

# 料理レシピに対するコメントを教師信号とした学習による 料理レシピの味推定に向けた検討

松長 大樹<sup>†</sup> 道満 恵介<sup>††,†</sup> 井手 一郎<sup>†</sup> 出口 大輔<sup>†††,†</sup> 村瀬 洋<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 名古屋大学大学院情報科学研究科 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

<sup>††</sup> 中京大学工学部 〒470-0393 愛知県豊田市貝津町床立101

<sup>†††</sup> 名古屋大学情報連携統括本部 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

**あらまし** 近年、楽天レシピのような投稿型料理レシピポータルサイトが普及し、Web上には大量の料理レシピが存在する。膨大な数の料理レシピから目的に合ったものを検索するのは困難なため、個人の好みや調理難易度などからユーザに料理レシピを推薦する手法が研究されている。しかし、食の重要な要素である味についてはあまり考慮されてこなかった。一方、センサ技術の進歩に伴い、料理の味を計測できるようになったが、一般ユーザが気軽に利用できるものではない。そこで、本稿では料理と素材の相関関係に注目し、料理レシピに対するコメント中の味に関する記述を教師信号とみなした学習により、料理レシピからその味を推定する手法について検討した結果を報告する。

**キーワード** 料理レシピ, 味推定

## A Study on the Estimation of Tastes of Cooking Recipes Based on Training Using Comments on Cooking Recipes as Supervisory Signals

Hiroki MATSUNAGA<sup>†</sup>, Keisuke DOMAN<sup>††,†</sup>, Ichiro IDE<sup>†</sup>,

Daisuke DEGUCHI<sup>††,†</sup>, and Hiroshi MURASE<sup>†</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Information Science, Nagoya University  
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8601 Japan

<sup>††</sup> School of Engineering & Technology, Chukyo University  
Tokodachi 101, Kaizu-cho, Toyota-shi, Aichi, 470-0393 Japan

<sup>†††</sup> Information and Communications Headquarters, Nagoya University  
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8601 Japan

**Abstract** Recently, user-posted cooking recipe sites such as “Rakuten recipe” has become popular, and there is a large number of recipes on the Web. It is difficult to search a recipe that matches the purpose of users, so recipe recommendation according to the user’s preference or cooking skill is studied. However, they do not consider the taste that is an important aspect of food. Meanwhile, with the progress of sensor technology, we can measure the taste of food, but it is not ready for daily use, yet. In this report, we describe a method for estimating tastes of cooking recipes based on training using comments on cooking recipes as supervisory signals.

**Key words** Cooking recipe, estimation of tastes

### 1. はじめに

近年、“楽天レシピ”<sup>(注1)</sup>のような投稿型料理レシピポータルサイトが普及し、Web上に存在する料理レシピ数が増えている。膨大な数の料理レシピから目的に合ったものを検索するのは困

難であり、そのため個人の好みや調理難易度などからユーザに料理レシピを推薦する手法が研究されている。橋らは料理名に注目し、修飾表現の関係性を用いてレシピのネーミングコンセプトを抽出することでレシピの特徴を把握しようとした[1]。しかし、含まれる素材に注目しておらず、食の重要な要素である味についてはあまり考慮されていない。センサ技術の進歩により、味覚センサ[2]が登場し、料理の味を計測できるようになっ

(注1) : 楽天(株), “楽天レシピ”, <http://recipe.rakuten.co.jp/>

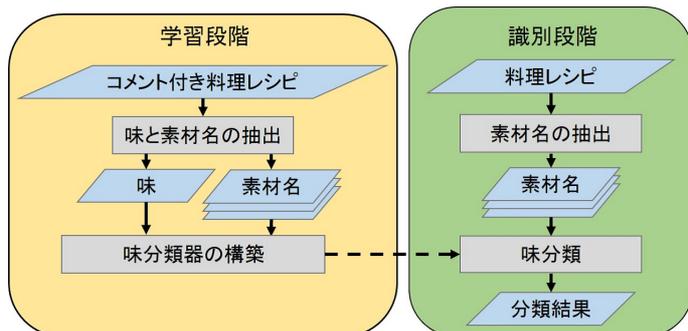


図1 提案手法の処理流れ

表1 各クラスの事前確率

甘味	辛味	苦味	酸味	塩味
0.676	0.103	0.043	0.106	0.066

表2 実験結果1

		分類結果				
		甘味	辛味	苦味	酸味	塩味
正解	甘味	380	31	5	30	17
	辛味	42	22	0	9	7
	苦味	26	2	3	1	1
	酸味	67	5	1	18	4
	塩味	38	6	0	3	12

だが、一般ユーザが気軽に利用できるものではない。そこで本稿では料理と素材の相関関係に注目し、料理レシピに対するコメント中の味に関する記述を教師信号とみなして、料理レシピからその味を推定する手法について検討した結果を報告する。

## 2. 提案手法

提案手法は学習段階と識別段階からなり、ナイーブ Bayes 分類器を用いることで、料理レシピを味に関する5つのクラスに分類する。この分類器は、各クラスにおいて、ある特徴が出現する生起確率と事前確率から事後確率を求め、最も事後確率が高いクラスに入力料理レシピを分類する識別器である。処理の流れを図1に示す。

学習段階では、識別器構築のために、学習用に用意した作成コメント付き料理レシピから5クラスの味のいずれかに言及しているものを抽出してラベルとする。そして、料理レシピ中の素材名が各クラスにおいて出現する確率を生起確率、5クラスに分類した学習データ各々の占める割合を事前確率とする。

識別段階では、学習段階で得られた特徴の生起確率と事前確率を用いて、入力された料理レシピを、掲載されている素材名から求めた事後確率が最も高くなるクラスに分類する。

## 3. 実験

楽天レシピに掲載されている料理レシピ44万件において、図2に示すような「つくったよレポート」と呼ばれるユーザ作成コメントを形態素解析し、5クラスの味のいずれかに言及した7,730件に対し、提案手法の性能を評価した。内訳として、学習用に7,000件、評価用に730件を用いた。各クラスの事前確率

表3 実験結果2

		分類結果				
		甘味	辛味	苦味	酸味	塩味
正解	甘味	165	34	26	30	45
	辛味	28	19	10	6	17
	苦味	13	3	9	2	6
	酸味	48	5	8	28	6
	塩味	26	7	0	5	21



図2 「つくったよレポート」の例(注1)

を表1に、実験結果を表2に示す。全体の分類成功率は59.0%だった。チャンスレートの20%を大幅に上回る結果になり、提案手法の有効性を確認した。

分類結果として甘味への分類が多かったのは、事前確率として甘味が高かったためと考えられる。そこで、分類器の性能が事前確率のみに依存していないか調べるため、事前確率が等しくなるように各クラス300件、合計1,500件の学習データを用意し、評価用に730件を用いて、実験を行った、その結果を表3に示す。全体の分類成功率は42.7%だった。事前確率が他クラスと同じだったにも関わらず、予測結果として多かった甘味について考察する。甘味と誤って分類されたレシピには砂糖を含むものが多かった。たとえば、から揚げやしょうが焼きなどである。これらは、砂糖を含むため甘味はあるが、それが料理全体を代表する主な味ではない。これに対応するために、今後は素材の分量や調理手順も考慮して、これらの料理レシピの味を正確に推定できるようにしたい。

## 4. むすび

本稿では料理と素材の相関関係に注目し、料理レシピに対するコメント中の味に関する記述を教師信号とみなして、料理レシピからその味を推定する手法について検討した結果を報告した。今後は、推定精度の向上にむけて、料理画像や調理手順などの情報も利用した推定する手法を検討する。

### 謝辞

本研究では楽天(株)から提供された楽天レシピのデータを利用した。

### 文献

- [1] 橘 明徳, 若宮 翔子, 難波 英嗣, 角谷 和俊, “料理名の修飾表現の関係性に基づくレシピのネーミングコンセプト抽出”, 信学技報, DE2013-36, Sep. 2013
- [2] Y. Tahara, K. Toko, “Electronic Tongues—A Review,” IEEE Sensors Journal, vol.13, no.8, pp.3001-3011, Aug. 2013