

料理レシピ群から代替・追加・省略可能な食材の抽出手法の検討  
 Consideration of an Extraction Method of Replaceable, Addable, and  
 Omittable Ingredients from Cooking Recipes

楠花菜<sup>†</sup>  
 Kana Kusunoki

安藤 一秋<sup>‡</sup>  
 Kazuaki Ando

## 1. はじめに

近年、レシピ投稿サイトの充実により、ユーザは豊富なレシピを容易に閲覧できるようになった。レシピ投稿サイトとして国内最大であるクックパッドには、およそ149万品のレシピが存在し、2,000万人以上のユーザが利用している。当サイトのレシピ検索システムでは、任意食材を含む／含まないなどの詳細検索、ユーザの目的、状態に応じた検索も可能である。しかし、食材に関する検索では、ユーザの食材に対する細かい要望に対応しきれていない。例えば、利用したいレシピを決めたものの、使用困難な食材が存在する場合や優先的に使用したい食材が利用されていない場合である。現システムでは、これらの要望に対応することが難しい。

利用レシピを決定した後の食材に関する問題や要望の多くは、レシピ中の食材に対し、代替・追加・省略可能な食材（以降、編集食材と表記）を提示することで解決できると考えられる。例えば、アレルギーを引き起こす食材がレシピ中で使われている場合、その代替となる食材、もしくは、それらの食材を使用せずに作っても、完成する料理の風味が損なわれないことが分かれば、ユーザは、そのレシピを基に料理を作ることができる。また、優先的に使いたい食材が存在する場合も、レシピにそれらの食材を追加しても風味に大きな変化がない、または、アレンジとして使えることが分かれば、ユーザは安心してそれらの食材をレシピに追加することができる。

そこで、本研究では、ユーザの要望に合わせたレシピを提供するために、ユーザが注目しているレシピに対して、編集食材を提示することを目的とする。本稿では、初期段階として、編集食材をレシピから抽出する手法について検討する。本稿で検討する手法は初期検討であるため、調味料を除いた食材のみを対象とする。

## 2. 関連研究

料理レシピに対して、代替食材や追加、省略可能な食材を発見・推薦する研究[1-4]はいくつかある。

例えば、志土地らは、料理名の語尾が同一であるレシピを集約したレシピ群から代替食材を発見する手法[1]を提案している。この手法では、同一料理カテゴリ中の代替可能食材は、概ね同じ調理手順が施されると仮定し、食材と調理動作の共起関係から代替食材を発見する。しかし、代替後の食材と他の食材との組み合わせや代替後の調理動作について考慮しておらず、代替食材とその食材に対する調理動作の両方が適切であると評価された割合は、37.5%である。

<sup>†</sup> 香川大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, Kagawa University

<sup>‡</sup> 香川大学工学部

Faculty of Engineering, Kagawa University

また、佃らは、ユーザが注目しているレシピに対して、追加、削除可能な食材を推薦する手法[2]を提案している。この手法では、食材の関係を構造化し、その構造の安定度を、レシピを構成する食材の組み合わせを基に計算する。そして、安定度の変化を利用して、追加、削除可能な食材を推薦する。注目レシピをアレンジするための食材の推薦精度は、48.2%である。

本研究では、志土地らの研究と同様に、類似した料理レシピの集合毎に、編集食材を抽出する。また、佃らの研究と同様に、料理を作る上で重要な食材は、編集食材にはなりえないという仮定の下、「重要な食材」と「それ以外の食材」に食材を分類して編集食材を抽出する。また、関連研究では、代替・追加・省略のすべての操作を対象とした研究は存在せず、個別の研究においても十分な精度が得られていない。そこで本研究では、編集食材を高い精度で抽出する手法の提案を目的とする。

## 3. 食材の表現の違い・表記ゆれ対策

レシピ投稿サイトでは、投稿者によって食材の表現の違いや表記ゆれが多くみられる。本稿では、これらの問題に対し、食材の収集時に以下の対策を講じる。

- 食材名の前後に記号や補足情報が存在  
 例：○卵S、大きめの里芋（皮を剥いておく）  
 サイズ、分量、記号、下準備などが食材と共に表現されるパターンで最も頻出する。  
 対策：種類の多いパターンであったため、出現頻度の高い表現のみ削除して食材を収集する。
- 食材名が品種または別名で表記  
 例：メイクイーン、南瓜（=かぼちゃ）  
 対策：eヘルシーレシピ食材辞典から収集した224種類の食材名と、調査で見つけた頻度の高い品種・別名と合わせて、いずれか1つの名称に統一する。

本研究では、以上の対策を行った後に、食材名をカタカナに自動変換することで集約する。

なお、上記の他に、大根の葉、にんじん（皮なし）など食材の特定の部分に注目している表現や、醤油・みりん、しめじ、えのき等、複数の食材を一行にまとめて表記している表現も見られたが、頻度としては少なかったため、現時点では対策を講じていない。

## 4. 編集食材抽出手法の概要

現在検討している抽出手法について概要を述べる。

### 手順1：共通レシピ群の構築

共通レシピ群とは、編集食材を共有できる料理レシピの集合である。編集食材の抽出は、共通レシピ群ごとに行う。様々なレシピ投稿サイトに対する予備調査を基に、本研究では、料理名によるカテゴリ分類が概ね妥当であると考

えられる「楽天レシピ」の料理名カテゴリを共通レシピ群として使用する。

#### 手順 2: 定番食材と定番選択食材の抽出

共通レシピ群中のほとんどのレシピで使われている食材(定番食材)と、同一食材グループの中から 1 つ以上選択してレシピに使わなければならない食材(定番選択食材)を共通レシピ群ごとに抽出する。

定番食材は、共通レシピ群中での出現確率が  $\alpha$  以上の食材とする。定番選択食材は、レシピの食材表記欄で「または」、「or」という表現が使われていたレシピが  $\beta$  件以上存在する場合、「または」、「or」という表現の前後に出現する食材をそれぞれ抽出し、それらの出現確率の総和が  $\alpha$  以上の食材とする。ここで得られた定番選択食材は、代替可能食材としても使用する。

#### 手順 3: 任意食材から編集食材の抽出

共通レシピ群に含まれる食材群から定番食材と定番選択食材を除いた食材の集合を任意食材とする。例えば、「肉じゃが」レシピの食材を分類した場合、以下のようになると考えられる。

定番食材: じゃがいも, 玉ねぎ

定番選択食材: 肉グループ(豚肉, 牛肉, ミンチ)

任意食材: こんにゃく, いんげん豆など

そして、任意食材の集合から、代替・追加・省略の操作別に、編集食材を抽出する。まず、代替食材は、手順 2 で得られる定番選択食材に加え、「または」、「or」でつながっている前後の食材とする。次に、省略可能食材は、共通レシピ群において使用されていないレシピが一定数以上存在する食材とする。そして、追加可能食材は、追加する食材と使用している食材の相性度を算出し、調理動作を考慮して決定する。

編集食材を抽出する具体的な手法は、検討段階である。

### 5. 定番食材と定番選択食材抽出の予備実験

抽出手法の手順 2 に基づいて、楽天レシピに投稿された「肉じゃが」カテゴリのレシピ 653 件に対して、定番食材と定番選択食材を抽出する予備実験を行う。なお、 $\alpha = 0.8$ ,  $\beta = 3$  とする。また、予備実験では、表現の違いや表記ゆれを手作業で集約した後、頻度を求めた。結果を表 1 に示す。

表 1. 肉じゃがの食材の出現確率

食材名	出現頻度	出現確率
ジャガイモ	614	0.94
タマネギ	588	0.90
ニンジン	495	0.76
ギュウニク	231	0.35
ブタニク	216	0.33
インゲン	57	0.09
ニンニク	31	0.05

表 1 には、出現確率上位 7 位までの食材を示す。今回の場合、定番食材としてジャガイモ、タマネギが抽出された。また、定番選択食材は、「牛肉または豚肉」という表現が 3 レシピ以上に存在していたため、「ギュウニク」と「ブタニク」が定番選択食材として抽出されることを予想して

いた。しかし、両方の出現確率を合算しても、0.68 にしかなかったため、定番選択食材として抽出されなかった。これらの頻度には、「牛または豚肉」等の「または」を含んだ食材の頻度が重複カウントされることを防止するため合算されていない。したがって、定番選択食材として成り立ちそうな組み合わせの表現が存在する場合、これらの頻度を合算し、閾値を適用することで改善できると考えられる。

### 6. 今後の方針について

まず、抽出手法の手順 2 で定番選択食材を抽出する際、「または」を含んだ食材の頻度も合算するように改良する。そして、料理カテゴリによっては、定番食材の判定が曖昧になる可能性も考えられるため、動的に閾値を決定する方法について検討する。

手順 3 で任意食材から追加可能食材を抽出する際、使用されている食材の調理動作と、追加する食材にとって適切であろう調理動作を比較し、類似する調理動作を含んでいるかの是非も考慮して、追加可能食材を抽出する手法を検討する。

また、「または」、「or」でつながる食材の代替は、注目レシピを含む共通レシピ群以外でも適応可能であるかを調査する。

本稿では、対象食材として調味料を除いているが、使われている食材の半数以上が調味料であるレシピも多く存在する。例えば、予備実験で利用した「肉じゃが」レシピの場合、100 種類以上の調味料が存在する。今後は、調味料を考慮した手法についても検討を行う必要がある。

### 7. おわりに

本稿では、共通レシピから、代替・追加・省略可能な食材である編集食材を自動抽出する手法について検討した。そして、「肉じゃが」レシピから定番食材と定番選択食材を抽出する予備実験を行った結果、頻度算出と閾値について検討する必要性を確認できた。

今後は、定番食材を抽出するための頻度算出と閾値の決定法、任意食材から編集食材を抽出するための具体的な手法の検討を継続して行う。また、調味料を考慮した手法に改良し、ユーザが注目しているレシピに対して、編集食材を提示するシステムの構築を目指す。

#### 参考文献

- [1] 志土地由香, 井手一郎, 高橋友和, 村瀬洋, “料理レシピマイニングによる代替可能食材の発見”, 信学論, Vol. J94-A No.7, pp. 532- 535, 2011.
- [2] 佃 洗撰, 中村 聡史, 山本 岳洋, 田中 克己, “レシピ探索のためのレシピの構造とその安定度を考慮した追加・削除可能な食材の推薦”, 信学論, Vol. J94-A No.7, pp. 476- 487, 2011.
- [3] 木村 美香子, 北村 泰彦, 松田 匡史, TIJERINO Yuri, “オントロジーを用いた英日料理レシピ変換システム”, 信学論, Vol. 107 No.429, pp. 77-82, 2008.
- [4] 前田 康成, 梶井 文人, 吉田 秀樹, 鈴木 正清, “メタボ対策料理レシピ発想支援方法に関する一考察”, パイオメディカル・ファジィ・システム学会誌, Vol. 13 No.1, pp. 81-86, 2011.