

# リスト型とマップ型の提示インタフェースにおける推薦誘導への気づきとその反応に関する質的分析

福島 優都<sup>†</sup> 竹内 鴻<sup>†</sup> 佃 洸<sup>††</sup>  
濱崎 雅弘<sup>††</sup> 後藤 真孝<sup>††</sup> 土方 嘉徳<sup>†, †††\*</sup>

<sup>†</sup> 関西学院大学 商学部 <sup>††</sup> 産業技術総合研究所

<sup>†††</sup> 兵庫県立大学大学院 情報科学研究科

\* [contact@soc-research.org](mailto:contact@soc-research.org)

**概要** 本研究では、推薦システムにおける提示インタフェースの違いが、推薦誘導(特定の商品やコンテンツを選択するようにユーザを誘導すること)への気づきやすさにどのような影響を与えるかを検証した。楽曲発掘サービスの「Kiite」の推薦機能におけるリスト型インタフェースとマップ型インタフェースを用い、35名を対象に心理学実験を行った。自由記述で回答してもらった推薦誘導に気づいた理由について分析したところ、多くの参加者が自身の嗜好との乖離を挙げていたものの、マップ型インタフェースでは表示位置に言及した参加者が5名確認され、その全員が推薦誘導の有無を正しく判断できていた。しかし、参加者の多くが遠い位置にある楽曲を視聴する行動も行っており、慎重にインタフェースデザインを行う必要があることも分かった。

**キーワード** 推薦システム, インタフェース, リスト型, マップ型, 推薦誘導, 心理学実験

## 1 はじめに

近年、推薦システムは楽曲配信サービスや動画配信サービス、ニュースサイトなど、さまざまな情報環境において広く導入されている。ユーザは提示された推薦に基づいてコンテンツを選択することが一般的となっており、推薦システムは日常的な情報取得や意思決定を支える重要な基盤技術となっている。このような状況において、ユーザの消費行動や閲覧行動は、推薦結果に強く影響されることが指摘されている[1]。

これまでの推薦システム研究は、ユーザの長期的な興味や嗜好に適合するアイテム(楽曲、動画、記事など、推薦の対象となるコンテンツ)を高精度に提示することを主眼として発展してきた[2]。一方で、アルゴリズムの性能向上に伴い、推薦結果が実際の利用場面においてどのように受け取られ、どのような行動につながるのかという、実利用の場面におけるユーザ行動の理解に注目する必要性が高まっている。

このような文脈の中で、推薦システムの影響力が意図的に利用される危険性も指摘されている。推薦結果を操作することで、特定のアイテムの可視性やランキングを人為的に高めることが可能であり、その結果、ユーザの判断や選択が誘導されてしまう恐れがある[1,3]。これらの操作は、研究者によっては主に推薦モデルの学習過程に悪意あるデータを注入する「ポイズニング攻撃」として議論されてきたが、推薦システムを含む意思決定支援システムにおいて、ユーザが推薦結果の妥当性や中

立性を、提示された結果やその説明のみから判断することは容易ではないことが指摘されている[4]。そのため、推薦結果が操作されていたとしても、ユーザがそれに気づかないまま影響を受けてしまう可能性がある。

本研究では、このように操作された推薦結果によってユーザの選択を方向づける行為を「推薦誘導」と呼ぶ。しかしながら、推薦誘導が生じた場合に、ユーザがそれをどの程度認識できるのか、またどのような条件下で気づきやすくなるのかについては、これまで十分に検討されてこなかった。特に、推薦結果を提示するインタフェースの違いが、推薦誘導への気づきに及ぼす影響については、知見が限定的である。

推薦結果の提示方法、すなわちインタフェースの設計が、ユーザの探索行動や選択行動に影響を与えることは、これまでの研究により広く報告されている。例えば、リスト型インタフェースでは推薦順位の高いアイテムに注意が集中しやすいことや、グリッド型インタフェースでは、画面全体を比較的均等に閲覧する傾向があることが示されている[5]。近年では、推薦アイテムを二次元あるいは三次元空間上に配置し、アイテム間の関係性を可視化するマップ型インタフェースも提案されており、類似性や距離関係を直感的に把握できる点が特徴として指摘されている[6,7,8]。このようなインタフェースは、ユーザに対して「類似したアイテムは近くに配置される」といった空間的な期待を形成すると考えられる。そのため、特定のアイテムがその期待から逸脱した位置に配置されている場合、ユーザはそれを違和感として知覚しや

すくなる可能性がある。この違和感は、推薦結果が通常とは異なる形で操作されていることに気づくための手がかりとなり得るが、こうした観点から推薦誘導への気づきを検討した研究はほとんど行われていない。

そこで本研究では、推薦順位に基づいて提示されるリスト型インタフェース (IF) と、アイテム間の関係性を空間的に提示するマップ型インタフェース (IF) という、性質の異なる二つの代表的な推薦インタフェースに着目する。著者らの先行研究では、推薦誘導の気づきやすさおよびインタフェース間のユーザビリティ評価について検討を行った。一方で、ユーザが推薦誘導の有無をどのような手がかりに基づいて判断しているのか、また推薦誘導の経験がユーザの信頼や選択行動にどのような影響を及ぼすのかについては、十分に明らかにされていない。本研究は、これらの未解明な点に焦点を当て、以下の Research Question (RQ) を設定する。

RQ1: 推薦誘導の有無を判断する際に、ユーザはどのような手がかりを用いているか？

RQ2: 推薦誘導を経験することで、リスト型およびマップ型インタフェースに対するユーザの信頼はどのように変化するか？

RQ3: ユーザは誘導曲に対してどのような選択行動および反応を示すか？

本研究では上記の RQ を心理学実験で明らかにするために、実験のドメインとして音楽を採用し、推薦システムにはリスト型 IF として「Kiite」を、マップ型 IF として「Kiite World」(詳細は 2.3 節参照) を採用する。

本稿の構成は以下の通りである。2 章では実験方法を説明し、3 章では分析結果を、4 章では考察を述べる。最後に 5 章でまとめを述べる。

## 2 実験方法

### 2.1 実験概要

本研究では、推薦誘導が行われた際のユーザの気づきやすさに対するインタフェースの影響を検討するため、実際に参加者に推薦システムを利用させる心理学実験を実施した。実験結果の分析には、推薦誘導への気づきの有無を数量的に比較する定量分析と、その判断理由を明らかにする定性分析を組み合わせた混合研究方法(mixed methods research)[9]を採用した。定量分析では、推薦誘導に気づいた参加者の割合やユーザビリティ指標の回答値を評価する。一方で、「どのような要因によって推薦誘導に気づいたのか」は、事前に網羅的な質問項目を設定して定量的に測定することが難しい。そのため、本研究では自由記述により推薦誘導に気づいた理由を尋ね、定性分析を通じて、気づきの要

因を探索する。なお、本実験計画は兵庫県立大学の研究倫理審査委員会で承認されている。

### 2.2 参加者

参加者は調査会社を通じて募集した。参加条件は、音楽発掘サービス「Kiite」の利用経験がないこと、および歌声合成楽曲に対して肯定的な関心を有していることの 2 点とした。最終的に 35 名が実験に参加した。実験を完了した参加者には謝礼として現金 2 万円を支払った。また、実験中に提示された楽曲のうち、参加者が気に入ったものについては、楽曲名とクリエイタ名の情報をファイルに出力して持ち帰り、実験後にも聴くことができるようにした。これは、参加意欲を高めるための工夫の一つである。

### 2.3 実験用システム

実験には、音楽発掘サービス「Kiite<sup>1</sup>」および「Kiite World<sup>2</sup>」を用いた。Kiite では、ユーザの嗜好に基づいて生成された推薦結果が、推薦順位に従ってリスト形式で各ユーザに提示される[10]。一方、Kiite World は、Kiite の推薦の仕組みを用いて推薦結果をマップ型で提示する[11]。具体的には、Kiite の推薦モデルにおいて高次元ベクトルで表現されるすべてのユーザとすべての楽曲を、UMAP [12]に基づいて 2 次元ベクトルに非線形に変換し、2 次元ベクトルを座標値とみなして 2 次元平面上にユーザと楽曲を配置する。Kiite World においては、各ユーザの位置が「家」としてマップ上に可視化され、ユーザの嗜好に合致した楽曲ほど家の近くに配置される。このとき、各楽曲の座標位置は全ユーザ間で共通であり、特定のユーザに対してのみ配置を変更することはできない。実験では、第 3~5 著者が Kiite および Kiite World を研究開発している強みを活かし、本実験のために表示内容をシンプルにした専用モードを新規に開発して用いた(図 1, 2, 3 は、すべて専用モードの画面例である)。この専用モードでは、Kiite では推薦順位の上位 100 曲がリスト形式で出力され、Kiite World では同 100 曲がマップ形式で出力される。

### 2.4 実験手続き

実験は 2 日間に分けて実施した。1 日目は学習フェーズとし、参加者の嗜好データを収集した。参加者は提示された楽曲を聴取し、それぞれの楽曲に対して「サムアップ」または「サムダウン」のボタンを押して評価した(図 1 参照)。このフェーズでは、実験実施者による説明の時間が 10 分で、その後の嗜好データ収集の時間が 60 分であった。

2 日目は第 1~4 ステップで構成され、第 1・2 ステップを通常推薦フェーズ、第 3・4 ステップを推薦誘導フェ

<sup>1</sup> <https://kiite.jp/>

<sup>2</sup> <https://world.kiite.jp/>

ーズと呼ぶ。参加者は、各ステップにおいて、リスト型 IF とマップ型 IF を交互に利用した(図 2, 3 参照)。順序効果を考慮し、リスト型から開始する群とマップ型から開始する群に分けて実験を行った。各ステップは、当該ステップの実験説明(10 分)と、実験参加(インタフェースを利用した楽曲の探索)(20 分)、質問紙調査(10~15 分)で構成される。各ステップの間にはおよそ 20 分の休憩を設けた。各ステップの説明においては、操作方法に加えて、推薦結果の生成方法の概要および、リスト型とマップ型それぞれにおける推薦結果中の楽曲の配置の意味についても説明を行った。

第 1 ステップで提示される推薦結果は学習フェーズで収集した嗜好データをもとに生成され、第 2 ステップ

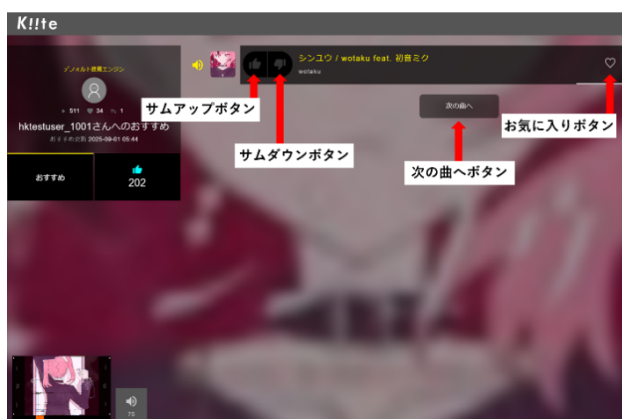


図 1 Kiite の学習フェーズの画面例



図 2 Kiite (リスト型 IF) の画面例



図 3 Kiite World (マップ型 IF) の画面例

以降は、直前のステップにおける推薦結果への評価に基づいて更新された推薦結果が提示された。

順序効果を考慮し、実験はリスト型から開始する群(A 群)とマップ型から開始する群(B 群)に分けた。さらに第 3・4 ステップは参加者ごとに「誘導あり」または「誘導なし」の条件に割り当てられ、両ステップとも誘導の有無以外は同じ条件で実施した。また、第 3・4 ステップでは、すべての参加者に対し、「推薦結果に本来推薦すべきでない楽曲が混入している可能性がある」旨を事前に説明した上でタスクに取り組みさせた。なお、2 日目の実験環境は統制し、ヘッドホン(オーディオテクニカ社製 ATH-MSR7b, ATH-M20x)とノート PC (Lenovo 社製 14 インチ, 1920×1080)を使用した。

## 2.5 推薦誘導の実装方法

参加者  $u$  に対して推薦誘導を行う楽曲(誘導曲)は、以下の手順で選択した。

- (1)  $u$  が実験に参加した日から遡って過去 1 年間に投稿された楽曲を選択する。
- (2) (1)の楽曲の中から、Kiite 上のお気に入り数が 5 件以上 15 件以下の楽曲を選択する。
- (3) (2)の楽曲の中から、1 日目の  $u$  への推薦結果および、2 日目に実施済みのステップでの  $u$  への推薦結果に含まれていない楽曲を選択する。
- (4) (3)の楽曲の中から、Kiite World のマップ上で  $u$  の家の座標から遠い順に上位 20 曲のランキングを作成する。
- (5) (4)のランキングの奇数(または偶数)順位の楽曲をリスト型用の誘導曲、偶数(または奇数)順位の楽曲をマップ型用の誘導曲として選択する。

(1)および(2)により、比較的新しく、かつクオリティがある程度担保されている楽曲を選択している。さらに(3)により、参加者が実験中に目にしていない楽曲を選択している。(4)では、参加者の嗜好に合致しない楽曲を誘導曲として選択している。(5)で奇数順位と偶数順位のどちらをリスト型の誘導に用いるかは、参加者間で均等になるように決めた。もし仮にプラットフォームが推薦誘導を行う際は、ユーザの嗜好とは無関係に、比較的新しいアイテムの中から利益率の高いアイテムや人気を獲得させたいアイテムへ誘導することが考えられる。本実験では、そうした推薦誘導を擬似的に実現するために、上記のような手順により、推薦誘導を行うための楽曲を選択した。

選択した誘導曲は、インタフェースの特性に応じた配置ルールに基づき、リストやマップの空間に均等に配置されるよう、元の推薦曲を差し替える形式で挿入した。リスト型インタフェースにおいては、推薦順位の 1-10 位, 11-20 位, ..., 91-100 位の 10 区間を設定し、各区間に 1 曲ずつ誘導曲を割り当てた。具体的には、(5)で決定

した 10 曲の誘導曲を各順位区間に順に対応づけ、各区内からランダムに 1 曲を選択して差し替えた。

一方、マップ型インタフェースでは、各楽曲の座標位置があらかじめ固定されているため、リスト型のような配置調整は行わず、除外する楽曲の選定のみを同様の手順に基づいて実施した。

## 2.6 評価指標

推薦誘導への気づきについては、実験終了後に、推薦誘導が行われていたと思うかどうかを「行われていない」「どちらかといえば行われていない」「どちらかといえば行われている」「行われている」の 4 段階で回答させた。併せて、その判断理由を自由記述で収集した。また、推薦誘導を行った群に対しては、最後のステップで、マップ型において家の座標から離れた場所に提示された楽曲の評価や聴取行動に関する質問 8 問を設定し、そのうち一部には詳細を自由記述で回答させた。

第 3・4 ステップ終了後には、楽曲選択時に重視した提示情報(リスト内の楽曲の順位、マップ上の楽曲の位置、サムネイル、タイトル、クリエイタ名)や聴取をためらった楽曲の理由についても計 8 問で尋ねた。また、各インタフェースを 2 回使用したことによる「信頼」の変化についても把握するため、各インタフェースで使用を重ねることにより推薦システムの信頼と使い勝手(ユーザビリティ)が変化したかどうかを尋ね、「1: 低くなった」「2: やや低くなった」「3: 変わらない」「4: やや高くなった」「5: 高くなった」の 5 段階で評価を求めた。最後のステップでは、年齢、性別、最終学歴をデモグラフィック情報として取得した。

## 2.7 分析方法

定量分析では、リスト型 IF とマップ型 IF における、推薦誘導への気づきの割合の比較や、信頼の変化の比較、楽曲選択時に参加者が重視した提示情報の比較をした。定性分析では、自由記述の内容を確認し、推薦誘導に気づく際に参照された手がかりや誘導曲に対する反応を整理した。

## 3 実験結果

本章では、推薦誘導への気づき、および推薦誘導に対する参加者の反応について、定量分析および定性分析の結果を示す。なお、1 名の参加者については学習フェーズにおいて不備が確認されたため、分析対象から除外した。

### 3.1 先行研究の要約

まず推薦誘導への気づきについて、インタフェース間で誘導の有無に気づいたかどうかを、カイ二乗検定で比較したところ(4 水準を 2 水準に集約した)、有意差はなかった(誘導あり群では  $\chi^2(1) = 0.118, p = 0.731$ , 誘

導なし群では  $\chi^2(1) = 0.113, p = 0.737$ )。しかし推薦誘導の有無のいずれの場合でも、マップ型の方が実際の挙動と一致する方向に気づいている回答がより多い傾向がみられた(図 4, 5 参照)。参加者数の少なから統計的有意差を得ることはできなかったが、推薦誘導の有無に限らず、マップ型の方が推薦誘導が行われているかどうかを正しく判断できる可能性が示された。

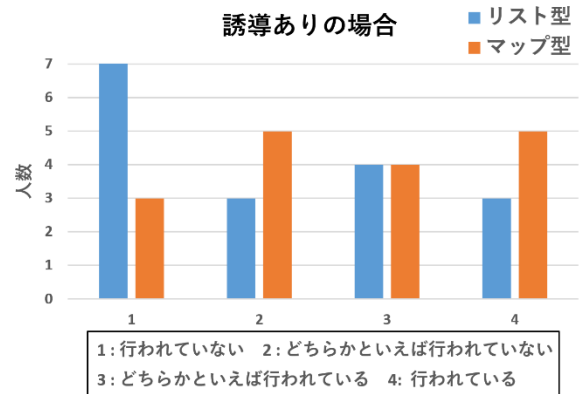


図 4 推薦誘導に気づいたかを問う質問への回答の分布(推薦誘導あり群)

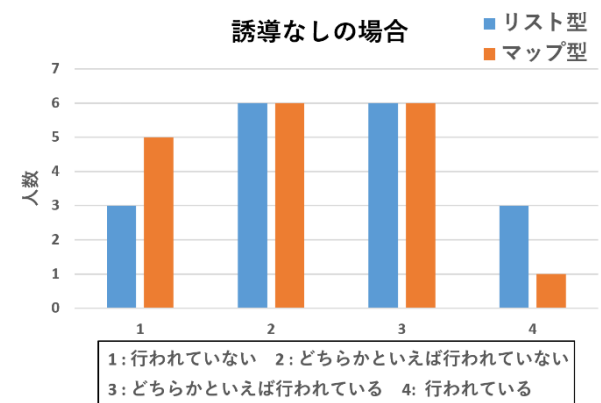


図 5 推薦誘導に気づいたかを問う質問への回答の分布(推薦誘導なし群)

推薦誘導の有無に気づいた理由についての自由記述を分析したところ、マップ型では数は限られるが、アイテムの表示位置に着目した回答が散見された。例えば、「1 回目のマップには表示されていない遠いエリアに楽曲配置されていたこと、それが特に興味があるわけでもなかったから、MV に流れてくるコメント数が極端に少ないものがあり、マイナーな曲をプッシュしたいのかなと感じたから」(誘導あり群、推薦誘導に気づいた: 参加者番号 31)や「特に嫌いな曲が表示されなかった。マップの家から遠い曲がいくつか表示されているのは気になった」(誘導あり群、推薦誘導に気づかなかった: 参加者番号 24)などの記述があった。

一方で、リスト型ではリスト内の楽曲の位置(順位)に基づいた言及はほとんど見られず、多くの参加者は実際に楽曲を聴き、自身の嗜好やジャンルとの一致・不

致を根拠として判断していた。例えば、「違和感を感じるような、特別好みとかけ離れたような曲は流れてこなかったように思えるから」(誘導あり群, 推薦誘導に気づかなかった: 参加者番号 31)といった記述があった。

これらの結果から、位置に注目した推薦楽曲への評価が、推薦誘導への正しい気づきに繋がった可能性があることが示唆された。

### 3.2 推薦誘導に気づいた理由の詳細分析

自由記述で得られた推薦誘導に関する判断理由について、著者らのうち2名が独立にカテゴリ化を行い、もう1名の著者が第三者的立場からそれらを確認した上で、カテゴリの統合を複数回繰り返して行った。上記のカテゴリに分類された記述を行った参加者数の集計結果を表1に示す。第1列が気づいた理由のカテゴリを表している。「好み」は楽曲が自身の嗜好に合致しているか否かへの言及を表し、「ジャンル」は曲調や音楽的特徴など、音楽的属性に関する言及を表し、「知っている知らない」は楽曲の既知性や聴取経験への言及を表し、「表示位置」は推薦順位、マップ上の位置、家からの距離など、インタフェース上の配置に関する言及を表し、「その他」は上記のいずれにも該当しない違和感や全体的印象などに基づく判断を表す。

参加者数のセルの、括弧の中の左側の数が誘導なし群の数、右側の数が誘導あり群の数を示している。両インタフェースを比較すると、リスト型の方がマップ型よりも好みに関する回答が多かったことが分かった。マップ型では表示位置に言及した参加者が5名確認され、その全員が推薦誘導の有無を正しく判断できていた。これは、空間的な配置が推薦誘導への気づきに寄与する可能性を示す結果である。

また、リスト型で好みを要因として誘導が無いと判断した参加者10名のうち、実際に誘導がなかったのは3名にとどまり、7名は誘導が存在していた。このことから、リスト型では、自身の嗜好との一致が判断の主要な手がかりとして用いられる一方で、それだけでは推薦誘導の有無を正確に判断することが難しい場合があると考えられる。一方、マップ型では表示位置という追加的な情報

が判断に用いられており、これが正確な判断につながった可能性がある。

### 3.3 推薦誘導への反応

誘導曲に対して、それが推薦誘導による提示であると明確に認識した参加者(すなわち「行われている」と回答した参加者)は全員ではなかった。しかし、推薦誘導あり群の参加者において誘導曲が提示された際の自由記述を分析したところ、マップ上で家から遠い位置にある楽曲は自分の嗜好と一致しにくい可能性が高いこと(システム上そのように設計されていること)を理解しており、その存在にも気付いていた。

さらに、家から遠い位置にある楽曲が実際に自分の嗜好に合致しないのかを確かめようと興味を示す者が多く、その確認のために積極的に聴取しに行く行動も見られた。例えば、「近くにある楽曲とどれぐらいかけ離れた曲なんだろうかと思った」(誘導あり群, 推薦誘導に気づいた: 参加者番号 31)や「本当に好みの曲でないのかと好奇心が湧いた」(誘導あり群, 推薦誘導に気づかなかった: 参加者番号 26)などがあった。

誘導曲を聴いた結果、それを「誘導曲である」と判断するかどうかは参加者によって異なっていた。「意外と良かった」とポジティブな反応を示す場合もあれば、「好みではない楽曲が多い」とネガティブな反応を示す場合もあった。この回答を著者らのうち2名が独立に、ポジティブ・ネガティブ・どちらでもない反応の3種に分類を行い、もう1名の著者が第三者的立場からそれらを確認した上で、回答結果を整理した。分類の結果は、ポジティブな反応を示したのは10人、ネガティブな反応を示したのは3人、どちらでもない反応を示したのは4人であった。誘導曲を実際に聴いてどう思ったかの回答には、「好みの曲が少なかった」(誘導あり群, 推薦誘導に気づいた: 参加者番号 31)や「意外と良い曲だと感じた」(誘導あり群, 推薦誘導に気づかなかった: 参加者番号 26)があった。

以上のことから、誘導曲に対する評価は一樣ではなく、必ずしも否定的に受け取られるとは限らないことが示された。

表1 推薦誘導の有無の判断の理由に関する自由記述のまとめ

	リスト型 (誘導なし群 / 誘導あり群)		マップ型 (誘導なし群 / 誘導あり群)	
	誘導ありだと思う	誘導なしだと思う	誘導ありだと思う	誘導なしだと思う
好み	9人 (4人 / 5人)	10人 (3人 / 7人)	4人 (2人 / 2人)	10人 (5人 / 5人)
ジャンル	5人 (3人 / 2人)	1人 (0人 / 1人)	4人 (2人 / 2人)	1人 (0人 / 1人)
知ってる 知らない	2人 (2人 / 0人)	1人 (1人 / 0人)	2人 (2人 / 0人)	0人 (0人 / 0人)
表示位置	0人 (0人 / 0人)	0人 (0人 / 0人)	2人 (0人 / 2人)	3人 (3人 / 0人)
その他	0人 (0人 / 0人)	7人 (5人 / 2人)	1人 (1人 / 0人)	8人 (3人 / 5人)

### 3.4 使用を重ねる中での信頼の変化

各インタフェースを推薦誘導なしの場合と、推薦誘導があるかもしれないことを伝えた場合で、推薦システムへの信頼に変化があるかどうかを問う質問(すなわち、各インタフェースで 2 回目の使用時での 1 回目からの信頼の変化を問う質問)への回答に関して、分析対象を「誘導あり群」かつ「誘導に気づいた参加者」に限定して、マップ型とリスト型で差があるかどうかを統計的に検証した(表 2 参照)。Welch の  $t$  検定の結果、 $p=0.0597$  と僅かに有意差はなかったが、効果量 (Hedges'  $g$ ) を確認すると 0.9 を超える大きさであり、ある程度の差があることが読み取れる。平均値を見ると両インタフェースともに信頼は下がっているが(「変わらない」の回答が 3 に相当するため)、マップ型の方が信頼の下り幅は小さくなっている。

また、「誘導に気づいた参加者」の回答の分布を確認すると、インタフェースごとに傾向は異なっていた(図 6・7 参照)。具体的には、誘導あり条件下でリスト型では信頼が低下する傾向がみられた一方、マップ型でも信頼は低下しているが、参加者の中には信頼が上昇すると回答した者もいた。

## 4 考察

### 4.1 推薦誘導の有無の判断に用いられる手がかり

本研究では、推薦誘導の有無の判断に用いられる手がかりについて検討した。分析の結果、インタフェースの種類を問わず、多くの参加者が自身の嗜好やジャンルとの一致・不一致を、推薦誘導を判断する主要な手がかりとして用いていたことが明らかとなった。この結果は、ユーザが推薦結果を評価する際、依然として「自分に合うかどうか」という主観的基準を最も重視していることを示している。

一方で、マップ型 IF においては、楽曲の配置位置、特に家からの距離といった空間的情報に着目した言及が一部の参加者から確認された。これは、マップ型において、楽曲の空間的配置が推薦理由を推測するための追加的な手がかりとして機能していることを示唆している。ただし、家から遠い位置に配置された楽曲が自身の嗜好と一致しにくい可能性を理解していた参加者であっても、その楽曲に興味を示し、実際に聴取する行動が多く確認された。さらに、聴取後の評価においても、必ずしもネガティブな反応が支配的であったわけではなく、ポジティブまたは中立的な反応が多数を占めていた。

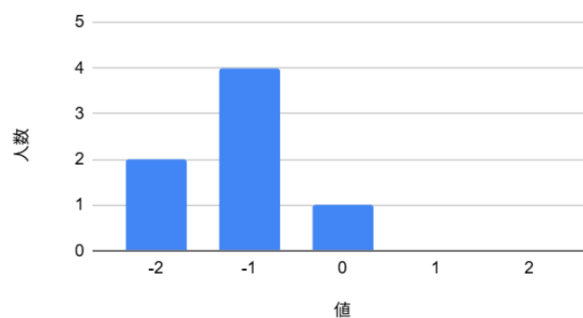


図 6 「推薦誘導があるかもしれない」ことを伝えた時の信頼の変化(リスト型)  
(誘導ありかつ誘導に気づいた参加者)

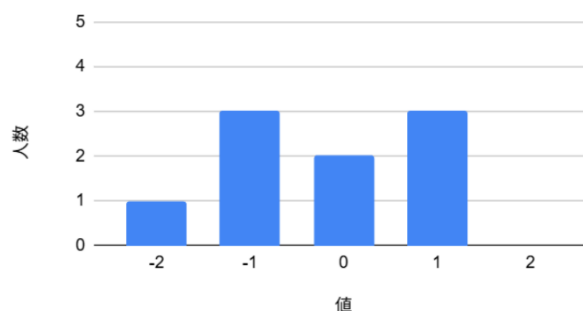


図 7 「推薦誘導があるかもしれない」ことを伝えた時の信頼の変化(マップ型)  
(誘導ありかつ誘導に気づいた参加者)

このような行動は、推薦結果に悪意のある誘導楽曲が混入している可能性を事前に明示していたにもかかわらず観察されたものであり、単なる誤操作や注意不足のみでは十分に説明できない。参加者は、リスクを認識したうえで、通常とは異なる位置に表示された楽曲を選択していた可能性がある。

この結果は、推薦誘導の気づきやすさが必ずしもユーザの探索行動や好奇心を阻害するわけではなく、むしろ新規楽曲への接触を促進する契機となりうる可能性を示唆している。こうした行動が生じた背景については、次節において関連する心理学的概念を踏まえて検討する。

### 4.2 誘導楽曲選択行動の理論的解釈

4.1 節で述べたように、マップ型 IF においては、参加者が自身の嗜好と一致しにくいと認識していたにもかかわらず、家から遠い位置に配置された楽曲を選択・聴取する行動が観察された。このような逸脱的な選択行動は、

表 2 「推薦誘導があるかもしれない」ことを伝えた時の信頼の変化を主観的に尋ねた結果  
(誘導ありかつ誘導に気づいた参加者)

項目	リスト型 ( $M, SD$ )	マップ型 ( $M, SD$ )	統計量	$p$ 値	Hedges' $g$
信頼	(1.857, 0.690)	(2.778, 1.093)	$t(13.555)=-2.055$	0.0597	-0.924

$p < .05$

新奇性追求 (Novelty Seeking) および多様性追求行動 (Variety Seeking behavior) の観点から解釈することが可能である。

Bajraktarov らは、新奇性追求を、新奇な刺激に対して探索的な活動や強い興奮を示す傾向と定義している [13]。心理学においては、人は最適刺激水準 (OSL) という中間的な刺激の状態を最も好み、刺激レベルが低すぎても高すぎても満足できないことが指摘されている [14,15]。本研究において、通常とは異なる位置に配置された誘導曲は、視覚的・構造的に逸脱した刺激として知覚され、参加者の注意を強く引きつけたと考えられる。特に、推薦リスト探索が繰り返される中で単調さや退屈感が生じていた場合、このような逸脱刺激は覚醒水準を回復させる契機となり、リスクを認識していても選択されやすくなった可能性がある。

また、本研究の実験は 4 回にわたる推薦リスト探索という比較的長時間のタスクで構成されていた。この点を踏まえると、結果は多様性追求行動の観点からも説明できる。Zhang は多様性追求行動を、同一の商品を繰り返し購買・消費することによって効用 (満足度) が低下するのを避けるために、個人が商品・カテゴリ・ブランドを切り替える行動と定義している [15]。参加者は、同様の探索行動を繰り返す中で、次第に課題への慣れや飽きを感じ、意識的または無意識的に「これまでと異なる選択」を求める状態に移行していたと考えられる。その結果、内容的価値とは独立に、位置の違いという形式的な逸脱をもつ楽曲が、変化をもたらす選択肢として評価され、選択に至った可能性がある。

もっとも、本実験はインタフェースの違いが推薦誘導に気づくかどうかを明らかにするために、参加者内で比較できるように両方のインタフェースを利用してもらうという繰り返しを伴う、やや特殊な状況であった。そのため、このような逸脱的選択が必ず起きるかどうかはわからないが、インタフェースデザインにおいて注意すべき観点であると言える。

#### 4.3 推薦誘導経験によるインタフェースへの信頼変化

本研究では、推薦誘導を経験することで、リスト型およびマップ型 IF に対するユーザの信頼がどのように変化するかを検討した。分析の結果、特に推薦誘導の存在を認識した参加者において、両インタフェース間で対照的な傾向が確認された。リスト型においては誘導の認識に伴い信頼が低下する傾向がみられたのに対し、マ

ップ型では信頼が上昇する例も一部で確認された。これは、リスト型が「上位項目ほど個人の嗜好を反映している」という順位に基づいた明確な評価軸をもつため、意図的な順位操作が不自然さとして直感的に認識されやすい可能性があると考えられる。これに対して、マップ型は楽曲が空間的に配置されているため、提示された楽曲が必ずしも現在の嗜好と完全に一致しなくとも、ユーザはそれを配置原理に沿った結果として受容する傾向があると考えられる。このように、マップ型の空間的な構造は、システム側の操作に対する不信感の顕在化を抑制し、信頼形成プロセスにおいて解釈の余地を与える役割を果たしている可能性が示唆された。

#### 4.4 制約

本研究はいくつか制約がある。

第一に、サンプル数が限られていたため、統計的検出力が十分とはいえず、有意差が確認された尺度は一部にとどまった。より大規模な参加者を対象とすることで、傾向の再現性や結果の頑健性を高められると考えられる。

第二に、本実験で使用したマップ型 IF は、誘導曲をユーザの興味の中心地近傍に配置するような、嗜好との空間的近接を前提とした推薦とは異なる設計を有している点が挙げられる。本インタフェースでは、楽曲は全ユーザ共通の空間上に固定配置されており、特定ユーザの嗜好に応じて配置を動的に変更することは想定されていない。そのため、本研究で再現した推薦誘導は、直感的に想定される「嗜好に近接した配置による誘導」とは異なる影響を及ぼした可能性がある。もっとも、本研究は、こうした配置制約を含むマップ型 IF そのものを、推薦誘導への気づきを誘発しうる設計として検討する研究プロジェクトの一部であり<sup>3</sup>、本制約を踏まえた上で結果を解釈する必要がある。

最後に、推薦誘導への「気づき」は自己申告によって測定しており、回答者の記憶や社会的望ましさに影響される可能性がある。視線計測や行動ログ解析など、より客観的なデータを併用することで、誘導への気づきのメカニズムを残差少なく測定できると考える。

今後は、より多様なインタフェースデザインの比較、利用目的やユーザ特性を踏まえた分析、長期利用を想定した研究設計、さらには誘導強度を段階的に操作した実験を行うことで、本研究で得られた知見をより精緻化し、インタフェース形式が推薦誘導への気づきやすさやユーザビリティに与える影響を包括的に解明できると期待される。

<sup>3</sup> Kiite World では、個々のユーザの家に対して恣意的に楽曲を近づけたり遠ざけたりする操作がなされていないことを第三者検証できるように、楽曲配置を全ユーザで共通にし、かつ、お互いの推薦結果のマップを訪問して参照し合える設計

になっている。その訪問機能を活用して、同一の配置のマップ上で、複数のユーザがリアルタイムに一緒に音楽を聴いて、イベントのような共同音楽体験を楽しめる機能も備わっている。

## 5 おわりに

本研究では、マップ型とリスト型インタフェースを比較し、推薦誘導への気づきや信頼の変化について検討した。その結果、推薦誘導への気づきに関して統計的有意差は確認されなかったが、観察されたデータではマップ型インタフェースを用いることで正確に判断できた参加者がわずかに多かった。また、信頼の変化を直接問う質問を通して、マップ型の方が信頼の低下度合いが小さい傾向がある可能性が示された。これらの結果は、マップ型インタフェースが推薦誘導への気づきを高める可能性を持ちながらも、推薦結果に対する解釈の幅を広げ、ユーザの探索行動を柔軟に形成する可能性を示唆している。

## 謝辞

本研究の一部は JST CREST JPMJCR20D4 の支援を受けた。

## 参考文献

- [1] Nguyen, T. T., Hung, N. Q. V., Nguyen, T. T., Huynh, T. T., Nguyen, T. T., Weidlich, M., & Yin, H. (2024). Manipulating recommender systems: A survey of poisoning attacks and countermeasures. *ACM Computing Surveys*, 57(1), 1-39. <https://doi.org/10.1145/3677328>
- [2] He, X., Liao, L., Zhang, H., Nie, L., Hu, X., & Chua, T. S. (2017). Neural collaborative filtering. In *Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web, (WWW 2017)* 173-182. <https://doi.org/10.1145/3038912.3052569>
- [3] Wang, Z., Gao, M., Yu, J., Ma, H., Yin, H., & Sadiq, S. (2024). Poisoning attacks against recommender systems: A survey. *arXiv preprint*, arXiv:2401.01527. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.01527>
- [4] Nunes, I., & Jannach, D. (2017). A systematic review and taxonomy of explanations in decision support and recommender systems. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 27(3-5), 393-444. <https://doi.org/10.1007/s11257-017-9195-0>
- [5] Chen, L., & Tsoi, H. K. (2011). Users' decision behavior in recommender interfaces: Impact of layout design. In *Proceedings of the RecSys' 11 Workshop on Human Decision Making in Recommender Systems*, 21-26.
- [6] Kunkel, J., Loepf, B., & Ziegler, J. (2017). A 3D item space visualization for presenting and manipulating user preferences in collaborative filtering. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI 2017)*, 3-15. <https://doi.org/10.1145/3025171.3025189>
- [7] Kunkel, J., & Ziegler, J. (2019). Visualizing item spaces to increase transparency and control in recommender systems. In *Proceedings of the AI and HCI Workshop at CHI 2019*.
- [8] Knees, P., Schedl, M., & Goto, M. (2020). Intelligent user interfaces for music discovery. *Transactions of the International Society for Music Information Retrieval*, 3(1), 165-179. <https://doi.org/10.5334/tismir.60>
- [9] Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)*. SAGE Publications.
- [10] Tsukuda, K., Ishida, K., Takahashi, T., Hamasaki, M., & Goto, M. (2026). A case study of a transparent and controllable music recommender system with multi-relational layers. In *Proceedings of the 32nd International Conference on MultiMedia Modeling (MMM 2026)*, Lecture Notes in Computer Science, 16412, 276-291. [https://doi.org/10.1007/978-981-95-6950-2\\_20](https://doi.org/10.1007/978-981-95-6950-2_20)
- [11] Tsukuda, K., Takahashi, T., Ishida, K., Hamasaki, M., & Goto, M. (2025). Kiite World: Socializing map-based music exploration through playlist sharing and synchronized listening. In *Proceedings of the 31st International Conference on MultiMedia Modeling (MMM 2025)*, Lecture Notes in Computer Science, 15521, 197-211. [https://doi.org/10.1007/978-981-96-2061-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-981-96-2061-6_15)
- [12] McInnes, L., Healy, J., & Melville, J. (2018). UMAP: Uniform manifold approximation and projection for dimension reduction. *arXiv preprint*, arXiv:1802.03426. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.03426>
- [13] Bajraktarov, S., Gudeva-Nikovska, D., Manuševa, N., & Arsova, S. (2017). Personality characteristics as predictive factors for the occurrence of depressive disorder. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 5(1), 48-53. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2017.022>
- [14] Steenkamp, J.-B. E. M., & Baumgartner, H. (1992). The role of optimum stimulation level in exploratory consumer behavior. *Journal of Consumer Research*, 19(3), 434-448. <https://doi.org/10.1086/209313>
- [15] Zhang, Y. (2022). Variety-seeking behavior in consumption: A literature review and future research directions. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 874444. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.874444>