

グルメサイト上の店舗情報に着目した器の印象推定

高橋 りさ^{1,a)} 高橋 知奈^{1,b)} 松下 光範^{1,c)}

概要: 料理の魅力を引き出す演出手段として、器の選択は大きな役割を果たす。演出したい食事の印象に応じた器の推薦に計算機を用いるためには、器が与える印象についての知識が各々の器に付与されている必要があるが、こうした知識の獲得は容易ではない。そこで本研究ではグルメサイト上の店舗情報に着目した。店舗の印象とその店舗で提供される食事の印象は整合しているという仮説の下、その食事で用いられている器との類似性を測ることで、印象が付与されていない器に対して印象の付与を試みた。本稿では、画像特徴から器同士の類似性を測り、類似する器同士の印象の一致度について検証を行った。

1. はじめに

食事は単なる栄養摂取の手段ではなく、日々の暮らしを彩るコンテンツの1つである。特に日本は、国内のみならず世界各地の料理を食べることができ、2024年には東京がミシュランガイドで最も星を多く獲得した都市となるなど^{*1}、食事を楽しむ環境が整っている。こうした食事の魅力は、料理そのものの美味しさだけに由来するものではなく、盛り付けや彩りといった見栄えにも大きく左右される[11]。SNSでの食事の投稿も増加しており、料理の見栄えに対する関心や興味は高まっている[4]

料理や食卓の見栄えを構成する要素には料理の盛り付けや彩りだけでなく、箸やフォークといったカトラリー、料理を盛り付ける器があり、それらをどのように組み合わせるかで食卓に配置するか、どのような照明効果を用いるかなどが複合的に影響する。その中でも、器は料理の見栄えの魅力を引き立たせるのに中心的な役割を果たしている。

料理を器に盛り付ける際、人は大きさや形状など、多様な観点を鑑みて器を選択する。福元らは器の特徴を機能的側面と美的側面の2種類に整理した[12]。機能的側面とは、「料理を盛り付ける」という器本来の役割を果たすために考慮すべき器の特徴であり、器のサイズや形状、材質などが該当する。これらは、料理の物理的特性(e.g., 量, 形態, 相)によって制約される。

一方、美的側面とは、料理を盛り付けたときの見た目に影響する器の特徴であり、器の色や模様、形状が該当する。これらは、料理との感性的調和(e.g., 印象, 雰囲気)によって選択される。機能的側面と美的側面は必ずしも独立ではなく、両者に関わる項目(e.g., 材質や形状)もある。

料理にふさわしい器を選択する際にはこれらの観点を考慮する必要があるが、料理を物理的に盛り付けられるという条件を満たし、かつ見栄えも考慮して適切な器を選択することは、料理や器の知識を持たない一般人には必ずしも容易ではない。機能的側面については計算機による支援が試みられているものの、美的側面からの器選択支援の手法は確立されておらず、指南書(e.g., [10], [13])程度の知見にとどまっている。こうした背景の下、本研究では美的側面から器の選択支援を行い、器によって料理の見栄えを引き立たせることを目指す。その端緒として、本稿では、店舗と料理・器とのコンセプトの調和という点に着目し、器がもたらす印象を自動的に推定・付与することの可能性について検証した。

2. 器の印象

前章で述べたように、器の美的側面は定量化することが困難である。特定の料理に対して、どのような色や形状の器が好ましいと感じるかは評価者によって異なるため、通常、唯一の正解となる器は存在しない。そこで、色や形状といった器の特徴そのものではなく、それらの特徴が総合的に組み合わさることで生まれる、器の「印象」に着目した。

器の印象とはそれを見た人に想起させたい感想であり、器の印象と盛り付け方の印象を整合させることで、料理全体の印象を決定づける。例えば、フードスタイリストによ

¹ 関西大学
Kansai University, 2-1-1 Ryozenji, Takatsuki, Osaka 569-1095, Japan

a) k246655@kansai-u.ac.jp

b) k153002@kansai-u.ac.jp

c) m_mat@kansai-u.ac.jp

*1 <https://www.asahi.com/articles/ASRD55RXQRD5UTFL013.html> (2023/12/14 確認).

る料理の盛り付けに関する指南書 [13] では、「濃い目の色の皿を使うことで締まって見えるので、スタイリッシュな印象に」「オーバル皿に大胆に盛り付けてカジュアルに」など、料理の見た目の印象を「スタイリッシュ」「カジュアル」といった言葉で形容する記述が散見される。フードスタイリストの仕事は、料理の撮影の現場において、被写体である料理を「美味しそうに」見せることであり、料理を「いつ」「誰と」「どこで」「どのように」食べるかという食事の「テーマ」に応じて印象を定め、料理を演出する。例えば「友達」と「家」で食べるのであればカジュアルな印象の料理が適切であり、「夜」に「恋人」と食べるのであればシックな印象の料理が適している。これらの印象は、どのような器を用いるかという点や、どのように料理を盛り付けるかによって大きく変化する。

本研究では、「料理を見た人に想起させたい感想と器が与える印象を一致させることで、料理をよりおいしそうに見せることができる」という仮説の下、「器が生み出す印象」を基準とし、料理を引き立たせる器を機械的に推薦することを目指す。演出したい食事の印象に応じて、計算機が適切な器を推薦するには、各々の器について、その器の与える印象が予め明らかになっている必要がある。しかし、こうした印象は一般的に器に付与されているものではなく、その獲得は容易ではない。そこで本研究ではグルメサイト上の店舗情報に着目し、店舗の印象とその店舗で提供されている器が持つ印象が一致しているという仮定の下、器の印象推定を試みた。

3. 関連研究

料理に適した適切な器を選択する研究としては Takahashi らの研究 [5] や東らの研究 [6] が挙げられる。

Takahashi らは、料理と器の関係性に着目した器の探索的検索手法を提案している [5]。この手法では、EC サイトの器のページに記述されている「この器はカレーやパスタに最適」といった記述に基づき、器と料理を関係づけ、料理を起点とした器の検索と器を起点とした料理の検索の2つを渡りながら行えるようにすることで、探索的な器選択の支援を試みている。このとき、サイズや形状などの器の機能的側面の特徴を用いて料理と紐付ける器の候補を増やす処理を行っている。この手法では、器の美的側面に関する判断についてはユーザに委ねられており、システムが支援するには至っていない。

東らは、器のリムの深さ、材質、機能的側面から、料理カテゴリごとにその料理に使用される典型的な器の特徴を定量化し、料理の素材や調理法から計算機が器選択を行う手法を提案している [6]。この研究では、楽天レシピのレシピ文を形態素解析し、特定の料理名と器特徴を紐づけたデータセットを作成し、推定モデルとしている。料理のレシピ文からその料理の盛り付けに適切な器の特徴を推定し

た結果、美的側面については器のテイスト (e.g., 和風, 洋風) については推定することが可能であったものの、器のうねりや角丸、形については推定が困難であることが明らかになった。

印象推定についての研究としては粟田らの研究 [7] や笠原らの研究 [9] が挙げられる。

粟田らは、利用者の主観を反映させた印象語からの絵画データベースの検索を試みた。この研究では、利用者に学習用の絵画に対して印象語を付けてもらい、その結果から印象語と画像特徴の相関関係を計算機に学習させ、絵画検索に利用した。この手法により、画像特徴として色彩特徴を用いた検索の有効性を示した。しかし、絵画以外の画像データについても同様に適用可能であるかについての検証は行われていない。

笠原らは、甘味の色が与える印象について明らかにした [9]。この研究では、甘味の例としていちごのショートケーキを使用し、生クリームの部分の着色に用いた赤色の明度と彩度を変えることで、甘さの印象がどのように変化するかを検証した。その結果、赤色の明度は低いほど、彩度は高いほど、見た人が甘さを強く感じる事が分かり、反対に高明度、低彩度の赤色は甘さの印象が低く、カロリーが控えめで親しみや安心感のある印象につながる事が分かった。この研究は色彩情報が料理の印象に影響を及ぼすことを明らかにしている点で参考になるものの、器における色の明度・彩度が与える印象や、甘さという観点以外からの印象については考慮されておらず、本研究の課題を解決する手段としては十分ではない。

3.1 本研究の立ち位置

先行研究では、サイズや形状といった器の機能的側面からの組み合わせ探索手法の提案やデータセット作成が行われているが、器の美的側面からのアプローチはされていない。美的観点の一つである“印象”についての先行研究では、絵画や音楽といったコンテンツにおける印象を元にしたデータベース検索の手法が提案されているが、料理や器における印象については特定の料理・印象カテゴリに関しただけにとどまっている。そこで本研究では、これらの研究成果を鑑みつつ、器の美的観点の一つである“印象”を考慮した推薦を行うために、印象語が付与されていない器に対して、印象語が付与されている器との類似性を手がかりに印象推定を行うことでその実現を図る。

4. データ収集

本研究では2章で述べたように、グルメサイトから店舗の印象を獲得し、その印象とその店舗で用いられている器の印象が同一であるという仮定で、器の印象推定を行う。本節では、その推定に用いるデータセットの作成方法と印象推定の手法について説明する。



図 1: 提案手法の概要

4.1 グルメサイトの店舗情報の活用

グルメサイト上には、飲食店の価格帯や営業時間、料理の写真、口コミといった様々な情報が掲載されている。特に、口コミ欄では、ユーザが投稿した食事体験の感想や店舗に対する評価を閲覧することができる。料理の味に対する口コミは多く見受けられるが、その料理の見た目に対して言及している内容は少ない [14]。その一方、口コミの中には、「隠れ家のような落ち着いたカフェでした」「店内は90年代のアメリカを思わせるレトロで素敵な雰囲気でした」のように、店舗の外観や店内の雰囲気に対しての評価・感想が含まれていることは多い。

本研究では、飲食店の内観・外観の印象が、その店舗で提供される器の印象と近いものである場合が多い点に着目した。例えば、夜景の見えるビルにある洒落た雰囲気の高級レストランで提供される器は、同じように洒落ていて高級感のある印象を与えるものが選択されている。また、カジュアルなカフェでは、シャビーカラーの器や絵柄皿などが使われることも多く、店舗のコンセプトと調和している。特に、料理画像を SNS に投稿することが一般的になっている現在 [3]、店舗のコンセプトと調和した器の選択や料理の盛り付けは、料理店の関心事にもなっている [8]。

このことから、グルメサイト上の飲食店の口コミから獲得可能な、「落ち着いた雰囲気」「レトロな雰囲気」といった店舗の内観・外観の評価を用いることで、「落ち着いた」「レトロな」といったその飲食店の「テーマの印象」を推定することが可能であり、推定された印象は店舗のコンセプトと一貫する器の印象として利用できると考えた。提案手法の概要を図 1 に示す。提案手法では、予めグルメサイトに掲載されたレストランの料理画像と口コミを合わせて収集し、口コミに含まれる印象語彙を抽出して料理画像の印象として採用する。印象が付与されていない器と類似した器を用いている料理画像を類似検索し、類似度が高いと判定された料理に付与された印象語彙をその器の印象として採用する。

4.2 グルメサイト上の料理の画像収集

グルメサイト上の特定の店舗において、そこで提供されている料理の写真と、器の印象を表すキーワードの紐づけを行った。本稿では、代表的なグルメサイトのうち、店舗数、口コミの投稿件数が多い「食べログ」*2の店舗情報を用いた。フードコーディネーターによる盛り付け解説の指南書に記載されていた料理の印象語の中から、多く用いられていた印象語として

- 「カジュアルな」
- 「落ち着いた」
- 「シックな」
- 「レトロな」
- 「涼し気な」
- 「モダンな」

の6つのキーワードを選び、本研究で取り扱う印象カテゴリとした。食べログの口コミ検索機能を用いて、これらの印象カテゴリの言葉を口コミに含む店舗の一覧を表示し、各店舗のページに掲載されている料理画像を、1カテゴリあたり3000件ずつスクレイピングにより収集した。このとき、なるべく多数の店舗から幅広く画像を収集することが、その印象を持つ多様な器の画像を取得することにつながると考えたため、1つ当たりの店舗から収集する画像は3件とした。このとき、収集した全ての器画像に対して画像サイズを640×480ピクセルにリサイズし、画像サイズを統一した。

次に、本実験で用いる画像として収集した画像の中から

- 「写真の中に1つの器が写っている」、もしくは「複数の器のうち一つが大きくフォーカスされている」
 - 「平皿である」
 - 「器が料理によって極端に隠れている画像は除く」
- という基準の下で目視により1カテゴリあたり200件の画像を選択した。

*2 <https://tabelog.com/> (2023/12/14 確認)

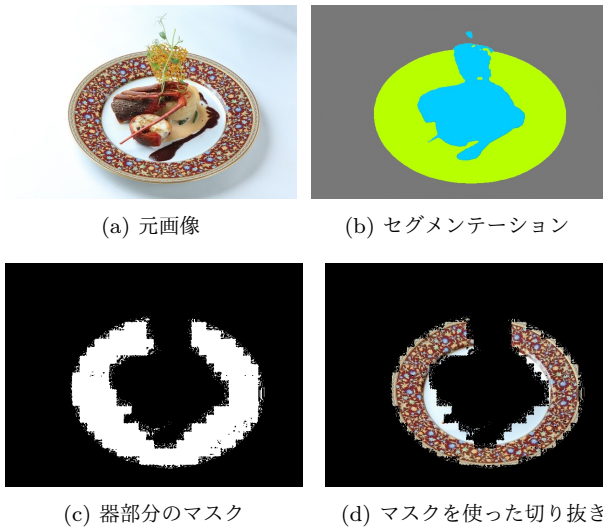


図 2: 料理画像からの器領域の抽出

4.3 画像の切り抜き

次に、これらの画像から器の部分のみの切り抜きを行った。収集した料理画像には、器以外にも料理・カトラリーやテーブルが写り込んでいる。これらの料理画像の各々に対し、セグメンテーションフレームワークである Oneformer[2] を用いて器のみの画像を作成した。まず、もともとなる画像 (図 2-(a)) に対して、Oneformer でセグメンテーションを行い (図 2-(b)), 得られた結果のうち “plate” クラスが付与されている領域部分をマスクとし (図 2-(c)), 元の料理画像から器部分のみを切り抜いた画像を作成した (図 2-(d))。この処理により、6 種類の印象語カテゴリの各々について 200 件、合計 1200 件の器領域画像が得られた。これを、データセットとして活用する。

5. 類似度の測定

本章では、器同士の類似度測定の手法について提案する。提案手法では、任意の器について、前の章で作ったデータセットとの類似度を図ることで、その器にどの印象ラベルを付与するかを決定する。

印象を付与する対象として、EC サイトである楽天市場から、料理が載っていない平皿の画像を、器の色、模様、形状、材質が多様になるように考慮し 30 件収集した。収集した画像は、4.2 節の処理と同様、画像サイズを 640×480 ピクセルにリサイズした。これらの器画像には背景のテーブルなどが写っているため、4.3 節と同様の方法で器部分のみの切り抜きを行った。このようにして得られた器画像 30 件をクエリとし、4 章で作成したデータセットの器画像との類似度を測定し、それらの印象を推定する。

クエリの器と 4 章で作成したデータセットの器画像との類似度の算出には、python の `imgsim`^{*3} ライブラリを用い

た。 `imgsim` は AugNet[1] の埋込空間上での画像間距離を測る関数である。

30 件のクエリの器との類似度がそれぞれ 1 位であった器に付与された印象は、「カジュアル」: 3 件, 「落ち着いた」: 3 件, 「シックな」: 1 件, 「レトロな」: 5 件, 涼しげな: 12 件, 「モダンな」: 6 件であった。その中から、印象語ごとに 1 件ずつ、計 6 件を図 3 に示す。図 3-(a),(c),(d),(e),(f) では色、模様、形状、材質の類似した器が選択されている様子が伺える。図 3-(b) では器の色や形状が大きく異なるように見えるが、器の淵から中心に向かって切れ込みを入れるような形状特徴が部分的に類似している。これらの例から、本手法によりクエリの器と似た特徴の器を検索できることが示唆された。

類似度が最も高かった器の印象カテゴリをクエリの器の印象として採用することの妥当性について次章で検討する。

6. 器に付与された印象の妥当性に関する検証

5 章の処理によってクエリの器に付与された印象の妥当性について、ユーザ評価による検証実験を行った。

6.1 実験手続き

ユーザ評価の対象となる画像の作成過程を、図 4 に示す。クエリ (図 4-(a)) に対して計算機が算出した類似度の値が上位 15 位以内であった料理画像のうち、本研究で取り扱う 6 種類の印象語が紐づけられているもの (図 4-(b)) を 1 つの印象語あたり 1 件ずつ計 6 件、任意で選定した。料理画像の料理に該当する部分のみを AdobePhotoshop を用いて切り抜き、クエリの器画像に合成 (図 4-(c)) することで評価画像を用意した。

実験協力者には評価画像に対し、6 つの印象が該当するかどうかを「5: そう思う — 1: そう思わない」の 5 段階で評価してもらった。評価対象の 6 種類の印象のうち、グルメサイトから紐づけられた 1 種類の印象が該当しやすい傾向になると期待される。

本稿では、提案手法の基礎検証として、4 章で収集した器データセットから 120 件、5 章で記した手法で収集したクエリ画像から 20 件を、クラスごとの数がバランスするようにランダムで選択し、実験協力者 50 人を対象に実施した検証結果を記す。

6.2 実験結果

提示された画像が 6 つの印象に該当しているかという設問に対して「5: そう思う — 1: そう思わない」の 5 段階で評価してもらい、その回答の平均値を評価画像における印象の妥当性とした。

印象語を付与した 6 件の画像の評価結果を図 5 に示す。「カジュアル」が付与された器に対する印象評価 5-(a)) と「涼しげ」が付与された器に対する印象評価 (図 5-(c)) では、

^{*3} <https://github.com/chenmingxiang110/AugNet>
(2023/12/14 確認)



図 3: 各印象カテゴリが付与された器のうち最も類似度が高かった器ペアの例。各印象カテゴリにおいて左がクエリ画像、右がその器と類似度が最も高いと判断された画像。



図 4: クエリの器への料理の合成

それぞれ付与されている印象である“カジュアル” (4.12)、“涼しげ” (4.16) の値が最も高い結果となった。

“モダン”が付与された器に対する印象評価 (図 5-(d)) では、“落ち着いた” (4.69)、“シック” (4.50) の値が、本来付与されているはずの印象である“モダン” (3.22) の値を大きく上回った。

“シック”“落ち着いた”“レトロ”が付与された器に対する印象評価 (図 5-(b)(e)(f)) では、印象語間に大きなばらつきは見られなかったものの、器にそれぞれ付与された印象が6つの印象の中で2~4番目に高い値を示した。

以上のことから、クエリの値に対して適切な印象の付与が一定程度できたと考えられる。

図 5-(b)(d)(e)(f) において付与した印象が人による評価でも最も高い値を示す結果とならなかった理由として、グ

ルメサイトから収集した画像の器が本来もつ印象と、その器が提供されている店舗の口コミから取得した印象語が一致していなかった可能性が考えられる。そのため、今後クエリの器へ付与した印象の妥当性評価だけでなく、グルメサイトから取得した器画像に対して口コミ情報から付与した印象の妥当性についても検証する必要があると考える。また、“落ち着いた”という印象についての評価は多くの器で高い妥当性を示したことから、器に付与する印象語同士の関係や内包性についても再検討する必要がある。

7. おわりに

本研究では、器が持つ見た目の印象を、印象語として推定・付与することを試みた。グルメサイト上の店舗情報の口コミにおいて、店の内観や雰囲気に対する印象評価が、

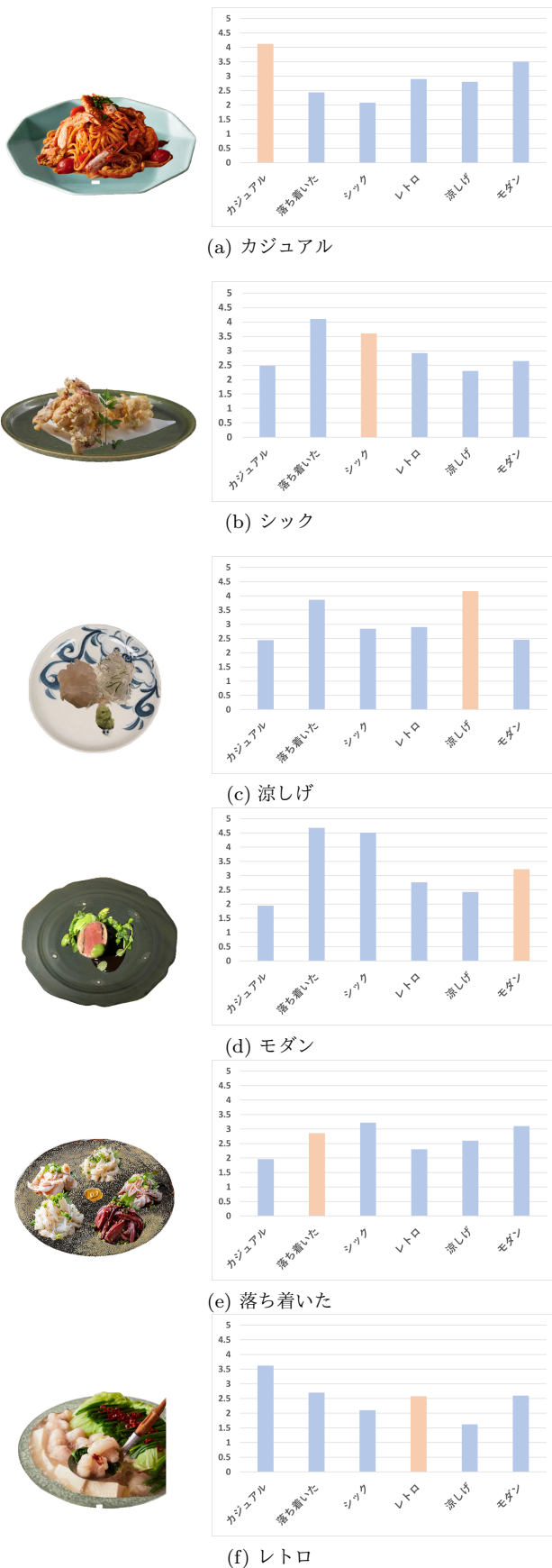


図 5: 人が評価した印象の分布（棒グラフ全体）とシステムが付与した印象（着色された棒）の比較

その店舗で提供される器にも同様に該当するという仮説を立てた。グルメサイト上にある器と、印象を付与したい対象の器の類似度を計算機を用いて測り、類似した器にも同様の印象語を付与した。付与した印象語の妥当性について実験を行った結果、上記の手法での印象の付与が可能であることが示唆された。今後は、画像の切り抜き方法の再検討や使用する印象語の見直し、印象の妥当性の評価方法の改善に取り組む。

参考文献

- [1] Chen, M., Chang, Z., Lu, H., Yang, B., Li, Z., Guo, L. and Wang, Z.: AugNet: End-to-End Unsupervised Visual Representation Learning with Image Augmentation (2021).
- [2] Jain, J., Li, J., Chiu, M. T., Hassani, A., Orlov, N. and Shi, H.: Oneformer: One Transformer to Rule Universal Image Segmentation, *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 2989–2998 (2023).
- [3] Javed, M., Malik, F. A., Awan, T. M. and Khan, R.: Food Photo Posting on Social Media while Dining: An Evidence using Embedded Correlational Mixed Methods Approach, *Journal of Food Products Marketing*, Vol. 27, No. 1, pp. 10–26 (2021).
- [4] Peng, Y. and Jemmott, J. B.: Feast for the Eyes: Effects of Food Perceptions and Computer Vision Features on Food Photo Popularity, *International Journal of Communication*, Vol. 12, p. 24 (2018).
- [5] Takahashi, C., Matsushita, M. and Yamanishi, R.: Exploration cycle finding a better dining experience: a framework of meal-plates, *Procedia Computer Science*, Vol. 225, pp. 2902–2911 (online), DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.283> (2023).
- [6] 東 奈穂, 高橋知奈, 松下光範, 山西良典: レシピの手順に着目した複数の器特徴の推定, 情報処理学会研究報告, Vol. 2023-EC-67, No. 18, pp. 1–5 (2023).
- [7] 栗田多喜夫, 加藤俊一, 福田郁美, 坂倉あゆみ: 印象語による絵画データベースの検索, 情報処理学会論文誌, Vol. 33, No. 11, pp. 1–11 (1992).
- [8] 飲食店デザイン研究所: 飲食店の美味しい料理の見せ方! 料理とお皿とテーブルのコーディネート, <https://r-designlab.com/design-knowhow/food-dishes/> (2020).
- [9] 笠原優子, 斉藤格子, 庄山茂子, 坂倉あゆみ: 明度と彩度の異なる赤に対する甘味の印象～女子大生を対象として～, 日本食生活学会誌, Vol. 31, No. 3, pp. 167–176 (2020).
- [10] 畑耕一郎: 日本料理 基礎から学ぶ器と盛り付け, 柴田書店 (2009).
- [11] 高安啓介: 現代社会における嗜好品のデザイン, 嗜好品文化研究, No. 4, pp. 4–12 (2019).
- [12] 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).
- [13] まちやまちは: 料理が美味しくなる美しい盛り付けのアイデア, 朝日新聞出版 (2022).
- [14] 山西良典, 藤岡寛子, 西原陽子: 疑似コーパスを用いた飲食店レビューの観点の自動分類, 人工知能学会論文誌, Vol. 36, No. 1, pp. W12–A.1 (2021).