

# マルチモーダル類似度計量方式による 未食食品の味覚推定システムの実現

知桐涼太<sup>†</sup> 佐々木史織

武蔵野大学 データサイエンス学部<sup>†</sup> データサイエンス学科<sup>‡</sup>

## 1. あらまし

本研究では、食品の原材料情報およびパッケージ画像を用いて、ユーザにとっての未体験食品や新商品の味を推定・提供する「マルチモーダル味覚推定システム」の実現方式について述べる。本システムは、(1)同種の原材料を同程度の割合で使用している食品は似たような味を持つ、(2)色彩情報の近いパッケージを使用する食品は似たような味を持つという前提に立ち、ユーザにとっての未体験食品や新商品とデータベース内にある食品の類似度を計算し、未食の食品の味候補を提示すると共に、似たような味を持つデータベース内の食品を提示する。本システムを用いることにより、ユーザは未食の食品に対しても躊躇することなく接する機会を得ることが出来、また食品メーカー側は消費者に新商品の味を想像させることにより購買機会を増やすことが出来る。

キーワード：食品， 原材料， 味覚， 類似性， 知識ベース

## 2. 関連研究

食材やレシピ、色、嗅覚、咀嚼感から味の特徴や似た食品の例を取得する研究は数多く行われている。以下に本研究に関連する研究を紹介し、本研究の位置づけを示す。

渡辺ら[1]やラートサムルアイパンら[2]は、レシピから味覚と食感を表すオノマトペを抽出する研究を行っている。レシピに含まれる材料、調理法、レビューに含まれる語とオノマトペとの適合度を求めている。これらの研究では、単純に色から味を連想させることや単語の出現頻度に対して焦点を当てているのに対して、本研究では原材料名一つ一つに対して数値の重みを付与しているという点が特徴である。

## 3. 基本方式

### 1) 原材料から味を推定する方法

本節の基本ステップを以下に述べる。

STEP1：原材料と味(辛味・酸味・塩味・甘味・苦味)の関係について、味覚定義食品に対するアンケートを元にし「味覚-定義食品-味マトリクス」として知識ベースを構築する。

STEP2：味覚定義食品のパッケージ裏面に掲載されている原材料リストと、味覚未定義食品のパッケージ裏面に掲載されている原材料リストとの相関量計算により、推定された味情報を持つ食品データベースを構築する。

STEP3：味覚未定義食品の原材料を入力として、その食品の味、および、似たような味を持つ食品を計算し、提示する。

### 2) Hue 値によってパッケージ色要素から味の近い商品を推定する方法

本節の基本ステップを以下に述べる。

STEP1：味覚未定義食品を選択し、画像を読み込んで OpenCV を使用して画像ヒストグラムを生成する。

STEP2：STEP1 で使用した食品に対して全ての味覚定義食品を選択し、画像を読み込んで OpenCV を使用して HSV の H のみに関する画像ヒストグラムを生成する。

STEP3：STEP1 で作成したヒストグラムと STEP2 で作成したそれぞれの画像ヒストグラムの類似度を比較し、順位をつける。

## 4. 実現方式

### 1) 使用した食品の紹介

本研究においては、アンケートにより味覚を定義した食品の計 20 品に加え、評価対象とする食品、いわゆる味覚を推定させたい食品の計 20 品を使用した。以降は味覚を定義した食品の名称を「味覚定義食品」、味覚を推定させたい食品の名称を「味覚未定義食品」とする。具体的な商品名に関しては本論文では省略する。

### 2) マトリクスの作成とベクトル重み付け方法

第 3 章第 1 節で述べた「味覚定義食品-味マトリクス」を作成するために、味覚が定義されて

Realization of a Taste Estimation System for Uncooked Foods Using a Multimodal Similarity Weighing Method

Ryota Chigiri · Department of Data Science, Musashino University

Shiori Sasaki · Department of Data Science, Musashino University

いない段階の味覚定義食品 20 個 ( $p_1, p_2, \dots, p_{20}$ ) に対して食べた時に感じる味覚の割合を  $0.0 \sim 1.0$  の範囲で合計が 1 となるように回答させるアンケートを実施した。

ベクトルの重み付方法に関しては大きく分けて 2 つに分類される。1 つは逆数による重み付方法である。原材料の表記順番を分母に、1 を分母にとった値を重みとして付与する。2 つ目は等間隔順序による重み付方法である。原材料の表記順番に応じて一定の間隔で重みの値を減らす。

### 5. 原材料名から味を推定する方式

本方式のシステム図を以下に示す(図 1)。

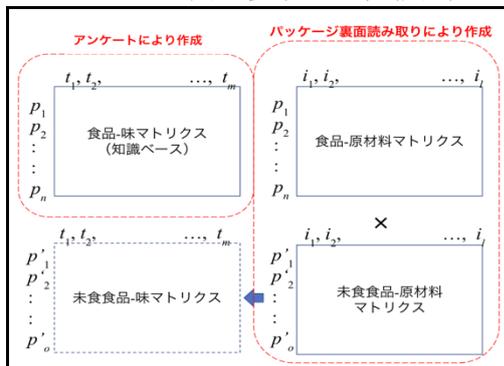


図 1 本方式で使用するマトリクス一覧

以上のマトリクスを使用して第 4 章第 2 節で記述した複数の重み付け方式に加えて積や和などによる複数の計算方法を組み合わせて 5 つの実験をした。最終的な結果を出力するための演算過程を図 2 に示す。以前に述べた全ての実験方法に対しての相関度の平均を取得し、最終的に順位付けをした。本論文では 1 つの味覚未定義食品(明治ミルクチョコレート)に対しての結果を示す(図 3)。

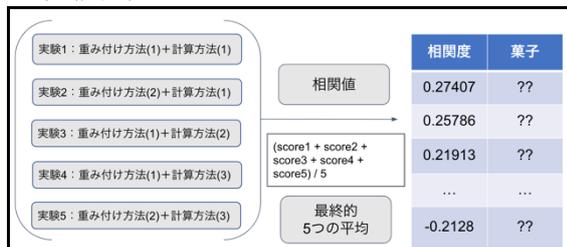


図 2 演算過程

### 6. Hue 値でパッケージ色要素から味推定

本方式の基本ステップを以下に記述する。

STEP1: 味覚未定義食品を選択し、画像を読み込んで OpenCV を使って Hue 値による画像ヒストグラムを生成する。Hue 値とは 1978 年にアルヴ

イ・レイ・スミスによって考案された RGB 色空間の非線形変換である [3]。

STEP2: STEP1 で使用した食品に対して全ての味覚定義食品を選択し、画像を読み込んで OpenCV を使って画像ヒストグラムを生成する。

STEP3: STEP1 で作成したヒストグラムと STEP2 で作成したそれぞれの画像ヒストグラムの類似度を比較し、順位をつける。

順位	実験1	相関度	実験2	相関度	実験3	相関度	実験4	相関度	実験5	相関度	最終結果
1	長崎カステラ	1.23	チョコレート効果	2.74	長崎カステラ	5.83	チョコレート効果	1.08	チョコレート効果	2.44	チョコレート効果
2	チョコレート効果	1.18	長崎カステラ	2	チョコレート効果	5.59	チョコレート効果	1.08	パイの実	1.58	長崎カステラ
3	チロルチョコ	1.08	パイの実	1.58	ポテトチップスうずしお	3.83	長崎カステラ	1	チロルチョコ	1.53	チロルチョコ
4	シゲキックス	1	チロルチョコ	1.53	宇治抹茶パウンドケーキ	3.3	シゲキックス	1	KitKat抹茶	1.31	シゲキックス
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	じゃがりこサラダ	0	じゃがりこサラダ	0	じゃがりこサラダ	0	じゃがりこサラダ	0	じゃがりこサラダ	0	じゃがりこサラダ

図 3 明治ミルクチョコレートに対する結果 これらのステップによる流れによって作られるシステム相関図を図 4 に示す。

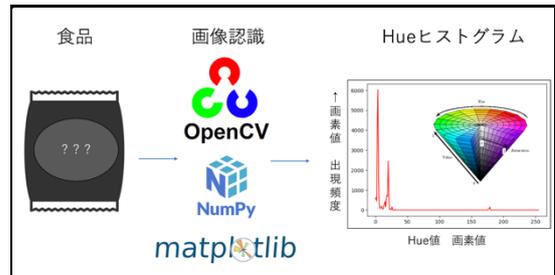


図 4 システム相関図

### 7. 総合判断

第 5 章と第 6 章におけるそれぞれの結果において出力された相関度の平均を最終的に最も味覚が近い食品として判定する。具体的な判定の詳細に関してはプレゼンテーションにて発表する。

### 参考文献

[1] 渡辺知恵美, 中村聡史, オノマトペロリ: 味覚や食感を表すオノマトペによる料理レシピのランキング 人工知能学会論文誌, Vol. 30, No1, pp. 340-352 2015.  
 [2] ラートサムルアイパンカンウィパー, 渡辺知恵美, 中村聡史, オノマトペロリ: オノマトペを利用した料理推薦システム. Vol. 73, No6m pp. 1-7. 2009.  
 [3] 「HSV 色空間」 「フリー百科事典 ウィキペディア日本語版」 2023 年 7 月 16 日(日) 07:46

Realization of a Taste Estimation System for Uncooked Foods Using a Multimodal Similarity Weighing Method

Ryota Chigiri · Department of Data Science, Musashino University

Shiori Sasaki · Department of Data Science, Musashino University