

令和 4 年 6 月 8 日現在

機関番号：34504

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K12242

研究課題名(和文) 情報推薦におけるユーザのパーソナリティと推薦の受け入れやすさに関する実証的研究

研究課題名(英文) An Empirical Study on User Personality and Recommendation Acceptability in Recommender Systems

研究代表者

土方 嘉徳 (HIJIKATA, Yoshinori)

関西学院大学・商学部・教授

研究者番号：10362641

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、推薦システムが出力する結果に推薦者を提示することが、ユーザのアイテム受容に影響するかどうかを調査した(対象は映画ドメイン)。また、推薦者の種類として「友人」、「映画コメンテーター」、「映画ロボット」、「推薦者提示なし」の4種類も比較した。さらに、被験者のパーソナリティがアイテム受容に影響するかどうかを調査した。被験者実験の結果、推薦者ありと推薦者なしの推薦リストにおいて、アイテム受容に違いはなかったが、4種類の推薦者の中では「友人」がアイテム受容に影響することが分かった。また、パーソナリティの分析では、開放性の高いユーザが友人からの推薦を受け入れない傾向にあることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

推薦システムは様々な製品やサービスに組み込まれているが、ユーザの興味や嗜好に合ったアイテムを提示したとしても、それを選択したいと思わなければ、ユーザにとって価値はない。これまで口コミ分析の研究では友人の口コミが購買の意思決定に影響を与えることが分かっていたが、推薦システムの結果の提示においても、友人も高く評価していることを示すことが、ユーザのアイテムの受け入れに影響するかどうかを明らかにした点に学術的/社会的意義がある。

研究成果の概要(英文)：In this study, we investigated whether presenting a recommender in the results output by a recommender system affects the user's item acceptance in movie domain. We also compared four types of recommenders: "friend," "movie commentator," "movie robot," and "no recommender." In addition, we investigated whether the subject's personality influenced item acceptance. The results of the subject experiment showed that there was no difference in item acceptance between the recommendation lists with and without a recommender, but "friend" was found to influence item acceptance. In addition, the analysis of personality revealed that users with high openness tended not to accept recommendations from friends.

研究分野：社会情報学, 社会心理学

キーワード：推薦システム アイテム受容 ヒューマンインタフェース 社会的ネットワーク パーソナリティ

1. 研究開始当初の背景

推薦システム (RS) のユーザインタフェースと推薦結果の受け入れ、すなわちアイテム受容 (推薦されたアイテムを受け入れて消費するかどうか) の関係に注目され始めている。例えば、Staffa と Rossi の研究 [1] は、スマートフォンでの一般的な映画推薦とヒューマノイドロボットでの映画推薦において、アイテム受容に差があるかどうかを実験にて検証している。Bonhard と Sasse の研究 [2] では、RS によるお薦めの信頼性をユーザが簡単に判断できるようにするデザインを検討し、多くの経験を持つ人や、実在する人物による説明がユーザにとって有益だと報告している。Berkovsky らは、RS の推薦結果の出力インタフェースを表現 (Presentation)、説明 (Explanation)、優先 (Priority) の 3 層に分けて、各層ごとの提示方法の比較を行っている [3]。表現の層で有名な評論家のお薦めを提示しているが、RS の再利用の意思や RS への信頼には効果がなかったことを報告している。また、フランス、日本、ロシア、米国の 4 か国を比較したところ、日本人は評論家からの推薦を高く評価せず、フランス人は評論家からの推薦を高く評価する傾向にあることを報告している [4]。

一方、第 3 者からの口コミは購買意思決定に大きく影響すると言われており、オンライン上の口コミを読んだユーザの 90% は、自身の意思決定に影響を受けたという調査結果もある [5]。また、Gellerstedt と Arvemo の研究 [6] では、ホテルに関するオンライン上のレビューと、実世界の友人のレビューの影響を比較している。その結果、友人からの否定的なレビューはオンライン上の過半数の肯定的なレビューの影響力を上回り、また、友人からの肯定的なレビューはオンライン上の過半数の否定的なレビューの影響力をも上回るとわかった。Zhou と Duan は、ソフトウェア市場サイトでのレビュー数とダウンロード数を分析し、専門家のレビュー数はオンラインユーザの製品選択とレビュー数に正の相関があると報告している [7]。

このように口コミの購買意欲への影響に関する研究分野においては、実世界における友人のレビュー文の効果が大きいことは分かっているが、推薦システムの研究分野では、ロボットやアバター、有名な評論家による推薦がアイテム受容に与える影響は調査されているものの、実世界における友人を推薦者として提示することの効果は検証されていない。

2. 研究の目的

本研究では、RS が出力する推薦結果において、推薦者を提示することのアイテム受容に対する影響の有無を明らかにする。また、推薦システムに対する信頼には、ユーザの性格特性であるパーソナリティが影響することが指摘されている [3]。そこで、パーソナリティごとにも上記の影響を調査する。詳細には、リスト形式で推薦アイテムを提示するインタフェースにおいて、各推薦アイテムを誰が推薦しているのかを提示する (推薦者提示と呼ぶ)。本報告書では、ユーザが推薦アイテムを購入/選択することを「受容」と呼ぶ。推薦者を提示するインタフェースと提示しないインタフェースを作成し、これらのインタフェース上で被験者実験を行うことで、推薦者提示のアイテム受容への効果を検証する。また、ユーザを取り巻く社会的ネットワークにおいて、推薦者として誰を提示するのが良いかも検証する。最後に、推薦者提示のインタフェースにおいて、アイテム受容にパーソナリティが影響するかどうかを明らかにする。実験で用いる推薦のドメインは、RS の研究では最もよく用いられる映画とする。本研究の RQ (Research Question) は以下の通りである。

- ・RS における推薦者表示の有無が、ユーザのアイテム受容に影響があるかどうか
- ・RS で推薦者を表示した場合、友人、専門家、ロボット、推薦者なしのいずれの種類の推薦者がユーザのアイテム受容に影響を与えるか
- ・パーソナリティはアイテム受容に影響を与えるか

3. 研究の方法

3.1 推薦者の種類

本研究で注目する推薦者の種類を説明する (被験者への説明文は、図 1 参照)。

友人：被験者の実世界での友人。

映画コメンテーター：実在する映画の専門家。日本で活躍しており比較的年齢が若い「有村昆」(男性)と「LiLiCo」(女性)を推薦者とする。

映画ロボット：推薦を提示するエージェント。実験用の RS では、「映画ロボット」は知能の実体として存在するものではないが、被験者には映画に関する知識を搭載した人工知能だと説明し、プライミングを行う。

推薦者なし：推薦者の表示なし。これは推薦者ではないが、一般的な RS のように、推薦結果において推薦者を表示しない場合も用意する。

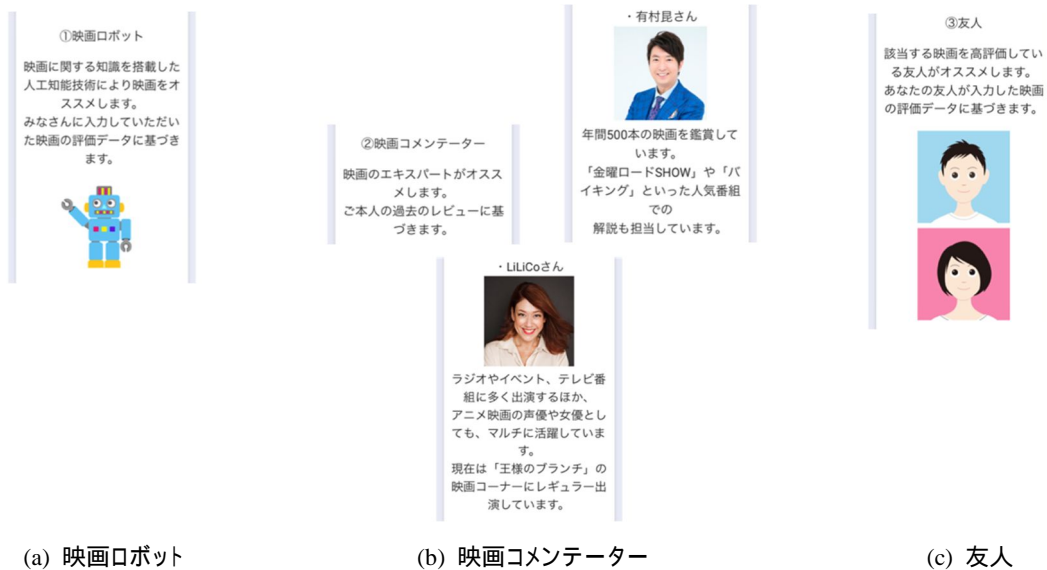


図 1 推薦者の紹介文



図 2 推薦システムのインターフェース (スマートフォンでの表示の場合)

3.2 実験の基本方針

本研究では、推薦者の提示の有無や推薦者の種類のアイテム受容に対する効果を測定することができるように、独自に実験用の推薦システムを実装する。実験用の推薦システム（以降、「実験システム」）は、オンラインで参加できるように、Nuxt.js により Web アプリケーションとして実装された（図 1、2 参照）。被験者は、PC やスマートフォンなど、任意の端末から実験に参加できる。推薦者に「友人」があるため、メンバーが互いを認識している実際の組織単位で実験を行う。被験者には、実験システムのウェブサイトの URL を配布し、被験者は各自で実験に回答する。実験では、被験者に映画を推薦し、被験者は気に入った映画を購入する（ただし、実際にお金を払うわけではない）。購入を行うことを「受容」とみなす。実験システムでは、ユーザの操作ログを記録しており、アイテムを購入したかどうかのデータも取得している。

実験では、被験者をグループ A と B に分け、A には推薦者ありのインターフェース（図 2-(a)）で、B では推薦者なしのインターフェース（図 2-(b)）で推薦を受けてもらう。推薦者ありの実験では、1 つの推薦リストにおいて、4 種類の推薦者（「推薦者なし」を含む）が 2 本ずつ映画を推薦するようにする。被験者は、この推薦リストによる推薦を 4 回受ける。推薦者ありの推薦リストにおいて、推薦者として「友人」が表示される場合は、それは同じ組織内の他のメンバーになり、その名前（実名）とアバターが表示される（図 2-(a) 参照）。

この実験のために、我々は独自に映画のデータを収集した。具体的には、1980～2019 年の国内年間興行収入ランキングから映画のタイトルを収集し、それらからシリーズ物の重複を削除して、実験に用いる映画のタイトルの候補とした。なお、ここで収集した映画は洋画に限定した。さらに、映画データベースサイトの IMDb が付与するジャンルに従い、各ジャンルに一定数の映画タイトルが含まれるようにランダムに映画のタイトルを選択し、実験用データセットとした（収録数 570 タイトル）。ユーザに提示する映画の情報として、150 文字程度の長さの映画の紹介文と、映画のパッケージの画像を映画.com の Web サイトから収集した。

3.3 実験用推薦システムのアルゴリズム

実験用推薦システムでは、ジャンルに基づく推薦アルゴリズムを採用する。このアルゴリズムでは、事前にユーザに好みの映画のジャンルを尋ねておき、そのジャンルに適合する映画を推薦する。実験で用いる映画ジャンルは、アクション、アドベンチャー、アニメーション、コメディ、クライム、ドラマ、ファミリー、ホラー、ヒストリー、ミュージカル・音楽、ミステリー、ロマンス、SF、スリラーの14種類で、IMDbを参考に設定した。アルゴリズムでは、ユーザの好みに合うジャンルごとに、設定した本数分の映画をランダムに選択する。ユーザには、事前に映画ジャンルの好みを4段階で尋ねておく。

推薦者ありの実験では、1つの推薦リストにおいて4種類の推薦者が2本ずつ映画を推薦する。推薦者の種類ごとに推薦リストの順位におけるカウンターバランスをとる必要がある。そこで、4種類の推薦者が映画リストの1~8位に平等に配置されるよう、「1位と8位」、「2位と7位」、「3位と6位」、「4位と5位」の配置位置に4種類の推薦者を入れ替えて配置し、合計4つの配置パターンで映画リストを作成する。

3.4 実験方法

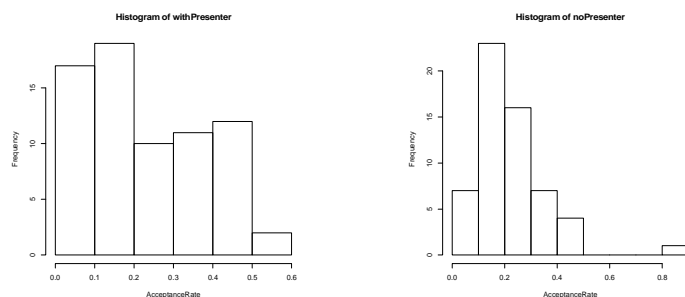
実験は、互いにメンバーを認識している組織単位で行う。具体的には、10~20名程度で構成される当大学商学部のいくつかのゼミを対象の組織とした。具体的には、3年生の4つのゼミと4年生の5つのゼミに協力してもらい、3年生のゼミと4年生のゼミが均等になるように、ランダムにグループAとグループBに割り当てた。詳細には、3年生の2つのゼミと4年生の3つのゼミをグループAに、3年生の2つのゼミと4年生の2つのゼミをグループBに割り当てた。被験者は、合計134名(男性62名、女性72名)で、内訳はグループAが74名(男性35名、女性39名)、グループBが60名(男性27名、女性33名)である。

推薦リストは4回提示される。各回で表示される映画リストの中に鑑賞したい映画があれば、被験者はカートに追加し購入する(図2-(c)参照)。この行為を受容とみなす。映画が推薦された後(推薦リストを確認し、鑑賞したい映画を購入した後)、推薦リストの有用度(5段階)、各推薦アイテムが好みに合っていたか(3段階)と見たことがあるか(あり/なし)を回答してもらう。パーソナリティの収集にはTen Item Personality Inventory(TIPI)[23]の日本語版であるTIPI-J[24]の質問項目を用いた。評価は、受容率(受容された数 / 提示した数)を用いた。

4. 研究成果

4.1 推薦者ありとなしの比較

推薦者ありの推薦リストと、推薦者なしの推薦リストにおいて、受容率に差が出るかを検証した。推薦者ありと推薦者なしの受容率のヒストグラムを図3に示す。この図から、推薦者ありでは分布がより広い範囲に及んでいることが分かる。等分散性の検定を行ったところ、有意差はなかった($p\text{-value} = 0.6287$)。マン・ホイットニーのU検定によって、代表値の差の検定も行ったが、有意差はなかった($p\text{-value} = 0.7627$)。



(a) 推薦者あり

(b) 推薦者あり

図3 受容率のヒストグラム

4.2 推薦者の種類の比較

推薦者ありのデータ(71名分)で、推薦者の種類によって受容率に差が出るかどうかを検証した。ここでの受容率の計算は、推薦者の種類ごとに計算した。推薦者の種類と受容率に関係があるか否かを確かめるために、クラスカル・ウォリス検定を行った。その結果、推薦者の種類において有意差が確かめられた($p\text{-value} = 0.0150^*$)。次に、推薦者の種類間で受容率に差があるか否かを確かめるために、ホルム法によるマン・ホイットニーのU検定で多重比較を行った。その結果、「友人と映画口ポット」($m = 0.294, 0.218$)と「友人と推薦者なし」($m = 0.294, 0.195$)で有意差がみられた($p\text{-value} = 0.0201^*$, $p\text{-value} = 0.0042^{**}$)。

さらに、被験者の好みに合った映画で、なおかつ見たことがない映画に限定して分析を行った。クラスカル・ウォリス検定を行ったところ、有意差が確かめられた($p\text{-value} = 0.0272^*$)。また、ホルム法によるマン・ホイットニーのU検定で多重比較を行ったところ、「友人と映画口ポット」($m = 0.673, 0.471$)と「友人と推薦者なし」($m = 0.673, 0.473$)の間で差があるとわか

った ($p\text{-value} = 0.0115^*$, $p\text{-value} = 0.0007^*$) . よって特に「友人」は受容率に影響を持つと結論付けられる .

4.3 パーソナリティの影響

受容率とパーソナリティの関係を調べるために, 推薦者あり, 推薦者なし, 各推薦者別の受容率データを, それぞれのデータの中央値を閾値として, 受容率が高い被験者と受容率が低い被験者の2群に分けた . そして, 受容率が高い群のパーソナリティ値と, 受容率が低い群のパーソナリティ値に違いがあるかどうかを確かめるために, マン・ホイットニーのU検定によって代表値の差の検定を行った .

まず, 推薦者ありと推薦者なしの受容率データにおける, 受容率が高い群と低い群のパーソナリティ値には統計的な有意差は見られなかった . よって, 推薦者の有無による受容の仕方に, パーソナリティは関係しないことがわかった . 次に, 推薦者別では, 友人が推薦し被験者の好みに合い見たことがない映画の受容率において, 受容率が高い群と低い群で開放性の値に統計的な有意差があった ($p\text{-value} = 0.0460^*$) . 2つの群の開放性の値の平均値を確認すると, 受容率が高い群は4.14, 低い群は4.65であり, 受容率が低い群は開放性の値は高いことがわかった . また, 映画コメンテーターが推薦した映画の受容率において, 受容率が高い群と低い群で神経症傾向の値に統計的な有意差があった ($p\text{-value} = 0.0272^*$) . 2つの群の神経症傾向の値の平均値を確認すると, 受容率が高い群は4.27, 低い群は3.55であり, 受容率が低い群は神経症傾向の値が低いことがわかった .

4.4 成果のまとめと今後の課題

被験者実験の結果, 推薦者ありと推薦者なしの推薦リストにおいて, アイテム受容に違いはないことが分かった . しかし, 4種類の推薦者の中で「友人」がアイテム受容に強い影響力を持つことが分かった . パーソナリティの分析では, 開放性の高いユーザが友人からの推薦を受け入れない傾向にあり, 神経症傾向の高いユーザは映画コメンテーターからの推薦を受け入れる傾向にあった . 本報告では, 推薦アルゴリズムに単純なジャンルに基づく推薦アルゴリズムを採用したが, より高度な推薦アルゴリズムである行列因子分解法 (Matrix factorization 法) にテキスト情報からのトピック分析を組み合わせたアルゴリズムについても実証実験を行った . 今後は, よりパーソナライズされた推薦結果に対しても推薦者提示とユーザのアイテム受容の関係を調査したい .

参考文献

1. Staffa, M. and Rossi, S.: Recommender Interfaces: The More Human-Like, the More Humans Like. In: Agah, A., Cabibihan, J. J., Howard, A., Salichs, M., He, H. (eds) Social Robotics. ICSR 2016. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 9979. Springer, Cham, 2016.
2. Bonhard, P. and Sasse, M. A.: "I thought it was terrible and everyone else loved it" - A New Perspective for Effective Recommender System Design. In: McEwan T., Gulliksen J., Benyon D. (eds) People and Computers XIX - The Bigger Picture. Springer, London, 2006.
3. Berkovsky, S., Taib, R. and Conway, D.: How to Recommend? User Trust Factors in Movie Recommender Systems, Proc. of the 22nd International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI 2017), pp. 287-300, 2017.
4. Berkovsky, S., et al.: Cross-cultural Trust in Recommender Systems, Proc. of the 26th ACM Conference on User Modelling, Adaptation and Personalization (ACM UMAP 2018), pp. 285-289, 2018.
5. Dimensional Research. Survey: 90% of Customers Say Buying Decisions are Influenced by Online Reviews, 2013.
6. Gellerstedt, M. and Arvemo, T.: The Impact of Word of Mouth When Booking a Hotel: Could a Good Friend's Opinion Outweigh the Online Majority? Inf Technol Tourism 21, pp. 289-311, 2019.
7. Zhou, W. and Duan, W.: Do Professional Reviews Affect Online User Choices Through User Reviews? An Empirical Study, Journal of Management Information Systems Published Online, 2016.
8. Gosling, S. D., Rentfrow, P. and Swann, W. B. Jr.: A very brief measure of the big-five personality domains, Journal of Research in personality, Vol. 37, No. 6, pp. 504-528, 2003.
9. 小塩真司, 阿部晋吾, カトロローニ ピノ: 日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) 作成の試み, パーソナリティ研究, Vol. 21, No. 1, pp. 40-52, 2012.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

| | |
|--|-----------------|
| 1. 著者名 西村 章宏, 土方 嘉徳, 佐藤 宏介 | 4. 巻 142 |
| 2. 論文標題 潜在トピックを利用した協調フィルタリングにおけるスパース度合いに応じた性能評価 | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 電気学会論文誌C | 6. 最初と最後の頁 - |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 松嶋理香子, 土方嘉徳, Shlomo Berkovsky |
| 2. 発表標題 推薦システムにおける推薦者のアイテム受容に与える影響に関する基礎調査 |
| 3. 学会等名 ARG第16回Webインテリジェンスとインタラクション研究会 |
| 4. 発表年 2020年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

6. 研究組織

| 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|