

## 味の嗜好に応じたレシピの検索

千葉 祐輔<sup>†</sup> 本田 真望<sup>‡</sup> 大島 邦夫<sup>‡</sup>東京理科大学大学院経営学研究科<sup>†</sup>東京理科大学経営学部経営学科<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

近年、ユーザの嗜好に応じた情報検索、推薦サービスが注目を集めている[1]。例えば、オンラインショップでは過去の購買履歴やアンケートなどから判断し、関連した商品を推薦するといったサービスを行っている。また、ニュースのポータルサイトにおけるニュース記事の推薦やハードディスクレコーダーにおける類似番組推薦といったものも存在している。このように今日では個人の嗜好に応じた情報検索、サービスが多く展開されている。しかしながら、これらの個人の嗜好に応じた情報検索は各個人の嗜好に多様性がある場合には的確な検索結果を提供することが困難になってしまう。一方で、料理のレシピ検索サービスも多く存在するが、料理の嗜好も人によって大きく異なるための確にユーザの好みにマッチしたレシピを検索できるサービスは展開されていない。

そこで本発表では料理において重要な嗜好情報である“味覚”をもとに、より個人の嗜好に応じた検索システムを提案する。

## 2 レシピと味覚

今日、多くのレシピ検索サイトが開設され、多種多様な料理が検索できる。レシピは、料理名、材料、分量、写真、作り方等から構成されている。

味の構成要素は、味覚、風味、食味、文化、環境などの様々な要素から成り立っており、通常、“味覚”といった場合、生理学的には「甘味、酸味、塩味、苦味、うま味」の5つが基本味である[2]。辛味は痛覚であり、基本味には含まれていない。しかし辛味も味を構成する重要な要素であるため、本発表では“味覚”を、「甘味、酸味、塩味、苦味、辛味」と定義し、用いる。うま味は、グルタミン酸、イノシン酸、グアニル酸などがあげられるがレシピの構成要素からはそれらが含まれているか判断できないため今回は除外した。

## 3 システム概要

## (1) 本システム作成手順

以下の手順で、本システムを作成する。

1. レシピページを集め、材料名及びその分量を抜き出す今回は、レシピ検索サイト「クックパッド[3]」のレシピを用いた。
2. 甘い、辛い、酸っぱい、塩辛い、苦い、等のキーワードを使いクックパッドでレシピを検索し、それぞれ使われている材料名とその数を辞書 D として登録する。
3. 辞書 D を用いて材料の、味に対する影響力  $E_{ij}$  を求め、

*Recipe-Retrieval for personal favorites of the tastes*

<sup>†</sup>Yusuke Chiba, <sup>‡</sup>Masanobu Honda, <sup>‡</sup>Kunio Oshima

<sup>†</sup>Graduate School of Management, Tokyo University of Science

<sup>‡</sup>School of Management, Tokyo University of Science

それを用いて各レシピの味覚スコア  $S_{ij}$  を計算する。  
(詳細は下記(2)スコア算出法で説明)

4. 味覚スコア  $S_{ij}$  をデータベース DB に格納する。データベースに格納する内容は、レシピ ID, 料理名, 味覚スコア  $S_{ij}$ , 材料名とする。
5. DB を利用して、ユーザに“味覚”についてのランキングを提示。

## (2) スコア算出法

次に、味覚スコアの算出法の概要について述べる。まず、あらかじめ各料理のレシピを取得しておき、その取得しておいたレシピの材料を元に、辞書 D を作成する。辞書 D の各材料の数を重みとして利用し、材料 x の味 j に対する影響力  $E_{xj}$  を求め、各レシピの各材料の分量を考慮し、味覚スコア  $S_{ij}$  を算出する。ここで、n 個の料理  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) の味覚  $j$  ( $1 \leq j \leq 5$ ) (1…甘味, 2…酸味, 3…塩味, 4…苦味, 5…辛味) のスコアを味覚スコア  $S_{ij}$  とする。下記に、辞書 D の一例を表 1, 味覚スコア  $S_{ij}$  の一例を表 2 に示す。

## (3) 評価行列の作成と検索順位の設定

ここでは、検索順位の設定方法について述べる。ユーザは、“味覚”をそれぞれ 5 段階で指定する。5 段階の味覚の度合いそれぞれには、次式(3.1)に従って、対応する値を定める。ユーザが選ぶ度合いを  $U_j$  ( $1 \leq j \leq 5$ )、とする時、対応する値  $u_j$  ( $1 \leq j \leq 5$ ) は次の(3.1)のように表わされる。

$$(3.1) \quad u_j = 0.2(U_j - 1) + 0.1$$

この値を基に、評価行列 A を生成し、ペロン・フロベニウスの定理を適用することでランキングを決定する[4]。

以下の手順で評価行列 A を生成する。評価行列 A は既約かつ正方である。n 個の料理の集合 C を  $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$

表 1: 辞書 D の一例

|             |       |
|-------------|-------|
| 塩 データの個数    | 11052 |
| 砂糖 データの個数   | 10816 |
| 醤油 データの個数   | 9970  |
| 卵 データの個数    | 7840  |
| 玉ねぎ データの個数  | 5681  |
| 酒 データの個数    | 5272  |
| 水 データの個数    | 4968  |
| 牛乳 データの個数   | 4567  |
| こしょう データの個数 | 4551  |

表 2: 味覚スコア  $S_{ij}$  の一例

| 味覚 | 酸味  | 塩味  | 苦味  | 辛味  |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 甘味 | 0.8 | 0.4 | 0.1 | 0.2 |

表 3: 3 つの料理のスコアテーブル

|        | 甘味   | 酸味  | 塩味   | 苦味   | 辛味   | 合計スコア |
|--------|------|-----|------|------|------|-------|
| ピリ辛カレー | 0.1  | 0.4 | 0.7  | 0.2  | 0.9  | 2.3   |
| 野菜カレー  | 0.4  | 0.8 | 0.2  | 0.3  | 0.6  | 2.3   |
| お子様カレー | 0.9  | 0.3 | 0.4  | 0.2  | 0.5  | 2.3   |
| 平均スコア  | 0.47 | 0.5 | 0.43 | 0.23 | 0.67 |       |

$$A = \begin{pmatrix} 0 & h & h & 1 & 0.9 & 0.8 & 0.9 & 1 \\ h & 0 & h & 0.7 & 0.7 & 0.7 & 1 & 0.7 \\ h & h & 0 & 0.2 & 0.8 & 0.9 & 0.9 & 0.6 \\ 0 & 0.3 & 0.8 & 0 & h & h & h & h \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 & h & 0 & h & h & h \\ 0.2 & 0.3 & 0.1 & h & h & 0 & h & h \\ 0.1 & 0 & 0.1 & h & h & h & 0 & h \\ 0 & 0.3 & 0.4 & h & h & h & h & 0 \end{pmatrix} \quad (h>0)$$

数式 1: 評価行列 A

とし、5つの味覚の集合 T を  $T = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5\}$  とする。この集合 C と T との間で次の規則(4.1)~(4.3)に従って1つの行列  $A(a[i,j])$  を生成する。

(4.1) 料理  $c_i (1 \leq i \leq n)$  の味覚スコア  $S_{ij}$  の、味覚  $t_j (1 \leq j \leq 5)$  の選択値  $u_j$  に対する類似度を  $k = 1 - |u_j - S_{ij}|$  とするとき、 $a[i,j] = k, a[j,i] = 1 - k$

(4.2)  $a[i,j] = h$  ( $h$  は正の微小な値) ( $1 \leq i, j \leq n$  または  $n+1 \leq i, j \leq n+5$ , ただし  $i \neq j$ )

(4.3) 対角成分  $a[i,i] = 0 (1 \leq i \leq n+5)$

以上によって生成した評価行列 A にべき乗法を適用し、固有ベクトル  $\gamma = (r_1, \dots, r_n, \dots, r_{n+5})$  を求める。  $\gamma$  の要素  $r_i$  の大きい料理  $c_i$  ほど、検索ランキングの上位となる。

#### (4) 具体的適用例

上記の手順で表 3 を基に具体的な評価行列、数式 1 を生成した。なお、この例では  $U_1=1, U_2=3, U_3=3, U_4=2, U_5=5$  とした。その結果のランキングが表 4 である。ランキング上位のものほど、ユーザの希望にマッチしている。ここでは、ピリ辛カレーが一番ユーザの嗜好にマッチしており、次に野菜カレー、お子様カレーがマッチしている。

### 4 レシピ検索システムの実装と実行例

図 1 は提案した手法を用いたレシピ検索システムを PHP 言語を用いて試作したものである。レシピのデータはクックパッドの料理レシピを基に、本システムの為のデータファイルとして構成し直した。

ユーザがキーワード(料理名)を入力し、ユーザの好みに合わせて各味覚の度合い(5段階)を指定して検索すると、図 2 のような検索結果が表示される。また、その味に関しては度合いを選択しなくてもよい場合は“(考慮しない)”を指定できる。図 2 は、検索結果の画面であり、写真と料理名、材料、レシピ ID が表示され、写真をクリックするとブラウザでクックパッドのレシピページが表示される。

### 5 まとめ

本研究では、既存の料理レシピ検索サービスでは用いられていない“味覚”を検索に取り入れたことにより各個人の嗜好に多様性がある場合にも、より的確に個人の好みにマッチした料理をランキングし、提示するシステムを提案した。これにより、ユーザが好む料理の検索の利便性を高めることができた。

本システムの検索画面インターフェースは、今回はラジオボタンにより味覚の度合いを指定するものであるが、今後は、味覚の度合いを、スライドバーを用いて指定でき

表 4: ランキング結果

|             |        |
|-------------|--------|
| 0.592005456 | ピリ辛カレー |
| 0.482209336 | 野菜カレー  |
| 0.418088851 | お子様カレー |
| 0.306467021 | 甘味     |
| 0.218804304 | 辛味     |
| 0.215090569 | 塩味     |
| 0.20597408  | 酸味     |
| 0.108253296 | 苦味     |



図 1: 試作したレシピ検索画面

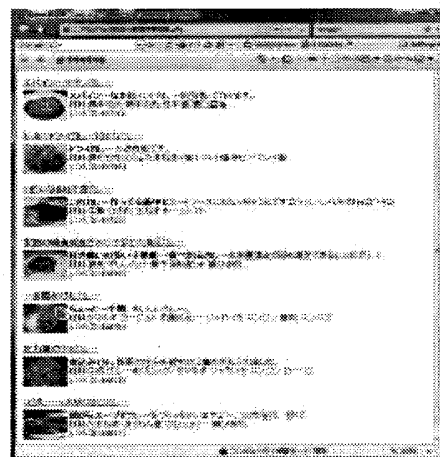


図 2: レシピ検索結果

るようにし、よりユーザの希望にマッチした検索を行いたい。また、本研究をユーザへのレシピの推薦や、レシピだけではなく、個人の嗜好に多様性がある他の分野にも応用していきたい。

### 参考文献

- [1] 情報処理 vol.48 NO.9 特集 利用者の好みをとらえ活かす～嗜好抽出技術の最前線～(社団法人 情報処理学会)
- [2] 柏柳誠: 旭川医科大学生理学講座神経機能分野HP内、-味覚の生理学-旭川医科大学生理学第二講座 <http://www.asahikawa-med.ac.jp/dept/mc/physi2/>
- [3] レシピ検索No. 1/料理レシピ載せるならクックパッド: <http://cookpad.com>
- [4] 大島邦夫, 保福一郎: ランキングベクトルとウェイトを適用した試験結果におけるランキング法について, 日本応用数学会論文誌, Vol.6, No.1 pp.133-146.