

# 個人の鑑賞軸獲得のためのミュージアム事前学習システム

楊 澤華<sup>†</sup> 莊司 慶行<sup>††</sup> 山本 祐輔<sup>†††</sup> 山本 岳洋<sup>††††</sup> 白石 晃一<sup>†††††</sup>  
相原 健郎<sup>††††††,†††††††</sup> 神門 典子<sup>†††††††,††††††††</sup> 大島 裕明<sup>†,†††††</sup>

<sup>†</sup> 兵庫県立大学 応用情報科学研究科 〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町 7-1-28

<sup>††</sup> 青山学院大学 理工学部 〒252-5258 神奈川県相模原市中央区淵野辺 5-10-1

<sup>†††</sup> 静岡大学 情報学部 〒432-8011 静岡県浜松市中区城北 3-5-1

<sup>††††</sup> 兵庫県立大学 社会情報科学部 〒651-2197 神戸市西区学園西町 8-2-1

<sup>†††††</sup> 京都造形芸術大学 情報デザイン学科 〒606-8271 京都府京都市左京区北白川瓜生山 2-116

<sup>††††††</sup> 国立情報学研究所 〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

<sup>†††††††</sup> 総合研究大学院大学 〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

E-mail: <sup>†</sup>{aa18x510,ohshima}@ai.u-hyogo.ac.jp, <sup>††</sup>shoji@it.aoyama.ac.jp, <sup>†††</sup>yamamoto@inf.shizuoka.ac.jp,  
<sup>†††††</sup>t.yamamoto@sis.u-hyogo.ac.jp, <sup>††††††</sup>shiraishi@kuad.kyoto-art.ac.jp,  
<sup>†††††††</sup>{kenro.aihara,kando}@nii.ac.jp

あらまし 本研究では、鑑賞者の興味や関心に基づいて、個人の鑑賞軸獲得のためのミュージアム事前学習システムを提案する。ミュージアムを訪れることは我々の生活の行動の中の一つである。しかし、ミュージアムを訪れた際、「学習目的を持っていない」、「時間が限られている」、「展示物が多すぎて鑑賞しきれない」、「鑑賞に必要な知識が欠如している」といった理由で、ミュージアム疲れが起こる。ミュージアム疲れは、鑑賞した展示物が鑑賞者の記憶に残らない原因の一つであると考えられる。そのため、展示物を鑑賞者の記憶に残すには、鑑賞者が鑑賞軸を持つことが重要だと考える。以上のことから、本研究では、国立民族博物館を例として、鑑賞者が鑑賞軸を発見し、かつ、発見した鑑賞軸を反映した鑑賞コースマップを作成することができるミュージアム事前学習システムを提案する。

キーワード ミュージアム鑑賞体験、パーソナライゼーション、鑑賞軸

習システムを提案する。

## 1 ま え が き

ミュージアムに訪れ、展示物を鑑賞する体験は我々の生活において重要な活動の一つである。ミュージアムとは歴史、芸術、民俗、自然科学など様々な分野の資料を収集、保管、展示する機関であり、私たちが知識を獲得するために大きな役割を果たしている。そのため、専門家は鑑賞者に展示物が持つ情報をより理解してもらうために、展示物の設置や展示物の情報の提示に多くの努力を注いできた。しかし、従来までの鑑賞体験は「鑑賞者が明確な鑑賞目的を持たずに訪れ、専門家が決めたルートに従って、受動的な態度で鑑賞をすること」、「ミュージアムには様々な種類の展示物が多数展示されており、鑑賞者はすべての展示物を時間内に鑑賞しきれないこと」、「鑑賞に必要な知識が欠如していること」といった理由によって、ミュージアム疲れが起こるとも言われている。その結果、ミュージアムを出てしばらくすると、鑑賞者は何を鑑賞したのかよく覚えていないという状況に陥ってしまう問題が考えられる。

本研究では、鑑賞者が展示物に興味を持ち、展示物が鑑賞者の記憶に残ることを研究目的と設定する。そこでは、我々は従来の館内学習の鑑賞方法を考察し、鑑賞者が自分の鑑賞目的を持つことが重要であると考えた。本研究では、鑑賞者自身の興味や関心に基づいて、鑑賞軸獲得のためのミュージアム事前学

## 2 関 連 研 究

ミュージアムでの現地学習では、鑑賞インタフェースや鑑賞体験に焦点をあてた研究がこれまでに数多く行われている。Falk らは、ミュージアムで鑑賞を行うにあたって、多くの展示物を全て鑑賞しなくてはならないと考えてしまうこと、専門知識が欠如しているため展示物を十分に理解できないと感じてしまうことによって、「ミュージアム疲れ」[1]が発生するという問題が指摘されている。そのような問題に対して、Yamada らは、CEAX Voyager というシステムを提案している[2]。このシステムは、教育現場において、鑑賞者の知識がなくとも画像の類似性で検索したり、鑑賞者が自由に年代や場所と言った文化財を分類する軸を選んだり、多様な観点から自由に文化財を探索することができる。

博物館での実際の鑑賞行動に関する研究として、鑑賞者の興味や思考に合わせて鑑賞体験を個人化する手法[3],[4]や、展示物の情報を理解しやすいようにクイズスタンプラリーシステム[5]、iPad 博物館ガイドシステム[6]が提案されている。

Hatala と Wakkary は、音声による解説文を聞きながら展示物を鑑賞するような鑑賞体験において、鑑賞者がどのような音声ガイドを聞いたのかやどの展示物に移動したのかといった情

報からユーザの興味を推定し、ユーザの興味を持ちそうな展示物を推薦するシステムを提案している [3]。iPad 博物館ガイドシステムは多言語対応され、展示物の文書情報や音声等を簡易に閲覧でき、中学生向けに内容が簡単に再構成され、かつ AR 機能も追加されている [6]。

事前学習と館内鑑賞の連携を出発点として、事前学習と館内鑑賞支援を連動させた博物館における展示鑑賞支援システム [7] が提案された。このシステムは国文学研究資料館をフィールドとして、事前学習教材と館内鑑賞支援教材が提供した。鑑賞者は鑑賞する前に事前学習教材を利用して、専門家が事前に設定した鑑賞テーマや鑑賞方略を選択する。選択したテーマや鑑賞方略は館内鑑賞支援教材と連動し、鑑賞方略に合わせた展示コースを作成される。

また、Falk らは、ミュージアムにおける「自由な学び (free choice learning)」では、社会文化や物理的な文脈のほかに、「個人的な文脈」が重要であると提案している [8]。

本研究も、上記であげたような博物館の鑑賞体験の個人化に関する研究と捉えることができる。一方、本研究と上記で説明した研究の大きな違いは、これまでの多くの研究は、現地の鑑賞者の行動により、鑑賞者が興味を持ちそうな展示物を推薦するというアプローチであるのに対して、本研究では、鑑賞者が事前学習を通して、展示物を探索し、鑑賞者の固有の鑑賞軸を発見させ、鑑賞目的を明確にするアプローチであるという点にある。

### 3 鑑賞軸の定義

ここでは、本研究において重要な概念である鑑賞軸について説明する。従来のミュージアムでは様々な鑑賞軸により展示物を展示している。鑑賞軸とは、展示物を分類することができる観点である。例えば、「時間」という鑑賞軸では展示物の歴史の年代順で展示され、「地域」という鑑賞軸では展示物の地域ごとに展示される。また、ミュージアムでは、専門家が特別な鑑賞軸を設定した特別展がよく開催される。特別展では、有名な画家の作品のみを展示したり、ある特定の歴史に関する展示物だけを展示したりしている。このように鑑賞軸を明確にすることで、鑑賞者がより展示物を理解でき、鑑賞体験の効率を改善できると考えられる。

みんぱくでは各地域の様々な展示物を展示している。そのため、鑑賞者が様々な観点を持つことができる。本研究では、一般的なミュージアムの鑑賞軸である「時間」や「地域」、または専門家が設定した鑑賞軸を使用するのではなく、鑑賞者が能動性を発揮できるように、「祭礼、人形」、「儀式、仮面」のような展示物のタグ情報を鑑賞軸として定義する。例えば、鑑賞者が事前学習で「儀式、仮面」という鑑賞軸を絞って、現地学習をする場合、鑑賞者は膨大な展示物を見学せずに、自分の鑑賞軸に関する展示物だけを見学することができる。これにより、鑑賞者は各地域の展示物をより比較しやすくなり、鑑賞者が興味を持つ展示物の差異を見つけることができる。これらの行動を通して、展示物をより理解でき、記憶に残りやすくなると考え



図 1 プロトタイプの一覧表示画面

ている。

## 4 鑑賞軸獲得のためのミュージアム事前学習システム

鑑賞軸獲得のためのミュージアム事前学習システムでは、既存の提示型検索モデルに基づくインタラクティブな探索閲覧ガイドシステム [9] (以下はみんぱくガイドシステムと略す) に本研究で開発した鑑賞軸獲得のためのシステムを連携したものである。

みんぱくガイドシステムは既存システムで神門らが国立民族学博物館 (以下はみんぱくと略す) をフィールドとして実装した。みんぱくガイドシステムでは、鑑賞者が興味を持つ展示物の詳細情報を確認したり、検索したりすることができる。鑑賞者は目的を持たず、興味を持った展示物を次々と閲覧することができ、お気に入り登録をすることができる。お気に入り登録により、鑑賞者は好きな展示物を事前に絞ることができる。

本研究では鑑賞軸獲得のためのシステムとして Web アプリケーションを開発した。このシステムは、みんぱくガイドシステムのログを利用して、鑑賞者がお気に入り登録した展示物の情報や展示位置などを表示し、鑑賞者が展示物を整理して、個人の鑑賞軸により個人の鑑賞ルートを決めることができる。

本章の構成を説明する。4.1 はみんぱくガイドシステムについて説明する。4.2 は閲覧ログの取得する行動について説明する。4.3 は鑑賞軸獲得のためのシステムについて説明する。

### 4.1 みんぱくガイドシステム

鑑賞軸を明確にするため、鑑賞者が見学する前にみんぱくガイドシステムを利用して、興味を持つ展示物を絞ってもらう。

図 1 はみんぱくガイドシステムが起動時に表示するプロトタイプの一覧表示画面である。そこでは、鑑賞者が目的を持たず、様々な展示物を閲覧して、興味を持った展示物をどんどん探索することが可能である。

例えば、鑑賞者はペルー共和国の小さい守り神人形をたくさん彫刻している「箱形祭壇」に興味を持ち、その写真をタップしたとする。図 2 は展示物の詳細画面を表示している。図 2 には、展示物の写真や「地域」、「民族」等の詳細情報が表示され、



図 2 展示部の詳細画面

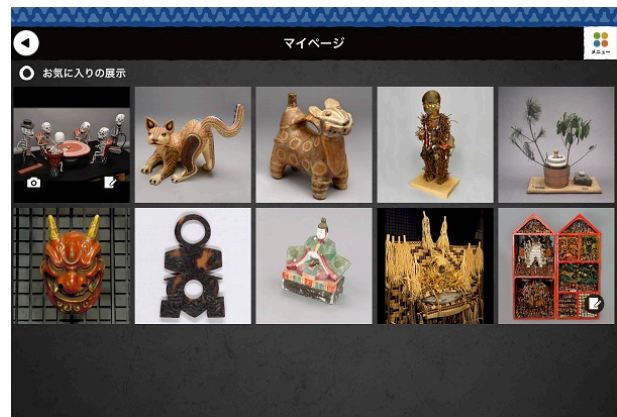


図 4 マイページの画面



図 3 メニュー画面

「祭壇」のような青背景のハッシュタグも表示されている。ハッシュタグはみんなくデータベースが保有している標本名、地域、民族、用途、制作法等のテキストデータを MeCab で形態素解析を行って、ストップワードリストの語を除き、20 回以上頻出している名詞を利用している。このハッシュタグは簡潔に展示物の特徴としても、検索クエリとしても使用できる。鑑賞者がこのハッシュタグをタップすると、ハッシュタグを検索キーワードとして検索し、関連する展示物の一覧が表示される。これにより、鑑賞者が興味を持つ展示物を更に探索することができる。

また、みんなくガイドシステムでは、下記の機能がある。

- ランダムな展示物推薦 (おすすめの展示物)
- マップの表示 (メニュー「みんなくマップ」)
- 近くの展示物の表示 (メニュー「近くの表示」)
- 検索 (メニュー「調べる」)
- お気に入りの表示 (メニュー「マイページ」)
- 展示物の詳細画面の表示
- 写真の撮影
- 手書きメモの作成

例えば、図 3 はメニュー画面であり、鑑賞者が複数のクエリで検索したり、みんなくマップで地域に関する展示物を検索したりすることができる。

以上より、鑑賞者はこの展示物のショートビデオや展示物の

詳細情報を閲覧したり、メモを取ったり、ハッシュタグで検索したりして、好きな展示物を次々と探索することができる。このみんなくガイドシステムは鑑賞者の全ての操作をログに記録している。鑑賞者の鑑賞ログを利用し、鑑賞者が興味を持ちそのような観点を更に発見することができる。と考える。

#### 4.2 事前学習と閲覧ログ取得

本研究では、みんなくガイドシステムと鑑賞軸獲得のためのシステムを利用して事前学習を行う。詳しい事前学習について説明する。まず初めに、鑑賞者はみんなくガイドシステムを使って、目的を持たず、自由に興味を持つ展示物を探す。鑑賞者は 10 分程度で興味を持った最大 10 件の展示物をお気に入り登録を行う。

10 件の展示物をお気に入り登録すると、図 4 のようにマイページに登録した展示物が表示される。ここまでの、みんなくガイドシステムを利用した学習である。また、鑑賞者の学習操作は下記のログによって記録される。

- 閲覧した展示物の ID
- 詳細画面の展示物の写真を拡大したかどうか
- 詳細画面の展示物のビデオを閲覧したかどうか
- 展示物の閲覧した時間
- 取ったメモ
- 撮った写真
- 押したハッシュタグ
- マップで検索した地域
- 調べる画面で検索したクエリ

ここまでの事前学習では、単に興味のある展示物を 10 件挙げただけで、「どのような軸で 10 件の展示物を選んだのか」、「選んだ 10 件の展示物の間にどのような関係があるのか」、「選んだ 10 件の展示物がどこに展示されているのか」分らない。これらの不足した情報を補うために、本研究で提案する鑑賞軸獲得のためのシステムを使用して追加学習を行う。追加学習では、鑑賞者は選んだ 10 件の展示物のタグ情報を利用して展示物を比較し、選んだ 10 件の展示物から個人の鑑賞軸を発見する。発見した鑑賞軸によって、個人の鑑賞ルートを決め、鑑賞コースマップを作成する。以上が事前学習の説明である。最後





図 5 閲覧ログのアップロード画面



図 6 メイン画面

に鑑賞者は作成したコースマップとみんなガイドシステムをミュージアムに持って行き、現地学習を行う。詳しい鑑賞軸獲得のためのシステムについては次節で説明する。

#### 4.3 鑑賞軸獲得のためのシステム

鑑賞軸獲得のためのシステムは、みんなガイドシステムを使った事前学習を行った際に記録した全ての閲覧ログに基づいて、鑑賞者の鑑賞軸を自動的に発見するシステムである。本研究では、単一画面の Web アプリケーションで、このシステムを開発した。

鑑賞軸獲得のためのシステムを起動すると、図 5 に示す画面が表示される。この画面はみんなガイドシステムで記録した閲覧ログをアップロードする画面である。鑑賞軸獲得のためのシステムに、閲覧ログをアップロードすると、鑑賞軸獲得のためのシステムから「MA01」のような鑑賞 ID が発行される。この鑑賞 ID は「MA」と二桁の数字で構成される。この鑑賞 ID は、作成したコースマップの更新の際に、一からコースマップを作り直すのを防ぐために作成した。

鑑賞軸獲得のためのシステムに、閲覧ログをアップロードし、鑑賞 ID が発行されると、図 6 のメイン画面が表示される。このメイン画面上で鑑賞者は、選んだ 10 件の展示物の比較や、鑑賞軸の発見、コースマップの作成といった追加学習を行う。また、メイン画面を閉じると自動的に学習内容がデータベースに保存されるように作成した。

##### 4.3.1 メイン画面

本節では、メイン画面について詳しく説明する。このメイン画面は三つの部分から構成される。

画面中央には、みんなガイドシステムで選んだ 10 件の展示物の情報を表示する。ここでは、展示物の情報を比較しやす

いように、カード形状で情報を表示している。このカードは、4.2 節で選択した 10 件の展示物のイメージ写真、標本名、地域、4 つのタグ化された情報が表示されている。タグ化された情報については、次節で後述する。このカードは鑑賞者が自由に位置を変更することが可能である。また、この展示物カードをクリックすると、展示物の詳細情報を記載するダイアログ画面が表示される。

画面の右側には、みんなマップが表示されている。例えば、「B3」のようなエリア情報が書かれた赤いブロックは展示物の展示位置を表している。画面右下（みんなマップの下）には、「人形」といった展示物のタグ情報が表示され、このタグをクリックすると、クリックしたタグに関連する展示物が推薦される。

以上より、鑑賞軸獲得のためのシステムのメイン画面では、鑑賞者の能動性を発揮させ、鑑賞軸を発見するために以下機能を開発した。

- 鑑賞軸の推定表示
- 展示物の関連情報のタグ化
- 展示物カードの位置の移動
- 展示物の詳細プロフィールの表示
- 展示物への鑑賞軸の追加
- 鑑賞軸に関連する推薦

これらの機能を利用することで、鑑賞者は展示物を確認したり、比較したり、個人の鑑賞軸を発見することや個人の鑑賞ルートを決めることが可能である。

このメイン画面を印刷したものが、鑑賞コースマップとして使用することができる。

##### 4.3.2 展示物の表示画面

メイン画面（図 6）の中央では、10 件の展示物の情報を表示する。この 10 件の展示物は鑑賞者がみんなガイドシステムでお気に入り登録した展示物であり、展示物の情報の確認や展示物間のタグ情報の比較しやすいように展示物カードとして表示する。展示物カードには、下記の情報が表示される。

- 展示物の写真
- 展示物の標本名
- 展示物の国名（展示地域）
- 展示物のタグ情報

これらの展示物情報は閲覧ログのお気に入り登録した展示物 ID により、みんなガイドシステムが提供するデータベースを用いて、「標本名」や「地域」、又は「用途・材料」などのテキストデータを表示する。展示物カードの表示した写真の下に、「箱形祭壇」や「犬山人形」のような展示物の標本名を表示する。

例えば、展示物の標本名が「成人儀礼 (Makisi Dance) 用 仮面 (Chikuza ; 少年たちの折檻役)」のような展示物が存在しているとすると、この標本名の中には「(Makisi Dance)」のようなあまり重要ではない情報も含まれている。そこで展示物の標本名に対して、括弧で囲んだ部分は除外し、展示物カードには表示しないようにする。展示物の標本名の下には「ペルー共和国 (C10)」という展示物の地域情報を表示する。展示物の地域情報の中には「ペルー共和国 Piura 県 Piura 市」のような展

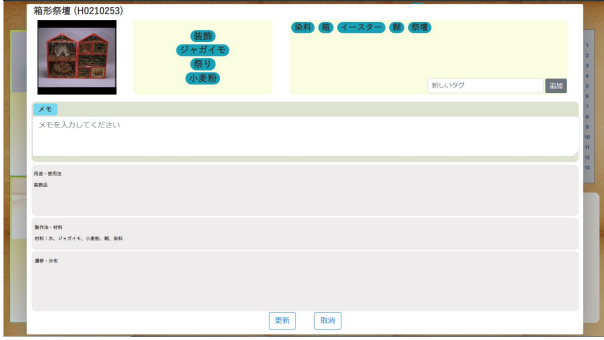


図 7 詳細画面

示物も存在している。「Piura 県」は重要でない情報であるため、展示物の地域情報は国名だけ抽出し、表示する。このような除外処理をしても、標本名が長く表示しきれない展示物がある。そのような展示物に対して、情報を見やすいように最大の出力文字数を 8 文字までに設定し、8 文字を超えた場合、「...」で表示し、超えた文字を表示しないようにした。また、地域情報では、「ペルー共和国」のような展示物が所属する国名の右側に、「(C10)」のような括弧で囲んだアルファベット 1 文字と数字 2 桁で表されるものを展示物の展示位置として表示する。これは、メイン画面で表示するみんなくマップにも表示される。本研究では、みんなくマップを横が A から N、縦が 1 から 13 のような座標として、展示位置を分けた。

鑑賞軸獲得のためのシステムでは、展示物カードの関連性を分かりやすく、かつ、鑑賞軸を発見しやすいように、「人形」、「雛」、「犬山」のようなタグを表示する。このタグは簡潔に展示物を表し、利用価値があると考えた。本研究では、みんなくデータベースに保有している展示物の「標本名」、「材料・用途」、「地域・遷移」などのテキストデータから名詞を抽出した。名詞の抽出には、MeCab を用いて形態素解析を行い、目視で作成したストップワードリストの名詞を除外し、テキストデータから名詞の抽出を行った。この抽出した名詞がタグである。作成したタグを用いて、鑑賞者は共通の観点を持つ展示物を比較しやすいように展示物カードの位置を入れ替えることができる。

鑑賞者が展示物カードをクリックすると、展示物の詳細情報やダイアログ画面を表示したり、新たな鑑賞軸を追加したりすることができる。展示物の詳細画面について、4.3.3 で説明する。

#### 4.3.3 展示物の詳細画面

展示物カードをクリックすると、図 7 のような展示物の詳細画面が表示される。詳細画面では展示物の写真、標本名、タグ等といった詳細情報を表示している。

詳細画面の一番上には、みんなくデータベースから取得した展示物の標本名と展示物の写真を表示する。展示物の写真の右側には、「装飾」、「祭り」、「祭壇」のような青背景のタグが表示された二つのタグ表示エリアがある。この二つのエリアの左側は「展示物カードに表示するタグエリア」を示し、右側は「展示物カードに表示しきれないタグエリア」を示している。鑑賞者が個人の鑑賞軸を追加したい場合、この「展示物カードに表

示しきれないタグエリア」の中にある「タグの追加」の欄に入力し、鑑賞軸をタグとして追加することができる。また、鑑賞者はタグをドラッグすることで、「展示物カードに表示するタグエリア」と「展示物カードに表示しきれないタグエリア」間のタグの入れ替えを行うことができる。

展示物の詳細画面の下には、タグ情報の補足として、みんなくデータベースから抽出した「用途・使用法」、「製作法・材料」、「地域・遷移」というテキストデータが表示される。このような詳細画面の機能を通して、展示物はどのように使われるか、何の材料で作られたのか、また、世界中でどのように発展したのかといった情報を得ることができる。

また、鑑賞者がこの事前学習で思ったことや調べたことを画面の中央にあるメモ欄に入力することができる。詳細画面で詳細情報を閲覧したり、修正した情報をキャンセルしたい場合は、画面の下にある「取消」を押したり、詳細画面の外側をクリックすると、修正した内容を保存されずに、メイン画面に戻る。もし、鑑賞者が展示物の情報の修正や、メモの追加を保存したい場合、画面の一番下にある「確認」ボタンを押して、内容を保存することもできる。その際に、詳細画面で修正した展示物カードの内容をメイン画面でも反映するようになっている。そのため、これらの行動を通して、鑑賞者が個人の観点到揃って、メイン画面で展示物間の関連性や差異を比較しやすくなる。

#### 4.3.4 鑑賞軸の測定

鑑賞軸獲得のためのシステムのメイン画面の一番右下には、「重要度が高い語」という欄に「人形」、「祭壇」などの展示物のタグ情報を表示している。それらの情報は鑑賞者の鑑賞軸として提示するように表示している。本研究では、お気に入り登録した展示物のタグ情報の出現頻度に限らず、鑑賞者が閲覧したすべての展示物の情報も考慮して、鑑賞軸を測定する。

ここで、 $A^{all}$  をすべての展示物の集合とする。 $A^s (A^s \subset A^{all})$  は鑑賞者がみんなくガイドシステムで閲覧したすべての展示物であり、 $A^f (A^f \subset A^s \wedge |A^f| \leq 10)$  は鑑賞者がみんなくガイドシステムでお気に入り登録した展示物集合である。

まず、タグの出現頻度を求めるために、下記の式 1 を用いる。 $A$  は展示物の集合であり、 $a$  は展示物集合  $A$  に属する展示物である。 $Tags(a)$  は  $a$  につけられるタグ集合である。

$$freq(t, A) = |\{a \mid a \in A \wedge t \in Tags(a)\}| \quad (1)$$

続いて、鑑賞者の鑑賞軸を発見するために、下記の式 2 でそれぞれのタグの重要度を算出する。 $freq(t, A^f)$  と  $freq(t, A^s)$  はそれぞれお気に入りした展示物集合  $A^f$  におけるタグの出現頻度と事前学習で閲覧した展示物集合  $A^s$  におけるタグの出現頻度を計算する。そこで計算した出現頻度を正規化して、頻度を加算したタグの重要度を  $score(t)$  で計算する。

$$score(t) = \frac{freq(t, A^f)}{|A^f|} + \frac{freq(t, A^s)}{|A^s|} \quad (2)$$

タグの重要度が高いほど、鑑賞者がお気に入り登録した展示物の中で重視する軸であると考えられる。このようにして、求められた重要度が上位 10 位までのタグを鑑賞者の鑑賞軸として表示する。



図 8 推薦画面



図 9 展示物の推薦したメイン画面

#### 4.3.5 展示物の推薦

本研究では、鑑賞者の鑑賞軸に基づいて、簡易的な展示物の推薦する機能も付いている。メイン画面（図 6）の右下に、「人形」、「祭壇」のような展示物のタグ情報が表示されている。このタグ情報をクリックすると、選択したタグ情報に関連する 6 件の展示物を推薦する。

推薦した展示物について、図 8 のようなダイアログ画面を表示し、展示物の写真や標本名、地域、及び三つのタグ情報を提供する。それぞれ情報を取得する処理は、展示物カードと同様に行う。タグ情報はみんぱくデータベースの地域以外の全テキストデータを利用し、名詞だけ抽出したものとす。抽出されたものの中からランダムで三つの名詞をタグ情報として、表示する。

本研究では、展示物の推薦をするために、Doc2Vec を利用した。これにより、みんぱくデータベースのテキストデータ全体を利用し、名詞だけをタグとして抽出し、展示物 ID と展示物のタグ情報リストからなる展示物タグのリストを作成した。ここで作成した展示物タグのリストの中で、タグ情報が五つ以上の展示物を対象とし、タグリストを訓練データとして、Doc2Vec のモデルを作成し、ベクトル化した。

展示物の推薦には、鑑賞者がクリックしたタグからなるタグリストを新しい文章ベクトルとして作成したモデルに入力し、重要度の高い展示物を出力する。本研究では、上位 6 件の展示物を鑑賞者に推薦する。

このダイアログ画面で推薦した展示物の情報を鑑賞者が確認し、興味を惹かれた場合、ダイアログ画面の下の「確認」ボタンを押して、図 9 のように、メイン画面に表示する。この際、

メイン画面の右下にあったタグ情報の画面を展示物の推薦画面に変換し、推薦した展示物の写真、標本名と地域を表示するようになる。

もし推薦した展示物の展示位置が存在している場合、メイン画面の右上にあるみんぱくマップに緑背景の展示場の番号を表示する。これにより、現物を見に行くことも便利になる。もちろん、鑑賞者が推薦した展示物に興味を持たず、ダイアログ画面の「取消」ボタンや画面の外側をクリックすると、内容を変更せず、メイン画面に戻ることが可能である。メイン画面の右下で展示物の推薦画面が表示された場合、推薦画面の右側にある「戻る」ボタンを押すことで、推薦画面からタグ情報の表示画面に戻り、他のタグを再選択することもできる。

#### 4.3.6 鑑賞コースマップ

図 9 に示すメイン画面は鑑賞者の個人の鑑賞コースマップである。本章で説明した行動を通して、展示物のある程度理解できる。また、鑑賞者が鑑賞軸により、自分の鑑賞ルートも設定できる。これにより、鑑賞者の鑑賞軸に関連する手作りコースマップとして、現地学習でも利用できると考えられる。

本研究では、このメイン画面をコースマップとして、印刷できるように設置している。メイン画面の一番右上には、プリンタのようなアイコンが表示されて、このアイコンをクリックすることで、A4 サイズの紙に印刷することができる。鑑賞者がこのコースマップを持って、博物館へ現地学習に鑑賞しに行くと、見に行きたい展示物はどこに展示するか、何の興味を持ったか、似ている展示物は何があるのかがすぐ分かる。

## 5 評価

本研究では、鑑賞軸獲得のためのシステムを使って、事前学習を体験する実験をみんぱくで実施した。事前学習を体験する実験では、被験者に二つのシステムを利用し事前学習をしてもらい、どんな感想があるのかを確認する。みんぱくでのユーザ実験では、事前学習を行った後に、実際にみんぱくで見学を行う。その結果により、提案した事前学習が見学にどんな影響があるのかを測る。

### 5.1 事前学習を体験する実験

本節では、みんぱくガイドシステムと鑑賞軸獲得のためのシステムによる事前学習についての、評価実験について述べる。この実験では、みんぱくに見学しに行くという前提で、2 人の被験者にみんぱくガイドシステムと鑑賞軸獲得のためのシステムを利用してもらい、評価アンケートに回答してもらう。被験者に実際に行ってもらった学習は大きく分けて以下の 2 ステップである。

- (1) みんぱくガイドシステムで最大 10 件のお気に入り登録。
- (2) 鑑賞軸獲得のためのシステムによるコースマップの作成。

まず 1 つ目のステップとして、被験者は 4.1 節で述べたみんぱくガイドシステムを用いて、自分が興味を持つ展示物を調べる。そして、興味を持った展示物を最大 10 件お気に入り登録する。



表 1 事前学習を体験する実験の流れ

内容	時間
インストラクション	10 分
みんぱくガイドシステム	15 分
休憩	5 分
鑑賞軸獲得のためのシステム	10 分

このお気に入りされた展示物の情報を基に、4.3 節で述べた鑑賞軸獲得のためのシステムを用いて、各被験者に対して、鑑賞軸の提案と鑑賞軸に関する展示物の表示を行う。ここで、被験者は 2 つ目のステップとして、鑑賞軸獲得のためのシステムで得られる情報を基に、更に自分の興味のある展示物について調べる。最後に、鑑賞軸を基に実際にみんぱくに訪れると仮定して、鑑賞ルートを決め、コースマップを作成する。なお、基本的な操作を理解したうえで学習を行うために、あらかじめ、2 つのシステムについての 5 分間の操作説明ビデオを見る。このインストラクションや休憩を含めた、実験の各所要時間を表 1 に示す。

コースマップ作成終了後、下記の 4 つの項目について被験者にアンケートを行った。

- 質問 1:「鑑賞軸獲得のためのシステム」によりお気に入り登録した展示物以外で興味を持った展示物がありますか。
- 質問 2: お気に入り登録した展示物の展示されている場所はわかりますか。
- 質問 3: 事前学習を行わなかった場合に比べて、当日見学がどうなると思いますか。
- 質問 4: 改善点や意見を教えてください。

アンケートの回答として、まず質問 1 については、2 名とも「ある」と回答し、「興味のある展示物に関する文献があることに気づけ見てみたいと思った」といった感想を得られた。質問 2 についても、2 名とも「わかった」と回答した。改善点として、「みんぱくガイドシステムとコースマップを統合してほしい」というものが得られた。質問 3 については、2 名とも「効率的に見学が行えると思う」という意見であった。これらの回答より、被験者が我々の提案する事前学習を行うことで、鑑賞軸を獲得することができ、効率的に見学を行えると感じたということが言える。一方、質問 4 では以下のような意見が得られた。

- コースマップから展示物を調べたい。
- 2 つのシステムを統合してほしい。
- メモ書きが鑑賞軸に反映されていない。
- 展示物検索時にランダムな表示がないため見るものが偏ってしまう。

現状、2 つのシステムが別々であるため、鑑賞軸によるコースマップから展示物を検索することができない。今後はシステムを統合することで、この機能を実現する必要がある。メモ書きやその他の情報についても活用する予定である。また、お気に入りの展示物を検索する時に、見るものが偏ってしまうという意見もあり、展示物検索時に、多様な選択肢を意図的に与えることについても今後検討する。

## 5.2 みんぱくでのユーザ実験

本節では、事前学習が実際のみんぱく見学にどのような効果があるのかについての評価実験について述べる。本実験では、みんぱくに訪問したことがあるユーザを被験者として、提案した事前学習を行った後にみんぱく見学を行い、以前の見学と比較して評価を行う。評価実験の流れは以下になる。

- みんぱくガイドシステムでの学習
- 鑑賞軸獲得のためのシステムでの学習
- みんぱくでの現地学習

被験者はまず、みんぱくガイドシステムを用いて、興味を持った展示物 10 件をお気に入り登録する。10 件選択後、鑑賞軸獲得のためのシステムを用いて、お気に入り登録した展示物から得られた、興味のある可能性のある展示物同士を比較して、鑑賞軸を発見し鑑賞コースマップを作成する。鑑賞コースマップが作成後、鑑賞コースマップとみんぱくガイドシステムを持ちながら、みんぱくで自由に見学を行う。

見学終了後に以下の項目でアンケートを行った。

- 鑑賞軸を発見できたのか。
- 以前の鑑賞体験と比べて、楽しくなり、充実しましたか。
- 楽しく、充実した理由について、教えてください。
- 展示物への興味を喚起できましたか。
- 展示物への探求心を高めましたか。
- 鑑賞軸に関連する展示物及び覚えた情報を教えてください。

- 改善点について教えてください。

これらについて、被験者からは以下のような回答が得られた。

- 鑑賞軸を発見できた。
- 展示物への興味を喚起できた。
- 今まで提案システムを使わない見学より充実した。
- 推薦された展示物を探索できた。

展示物への興味を喚起できた理由については、1 人は今まで提案システムを使わない見学より気づかなかった情報を発見でき、新しい知識を取得できたからと答えた。2 人は今まで見てなかった展示物を発見できたという理由であった。また、他にも以下のような改善点が挙げられた。

- 自分の位置情報の表示。
- 推薦した展示物の詳細情報の表示。
- より鑑賞軸と関連性が高い展示物の推薦。

実際に見学をする際に端末を持って移動するため、現在地情報を見たいという意見があった。今後みんぱく内に設置しているビーコンを利用した位置情報取得なども検討する。また、関連性の高い展示物の推薦に関して、本研究では名詞からなるタグより Doc2Vec を用いた関連度の算出を用いたが、その他の算出方法を検討する。

## 6 今後の課題

鑑賞者自身の興味や関心に基づいて、鑑賞者の鑑賞軸を発見させるために「鑑賞軸獲得のためのシステム」を提案した。また、あらかじめ個々の鑑賞者が、展示物を探索できるようなみ

んぱくガイドシステムについて詳細を述べた。評価実験ではみんなくでのユーザ実験を行った。ユーザ実験では、鑑賞後にアンケートを行い評価した。アンケートの結果、システムを用いることで鑑賞軸を発見でき、閲覧した展示物の印象が残るという評価を得た。更に、興味を持った展示物の情報をより明確に記憶することができる結果を得た。これらから、完璧とは言えないが提案したシステムを利用して、鑑賞軸を明確することで、展示物への興味を喚起できることが分かった。今後の課題としては、システムの細かな修正と、より鑑賞軸に関係のある展示物を推薦する手法について検討する。また、鑑賞軸獲得のためのシステムとみんなくガイドシステムの統合を行う。

## 7 謝 辞

本研究の一部は JSPS 科学研究費助成事業 JP16H02906, JP18H03494, JP16H01756, JP18H03243 による助成を受けたものです。また、本研究は、国立情報学研究所公募型共同研究「博物館・美術館における次世代型展示案内システムに関する研究」において、国立民族学博物館より提供いただいたデータベースを利用しました。ここに記して謝意を表します。

## 文 献

- [1] John H Falk and Lynn D Dierking. *The museum experience revisited*. Routledge, 2016.
- [2] Taizo Yamada, Kenro Aihara, Noriko Kando, Satoko Fujisawa, Yusuke Uehara, Takayuki Baba, Shigemi Nagata, Takashi Tojo, Yuko Hiroshima, and Jun Adachi. Ceax's learning support system to explore cultural heritage objects without keyword search. *The fourth International Conference on Multimedia and Information and Communication Technologies in Education*, Vol. 1, pp. 318–322, 2006.
- [3] Marek Hatala and Ron Wakkary. Ontology-based user modeling in an augmented audio reality system for museums. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 15, pp. 339–380, 2005.
- [4] Fabian Bohnert. Personalising the museum experience. In *2010 Pervasive User Modeling and Personalization*, pp. 33–36, 2010.
- [5] 石井成郎, 鈴木裕利, 澤野弘明, 紫藤渉, 副田翼, 井上卓也. 博物館での現地学習を支援するクイズスタンプラリーシステムの開発. 日本デザイン学会研究発表大会概要集, Vol. 64, pp. 130–131, 2017.
- [6] 平澤泰文, 松川節, 川田隆雄, 小南昌信. iPad 博物館ガイドシステムの構築と評価. 日本教育工学会論文誌, Vol. 36, pp. 89–92, 2012.
- [7] 奥本素子, 加藤浩. 事前学習と館内鑑賞支援を連動させた博物館における展示鑑賞支援システムの開発. 日本教育工学会論文誌, Vol. 36, pp. 1–8, 2012.
- [8] John H Falk and Lynn D Dierking. *Learning from museums*. Rowman & Littlefield, 2018.
- [9] 神門典子, 大島裕明, 相原健郎, 莊司慶行, 白石晃一, 山本岳洋, 山本祐輔, 楊澤華. 提示型検索モデルに基づくミュージアム鑑賞体験の提案. 人文科学とコンピュータシンポジウム論文集, Vol. 2019, pp. 127–132, 2019.