

## 美味しさモデルと栄養状態を考慮した料理レシピ推薦システム Cooking Recipe Recommendation System based on Taste Model and Nutritional Stats

狩野 達哉<sup>†</sup> 山口 崇志<sup>‡</sup>  
Tatsuya Kano Takashi Yamaguchi

### 1. はじめに

#### 1.1 背景

今日、料理レシピの取得にはWEB上のサービスが広く使用されるようになってきた。しかし、専門家、非専門家問わず情報を発信できるWEB上の料理レシピは書籍などのマスメディアに比べレシピ数が多く、内容の質も様々であるため、ユーザが必要とするレシピを探し出すコストがかかってしまう。また、現在レシピの検索にはキーワード検索が主であり、ユーザは能動的にレシピの検索を行う必要がある。

そこで、ユーザのレシピ閲覧履歴や食事記録を利用して各ユーザの栄養状態[1]や嗜好[2]に合わせた推薦や、余剰食材の使い切りを考慮した推薦[3]など、様々な目的を持ったシステムの研究が数多く行われている。しかしながら、これらはそれぞれの目的に対して特化されたシステムであり、人が毎日の料理レシピ決定の際に考慮されると考えられる要素の1つを満たすのみである。そこで、料理レシピ決定に関する要素として美味しさのモデルを用いることで、よりユーザに選択されるレシピを推薦するシステムを提案する。

#### 1.2 美味しさのモデル

本論文においての美味しさのモデルとは、伏木が提唱する4つの「おいしさの構成要素」である[4]。1つめは体が欲する栄養素を含む味がより美味しいと感じる「生理的美味しさ」。2つめはユーザが慣れ親しんだ味がより美味しいと感じる「文化的な美味しさ」。3つめは値段が高いことや他人が推薦していることなどユーザがより食品に価値があると感じることでより美味しいと感じる「情報による美味しさ」。4つめは砂糖や油など脳の報酬系の快感物質を刺激する食材を摂ることによってより美味しいと感じる「偶然の美味しさ」である。これらの要素が満たされた料理を摂ることでユーザは高い満足度を示すと期待される。

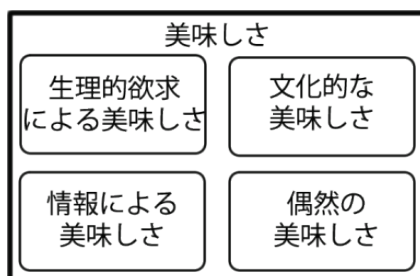


図1 美味しさのモデル

### 2. 推薦手法

本研究では、よりユーザに選択されるレシピを推薦する

<sup>†</sup> 東京情報大学 総合情報学部 情報システム学科

<sup>‡</sup> 東京情報大学 総合情報学部 総合情報学科

ために、美味しさのモデルの構成要素を満たすようレシピを評価し、推薦する手法を提案する。これによって、ユーザが選択時と調理、食事後のシステムに対する満足度を向上させることを目的とする。

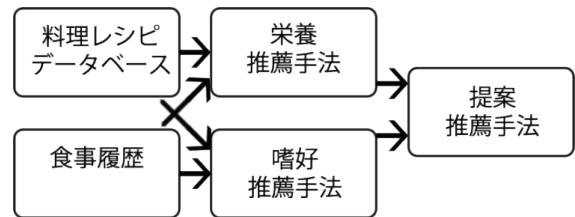


図2 提案手法モデル

本論文の実験では、美味しさのモデルの「生理的美味しさ」をユーザの栄養状態を反映する推薦手法、「文化的な美味しさ」をユーザの嗜好を反映する推薦手法の2つを取り上げる。また、ユーザがレシピ選択時に提案手法による推薦の有効性を検証する。

#### 2.1 ユーザの嗜好と栄養を反映するレシピ推薦手法

事前実験の結果、2種類の評価を反映させるために、各手法によって重要と判断された要素を含むレシピ  $r$  野中で最終評価値  $FEV_r$  がより高い料理レシピから順にユーザに提供する。最終評価値は式(1)に示すとおりに算出する。栄養の偏りの指標である充足率を  $F_r$  とし、これを正規化した値を  $NF_r$  とする。また、ユーザの嗜好を推測しそのユーザ特異の素材をより含むレシピの評価値  $F_k$  とし、これを正規化した値を  $NF_k$  とする。

$$FEV_r = (1 - NF_r) \cdot NF_k \quad (1)$$

#### 2.2 ユーザの栄養を反映するレシピ推薦手法

ユーザの栄養状態を推測する手法として荻米らが提案する手法を簡素化して用いる[1]。これは、栄養バランスを考慮してレシピを評価するために、1日に摂るべき食品の分量に関する目安である「食品群別摂取量」を利用する。料理レシピに含まれている食材の食品群を考慮し、より偏りの無い料理レシピを高い評価とする手法である。本実験では、各ユーザ、各食品群の充足率を算出し、充足率の悪い2つの食品群を含むユーザの栄養状態に適したレシピとする。

式(2)に示すとおり食品群  $i$  に対して、その年代と性別に適した分量である規定量  $RA_i$  と実際に摂取した分量との過不足分  $ED_i$  によって充足率  $F_i$  を算出する。

$$F_i = \frac{|RA_i - ED_i|}{RA_i} \quad (2)$$

荻米らの手法では、各食品群の過不足を考慮しすべての食品群に適したレシピを最適としているが、本実験では省

略し最も値の低い充足率  $F_i$  をレシピの充足率である  $F_r$  とする。

### 2.3 ユーザの嗜好を反映するレシピ推薦手法

ユーザの嗜好を推測する手法として中川らが提案する手法を簡素化して用いる。[2] これは、キーワード検索などに用いられ、単語の特徴の尺度化を行う TF-IDF 法を食材に応用した手法である。ユーザの食事履歴に含まれる食材  $k$  に対して得点を算出したものを  $F_k$  とする。 $F_k$  は式(3)に示すとおりユーザの食材利用頻度(FF)と食材の得意度(IRF)から算出する。

$$F_k = f_k \cdot irf_k \quad (3)$$

食材  $k$  に対する食材の利用頻度である  $f_k$  は、食材  $k$  の出現頻度とする。

食材  $k$  が料理を作る上でどの程度特異性があるかを示す特異度  $irf_k$  は式(4)を用いて算出する。 $M$  はレシピデータベース総レシピ数、 $M_k$  は食材  $k$  を含むレシピ数である。

$$irf_k = \log_{10} \left( \frac{M_k}{M} \right) \quad (4)$$

食材の得点である  $F_k$  の高い食材上位 3 つを選出し、これを含むレシピをユーザの嗜好に適したレシピとし、そのレシピ野中で最も高い  $F_k$  をレシピの嗜好評価値とする。中川らの手法では、時間の経過による食材利用頻度の考慮や、嫌いと思われる食材の推測と併せて利用するが、本実験では省略する。

## 3. 実験

### 3.1 実験方法

対象とするレシピ群は、味の素社が提供しているレシピ大百科に登録されている料理レシピの内、約 7000 を用いる。[5] また、副菜と主菜、主食になると判断されるレシピのみを採用する。被験者 10 人に対して 3 日分の食事記録を残してもらい、それを基に提案手法と「個人の嗜好」、「個人の栄養状態」に適した推薦手法の 3 つを用いて料理レシピを各 5 推薦する。推薦基準に関する情報を開示前のリスト(リスト 1)と後リスト(リスト 2)の 2 点を用いる。

リスト 1 では、各推薦手法によって推薦されたレシピを名前の昇順で整理した 15 のレシピの中から、最も食べたい、最も作りたいレシピを 1 選択する。また、食べたい、作ってみたいレシピを複数回答する。レシピ 2 では、「あなたの栄養状態を考慮した推薦レシピ」など、各推薦手法の推薦基準をユーザに示し、各 5 の中で「最も食べたい」、「最も作りたい」レシピ 1 つ選択し、「作りたい」、「食べたい」を複数回答する。

各料理レシピはサムネイル画像とレシピ名のみを記載し、ユーザは細かい作業手順や時間、食材は分からない状態で直感的に判断してもらった。なお、被験者は 19~50 歳の男女 10 名である。

### 3.2 実験結果

図 3 に示すとおり推薦目的情報の開示前に比べ情報開示後では、1 人あたり 3 つ選択が増え、どの推薦手法でも作りたい、食べたい共により選択される傾向にあった。これにより、推薦手法によらず、ユーザに推薦の目的や主旨を説明することによって選択される確率を高めることができると推測できる。また、図 4 に示すとおりリスト 1 とリス

ト 2 双方で、嗜好を考慮した推薦による料理レシピが「作りたい」「食べたい」項目に多く選ばれており、次いで提案手法、栄養を考慮した推薦となった。このことから、ユーザは栄養より嗜好重視してレシピを選択することと、提案手法が双方の中性的な特徴を示すことが分かった。

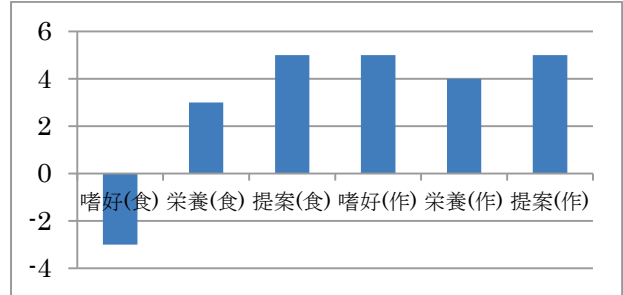


図 3 レシピ 1 とレシピ 2 選択数の差(個)

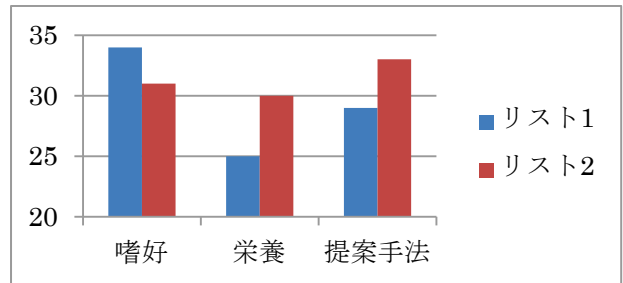


図 4 レシピの総選択数(個)

一方問題点として、極端に食べた食材の種類が少ない被験者が数名いたため、3 日間の食事記録では十分に特異的な食材を特定するに至らなかった。しかしながら、短期間でも食品群別の過不足や、嫌いではない食材の特定をすることが出来、選択率の低い栄養を考慮した推薦を改善させることが出来た。

## 4. おわりに

本論文では、おいしさのモデルを用いて複数要素を満たす料理レシピ推薦手法の検証を行った。結果、ユーザの料理レシピ決定において、栄養状態を考慮した推薦と、栄養状態を考慮した推薦の中性的な特徴を示した。課題として食事履歴記入の簡易化と継続の利用を促す要素の検討がある。今回推薦システムに関する意識調査を平行して行った結果、栄養状態を危惧しているものの、食事を記録する行為に抵抗を持つユーザが多数いることが判明した。また、推薦アルゴリズムだけでなく、推薦の目的や趣旨の開示方法を検討することによって、よりユーザにとって価値の高い情報を推薦することが出来ると期待される。

### 参考文献

- [1] 菊米 志帆乃, 藤井 敦, “料理レシピの推薦と栄養バランスの可視化による食生活支援システム”, WebDB Forum, (2009)
- [2] 中川 明莉沙, 上田 真由美, 高畑 麻理, 中島 伸介, “好き嫌いラベル付き食材分量を考慮したレシピスコア算出方式” DEIM Forum A1-2 (2012)
- [3] 木原 ひかり, 上田 真由美, 中島 伸, “余剰食材の使い切りを考慮したレシピ推薦手法の提案”, DEIM Forum, E3-3(2011)
- [4] 伏木 亨, “おいしさの構成要素とメカニズム”, 栄養学雑誌, Vol.61, No1(2003)
- [5] レシピ大百科, 味の素株式会社, <http://park.ajinomoto.co.jp/>