

# 食材の使い切りを考慮した期間的な料理レシピセットの推薦

鄭 美玲<sup>†</sup> 井上悦子<sup>‡</sup> 中川 優<sup>‡</sup>

† 和歌山大学大学院システム工学研究科 〒640-8412 和歌山県和歌山市栄谷 930

‡ 和歌山大学システム工学部 〒640-8412 和歌山県和歌山市栄谷 930

E-mail: † s100077@sys.wakayama-u.ac.jp, ‡ {etsuko,nakagawa}@sys.wakayama-u.ac.jp

あらまし 本研究では、使用食材の使い切りを考慮することで、ユーザが実行しやすい料理レシピセットの推薦を行う。レシピを推薦する際にユーザの嗜好や栄養バランスを考慮したものは多いが、実行後に食材が大量に余るようなレシピを推薦してもユーザは実行しづらい。そこで、本研究では、レシピ集合に対する食材の使い切り評価手法を提案し、複数日にわたるような期間的なレシピセットを食材の使い切りと栄養バランスに基づいて推薦する。

キーワード 料理レシピセット, 使い切り評価, 栄養バランス評価, 情報推薦

## Recommending Cooking Recipes Considering the Amount of Ingredients

Meiling ZHENG<sup>†</sup> Etsuko INOUE<sup>‡</sup> and Masaru NAKAGAWA<sup>‡</sup>

† Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

930, Sakaetani, Wakayama, Wakayama, 640-8510 Japan

‡ Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

930, Sakaetani, Wakayama, Wakayama, 640-8510 Japan

E-mail: † s100077@sys.wakayama-u.ac.jp, ‡ {etsuko,nakagawa}@sys.wakayama-u.ac.jp

### 1. はじめに

近年、参考にする料理レシピを得る手段として、従来の料理本や雑誌、テレビ番組などに加え、インターネット上の料理レシピがよく利用されるようになった。それに伴って数多くの料理レシピの検索サービスが展開されるとともに、料理名や食材などのキーワードに該当した料理レシピ群を単純に提示するのではなく、ユーザの嗜好や栄養バランスなどを考慮することで、より有用な料理レシピをユーザに提示するための検索手法や推薦手法の研究が盛んに行われている。

このような料理レシピ推薦に関する先行研究には、以下のようなものがある。荻米らは、ユーザの過去の食事生活の記録を分析し、栄養状態を改善できる料理レシピを推薦する食生活支援システムを構築した[1]。また、上田らは、調理履歴から算出した食材の得点と、レシピ内における食材の特異度に基づいてレシピの順位付けを行い、個人の嗜好を反映させたレシピ推薦手法を提案した[2]。岩上らは、ユーザが使いたい(使いたくない)順に食材をランク付けした結果に基づいて推薦する料理レシピを再ランキングすることで、ユーザの嗜好を反映した料理レシピを推薦するシステムを構築した[3]。三野らは、ユーザのスケジュールから消費・摂取されるカロリーを考慮し、健康的なダイエツ

トのための料理レシピの推薦手法を提案した[4]。

しかしながら、従来の料理レシピの推薦は、実際に推薦された料理を作った場合に、使用食材がどの程度余ってしまうのかが考慮されていない。ユーザの嗜好や健康に配慮した料理レシピであっても、用意する食材の多数が大量に残るのであれば、ユーザはなかなか実行しづらいのではないかと。特に、1週間など期間的に料理レシピを推薦する場合、使用食材の種類も多岐に渡るため、多数の食材が余る可能性が高まる。

料理があまり得意でないユーザや、一人暮らしのユーザの場合、余った食材を有効活用するのが難しいことも多いため、このようなユーザに対しては食材が使いきれぬ料理レシピを推薦することが望ましいと考えられる。実際、一人暮らしをターゲットにした書籍でも「1週間 食材使い切りレシピ」などの特集が組まれることがあり、食材を余らせることのない料理レシピセットに対する需要はあると考えられる。

そこで、本研究では、レシピ集合に対する食材の使い切り評価手法を提案し、複数日にわたるような期間的なレシピセットを食材の使い切りと栄養バランスに基づいた推薦することを目的とする。

本論文の構成は以下の通りである。まず、2章では、本研究で提案する料理レシピセット推薦手法と、使用



図1 提案手法による料理レシピセット推薦の流れ

するデータの説明を行う。3章では、推薦する料理レシピセットを決定するための、食材の使い切りと栄養バランスの評価手法を説明する。4章は評価実験とその結果を示し、考察する。5章では、まとめと今後の課題を述べる。

## 2. 食材の使い切りを考慮した期間的な料理レシピセットの推薦

### 2.1. 提案手法の概要

本研究では、料理レシピ集合に対して使い切り評価と栄養バランス評価を考慮することで、ユーザがより実行しやすくかつ栄養バランスの良い料理レシピセットを推薦する。料理レシピに使用食材の使い切りを考慮する場合、1つの料理レシピにおいて、使用食材をすべて使い切ることは現実的ではない。そこで、本研究では複数日にわたるような期間的な料理レシピセットを推薦対象とする。なお、推薦するのは、各日の夕食のメイン料理の料理レシピのみとする。詳細については後述する。

本研究の提案手法の概要を図1に示す。ユーザは、何日分の料理レシピを出力するのかの推薦期間と、栄養バランス評価に必要な年齢や性別などの情報を入力する。サーバでは、ユーザの入力を受けて、推薦する料理レシピセットを次の手順で決定する。まず、データベースから料理レシピをランダム抽出し、推薦期間と同数の料理レシピからなる料理レシピセットを生成する。次に、その料理レシピセットに対し、食材の使い切りスコアと栄養バランススコアを算出する。2つのスコアがともに閾値以上であれば、その料理レシピセットをユーザに推薦するという流れである。

ここで、本研究における食材の使い切りの考え方を説明する。食材の使い切り評価では、対象とする料理レシピセット内での各食材の必要分量と、販売店等での入手量、そして料理レシピに従って料理をした場合の過不足量に着目する。食材の合計必要量が、販売店でちょうど入手できる場合は、その食材は使い切れると判断する。現実には食材の合計分量ちょうどを販売

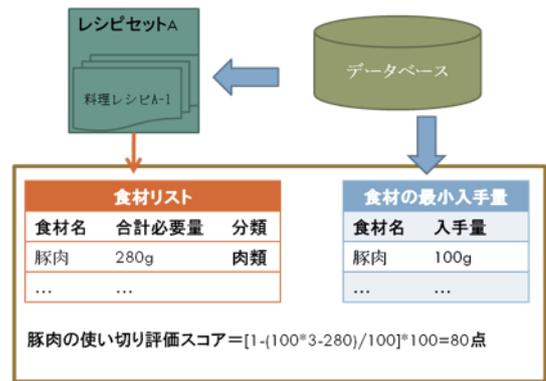


図2 使い切り評価の提案手法の流れ

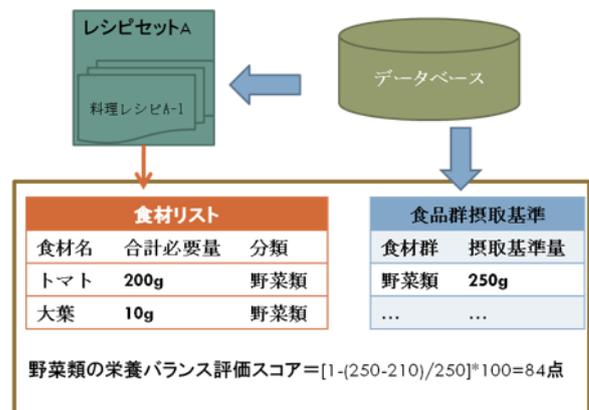


図3 栄養バランス評価の提案手法の流れ

店で入手できる場合は少なく、多少の過不足が生じる。そこで、各食材に対し、販売店で入手可能な単位量を「販売単位」として設定し、合計必要分量と比較することで、食材がどの程度使い切れるのかを評価する。図2は、食材の使い切り評価の流れを示したものである。詳細は3.1節で説明する。

次に、料理レシピセットに対する栄養バランス評価について説明する。図3に、栄養バランス評価の流れを示す。栄養バランス評価には、「食品群点数法」を用いる[5]。食品群点数法では、ユーザの性別や年齢、身体活動レベルごとに、1日あたりの各食品群の摂取基準量が定められている。そこで、料理レシピセットで使用する食材の必要量を食品群ごとに集計した合計摂取量を、ユーザが期間中に摂取すべき基準量と比較することで、栄養バランスを評価する。詳細は3.2節で説明する。

ここで、提案手法で推薦する、期間的な料理レシピセットについて説明する。本研究では、推薦する料理レシピセットに以下の条件を設定した。

- 推薦する各料理レシピセットには、各日の夕食の主菜と主食のみとし、副菜などは扱わない。
- 料理レシピセット内に同一の料理レシピが重複しないようにする。

表 1 栄養バランス評価の対象となる食品群分類

食品群	乳・乳製品	卵	魚介・肉	豆・豆製品	野菜	芋類	果物	穀類	砂糖	油脂
食品分類	乳類	卵類	魚介類 肉類	豆類	きのこ類 野菜類	芋及び デンプン類	果実類	穀類	調味料 及び香辛料	油脂類

- 推薦期間は最大1週間とする。また、食材の消費期限、および各料理レシピの実行順は考慮しない。
- 推薦対象のユーザは1名とし、料理レシピは食材分量を1人分に換算して使用する。

1つめの条件について説明する。本来、1日の食事には朝・昼・夜の3食があり、1食の中でも主食、主菜、副菜などといった複数の料理を食べるが、複数の料理を推薦するには料理同士の相性を考える必要がある。そのため、今回は夕食のメイン料理となる主菜、主食のみを推薦対象とする。

2つめの条件について説明する。今回は、料理レシピセットで必要となる食材を、初日に一度にまとめて入手すると仮定する。そのため、食材の持ちを考えて推薦期間を最大1週間とした。また、食材によっては消費期限が非常に短いものもあるが、今回は消費期限を考慮せず、また料理レシピの実行順も考慮しない。これにより、食材の使い切り評価が、食材の入手可能量である販売単位と合計必要量との比較のみで行える。

3つめの条件は、栄養バランス評価に用いる食品群点数法では、対象ユーザの年齢や性別によって摂取の基準量が定められているために設定した条件である。

## 2.2. 提案手法における必要なデータの収集

### 2.2.1. データベース化したデータ

本節では、提案手法に必要なデータ及びその収集方法を説明する。必要となるデータは以下の6つである。それぞれについて、内容と収集方法を説明する。

- ① 料理レシピ情報
- ② 食材情報
- ③ 食品の分類及び食品群分類
- ④ 食材の販売単位
- ⑤ ユーザの食品群ごとの摂取基準
- ⑥ 食材の分量単位に対するグラム変換量

#### ①料理レシピ情報

料理レシピ情報は、レシピサイト「E・レシピ」<sup>1</sup>に掲載されている主食および主菜の料理レシピを利用する。使用するデータ項目「レシピ名」、「使用食材」、「使用分量」、「人数分」をデータベース化した。なお、使用食材には表記の揺らぎがあったため、手作業で表記を統一した。収集した料理レシピ数は5,024件、うち主菜が3,073件、主食が1,951件である。使用食材は833種類となっている。

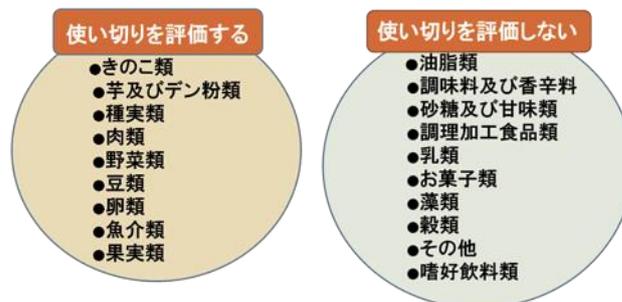


図 4 使い切り評価の対象とする食品分類

#### ②食材情報

食材情報は、料理レシピの使用食材を、「五訂増補食品成分表」[5]に記載された食材名に対応づけたものである。ただし、「五訂増補食品成分表」では、各食材が部位や状態（生、加熱済みなど）によって詳細に分類されているため、料理レシピの各食材の対応付けを人手で行った。

#### ③食材の食品分類と食品群分類

②の対応付けと同時に、各食材の属する食品分類と食品群分類をデータベースに格納した。これら情報は、主に栄養バランス評価の際に使用する。表1に、栄養バランス評価の対象となる食品群分類を示す。

#### ④食材の販売単位

食材の販売単位は、食材の使い切り評価で必要となる情報で、その食材の販売店での入手可能な単位量を表す。食材によってはこの単位量が複数存在するものもあるが、今回は1つの食材に対して販売単位を1つのみ設定する。

ところで、食材の使い切り評価では、必ずしもすべての食材を評価する必要はない。例えば、片栗粉やサラダ油のように、ある程度長期間保存ができる食材は使い切りを評価する必要はない。そこで、食材分類に従って、使い切りを評価する食材と評価しない食材を図4のように大別した。例外的な食材を考慮した後、最終的に、今回収集した833種類の食材のうち、使い切りを評価する食材は337種類、使い切りを評価しない食材は496種類となった。

食材の販売単位の具体的な収集方法については、2.3.2項で述べる。

#### ⑤ユーザの食品群ごとの栄養摂取基準

料理レシピセットの栄養バランスを評価する時に、食品群別の摂取合計量を算出するための各食品の属する食品群情報と、ユーザが夕食の主食または主菜で摂取すべき基準量が必要である。各食品群の情報と摂取基準量は「五訂増補食品成分表」[5]に基づいてデータベース化した。

#### ⑥食材の分量単位に対するグラム変換量

これは、料理レシピでの各食材の使用分量単位および販売単位をグラム量に変換したデータである。食材

<sup>1</sup> <http://erecipe.woman.excite.co.jp/>

の使い切りと栄養バランスの評価をする時に、それぞれのレシピで同じ食材で複数の分量単位で使われているが、料理レシピセットから食材の合計分量を算出するには、その合計分量は食材の販売単位を基づく入手可能量と比較するために同一の分量単位に換算する必要がある。また、栄養バランスの評価をする時にも、食品群の合計摂取量と摂取基準量を比較する際に分量単位を統一する必要がある。

そこで本研究では、全ての食材について、料理レシピに記載されている分量単位と販売単位をグラム単位にあらかじめ変換しておくことにした。そのため、収集した食材に関するすべての分量単位のグラム量が必要になる。今回はこのデータを全て収集してデータベース化した。具体的な収集方法は2.3.3項で説明する。

### 2.3.2. 食材の販売単位の収集

食材の販売単位は、その食材を販売店で入手できる最小の分量単位とする。そのため、実際の入手量は、その食材の販売単位の整数倍として算出する。なお、販売店では同一食材が複数の分量単位で販売されていることもあるが、今回は簡単するために、各食材に販売単位を1つだけ設定するものとする。2.2.1項の④で説明した、使い切り評価の対象となる食材496種類に対して、販売単位を以下の方法で収集した。

まず、料理レシピに記載されている使用分量の単位の中から、適切な単位を1つ選び、数量を1として、その食材の販売単位として設定する。例えば、料理レシピ上で記載されているさつまいもの使用分量の単位が「切れ」「本」「枚」である場合、この3つの単位の中から実際に販売されている可能性の高い「本」を選び、さつまいもの販売単位を「1本」に設定する。

料理レシピに適切な分量単位が存在していなかった場合は、食材販売のwebサイトや実際の販売店などを参考にして、販売単位を決定する。例えば、長芋の場合、レシピに記載された分量単位が「cm」「カップ」「大さじ」のみである場合、これらの単位ではあまり販売されていないと考えられるので、Webサイト等で調べた、長芋の販売単位を「1本」に設定する。

上記の方法でほとんどの食材の販売単位が決定できるが、肉類などグラム単位で販売されている食材も多い。そこで、このような食材については、販売単位を「100グラム」に設定する。

### 2.3.3. 食材の分量単位のグラム変換

料理レシピセットに対する食材の使い切り評価と栄養バランス評価を行うためには、使用食材の合計分量を、それぞれ販売単位や摂取基準量と比較する必要がある。しかし、各食材の料理レシピに記載された使用分量の単位と販売単位が異なる場合が多く、また、栄養評価のための食品群点数法による摂取基準はグラム

量で設定されている。そのため、これらの分量単位を比較可能な単位に変換する必要がある。

そこで本研究では、各食材の使用分量、販売単位をすべてグラム量に変換した値をデータベースに格納しておく。食材のうち、栄養バランス評価の対象となる食品群に属していない食材を除き、554種類を対象に分量単位を以下の方法でグラム量に変換した。

まず、文献[5][6]を参考にして、変換対象の単位に対するグラム量の記載があれば、それを採用する。記載がない単位は、web等で調べて対応するグラム量を決定した。また、料理レシピに記載された使用分量には、「適量」「少々」なども存在するが、これらの場合は、上記のいずれの方法でも決定することができないため、人手でグラム量を決定した。

## 3. 料理レシピセットに対する評価手法

### 3.1. 料理レシピセットの使い切りスコア

料理レシピセットに対する食材の使い切りを評価では、使用食材の合計必要分量と、販売単位に基づいて算出した入手量とを比較し、どの程度の過不足が生じるかを100点満点のスコアで算出する。なお、使い切りスコアは、食材ごとに算出した各スコアの平均値を、料理レシピセットの使い切りスコアとする。

料理レシピセット内での各食材の合計必要分量が、販売単位に従って入手可能な分量に対し、どの程度の過不足が生じるかを計算するにあたり、「最適な入手量」について説明する。最適な入手量とは、販売単位の整数倍で食材を入手とした場合に、合計必要分量に対する過不足量が最小になる入手量を表わす。ただし、食材の合計必要量が販売単位よりも少ない場合は、販売されている最小量である販売単位を最適な入手量とする。各食材の使い切りスコアは、販売単位に対する過不足（絶対値）の割合として算出する。

もし使用食材の一部をユーザが既に持っている場合、買い物に行く時には手持ち分量を減らした分だけ買えば良い。そこで、ユーザが手持ち食材を有する場合は、最初に既存食材と分量を入力すると改訂し、該当食材に対しては合計必要量から既存量を引いた値を食材の合計必要量として最適な入手量を算出し、同様に使い切りスコアを算出する。

料理レシピセットに対する食材の使い切りスコアは、以下の4つの手順で算出する。

**手順 1.** 料理レシピセットの使用食材のうち、使い切りを評価する食材について、各料理レシピでの必要分量をグラム変換した値をデータベースから取得し、合計必要量のグラム量を算出する。

**手順 2.** 手順1で算出した各食材の合計必要量のグラム量と、その食材の販売単位のグラム量を比較し、最適な入手量と過不足量を算出する。

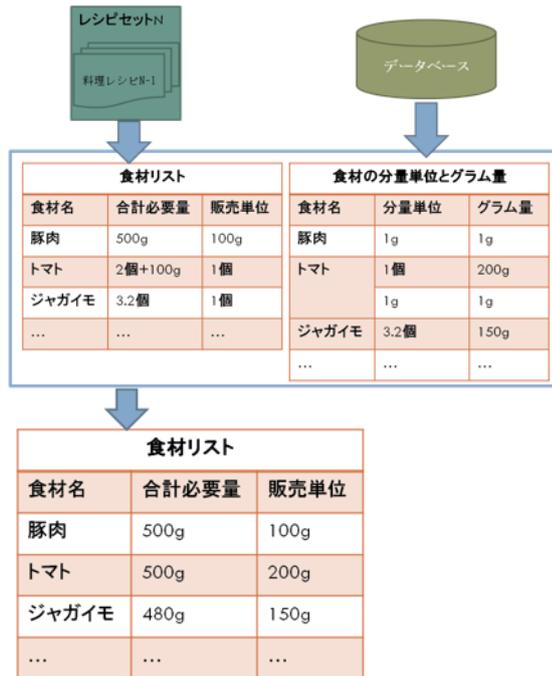


図5 使い切り評価の対象食材リストの生成

手順3. 手順2で算出した食材の最適な入手量と最小の過不足量を用いて、最適な入手量が合計必要量にどの程度合致しているかを、販売単位に対する過不足量の割合として算出し、その食材の使い切りスコアとする。

手順4. 各食材の使い切りスコアの平均値を求めて、最終的な料理レシピセットに対する食材の使い切りスコアとする。

以上の手順で、料理レシピに対する食材の使い切りスコアが算出できる。

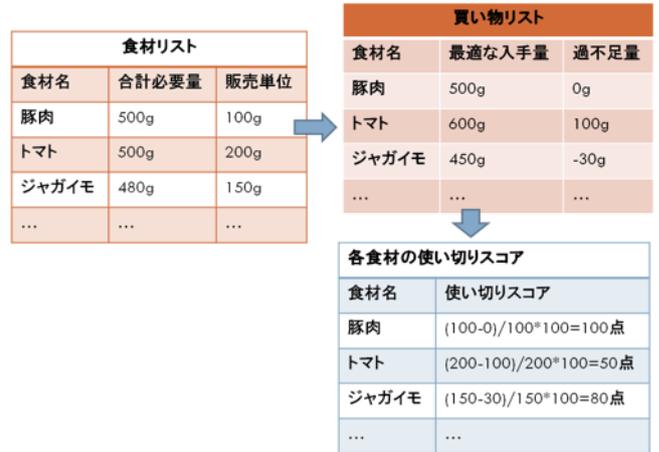
図5は、ユーザに手持ち食材がない場合の、使い切り評価の対象食材リストの生成例である。手持ちの食材がある場合、同様に生成した食材リストから既存分量を引いて食材リストを更新し、この新しい食材リストを用いて料理レシピセットの使い切り評価を行う。図6は、料理レシピセットに対する使い切り評価をまとめたものである。

最後に、料理レシピセットに対する食材の使い切りスコアの算出式を以下に示す。

$$\text{過不足量} = |\text{合計必要量} - \text{最適な入手量}|$$

$$\text{食材の使い切りスコア} = \left(1 - \frac{\text{過不足量}}{\text{販売単位}}\right) \times 100$$

$$\text{料理レシピセットに対する食材の使い切りスコア} = \frac{\sum \text{食材の使い切りスコア}}{\text{対象食材数}}$$



使い切りを評価した食材が全て7種類の場合、料理レシピセットの使い切り評価が以下ようになる  
料理レシピセットNの使い切りスコア=(100+50+80+...)/7=70.8

図6 料理レシピセットの使い切り評価の流れ

### 3.2.料理レシピセットの栄養バランススコア

料理レシピセットに対する栄養バランス評価には食品群点数法を用いる。食品群点数法で定められた、対象者の年齢別、性別と身体活動レベル別の、1日あたりの食品群別摂取基準のグラム量を、評価対象の料理レシピセットで摂取できる、つまり合計使用量を比較してスコアを算出する。ただし、本研究の場合は、夕食の主食または主菜のみの料理レシピが評価対象となるため、1日あたりの食品群別摂取基準から、夕食の主食または主菜のみに対する摂取基準を算出する必要がある。今回は、単純に夕食の摂取基準量を1日あたりの摂取基準の3分の1とした。本研究で推薦する期間的な料理レシピセットには、推薦期間が複数日にわたるため、夕食の摂取基準に推薦期間の日数をかけた値を「期間基準摂取量」とし、料理レシピセットで摂取できる合計量がこの摂取基準をどの程度満たすかで栄養バランスを評価する。

料理レシピセットに対する栄養バランススコアは、料理レシピセット内の使用食材の合計必要分量を章句品群別に集計して合計摂取量とし、各食品群の合計摂取量が摂取基準をどの程度満たすかを数値化し、その平均値を栄養バランス評価スコアとする。なお、料理レシピが主菜である場合、ユーザはご飯などの主食とともに摂取すると考えられるため、主菜レシピの場合は、穀類の摂取量に90グラムを加算することにした。料理レシピセットに対する栄養バランススコアの算出式は以下のとおりである。

$$\text{過不足量} = |\text{合計摂取量} - \text{期間摂取基準量}|$$

食品群の栄養バランススコア

$$= \left( 1 - \frac{\text{過不足量}}{\text{期間摂取基準量}} \right) \times 100$$

$$\text{料理レシピセットに対する栄養バランススコア} = \frac{\sum \text{食品群の栄養バランススコア}}{\text{食品群数}}$$

### 3.3. 推薦する料理レシピセットの選び方

本節では、提案手法を用いてどのように料理レシピセットを推薦するかについて説明する。本研究では約5,000件の料理レシピから推薦する料理レシピセットを決定する必要がある。しかしながら、推薦期間が1週間とした場合が、推薦候補の料理レシピセットは5,000件から任意の7つのレシピを選んだ組合せ数となり、すべての料理レシピセットを評価することは困難である。また、推薦期間が同じであれば、同一ユーザに対して最適な料理レシピセットは常に一定となってしまうため、推薦結果として不適切である。

これらの問題を解決するために、本研究では料理レシピをランダム抽出して料理レシピセットを生成して、食材の使い切り評価スコアと栄養バランススコアを算出し、それぞれのスコアが閾値以上であれば、その料理レシピセットをユーザへの推薦対象とする。閾値を下回る場合は、次の料理レシピセットを生成する。推薦対象の料理レシピセットが必要件数を満たした時点で、ユーザに提示する。

このようにして推薦する料理レシピセットを求めることで、同一ユーザに対しても様々な実行市やレイ料理レシピセットが推薦できる。

## 4. 評価実験

### 4.1. 実験目的

本研究で提案した料理レシピセットの推薦手法のうち、食材の使い切り評価のスコアがどの程度妥当であるかを評価した。なお、栄養バランススコアは、現時点では夕食の主食または主菜しか対象にしていなかったため、評価は行わないことにした。

### 4.2. 実験方法

本研究では、食材の使い切りスコアを評価するために、以下の2つの実験を行った。

#### 実験1:

食材の使い切りスコアが異なる6つの料理レシピセットA~Eを被験者に提示し、被験者の主観による食材の使い切り度合いに基づいた順位付けをしてもらう。被験者による順位づけの結果と、提案手法で算出した使い切りスコアに基づく順位付けとが、どの程度合致するのかを求めることで、食材の使い切りスコアの大小関係が被験者の習慣と合致するかを評価する。

なお、被験者に提示した料理レシピセットには、図7のように、各料理レシピセットの詳細情報として、レシピ名、画像、食材リストに加え、参考資料として、各食材の合計必要分量、販売単位、最適な入手量および過不足量と、料理レシピセット内での使用回数を提示した。主観による食材の使い切り判断は、各食材に設定した販売単位に基づいて実施してもらった。

#### 実験2:

食材の使い切りスコアがほぼ同等である3つの料理レシピセットF~Hを被験者に提示し、実験1と同様に食材の使い切り度合いに基づく順位づけをしてもらう。そして、その順位付けの理由をアンケートで調査する



使用食材数: 13		食材リスト					
食品名	販売単位 (g量)	必要量 (g量)	最適入手量	過不足量	使用レシピ数	平均使用量	食品群
レモン	1個 (100g)	1.4個 (140.25g)	1個	-0.4個 (-40g)	5	28.05g	果実類
トマト	1個 (200g)	6個 (1200g)	6個	0個 (0g)	2	600g	野菜類
いか	1杯 (250g)	1杯 (250g)	1杯	0杯 (0g)	1	250g	魚介類
白身魚	1切れ (100g)	1切れ (100g)	1切れ	0切れ (0g)	1	100g	魚介類
大葉	1パック (25g)	0.32/パック (8g)	1/パック	0.68/パック (17g)	1	8g	野菜類
かつお	1切れ (300g)	0.01切れ (2.5g)	1切れ	0.99切れ (297g)	1	2.5g	魚介類
鶏ささ身	1本 (40g)	2本 (80g)	2本	0本 (0g)	1	80g	肉類
しめじ	1/パック (100g)	0.5/パック (50g)	1/パック	0.5/パック (50g)	1	50g	きのこ類
えび	1尾 (40g)	2尾 (80g)	2尾	0尾 (0g)	1	80g	魚介類
鶏むね	1枚 (200g)	1枚 (200g)	1枚	0枚 (0g)	1	200g	肉類
みつば	1束 (30g)	10束 (300g)	10束	0束 (0g)	1	300g	野菜類
しらすけ	1切れ (80g)	1切れ (80g)	1切れ	0切れ (0g)	1	80g	魚介類
長ねぎ	1本 (100g)	0.3本 (30g)	1本	0.7本 (70g)	1	30g	野菜類

図7 実験データ料理レシピセットの例

表 2 アンケート調査の結果

質問1: 順位付けの判断基準	人数
余る食材の種類(生もの、魚介類とか)	8人
余る食材の量(販売単位の50%以上か)	7人
余る食材の使いやすさ(頻度とか)	5人
余る食材の品数	3人
ユーザの好み	3人
食材の使い回数	2人
余る食材の金額	1人
質問2: 今後、使い切りスコアを与える時に考慮したいこと	人数
ユーザの好み	6人
賞味期限、消費期限、レシピ順番、食材の金額	4人
食材の使いやすさ(頻度とか)	3人
材料のジャンル	2人
食材の種類	1人
余る食材の量	1人
カロリー	1人
メニューを選べるようにしてほしい	1人

ことにより、今後、食材の使い切りを評価する際に考慮すべき条件を検討する。なお、提示した情報や使い切りの判断方法は、実験 1 と同様である。

両実験の被験者は、所属研究室の学生 16 名である。その中で、家族と同居している被験者が 10 人、一人暮らしの被験者が 6 人であった。また、女性が 4 人、男性が 12 人である。

### 4.3 実験結果と考察

#### 4.3.1 実験結果

実験 1 の結果、各被験者の順位付け結果とスコアによる順位付け結果の相関を確認するために、スピアマンの順位相関係数を求めた。順位相関係数の平均値が 0.61 となり、料理レシピセットに対する食材の使い切りスコアが、被験者の主観とある程度合致していることがわかった。

実験 2 のアンケート調査の結果を表 2 にまとめる。なお、料理レシピセットに対する順位付けの結果は、被験者間のばらつきが大きく、食材の使い切りスコアに基づく順位付けとの相関も低いことの確認できた。

#### 4.3.2 考察

本研究で算出した使い切りスコアが人の主観とのそれほど合致しているとはいえないことが結果からわかった。被験者による順位付けとの順位相関は、平均

値は 0.61 であったが、被験者によってばらつきがあった。さらに、実験 2 のアンケート結果からは、食材の使い切り評価をするうえで考慮すべき条件として、食材の種類や、好みを反映したいとの意見が多数得られており、食材の使い切りスコアの算出方法の改善が必要であることがわかった。

今後、食材の使い切り評価の改善方針としては、過不足量以外に、どんな種類の食材があまるのかを考慮に加える。肉類や魚介類などの生ものが残るのが望ましくないと指摘した被験者が多かった。また、ユーザの好みを反映した料理レシピセットを推薦するには、あらかじめユーザの好き嫌いを入力してもらうほか、評価スコアに基づいた料理レシピセットを提示するだけでなく、その結果に対して「これを残して、こっちを入れ替えたい」などの操作インタフェースを構築する必要がある。他にも色々な点が指摘されているが、今後は、特にこの 2 点に着目して提案手法を改善したいと考えている。

### 5 おわりに

本研究では、食材の使い切りと栄養バランスを考慮した期間的な料理レシピセットの推薦手法を提案した。評価実験の結果、現在の使い切り評価手法で算出したスコアが、主観による使い切りの判断とある程度合致することがわかった。今後は、さらに手法を改善し、ユーザにとってより実行しやすく満足できる料理レシピセットを推薦できるようにしていきたい。

### 参 考 文 献

- [1] 苅米志帆乃,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”,日本データベース学会論文誌 Vol.8, No.4, pp.1-6, 2010.
- [2] 上田真由美,石原和幸,平野靖,梶田将司,間瀬健二,“食材利用履歴に基づき個人の嗜好を反映するレシピ推薦手法”,日本データベース学会 Letters, Vol.6, No.4, pp.29-32, 2008.
- [3] 岩上将史,伊藤孝行,“ユーザーの嗜好順序を利用した料理推薦システムの試作”,人工知能学会全国大会, 2010.
- [4] 三野陽子,小林一郎,“ユーザのスケジュールを考慮したダイエットのためのレシピ推薦”, DEIM Forum 2009, A2-1, 2009.
- [5] 五訂増補食品成分表,女子栄養大学出版社 2008.
- [6] 新ビジュアル食品成分表(増補版)-食品解説つき,大修館書店 2009.