

料理をひき立たせる器の選択を目的とした器と料理の相性の定量化 ～形体的観点から～

高橋 知奈[†] 福元 颯^{††} 松下 光範[†]

[†] 関西大学総合情報学部 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

^{††} 関西大学大学院総合情報学研究科 〒569-1095 大阪府高槻市霊仙寺町 2-1-1

E-mail: †{k153002,k179992,t080164}@kansai-u.ac.jp

あらまし 本研究の目的は、料理をひき立たせる器の組み合わせを提案するシステムの実現である。器は食事全体の印象に変化を与える重要な要素の一つである。食事の際には複数の器が使われることが多いが、料理をひき立たせる器を選択するには、器同士の相性だけでなく器とそれに盛り付けられている料理との相性も考慮する必要があり、適切な選択が難しい。この課題の解決の端緒として、本稿では器と料理の関係性に着目し、それらの相性の定量化を試みる。提案手法では、ECサイトに記述された器の商品情報のうち、サイズ、形状、材質などの形体情報を用いて、個々の料理に対する典型的な器の特徴を抽出し、それを器と料理の相性として扱う。

キーワード 器選択支援, 器と料理の相性, 器の典型性

Quantifying the compatibility of foods and plates to choose plates that enhances food

– From the perspective of shape –

China TAKAHASHI[†], Hayate FUKUMOTO^{††}, and Mitsunori MATSUSHITA[†]

[†] Faculty of Informatics, Kansai University Ryozenji 2-2-1, Takatsuki, Osaka 569-1095 Japan

^{††} Graduate School of Informatics, Kansai University Ryozenji 2-2-1, Takatsuki, Osaka 569-1095 Japan

E-mail: †{k153002,k179992,t080164}@kansai-u.ac.jp

Abstract The purpose of this research is to develop a system that suggests combinations of plates that enhance the food. The Selection of plates is a significant element to change the impression of the whole meal. To select a plate that highlights the food, it is necessary to consider not only the compatibility of the plates but also the compatibility between the plates and the food on which they are served. However, it is difficult to make such an appropriate choice. To solve this problem the plate and the food, to quantify the compatibility between the plate and the food. In the proposed method, we extract typical characteristics for each dish such as size, shape, and material using its product information described in an e-commerce web site, and treat them as the compatibility between the plate and the food.

Key words Support for plates selection, Plates and foods compatibility, Typicality of plates

1. はじめに

食事の魅力には、料理自体の美味しさだけでなく、料理の見栄えも大きく影響する。COVID-19による外出自粛のなか、飲食店の食事だけでなく自宅で撮影した食事の写真をSNSに投稿することも一般的になりつつある。投稿者は多くの「いいね」やリアクションをもらうために、見栄えの良い料理を作ることに関心が高まっているが、料理の見栄えの良し悪しは、料理部

分の見ただけだけでなく、それを盛り付ける器部分の見栄えの影響も受ける。

食事の際には複数の器が使われることが多い。器を選択する際には器同士の相性だけでなく、器とそれに盛り付けられている料理との相性も考慮する必要があり、適切な選択が難しい。食器はセットで販売されているものもあるが、セットで販売されている器は全て同じ材質または色、柄で統一されているものが多く、必ずしも料理を盛り付けた際に全ての料理がそれらの

器と相性が良いとは言えない。そのため、料理をひき立たせる個々の料理に合った器の選択が求められる。

本研究では、「器と器の関係性」と「器と料理の関係性」の2つのうち、器と料理の関係性に着目して、それらの相性の定量化を試みる。

2. 関連研究

本章では、食事の魅力に関する研究、器と料理の関係性に着目した研究、料理分野での典型度の算出に関する研究の3つについて述べる。

2.1 食事の魅力に関する研究

食事の魅力に関する研究として、魅力的な料理写真の撮影支援が行われている。

高橋らは、料理を美味しそうに撮影する際の支援技術を目的とし、画像の色特徴と形状特徴を組み合わせることで料理写真の魅力度を推定する手法を検討した [7]。また柿森らは、誰でも簡単な操作でおいしそうな料理写真を撮影できるシステムを提案した [6]。このシステムでは、スマートフォン上でユーザに対して「位置」、「回転角」、「占有面積」、「撮影時のカメラの角度」の4つの基準から構図を提示し、実際の料理の位置を調節することで、撮影を支援する。

これらの研究では撮影に関わるパラメータに着目して魅力度の推定を試みているが、本研究が目的とするような、料理の見栄えに貢献する器を選択する基準としては利用できない。

2.2 器と料理の関係性に着目した研究

器と料理の関係性において、器のサイズ、形状と料理の関係性に着目した研究が行われている。伊藤らは、一汁三菜（飯、汁、焼き魚、根菜の煮物、青菜のおひたし）を盛り付ける際の好ましい器のサイズと形状の組み合わせ、料理の専有面積割合を数値的に明らかにする目的で写真を用いた調査を行った [5]。その結果として、器の大きさの組み合わせ評価では、飯碗および汁椀の面積を1.0としたとき、三菜の食器の大きさ比が主菜2.5: 副菜1.5: 副副菜1.0の組み合わせが、最も評価が高いことが明らかになった。また、食器の形の組み合わせについては、コンジョイント分析を用いた調査の結果から、主菜は縦1: 横1.6の長方形の焼き物皿で、副菜は円形のもののが最も好まれることが明らかになった。

また、色、模様と料理の関係性に着目した研究も行われている。川嶋らは、染付皿において白地に青色の部分柄の数や皿を囲う青枠の有無が見た目のおいしさや食欲にどのように影響するのか調査を行った [4]。また、総柄と部分柄の絵柄皿は、和食の小皿料理においてどちらと相性が良いのか確かめるため、比較調査も行った。全体的な結果として、青枠は有った方が好ましいという傾向が確認された。青枠が料理の色を引き締め、盛り付けや彩りのバランスを整える効果があることが明らかになった。部分柄の数は2つあった方が好まれる傾向にあったが、絵柄が料理によって隠れてしまう場合には、評価が下がる傾向にあった。また、小皿料理を盛り付ける際は、部分柄の方が相性が良く、食欲を増進する事が明らかになった。

これらの研究では、一汁三菜と和食の小皿料理を対象とし調

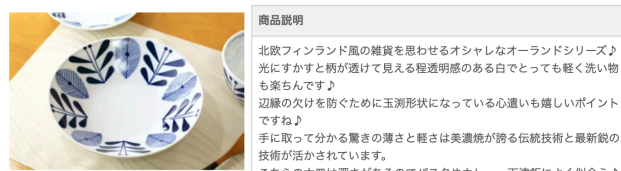


図1 商品説明文中に料理名が記載されている例 (注1)

査を行なっているが、今回対象ではなかった料理もこの結果に当てはまるとは限らない。そのため、本研究では一汁三菜といった献立や、和食の小皿料理といった料理ジャンルでグルーピングされているものではなく、個々の料理と器の相性の定量化を目指す。

2.3 料理分野での典型度算出に関する研究

料理レシピ検索支援を目的として、料理ごとの食材の組み合わせや、盛り付け方の典型度の算出を行っている研究がある。

横井らは、料理ごとにレシピで使われている食材の組合せの典型度を明らかにする手法を提案した [1]。料理レシピを料理群に分類し、料理群ごとに頻出する食材の組合せで表現した固有空間を構築した。固有空間上では、食材の組合せが典型的である特徴ベクトルほど、正確に表現できる。この性質を活用し、食材一覧から作られる特徴ベクトルを固有空間に射影することで、典型度を算出した。

中村らは、典型的な盛り付けは出現頻度が高いことと、同一の盛り付け同士は似た画像特徴をもつと仮定し、定量的に典型度を推定する手法を提案した [2]。料理写真の器を含めた料理部分の色特徴とテキスト特徴からカーネル密度推定によって密度分布を生成した。そして、料理写真が与えられた時に、その料理写真の特徴量と密度分布から典型度を算出した。

これらの研究では固有空間や画像特徴から典型度を算出しているが、画像特徴からでは、器の色彩的な相性は測れるものの、サイズに関する相性を測ることはできない。そのため、本研究では対象の器の利用に関するテキスト情報をもとに確率密度値を用いて典型度を算出し、それに基づいて器と料理の相性の判定を試みる。

3. 基本方針

現在、器と料理の関係性を紐付けたデータセットは存在しないため、ECサイトの情報を用いて、器と料理の関係性を紐付けたデータセットの構築を試みる。ECサイトで販売されている器の商品説明文には、その器に盛り付けると好ましい料理名を提案している記述がある (図1参照)。これをもとに、個々の料理ごとに器を収集し統計的な分布として扱うことで、個々の料理に対する器の典型的なパラメータを獲得できると考えている。この考えの下、個々の料理に対して典型的な器を「相性が良い器」として扱う。

我々はこれまでに、形体情報^(注3)に関わる器の属性としてサイズ、形状、材質を、美的情報に関わる器の属性として色、模

(注3): 先行研究 [8] では形状的側面と呼んでいる。

表 1 データセットの一部

dish_ID	商品 URL	商品説明文	タグ	長辺	短辺	高さ
001	https://item.rakuten...	和食から洋食まで、どんなお料理にも馴染んで食卓の雰囲気...	食器 カレー皿 パスタ皿 おしゃ...	25.5	20.3	6.0
002	https://item.rakuten...	つややかなリーフを思わせるおしゃれなデザイン。おうち...	パスタ皿 おしゃれ 美濃焼 ポウ...	30.0	13.9	7.0
003	https://item.rakuten...	カレー皿やパスタ皿として♪おしゃれな楕円★大き目な定...	カフェ パスタ皿 日本製 磁器 陶...	26.3	18.7	6.0

表 2 形体のデータセットの一部

dish_ID	丸	うねり丸	角	うねり角	角丸角	花	取手	その他
001	1	0	0	0	0	0	0	0
002	0	1	0	0	0	0	0	0
003	1	0	0	0	0	0	0	0

表 3 材質のデータセットの一部

dish_ID	陶器	磁器	メラミン	ガラス
001	0	1	0	0
002	1	1	0	0
003	1	1	0	0

様を定義した [8]。このうち本稿では、サイズ、形状、材質を対象とした。

4. データセット

データセットの構築には楽天データセットおよび楽天ショッピングサイト^(注4)を用いた。本稿ではパスタ、煮物、シチューの3つを対象とし、「パスタ」、「煮物」、「シチュー」のいずれかの単語が商品説明文に含まれていた器をそれぞれ100皿ずつ、計300皿を人手で収集した。料理ごとの違いを観測するため、対象料理は文化が異なる料理、または複数の文化が混在するものを選択した。例えば、煮物は和食、シチューは洋食、パスタであれば洋風と和風となる。また、データの欠損を防ぐため、楽天ショッピングサイト上に1000皿以上存在する料理を選択した。具体的に収集した項目を表1に示す。

収集した器の商品説明文の中で、サイズ情報にあたる「長辺」、「短辺」、「高さ」はセンチメートル表記とミリメートル表記が混在していたため、データセットの作成時にセンチメートルに揃えた。

形状は商品説明文やタグから判断することが困難だったため、8種類に人手で分類した。該当しない際は0、該当するなら1と表記している。形状の種類を表2に示す。器にはこれらの他に、丸皿には楕円皿、角皿には長角皿や四方皿なども存在するが、それらの判別はサイズ情報を用いることで可能なため、長辺と短辺が同じ長さであると考えた際の形状を採用した(図2参照)。

「うねり丸」、「うねり角」とは、縁が丸と角の形状を保ちながらも曲がりくねっているものを指す。「角丸角」とは、角皿の角が丸くなっているものを指す。「取手」とは、グラタン皿のように器の端に取っ手がついているものを指す。

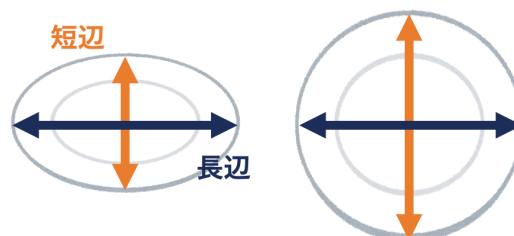


図 2 楕円 (左)、楕円の長辺と短辺の長さを同じにした丸 (右)

材質は、商品説明文やタグから収集し、表3のような分類とした。こちらも形状同様に、該当しない時は0、該当するなら1と表記している。一部の器では材質が明確に特定できないのがあった。例えば、美濃焼は一般的に陶器とされているが、サイト上では、岐阜県的美濃市で作られた陶器と磁器を美濃焼として販売していることが大半であり、どちらか判別できない。そのため、陶器または磁器と記述されていなかった美濃焼に関しては陶器と磁器のどちらも1としている。その他、波佐見焼も同様である。また、白磁と記述されているものは磁器を1としている。

5. 提案手法

本章では、4章のデータを可視化することで個々の料理に対する典型的な器の形体特徴の抽出を行ったのち、それを用いて器と料理の相性の定量化を試みる。

5.1 個々の料理に対する典型的な器の形体特徴の抽出

パスタ、煮物、シチューの形体情報を可視化する。

初めに、収集したサイズデータをヒストグラムにした。これがパスタの典型サイズを表したものとなる。一例として収集された器の長辺を表す分布を、料理ごとに図3に示す。この図から、パスタとシチューは最頻値が同じであること、煮物やシチューでは2つのピークが存在することが確認できる。ピークが2つ存在する理由として、料理自体の分量の影響が考えられる。例えば、シチューではマグカップ型の器に盛られている場合が1つ目のピークに該当する。また、食事の際には、1つの料理に対してひとりずつ器が用意される場合の他に、1料理を複数人分が入る大きな器に盛って、そこから取り分けるという場合もある。そこから、煮物では1人分の器の場合が1つ目のピーク、複数人分大きな器の場合が2つ目のピークに該当すると思われる。

形状、材質は棒グラフで可視化した。典型形状は3料理とも

(注4) : <https://www.nii.ac.jp/dsc/idr/rakuten/>

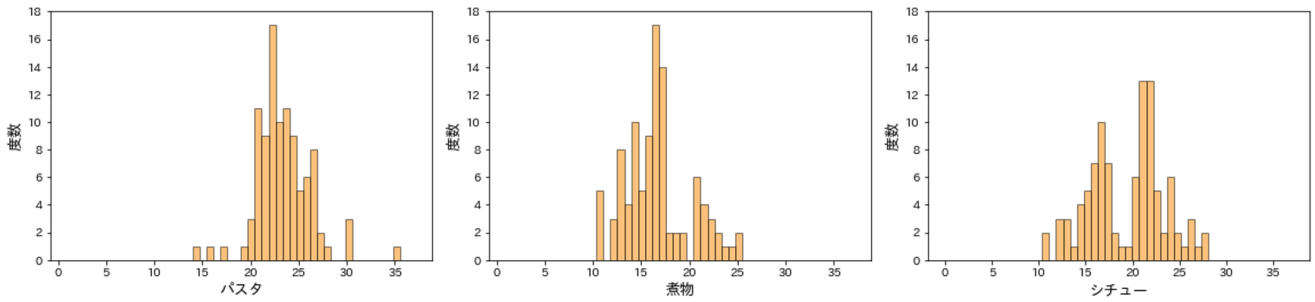


図3 パスタ, 煮物, シチューの典型的な長辺

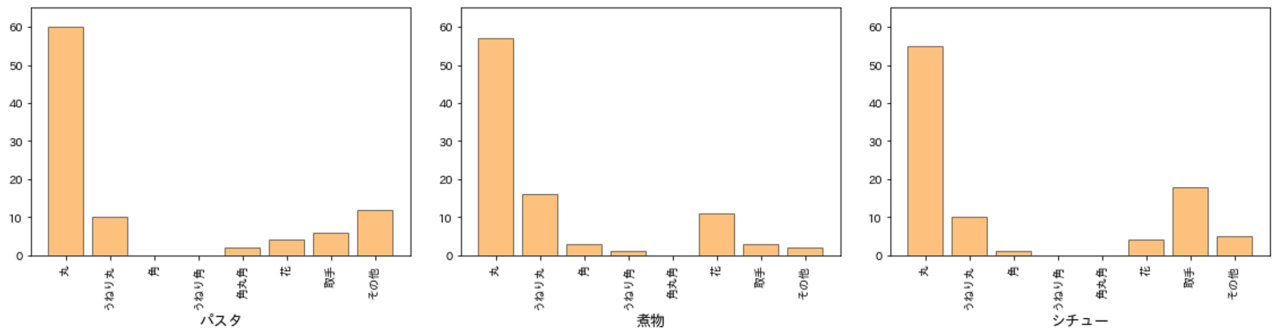


図4 パスタ, 煮物, シチューの典型的な形状

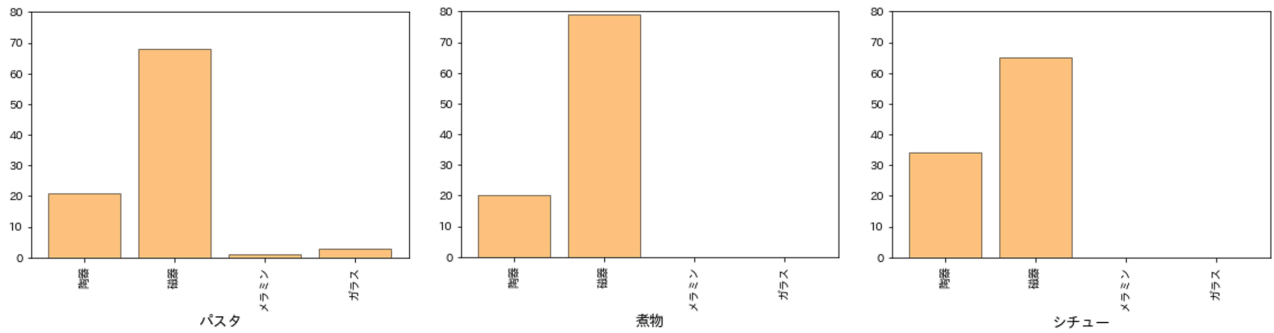


図5 パスタ, 煮物, シチューの典型的な材質

丸が最大値となり、大きな差異は見られなかった(図4参照)。特徴として確認できたのは、煮物では他の2料理と比べて「花」が多く、シチューは「取手」が多かった。

典型材質は、3料理とも磁器が最大値となった(図5参照)。また、パスタのみ「ガラス」が使われているものがいくつかあった。これは、煮物やシチューは温かい料理であるが、パスタには冷製パスタのような冷たい料理も含まれるため、このような結果になったと考えられる。

5.2 器と料理の相性の定量化

次に、典型的な器の形体特徴をもとに器と料理の相性を合致度として算出する。

サイズでは、正規分布の確率密度関数を生成した(式1)。一例としてパスタの長辺のみを記載する。 μ は平均値(期待値)であり、 σ^2 は分散、 x はパスタの長辺の値を表す。

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (1)$$

最頻値の確率密度を最も合致度が高い(=1)とし、そこから確率密度が差が広がるにつれて合致度は0に近づく。

表4 パスタにおける形状の合致度

丸	うねり丸	角	うねり角	角丸	花	取手	その他
0.6383	0.1064	0.0	0.0	0.0213	0.0426	0.0638	0.1277

形状と材質は、それぞれの形状、材質タイプの皿数から全ての材質タイプの皿数を除算することで、合致度を算出する。パスタの形状の合致度を表4に、パスタの材質の合致度を表5に示す。

以上では個々の料理に対する器の合致度を算出したが、合致度を用いると個々の器に対する料理の合致度を算出することも可能である。例えば、器Aがあると仮定し、形体情報は、長辺が20cm、短辺が17cm、高さが5cm、形状が丸、材質が陶器とする。パスタ、煮物、シチューの3料理ごとに、器Aのそれぞれの形体情報の合致度を算出すると表6ようになる。結果から、器Aはパスタとの合致度が最も高く、相性が良いと推測できる。

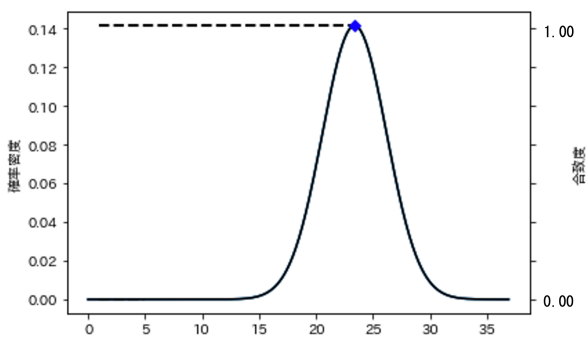


図 6 パスタの長辺の確率密度と合致度

表 5 パスタにおける材質の合致度

陶器	磁器	メラミン	ガラス
0.2258	0.7312	0.0108	0.0323

表 6 器 A に対するパスタとシチューの形体情報の合致度

料理名	長辺	短辺	高さ	形状	材質
パスタ	0.9266	0.3824	0.8691	0.6383	0.2258
シチュー	0.9877	0.9589	0.9976	0.5914	0.3434

6. おわりに

本研究では、料理をひき立たせる器の組み合わせを提案するシステムの実現を目指し、まずは器と料理の関係性に着目して、それらの相性の定量化を試みた。提案手法では、EC サイトに記述された器の商品情報のうち、サイズ、形状、材質などの形体情報を用いて、個々の料理に対する典型的な器の特徴を抽出し、それを器と料理の相性として扱った。

器には形体情報の他に、色や模様といった美的情報もある [8]。今後は、それらの合致度も算出することにより、最終的には形体情報と美的情報の両者が考慮された合致度の算出を目指す。色彩特徴を用いた研究で用いられる特徴量の一つとして、代表色がある。例えば、画像領域分割と階層クラスタリングをあわせることで、画像から代表色を抽出する手法が提案されている [3]。この研究を応用することで、既に収集した個々の料理に対する器画像から代表色の抽出を行い、さらにそれらをクラスタリングすることで個々の料理に対する典型的な色特徴の抽出が可能になると期待される。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、国立情報学研究所の IDR データセット提供サービスにより楽天グループ株式会社から提供を受けた「楽天データセット」(https://rit.rakuten.co.jp/data_release/) を利用した。記して謝意を表す。

文 献

- [1] 中村真務, 道満恵介, 平山高嗣, 井手一郎, 出口大輔, 村瀬洋: 料理レシピにおける食材の組合せの典型度分析, Vol. 114, No. 486, pp. 49–54 (2015).
- [2] 中村真務, 川西康友, 道満恵介, 平山高嗣, 井手一郎, 出口大輔, 村瀬洋: 料理の種類に応じた盛り付けに関する典型度評価, Vol. 119, No. 457, pp. 171–176 (2020).

- [3] 高橋直己, 坂本隆, 加藤俊一: 知覚モデルとデータ分析に基づく画像からの代表色抽出及び評価実験, 日本色彩学会誌, Vol. 42, No. 4, p. 170 (2018).
- [4] 川嶋比野, 数野千恵子, 澤山茂: 和食において染付の小皿の部分柄数や青粋の有無が食欲に与える影響, 日本家政学会誌, Vol. 68, No. 3, pp. 113–121 (2017).
- [5] 伊藤有紀, 福留奈美, 香西みどり: 一汁三菜の食事における好ましい食器の大きさおよび形の組み合わせの検討, 日本調理科学会誌, Vol. 48, No. 5, pp. 351–358 (2015).
- [6] 柿森隆生, 岡部誠, 柳井啓司, 尾内理紀夫: 料理写真撮影におけるおいしそうな構図決定および撮影支援モバイルアプリ, 電子情報通信学会技術報告, Vol. 115, No. 494, pp. 85–90 (2016).
- [7] 高橋和馬, 道満恵介, 川西康友, 平山高嗣, 井手一郎, 出口大輔, 村瀬洋: 料理写真における構図の魅力度推定へ向けた検討, 電子情報通信学会技術報告, Vol. 115, No. 245, pp. 7–12 (2015).
- [8] 福元颯, 松下光範, 山西良典: 盛り付け支援のための料理と器の関係性の分析: 色ヒストグラムに着目した特徴分析, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2020 論文集, A-5-2 (2020).