

栄養バランスのレーダーチャートによる可視化手法の提案

高畑 眞子[†] 来住 伸子[‡]津田塾大学[†] 津田塾大学[‡]

1. はじめに

世の中には様々なレシピ検索サイトがある。しかし、これらのサイトでは、レシピの栄養バランスがわかりにくいといった問題がある。そこで本研究では、与えられたレシピに対して、栄養バランスがわかりやすく伝わるレーダーチャートの表示方法について研究した。レーダーチャートとは、1つの原点から放射線状に伸びた複数の数値軸上の値を線で結んだ多角形のグラフである。レーダーチャートの表示には、cookpad[1]のレシピ 461 件を対象とし、31 種類の栄養素に関するバランスの可視化をおこなった。

栄養バランスとして、様々な栄養素について過不足を知る必要があるが、本研究では、3 大栄養素（たんぱく質、脂質、炭水化物）を除いた「28 種類の栄養素」を対象にした。28 種類は、食物繊維・必須ミネラル 12 種類（硫黄、塩素、ナトリウム、コバルトを除く）・脂溶性ビタミン 4 種類・水溶性ビタミン 9 種類・多価不飽和脂肪酸 2 種類である。これらの栄養素のバランスを可視化するレーダーチャートの表示方法について、比較検討をおこなった。

2. 先行研究

苺米ら[2]は、横軸を 6 つの食品群、縦軸を充足率とした棒グラフで栄養バランスを表示した。苺米ら[3]は、6 つの食品群からみたバランスについて、Google Chart を用いたレーダーチャートで表示した。日清食品グループ[4]は、「3 大栄養素」「28 種類の栄養素」のバランスについて、2 つのレーダーチャートで表示した。

3. 栄養バランス可視化方法

本研究では、Chart.js を用いて、「28 種類の栄養素」について提示項目の変更および表示方法を改良し、3 パターンのレーダーチャートを表示した。

3.1 食品成分表

レシピ中の材料に含まれる栄養素等の量を知るため、「食品成分表」を作成した。

日本食品標準成分表[5]に対してスクレイピングをおこない、食品番号・食品名・100g における 36 種類の栄養素等の量を入力した。成分表[5]に記載のないレシピの材料は、サイトを利用して 48 件の情報を入力し、追加した。

3.2 食品重量換算表

食品成分表に記載されている栄養素等の量は、グラム表記である。一方、レシピには「鯛 1 尾」「米 2 合」「だし昆布 8cm」「酒 大さじ 1」のようにグラム以外の単位で表記されている材料がある。そこで、単位をグラムに統一するため、「食品重量換算表」を作成した。

重量の目安が記載されているサイトにスクレイピングをおこない、食品名・単位・重量を入力した。レシピの材料がこれらのサイトに記載ある場合でも、その材料に対応する単位や重量が記載のない場合がある。そこで、1921 件は別途計算して入力した。これらのサイトに記載のないレシピ材料については、サイトを利用して 398 件の情報を入力し、追加した。

3.3 食品名対応表

レシピの材料名は、食品成分表に記載されている食品名と表記が異なっている。例えば、材料名『薄力粉』は、食品成分表の食品名『こむぎ [小麦粉] 薄力粉 1 等』に相当する。そこで、材料名と食品成分表の食品名を対応づけるため、「食品名対応表」を作成した。

まず、食品成分表の食品名一覧に対してスクレイピングをおこない、食品名を入力した。1145 個の対応関係について、レシピ材料名に対応する食品名を、サイト等を参考に我々が判断し、その食品名に対してレシピ材料名を追加した。

3.4 データベース

3.1, 3.2, 3.3 で作成したデータを利用して、「データベース」を作成した。「3 大栄養素」に関しては、エネルギー比率を計算した。日清食品グループ[4]を参考にして、3 大栄養素のバランスの基準範囲の中央値を 100%とした。たんぱく質は 16.5%、脂質は 25%、炭水化物は 57.5%である。

「28 種類の栄養素」に関しては、充足率を計算し、この充足率に対して常用対数をとった。充足率とは、1 日の所要量に対して摂取する栄養素の量が占める割合である。計算にあたり、日本人の食事摂取基準[6]を用いた。

3.5 栄養バランス表示

データベースを利用して、「3 大栄養素」「28 種類の栄養素」に関するバランスをレーダーチャートで表示した(図 1, 図 2)。図 1 は「3 大栄養素」のバランスの表示例を示す。今回の報告では、比較検討の対象にしなかった。

図 2 は「28 種類の栄養素」のバランスの表示例を示す。日清食品グループ[4]を参考にして、栄養素の並び順を定めた。図 3 は「28 種類の栄養素」の充足率を昇順に並べ

Proposal of a visualization method using radar charts of nutritional balance

[†] Mako Takahata, Tsuda University

[‡] Nobuko Kishi, Tsuda University

た表示例を示す。図4は「28種類の栄養素」から「不足栄養素」を抽出した表示例を示す。不足栄養素は、充足率が1/3以下の栄養素とした。図5は「28種類の栄養素」から「超過栄養素」を抽出した表示例を示す。超過栄養素は、充足率が2/3以上の栄養素とした。

充足率をわかりやすく表示するため、全てのレーダーチャートにおいて、充足率1/3の箇所に緑色、充足率2/3の箇所に青色、充足率3/3の箇所に赤色の多角形を表示した。

大幅に超過する摂取栄養素が存在するため、日清食品グループ[4]を参考にし、目盛は底を10とする対数表現とした。充足率1%未満の栄養素が存在することから、充足率0.1%を目盛1、充足率0.01%以下と0%を原点に対応づけた。したがって、本来は充足率100%が目盛2に対応するが、本研究では充足率100%が目盛4に対応する。また、栄養素の摂取上限値が定められている場合は、基準値を100とした摂取上限値の比率を水色の点で表示した。

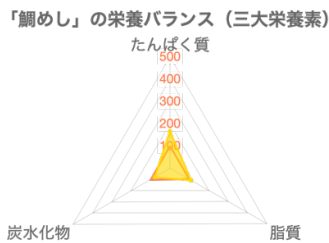


図1 「3大栄養素」のバランスを表示したレーダーチャート（「調めし」の例）

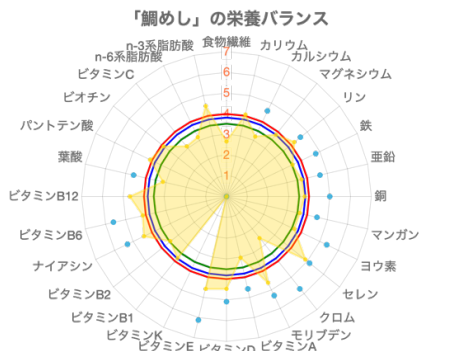


図2 「28種類の栄養素」のバランスを表示したレーダーチャート（「調めし」の例）

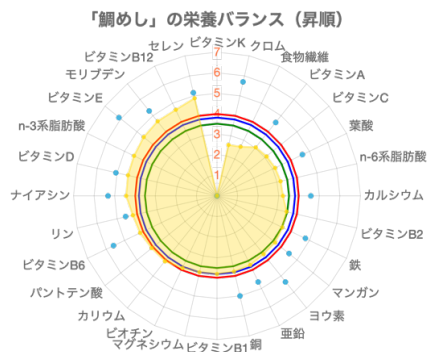


図3 「28種類の栄養素」を充足率の昇順に並べて表示したレーダーチャート（「調めし」の例）

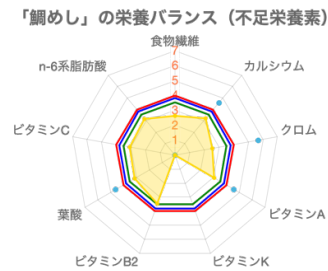


図4 「不足栄養素」のバランスを表示したレーダーチャート（「調めし」の例）

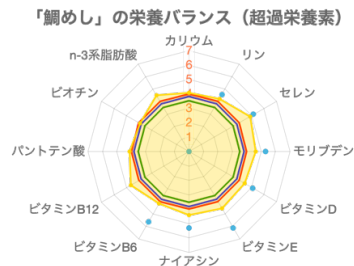


図5 「超過栄養素」のバランスを表示したレーダーチャート（「調めし」の例）

4. 評価

評価は、レーダーチャート表示方法3パターンを被験者に見てもらい、アンケートに答えてもらう形式で実施中である。3パターンとは、図2、図3、図4と図5である。アンケートは、栄養バランスの悪い部分をわかりやすく表示するレーダーチャートに関する質問から構成される。3パターンの比較は、アンケート項目の集計による「主観評価」に加え、「回答にかかる時間」「回答の正確さ」についてもおこなう予定である。回答にかかる時間とは、バランスの悪い部分を見つけるまでの時間である。悪い部分を早く見つけられた方法の調査もおこなう。

5. まとめ

cookpad[1]のレシピに対して、レーダーチャートで栄養バランスを表示した。可視化の方法としては、「3大栄養素」「28種類の栄養素」を2つのレーダーチャートで表示する基本方法に加え、「28種類の栄養素」の表示方法を改良した3パターンのレーダーチャートを表示した。

参考文献

- [1] cookpad『レシピ検索 No.1/料理レシピ載せるなら クックパッド』, <https://cookpad.com/>, (参照 2023-1-9)
- [2] 苺米 志帆乃, 藤井 敦, “栄養素等摂取バランスを考慮した料理レシピ検索システム”, D, Vol. J92-D, No. 7 (2009).
- [3] 苺米 志帆乃, 藤井 敦, “栄養素等摂取バランスの分析に基づく食生活支援システム”, DBSJ Journal, Vol.8, No.4 (2010).
- [4] 日清食品グループ『完全メシ』, <https://www.nissinkanzenmeshi.com/>, (参照 2022-11-14)
- [5] 文部科学省『日本食品標準成分表 2020年版 (八訂)』
- [6] 厚生労働省『日本人の食事摂取基準 (2020年版)』, <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf>, (参照 2023-1-9)