

# 食事の魅力をもつめる器推薦の実現に向けて

高橋 知奈<sup>1,a)</sup> 東 奈穂<sup>1,b)</sup> 松下 光範<sup>1,c)</sup> 山西 良典<sup>1,d)</sup>

**概要：**食事は単なる栄養摂取の手段ではなく、日々の暮らしを豊かにするエンタテインメントコンテンツのひとつである。このエンタテインメントコンテンツの魅力には、料理の美味しさだけでなく、器への盛り付けや彩りといった見栄えも大きく関わっている。我々は“器が食事の魅力をもつめる”点に着目し、Quality of Dish (QoD) 向上のための器選択支援を目指している。本稿では、器と料理の関係に着目した先行研究を概観し、食事の魅力をもつめるために適切な器を、計算機が推薦するための要素技術とその活用方法について考察する。

**キーワード：**器推薦, Quality of Dish, 機能的側面, 美的側面, 器の典型性

## Toward recommending vessels enhancing the meals' attractiveness

### 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エンタテインメントコンテンツの一つである。特に日本では、国内のみならず世界各地の料理を食べることができ環境にあり、人々は日々多様な料理の中から、自らの嗜好や興味の下で食事を楽しむことができる。こうした食事の“魅力”は、料理自体の美味しさだけに由来するものではなく、食材や調理法の新奇さ、盛り付けや彩りなどの演出方法といった見栄えにも大きく依存する [16]。現代では食事の写真を SNS に投稿することが一般的になりつつある。これまで食事は調理者自身やその家族など料理を食べる人に限定して公開するものであったが、自己表現や体験の共有といった目的で、他者に積極的に開示するコンテンツへと変化している [2]。味覚情報としての料理の美味しさは伝えることができないため、見栄えなどの視覚情報を工夫して美味しさを伝える必要がある [12]。そのため、料理の見栄えに対する関心や興味は増加傾向にある [3]。

この料理の見栄えの良し悪しは、料理部分の見た目だけでなく、それを盛り付ける器にも大きく影響される。我々

は“器が食事の魅力をもつめる”という点に着目し、食事体験の質 (Quality of Dish; 以下、QoD と記す) 向上のための器推薦に取り組んでいる。本稿では、器推薦に関わる従前の取り組みを概観し、今後 QoD 向上のために取り組むべき研究について議論する。

### 2. 器の役割

器は、一義的には“料理を盛り付ける入れ物”であり、料理を提供する上でほぼ必須のものである。しかし、器の選択や盛り付け方によって、視覚的満足感や文脈整合性のみならず、味覚認知にも影響が生じる。この章では、これら3つの観点から、器の役割について整理する。

#### 2.1 器と視覚的満足性

器には様々な大きさや形状、材質のものが存在し、どのような料理を盛り付けるかによって、それに適した形状や材質は影響される。例えば、陶磁器は熱伝導率が低く重量があり、金属製の器は薄くて耐久性に優れている、という特徴があり、温度 (熱い、冷たい) や形態 (固形、液状) といった料理特徴に応じて適した器が存在している。これらの視覚特徴は、料理の特徴を推定する手がかりにもなる。例えば、グラタンやドリアといった温かい料理には、グラタン皿のような取手がついている器が用いられることがある。この取手はもともと調理工程においてオープンから取り出しやすくするために付けられているものであり、人々

<sup>1</sup> 関西大学  
Kansai University, 2-1-1 Ryozenji, Takatsuki, Osaka 569-1095, Japan  
a) k153002@kansai-u.ac.jp  
b) k447702@kansai-u.ac.jp  
c) m\_mat@kansai-u.ac.jp  
d) ryama@kansai-u.ac.jp

は、過去の食事経験に照らし、調理工程にオープンを使わない料理であっても、取手がついている器に盛り付けられている場合には「温かい料理が盛り付けられている」と認識するだろう。また、そうめんやゼリーといった冷たい料理にはガラスで作られた器が用いられる傾向にあることから、ガラス製の器に盛り付けられた料理に対しても“冷たさ”や“清涼感”という認識を持つことが考えられる。このように、料理と器の間にはその特徴に紐付いた相関関係が伺える。

また、器はそれ自体が鑑賞性を有し、様々な色や模様が施されているものも多い。色については、器の内側と外側で配色が異なる場合や、部分的に配色が異なる場合もある。模様は、器の表面に施される装飾としての絵や図柄であり、文化や地域などによって様々な種類がある。この模様には(1)模様自体に意味があるもの、(2)模様のテキストに意味があるもの、という2つの観点がある。前者は、料理の演出意図によって選択されるものであり、後者は、模様自体に意味はなく、その模様がどのようなデザイン特徴(e.g., 和風, アンティーク風, 北欧風, 中華風)で描かれているのかに意味がある。例えば、同じ花柄でも、それがどのようなデザイン特徴で描かれているかによって受ける印象は異なり、花柄であること自体は重要視されないことも多い。器の色や模様に着目した選好に関する調査も行われている。大谷ら[11]は、つけ醤油と皿に着目し、醤油を入れるのに相応しい皿の色について検討を行った。その結果、刺身や寿司などはブルー系が好まれたが、漬物や餃子では黄色を含む暖色系の方が好まれるなど、用途によって選ばれる皿の色が異なることを示した。川嶋ら[14]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の影響について調査を行い、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を確認した。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ることが示された。

## 2.2 器と文脈整合性

器は提供場所や場面、価値、誰に提供するのかといったTPOを象徴するような役割を担っている。例えば、居酒屋でアンティークな洋食器が使われていたり、高級な飲食店でプラスチックの器が使われていたりすると違和感を覚える人も多いだろう。反対に、喫茶店でアンティークな洋食器が使われていたり、病院食でプラスチックの器が使われていたりなどと、先程と同じ器であるにも関わらず違和感は感じられない。これは、過去の器利用の経験から「こういう場面ではこのような器を使うだろう」という、TPOに応じた器の利用に関する暗黙的な法則性を認識しているためだと推察される。

また、様々な製作年代や製法、製作者の器が存在し、文

化的な特徴(和食皿, 洋食皿)を形成していることから、器は料理の文化的シグナルとしての役割も担っている。仮にどの文化の料理かわからない料理が提供されたとしても、それが和食器に盛り付けられていたらそれを和食として認識したり、洋食器に盛り付けられていた場合にはそれを洋食として認識したりする。こうした認識は器単体で判断するものではなく、料理との組み合わせによって決定される。同じステンレスの器であっても、カレーが盛りつけられている場合にはインドカレーと認識したり、麺が入っている場合には韓国冷麺と認識したりするなど、人は過去の食事体験に照らして器と料理の関係性についての判断を行う。

## 2.3 器の味覚への影響

器は“味を変化させる”や“食欲を向上させる”などの役割を持っていることが、先行研究で指摘されている。

Harrarら[1]は、ポップコーンを4色のボウルに盛り付けた際の味の変化について調査し、色彩を用いたボウルのデザインが食品における甘味と塩味の知覚を誘発するために利用可能であることを明らかにした。Fiszmanら[4]は、イチゴのムースデザート味の濃さ、甘さ、品質、好き嫌いの知覚に皿の色が与える影響を調査し、皿の色が人の食の知覚に重要であることを明らかにした。Fiszmanら[5]は、容器の重量が食物の知覚と評価に影響を及ぼすかどうかを調査し、重たい容器で提供されたヨーグルトの方が、より濃厚さと価格の期待値が得られたことを報告している。饗庭ら[7]は、高齢者のQOLの向上のために、高齢になるとどのような色が識別しにくくなるのか、またどのような調理方法や盛り付けが食欲を喚起させるのか、など高齢者の視覚に焦点をあてた検討を行い、高齢者の食物認識が、食材の切り方や盛り付ける食器の色によっても影響を受けることを明らかにした。川嶋ら[13]は、皿の白と青の割合が食欲に与える影響について調査し、青と白の比率が10~20%のプレートは食欲を増進させることと、彩度の低い青皿は彩度の高い青皿よりも食欲を低下させることを明らかにした。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の比較調査も行い[14]、小皿料理に盛り付ける場合には部分柄の方が相性が良く、食欲を増進することを明らかにした。

これらが示唆するように、器の選定は単なる見栄えの問題ではなく、食事体験の向上に大きく関係するものと言える。

## 3. 器の推薦

2章で示した器の役割を踏まえ、“料理を盛り付ける入れ物としての役割”を再考する。器に入れ物としての役割を満たすことのみを求めるならば、どのような料理でも入るような大きな深い器がひとつだけあれば良く、色や模様にこだわる必要もない。しかし、世の中には多種多様な器が

あり、料理や状況に応じて使い分けられている。これは、多数の器を所有する料亭やレストランに限るものではなく、器数が限られている一般家庭であっても同様の状況にある。むしろ、器数が限られていることから、料理に紐づく制約条件の下での使い分けの工夫が求められる場合もしばしば起こる。

### 3.1 推薦問題としての特徴

器には一つの料理 (e.g., ハンバーグ) を盛り付けるうえで“正解”が存在している訳ではない。既に知られている器選択の定性的な選択基準 (e.g., 文献 [10], [17], [21]) だけでなく、各々の趣味嗜好に応じて器を選択するため、QoDを向上させるという観点での器推薦は、限られた選択肢の中で2章で示した器の役割としての制約充足を図りつつ、感性的評価を向上させるという難しい問題になる。さらにこの問題には、慣習からの逸脱がプラスに働く場合があることも特色として挙げられる。例えば、和皿にフレンチを盛り付けるような逸脱が趣を生じさせることもあり、その感性的な評価を計算機で同定することは容易ではない。

このように、器の推薦は、基準がありつつ自由にも選べるという面白さを持つコンテンツである一方、この特性が我々にとって器を選択/推薦する上で解くべき課題でもある。こうした基準を計算機が扱えるようにすることで、人の認識に沿った器推薦が可能になり、QoDの向上に貢献すると考えている。

器推薦においては、器単体での選好もあるが、器が料理を盛り付けるものであるという役割を鑑みると“料理との関係性”はまず考慮する必要がある。このとき、上述のように、同じ料理であっても“唯一の正解の器”は存在しないため、一つの器/料理に対して複数の料理/器が候補となりえる。これは“料理と器は多対多の関係である”ことを意味する。料理と器の多対多の関係性を表したものを図1に示す。このとき、一つの器に対して複数の料理が盛り付けられる場合を考慮する必要もある。これは、メインの料理と一緒に付け合わせが同一の器に盛り付けられているものや、複数の料理と一緒に盛り付けられているようなワンプレートを目指す。そのため、器の選択は料理と器の関係性を考慮して選択されるべきである。

### 3.2 推薦結果の利用

料理は単品で提供される場合ばかりではなく、複数の器を用いて提供される場合も多い。この場合についても、コース料理のように一器ずつ順に提供される場合と、定食のように複数の料理が複数の器に各々盛り付けられて提供される場合がある。特に後者の場合、樹脂器に盛った料理と陶器碗に盛った料理のように、一緒に提供される器のバランスが悪ければ、食べる人は違和感を覚えるだろう。こ

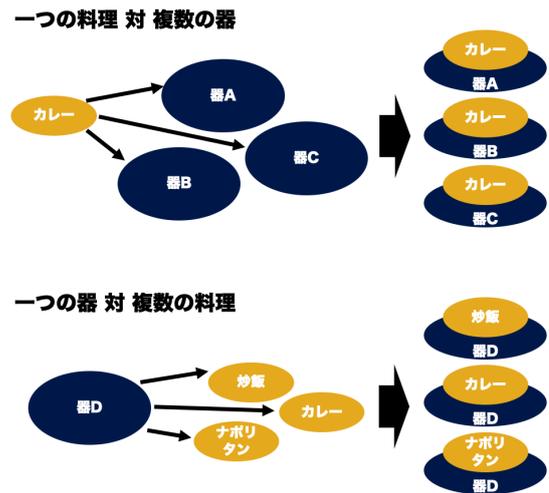


図1 料理と器の多対多の関係性の例

こから、“器同士の関係性 (相性) も器選択に影響を与える”ということが伺える。そのため、器は器同士の関係性 (相性) についても考慮して推薦されるべきである。

ここで注意すべきは、器推薦はその提供方法とも深く関わるため、単に器と料理ないし器同士の関係性を明らかにするのではなく、どのような意図でそのような器の組み合わせが選択されたのか、それによってどのような効果を狙っているのか、といった調理者の意図を考慮する必要がある。

## 4. 器推薦に必要な技術

3章では、計算機はどのような条件の下において、どのような点に留意し適切な器を推薦するべきかを、“料理と器”“器同士”の2つの関係性で整理した。本章では、器推薦において必要となる技術について、上記の関係性をもとに述べる。

### 4.1 料理と器の関係性

料理と器の関係を計算機で扱うために、我々は (1) 料理情報と器情報を各々機械可読なデータに変換する、(2) 変換された料理情報と器情報の対応づける、の2つのステップを想定している。器情報の機械可読なデータについては、5章で詳しく述べるため、ここでは料理情報としてどのようなものを扱ったのかとどのように対応づけを行ったのかについて述べる。

#### 4.1.1 機能的側面からの典型性

上述の通り、同じ料理であっても“唯一の正解の器”は存在しない。そのため我々はこれまで、“個々の料理/器に対して典型的に用いられる器/料理”を“推薦対象として優先される器/料理”として扱ってきた。

高橋ら [15] は、料理情報として、ECサイトの器の商品説明文に記述されているその器に盛り付けられる料理名の



図 2 商品説明文の料理名の例

例を用いた。商品説明文の料理名の例を図 2 に示す。その料理名が商品説明文に含まれている器を対象とし、サイズ、形状、材質の属性値の収集を行った。その料理名に対する器の属性値の傾向を統計的に扱うことで、個々の料理に対して典型的な器の属性値が明らかになった。

福元ら [20] は、料理情報として、ユーザ投稿型レシピサイトのレシピデータを用いた。レシピデータは、料理名単位ではなく、その料理を構成している食材や調理動作、分量なども記述されているため、様々な料理に対応可能である。ベクトル化した食材と調理動作データを学習データとし、器の形状（平皿または深皿）を推定する手法を提案した。高橋 [15] の手法では、商品説明文に記載されている代表的な料理名（e.g., ハンバーグ）のみにしか対応することができない。そこで、福元ら [20] が扱ったレシピデータを用いることで、より具体的な料理名（e.g., 豆腐ハンバーグ、煮込みハンバーグ）にも対応できると考えられる。

#### 4.1.2 美的側面からの典型性

2.1 節で示した研究から、色や模様に関する定性的な選択基準は明らかにされているが、美的側面も機能的側面と同様に“唯一の正解の器”は存在しない。また、機能的側面には“料理をその器に盛り付けることが可能であるか”という制約条件があったが、美的側面にはそれが無い。これは、どのような色、模様の器に盛り付けたとしても、料理を盛り付けられないということはないことに依る。そのため、美的側面の観点から器を推薦するためには、(1) 料理-器の組み合わせの典型性を測る、(2) 演出方略に応じた組み合わせを判断する、の 2 つが必要であると考えた。そこで、典型的な料理-器関係を抽出するだけではなく、典型的ではない料理-器関係も抽出する。典型的ではない料理-器関係とは、「魚の煮付けとビビットカラーの器」であったり、「フレンチトーストと中華の八角皿」などである。このとき、典型的ではない料理-器関係が単純に忌避する対象ではなく、典型的でない器に盛り付けることで料理を引き立たせている場合もあることに注意する必要がある。例えば、つけ麺のスープをティーカップに入れたり、洋スイーツをブランデーグラスに入れたりする事例（図 3）がこれにあたる。こうした盛り付けの典型-非典型の程度を計量可能にすることで、美的側面の観点から、演出に合わせた器推薦が可能になると考えている。

こういった機能的側面を満たしつつも、典型的ではない器が「盛り付けてみたら意外に良かった」という意外性を



図 3 ブランデーグラスに盛られた洋スイーツ

示す場合もある。このことは、器の典型性を考慮するだけでなく、どのように演出したいかを考慮し器を推薦することも重要であることを示唆している。

#### 4.2 器同士の関係性

3.2 節で説明したように、一般的な食事では、一器で完結するケースとそうでないケースが存在する。例えば一般的に「定食」と称される形式の食事では、主食、主菜、副菜が各々それぞれ独立した器で提供されることがある。このような献立を想定する場合、複数の器同士の組み合わせを考慮した器推薦が必要となる。

先行研究では、器の組み合わせに関する定性的な調査が行われている。伊藤ら [9] 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食器のサイズの組み合わせと形状の組み合わせを明らかにする目的で写真を用いた調査を行った。その結果、食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 とした際に、三菜の食器の大きさ比が主菜 2.5: 副菜 1.5: 副副菜 1.0 となる組み合わせが、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、副菜は円形のもの最も好まれることが明らかになった。

複数の器同士の相性を考える際には、単純な器同士の組み合わせだけではなく、同時に提供される料理との相性に基づく複雑な組み合わせを考慮しなければならない。そのため、複数の料理が献立として組まれている場合には、各々に用いられている器の組み合わせデータを収集する必要がある。献立中の料理が他の料理に代替された場合、他の料理の器にも全く異なる器が用いられるケースも考慮しなければならない。この場合は、複数の料理が紐づけられた献立データにおいて、その料理の組み合わせで用いられる器のデータを扱う必要がある。

### 4.3 他のコンテンツとの対比

器推薦の特性を鑑みて他のコンテンツの推薦との類似を考えると、“服飾,”“楽曲,”“化粧品”の推薦との親和性が高いと考えられる。例えば、組み合わせの観点で考えた場合、服飾であればコーディネート、楽曲であればプレイリスト、化粧品であれば、顔のパーツごとの化粧品の組み合わせが、同じ問題構造を持つとみなせるだろう。

個人の趣向の観点で考えた場合、服飾や楽曲、化粧品も全員が同じものを好きなわけではなく、個人ごとにその嗜好は異なる。また、器の機能的側面のような制約条件の観点から考えた場合、服飾には体型の制限があったり、化粧品では自分の肌質に合うかどうかの制限があったりする。さらに、これらのコンテンツにおける選択は、その時の気分によっても変化する。こういった共通項から、服飾や楽曲、化粧品の推薦で用いられている技術を器推薦にも援用できる可能性が示唆される。

## 5. 器のデータ構造設計

4章では、器推薦においてどのような技術が必要かについて、“料理と器,”“器同士”の2つの関係性をもとに述べた。本章では、これら2つの関係性において、“器”という物体をどのようにデータとして扱い、どのような構造を設計していくべきかを述べる。

### 5.1 器の属性

2節で述べたように、器には幅や高さ、材質、制作年代、製作者などさまざまなパラメータがある。このうち、料理との関係性を考えると、“料理をその器に盛り付けることが可能であるか”という機能的側面と、“その器は料理を引き立てているか”という美的側面がある。我々は前者に関わるパラメータとして“サイズ,”“形状,”“材質,”を、後者に関わるパラメータとして“色,”“模様”を各々想定し、その関係を整理した[18]。

“サイズ,”“形状,”“材質”は美的側面も持ち合わせており、機能的側面の条件を満たした上で、センスや演出方法によって選択する器を変化させることがある。例えばサイズの場合、高級フレンチなどでは、あえて料理を盛り付けるために必要な面積以上の器を使用し、中心に少量の料理を盛り付けるといった演出方法がしばしば見られ、人々は、このような器の使い方をしているものに対して“高級感がある”と印象を受けることがある。形状については、形状は料理の特性を表したり、印象を変化させるために、意図して特定の形状を選択することも考えられる。例えば、グラタン皿のように取手がついている器は、機能的側面からオープンから取り出しやすいように取手がついていると解釈できるが、その取手がついた器に対して“温かみ”があるという印象を与えるシグナルとも捉えることができる。材質についても同様に、ガラスの持つ“清涼感”や木の持

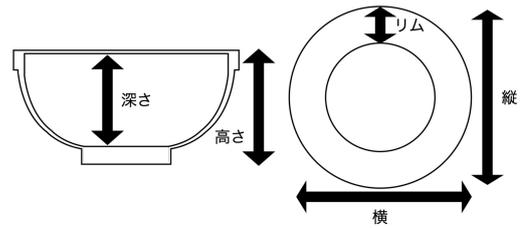


図4 福元ら[19]によって定義された器のサイズの下位属性

つ“温かみ”が、利用者の受ける印象に影響することが考えられる。

#### 5.1.1 器の下位属性

“サイズ,”“形状,”“材質”については、先行研究で下位属性の拡張が既に行われている。福元[19]は、一般家庭の器、100種類を対象に属性値の記録及び撮影を人手で行い、“器データセット”を構築した。サイズは、“縦,”“横,”“高さ,”“深さ,”“リム”の5つとし、各々実測値が格納されている。これらが器のどの部分を指しているのかを図4に示す。“リム”については、元々ない器もあるため、そのような器には null とした。形状は、“全体”と“底面”の2つとした。全体には、豆皿、取皿、角皿、グラタン皿、椀が格納されており、分類が困難な器に関しては変形皿とした。底面は、接地面に対して湾曲しているものに対しては curve と、接地面に対して平行なものには parallel と格納している。材質には、“陶磁器,”“漆器,”“ガラス”と格納した。

高橋ら[15]は、ECサイトで販売されている器情報に着目し、商品説明文、商品画像から各属性値を抽出した。現在、432件の器を対象にした収集を行っており、サイズは、“長辺,”“短辺,”“高さ”の3つについて、各々実測値をデータベースに格納している。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表記に揃えた。形状は商品説明文から判断することが困難だったため、画像を見て分類した。分類カテゴリは、丸や角、花などの11個とした。材質は、42種類確認されたものを、陶器や磁器、ガラスなどの10カテゴリに分類した。

“色”と“模様”については、現状では下位属性の拡張が行われていないが、以下のようにデータ構造を設計していく必要があると考えている。“色”と“模様”はテキストからの抽出が困難なため、画像を用いる方法が好ましいと考えられる。食事画像を扱う場合、器の上には料理が盛り付けられた状態のものが多いが、Wang[6]らが提案した、一つの器に数種類の料理が盛り付けられた混合皿からマルチラベル学習による料理認識手法を用いることで、器と料理の領域を分けて扱うことが可能である。“色”は、器の内側と外側に分け、画像から色彩特徴量を抽出し器の色データとして用いる。“模様”は、模様名をあらかじめ定義し、それに沿ってより具体的な特徴を格納していく方法と、画像の特徴量を用いる方法の2つが考えられる。前者の場合、

表 1 正規表現のパターン例と説明文の例 (一部)

	パターン例	説明文の例
長辺	サイズ: [0-9]2[0-9]cm × 直径 約 [0-9]2\.[0-9]cmx 直径 [0-9]2cm\ 径 [0-9]2cm × D[0-9]\.[0-9]cmx φ [0-9]\.[0-9]cm\ [0-9]x	サイズ: 15.5cm × 直径 約 15.5cmx 直径 15cm* 径 15cm × D5.5cmx φ 5.5cm* 5x
短辺	\*[0-9]2\.[0-9] × [0-9]2 × × [0-9]\.[0-9]cm × x[0-9]cmx x[0-9]\.[0-9]x \[0-9]\*	*15.5* × 15 × × 5.5cm × x5cmx x5.5x *5*
高さ	高さ [0-9]2\.[0-9]cm 高 [0-9]2 H[0-9]2cm x[0-9]\.[0-9]cm [0-9]cm	高さ 15.5cm 高 15 H15cm x5.5cm 5cm

(1) 模様名, (2) 模様の詳細, (3) 模様のテイストの3点に留意し格納していく必要がある。(1)であれば, しのぎ型, 十草模様, 植物, 水玉, 幾何学模様などが例として挙げられる。(2)については, 川嶋ら [14] により, 模様の大きさや位置, 個数が料理と器の相性に影響を与えるという結果が報告されていることから, これらについても格納する必要があると考えられる。(3)については, 前述の通り, 同じ模様だとしてもどのようなテイストで描かれているかによって印象に違いが出るため, データとして格納する必要があると考える。後者は, 画像から特徴量を抽出し, それを器の模様データとして用いる。

## 5.2 器データの自動収集技術

我々は, 器の属性のうち“サイズ”と“材質”について, EC サイトの商品説明文を手がかりとし [15], 以下のような自動収集手法を開発した。

サイズについては, 正規表現を用いることで, 自動で収集が可能である。データには, 楽天市場データセット\*1に含まれる商品説明文を用いた。正規表現は Python の標準ライブラリである re モジュール\*2を用い, 183 の正規表現パターンを作成した (表 1)。

材質については, 5章の10カテゴリ名を手がかりに自動で分類が可能である。現状では形状の分類は人手で行っていたが, 今後器の数や料理数を増やす際のことを考慮すると, 自動化する必要がある。具体的な方法としては, 5章の形状カテゴリをもとに学習データを作成し, 機械学習を用いての分類が考えられる。

## 6. 想定するサービス

以上の技術を活用することで, “器-料理間の双対的推

薦,” “器・献立を手がかりとした器の組み合わせ推薦,” “印象を手がかりとした器推薦” の3つのサービスが実現できると考えており, これらのサービスを通じて食事の魅力の向上への貢献が可能になると考えている。具体的な活用場面としては, “自宅で既に所持している器の中からの選択”と, “新規購入”を想定している。

### 6.1 器-料理間の双対的推薦

このサービスは, 作成する料理や使用する器が明確に決まっている場合, それらをクエリとして適した器・料理を推薦する。このサービスを実現させるために, 本稿で示したデータベースが利用できる。例えば「麻婆豆腐」をクエリとして与えた場合, 料理の属性として「不定形」「高温」「中華料理」といったデータを参照し, 「不定形」から器の深さ, 「高温」から温度に適した器の材質, 「中華料理」から器の柄を選定し, 適した器を推薦する。また, 典型的な器を推薦するだけでなく, 意外性のある器を推薦する仕組みも追加可能であると考えられる。上記の例だと, 「麻婆豆腐」のパラメータのうち「不定形」「高温」は機能的側面に関わるパラメータであり, 「中華料理」は美的側面に関わるパラメータとして保持している。そのため, 「不定形」「高温」においては典型的な器データを保持し, 「中華料理」パラメータを変動させることで, 料理に適応可能でありつつ, 意外性のある器を推薦することが可能になる。

### 6.2 器・献立を手がかりとした器の組み合わせ推薦

このサービスは, すでに器を所持している場合や, 作成する献立が明確に決まっている場合, 所持している器や献立をクエリとして, それらに組み合わせるのに適した器を推薦する。このサービスは, 器を追加で購入する際や得意な料理のレパートリーに沿った器を探しているユーザが, 既に保持している器や頻繁に作る献立に適した器を知ることができる。このサービスを構築するにあたっては, 本稿で構築するデータベースのうち, 各器が保持しているパラメータ同士の類似度を参照することで実現可能になる。例えば, 「秋刀魚の塩焼き」と「ほうれん草のおひたし」をクエリとして検索した場合, 使用される器の形状やサイズに関する類似度は高くならないが, 「和食」に関するパラメータが共起することで, 汁物用の碗や漬物に適した小皿, 白飯用の茶碗などを推薦することが可能になる。

### 6.3 印象を手がかりとした器推薦

このサービスは, 利用者の気分や明確な料理を想定していない場合に, 印象を手がかりとして器を推薦する。これは当該研究と同じ問題構造を持つ衣料や楽曲の推薦において採用される手法である。現在器は意識される対象ではないが, さまざまな気分に応じた器の選択を可能にすることで, 食事体験の向上に資することが期待される。このサー

\*1 <https://www.nii.ac.jp/dsc/idr/rakuten/>

\*2 <https://docs.python.org/ja/3/library/re.html>

ピスは、器の視覚的な特徴から受ける印象に関するデータを構築し参照することで実現が可能である。

## 7. おわりに

本稿では、“器が食事の魅力高める”点に着目し、Quality of Dish(QoD) 向上のための器選択支援を目指して、器と料理の関係に着目した先行研究を概観し、食事の魅力高めるために適切な器を計算機が推薦するための要素技術とその活用方法について考察した。まず、“器は料理を盛り付ける入れ物だけでない”ことを主張し、器が日常生活でどのような役割を担い、どのような扱われ方をしているのかを考えた上で、器選択/推薦の面白さと難しさを述べた。次に、面白さと難しさを考慮した上で、計算機が器の推薦を行うにはどのような技術を用いる必要があるかをこれまでの取り組みと合わせて述べた。さらに、その技術を用いるためにはどのように器の構造設計をしていくべきかについて整理した。最後に、器推薦としてどのようなサービスが想定されるかについて述べた。

Covid-19 の影響もあり、家庭での食事の機会は増加傾向にあり [8]、Instagram などの SNS で自らの料理を発信する人も増加していることから、一回ごとの食事体験の向上に対する関心は高まっているように思われる。また、近年では器のサブスクリプションサービス（例えば、「うつわの、」\*3や「CRAFUTAL」\*4）も始まっていることから、家庭でも器推薦は将来的な需要が見込めるものと考えている。こうしたサービスが普及した場合に活用できる技術の創出や知見の蓄積を行っていく。

## 謝辞

本研究では、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/](https://rit.rakuten.co.jp/data_release/)) を利用した。また、本稿執筆にあたり、安尾萌氏（関西大学）の協力を得た。記して謝意を表す。

## 参考文献

- [1] Harrar, V., Piqueras-Fiszman, B. and Spence, C.: There's more to taste in a coloured bowl, *Perception*, Vol. 40, No. 7, pp. 880–882 (2011).
- [2] 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).
- [3] 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).
- [4] Piqueras-Fiszman, B., Alcaide, J., Roura, E. and Spence,

- C.: Is it the plate or is it the food? Assessing the influence of the color (black or white) and shape of the plate on the perception of the food placed on it, *Food Quality and Preference*, Vol. 24, No. 1, pp. 205–208 (2012).
- [5] Piqueras-Fiszman, B., Harrar, V., Alcaide, J. and Spence, C.: Does the weight of the dish influence our perception of food?, *Food Quality and Preference*, Vol. 22, No. 8, pp. 753–756 (2011).
- [6] Wang, Y., Chen, J.-j., Ngo, C.-W., Chua, T.-S., Zuo, W. and Ming, Z.: Mixed Dish Recognition through Multi-Label Learning, *Proc. 11th Workshop on Multimedia for Cooking and Eating Activities*, pp. 1–8 (2019).
- [7] 饗庭照美, 上田敏子, 富田圭子, 田口邦子, 濱田明美, 康薔薇, 大谷貴美子: 視覚による高齢者の食物認識と食嗜好に関する調査, *日本調理学会誌*, Vol. 41, No. 1, pp. 35–41 (2008).
- [8] 赤岩友紀, 林 美美, 坂口景子, 武見ゆかり: COVID-19 流行下における食行動の変化, 食物アクセスの課題, 食情報のニーズ: 世帯の経済状況別検討, *日本公衆衛生雑誌*, Vol. 69, No. 1, pp. 3–16 (2022).
- [9] 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).
- [10] NPO 法人食空間コーディネーター検定協会: 食空間コーディネーター 2 級テキスト, NPO 法人食空間コーディネーター検定協会 (2012).
- [11] 大谷貴美子, 尾崎彩子, 松本裕子, 南出隆久: つけ醤油の皿の色に関する一考察—CRT 上のカラーパレットを利用して—, *日本調理科学会誌*, Vol. 33, No. 2, pp. 204–211 (2000).
- [12] 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研究報告*, Vol. 115, No. 493, pp. 85–90 (2016).
- [13] 川嶋比野, 数野千恵子: 皿色に占める青色の割合が心理的なおいしさに与える影響, *日本家政学会誌*, Vol. 60, No. 6, pp. 553–560 (2009).
- [14] 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).
- [15] 高橋知奈, 福元 颯, 松下光範: 料理を引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～, *電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2021 論文集*, B-3-1 (2021).
- [16] 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).
- [17] はるやまひろたか: 季節やシーンを楽しむ日々のうつわ使いプロが教えるセオリー&アイデア, 翔泳社 (2021).
- [18] 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).
- [19] 福元 颯, 高橋知奈, 松下光範, 山西良典: 盛り付け支援を目指した料理—器関係の分析, 第 13 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム論文集, C13-4 (2021).
- [20] 福元 颯, 高橋知奈, 松下光範, 山西良典: 料理レシピ特徴に基づく料理—器関係の獲得, *人工知能学会全国大会論文集*, 4J1-OS-25a-02 (2022).
- [21] 安野久美子: 選ぶ。そろえる。合わせる。うつわ使いがもっと楽しくなる本., エクスナレッジ (2020).

\*3 <https://utsuwanoten.com/>

\*4 <https://craftal.jp/customer/>