

## 手元にある材料を考慮した料理提案システムの構築

## Construction of Cooking Recommendation System Using Food in Hand

中村侑矢† 世良拓也† 土屋誠司‡ 渡部広一‡  
Yuya Nakamura Takuya Sera Seiji Tsuchiya Hirokazu Watabe

## 1. はじめに

人が生活する上で食事は必要不可欠なものである。そのため、主婦など料理を作る人は毎日料理を決めなければならない。その際、食べる人の好きな食べ物や嫌いな食べ物といった嗜好を考慮し、料理を選択する事が望ましい。しかし、料理を構成する味付けや材料は、個人によってそれぞれ好き嫌いがある。その好き嫌いを考慮して毎日料理を提案するのは困難だと考えられる。そこで、料理に対する嗜好情報を考慮した料理提案手法<sup>[1]</sup>が必要とされている。

既存の料理提案手法は、レシピサイトの料理から、嗜好情報を考慮し、料理を提案するものである。しかし、料理を作るときには材料が必要である。料理を提案されたときに手元にそれを作る材料がないと、材料をそろえなければならないので料理を作る手間が増える。さらに、材料の分量がわかると、より料理を作りやすくなる。

そこで、本研究では、残量を考慮した料理提案システムを構築する。残量を考慮するためには、各料理の材料の分量を把握しておく必要がある。本研究では、新しく材料の分量を格納した、分量知識ベースを構築する。料理を作る人にとっては、手持ちの材料は重要であるため、手持ちの材料を考慮した料理を提案するシステムを作成することを目的とする。

## 2. 関連技術

## 2.1. 料理概念ベース

料理概念ベースとは、レシピサイトから取得した料理をある一定のルールに従い自動的に料理概念ベースを構築した知識ベースである。概念には、料理のカテゴリからなるカテゴリ概念、材料からなる材料概念、料理名からなる料理概念が存在する。各概念には、特徴を表す属性とその属性の重要性を表す重みが一緒に格納されている。料理概念ベースの例を表 1 に示す。

表 1 料理概念ベースの例

概念	属性, 重み
カレー	(カレー, 147.7)(カレールー, 22.7)...
カレールー	(カレールー, 32.1)(カレー, 16.4)...
圧力鍋で簡単カレー	(カレールー, 1.0)(牛肉, 1.0)...

料理概念ベースの構築には、楽天レシピデータ<sup>[2]</sup>と楽天レシピサイト<sup>[3]</sup>の合計 70353 種類の料理を使用する。料理にはカテゴリ(211 語)、料理名(70353 語)、材料(17273 語)という項目がある。この 3 つを料理概念ベースにおけるレシピ情報として扱う。レシピ情報の例を表 2 に示す。

表 2. レシピ情報の例

カテゴリ	料理名	材料
麻婆豆腐	本格!麻婆豆腐	豆腐, 挽き肉...
麻婆豆腐	本格的な四川風麻婆豆腐	豆腐, 赤味噌...

† 同志社大学大学院理工学研究科

Graduate School of Science and Engineering, Doshisha University

‡ 同志社大学理工学部

Faculty of Science and Engineering, Doshisha University

## 2.2. 料理関連度計算方式

料理関連度計算方式とは、料理概念ベースに定義されている 2 つの概念間の関連の強さを定量的に表現する手法である。料理関連度は 0.0 から 1.0 の間の実数値で表され、概念間の関連が強いほど大きな値を示す。

## 2.3. 料理知識ベース

料理知識ベースとは、カテゴリ概念(211 語)、料理概念(70353 語)が格納された知識ベースである。カテゴリ概念はレシピ情報のカテゴリ、料理概念はレシピ情報の料理名をそのまま格納している。表 3 に料理知識ベースの例を示す。

表 3 料理知識ベースの例

カテゴリ概念	料理概念
コロッケ	たまごコロッケ
コロッケ	カボチャコロッケ
カレー	ビーフカレー
カレー	ツナカレー

## 2.4. 調味料知識ベース

調味料知識ベースとは、24 種類の調味料とそれに対応した感覚を格納した知識ベースである。表 4 に調味料知識ベースの例を示す。

表 4 調味料知識ベースの例

調味料	感覚
砂糖	甘い
みりん	甘い
レモン	すっぱい
酢	すっぱい
唐辛子	辛い
キムチ	辛い

## 3. 既存の料理提案システム

既存の料理提案システムとして、料理概念ベースを用いた料理提案システムがある。「好きな食べ物」、「嫌いな食べ物」という嗜好情報から、料理関連度計算方式を用いてユーザの嗜好と関連の強い料理を提案するシステムである。

普段、料理を作る際には手持ちの材料から作ることができる料理を考えることが多い。既存の料理提案システムはユーザの嗜好しか考慮しておらず、手持ちの材料やその分量を考慮していないという問題点がある。

## 4. 提案手法

ユーザの嗜好だけでなく、手持ちの材料も考慮した料理の提案を行う。そのために、材料の分量を格納した分量知識ベースを用いて、手持ちの材料を考慮した料理の提案をできるようにする。

## 5. 手持ちの材料を考慮した提案システム

本システムは、まず嗜好情報として「好きな食べ物」、「嫌いな食べ物」と、「手持ちの材料」を入力してもらう。そして、ユーザの好きな食べ物と関連が強く、嫌いな食べ物と関連が弱い手持ちの材料で作れる料理を提案する。ここで、嗜好情報として入力してもらう内容は「料理名」、「材料名」、「感覚」のいずれかである。嗜好情報と手持ちの材料から、個人の嗜好を満たし、手

持ちの材料で作ることができる料理を判断する。料理提案の流れを図 1 に示す。

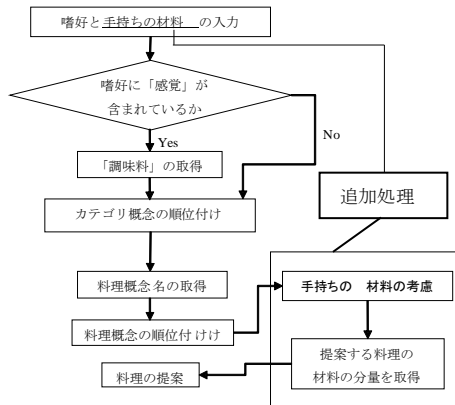


図 1 料理提案の流れ

### 5.1. 調味料の取得

入力した嗜好情報に「感覚」が含まれている場合、調味料知識ベースから、その「感覚」に対応するすべての「調味料」を取得する。取得した「調味料」を、味を判断する嗜好情報として新たに追加する。例えば、「辛い」という感覚が入力された場合、調味料知識ベースから「唐辛子」という調味料を取得する。

### 5.2. カテゴリ概念の順位付け

嗜好情報とカテゴリ概念との料理関連度を料理関連度計算方式で算出する。まず「好きな食べ物」と、あるカテゴリ概念との料理関連度の平均値を算出し、この値をそのカテゴリ概念の料理関連度 A とする。次に「嫌いな食べ物」とも同様に平均値を算出し、料理関連度 B を求める。そして「料理関連度 A - 料理関連度 B」の値をそのカテゴリ概念の点数とする。同様の処理をすべてのカテゴリ概念に対して行う。次にカテゴリ概念の点数を順位付けし、上位 3 件を取得する。

### 5.3. 料理概念の順位付け

5.2 節で取得したカテゴリ概念上位 3 件に対応する料理概念を料理知識ベースからすべて取得する。そこから、料理関連度計算方式を用いて、すべての料理概念の点数を 5.2 節と同様に求め、順位付けを行う。カテゴリ概念ごとに順位が高い料理概念をすべて取得する。

### 5.4. 手持ちの材料の考慮

5.3 節で取得した料理概念と、「手持ちの材料」を照らし合わせ、提案する料理を決定する。その際、「手持ちの材料」が 2 つ以上含まれた料理概念をカテゴリ概念ごとに 1 品取得し、合計 3 品の料理を取得する。

手持ちの材料の分量を考慮するため、分量知識ベースを用いる。この知識ベースには、料理概念と材料概念、およびその分量を格納する。作成する分量知識ベースの例を表 5 に示す。

表 5 分量知識ベースの例

料理概念	材料概念	分量
健康しじみの味噌汁	しじみ	150g
	みそ	30~40g
	水	800cc

### 5.5. 提案する料理の材料の分量を取得

5.4 節で取得した料理の材料と、その材料の分量を分量知識ベースから取得する。最後に 5.4 節で取得した料理 3 品と、その分量を提案する。

## 6. 評価

被験者 12 名に、既存の料理提案手法と、構築した手持ちの材料と嗜好を考慮した料理提案手法を使用してもらい、実験を行った。既存の料理提案手法では嗜好として好きな食べ物、嫌いな食べ物をそれぞれ 3 つまで、新しく構築した料理提案手法では、それらに加えて手持ちの材料を 10 種類入力してもらった出力結果を、下記に記す 5 段階で評価を行った。

なお、本研究では、手持ちの材料は充分な量を持っているものを入力することとした。

(5: 食べたいものを提案している, 4: どちらかといえば食べたいものを提案している, 3: どちらともいえない, 2: どちらかといえば食べたくないものを提案している, 1: 食べたくないものを提案している)

表 6 では、既存の料理提案システムでの評価を「既存システム」、新しい料理提案システムでの評価を「新システム」とする。

表 6 評価結果

評価	5	4	3	2	1
既存システム	16.7%	38.9%	41.7%	2.8%	0.0%
新システム	19.4%	41.7%	36.1%	2.8%	0.0%

表 6 の結果より、評価 5 の「食べたいもの」が 2.7%、評価 4 の「どちらかといえば食べたいもの」が 2.8% 上昇している。そのため、手持ちの材料と嗜好を考慮した料理提案は精度向上したと考えられる。

なお、新しく構築した料理提案手法では、既存の料理提案手法との比較のため、手持ちの材料で作れるかどうかにも下記に記す 3 段階で評価を行った。

(3: 元にある材料で作れる, 2: 手持ちの材料に追加すれば作れる, 1: 手持ちの材料で作れない)

表 7 は手持ちの材料で、提案する料理が実際に作ることができるかを評価した結果である。

表 7 評価結果

評価	3	2	1
新システム	44.4%	55.6%	0.0%

表 7 の結果より、評価 2 の「手持ちの材料に追加すれば作れる」は 55.6%、評価 3 の「手持ちの材料で作ることができる」は 44.4% であった。この結果から、手持ちの材料のみで作ることができる料理を提案する精度が低いことが分かった。

## 7. おわりに

本稿では、料理提案手法の拡張と、分量知識ベースの構築を行った。その結果、既存の料理提案手法より 5.5% の精度向上ができた。

今回、手持ちの材料は充分な量持っているとしているので、提案された料理が実際持っている材料の分量では足りないという問題点がある。そこで、手持ちの材料を入力する際にその分量も入力し、それに見合った料理を出力することで、より実用的な手法になると考えられる。そのためには、分量知識ベースの精練が必要である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 16K00311 の助成を受けた。

参考文献

- [1]岡田篤典, 芋野美紗子, 土屋誠司, 渡部広一, “料理知識の自動抽出による料理概念ベースの構築”, 情報科学技術フォーラム FIT2015, Vol.14, No.2, pp.73-74, 2015.  
 [2]“楽天データ公開”, <http://rit.rakuten.co.jp/opendataj.html>, 2015/2/7  
 [3]“楽天レシピ”, <http://recipe.rakuten.co.jp/>, 2015/2/7