

レシピの自動生成に向けた調味料推定の評価

Statistical estimation of selecting seasoning for auto-generated original recipe.

大竹 いつか[†] 祖父江 翔[†] 山本 けい子[‡] 田村 哲嗣[‡] 速水 悟[‡]

Itsuka Ohtake Sho Sobue Keiko Yamamoto Satoshi Tamura Satoru Hayamizu

1. はじめに

平均寿命が延び続ける近年、健康への関心が高まると共に、健康増進法によって健康づくりや疾病予防を積極的に推進するための環境整備が求められている[1]。一般ユーザが医療情報を総合的に管理・検索するためのシステム、医傳[2]がある。医傳では自己診断の支援を目的として、Web 文書を用いた情報の抽出や健診情報からの統計分析などを行っている。また運動や食生活との関係も重要視されており、運動支援では、人間の行動識別[3]を行うことで運動量や消費カロリーを管理できる。食生活への支援では、1日に「何を」「どれだけ」食べたらよいかの目安を示す食事バランスガイド[4]や、栄養素のバランスがよい食事の検索や、食生活の記録を行うための研究[5]がある。

しかし料理は美味しいかどうかで評価されるように嗜好的要因が強く、単に栄養素の満たす食事を提供するだけでは利用者の嗜好的欲求が満たされないため、継続的利用は望めない。また既存レシピを使用したシステムでは、食事制限やアレルギーを持つ利用者は食べられない材料を自分で削除しなければならないため食事への負担が大きく、健康支援にはならない。

そこで我々は健康的な食事を継続して行えるための支援として、味の嗜好を考慮したオリジナルレシピ生成システムを提案する。本論文では第一段階として、味を構成する調味料の推定を行った。

2. オリジナルレシピ生成システム

本研究で生成するレシピとは、「料理名」「材料」「分量」「作り方」を含む文章である。味の嗜好に重点をおくため、材料は主材料となる「食材群」と、味を調べ・形成する「調味料群」に細分化して定義する。

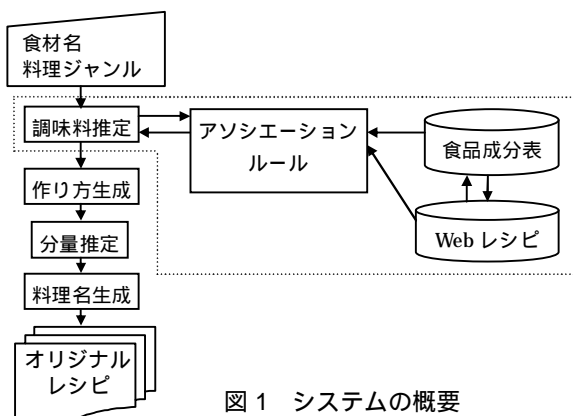


図1 システムの概要

[†] 岐阜大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Gifu University
[‡] 岐阜大学工学部
Faculty of Engineering, Gifu University

レシピ生成の処理の流れを図1に示す。利用者は使用する食材名・料理ジャンルを入力する。料理ジャンル中で入力食品群と最も入力食材群と適合する調味料群を決定して材料とし、これらの材料を使って調理可能な工程(作り方)を決定していく。全ての工程が決まった段階で各材料の1人当たりの分量やレシピの料理名が決定する。

本システムの利用者は、通常のレシピ検索だけでなく、食事制限や健康を維持するための食事を求める人も想定している。そのため、材料には利用者が想定した食材のみを使用する。今回は、図1点線部分の調味料推定を行った。

3. 調味料推定方法

レシピ検索を行う際、入力キーワードは料理名や食材名、料理ジャンルを使用することが多く、調味料名を入力することは稀である。レシピ生成には調味料群を含めた材料部分を全て決定する必要があるため、本論文では食材・料理ジャンルに適した調味料の推定を行う。

材料名は食品成分表[6]を参考に人手で整備し、食材と調味料に分類した(表1)。粉状・液状およびその加工品(例えば小麦粉から作るギョウザの皮)や、にんにくのように他の群と17群の2つの群に属す食品は、一括して調味料とした。ポン酢やお好みソースなど、食品成分表に登録されていない調味料は適宜人手で追加した。塩コショウやホワイトソースなど、複数の調味料からなる調味料でも一般的に1つの商品として存在するものや、レシピの材料欄にひとまとめに記載されるものは1つの調味料として定義した。

表1 材料の分類

食材		調味料
1群 穀類	9群 藻類	3群 砂糖及び甘味類
2群 いも及びでん粉類	10群 魚介類	14群 油脂類
4群 豆類	11群 肉類	16群 し好飲料類
5群 種実類	12群 卵類	17群 調味料及び香辛料類
6群 野菜類	13群 乳類	
7群 果実類	15群 菓子類	
8群 きのこと類	18群 調理加工食品類	

調味料推定にはアソシエーション分析[7]を用いた。本研究におけるアソシエーション分析とは、レシピ内である材料と同時に使われる他の材料との相関を抽出する手法である。Web から人手で収集した3ジャンル(和食・洋食・中華)のタグ付きレシピ2100件(各ジャンル700件)から、材料名と料理ジャンルをアイテムとしてアソシエーションルールを得た。閾値は支持度を0.0033、信頼度を0.5、支持度での頻出アイテム数を15とした。

調味料推定方法及び調味料推定例を図2、図3に示す。初期の条件部分に入力食材名と料理ジャンルのみを含み、結論部分に調味料をもつアソシエーションルールがあれば、その調味料を条件部分へ追加する。アソシエーションルールがなくなるまで再帰的に繰り返し、最終的に抽出した複数調味料を入力から推定された調味料群とする。

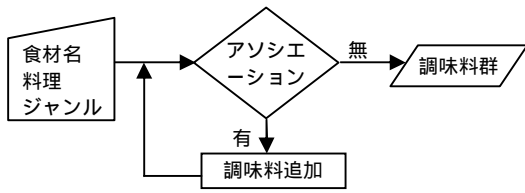


図2 調味料推定方法

{じゃがいも,たまねぎ,にんじん,洋食}
{バター,小麦粉,牛乳,ブイヨン,水,塩,コショウ}

図3 調味料推定例

4. 評価実験

4.1 評価方法

食材・料理ジャンルから推定された調味料群が各料理ジャンルを反映しているかについて、Web上の料理ジャンルのタグ付きレシピとの比較を行った。評価用調味料群はWeb上のレシピに存在する調味料群と、アソシエーションルールから推定した調味料群それぞれ30種類(各ジャンル10種類)であり、入力にはアソシエーションルールをもつ食材と料理ジャンルの組の30通りとし、16人にアンケートを行った。アンケート項目は、調味料群を和食・洋食・中華・不明の料理ジャンルに分類するものである。

Web上のレシピの料理ジャンルを正解とする。Web上のレシピの調味料群から被験者が推定した料理ジャンルについて、下記の適合率、再現率、F値を評価尺度とした。アソシエーションルールによる調味料群も同様に計算した。

$$\text{適合率} = \frac{\text{被験者の選択と正解が一致した数}}{\text{被験者が選択した調味料群数}} \quad (1)$$

$$\text{再現率} = \frac{\text{被験者の選択と正解が一致した数}}{\text{料理ジャンルのレシピ数}} \quad (2)$$

$$F \text{ 値} = \frac{2 \times \text{適合率} \times \text{再現率}}{\text{適合率} + \text{再現率}} \quad (3)$$

4.2 結果

図4に各料理ジャンルのWeb上レシピ・調味料推定での適合率、再現率、F値の平均値を示す。

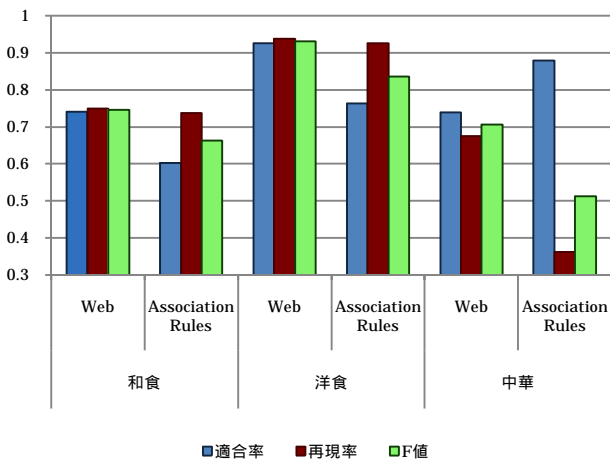


図4 評価実験結果

Webの結果は上限に相当する。アソシエーションルールの和食・洋食の結果はこの上限に近く、提案手法は有効であるといえる。中華は被験者が選択した数が少なかったため、適合率が高く、再現率が低くなった。

4.3 考察

それぞれの料理ジャンルに特徴がみられた。洋食ではバターやワインなど日本でも一般的に入手しやすい調味料を使用しているため、特定しやすいと考えられる。中華ではしょうゆを代用することが多いため、中華の再現率と和食の適合率を下げていると考えられる。評価者が日本人であるため和食を選びやすいことや、Web上のレシピが日本人によって作成されているため、和食と他ジャンルを融合させたレシピが存在し、料理ジャンル判定に影響を与えたと考えられる。

一般に料理ジャンルの推定が難しいレシピは、揚げ物のように食材によって料理ジャンルが変化するものや、ハンバーグとサラダなど、1レシピに2種類以上の料理が存在するものがあつた。また、今回は食品成分表の食品名としたが、調味料をどこまで細分化してルールを得るかという問題もある。必要不可欠な詳細情報や調味料は料理によって異なるため、料理名や調理方法によって細分化の基準を変える必要があると考えられる。

5. まとめ

レシピ生成システムに向けて、材料の一部である調味料推定をアソシエーション分析により行った。推定した調味料群はWeb上のレシピに近い適合率、再現率の値が得られ、調味料推定は有効であるといえる。

今後の課題として、レシピ収集や単語登録を自動化し、データ数を増やすと共に、レシピ生成システム全体を作成していく必要がある。また調味料推定としては、材料をどこまで細分化するかや、料理によっては料理ジャンル以外の基準でも細分化する必要があるため、更なる推定方法を検討することが挙げられる。そして、健康支援のために栄養素やカロリーから食材・料理ジャンルを推薦する機能を追加する必要がある。

参考文献

- [1] 厚生労働省, “健康日本21” (<http://www.kenkounippon21.gr.jp/>).
- [2] 國貞 暁, 榊原 敬吾, 山本 けい子, 竹内 伸一, 宝 金剛, 田村 哲嗣, 速水 悟, “Web上の医療文書を用いた確率的診断支援の試み”, 人工知能学会2009年全国大会, 3B3-4, 2009.
- [3] 浅野 翔, 伊藤 真也, 竹内 伸一, 田村 哲嗣, 速水 悟, “3軸加速度センサを用いた隠れマルコフモデルによる人間の行動識別”, 第7回情報科学技術フォーラム, Vol.4, pp195-196, 2008.
- [4] 厚生労働省・農林水産省, “食事バランスガイド” (<http://www.j-balanceguide.com/>).
- [5] 苅米 志帆乃, 藤井 敦, “料理レシピの検索と栄養バランスの分析による食生活支援システム”, 第1回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 2009.
- [6] 文部科学省科学技術・学術審議会・資源調査分科会報告書, “五訂増補日本食品標準成分表”, 2005.
- [7] 山口 和範, 高橋 淳一, 竹内 光悦, “よくわかる多変量解析の基本と仕組み”, 秀和システム, 2004.