

AMPERE：料理－器関係の双対性に着目した 探索的な器選択の支援

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

概要：本研究の目的は、料理と器の双対性に着目した検索支援の実現である。人は器を購入する際、ある器を起点として「この器はどの料理に使えるか」を考える。同時に、ある料理を起点として「この料理に合う器はどれだろうか」を考える。我々はこうした人の器の選択行為を、料理と器のいずれか一方を起点とする繰り返し試行を通じた双対的な探索過程であると捉え、その行為を円滑に行えるようにすることを試みた。提案手法では、食材や調理動作といった料理が持つ要素と、形状や材質といった器が持つ要素を互いの選択肢を絞り込む制約と捉え、料理と器を互いにクエリとする検索を可能にする。これにより、料理との相性を考慮しながら器選択を行うことを支援する。

1. はじめに

食事は、栄養摂取のみならず、日々の暮らしを彩る体験コンテンツのひとつである。“体験としての食事の魅力”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にも大きく依存する [4]。このなかでも、器は演出方法のひとつとして、料理の美味しさや食事全体の印象に影響を与える。近年では、家庭で使用することを想定した器のサブスクリプションサービス (e.g., 「うつわの、」^{*1}, 「CRAFTAL」^{*2}) も始まっている。このことからレストランなどの特別な食事だけでなく、家庭での一般的な食事体験を豊かにするものとして、器への需要の高まりが見られる。

器の選択は、候補の器の中から自らの選好によって決定する単純な絞り込みではなく、すでに所持している器や盛り付ける料理との組み合わせをも考慮しつつ行う複合的な試行錯誤を伴う探索行為である。器を購入する際の人間の思考過程を考えてみる。手に取った器を起点にどのような料理に使えるのかを考える。同時に、頭に浮かんだ料理を起点として、それらの料理に合う器がないか、他の選択肢を考える。つまり、形状や材質といった器に関わる要素 [11] と食材や調理動作といった料理に関わる要素 [12]

を互いの選択肢を絞り込む制約として考慮し、選択肢の拡散と収束を繰り返しながら探索的に器選択を行っていく。こうした器の選択行為は、料理と器のいずれか一方を起点とし、繰り返し試行を通じた探索過程と捉えられる。本研究では、この例のように二つの対象にわたって検索する場面で行われる「双方のどちらか一方を起点とした探索の繰り返し」を双対的な探索と呼ぶ。この双対性を持つコンテンツに対する探索行為は単純な情報検索とは異なり、様々な可能性を考えつつ自らの嗜好やユースケースを認知しながら情報処理しなければならない。この探索過程そのものを楽しむことができる人もいる一方で、短絡的に安易な器選択 (e.g., 「白い深皿ボウルで全ての料理を供する」) に陥ってしまう人も少なからず存在し、結果的に体験としての食事の魅力を十分に享受できていないと考えられる。

本研究では、料理と器の双対的な探索を容易にするシステムを提案する。提案システムでは、ユーザが「料理と器の組み合わせ」や「献立で提供される場面を想定した器同士の組み合わせ」に関する知見や発見を獲得しつつ、自身の嗜好やユースケースに適合する器を整理しながらの器の選択を支援する。ここでは、一般大多数にとっての最適解を求めることやユーザの中で既に決めている器へたどり着く過程の支援は扱わない。ユーザ自身が器を探索する過程で「食事の文脈」を意識することで、より満足・納得のいく器選択ができるようになることを目指す。

2. 双対的な器探索

双対的な探索は、様々なコンテンツに対する人間の情報検索行動において見られるインタラクションである。本章

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

a) k153002@kansai-u.ac.jp

b) m_mat@kansai-u.ac.jp

c) ryama@kansai-u.ac.jp

*1 <https://utsuwanoten.com/> (2023/12/13 確認)

*2 <https://craftal.jp/customer/> (2023/12/13 確認)

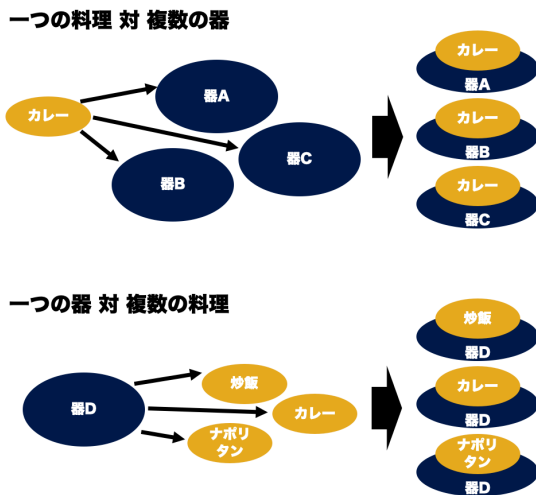


図 1 料理と器における多対多の関係性の例：カレーの選択肢となり得る器は一意に決定しない、同様に器 D の選択肢となり得る料理は一意に決定しない

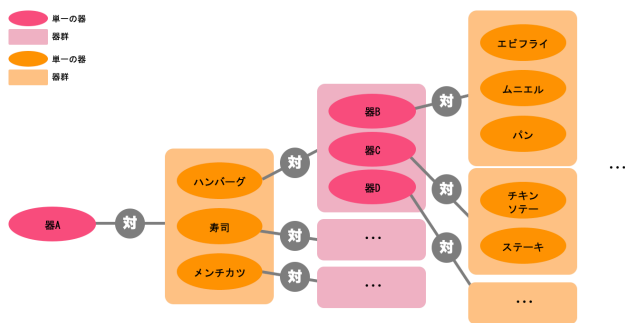


図 2 器を起点のクエリとした場合の例：単一の器を起点に選択肢となり得る料理群その料理群の中の料理選択肢となり得る器群と広がっている

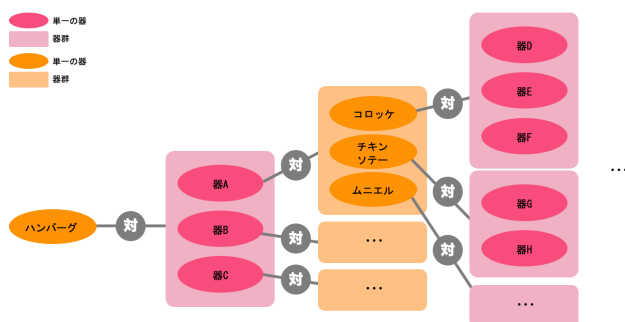


図 3 料理を起点のクエリとした場合の例：単一の料理を起点に選択肢となり得る器群その器群の中の器選択肢となり得る料理群と広がっている

では、料理と器を例として双対性を持つ特性を整理するとともに、他のコンテンツ検索における適用事例についても議論する。その後、現状ではどのように料理と器の双対的な探索を行い器を選択しているのかとその困難性を述べる。

2.1 双対性

通常、料理と器は食事の場面で器の上に料理が盛り付けられて提供されることから常に 1 つのセットのものとして扱われる。このとき料理と器は互いを制約条件として他方の選択肢を絞り込むことに寄与する。例えば、ラーメンを構成する { 麺, 具材, スープ } という要素の組み合わせは、

- 麺 → 器のサイズ, 形状, 材質
- 具材 → 器の色
- スープ → 器の形状

のように器の各特徴に対しての制約条件として参照される。一方で、ここで想起された器が「直径 21cm □ 深皿」という特徴を持っていた場合、

- 直径 21cm → メインディッシュ
- 深皿 → 汁物

のように料理の各々の特徴に対しての制約条件として参照される。メインディッシュであれば、ハンバーグやパスタなども想像できるが、汁物であることを考えれば、ラーメンやカレーうどんに適した器であろうと対象が絞り込まれていく。その際、単一の器/料理に対しての選択肢は特殊な場合 (e.g., エッグスタンド) を除き、1 つのみの選択肢が想起されるわけではなく、料理と器には図 1 に示すような多対多の対応関係が結ばれる。このような互いの選択肢を絞り込む制約を持ちうるコンテンツのペア (この例では、料理と器) は、図 2 (器を起点とした検索) と図 3 (料理を起点とした検索) に示すような互いをクエリとした交互での検索が可能である。どちらの図でも、初期選択された単一の器あるいは料理を制約条件として、他方の選択肢群が交互に広がっていく様子が見える。このように、双方のどちらか一方を起点とする繰り返し試行をすることが、本稿で扱う双対的な探索という行為の特徴である。双対的な探索は、図 2 や図 3 のようにコンテンツについての探索空間を他のコンテンツを介して交互に広げていくため、「片方のコンテンツのみに着目した探索では辿りつかない結果」に辿りつくことが期待される。

双対性は料理と器のペアにだけに当てはまる特性ではなく、双対性を持つコンテンツペアは我々の身の回りに多く存在する。従来の探索 [5] の対象となっているコンテンツにおけるクエリを例として双対性をもつコンテンツの探索を整理したい。レシピの探索では、食材名 [9] がクエリとして扱われている。レシピの探索で扱われるコンテンツペアを食材とレシピとした場合、単一の食材を起点にしたレシピ群の探索、得られたレシピ群からの食材群といった探索の広がりが考えられる。効果音の探索 [7] では、効果音に付与されたオノマトペがクエリとして扱われている。効果音の探索では、オノマトペと音響特徴がコンテンツペアとなり、オノマトペによる効果音の検索、検索された効果音の音響特徴量の類似性から得られた効果音に付与されたオノマトペ群といったように異なるモダリティでの探索の



図 4 ブランデーグラスに盛られた洋スイーツ

広がりが見られる。双対性をもつ探索は、唯一解や最適解が決定的に求まるものではなく、人間の感性的な判断基準によって探索結果に対する評価が変化していったり、ユーザ自身の中での検索要求が定まっておらず探索の過程で検索要求が定まっていたりするような流動的なものであり、必然的にインタラクションが肝要になる検索行為である。

2.2 現状の器選択とその困難性

上述した通り、料理と器には世界共通の一般認識で唯一解となる組み合わせは存在しない。そのため、単一の器/料理に対して組み合わせられる料理や器には複数の選択肢が考えられる。従来の器選択の場面では、ユーザが単一の器/料理から適した料理/器を想起する必要があり、想起可能な料理/器の数や料理名/器はユーザ自身の知識や食事経験に依存する。さらに、これまでのユーザの知識や食事経験から逸脱した器/料理の組み合わせが、セレンディピティを提供する可能性もある。例えば、今では当たり前となったが、従来コーヒーを飲むためのものであったマグカップを小さなインスタントラーメンを食べるための器として用いることは革新的な「発明」であった。その他にも、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 4)がこれにあたる。

また、食事の場面では複数の料理が献立として提供されることが多いことから、器同士の組み合わせを考慮した選択も必要である。組み合わせに関する研究として、服飾のコーディネート推薦 [1] や音楽のプレイリスト推薦 [3] が報告されている。器の組み合わせは、これらの事例での組み合わせとは異なり、単純な器同士の組み合わせだけではなく、器を用いて提供される料理も含めた複雑な組み合わせを考慮しなければならない。献立中のいくつかの料理が変われば、献立全体から受ける印象が変化するため、用いられる器も変化することになる。例えば、

- 献立 A : ハンバーグ, きんぴらごぼう, 味噌汁
 - 献立 B : ハンバーグ, マカロニサラダ, コーンスープ
- のような同じハンバーグが主菜の 2 種類の献立があった場合、献立 A は和定食、献立 B は洋定食となるため、主菜のハンバーグの器も異なるものになる。

上述した現状の器選択における「料理と器の組み合わせ」

と「器同士の組み合わせ」の検討は想起される料理と器が増えるにつれ探索における条件分岐も増えることから、脳内で処理することには限界がある。

従来から器の選択に関する指南書 (e.g., [6], [10], [13]) は存在し、料理と器の組み合わせについての知識を得ることは可能である。しかし、料理と器の写真を見て楽しむことはできても指南書をそのまま参照した組み合わせで食事を楽しむことはできない。多くの指南書では、特定の一場面での利用を想定した演出として料理と器、器同士の組み合わせが掲載されていることが多い。一方で、一般家庭での収納スペースを考慮すると、料理のレパートリー数分の器を用意することは現実的ではない。また、飲食店の場合であっても、提供数によらず同一の器で料理を提供したり、メニューの増減による器の利用傾向の変化が起きたりすることを考えると、特定の料理にのみ対応した器を複数種類用意しておくことは難しい。そのため、複数種類の料理に使い回すことが可能な器を一定数準備しておく必要がある。現実的な食事体験の場では器は消耗品ではなく、一度のみならず、何年間もの食事で様々な料理に継続して使い回される。このような実利用の場面に即した器の準備や選択は指南書だけでは不十分である。

本研究では、「料理と器、器同士の組み合わせの想起がユーザに託されていること」「料理と器の探索の脳内での処理は困難なこと」「継続的な器の使い回しを考慮する必要があること」などといった現状での器選択における問題を解決するために、ユーザが双対的な探索の過程で「料理と器の組み合わせ」や「器同士の組み合わせ」に関する知見や発見を獲得しつつ、自身の嗜好やユースケースに適合する器を整理しながらの器の選択を支援するシステムを提案する。

3. デザイン指針

本章では、システムが満たすべき要件と対象ユーザ及びユースケースについて説明する。

3.1 対象ユーザとユースケース

本研究では、対象となるユーザとして以下の 2 つを定めた。1 つ目は、器選択の際に具体的な器のイメージを持たないユーザである。これは、具体的なイメージを事前に有している場合、探索よりもユーザのイメージに沿った絞り込み検索の方が適していると考えたためである。2 つ目は、料理との組み合わせを考慮して器を選びたいと考えるユーザである。器単体のデザインや機能のみに関心があるユーザの場合、料理と器の双対的な検索は逆に負担になる懸念があるためである。

本稿では、これら 2 つの対象ユーザが新しい器を購入する場面を想定する。器の購入の際には、「なんとなく盛り付けようと考えている料理のイメージから購入する器を

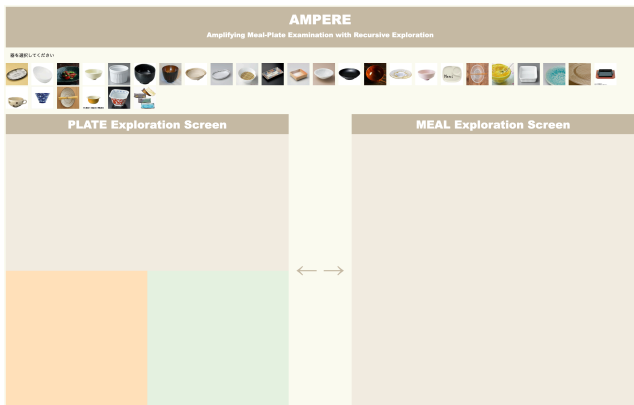


図 5 探索前のインターフェースデザイン：画面上部には、最初の選択基準にする器の情報を画像で表示。画面左部の「PLATE Exploration Screen」には、探索過程の中での器の情報を表示。画面右部の「MEAL Exploration Screen」には、探索過程の中での料理名の情報を表示。

選ぶ」というような料理を最初の選択基準とするケースと「特定の器が気に入ってそれを購入するか検討する」といった器を最初の選択基準とするケースの2つがある。以下では、これらのケースを対象として議論を進める。

3.2 システムが満たすべき要件と実装機能

前章で示した現状の器選択における困難性をもとに、器の選択を支援するインターフェースへの要求事項と、それを満たす機能として以下の4つを定めた。

- (A) 単一の器/料理に対しての選択肢となり得る複数の料理/器を知ることが可能であること
 - － 機能 (a) : 料理と器の双対的検索機能
- (B) 単一の器が献立として提供された際に、それと共に提供される選択肢となり得る器を知ることが可能であること
 - － 機能 (b) : 献立情報を介した器同士の組み合わせの検索機能
- (C) (A) と (B) の過程で得た知見や発見をもとにインタラクティブに検索式を修正しながらの検索が可能であること
 - － 機能 (c) : 探索的に検索が可能なインターフェース
- (D) 探索の過程を視覚的に確認可能であること
 - － 機能 (d) : 探索的過程の視覚的明示

以下ではこの項目に沿って説明する。

3.3 インターフェースデザインと探索手順

3.2 節で設定した機能を含め作成したインターフェースデザインとその探索手順について説明する。本稿では、3.1 章で述べた2つのケースのうち、器を最初の選択基準とするケースを対象に設計した。

まず、インターフェースデザインを説明する。図5に探索前のシステムの全体像を、図6に探索後のシステムの全体

像を示す。下記では図6(探索後のシステムの全体像)をもとに説明する。画面上部には、最初の選択基準とする器を画像で表示する(図6-①)。画面左部の「PLATE Exploration Screen」には、探索過程の中での器の情報を画像で表示する(図6-②)。画面右部の「MEAL Exploration Screen」には、探索過程の中での料理名の情報を円形要素内のテキストで表示する(図6-③)。また、「MEAL Exploration Screen」内では、料理名の周りにその料理名の具体的なレシピ名を茶色の枠線の円形要素、それに対する献立の候補であるレシピ名を各々オレンジ色と黄緑色で円形要素内のテキストとして表示する(図7)。さらに、献立の候補であるレシピ名に対しての選択肢となり得る器の提案を「PLATE Exploration Screen」のレシピ名の円形要素と同じ色の背景色の部分に表示する。(図6-④)。

次に、探索手順を説明する。「器を選択してください」の下に並んでいる器の選択肢(図6-①)の中からユーザーは1つを選択する。その器画像をクリックすると、その器を最初の選択基準に探索が開始する。その器に盛り付ける選択肢となり得る料理名が MEAL Exploration Screen 内に円形要素で提案される(図6-③)。MEAL Exploration Screen 内に表示されている料理名をクリックするとその料理を盛り付ける選択肢となり得る器が PLATE Exploration Screen 内のページ部分に画像で提案される(図6-②)。PLATE Exploration Screen 内に表示されている器画像をクリックするとその器に盛り付ける選択肢となり得る料理名が MEAL Exploration Screen 内に円形要素で提案される。その後も、このような料理と器を互いにクエリとした双対的な検索が繰り返される。PLATE Exploration Screen 内で表示されている器画像には可換性 [11] を考慮して提案された器も提示する。可換性とは、「ある料理が盛り付けられた器は、器のサイズや形状などが同じであれば他の料理を盛り付けられる」という考え方である。この可換性を用いることで、物理的に盛り付けられるという基準を満たした器が提案される。これらの円形要素と画像の表示位置と順番はランダムで決定している。

探索過程の中で、料理名の円形要素をダブルクリックすると、その料理の具体的なレシピ名が茶色の枠線の円形要素のテキストとして3件提案される。その料理と献立を組み合わせを想定した際の組み合わせの候補となるレシピ名がオレンジ色と黄緑色の円形要素で提案される(図7)。オレンジ色と黄緑色の円形要素を各々クリックすると、そのレシピを盛り付ける選択肢となり得る器が PLATE Exploration Screen 内で提案される。オレンジ色の円形要素はオレンジの背景色の部分に、黄緑色の円形要素は黄緑の背景色の部分に画像で提案される(図6-④)。

4. 実装

前章で定めたデザイン指針をもとに、双対的な探索によ

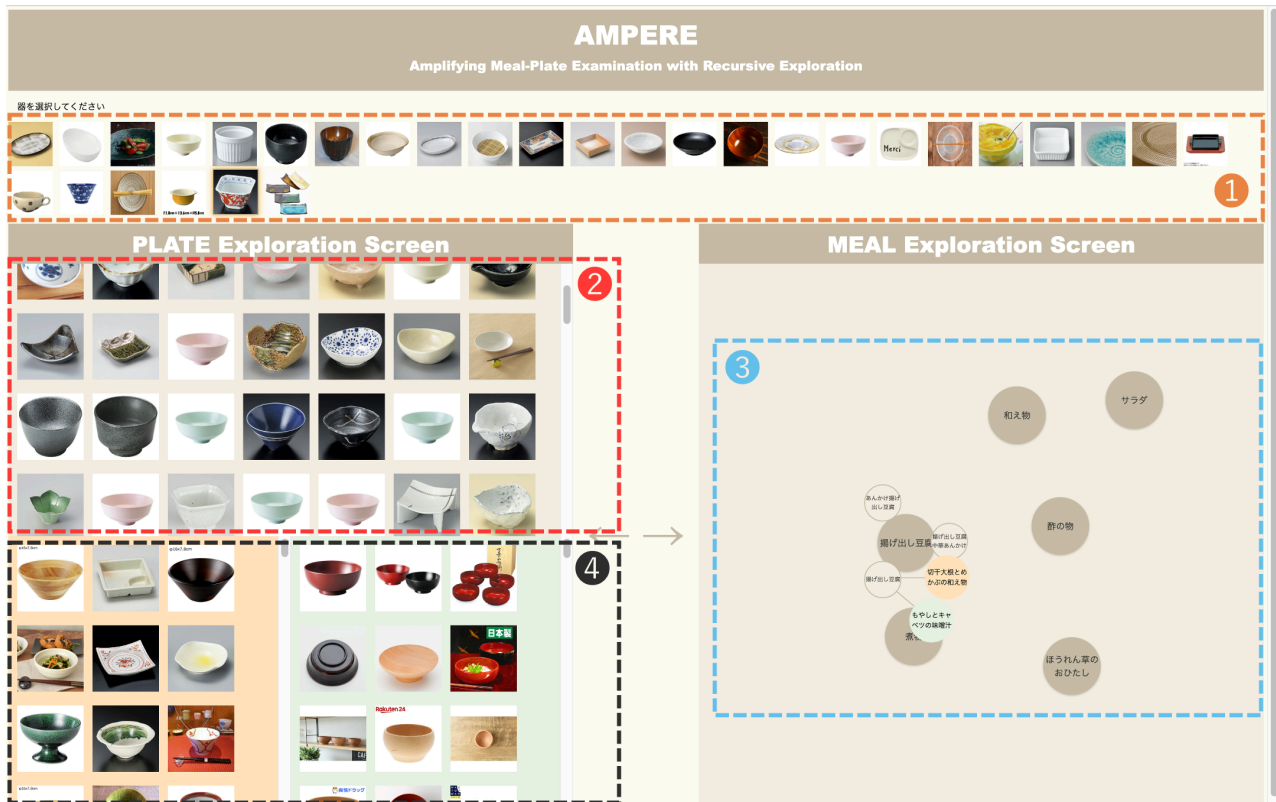


図 6 探索後のインタフェースデザイン: 画面上部には、最初の選択基準にする器の情報を画像で表示 (図中①). 画面左部の「PLATE Exploration Screen」には、探索過程の中での器の情報を画像で表示 (図中②). 画面右部の「MEAL Exploration Screen」には、探索過程の中での料理名の情報を円形要素内のテキストで表示 (図中③). また、「MEAL Exploration Screen」内では、料理名の周りにその料理名の具体的なレシピ名を茶色の枠線の円形要素内のテキスト、献立の候補をレシピ名を各々オレンジと黄緑の円形要素内のテキストとして表示. さらに、献立の候補であるレシピ名に対しての選択肢となり得る器の提案を「PLATE Exploration Screen」にレシピ名の円形要素と同じ色の背景色の部分に表示 (図中④).

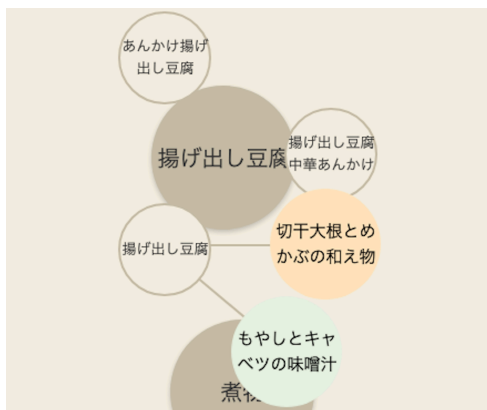


図 7 組み合わせ候補となるレシピの提示方法. 対象のレシピ名の周りにそのレシピと献立を組むことを想定した際の組み合わせの候補となるレシピ名をオレンジ色と黄緑色の円形要素のテキストで表示している. 画像の場合、揚げ出し豆腐+切り干し大根とめかぶの和え物+もやしとキャベツの味噌汁の組み合わせが1つの献立となる.

る器選択支援システム AMPERE (Amplifying Meal-Plate Examination with Recursive Exploration) を実装した.

AMPEREの実装には、HTML, CSS, JavaScript(jQuery), Python(Flask) を用いた.

本章では、3章で説明した (a) 料理と器の双対的検索機能と (b) 献立情報を介した器の組み合わせに関する検索機能の具体的な実装について説明する.

4.1 (a) 料理と器の双対的検索機能

本研究では、ECサイトで販売されている器の商品説明文に着目した. この器の商品説明文の情報を用いた2つの方法 (下記では a-1 と a-2 と記す) を用いて料理に対して器の提案を行う.

4.1.1 (a-1) 使用料理名の例を使用した料理-器の紐付け

商品説明文には、サイズや形状などの情報に加え、その器に対する使用料理名の例が記述されている. 料理名の例が記載されている商品説明文の具体例を図8に示す. ECサイトの器の商品説明文に記載されている使用料理例を

*3 <https://item.rakuten.co.jp/cera-pockke/da-0018/> (2023/12/13 確認)

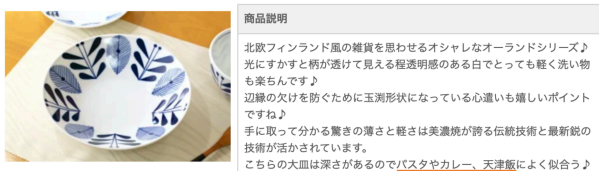


図 8 料理名の例が記載されている商品説明文の具体例^{*3}

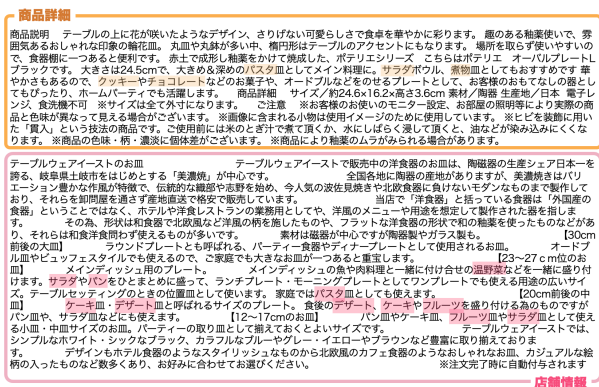


図 9 商品詳細と店舗情報が混在している商品説明文の例：ピンクでマーキングされている箇所の料理名は販売対象の器とは関係のないノイズである（文献 [14] より引用）

利用し料理に対して器の提案を行う。商品説明文のデータソースとして楽天市場データセット [14] を用いた。楽天市場の商品説明文は出店者（人間）が文章を作成している。ここから人間があらかじめ販売している器に対して使用料理名の例を記載しているこのデータは、アノテーション済みのデータといえる。本研究では、ある器とその商品説明文に記載されている料理名は組み合わせとして良いものとして扱う。

商品説明文中には、商品詳細と店舗情報の 2 つが混在している。商品詳細と店舗情報が混在している商品説明文の例を図 9 に示す。この店舗情報には、「その店舗が他に販売している器」や「その器におすすめの料理名の例」などが記載されていることもあり、それらはデータ抽出の際のノイズになる懸念がある。そこで、楽天市場の商品説明文中で最も出現回数が多い料理である「スープ」が記載されている商品説明文から、店舗情報文章セットを手動で作成した。この中には、ノイズが含まれる店舗情報の冒頭箇所の表現が含まれており、この表現を手がかりとしてそれ以降の文を削除することでノイズを除去した。店舗情報文章セットに含まれる冒頭箇所の表現の一例を以下に示す。

- «シリーズ商品はこちら»
- 商品特徴一覧
- ◆◆おすすめ商品◆◆
- 関連商品
- 【取り扱い商品】

4.1.2 (a-2) 器のサイズ情報を使用した料理-器の紐付け

3章で述べた可換性を用いて料理-器の紐付けを行う。料



図 10 献立情報を介した器の組み合わせの作成手順：献立のレシピを料理名で分類し、EC サイトの商品説明文の商品説明文中の使用料理名と対応づけることで器の組み合わせが取得できる

理ごとに楽天市場の商品説明文を最大 100 文書収集し、その中のサイズ情報を正規表現 [8] を用いて収集した。その最大 100 文書の器の中で 1 番小さいサイズを特定の料理を盛り付けるために最低限必要なサイズとした。最低限必要なサイズ以上のサイズの器が提案される。

4.2 (b) 献立情報を介した器同士の組み合わせの検索機能

現状で器の組み合わせのデータセットは存在しない。2.2 章でも述べた通り、器の組み合わせは各々に盛り付ける料理によっても変化するため組み合わせが膨大であり、データの取得は容易ではない。そこで「献立として組まれる料理同士を盛り付けている器同士は、組み合わせとして適切である」という仮定のもと、献立として構成されているレシピの共起関係を用いることで間接的に器同士の組み合わせを構築した。献立データには楽天レシピのデータを用いた。なお、上記の仮定は、バランスが崩れた献立（e.g., 「主菜・主菜・主菜」、「副菜 1・副菜 2・汁物」）では成立しない懸念がある。楽天レシピの献立は管理栄養士により、主菜・副菜 1・副菜 2 または汁物の 3 つで構成されており、バランスが考えられていることから、本研究の仮定に沿ったレシピであると考えた。

献立から間接的に器の組み合わせを作成するための処理は図 10 に示す 2 つのステップで行った。1 つ目のステップでは、レシピサイトの献立に含まれるレシピを料理名で分類した。2 つ目のステップでは、1 つ目のステップで分類した料理名と EC サイトの器の商品説明文中の使用料理名を対応づけ、その商品説明文の器情報を獲得した。これらのステップを献立内の 3 つの料理に対して各々行うことで、献立から器の組み合わせを取得した。

使用した献立データは 8,896 件（重複を除く）であり、分類に用いた料理名は 278 件である。このうち、料理名での分類が可能であった献立は 718 件であった。この料理名は、楽天レシピと楽天市場の 2 つから取得した。楽天レシピでは、レシピを探す際に用いられるカテゴリページか

ら料理名以外のカテゴリ名を除いた語を取得した。料理名以外のカテゴリ名の例としては、マヨネーズなどの調味料名、レモンなどの食材名、クリスマスなどの行事名、ホットプレートなどの調理道具などが挙げられる。また、楽天市場では、器カテゴリの商品の説明文から料理名となる語を Conditional random field [2] を用いて取得した。

5. AMPERE で期待されるインタラクション

本節では、(a) と (b) の機能を使用し探索を進めることで、どのようなインタラクションが発生すると期待されるかについて説明する。

(a) 料理と器の双対的検索機能では、(a-1) で料理-器関係に対する知見を (a-2) で料理-器関係に対する発見を得られる。

(a-1) 使用料理名の例を使用した料理-器の紐付けでは「この器はこんな料理に使えるんだ」や「この料理はこんな器に盛り付けられるんだ」という知見を得ることができる。

(a-2) サイズ情報を使用した料理-器の紐付けでは、「この器にこの料理を盛り付けるイメージはなかったけど案外いいかもしれない」や「この料理をこの器に盛り付けるイメージはなかったけど案外いいかもしれない」といった発見を得ることができる。人はこれまでの食事体験から成る潜在意識や常識から「こういう料理にはこういう器」というイメージを持っている。2章でも説明した通り、盛り付ける器と盛り付けられる料理の組み合わせに正解はないため、この機能により潜在意識や常識にとらわれない視点での器の選択が可能になると考える。

(b) 献立情報を介した器の組み合わせの検索機能では、(a) で選択した器をもとにそれを献立の中で使用する際にはどのような料理、器と共に用いることができるかの知見を得ることができる。さらに、前後関係を意識した選択が可能になると考えられる。例えば、「既に選択した料理とそれに合わせて選択した器がこれだから、次選ぶものはこの料理とこの器が良いかもしれない」といったような既に選択したものや今後選ぶであろうもの意識した選択が可能になると考える。

この他、料理と器を双対的に探索する過程では、器から料理が提案されるフェーズもある。そのためユーザーがこれまで作っていない料理が提案された際に、その料理を作ってみるきっかけになることも期待される。

6. おわりに

本稿では、料理と器の「双対性」に着目し、「双方のどちらか一方を起点とする繰り返し試行」により「食事の文脈」を意識した器選択を可能にするシステム AMPERE を提案した。今後はユーザー実験を行い、実験を通じて提案システ

ムの有用性を確認し更なる改善の余地や課題を特定するとともに、意図したインタラクションの妥当性を検証する。

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.com/data_release/) を利用した。記して謝意を表す。

参考文献

- [1] Han, X., Wu, Z., Jiang, Y. G. and Davis, L. S.: Learning fashion compatibility with bidirectional LSTMs, *Proc. 2017 ACM on Multimedia Conference*, p. 1078–1086 (2017).
- [2] Lafferty, J., McCallum, A. and Pereira, F. C.: Conditional random fields: Probabilistic models for segmenting and labeling sequence data, *Proc. 18th International Conference on Machine Learning*, p. 282–289 (2001).
- [3] Lehtiniemi, A. and Seppänen, J.: Evaluation of automatic mobile playlist generator, *Proc. 4th International Conference on Mobile Technology, Applications, and Systems and the 1st International Symposium on Computer Human Interaction in Mobile Technology, Mobility Conference 2007*, pp. 452–459 (2007).
- [4] Spence, C., Piqueras-Fiszman, B., Michel, C. and Deroy, O.: Plating manifesto (II): the art and science of plating, *Flavour*, Vol. 3, No. 1, pp. 1–12 (2013).
- [5] White, R. W. and Roth, R. A.: *Exploratory Search Beyond the Query-Response Paradigm*, Morgan and Claypool Publishers (2009).
- [6] 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).
- [7] 岡本香帆里, 山西良典, 松下光範: 複数観点に基づく探索的効果音検索システム: SERVA の開発とユーザ観察, 第 8 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 (2016).
- [8] 高橋知奈, 東 奈穂, 松下光範, 山西良典: 食事の魅力を高める器推薦の実現に向けて, 情報処理学会研究報告, Vol. 2022-EC-65, No. 32, pp. 1–7 (2022).
- [9] 野間田佑也, 星野准一: GraphicalRecipes: レシピ探索支援のための視覚化システム, 芸術科学会論文誌, Vol. 7, No. 2, pp. 43–54 (2008).
- [10] 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).
- [11] 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).
- [12] 福元 颯, 高橋知奈, 山西良典, 松下光範: 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 (第 36 回) 論文集, 4J1OS25a02 (2022).
- [13] 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。、エクスマレッジ (2020).
- [14] 楽天グループ株式会社: 楽天データセット, 国立情報学研究所情報学研究データリポジトリ (データセット), <https://doi.org/10.32130/idr.2.0> (2014).