



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



五味に基づく料理検索システムに関する基礎研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 室蘭工業大学SVBL 公開日: 2010-07-20 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹内, 尚, 澤井, 政宏, 久保, 洋 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/511

五味に基づく料理検索システムに関する基礎研究

竹内 尚¹⁾, 澤井政宏²⁾, 久保 洋¹⁾

1) 室蘭工業大学情報工学科, 2) 室蘭工業大学SVBL

1 はじめに

現在の日本では食の多様化が進んでおり普段から多くの種類の料理が食されている。よって料理を作ったり、飲食店に行ったりする上で食べたい料理を探すことは大変な作業となる。そこで料理の検索を行うことが必要とされてきている。

人は食べたいものを思い浮かべる時にビタミン成分やカロリーではなく、どういう味のものが食べたいと考えるのが普通である。よって料理の検索する際に、既存のシステムのように具体的な料理名や材料名を検索キーに用いるよりは、料理の見た目や味などのイメージを検索に用いる方がユーザーにとって自然である。また、検索キーにイメージを用いることによって料理名や材料名、栄養素の詳しい知識を持っていなくても好みの料理を検索できる。

そこで本研究では、料理から人が感じる味覚を検索キーとしてそれに合った料理を検索するシステムを構築する。我々は料理の味のイメージを5段階評価を用いて定量化し、それを各料理にユーザーが感じる味覚の推定することにより好みの料理の検索を可能にする。

2 味覚の表現について

本研究では、味覚を薬膳理論に基づき五味(甘味、鹹味、苦味、酸味、辛味)として表現し、ユーザーにはそれぞれに0(弱い)~4(強い)の5段階の数値データを入力してもらうこととする(図1)。

料理データ

料理 ID	味覚データ	料理名	栄養素データ	レシピ	画像
	\$		*		

\$味覚データ

甘味	辛味	鹹味	酸味	苦味

*栄養素カラムは栄養素の種類ごとに細分化されている。

図1 各データの構成図

3 味覚のモデル化

本研究では、ユーザーの評価してもらった味覚データを重回帰式(式1)のモデルとして表現し、味覚データの評価されていない料理データにモデルを適用してユーザーが感じる味覚の推定を行う。

$$Y = \sum_{i=1}^n b_i x_i + b_0 \quad \dots(式1)$$

Y...各味覚データ(目的関数) b_i...偏回帰係数
x_i...各栄養データ(説明変数) b₀...定数項

4 検索方法

まずユーザーに食べたいと思う料理のイメージ(味覚データ)を入力させ、それと料理の味覚データのユークリッド距離(式2)を求める。

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^5 (Ty_i - Td_i)^2} \quad \dots(式2)$$

Ty...ユーザーによって入力された味覚データ
Td...料理の味覚データ

その中でユークリッド距離が近い料理から順に検索結果として出力する。

5 モデルの評価

5.1 実験手順

まずできるだけ料理の味に偏りが出ないように料理レシピの収集を行う。それを被験者に収集した料理データ150種全ての料理画像を見せ、味覚データそれぞれに5段階評価によって評価させた。

次に、料理レシピのうちランダムに選出された50個を学習データ、他の100個をテストデータとした。

その学習データから標準化した栄養データを説明変数、各味覚データを目的変数として重回帰分析を用いてモデル化を行う。それをテストデータに適用し、各味覚の予想値を求めレンジスケール(式3)によって0~4の範囲に変換した。

次に、求めた予想値とユーザーの評価した味覚データをピアソンの相関分析(式4)によって相関行列を求め、評価(表1)を行った。

その後、以下のデータと比較を行った。

1. 被験者Aの学習データに被験者Aのモデルを適用する。
2. 被験者Aのテストデータに被験者Aのモデルを適用する。
3. 被験者Bの学習データに被験者Aのモデルを適用する。

4. 被験者 B のテストデータに被験者 A のモデルを適用する。

$$S = \frac{X_i - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \times 4 \quad \dots(\text{式 } 3)$$

X_i …味覚データ

$\max(X)$ …各味覚データの最大値

$\min(X)$ …各味覚データの最小値

$$P = \frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

…(式 4)

2 変数 X, Y が n 組あるとする。

X …被験者の評価値

Y …予想値

相関係数の絶対値	解釈
0.0~0.2	ほとんど相関関係がない
0.2~0.4	やや相関関係がある
0.4~0.7	かなり相関関係がある
0.7~1.0	強い相関関係がある

表1 相関関係の解釈

5.2 実験結果

以下に実験結果の一部を示す。

比較 1

	甘味評価値	甘味予想値
甘味評価値	1.000000	0.7671021
甘味予想値	0.7671021	1.000000

	苦味評価値	苦味予想値
苦味評価値	1.000000	0.7035097
苦味予想値	0.7035097	1.000000

比較 2

	甘味評価値	甘味予想値
甘味評価値	1.000000	0.2861355
甘味予想値	0.2861355	1.000000

	苦味評価値	苦味予想値
苦味評価値	1.000000	0.1020994
苦味予想値	0.1020994	1.000000

比較 3

	甘味評価値	甘味予想値
甘味評価値	1.000000	-0.2643847
甘味予想値	-0.2643847	1.000000

	苦味評価値	苦味予想値
苦味評価値	1.000000	0.0323919
苦味予想値	0.0323919	1.000000

比較 4

	甘味評価値	甘味予想値
甘味評価値	1.000000	-0.2548142
甘味予想値	-0.2548142	1.000000

	苦味評価値	苦味予想値
苦味評価値	1.000000	-0.03453212
苦味予想値	-0.03453212	1.000000

6 結論

結果として比較 1 の場合に強い相関が見られた。これは重回帰分析によって学習データからモデル化がきちんとなされていることを示している。

比較 2 の場合は弱い相関しか見られなかった。これは比較 1 の結果から学習データのサンプル数が少なかったことが原因として挙げられる。また、料理データの中で値に大きなばらつきのある栄養データが含まれていた。その対策として栄養データを標準化し、予想値にレンジスケールを適応した。しかし、値が大きくばらついてしまっていて不十分であると感じた。それに対して比較 3, 4 の場合は、相関は見られなかったことから現時点では他人からのモデルを適用することが難しいことがわかった。

参考文献

[1] ボブとアンジー

<http://www.bob-an.com>

[2] クックパッド

<http://cookpad.com>

[4] 石村貞夫・石村光資郎

入門はじめての多変量解析 東京図書 2007