

食に対するイメージ推定のためのルールモデル

— 女子大学生の健康的な食事に対するイメージと現在の食生活との関連についての検討

A Rule -Based Model for Estimating Image of Diet Meal

尾崎 彩子

Ayako OZAKI

Department of Food and Nutritional Environment , College of Human Life and Environment, Kinjo Gakuin University

1. 緒言

食品は、「美味しそう」「体に良さそう」など、個々人の嗜好やイメージによって選択されることが多く、その嗜好は世代、性別によって様々に異なる。また近年のライフスタイルの多様化、外食産業の規模拡大や食情報の氾濫などにより個々の食行動が多様化するとともに個々人の食嗜好も多様化している。しかし、ものの豊かな現代に栄養知識の伴わない嗜好本位の自由な食品選択をしていると、欠食、栄養素摂取の偏りなど、食生活上の問題点が増加し、貧血、肥満などの不健康を招くことになる¹⁾。

健康の保持、増進には一人一人が健康的な食生活を実践することが重要であるとされている²⁾。そのためには、自分の食生活の評価を自分で行い、自分に必要な食事を構成することのできる基礎的な知識と能力が不可欠であり、食事を通じて自らの健康管理ができるような教育が必要となる。

食生活についての教育は、学校、病院、保健所や地域の栄養教室等で行うことが可能であるが、これらは講義形式であることが多く、概して一方向的な指導になりやすい。こうした食教育を数回受けることによって指導内容

を知識として記憶することは可能であるが、様々な生活パターンをもつ現代人がそれを自分の食生活に応用するのは非常に困難である。また、従来の栄養価計算ソフトなどで、実際に自分が選んだ食事を入力することで栄養価を計算し、そのバランスをグラフで表して食事を評価することは可能である。しかし、食物の一成分として抽象的な存在である栄養素等は栄養知識の少ない者においては食事全体をイメージしにくく、実践に結びつきにくい。さらに前述のとおり、健康の保持のためには健康的な食生活を実践することが重要であるとされているが、ライフスタイルの多様化や、氾濫する食情報によって「健康的」に対するイメージや理解も個人によって様々に異なる。そのため、各自のライフスタイルで簡単に理解しやすい形で自分の食事を評価できるシステムが必要であると考えられる。

我々日本人の日常食の献立は、主食、汁物、主菜、副菜から構成される一飯一汁三菜が基本パターンとされている^{3)~5)}。食生活指針においても、必要な栄養素をバランスよく摂取するための料理組み合わせの指標として主食、主菜、副菜が利用されている²⁾。主食、主菜、副菜などで構成された1食の単位で食事をと

らえることは、食卓をイメージしやすく、食事づくり経験の少ない現代人でも理解しやすい形で食事の評価ができると考えられる。そこで本研究ではコンピュータの画面上で1食の献立配食パターンを作ることにより、そのパターンの評価を得点化できるプログラム（アンケートデータ収集システム）の構築を検討した。

なお、今回は女子大学生のイメージする「健康的」な食事がどのようなものかを探るため、女子大学生を対象にアンケートデータ収集システムで「体によい献立」の作成をさせ、得点化を行った。ここで、「健康的」という言葉を、「体によい」に置き換えたのは、「体によい」という言葉の方がより食品に対して用いられることが多く、栄養知識の少ない者でもイメージを捉えやすいと考えたためである。

また、その評価得点と現在の食環境やダイエットの経験、食事に対する関心や現在の自分の食事に対する評価との関わりを調べたために、自己記入式のアンケート調査を行った。

2. アンケートデータ収集システムの概要

「体によい献立」アンケートデータ収集システム（以下本システム呼ぶ）は、「体によい献立」と「料理の配置」に関するアンケートデータをコンピュータシステムを使用して効率よく実体験感覚でアンケートデータを収集するシステムである。本システムは、Visual Basic6.0（マイクロソフト社）で作成した（図1）。

2.1 システムの特徴

本システムは、まずコンピュータ上に学籍番号を入力し、画面上の左にある料理等配置オブジェクト（主食2品、主菜6品、副菜6品、汁物4品、カトラリー2種類）をマウス



図1 アンケートデータ収集システム

のドラッグ&ドロップの操作により選択して、画面の中央の食卓（3行3列に区切ってある）に配置し献立を決定することにより、データを収集することができる。料理等のオブジェクトは写真を使用し、写真の下には料理等の名前を付けてあるので、被験者は容易に料理等を認識できる。このことにより、被験者に実際の料理を作る近いイメージで献立作成をすることができる。また、画面上の食卓に写真のオブジェクトを配置させることで、実際の食卓の料理配置をイメージさせることができる。

本システムは途中で何度もやり直しが可能なことから、「体によい献立」と「料理配置」について十分考えることができることにより、被験者の本来のアンケートデータを収集できる。

2.2 得点の変更

コンピュータの画面より、料理等オブジェクトの種類の重み付け得点と料理等別の食卓配置得点を変更できる。このことにより本システムで得点の組み合わせのシミュレーションをすることが可能である。

2.3 得点計算システム

食卓に配置された各料理等配置オブジェクトについて、重み付け得点と、配置された食卓上の位置の食卓配置得点との差をそれぞれの配置オブジェクトの得点とする。その得点の合計が被験者の得点である。すなわち、得点

が小さい方が高く評価される献立であることになる。料理等の分類による重み付け得点を表1のようにした。また、食卓配置得点は、料理等の分類別に図2のようにした。これらの配点基準根拠については後述する。

表1 配置オブジェクト

分類	料理等オブジェクトの種類	得点
主食(2品)	ごはん ロールパン	50
主食+主菜(2品)	カレーライス 親子丼	50
汁物(4品)	みそ汁 かき玉汁 コンソメスープ ミネストローネ	30
主菜(6品)	豚肉しょうが焼き 焼き魚 鶏肉から揚げ 肉じゃが ハンバーグ ビーフシチュー	50
副菜(7品)	ほうれん草おひたし 冷奴 きゅうりの酢のもの フライドポテト 野菜サラダ 南瓜の煮物 ひじきの煮物	40
料理以外(2品)	カトラリー(箸 スプーン)	10



図2 食卓配置得点



図3 アンケートデータ収集システム献立作成例 得点:65

料理等が食卓のどの場所に配置されたかによって得点は異なる。例えば主食のご飯が、食卓の2行目1列に配置されている場合の得点は、

主食 50 主食の食卓得点2行目1列 50から、 $50-50=0$ となる。このように食卓に配置されている全ての料理について得点を計算する。図3のような料理等の配置では被験者の得点は65になる。すなわち、被験者の得点Qは、つぎの式で表すことができる。

$$Q = \sum_{i=1}^{23} P_i \sum_{j=1}^9 (R_i - T_{ij}) S_j \quad (1)$$

ただし、 i : 料理の種類

j : 卓の配置位置。

$$j = (\text{食卓の行} - 1) \times 3 + \text{食卓の列}$$

$$P_i = \begin{cases} 0 & i \text{ の料理が選択されていない場合} \\ 1 & i \text{ の料理が選択されている場合} \end{cases}$$

T_{ij} : 料理等 i が食卓 j 位置に置かれた場合の得点

R_i : 料理等 i の重み得点

$$S_j = \begin{cases} 0 & \text{食卓 } j \text{ の位置に料理が配置されていない場合} \\ 1 & \text{食卓 } j \text{ の位置に料理が配置されている場合} \end{cases}$$

ここで、式(1)の P_i は料理等 i が食卓 j に配置された場合の得点を示す。

しかしながら、「体によい献立」という観点から、必要な料理が選択されていない場合は、ペナルティーとして得点を加算する。また、必要以上に料理が選択されている場合は、余分な料理分の得点を加算する。

2. 4 得点化の根拠

主食、主菜、副菜、汁物については以下のような位置付けがなされている^{3)~5)}。

- 「主食」とは食事の中心的位置を占める料理であり、主として炭水化物由来のエ

エネルギー供給源となる料理をいう。

- 「主菜」とは主食以外の料理のなかで中心的な位置を占める料理であり、良質タンパク質、脂肪の供給源となる料理をいう。
- 「副菜」とは主食や主菜に不足するビタミン、食物繊維などのミネラル、栄養素を補う料理をいう。
- 「汁物」はだし汁とその取り合わせの材料が調和された料理であり、主食、主菜、副菜に変化と豊かさを増す料理をいう。

以上を参考に、表1に示すような配置オブジェクトを選定し、「体によい」献立を組み立てるに当たっての料理等オブジェクトの適当な組み合わせを表2に示した。

表2 適当なオブジェクトの組み合わせ (品)

	主食	主食+主菜	汁物	主菜	副菜	カトラリー
適当	1	0	1	1	1 or 2	1 or 2
適当	0	1	1	0	1 or 2	1 or 2

2. 4. 1 料理等配置オブジェクト重み付け得点

具体的な配点の重み付けについては、表1に示すように最高を50とし、栄養価と食卓における重要度とを加味して決定した。日本人の食事摂取基準⁶⁾を元に、1食分の栄養素の推奨量、目安量または目標量(18歳~29歳女子、生活活動強度=やや低い)を算出し、次にそれぞれの料理の栄養価を算出し、それぞれの料理が供給源としている主要な栄養素の充足率等を基準に配点をおこなった。なお、栄養価計算には五訂食品成分表⁷⁾及びExcel栄養君を使用した。食卓における重要度から配点の大きさは、主食=主食+主菜>主菜>副菜>汁物>カトラリーとした。主食、主食+主菜、主菜については、一品の過不足で主食では糖質の、主食+主菜では糖質とタンパク質の、主菜についてはタンパク質の、といったエネルギー源となる栄養素の必要量の充足

に大きな影響を与えることになることから、それぞれ配点を最高の50とした。また、カトラリーは、栄養価的には必要とされていないが、食事をする上で欠かせないものであるため、配点を10とした。

2. 4. 2 食卓配置得点

日本の日常食には図4に示すように食卓における基本的な位置が決められている^{2)~4)}。これに基づいた配点が前述の図2の食卓配置得点である。

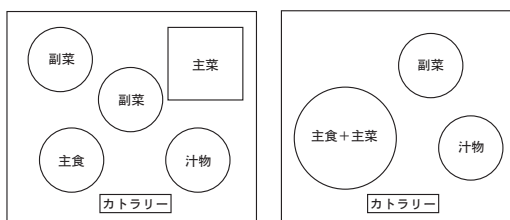
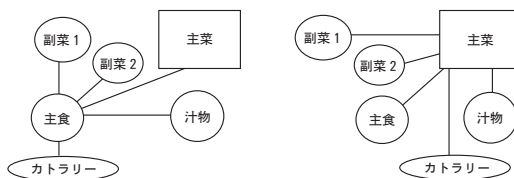


図4 日本の家庭料理における献立配置図

それぞれの料理等の理想的な位置には、配置オブジェクトとの点数差が0になるように設定した。そのマスに配置されなかった場合には、他の料理等オブジェクトとの位置関係を考慮し、料理等の重み付け得点との差を広げた。図5にa) 主食中心、b) 主菜中心とした料理等オブジェクトの理想的な位置関係を示した。



a) 主食中心 b) 主菜中心

図5 理想的なオブジェクトの位置関係

例として、主食は2行目1列に配置されることが理想的であり、料理の種類のリ重み付けと同じ配点である。それが3行目1列に配置されたときにはカトラリーが主食との理想的な位置関係を保つことができなくなるため、重

み付け得点との差が広がる。他の料理テーブルについても同様の配点作業を行った。また、表2の適当なオブジェクトの組み合わせと比較し、選択された料理に過不足がある場合には、(過不足のあった料理の重み付け得点) × (過不足の数) を得点に加算した。

3. 調査方法

1) アンケートデータ収集システム

本システムは金城学院大学に在籍する女子大学生74名を対象に行った。

ノートパソコンの画面を見ながら一人ずつ実施した。

空腹によって選択する料理の種類や数に影響が及ぶことを考慮し、この調査はすべて昼食後に行った。

2) 記入式アンケート調査

自己記入式アンケート調査は金城学院大学に在籍する女子大学生197名を対象に行った。アンケート調査は自己記入式で行った。質問内容は表3に示す。

表3 アンケート質問項目

- ・居住形態
- ・食事作りの担当者
- ・朝食, 昼食, 夕食の摂取状況
- ・ダイエット経験の有無
- ・食事に対する関心
- ・現在の食生活に対する自己評価(食事のバランス, 量, 食事時間)

4. 結果および考察

結果の分析はアンケートデータ収集システム及び自己記入式アンケート調査両方の結果が得られた61名について行った。

本システムから得られた献立得点および組み立てた献立の内容を分析し、被験者が「体によい」とイメージする料理とはどのようなものかを明らかにするとともに、このシステムの得点化の妥当性について検討した。また、献立得点と自己記入式アンケート調査の結果

との関連を検討した。

分析にはSPSS(11.0J, Windows版)を用いた。

4.1 「体によい」献立得点の分析

ここで、評価の高い実施例と低い実施例を図6に示す。



a) 評価の高い献立(得点: 20) b) 評価の低い献立(得点: 230)

図6 アンケートデータ収集システム 献立作成例

a) 評価の高い実施例

オブジェクトの数, 組み合わせ及びテーブル上の配置が適当である。

b) 評価の低い実施例

主菜が2品選択されており, カトラリーが選択されていない。

テーブル上の配置が適切でない。

被験者が本システムを実行することにより得られた「体によい」献立の得点のヒストグラムを図7に示す。ここで、最頻値が50~10

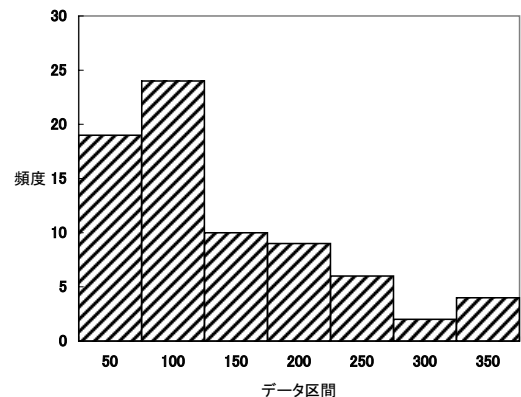


図7 「体によい」献立得点 ヒストグラム

0であり、他の得点区間との有意差が認められたため、この得点区間に含まれる献立を被験者のイメージした「体によい」献立の代表事例とし、その内容について検討した。

表4に被験者が選択した料理分類ごとの平均数と、選択された配置オブジェクトを示した。平均品数は主食0.96品、汁物1.04品、主菜1.08品、副菜2.00品、カトラリー0.92品すべては表2に示したオブジェクトの適当な組み合わせと同様の結果であった。

表4 選択された料理分類の平均品数と配置オブジェクト

料理分類	配置オブジェクト	割合(%)	
主食 (平均0.96品)	ご飯	95.8	**
汁物 (平均1.04品)	味噌汁	84.0	**
	かきたま汁	16.0	
主菜 (平均1.08品)	豚肉しょうが焼き	7.7	
	肉じゃが	19.2	
	ハンバーグ	7.7	
	焼き魚	53.8	**
	鶏肉から揚げ	11.5	
副菜 (平均2.00品)	ほうれん草おひたし	16.7	
	ひじきの煮物	18.8	
	冷奴	12.5	
	野菜サラダ	16.7	
カトラリー (平均0.92品)	箸	87.5	**
	スプーン	4.2	

**p<0.01

主食+主菜は選択されなかった

また、代表事例の献立に選択されていた配置オブジェクトを料理分類ごとにみると、副菜のみ選択されたオブジェクトの割合に有意差が認められなかったものの、主食にはごはんが95.8%、汁物は味噌汁が84.0%、主菜は焼き魚が53.8%と他の料理オブジェクトよりも有意に多く選択された。先行研究においても小学生のイメージする「体によい」食事が、ご飯、味噌汁、焼き魚から構成されていることが示されており、共通する「体によい」食

事として日本食がイメージされていることが示唆された。

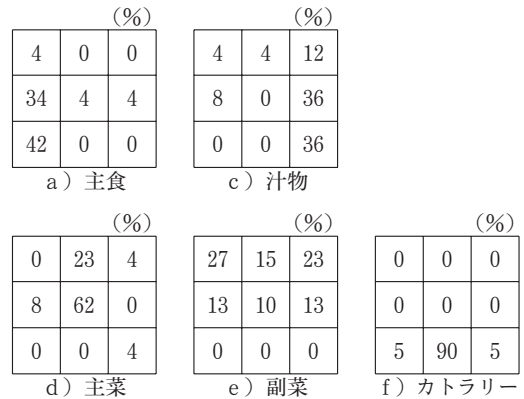


図8 各料理分類ごとの配置割合

図8に代表事例の料理分類ごとにオブジェクトのテーブル上の配置割合を示した。主食は、2, 3行目1列、汁物は2, 3行目3列、主菜は1, 2行目2列、副菜は1行目1, 3列、カトラリーは3行目2列のマスにのせられる割合が高かった。主食、汁物については、前述の図3日本の家庭料理における理想的な配置のとおり配置されており、主食と汁物の位置関係も主食が2行目配置されている場合は汁物も2行目に、3行目に配置されている場合は汁物も3行目に配置されるなど、図5に示した理想的な位置関係と同様であった。しかし、主菜は真ん中に、副菜はその両側に配置する傾向がみられ、図3に示すような理想的な配置とは主菜と副菜の位置が逆であった。この原因として、コンビニエンスストアやファーストフードの拡大によって、主菜、副菜などに分類された料理を意識して食べる機会が減ったことや、料理を常にテーブルの中央に配置する西洋料理に接する機会が多くなったことが考えられる。

以上のことから、本調査から得られた「体によい」献立のイメージは図9に示す料理内容であり、配置であることが推測された。



図9 アンケートデータ収集システムの得点分析から得られた「体によい」献立イメージ代表例



図10 ダイエット経験者による「体によい」献立イメージ代表例

4. 2 「体によい」献立得点とアンケート調査との関連

本システムによって得られた「体によい」献立得点と、自己記入式アンケート調査の結果との相関関係を調べたところ、表5に示すように得点と自分の食生活に対する関心（相関係数：0.250）及びダイエット経験の有無（相関係数：-0.395）との相関が認められた。

表5 献立得点とダイエット経験有無、食事に関心の高低との相関関係

	得点	関心	ダイエット経験
献立得点		0.255*	-0.395**
自分の食事に関心をもっているか (1:持っている-4:持っていない)			-0.047
ダイエット経験 (1:有 2:無)			

**p<0.01

*p<0.05

食生活に対する関心が高い学生ほど「体によい」献立得点が低くなり、より評価の高い献立を組み立てていることが示された。また、ダイエット（減量しようとする）経験のある学生（ダイエットを以前していた、現在している）の方がいない学生よりも献立得点が高くなる傾向が認められた。ここで、ダイエット経験のある学生の作成した献立の代表事例を図10に示す。

ダイエット経験者の48%が、「体によい」献立を組み立てる際に主菜2品もしくは副菜を4～5品選択しており、表2の適当なオブジェクトの組み合わせよりも多くの料理オブジェクトをテーブル上に配置する傾向にあった。このことから、ダイエット経験のある学生は必ずしも「体によい」料理のについての知識をもってダイエットを行っているわけではないことが示された。ダイエット経験が、食欲不振、生理不順、貧血、疲れやすいなど体調に影響を与えることが報告されており⁸⁾、特にダイエットをしようとする者に対して「体によい」食事についての指導が必要であることが示唆された。

このシステムを実施することで、調査者は被験者それぞれがイメージした「体によい」献立がどのようなものかのデータを収集することができ、被験者は各自が組み立てた献立の評価を知ることができる。被験者がイメージした「体によい」献立が画像で捉えられるためにわかりやすく、その献立の問題点等も発見しやすい。また、本調査では「体によい」献立を収集と得点化のみを実施したが、献立を組み立て、決定ボタンを押した際に、得点とともに、その献立の問題点等（例：「主食がありません」「主菜の数が多すぎます」「ご

はんは左側に置きましょう」)を表示するようなプログラムを実行すると被験者にとってさらに有効なシステムになると考える。食生活に関する自己記入式のアンケート調査を併用することで、被験者の「体によい」献立イメージと現在の食環境や知識との関わりを把握することができるため、食事指導に利用することも可能であると思われる。

様々なライフスタイルをもつ現代人には目に見えない栄養素レベルでの指導は実践しにくく、また、実際に食事を作った指導となると、手間がかかる、やり直しがきかないなどの問題点や時間的、金銭的な制約が発生する。一方で、本プログラムを実行する場合はそれらに制限されることなく、食事を評価することが出来るため、個人個人に対応する献立評価システムとして有用であると考えられる。

5. まとめ

本研究では主食、コンピューターの画面上で1食の献立配食パターンを作ることにより、そのパターンの評価を得点化できるアンケートデータ収集システムを構築した。

「体が良い」というイメージに限定して献立の配置パターンの得点化を行うことで、その献立を点数で評価することができ、その結果について分析を行うことで、「体によい」献立としてごはん、味噌汁、焼き魚、及び副菜2品で構成された献立がイメージされていることが示された。

本研究では、得られた調査結果をまとめて分析に供したが、献立得点は授業等である程度の栄養知識を得ている食環境栄養学科の学生とその他の学科の学生との間に有意差が認められており、これらの学科間での「体によい」とイメージする献立の内容や、献立得点と食経験や食知識との関連の相違についても

検討したいと考えている。

本システムでは料理等の重み付け得点と食卓配置得点をコンピューター画面上で簡単に変更することが可能であることから、質問項目を「好きな」「美味しそう」などと変化させることにより、調査の対象を知識イメージから嗜好イメージへと拡大することが可能である。

また、今回の調査における料理等オブジェクトは23種類と限定したが、オブジェクトの数は多ければ多いほうがより、被験者のイメージする献立の傾向がつかめると考えられる。本システムでの配点は料理そのものになされているわけではなく、主食、汁物、主菜、副菜、カトラリーといったカテゴリになされているため、容易にカテゴリ内での料理の種類を増やすことができる。また、食卓配置得点テーブルを増やすことでデザート、飲み物などを追加することも可能である。

本プログラムにおけるテーブルを器に変更し、料理オブジェクトを食材そのものに変えることにより、料理の盛り付け評価へと応用することが可能であると考えられる。

本研究は財団法人 堀情報科学振興財団 第13回研究助成によって実施された。

参考文献

- 1) 日本栄養士会編：健康日本21と栄養士活動 2000
- 2) 文部省、厚生省、農林水産省：食生活指針の解説要領 2000
- 3) 藤沢和恵、南廣子編著：現代調理学. 医歯薬出版 2001
- 4) 大谷貴美子、饗庭照美編：調理学実習. 講談社 2003
- 5) 富岡和夫編著：給食経営管理論. 医歯薬出版 2003
- 6) 第一出版編集部編：厚生労働省策定 日本人の食事摂取基準. 第一出版 2005

- 7) 科学技術庁資源調査会編：五訂食品成分表。
女子栄養大学出版部 2005
- 8) 保谷野美智子，白石好，塩原アキヨ，飯塚美
和子，奥野和子：栄養学雑誌，61，No.6，
371～381 2003