 2016 年へ](#)  
 追補 2017 [追補 2017 年へ](#)  
 追補 2018 [追補 2018 年へ](#)

図 2 日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）について<sup>11)</sup> 2020/3/31

現在使用されている、日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）は、“文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会で、5年ぶりに改訂された。“今般の改訂は、15年ぶりとなる収載食品の拡充や、新たに炭水化物成分表を作成するなど、大幅なものとなりました。”と説明されている<sup>11)</sup>。

2015 年版（七訂）のオリジナルデータと追補版の公開データは、図 1 の日本食品標準成分表・資源に関する取組<sup>10)</sup>（文部科学省）および、図 2 の日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）について<sup>11)</sup>（文部科学省）のページより Excel ファイルで入手した。

栄養計算データベースの基となる、日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）は、第 2 章日本食品標準成分表 2015・Excel（日本語版）から、穀物～加工食品を Excel の 18 ファイルとして入手した（図 2<sup>11)</sup> 参照）。アミノ酸成分表、脂肪酸成分表、炭水化物成分表は、日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）アミノ酸成分表編、日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）脂肪酸成分表編、日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）炭水化物成分表編を、Excel ファイルとして入手した（図 2<sup>11)</sup> 参照）。さらに、2016 年版から 2018 年版までの追補版データを Excel ファイルとして入手した。

表 4 に入手したアミノ酸成分表、脂肪酸成分表、炭水化物成分表、食物繊維成分表、有機酸成分表の Excel ファイル数を示す。2015 年に 21 表が公開された後に順次追加され、2020 年時点で公表されたデータの表数は計 34 表となっている。食品数は全ての表が 2502 食品から構成されている<sup>1,2,3)</sup>。

表 4 入手したアミノ酸成分表、脂肪酸成分表、炭水化物成分表、食物繊維成分表、有機酸成分表の Excel ファイル数

	本表	アミノ酸	脂肪酸	炭水化物	食物繊維	有機酸	計
2015	18	1	1	1	0	0	21
2016	0	1	1	1	0	1	4
2017	0	1	1	1	0	1	4
2018	0	1	1	1	1	1	5
計	18	4	4	4	1	3	34

入手した Excel ファイルについても、栄養計算データベースを使った稼働・公開を準備中である。稼働の希望が多いアミノ酸については稼働を確認しているが、使用仮説に基づく機能の開発が重要である。

### 3.3. 栄養計算データベースに追加した機能

日本食品標準成分表の基本コンセプトに沿って、2002 年から公開していたシステムに 2011 年から機能を追加してきた。2011～2020 の 10 年間に、36 の追加機能を実現した。図 3 に栄養計算データベースのシステム概念図（入力データの流れ）を示す。

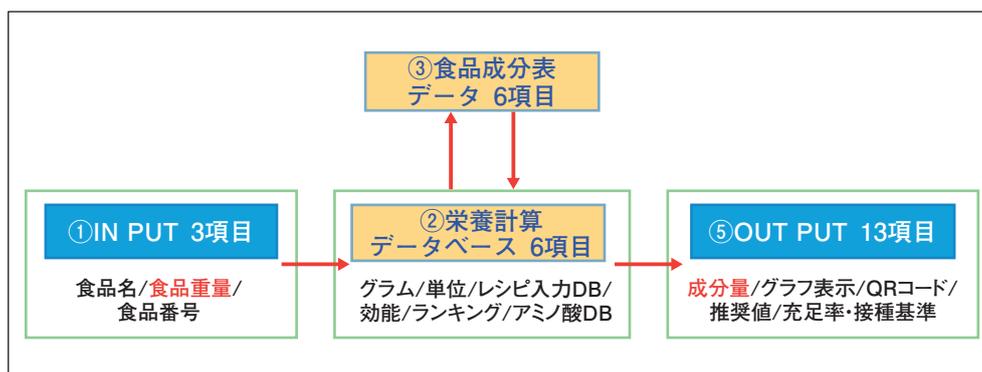


図3 栄養計算データベースのシステム概念図（データの流れ）

基本的には、食品名と食品重量を①インプットし、必要な食品成分名と食品成分量を⑤アウトプットする。食品番号はインプットした食品名を確定するため key として使用しているが、画面では番号を使わず食品名を選択することで処理している。検討した機能には、図3以外の分野にシステムメンテナンス分野4項目、学外活動分野4項目が存在した。

表5 10年間に追加した機能とその概要

	西暦		機能分野	追加機能等	概要
1	2014	平成 26 年	1 インプット	計算データのメンテナンス	成分表にない加工食品成分データを同時に検索できる機能
2	2016	平成 28 年	1 インプット	マニュアル作成	マニュアルの整備。情報機器の知識が十分でない利用者層に対する啓もう
3	2011	平成 23 年	1 インプット	ユーザの ID と PW の管理	ユーザの ID 管理機能
4	2011	平成 23 年	2 データベース	栄養計算 g 入力	食品の重量を入力して計算する
5	2011	平成 23 年	2 データベース	栄養計算単位入力	食品の単位を指定して検索する
6	2011	平成 23 年	2 データベース	栄養計算レシピ入力	レシピを基に計算する
7	2019	平成 31 年	2 データベース	アミノ酸、脂肪酸、炭水化物の DB	2015 年版(七訂)アミノ酸、脂肪酸、炭水化物のデータベース化
8	2018	平成 30 年	2 データベース	成分効能データベース	成分効能 DB の充実
9	2016	平成 28 年	2 データベース	食品成分含有率食品ランキング	食品成分ごとの 2191 食品中含有率のランキング表示（廃棄率含む）機能
10	2011	平成 23 年	3 成分表データ	計算データのメンテナンス	使用データを 5 訂食品成分表に更新
11	2015	平成 27 年	3 成分表データ	計算データのメンテナンス	2015 年版(平成 27 年) 栄養摂取基準に基づいたデータに更新
12	2018	平成 30 年	3 成分表データ	別表記食品名の利用	同一食品の別表記名を利用可能にする。異なる食品名の並列利用
13	2013	平成 25 年	3 成分表データ	レシピデータのメンテナンス	レシピの食品重量を 1 人分重量に統一して計算する機能
14	2016	平成 28 年	3 成分表データ	レシピデータのメンテナンス	レシピ/食品重量データの充実。給食データの追加。
15	2019	平成 31 年	3 成分表データ	レシピデータのメンテナンス	新規レシピデータ取り込みページの作成
16	2016	平成 28 年	4 アウトプット	80kcal 表示	栄養摂取制限のある利用者にご利用しやすい環境を提供できる（80kcal の表示）
17	2015	平成 27 年	4 アウトプット	QR コードの利用	計算結果を QR コードで情報共有する（教員と父母、生産者と消費者間等）
18	2016	平成 28 年	4 アウトプット	QR コードの利用	QR コードの利用権限を区別する 3 種類の QR コード
19	2011	平成 23 年	4 アウトプット	計算値の加工	保存データを Excel に呼び出し個人で管理できる。
20	2012	平成 24 年	4 アウトプット	計算値の加工	複数の保存データを加算し 1 日の合計値を表示できる機能

21	2011	平成 23 年	4 アウトプット	検索結果の保存・呼び出し	検索データの保存、呼び出し機能の追加
22	2012	平成 24 年	4 アウトプット	検索結果の保存・呼び出し	過去の検索結果を保存し、呼び出した検索データを再利用する
23	2012	平成 24 年	4 アウトプット	個人別の推奨値に対する充足率	主な栄養成分量の摂取基準量に対する割合をグラフ表示する
24	2016	平成 28 年	4 アウトプット	個人別の推奨値に対する充足率	カロリーと廃棄率を含む 5 2 成分の推奨値に対する充足率を棒グラフで表示
25	2016	平成 28 年	4 アウトプット	個人別の推奨値に対する充足率	栄養計算結果と推奨値に対する割合をレーダーチャートグラフで表示する
26	2015	平成 27 年	4 アウトプット	食品摂取基準一般	食品摂取基準と計算値の比較データ (食育・健康づくりに役立つ可能性)
27	2015	平成 27 年	4 アウトプット	食品摂取基準一般	3 大栄養素(タンパク質、脂質、炭水化物)の摂取割合の円グラフ表示
28	2016	平成 28 年	4 アウトプット	食品摂取基準一般	教育現場や医療現場におけるデータベースを使った健康づくり指導
29	2011	平成 23 年	5 システム	システムメンテ	Linux ; Apache, PostgreSQL Server と PHP のインテグレーション
39	2016	平成 28 年	5 システム	システムメンテ	TurboLinux から CentOS によるハードレイド構成サーバへ移設する
31	2017	平成 29 年	5 システム	システムメンテナ	障害に強く障害からの普及が容易なハードレイド構成システムの運用
32	2016	平成 28 年	5 システム	ランキング	Google 検索で上位にランクされる検索環境の整備。Https, スマホ対応。
33	2015	平成 27 年	6 学外	学外対応	福祉介護健康フェアへの出店、40 歳代以上が多く啓もう活動が必要。
34	2015	平成 27 年	6 学外	学外対応	食育・健康づくりに役立つシステムの開発
35	2017	平成 29 年	6 学外	食育	実際の小中学校の食育現場との協働、6 大栄養素の色分け表示
36	2017	平成 29 年	6 学外	食育	実際の高校の栄養指導現場との協働、QR コードによるデータ共有

表5に10年間に追加した分野と、追加した機能と、その概要を示す。追加できた機能は大きく6分野に分類できる。インプット項目は一般のデータベースと共通する機能が多い。

栄養計算データベースは3種類の入力方法別データベースと、5種類の関連データベース、計8データベースから成るが、独立して利用できるようにした。日本食品標準成分表のデータは七訂データに更新した。これまでデータベースの対象外であった、アミノ酸成分表、脂肪酸成分表、炭水化物成分表、食物繊維成分表、有機酸成分表についてもデータベース化を前提に、データの整理を終えた。

アウトプット機能に関しては、個人の摂取基準、特に推奨量に対する、食品成分の充足率を表示する機能の実現に力を入れ、最終的に計算結果のレーダーチャート表示と棒グラフ表示を実現した。個人環境(年齢、性別、活動レベル等)に対応した、任意の食品成分に対する充足率の表示を可能にした。

### 3.4. 24のデータベース利用マニュアルの公開

栄養計算データベースではユーザに機能を直接説明できないケースが多いため、マニュアルの作成に力を入れた。ユーザが理解できない可能性のある機能には全てマニュアルを作成した。自主学习が可能ないようにデータベース全てのアプリに対応するマニュアルを整備し、web画面上から閲覧可能にした。全ての機能をカバーする24のマニュアルは個別ページとして作成した。作成した24ファイルは以下の栄養計算ポータルページから閲覧可能である。

<https://is.data-base.co.jp/takagi/eiyou/eiyou.html>

表6に公開している24のマニュアル一覧を示す。

表6 栄養計算ポータルで公開している24のマニュアル一覧

	記号	マニュアル名
1	A1.	栄養計算(g 選択)の利用方法(標準計算)
2	A2.	栄養計算(g 選択)の利用方法(詳細計算)
3	B.	栄養計算(単位選択)の利用方法(標準計算)
4	C.	基礎食品6群に色分け表示の利用方法(標準計算)
5	D.	栄養バランス円グラフ表示の利用方法(標準計算)
6	E.	個人別栄養バランス円グラフ表示の利用方法(詳細計算)
7	F.	栄養成分ごと重量表示の利用方法(標準計算)
8	G	食材ごとの重量と充足率の表示利用(詳細計算)
9	H.	個人別の推奨量%の棒グラフとレーダチャート表示(詳細計算)
10	I.	ユーザ登録の方法
11	J1.	ログイン方法←使用方法
12	J2.	サーバへの保存方法
13	J3.	エクセルファイルへの保存方法
14	K.	計算結果の呼び出し方法←使用方法
15	L1.	個人用 QR コードを使った計算結果の呼び出し方法
16	L2.	公開 QR コードを使った計算結果の呼び出し方法
17	M.	1日に食べた3食の合計値の計算方法
18	N.	レシピ計算の使用法
19	O.	食品群別食品検索の利用方法
20	P.	ランキング検索の利用方法
21	Q.	食品(2191)100gあたりの52栄養成分検索の利用方法
22	R.	食品成分効能検索の利用方法
23	S.	1点80kcalの食品重量の確認方法
24	T.	料理名の検索方法

#### 4. 日本食品標準成分表の関連データ

##### 4.1. 2015年度の栄養摂取基準の主な変更点

「日本人の食事摂取基準(2015年版)策定検討会」報告書<sup>12)</sup>で公開された摂取基準値に栄養計算データベースの値を更新した。日本食品標準成分表の所轄は文部科学省であるが、日本人の食事摂取基準は厚生労働省である。栄養成分値そのものは基本的に同じであるが摂取基準が変更となった。日本人の食事摂取基準(2015年版)の主な変更点は以下のとおりである。なお、既に日本人の食事摂取基準(2020年版)<sup>13)</sup>が公開されている(図1)。

4-1-1. エネルギーとタンパク質のみ1歳未満の分類が以下の3段階になった。

レベル1男0～5(月)

レベル1男6～8(月)

レベル1男9～11(月)

4-1-2. 妊婦の分類はエネルギーとタンパク質とビタミンAのみ以下の4段階になった。

女必要量妊婦(付加量)初期

女必要量妊婦(付加量)中期

女必要量妊婦(付加量)末期

女必要量授乳婦(付加量)

4-1-3. エネルギーとタンパク質と ビタミン A 以外の妊婦の分類は3種類になった。

4-1-4. コレステロールは含まれなくなった。

通常の計算で使用することは少ない中で、使用頻度の高かったコレステロール値が摂取基準に含まれなくなった。

#### 4.2. 栄養摂取基準 (2015年版)<sup>12)</sup> による男女別必要量等の一覧

4-1 の変更点を反映した食品成分別 / 男女別 / 年齢別の必要量 / 目標量 / 目安量 / 必要量 / 推奨量 / 耐性上限量等の一覧表を作成した。栄養摂取基準における男女別、年齢別の、食事摂取基準の指標である。食品成分ごとに全ての指標が示されているわけではなく、公表されている指標が異なる。食品成分ごとに公開された特定の指標を、男女別かつ年齢別に整理した。

2015年度の栄養摂取基準の“食事摂取基準の各指標（推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量）を理解するための概念図”を図4として示す<sup>12)</sup>。

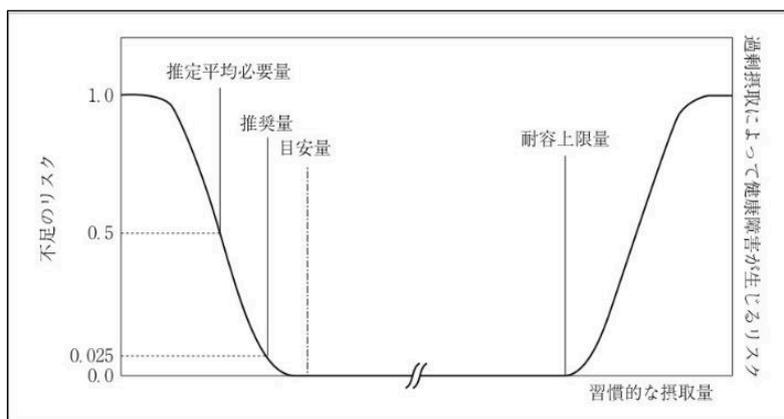


図4 2015年度の栄養摂取基準の“食事摂取基準の各指標（推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量）を理解するための概念図（出典：日本人の食事摂取基準（2015年版）<sup>12)</sup>）

#### 4.3. 定義に基づく緑黄色野菜の定義

色の濃い野菜は緑黄色野菜に相当し、濃い緑で区分される。緑黄色野菜には2つ条件があり、本データベースでは以下の条件Aか条件Bのいずれかを満たせば緑黄色野菜に分類する。他は色のうすい淡色野菜に分類した。

緑黄色野菜は、“[五訂日本食品標準成分表]の取扱いの留意点について<sup>14)</sup>”の栄養指導等における留意点によると、“原則として可食部100g当たりカロテン含量が600 $\mu$ g以上のもの”である（条件A）。あわせてトマト、ピーマンなど一部の野菜については、“カロテン含量が600 $\mu$ g未満であるが摂取量及び頻度等を勘案の上、栄養指導上緑黄色野菜とする”とされてきた（条件B）。この栄養計算データベースでは条件Aあるいは条件Bに該当する153品目を黄緑色野菜に分類する。

## 緑黄色野菜（条件 A）の 148 品目

カロテンの合計量が、可食部 100g 当たり 600  $\mu$ g 以上の野菜が緑黄色野菜となる。従って eiyoubu テーブル (eiyoubu.csv)、あるいは DB の計算結果の成分項目にある、カロテン  $\alpha$  と  $\beta$  の合計量が 100g 当たり 600  $\mu$ g 以上の野菜を緑黄色野菜とした。表 7 に条件 A に該当するカロチン 600  $\mu$ g 以上の緑黄色野菜 148 品中の上位 50 品目を示す。

表 7 条件 A に該当するカロチン 600  $\mu$ g 以上の緑黄色野菜 148 品中の上位 50 品目

	カロチン含量	食品番号	食品群	食品名
1	14400	6172	野菜類	とうがらし/果実、乾
2	11300	6216	野菜類	にんじん/根、冷凍
3	11000	6095	野菜類	しそ/葉、生
4	10500	6212	野菜類	にんじん/根、皮つき、生
5	10300	6213	野菜類	にんじん/根、皮つき、ゆで
6	10000	6293	野菜類	モロヘイヤ/茎葉、生
7	9900	6215	野菜類	にんじん/根、皮むき、ゆで
8	9400	6214	野菜類	にんじん/根、皮むき、生
9	7400	6239	野菜類	パセリ/葉、生
10	7100	6222	野菜類	ミニキャロット/根、生
11	6730	6171	野菜類	とうがらし/果実、生
12	6700	6300	野菜類	よめな/葉、生
13	6600	6294	野菜類	モロヘイヤ/茎葉、ゆで
14	6300	6238	野菜類	バジル/葉、生
15	6000	6269	野菜類	ほうれんそう/葉、冷凍
16	6000	6302	野菜類	よもぎ/葉、ゆで
17	5810	6170	野菜類	とうがらし/葉・果実、油いため
18	5400	6268	野菜類	ほうれんそう/葉、ゆで
19	5300	6005	野菜類	あしたば/茎葉、生
20	5300	6100	野菜類	しゅんぎく/葉、ゆで
21	5300	6301	野菜類	よもぎ/葉、生
22	5290	6169	野菜類	とうがらし/葉・果実、生
23	5200	6006	野菜類	あしたば/茎葉、ゆで
24	5200	6200	野菜類	なずな/葉、生
25	5120	6219	野菜類	きんとき/根、皮つき、ゆで
26	5100	6217	野菜類	にんじん/ジュース、缶詰
27	5050	6218	野菜類	きんとき/根、皮つき、生
28	4930	6221	野菜類	きんとき/根、皮むき、ゆで
29	4900	6285	野菜類	めたて/芽ばえ、生
30	4700	6019	野菜類	トウモロコシ/茎葉、生
31	4650	6220	野菜類	きんとき/根、皮むき、生
32	4500	6099	野菜類	しゅんぎく/葉、生
33	4400	6131	野菜類	だいこん/葉、ゆで
34	4400	6208	野菜類	にら/葉、ゆで
35	4378	6298	野菜類	ようさい/茎葉、生
36	4200	6267	野菜類	ほうれんそう/葉、生
37	4054	6279	野菜類	糸みつば/葉、ゆで
38	3918	6049	野菜類	西洋かぼちゃ/果実、ゆで
39	3917	6048	野菜類	西洋かぼちゃ/果実、生

40	3900	6130	野菜類	だいこん/葉、生
41	3874	6299	野菜類	ようさい/茎葉、ゆで
42	3800	6262	野菜類	ふだんそう/葉、ゆで
43	3700	6050	野菜類	西洋かぼちゃ/果実、冷凍
44	3700	6261	野菜類	ふだんそう/葉、生
45	3600	6148	野菜類	たかな/たかな漬
46	3600	6319	野菜類	ロケットサラダ/葉、生
47	3500	6207	野菜類	にら/葉、生
48	3460	6166	野菜類	つるむらさき/茎葉、ゆで
49	3300	6030	野菜類	おかひじき/茎葉、生
50	3248	6278	野菜類	糸みつば/葉、生

#### 緑黄色野菜（条件B）の5品目

カロチンが600 $\mu$ g以下でも1回に食べる量や使用回数の多い色の濃い野菜も緑黄色野菜に含まれている。具体的にはさやえんどう、トマト、ピーマン等が対象となる<sup>14)</sup>。以下に緑黄色野菜の条件Bに該当する5品目を示す。

6020	さやえんどう	生
6021	さやえんどう	ゆで
6182	トマト	生
6245	青ピーマン	生
6246	青ピーマン	油いため

栄養計算データベースでは、条件Aと条件Bの野菜とも背景色は濃い緑になる。その他の淡色野菜の背景色は淡い緑になる。

### 4.4. システム管理

#### 4.4.1. システム構成

2016当時のシステムの主な構成は以下のとおりであった。全てfreeのソフトウェアで構成した。サーバはDellのサーバ専用機PowerEdge T320 Serverを使い、CentOS 6.9で立ち上げた。レイド構成を試みたが復旧に時間がかかるため定期的にHDDの複製を作り、トラブル時はHDDを交換して対応した。2018年からは完全にレンタルサーバーに移行した。

データベースはPostgreSQL 8.4.20を使用した。初期はPostgreSQLの情報が多かったが2010年代からMySQLの図書が多くなった。バージョンアップに伴いPostgreSQLやphpコマンドが変化しサーバの移行に要する時間が多くなった。過去のデータベースを生かすためPostgreSQLの利用を継続し、研究室ではほぼ20年間使用した。WebサーバにはApacheを使用した。ApacheとPostgreSQLの連携はphpで実現した。

#### 4.4.2. サーバ管理

サーバに対して、不正アクセス対策を実施した。yumによるインストール済みソフトウェアのアップデート作業を毎月第一週水曜日に実施し、アップデートすることによりソフトウェア脆弱性リスクを回避した。

外部ネットワークからのアタック調査を行った。調査の結果、SSH接続によるroot権限奪取

の試行が継続して繰り返されている現状を確認した。denyhosts プログラム導入により、root 権限はパスワードエラー 2 回、その他アカウントはパスワードエラー 3 回で該当の IP アドレスから接続ロック（接続不可）になるよう対策をとった。接続ロック対象期間は一週間とした。排除に該当する IP アドレスは、2018 年度で延べ 32,081 個となった。これによりサーバの安定稼働のためには日々の不正アクセス対策が必要であることが示された。不正アクセスが成功した事例は 0 件であった。さらなる不正アクセスへの対処のため、不正アクセスの試みがあった諸外国からの IP アドレスを iptables により強制的にブロックするプログラムを組み、iptables と denyhosts の双方で不正アクセスから守るようサーバを強化した。

栄養計算サーバの ssl 証明書対応を行った。2018 年 8 月 30 日に、SSL 証明書をインストールし apache の設定を行った。SSL 証明書の有効期限は 2 年間で、2020 年 8 月 31 日が期限であった。apache の http.conf にて、http からのアクセスは全て https に自動変換しアクセスされるようにした。https 対応を行うことで Google の検索順位の向上が期待できるため本データベースにとっては重要な対応であった。

### 5.3 方式の栄養計算データベース

栄養計算データベースも使用場面により求められる機能は異なる。健康増進など個人が利用する場合を想定してデータベースの機能を考えた結果、通常の重量を計測して計算するグラム入力方式に加え、秤が無くて計算できる単位入力方式、既に入力してあるデータをもとに再計算する料理名（レシピ）入力方式の 3 方式を作成した。

#### 5.1. グラム入力方式の栄養計算データベース

最も一般的な入力方式である。キッチンスケールや計量カップではかった食材の摂取量を入力して計算できる。秤で食品毎に重量を量るため正確で間違いが少ない。反面、秤がないと栄養計算ができない。しかし、計測を繰り返し経験していると実測しなくても経験から少ない誤差で重量を入力が可能になる。

食品名を選択し、摂取量を半角数字で入力して下さい。

入力値	食品名	摂取量	概量	1点(80Kcal) 当たり重量値
ぼん	こむぎ [パン類] 食パン	45 g	1斤=380~440g	30
たまご	鶏卵 全卵 ゆて	55 g		53
ぎゅうにゅう	<牛乳及び乳製品> (液体乳類) 生乳, ホルスタイン種	210 g	1C=210g	121

図5 グラム入力方式の入力確定画面

基本的にデータベースへインプットする情報は、食品名と食品重量の 2 項目である。食品番号は key となる重要な情報であるが意識することなく計算を実行できる。

間違いが無いよう食品名は最初ひらがなで入力する。入力したひらがなの文字列で検索し、ひらかな情報の一部が一致する食品名が表示される。食品名の一覧から食品を選択することで正確な食品番号を確定させる。図5にグラム入力方式の入力確定画面を示す。そして、食品番号と重量データをセットで使用し、食品成分毎に摂取量を計算する。ここから、食品成分計算ではなく、栄養計算あるいは栄養成分検索と呼ばれることが多い。最後に、入力した全ての食品に含まれる 51 の食品成分（栄養成分）毎に合計値を計算する。バランスの良いレシピの作成などに便利である。

食塩摂取量の多さが問題になるが、入力データをチェックすると食塩が抜ける場合が多い。また、重量の表示は、「少々、ひとつまみ」などあいまいな表示が多い。食塩の情報を正確にするため、食塩が抜けないよう食塩の摂取量入力欄はデフォルトで常に表示されるよう設定した。あいまいな重量表現をmg量に概量を換算できるようにした。概量は、少々=0.36g、ひとつまみ=0.24gなどである。食塩は1gに満たない使用例も多い。料理教室などの調理現場ではgまでしか測定できず、有効数字0.1gまで量れる秤がない場合があった。

## 5.2. 単位入力方式の栄養計算データベース

グラム入力方式は正確であるが秤がないと利用できない。そこで秤がなくても栄養計算ができるよう工夫したのが単位入力方式の栄養計算データベースである。

1個、1尾、1本といった単位を使用するため秤がなくても計算が可能で、食べた料理の食品成分を手軽に計算するのに便利である。食パンの場合、食品名の文字の一部である「パン」をひらがなで、「ぱん」と入力する。図6に示すように「ぱん」の単位枠が表示される。プルダウンボタンをクリックすると、食パンの4候補が表示されるので、最も近いパン候補を選択する。重量は分量ボタンの数値で調整する。例えば、食パン6枚切り1枚60gを選択し、半分しか食べない場合は、分量で1/2を指定する。他にも備考欄にある重量に関する情報を参考に分量を直接入力することにより、秤が無くても栄養計算が可能となる。

単位と分量を選択して下さい。  
分量に該当値がない場合は入力欄に該当値を半角数字で入力して下さい(小数点も使用可)。

入力値	単位	分量	備考	1点(80Kcal)当たり重量値
ぱん	(食パン(8枚切り)): 1枚 45g	1	1枚 119kcal のうち約 18kcal は脂肪 のカロ リーで す。	30

図6 単位入力方式の栄養計算

## 5.3. 料理名(レシピ)入力方式の栄養計算データベース

料理名(レシピ)入力方式の栄養計算は、料理名をひらがなで入力する。料理名の一部が一致する料理名の一覧が表示されるので、必要な料理名(レシピ)を選択する。図7に料理名(レシピ)入力方式の料理名選択画面を示す。栄養計算料理名からレシピを呼び出すと、標準的なレシピが表示される。レシピは料理1人分のデータ(食材名とその重量)である。食品の追加や削除、重量の修正を行うことができるので、レシピの重量を修正し新しいレシピとして保存もできる。手軽に料理の食品成分摂取量を調整するのに役立つデータベースである。

料理名毎に、あるいは3食を合算できる機能を使って1日毎に、三大栄養素のバランスを調整できる。

料理名を選択して下さい。

計算対象外の食材は選択欄のチェックを外して下さい。  
食材を追加する場合は入力欄に食品名を入力して下さい。

選択	食材
<input checked="" type="checkbox"/>	牛肉
<input checked="" type="checkbox"/>	玉ねぎ
<input checked="" type="checkbox"/>	砂糖
<input checked="" type="checkbox"/>	醤油
<input checked="" type="checkbox"/>	白ワイン
<input checked="" type="checkbox"/>	水
<input checked="" type="checkbox"/>	ご飯

図7 料理名(レシピ)入力方式の料理名選択画面

## 6. 栄養計算に関連する5データベース

栄養計算データベースについては3種類の入力方式を可能にした。その他に成分含有量ランキングや、食品100gあたりの栄養成分量や、食品食品成分の効能など、栄養計算の利用に役立つ5データベースを準備した。成分含有量ランキングデータベースは52成分の中の1成分に注目し、食品を含有量の多い順に並び変えることができるデータベースである。食品100gあたりの栄養成分データベースは特定の1食品の食品成分表の値を帳票形式で表示するデータベースである。食品成分効能データベースは各成分の効能と摂取基準を検索できるデータベースである。

### 6.1. 食品成分含有量ランキングデータベース

食品成分含有量ランキングデータベースは、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウム、鉄、ビタミンCなど特定の食品成分が多い食品を探すときに有効である。プルダウンメニューから検索したい食品成分を選択するだけで結果が表示できる。図8はビタミンC含有量の多い食品順のリストで、アセロラが圧倒的に多いことがわかる。ビタミンCとビタミンEの両方を多く含む食品を検索したい場合は、「2成分を多く含む食品検索」を利用する。ビタミンCと $\alpha$ トコフェノールを選択すると、煎茶が表示される。図8に1成分含有量ランキングを、図9に2成分含有量ランキングを示す。

ランキング	食品番号	食品名	食品成分含有量
1	07003	アセロラ 酸味種 生	1700
2	16056	<その他> 青汁 ケール	1100
3	17078	<香辛料類> パセリ 乾	820
4	07159	アセロラ 甘味種 生	800
5	16036	<茶類> (緑茶類) せん茶 茶	260
6	07057	グアバ 赤肉種 生	220
6	07169	グアバ 白肉種 生	220
8	09004	あまのり 焼きのり	210
9	06251	(ピーマン類) トマピー 果実 生	200
9	09005	あまのり 味付けのり	200

図8 1成分含有量ランキング(ビタミンC)

食品名	食品番号	合計順位	ビタミンCの順位	トコフェロールの順位
<茶類> (緑茶類) せん茶 茶	16036	1	5	1
<茶類> (緑茶類) 玉露 茶	16033	2	25	21
<その他> 青汁 ケール	16056	3	2	50

図9 2成分含有量ランキング(ビタミンCとE)

### 6.2. 食品100gあたりの栄養成分データベース

図10に食品(生乳)100gあたりの食品成分量の表示画面を示す。食品成分表は食品100gあたりの栄養成分の重量を表形式にまとめたものである。100gあたりの栄養成分データベースは食品成分表を構成する1878の食品別に帳票形式で表示できる。

### 6.3. 食品成分効能データベース

食品成分効能データベースは特定の食品成分の効能と摂取基準を検索できる。食品成分毎に、“特徴・おもな働き”、生理作用、欠乏症、過剰症、多く含む食品、摂取基準を表示する。

食品番号	13001	
食品名	<牛乳及び乳製品> (液状乳類) 生乳 ジャージー種	
廃棄率	% 0	
エネルギー	kcal 80	
	kJ 335	
水分	g 85.9	
たんぱく質	g 3.6	
アミノ酸組成によるたんぱく質	g (3.2)	
脂質	g 5.1	
トリアシルグリセロール当量	g 4.9	
脂肪酸	飽和	g 3.37
	一価不飽和	g 1.09
	多価不飽和	g 0.18

図10 食品100gあたり食品成分量(生乳部分)

図11に食品成分効能の表示画面の一部を示す。摂取基準は、公表されている、男女別の、推定平均必要量、推奨量、目安量、耐容上限量を、年代別に示す。年代は、0～5(月)、6～11(月)、1～2(歳)、3～5(歳)、6～7(歳)、8～9(歳)、10～11(歳)、12～14(歳)、15～17(歳)、18～29(歳)、30～49(歳)、50～69(歳)、70以上(歳)で区分される。

栄養素名	無機質-亜鉛(Zn)
特徴・おもな働き	・インスリンの合成を助ける。生殖機能の発達をサポートする。味覚を正常に保つ。 ・活性酸素の働きを抑制し、ガンや老化を予防する。
生理作用	各種酵素の成分となる。 特にたんぱく質合成酵素としての働きは重要で、小児で不足すると発育の遅延が起こる。
欠乏症	成長発達障害(小児)、味覚障害。
過剰症	
多く含む食品	かき(貝)・肉類・卵・穀類・根菜類 多く含む食品(100gあたりおよび1回使用量あたり) カキ・・・13.2mg、2個(正味40g)・・・5.3mg カラスミ・・・9.3mg、1/4腹(25g)・・・2.3mg 豚レバー・・・6.9mg、1回量(80g)・・・5.5mg 和牛肩肉(赤身)・・・5.7mg、角切り肉3個(90g)・・・5.1mg 糸引き納豆・・・1.9mg、1パック(50g)・・・1.0mg

図11 食品成分効能データベース

#### 6.4. 食品群別食品名データベース

食品成分表の18食品群別に食品名リストを整理した。食品名が分からないときは、表示される食品群の中から推定される食品群を選択し、該当する食品名を確認する。図12に食品群別食品名データベースの結果表示画面を示す。リストを確認するには時間を要するが全体を把握できるので間違いが減る。

食品群別食品検索	穀類	肉類 一覧		
	穀類	<畜肉類>いのしし肉 脂身つき 生	<畜肉類>いのふた肉 脂身つき 生	<畜肉類>うさぎ肉 赤肉 生
	いも及びでん粉類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] かつ 脂身つき 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] かつ 皮下脂肪なし 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] かつ 赤肉 生
	砂糖及び甘味料類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] かつ 脂身つき 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] かつ ロース 脂身つき 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] かつ ロース 皮下脂肪なし 生
	豆類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] かつ ロース 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] リブロース 脂身つき 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] リブロース 皮下脂肪なし 生
	種実類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] リブロース 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] リブロース 脂身つき 生
	野菜類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] リブロース 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 脂身つき 生
	果実類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 皮下脂肪なし 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] ばら 脂身つき 生
	きのこ類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] ばら 脂身つき 生
	藻類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] ばら 脂身つき 生
魚介類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] ばら 脂身つき 生	
肉類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] ばら 脂身つき 生	
卵類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] ばら 脂身つき 生	
乳類	<畜肉類>うし [和牛] 肉] 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] サロイン 赤肉 生	<畜肉類>うし [和牛] 肉] ばら 脂身つき 生	

図12 食品群別食品名データベース(肉類部分)

#### 6.5. 料理名データベース

料理を、ごはんもの、パスタ・うどん、魚のおかず、牛肉のおかず、豚肉のおかず、鶏肉のおかず、卵のおかず、豆腐のおかず、野菜のおかず、汁物、その他に分類した。調理方法ではなく素材別にしたのは、食品成分表との連携が容易になると考えたことによる。図13に料理名データベースの分類と料理名の結果表示画面を示す。豚肉のおかずを表示している。

分類別料理名検索	豚肉のおかず	豚肉のおかず		
	ごはんもの	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	パスタ・うどん	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	魚のおかず	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	牛肉のおかず	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	豚肉のおかず	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	鶏肉のおかず	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	卵のおかず	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	豆腐のおかず	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
	野菜のおかず	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため
汁物	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため	
他	餃子	餃子	さつまいもと豚肉の旨辛いため	

図13 料理名データベース(豚肉のおかず部分)

### 7. 追加した主な機能

健康増進、健康維持、食育など個人レベルの理解を深めることに有効と思われる機能を追加した。自主的に食育の理解を深めることに役立つ機能が有効と考えた。

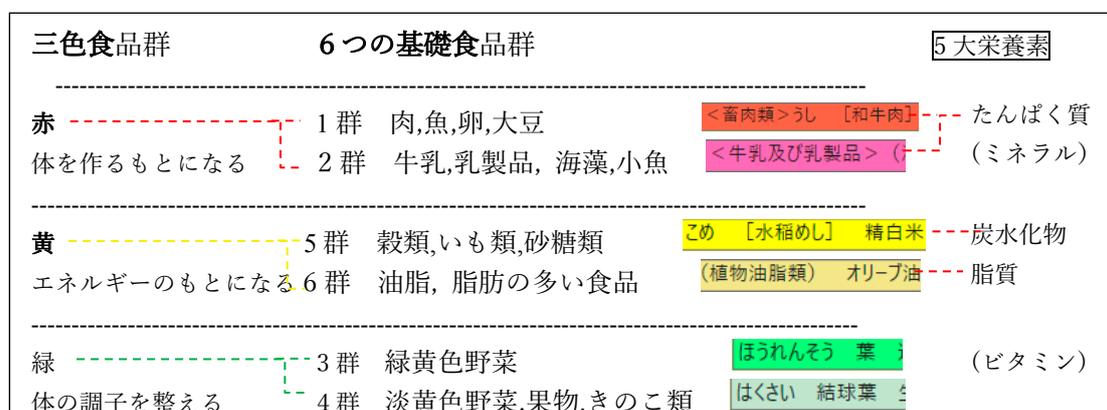
#### 7.1. 基礎食品6群の色分けと背景色表示

小学校6年生の食育の時間では、6つの食品群のすべてから食品を選んでバランスのよい食事をとることの重要性を説明することに大きな努力が払われていた。食育のテキストには三色食品群と6つの基礎食品群として、各群に色を付与し理解が進むよう工夫されていた。まんべんなく

食品を摂取することの重要性を理解できるように教育内容が組み立てられていた。献立の中の食品名に各群の色をあてはめ、結果としてまんべんなく配置されているのが良い食事であると説明するために、大変な努力が払われていた。個別の食品が6つの基礎食品群のどれに該当するかの説明が個別対応になりやすいことが大きな要因であった。

実際に小学校の食育の授業に参加して各食品が背景色と共に示されると理解しやすいことを知った。栄養計算データベースを使えば食品番号から相当する基礎食品群が計算でき、相当する色を背景色に使用できる。そこで栄養計算データベースで食品名を入力すると名前だけでなく背景に6色の内の1色が表示できる機能を付加し、食育の指導に活用できるようにした。

これによって、個別食品が属する基礎食品群を自分で見つけることが可能になり、6色がまんべんなく表示されているか、バランスの良い食事になっているかを自分で判断できる。視覚的な説明が加わり理理解を深め、他人に説明できる可能性もでてくる。図14に6色で分類した6つの基礎食品群と3色食品群の関係を示す。主に含まれる栄養成分の働きにより食品を分類することの意義が理解できる。



出典) 農林水産省, 食事バランスガイド早分かり, 栄養素と食事バランスガイドとの関係<sup>20)</sup>

図14 6つの基礎食品群と三色食品群の関係

入力値	食品名	摂取量	概量	1点(80Kcal)当 たり重量値
こめ	こめ [水稲めし] 精白米 うち米	<input type="text"/>	1杯=150g	48
あぶら	(植物油脂類) なたね油	<input type="text"/>	小1=4g 大1=12g	9
ほうれんそう	ほうれんそう 葉 夏採り 生	<input type="text"/>		400
ぎゅうにゅう	<牛乳及び乳製品> (液状乳類) 生乳 ホルスタイン種	<input type="text"/>	1C=210g	121
にく	<畜肉類>うし [和牛肉] かつら 皮下脂肪なし 生	<input type="text"/>		20
こんぶ	(こんぶ類) なごんぶ 素干し	<input type="text"/>		57
はくさい	ながさきはくさい 葉 生	<input type="text"/>		615

計算開始 クリア

図15 食品の分類を示す背景色のついた、グラム入力の食品選択画面

図15に食品の分類を示す背景色のついた、グラム入力の食品選択画面を示す。栄養計算データベースの入力画面で容易に実施できた。この画面を小学校6年生の栄養指導に利用することにより、食品のバランス指導が容易になり指導効果の向上が期待できる。

### 7.2. 3大栄養素のエネルギー % 割合の円グラフ表示と、推奨量との比較

栄養計算データベースの検索結果画面には、炭水化物・脂質・タンパク質のエネルギー割合が円グラフで表示される。図16に3大栄養素のエネルギー % 割合の円グラフと推奨量の円グラフを示す。中心と右側の円は30~49才男女の推奨割合である。特に脂質の取りすぎはグラフに顕著な変化が認められる場合が多いので容易に認識できる。事例のカレーライスの場合も脂質の推奨値脂質 25.3% に対し計算値は 40.4% となり、計算値は推奨値に対して 59.7% の過剰摂取となっている (40.4/25.3=1.597)。前後の食事で脂質を控える必要がある。

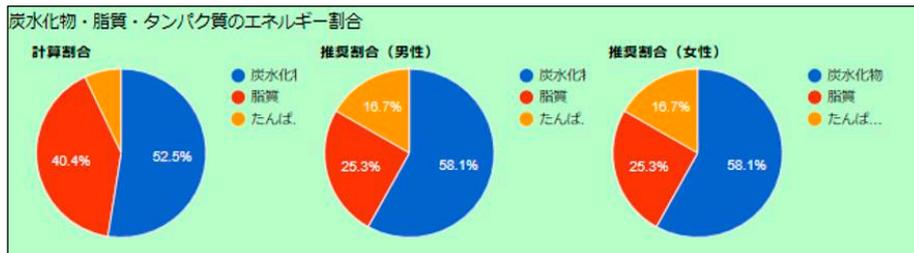


図16 3大栄養素の%エネルギー割合の円グラフと推奨量の円グラフ

### 7.3. 主な栄養成分表示

図17に主な栄養素の表示画面を示す。栄養計算結果から得られた主な食品成分重量をまとめた表である。食品を摂取するまえに栄養成分（食品成分）の1日の摂取基準値と比較できるので食事の偏りを避けバランスのとれた食事を組み立てるのに有効である。個人の健康増進に役立つ代表的な表示形態と考えられる。

食品表示基準第三条では、分野により異なる栄養成分表示形式を指示しているが、基本的に熱量、栄養成分（たんぱく質、脂質、炭水化物）、及び食塩相当量の5項目の表示を求めている<sup>15)</sup>。“食品の百グラム若しくは百ミリリットル又は一食分、一包装その他の一単位（食品単位）当たりの量を表示する”ことになっている。栄養計算データベースを使えば、個人あるいは小規模な食品事業者などでもインターネット環境があれば、加工食品などの栄養成分表を作成可能である。

主な栄養価			
成分名等	計算値	単位	表示基準値
1 エネルギー	684	kcal	2200
2 たんぱく質	18.1	g	81
3 脂質	20.0	g	62
4 炭水化物	104.3	g	320
5 食物繊維	5.0	g	19
6 ナトリウム	881	mg	2900
7 カルシウム	55	mg	680
8 鉄	2.8	mg	6.8
9 ビタミンA	361	µg	770
10 ビタミンB1	0	mg	1.2
11 ビタミンB2	0	mg	1.4
12 ビタミンC	44	mg	100
13 食塩相当量	2.24	g	8g未満
14 野菜	114	g	350

図17 主な栄養素

### 7.4. 栄養成分重量表示

図18に全ての栄養成分重量表示を示す(脂肪酸以下略)。主な栄養成分（食品成分）だけでなく、全ての栄養成分重量を表示した表である。この機能を利用すれば、栄養計算の結果、不足するあるいは過剰摂取となる成分を推奨量に近づけるため、食品の量や種類で調整することが容易になる。

成分項目	単位	合計値	充足率	基準値に対する表示
エネルギー	kcal	684		
	kJ	2858		
水分	g	320.5		
たんぱく質	g	18.1		たんぱく質の摂取量は18.1gです。総カロリーに占めるたんぱく質の量は約10.6%です。
アミノ酸組成によるたんぱく質	g	14.9		
脂質	g	20.0		脂質の摂取量は20.0gです。総カロリーに占める脂質の量は約26.3%です。
トリアシルグリセロール量	g	18.5		
脂肪酸	飽和	g	6.52	総カロリーに占める飽和脂肪酸の量は約8.6%です。
	一価不飽和	g	9.09	

図18 全ての栄養成分重量表示(脂肪酸以下略)

### 7.5. 80kcalの食品重量計算

エネルギーなどの食事制限のある場合に80kcalに相当する食品g重量は、献立の量を考えるのに便利な指標となっている。グラム入力方式でも、単位入力方式でも摂取量確認の画面で80kcalの食品重量を確認できる。個人の健康増進に役立つというより健康を維持する、あるいは回復するための利用であるが、栄養計算の実際の利用目的である場合が多いので機能として取り入れた。80kcalの食品重量の表示例を図19に示す。

入力値	食品名	摂取量	概量	1点(80Kcal)当たり重量
ほろれんそつ	ほろれんそつ 鶏 濃厚半肉 生	9	1羽=250~400g	400
たまねぎ	(たまねぎ類) たまねぎ りんご 生	9	大1個=350g 中1個=200g	216
まぐろ	魚類>(まぐろ類) くろまぐろ 赤身 生	9	刺身1切=20g	64
よぐると	(牛乳及び乳製品)>(発酵乳・乳酸菌飲料) ヨーグルト 全糖無糖	9	1C=210g	129
ゆし	(パン類) 和食パン	9	大1=12g	11

図19 80kcalの食品重量の表示例

### 7.6. 個人条件によるBMI表示

BMIはBody Mass Indexの略で、 $BMI = \text{体重 kg} \div (\text{身長 m})^2$ の計算式で算出される。BMI値は、肥満や低体重(やせ)の判定に用いられる。肥満度をチェックする指標として使われており、利用機会が増加している。

健康増進にも有用であるので、ユーザ登録の際にリアルタイムで確認できるようにした。図20にユーザ登録条件とBMIの表示画面を示す。日本肥満学会の肥満度分類を表8に示す<sup>17)</sup>。BMI35以上が「高度肥満」と定義され、診断や治療の対象と位置づけられている<sup>16,17)</sup>。なお適正体重の計算式は、 $\text{適正体重} = (\text{身長 m})^2 \times 22$ である。

ユーザー情報	
ユーザー情報を入力し、「詳細を表示する」ボタンをクリックして下さい。計算結果の詳細を表示します。	
年齢	35 <input type="radio"/> か月 <input checked="" type="radio"/> 歳 (半角数字)
性別	<input checked="" type="radio"/> 男性 <input type="radio"/> 女性
妊婦/授乳婦	<input type="radio"/> 妊婦初期 <input type="radio"/> 妊婦中期 <input type="radio"/> 妊婦末期 <input type="radio"/> 授乳婦 <input type="radio"/> なし
身体活動レベル	<input checked="" type="radio"/> 低い (I) <input type="radio"/> ふつう (II) <input type="radio"/> 高い (III) <small>※身体活動レベルについてはこちらをご覧ください。</small>
身長	168 cm (半角数字)
体重	60 kg (半角数字)
BMI	21.26

図20 ユーザ登録条件とBMI

表8 BMIを使った肥満度分類 (日本肥満学会)

BMI	日本肥満学会基準	WHO基準
<18.5	低体重	Underweight
18.5≤25	普通体重	Normal range
25≤30	肥満(1度)	Preobese
30≤35	肥満(2度)	Obese class I
35≤40	肥満(3度)	Obese class II
40≤	肥満(4度)	Obese class III

出典：新しい肥満の判定と肥満症の診断基準<sup>17)</sup>

### 7.7. 食品ごとの栄養成分グラム表示 (詳細表示ボタンに対応)

図21に食品ごとの栄養成分グラム表示を示す。特定の成分の含有量がどの食品に由来するかを正確に把握できる。カレーライスに含まれるナトリウムの95%は(840mg/880mg)はカレールウに由来する。塩分を少なくしたい場合はスパイスを多くしカレールウの量を減らすなどの対応を考えることができる。カレーライスに含まれるコレステロールの89%は(37.5mg/42.2mg)は牛肉に由来する。少なくしたい場合は肉の量を減らすか、種類の異なる肉に変更するなどの対応を考えることができる。

成分項目	単位	カレーライス											合計値	充足率	基準値に対する表示	推奨平均必要量	推奨量
		こめ「水稲めし」精白米うるち米×180g	＜いも類＞じゃがいも塊茎×100g	＜畜肉類＞「和牛内」もも脂身つき×50g	（たまねぎ類）たまねぎ×60g	（にんじん類）にんじん根つき×50g	（しょうが類）しょうが根×2g	（にんにく類）にんにく×2g	（植物油類）調合油×3g	＜調味料類＞（ルウ類）カレールウ×20g	＜調味料類＞（食塩類）食塩×0g	小計					
エネルギー	kcal	302	76	130	22	20	1	3	28	102	0	684	684	37%	1日の推定エネルギー必要量1850kcal/日の37%に相当します。	1850	-
	kJ	1265	318	542	93	82	3	11	116	428	0	2858	2858				
水分	g	108.0	79.8	30.6	53.8	44.6	1.8	1.3	0	0.6	0	320.5	320.5				
たんぱく質	g	4.5	1.6	9.6	0.6	0.4	0.0	0.1	0	1.3	0	18.1	18.1	対推奨量：30.2%	たんぱく質の摂取量は18.1gです。総カロリーに占めるたんぱく質の量は約10.6%です。	50	60

図 21 食品ごとの栄養成分グラム表示（ナトリウム、コレステロールは下位のため非表示）

7.8. 個人条件にあった食品成分（選択）の充足率%（対推奨量）の棒グラフ表示

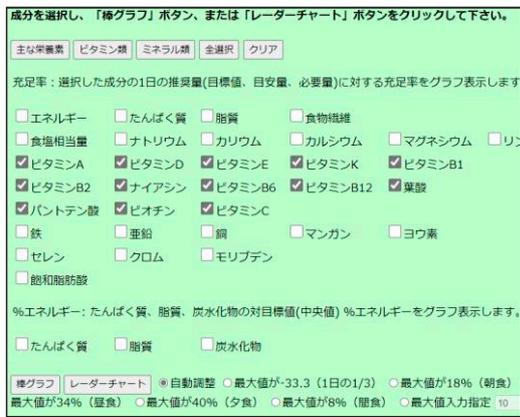


図 22 カレーに含まれるビタミンの選択



図 23 ビタミンの充足率%の棒グラフ表示

充足率は、個人条件にあった食事摂取基準<sup>18)</sup>に対し、実際に充足される割合を%で示したものである。食事摂取基準は2020年に成分の追加が行われている<sup>19)</sup>。図22にはカレーに含まれるビタミンの選択画面を、図23には選択したビタミンの充足率%を棒グラフで示す。カレーライスだけではカルシウム、ヨウ素、セレン、マグネシウムが不足している。

### 7.9. 個人条件にあった食品成分（全て）の充足率%（対推奨量）のレーダーチャート表示

図 24 にはカレーに含まれる全成分の選択画面を、図 25 には選択した全成分の充足率%をレーダーチャートで示す。円の外周は1日の推奨量の1/3にした。外周の設定は任意の値を利用できる。表示成分の選択を行えば必要な成分のみのグラフとなる。

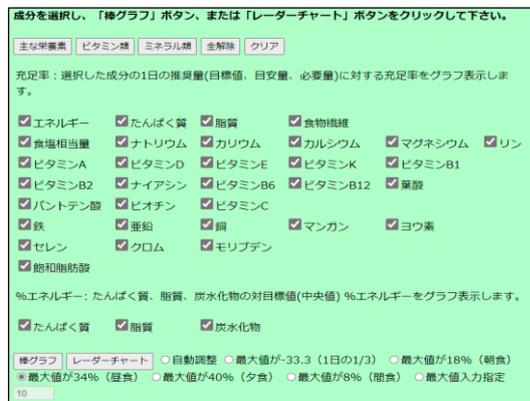


図 24 全成分の選択

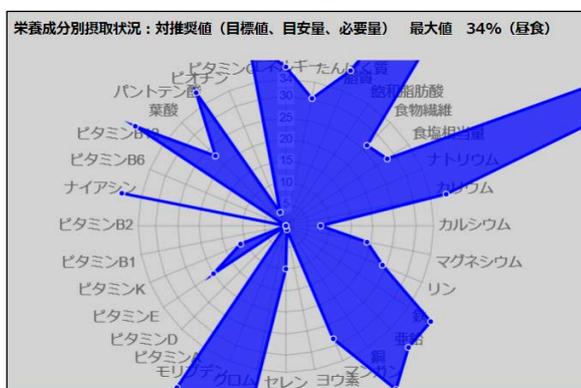


図 25 全成分の充足率%のレーダーチャート表示

### 7.10. QRコードによる検索結果の保存と呼び出し（履歴登録）

Excel による計算結果データの保存、呼び出し以外に、QRコードを使った計算データの保存、呼び出しができる。検索結果データの保存はユーザ登録を行うことで可能になる。履歴登録はデータベースにログインし、図 26 に示す履歴登録のページから入力値を設定し、登録する。公開 QR コードが必要な場合は  を入れる。

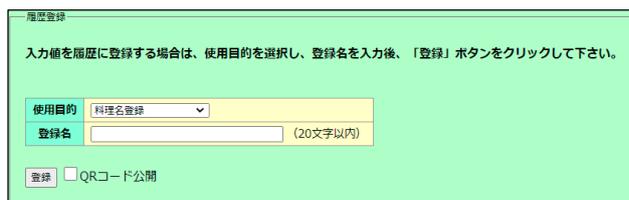


図 26 履歴登録のページ

ユーザ登録はユーザ別の摂取基準値を計算するために必要なデータを収集するためである。3種類のデータベース、つまり栄養計算（単位選択法）、栄養計算（グラム入力法）、栄養計算（レシピ検索法）の計算履歴を区別して保存できる。ユーザ登録をしていないと保存はできない。

図 27 に単位選択方式で実行した栄養計算を登録/保存した結果リストの一部を示す。No の列にある数字（図 27 では1）をクリックすると、単位と分量の選択画面が表示される。既に単位と分量が入力されており保存時の栄養計算が再現できる。この段階で、呼び出したデータは修正可能である。単位と分量の修正、あるいは食品名の追加や削除も可能である。修正した結果を再度保存することもできる。この機能は3種類のデータベースで利用できる。

No	選択	使用目的	登録名	登録日	結果	結果(公開)	削除 全選択
1	<input type="checkbox"/>	料理名登録-野菜のあかず	きのこ 許の物 +ドレッシング修正3	2018/10/22 19:08:41			<input type="checkbox"/>

図 27 単位選択方式栄養計算を保存した履歴の一部

QRコードの保存は履歴登録画面の登録で行う。個人利用のQRコードと公開利用のQRコードの利用が可能である。図28に栄養計算を登録保存した結果リストの一部(グラム入力方式)を示す。個人利用のQRコードは登録済であるが、公開用のQRコードは未登録である。

QRコードは情報共有に便利であるが個人的に利用したい場合もある。履歴登録の欄にあるにチェックをいれると公開QRコードとなり、をいれないと個人利用のQRコードのみとなる。図28の場合は、個人利用のQRコードのみが登録されている。他の人と情報共有を図りたい場合は、公開QRコードにを入れて登録を行う。

栄養計算 (グラム入力法)							
No	選択	使用目的	登録名	登録日	結果	結果(公開)	削除 全選択
1	<input type="checkbox"/>	摂取量計算・朝食の栄養計算	りんごばん たまご	2020/11/24 09:53:41			<input type="checkbox"/>

図28 グラム入力方式栄養計算を保存した履歴の一部

図29はレシピ入力方式の栄養計算の履歴登録である。公開QRコードによる情報共有が可能である。レストランのメニュー、加工食品の主な栄養素などの情報共有が考えられる。

栄養計算 (レシピ検索法)							
No	選択	使用目的	登録名	登録日	結果	結果(公開)	削除 全選択
1	<input type="checkbox"/>	料理名登録ごはんもの	カレーライス	2018/07/11 09:54:00			<input type="checkbox"/>

図29 レシピ入力方式栄養計算を保存した履歴の一部

### 7.11. 履歴表示と複数レシピの足し合わせ

1日3食の計算結果を足し合わせることができる機能を加えた。複数レシピの足し合わせ機能は1日の総計の変化を1週間にわたって把握したいような場合に利用できる。

1日に摂取する朝昼夕食(3食)を足し合わせた例を示す。図30に示すように、履歴表示のページから足し合わせる履歴Noを選択し、履歴表示のテーブル下部にある合計計算をクリックすると合計値が計算できる。1日に摂取する朝昼夕食(3食)を足し合わせ1日の食事全体のバランスを考えることができる。

### 7.12. その他の機能

- ・別名で検索機能

凍り豆腐と高野豆腐、丁子とグローブといったように異なる表記でもキーワードとして使用できる機能を追加した。システムとしては稼働しているのでデータの充実が必要である。

栄養計算 (グラム入力法)							
No	選択	使用目的	登録名	登録日	結果	結果(公開)	
1	<input type="checkbox"/>	摂取量計算・朝食の栄養計算	りんごばん たまご	2020/11/24 09:53:41			
2	<input type="checkbox"/>	摂取量計算-1日分の栄養計算	20181119 朝食	2018/11/22 10:24:32			
3	<input type="checkbox"/>	摂取量計算-1日分の栄養計算	20181119 夕食	2018/11/22 10:19:08			

図30 足し合わせ履歴Noの選択

・給食レシピデータの追加

H27年度の5月、7月、9月、11月、1月、3月の給食レシピデータを栄養計算データベースのレシピ入力方式のデータとして利用できるようにした。実際に小中学校の給食で使用したデータである。一般のレシピではあいまいになりがちな塩の使用量が正確に示されているため信頼性の高いデータである。既製品の食材が含まれたレシピを除く 287 のレシピデータを追加することができた。

8. 教育現場との協働

8.1. 小学校の食育授業における栄養計算データベースの利用

家庭科の授業「給食の献立作成」の教育実態について知るため授業参観を行った。授業で使用された、ワークシート「給食の献立作成」を図 31 に示す。シートの左から、料理名、食品、栄養素の働きによる食品の6分類となっている。

献立に使用した食品の分類欄に○印を記入することにより、献立全体の栄養バランスを把握するのがこの授業の大きな目的となっている。○印が全体として偏りなく、まんべんなく分布していればバランスの良い献立となる。シートの内容は実際に授業参観の授業で児童が提出した内容の1例で、○印が全体として偏りなく、まんべんなく分布していることから好ましい献立と判断できる。

		おもにエネルギーのもとになる食品		おもに体をつくるもとになる食品		おもに体の調子を整える食品	
		炭水化物	脂肪	たんぱく質	無機質	色のこいグループ	その他のグループ
ゆかり ごはん	米	○					
	しそ						○
肉 じゃが か	ぶた肉 → ぶた			○			
	じゃがいも	○					
	にんじん					○	
	まねき						○
もやし か や り	きゃいんげん					○	
	わかめ				○		
	ごま		○				
	もやし						○
	きゃうり						○
し た た め の り	にんじん					○	
	コーン → とろろ						○
	ホキ			○			
	うま		○				
	小麦粉	○					
牛 乳	パン粉	○					
	牛乳				○		

図 31 ワークシート「給食の献立作成」への記入例

	18 	19 	20 	21 	22 
こんだて	ごはん なっとう ごますあえ みそおでん	きのこのクリーム (パプリカライス) ツナサラダ	ごはん さけのしおやき こんぶまめ こんざいじる	ごはん はるまき ちゅうかサラダ じゃがいもの材料-ライスに	ごはん かぼちゃコロッケ ひじきのいために うどんじる とうにゅうパンナコッタ
kcal	644	691	587	670	712
赤	納豆 うすらの卵 がんもどき ちくわ 昆布 みそ	鶏肉 ベーコン 金時豆 チーズ 牛乳 ツナ	生揚げ みそ 鮭 大豆 昆布	生揚げ 豚肉 わかめ	豚肉 油揚げ かまぼこ さつま揚げ ひじき たら豆
黄	米 さといも 砂糖 ごま	米 菜油	米 じゃがいも 砂糖	米 じゃがいも 油 砂糖 でんぷん 小麦粉 米粉 ごま	米 うどん 油 砂糖 でんぷん パン粉 小麦粉
緑	大根 人蔘 切干大根 小松菜 キャベツ	しめじ 人蔘 玉ねぎ マッシュルーム パセリ ブロッコリー キャベツ 玉ねぎ	大根 人蔘 ごぼう えのきだけ ねぎ	玉ねぎ たけのこ 人蔘 チンゲン菜 じんじく しょうが キャベツ コーン しいたけ もやし きゅうり	舞茸 ねぎ 人蔘 小松菜 かぼちゃ れんこん さやいんげん

図 32 こんだてよていひょう (12月) 抜粋

給食の“こんだてよていひょう”(図 32)でも、使用される食品を赤、黄、緑の3分類に分けて表示し、バランスの良い献立であることを説明している。実際の授業の指導では個別の食品が6分類のどの分類に相当するか確定するのに手間と時間がかかっていた。そのためこの色分類を栄養計算データベースで実現できれば、小学校の食育教育の現場で有効に利用される可能性が認められた。

そこで栄養計算データベースの食品名入力画面の背景色で分類を表示できる機能の開発を行った。実際の授業での効果を確認できていないが、実証試験を予定している。今回新潟市立赤塚小学校6学年担当の山川将先生に対応いただいたことに感謝します。

## 8.2. 中学校の食育授業における栄養計算データベースの利用

栄養計算データベースを使って事前に作成した食事(献立)の栄養計算を生徒自らが実行し、食事の栄養バランスを自ら確認する実証実験を行った。表9に栄養計算データベースを使った栄養計算と栄養バランスの実習を行った日時を示す。2日間にわたり2中学4クラスで実施した。実施にあたっては赤塚中学校および白何中学校の食育担当教員である渡邊江里子先生に協力を頂いた。

表9 栄養計算データベースを使った栄養計算と栄養バランスの実習日時

2018年2月21日 (水曜日) H中1年生	2限 1A	9時35分~10時25分	
	3限 1B	10時35分~11時25分	
2018年2月22日 (木曜日) A中2年生	3限 2B	10時45分~11時35分	7グループ
	5限 2A	13時35分~14時25分	7グループ

データベースの使用にはWebの利用環境が必要であるが中学校の家庭科の教室には利用環境が整備されていなかった。そのためiPad 15台と、WiFiルータ2台を準備した。1グループを2名とした。グループ毎に1台のiPadを配布し実習を行った。食品名の入力ができるか不安であったが全く問題なく使いこなしていた。少し驚きであった。

使用方法も詳しい説明なしで栄養計算から結果のレーダチャートなどのグラフ表示まで半数以上のグループが到達できた。栄養バランスを表示するグラフの意味も理解できていたと思われた。中には食品を入れ替え、栄養バランスを良くすることに挑戦するグループもあった。図33に栄

養バランスの計算結果の1例を示す。栄養計算データベースを授業に取り入れて頂いた、白南中学、赤塚中学の食育の担当である渡邊江里子先生に感謝します。

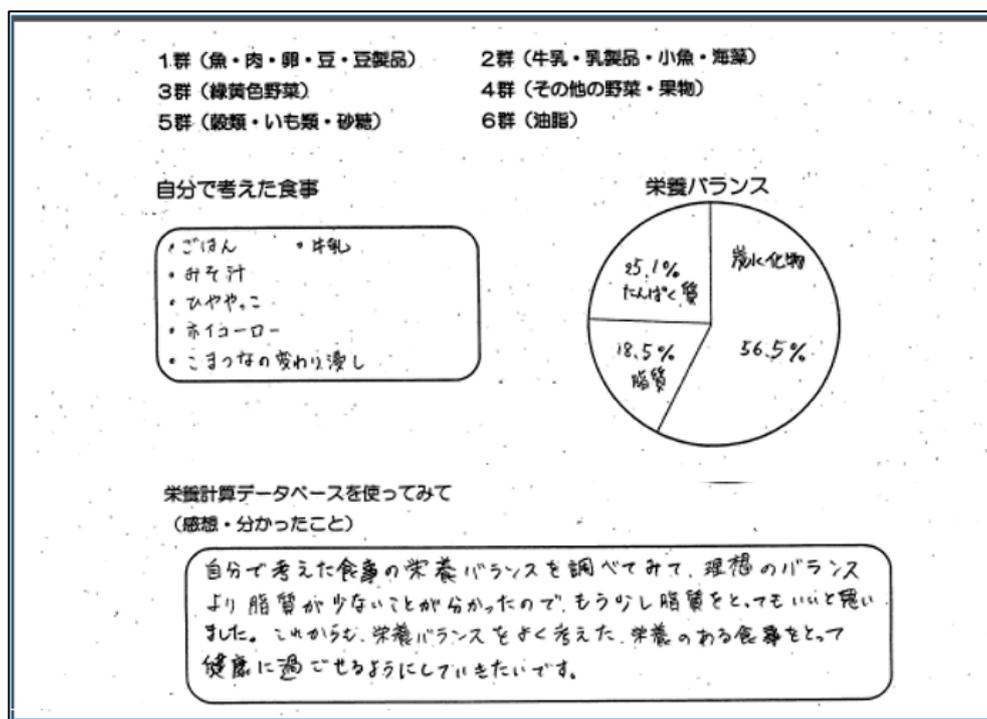


図 33 栄養バランスの計算結果の1例を示す。抜粋

### 8.3. 新潟県立翠江高等学校における模擬授業

平成 31 年 2 月 12 日 (火) 8:50 ~ 10:30 に新潟県立新潟翠江高等学校で実施した。高校 1、2、3 年生、各 33 ~ 34 名、計 100 名を対象に実施した。資料“朝食の栄養バランスをチェックしよう～栄養計算データベースの使い方～”を配布し演習形式で行った。

栄養計算データベースの使用方法を説明した後に、自分で朝食のレシピを作成し、栄養計算データベースで栄養計算を行い、自分で食事の質を評価するよう指示した。高校の許可を得て生徒のスマホを使って実施したが問題はなかった。高校生なので小中学生に比べると自分の問題として考えることのできる生徒が多かった。

### 9. Google Analytics による栄養計算データベースへのアクセスログ解析

栄養計算データベースの詳細把握のためサーバ側に GoogleAnalytics を設置しアクセス状況を確認できるようにした。図 34 に 2017 年度の GoogleAnalytics によるサーバへのアクセス状況を示す。ページビューは 100,336 件、ユーザ数は 17,011 人であった。新規ユーザとリピーターの比率は 43:57 でリピーターの方が多かった。OS は Windows 57.8%、iOS 28.4% が多く両者で約 85% を占めた。ブラウザは Internet Explorer, Chrome, Safari, Edge で約 9 割を占めた。Windows が OS の 57.8% を占めることから PC 利用が 6 割程度を占めていた。

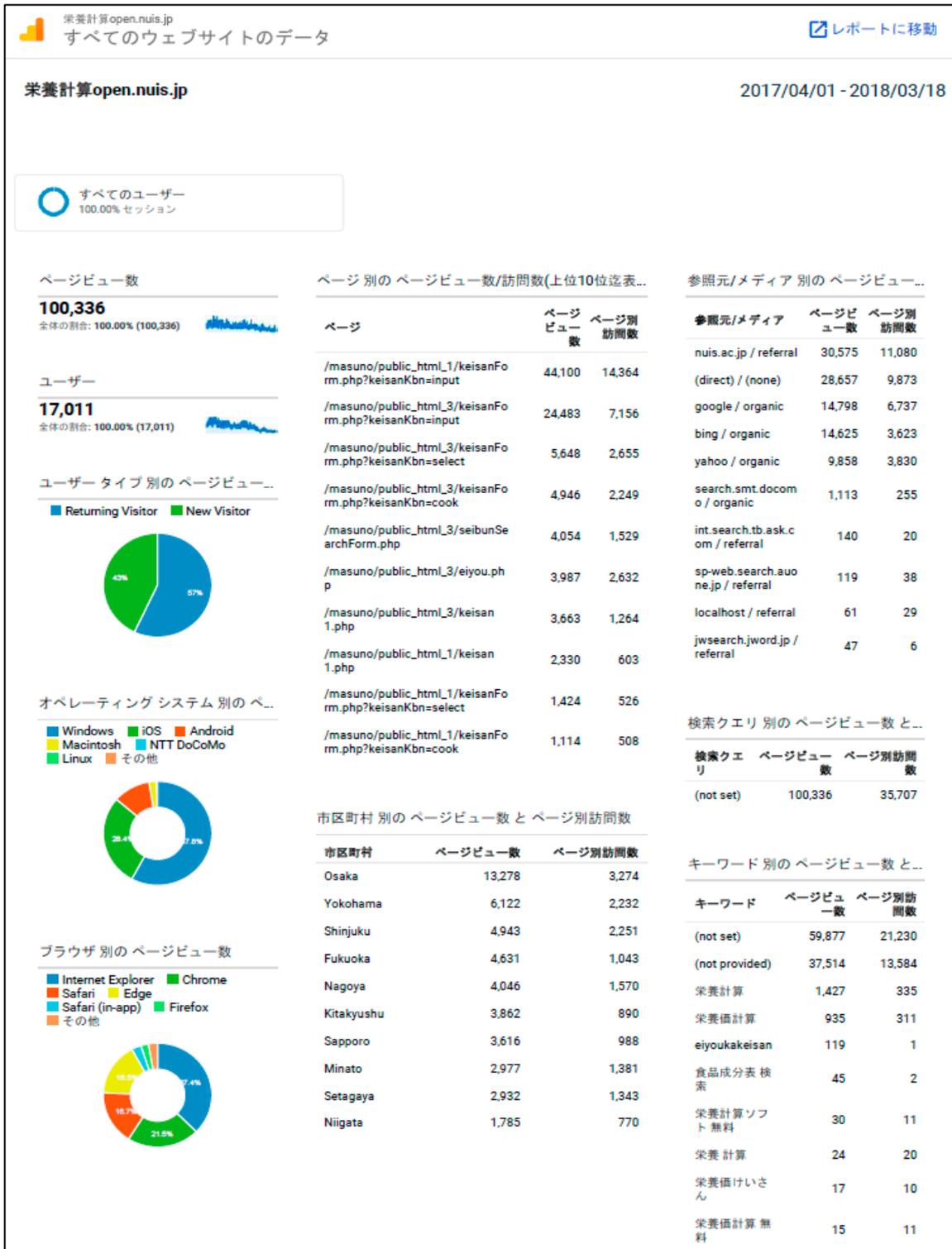


図 34 GoogleAnalytics による is.nuis.jp サーバのアクセス状況

図 35 に 2018 年度の年代別・男女別ユーザ割合を示す。利用者すべての年代を把握することは困難であるが、GoogleAnalytics の機能を使用し判明できるもので分析した。利用者全体の 48.09% が分析可能であった。これによると、栄養計算データベースは利用者層が 18 歳から 34 歳で全体の 50% を占めている。昨年度は 18 歳から 24 歳の層が全世代の中で一番

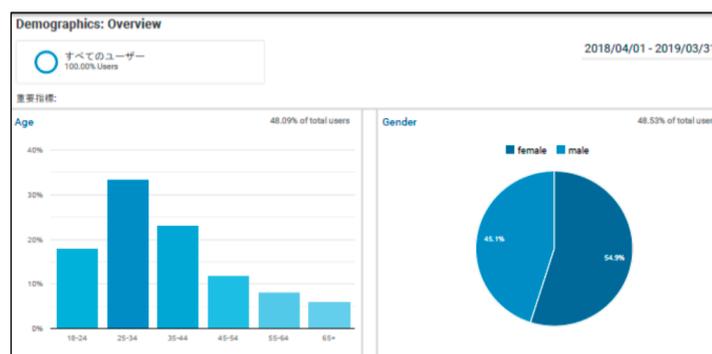


図 35 年代別・男女別ユーザ割合 (2018 年度)

多く 35% を占めていたが、今年度は 20% に届かなかった。Google の方針により 17 歳以下は統計に加算されていないことと、また高木研究室の取組として小中学生、高校生へのアプローチがあることから、数値としては現れていないものの若年層の利用者も一定数いると思われる。また、35 歳から 44 歳の層は昨年度の 18% から今年度は 23% 台と 5% 伸びた。男女別では昨年度約 7 割が女性からの利用であったが今年度は男性 55%、女性 45% と男性の利用者が増加した。

## 10. まとめ

栄養計算は学校給食や病院食などにはなくてはならない機能である。しかし個人が自己の健康管理に栄養計算データベース利用するにはハードルが高い。食品成分表の基礎知識が要求されること、計算結果を自己評価する必要があることなどが原因である。日本食品標準成分表は、戦後の国民栄養改善の見地から、食品に含まれる栄養成分の基礎的データ集として作成され、現在では栄養指導や生活習慣病の予防などの観点から活用されている。現在は PC ベースの業務用利用が主となっているが、食品成分表の本来の目的でもある自己の健康管理、健康増進などのために使える機能を備えた栄養計算データベースの開発が必要と考えた。

業務用は PC 環境が主となっているが、個人利用はインターネット上のシステムの方が親和性が高い。2003 年より公開してきた栄養計算データベースを、2013 年より 10 年間にわたり、個人利用を前提に機能の充実を試みた。主な追加機能としては 1. データの保存ができる、2. 個人単位の計算結果を返すことができる、3. 計算結果と基準値との比較を示すことができる、4. 理解しやすいようにグラフ表示を可能とする、5. 情報共有を可能にする、6. 健康増進に役立つの 6 項目を想定した。その結果、6 分野 36 機能を追加できた。特記すべき機能として、秤がなくても栄養計算可能な単位入力データベース、食品成分含有率食品ランキングデータベース、QR コードによる情報共有、検索履歴の保存・足し合わせ機能、個人別の推奨値に対する充足率の計算、充足率のレーダーチャート表示、6 大栄養素の色分け表示などがある。全内容を説明するため 24 のマニュアルを整備した。ユーザに直接説明ができない問題を解決できるようマニュアルには具体的な説明を加えた。

小中学校へ導入された食育教育は年間 2 コマ程度しか枠がないのが現状であるが、6 大栄養素の色分け表示機能は、バランスのとれた食事が重要であることを効果的に説明するのに役に立つと考えられた。2017 年度に行った教育現場との協働による実証試験によっても実際に使える可能性が示された。

栄養計算データベースの今後の展開を考えると、小中学校に食育教育が導入されたことに注目できる。低学年から食事の重要性を認識でき、父兄との共通の話題になることもできることから、「食育」教育の重要性を具体化する以下の内容が考えられる。

第一にデータベースの基本サービスの提供がある。インプット情報である重量と食品名の平易な入力、アウトプット情報である主な食品成分量の表示、三大栄養成分の表示、そしてデータの保存・呼び出し・たしあわせ機能などである。第二に「食育」教育の重要性を考えた内容がある。食品名を食品群に分け背景を対応する6色表示、個人の条件に合わせた充足率表示などは、「食育」教育で有効に利用できる可能性が高いと考えられる。

最後に、教育現場との協働の実現にあたり、近隣の小学校、中学校、高等学校の先生を紹介頂き、さらに栄養計算を使った授業実施の際は指導に協力頂きました、本校の小宮山智志先生にこの場を借りて深く御礼申し上げます。

## 引用文献

- 1) 医歯薬出版編, 日本食品成分表: 2020 七訂: 栄養計算ソフト・電子版付, 医歯薬出版 2020. 2
- 2) 香川明夫監修, 食品成分表: 七訂, 女子栄養大学出版部 2020.2, ISBN 9784789510202
- 3) 実教出版編修部著, カラーグラフ食品成分表 = Standard tables of food composition, 実教出版, 2020
- 4) 実教出版編修部編, オールガイド食品成分表 実教出版 2020. 3, ISBN 9784407346428
- 5) 廣瀬 明日香, 2019 年度学会奨励賞 (臨床研究部門) 受賞講演 中高年女性の精神・身体症状の特性, および食品・栄養素がそれらに与える影響について (第 34 回日本女性医学学会学術集会), 日本女性医学学会雑誌 27 (3), 459-461, 2020-04, 医中誌 Web
- 6) 小治 健太郎, 女子大学生の身体的特徴, 安静時代謝量, 睡眠と食習慣との関連性, 人間生活文化研究 2020 (30), 570-574, 2020
- 7) 齊田 菜穂子, 渡邊 則子, 大学生の栄養成分表示活用の有無による生活習慣病予防のための食生活の実際, 日本看護学会論文集, ヘルスプロモーション 50, 83-86, 2020
- 8) 卯野 陽子, 藤田 愛, 山口 咲奈枝, 妊娠中期までの体重増加と食生活が耐糖能異常に与える影響, 日本助産学会誌, 2020
- 9) 小松 美穂乃, 赤松 利恵, 栄養成分表示の参考・理解状況による属性及び食態度の比較, 栄養学雑誌 78 (4), 171-178, 2020
- 10) 文部科学省, 日本食品標準成分表・資源に関する取組, 文部科学省, [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/syokuhinseibun/index.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/index.htm)
- 11) 文部科学省, 日本食品標準成分表 2015 年版 (七訂) について, 文部科学省, [https://www.mext.go.jp/a\\_menu/syokuhinseibun/1365295.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/syokuhinseibun/1365295.htm)
- 12) 食事摂取基準策定検討会, 「日本人の食事摂取基準 (2015 年版) 策定検討会」報告書, 厚生労働省健康局がん対策・健康増進課栄養指導室, <https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/0000041824.html>, H26.3.14
- 13) 健康局健康課栄養指導室, 「日本人の食事摂取基準 (2020 年版) 策定検討会」報告書, 厚生労働省健康局健康課栄養指導室,

- [https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_08517.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08517.html), R1.12.24
- 14) 厚生労働省健康局総務課生活習慣病対策室, 「五訂日本食品標準成分表」の取扱いの留意点について, 厚生労働省, <https://www.mhlw.go.jp/topics/0106/tp0628-2.html>, 平成13年6月28日
  - 15) 食品表示基準, 内閣府, 平成二十七年内閣府令第十号, 2015, 平成二十七年
  - 16) 松澤 佑, 他 12, “新しい肥満の判定と肥満症の診断基準”, 肥満研究, 18 (6), 2000
  - 17) 井上修二, “新しい肥満の判定と肥満症の診断基準”, 日本循環器管理研究協議会雑誌 Vol.35 No.3 Oct. 2000(18)
  - 18) 厚生労働省, “日本人の食事摂取基準 (2015年版) の概要”, 厚生労働省, <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkouzoushin-ka/0000041955.pdf>, 2020/1/2
  - 19) 厚生労働省健康局健康課栄養指導室, “「日本人の食事摂取基準」(2020年版)”, 厚生労働省, [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/eiyou/syokuji\\_kijyun.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/eiyou/syokuji_kijyun.html), 2020/1/2
  - 20) 農林水産省, “食事バランスガイド早分かり, 栄養素と食事バランスガイドとの関係”, 農林水産省, [http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/zissen\\_navi/balance/guide.html](http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/zissen_navi/balance/guide.html), 2018.09.22