

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 5 月 13 日現在

機関番号：34504

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2017

課題番号：15K12150

研究課題名(和文) パーソナリティを考慮した情報推薦システムに関する研究

研究課題名(英文) A Study on Personality-aware Recommender Systems

研究代表者

土方 嘉徳 (HIJIKATA, Yoshinori)

関西学院大学・商学部・准教授

研究者番号：10362641

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ユーザが推薦システムを利用する前に行う、アイテムへの評価付けに関して、その振る舞いとユーザ自身のパーソナリティとの関係を調査した。振る舞いには、評価付けにかかる時間、評価付けの量、評価値の分散、評価値の偏り、評価値の揺らぎを取り上げ、パーソナリティには精神症傾向、外向性、開放性、調和性、誠実性で構成されるBigFiveモデルを採用した。実験用の推薦システムを実装し、被験者実験により振る舞いを自動で取得した。相関分析の結果、精神症傾向の高い人は、高い評価に偏って入力することが分かった。また、外向性の高い人は、評価付けの量が少ないことが分かった。

研究成果の概要(英文)：When users use recommender systems, they usually have to input ratings to some items for letting the system to learn the user's preference. This study examined the relationship between user behaviors of inputting ratings and their personality. We use time required for rating, the number of ratings, rating variance, rating bias and rating fluctuation as behaviors. We use BigFive model consisting of neuroticism, extraversion, openness to experience, agreeableness and conscientiousness. We conducted a user experiment using the experimental recommender system built by ourselves. The result showed that people with high neuroticism tend to give higher rating values and people with high extraversion do not rate many items.

研究分野：社会情報学

キーワード：推薦システム レーティング パーソナリティ ユーザ行動 相関分析

### 1. 研究開始当初の背景

推薦システムは、ユーザの長期的な閲覧履歴や購買履歴、評価履歴を用いて、ユーザの興味や嗜好を推定し、それに基づき情報や商品を提示するシステムである。従来、推薦システムはデータの入力、嗜好の予測、そして推薦の提示の三つのプロセスで推薦を行ってきた。これは、O-I-P モデル (Output-Input-Process model)[1]と呼ばれる。各プロセスの設計は、推薦結果の質やユーザエクスペリエンスに大きな影響を与えられている。

近年、ユーザの心理的な特徴 (以下、パーソナリティ) を推薦システムの設計に取り入れようという試みがある。ここでパーソナリティとは、「個々の人間の内面を包括的に表現する心理学的概念であり、個人の資質と環境との相互作用から形成され、人間の行動を規定するもの」を指す[2]。このような嗜好と行動を特徴づける一貫した傾向が各個人に存在するのであれば、これをうまく利用することでユーザプロファイルの質を高め、推薦システムの性能を向上させることができるかもしれない。このパーソナリティを利用したシステムはパーソナリティベースの推薦システムと呼ばれ、実際に推薦結果の個人化やその質、ユーザエクスペリエンスを高めることができると報告されている[3, 4]。

パーソナリティベースの推薦システムの有効性は近年認められてきているが、その研究の歴史はまだ浅い。推薦システムの基本的なフレームワークである O-I-P モデルの各プロセスにおけるユーザの行動とパーソナリティの関係については多くのことが明らかになっていない。これらの関係が明らかになることで、推薦システムの設計においてパーソナリティを導入することの効果や、導入の方法に関する洞察が得られると考えられる。

### 2. 研究の目的

本研究では、O-I-P モデルの最初のプロセスである「データの入力」におけるユーザの行動と、パーソナリティの関係に焦点を当てる。データの入力のプロセスでは、ユーザのパーソナリティによって評価値の揺らぎ、評価値の偏り、評価付けの量、評価値の分散、そして評価付けにかかる時間の5つの項目がそれぞれ異なるのではないかと考えた。

また、我々はパーソナリティを定量的に扱うモデルとして、実用的で信頼性の高い Big Five モデル[5]と呼ばれる既存のモデルを利用する。このモデルは、パーソナリティを5つの因子 (Neuroticism (神経症傾向), Extraversion (外向性), Openness to Experience (開放性), Agreeableness (調和性), Conscientiousness (誠実性)) で表現する。本研究は、データの入力のプロセスにおける5つの項目と、ユーザのパーソナリティにおける5つの因子の関係を調査する。なお、これらの因子の詳細は以下のようであ

る。

Neuroticism (神経症傾向): 精神的な不安定さに関係し、感情のコントロールが下手である。

Extraversion (外向性): コミュニケーション能力の高さに関係し、積極的に他者と関わることができる。

Openness to Experience (開放性): 知的好奇心の高さに関係し、新しい経験を追い求める。

Agreeableness (調和性): 集団における調和性の高さに関係し、周囲と協力して活動できる。

Conscientiousness (誠実性): 内面的な真面目さに関係し、物事を正確に行うことができる。

### 3. 研究の方法

実験用の推薦システムを実装し、被験者実験により被験者にそのシステム上でのデータの入力を行ってもらう。また、実験終了後にパーソナリティの各因子の値を測定するためのアンケート調査を行う。

実験の詳細は以下のものである。実験は21歳から25歳までの16名 (男性15名、女性1名) の被験者によって行われた。彼らは日本の大学に通う日本国籍の学生であり、システム工学を専攻している。はじめに、被験者らは O-I-P モデルの入力のプロセスとして、評価付けのタスク (レーティング実験) を行う。このタスクは、揺らぎの測定のために一定の期間を空けて二度行われる。次に、被験者らは、個人のパーソナリティを測定するため、質問紙法による性格検査を行う。最後に、被験者らは、レーティング実験におけるアイテムのドメインに関する興味の高さやレーティング実験における心的負担について尋ねる事後アンケートへ回答する。

レーティング実験の詳細は以下のものである。レーティング実験では、被験者に対して約3000個のアイテムを提示し、レーティング (好みの程度の入力) を行ってもらう。実験システムでは、一つのウィンドウ上で、アイテムが表示される。被験者がスクロール操作を行えば、新しいアイテムが次々と表示され、最大約3000個表示される。提示するアイテムのドメインは、映画である。

実験を行うにあたって、被験者には推薦システムの利用を開始する状況を想定してこの実験を行うよう指示した。レーティングを行うアイテムの個数や、それにかかる時間についての制約は設けない。レーティングを開始してからこれを終えるまでを1セッションとし、この1セッションにかかる時間を測定する (時間はシステム側で暗黙的に測定し、被験者には時間を測定している旨を伝えない)。また、レーティングの方式には7段階のリッカート尺度を採用した。そして、パーソナリティと評価値の揺らぎの関係を調査するために、各被験者は同様の実験を2回行う (最

低 10 日間の間隔をあける)。



図 1 実験用推薦システムの画面

図 1 に我々の実験で用いたインタフェースを示す。「実験開始」のボタンを押すことで実験（セッション）が開始され、多数のアイテムがウィンドウに表示される。表示されるアイテムに関する情報は、その商品名と商品パッケージである。被験者はウィンドウをスクロールすることで次々とアイテムを閲覧し、7 段階のレーティングを行うことができる。レーティングを終了するタイミングは被験者自身で決めることができるが、これは「実験終了」ボタンを押すことで行われる。入力のプロセスにおける計測項目の詳細は以下のとおりである。

評価付けにかかる時間：評価付けを開始し、評価付けを終了するまでの時間(ms)である。

評価付けの量：評価のために閲覧したアイテムの個数である。

評価値の分散：ユーザが付けたアイテムの評価値の分散である。

評価値の偏り：ユーザが付けたアイテムの平均値である。

評価値の揺らぎ：2 回の評価値の相関である。

パーソナリティについては、ユーザが持つパーソナリティを定量的に取得するため、NEO-FFI (NEO Five Factor Inventory) [6] と呼ばれる検査方法で 5 つの因子の度合いを測定する。NEO-FFI はパーソナリティの 5 つの因子それぞれに対し 12 項目の質問が用意されており、全部で 60 問の質問で構成されている。NEO-FFI の回答者は各質問に対し 5 段階のリッカート尺度で回答する。各質問に対する 5 段階の回答は 0 点から 4 点までの得

点に対応しており、この得点を足し合わせることで各因子の得点が素点として算出される。この素点は、成人男性（もしくは成人女性）の平均と標準偏差から、T-スコア（偏差値）に変換される。このスコアは、成人男性（あるいは成人女性）の平均が 50 となるような値となっている。我々はこのスコアを、各因子の度合いの強さを表す値として扱う。

表 1 レーティング時のふるまいとパーソナリティの各因子との相関分析の結果（値は相関係数）

	評価付けの量	評価の偏り
神経症傾向	.213	.549*
外向性	-.595*	-.321
開放性	-.037	-.358
調和性	-.150	-.149
誠実性	-.030	-.164

\*p < 0.5

#### 4. 研究成果

レーティングにおける 5 つの指標とユーザのパーソナリティの 5 つの因子との関係を明らかにするため、相関分析を行った。この結果を表 1 に示す。この結果から、いくつかの項目について  $p < .05$  の有意な相関が確認された（表には有意差が認められたレーティング項目のみを示す）。神経症傾向に注目すると、評価の平均値との間に有意な正の相関が確認された。外向性に注目すると、アイテムの閲覧量との間に有意な負の相関が確認された。一方、開放性、調和性、および誠実性に関しては、有意水準  $p < .05$  で有意な相関は確認されなかった。

神経症傾向の高い人において、評価の平均値が高かったことについて考察を行う。神経症傾向の高い人は精神的に不安定であり、感情のコントロールが苦手である。彼らは論理的な思考よりも感情に支配されやすいと考えられる。彼らは論理的な基準のもと評価を与えることができず、評価値に偏りが生じている可能性がある。実際の推薦システムにおいては、神経症傾向の高さに応じてレーティングの結果を正規化することで、ユーザの嗜好をより正確に取得できると考えられる。なお、評価値の偏りは、高い方にも低い方にも偏ることが考えられるが、本実験においては神経症傾向の高い人は高い評価値を付ける傾向にあった。この理由は定かではないが、今回のレーティングの実験では、ある映画を目にしたときに、レーティングの値を入力するかどうかは、被験者に委ねられている。神経症傾向の高い人は、何らかの理由で、好きな映画にのみ評価値を入力したのかもしれない。この理由については、追加でインタビューを行うなどして明らかにしたいと考えている。外向性の高い人が、レーティングにおいて閲覧するアイテムの量が少ないことについて考察する。外向性の高い人はじっとしていることが苦手であり、対人のコミュニケーションや活発な行動を好む傾向にある。彼らにと

っては推薦システムにおいて嗜好を入力するというプロセスがつまらないものであり、あまり多くのアイテムを評価しようとしなかったのではないかと考えられる。実際の推薦システムにおいては、外向性の高い人に対しては、多くのレーティングを得られるような工夫（例えば、複数人でのゲーミフィケーション）を行う必要がある。

我々の結果では、開放性、調和性、および誠実性に関しては、ユーザのレーティング時のふるまいとの関係性は確認されなかった。我々は誠実性については、レーティング時のふるまいと、何らかの相関があると考えていたが、そうではなかった。この理由として、誠実性の高いユーザは求められた仕事を着実に達成する傾向にあるのに対して、推薦に必要な量のレーティングを行ったと判断あるいはこの被験者実験の義務として必要な量のレーティングを行ったと判断すれば、その時点で目的を達成したと考え、レーティングを終了してしまった可能性がある。この理由についても、追加でインタビューを行うなどして明らかにしたいと考えている。

#### <引用文献>

- [1] Cosley, D., Lam, S. K., Albert, I., Konstan, J. A. and Riedl, J.: Is seeing believing?: how recommender system interfaces affect users' opinions, in Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, pp. 585-592, ACM, 2003.
- [2] Burger, J., Personality, PSY 235 Theories of Personality Series, Cengage Learning, 2010.
- [3] Hu, R. Design and user issues in personality-based recommender systems, in Proceedings of the fourth ACM conference on Recommender systems, pp. 357-360, ACM, 2010.
- [4] Hu, R. and Pu, P.: A study on user perception of personality-based recommender systems, in User Modeling, Adaptation, and Personalization, pp. 291-302, Springer, 2010.
- [5] Goldberg, L. R. The structure of phenotypic personality traits, American psychologist 48(1), p. 26, 1993.
- [6] Costa, P. T. and McCrae, R. R.: The revised neo personality inventory (neo-pi-r), The SAGE handbook of personality theory and assessment 2, pp. 179-198, 2008.

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

#### 〔雑誌論文〕(計1件)

Tomu Tominaga, Yoshinori Hijikata: Exploring the Relationship between User Activities and Profile Images on Twitter through Machine Learning Techniques, Journal of Web Science, Vol. 3, No. 1, 2017. (査読有)  
<http://webscience-journal.net/webscience/article/view/50>

#### 〔学会発表〕(計4件)

Shlomo Berkovsky, Ronnie Taib, Yoshinori Hijikata, Pavel Braslavski and Bart Knijnenburg: Cross-cultural trust in recommender systems, Proc. of the 26th ACM Conference on User Modelling, Adaptation and Personalization (ACM UMAP 2018), Singapore, 2018.

Tomu Tominaga, Yoshinori Hijikata: Understanding How User Activities are Related to Profile Images on Twitter through Regression Analysis, Proc. of the 32nd ACM SIGAPP Symposium On Applied Computing (ACM SAC'17), Marrakech, Morocco, 2017.

吉田 翔吾郎, 井口 晃一, 土方 嘉徳, 酒田 信親: 推薦システムのO-I-Pモデルにおけるユーザ行動とパーソナリティに関する基礎調査, ARG 第9回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会 (ARG W12 研究会), 2016.

Tomu Tominaga, Yoshinori Hijikata: Study on the Relationship between Profile Images and User Behavior on Twitter, Proc. of the 6th International Workshop on Modeling Social Media - Behavioral Analytics in Social Media, Big Data and the Web (MSM 2015) co-located with the 24th International World Wide Web Conference (WWW'15), Florence, Italy, 2015.

#### 〔図書〕(計0件)

#### 〔産業財産権〕

#### 出願状況 (計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

#### 取得状況 (計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

土方 嘉徳 (HIJIKATA, Yoshinori)  
関西学院大学・商学部・准教授  
研究者番号：10362641

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

酒田 信親 (SAKATA, Nobuchika)  
奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技  
術研究科・准教授  
研究者番号：40452411

### (4) 研究協力者

吉田 翔吾郎 (YOSHIDA, Shogoro)  
大阪大学大学院・基礎工学研究科

井口 晃一 (IGUCHI, Koichi)  
大阪大学大学院・基礎工学研究科

富永 登夢 (TOMINAGA, Tomu)  
大阪大学大学院・基礎工学研究科

Shlomo Berkovsky  
CSIRO・Principal Researcher

Ronnie Taib  
CSIRO・Principal Research Engineer

Pavel Braslavski  
Ural Federal University・Senior  
researcher

Bart knijnenburg  
Clemson University・Assistant Professor