

# 感情推定に基づく小説推薦システムのための認知的評価質問セットを用いたシミュレーション\*

平良浩嗣<sup>†</sup> 當間愛晃<sup>‡</sup> 赤嶺有平<sup>‡</sup> 山田孝治<sup>‡</sup> 遠藤聡志<sup>‡</sup>  
 琉球大学大学院理工学研究科情報工学専攻<sup>†</sup> 琉球大学工学部情報工学科<sup>‡</sup>

## 1 はじめに

本研究における感情推定とは、ある小説を読んだときに読者の心情に現れる感情種別を推定することを意味する。本研究は、利用者にどのような感情を得たいかを入力してもらうことにより感情推定し、その感情を得られるであろう小説を推薦するシステムの開発を目的としている。本稿では、感情推定に基づく推薦システムの概要と、認知的評価について説明し、認知的評価を獲得するための質問セットの作成と、その質問セットを用いた仮想ユーザ・パターンの分類シミュレーションについて述べる。

## 2 システム概要と関連研究

推薦システムは、はじめに利用者に「泣ける本」や「ワクワクする本」など、どのような感情を得たいかテキスト入力してもらう。同時にあるいは事前に、利用者の認知的評価パターンを判定するためのアンケートにも回答してもらう。次に、利用者が入力したテキストを感情推定することで感情パターンを作成し、アンケートから利用者の認知的評価パターンを判定する。その感情パターンと利用者の認知的評価パターンとを、用意しておいた小説のパターンデータとマッチングし、その結果を推薦するというシステムを考えている。

推薦システムの開発には、小説の認知的評価および感情パターンの蓄積、短文からの感情推定、データのマッチングの三段階を予定している。現時点では小説の認知的評価および感情パターンを蓄積する前段階として、利用者の認知的評価パターンを取得するための質問セットの作成を、仮想ユーザのクラスタリング・シミュレーションを通して行っている。

三和 [1] は読者のパーソナリティ特性と物語理解における認知的評価とを用いて読後の感情状態が形成される仮説モデルを提唱し、そのモデルの妥当性を検証した。本研究は仮説モデルの一部である認知的評価を介した読後の感情状態について着目し、読後感情を推定する手法として認知的評価を利用している。

\* A simulation on questions used cognitive appraisal for an emotional content recommender

<sup>†</sup>Hirotsugu TAIRA, Information Engineering Course, Graduate School of Engineering and Science, University of the Ryukyus

<sup>‡</sup>Naruaki TOMA, Yuhei AKAMINE, Koji YAMADA, Satoshi ENDO, Department of Information Engineering, Faculty of Engineering, University of the Ryukyus

認知的評価とは、人間と環境の間の相互作用を、自分にとってどのような意味があるか評価することである。この認知的評価が媒介となって情動(感情)が生成するとする考え方があり [2]、本研究ではこの理論を利用し、本を読んだときの認知的評価を取得することで、読後に生成される感情のパターンを推定しようと考えている。

## 3 仮想ユーザ・パターンの分類シミュレーション

### 3.1 実験目的

3.2節で述べるように、作成した質問セットを用い、仮想的に設計した代表的なユーザ・パターンに回答させることで意図通りに分類できるかを検証する。本稿ではクラスタリングによる分類実験を行った。正しくクラスタリングできるようであれば、認知的評価のパターンを分けることができ、同じ本を読んだときに違う感情が生成されるといった感情パターンの差異を判別できるようになると考えている。

### 3.2 質問セットと仮想ユーザ・パターン

読書中の認知的評価を獲得するために、関連論文 [1] やレビューの分析や、どういった点に着目して読むかをヒアリング調査するなどして、「文章から細かい情景まで思い起こすことができた」といった質問項目を持つ 137 項目の質問セットを作成した。これらの質問項目に、どのような認知的評価をしているかを判別するためのタグを付与した。例えば上記の「文章から細かい情景まで思い起こすことができた」という質問には、「内容/表現/印象/世界観」といったタグが付与される。

また、異なる認知的評価を示すユーザを表現するためにも同タグ集合を用いて仮想ユーザ・パターンを複数作成した。例えば主人公を中心に小説を読むというユーザは「主人公/表現/印象/共感」というタグで表現され、内容を中心に小説を読むというユーザは「内容/表現/印象/世界観/共感」というタグで表現される。

作成する認知的評価データは仮想ユーザと対応しており、仮想ユーザが認知的評価を行ったときのものになっていると想定している。この認知的評価データをもとにそれぞれの仮想ユーザの類似ユーザを作成した。これは各質問項目の値を、一定の変更率で変更することで作成している。

表 1: 全ユーザパターンを使用したときの類似度

質問項目数	変更率									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
137	1	0.9759	0.9542	0.9306	0.8820	0.7850	0.6008	0.5413	0.4294	0.3303
98	0.9848	0.9735	0.9410	0.8626	0.7727	0.6807	0.5549	0.4338	0.3389	0.2682

137の質問セットの項目のうち、対立していると思われる項目や、同じことを尋ねていると思われる項目を、どちらか1つの項目のみ残し項目数を削減し、98項目となった質問セットも作成し、同様の実験を行った。

### 3.3 実験方法

作成した仮想ユーザを用いて質問セットに回答させた。作成した仮想ユーザとその類似ユーザの認知的評価データをクラスタリングし、各仮想ユーザは別のクラスタにクラスタリングされるか、類似ユーザは元となった仮想ユーザのいるクラスタにわけられるかを観察した。仮想ユーザ・パターンは8つ、類似ユーザは総ユーザ数が500程度になるように、各仮想ユーザから同数作成した。使用するユーザ・パターンを1つから8つまでの全ての組み合わせとし、類似ユーザを作成するさいに質問項目の値の変更率を10%から100%まで10%刻みで変えて、各組み合わせでそれぞれ10回ずつクラスタリングした。クラスタリングして得られたデータと正解データの類似度をとり、結果の指標とした。実験はScikit-learnを用いており、クラスタリングにはK-Means法を、類似度の算出にはAdjust Rand Indexを使用した。

### 3.4 結果および考察

全仮想ユーザ・パターンを使用したときの、各変更率あたりの正解データとクラスタリング結果の類似度算出結果10回の平均を表1に示す。上が質問セットの項目数が137のとき、下が98のときである。

質問項目数が137のとき、変更率50%までで類似度が0.8以上の高い値となっている。このことから、作成した137の質問セットは、かなりの精度で別々のユーザ・パターンを区別でき、類似ユーザを元となったユーザ・パターンと同じクラスタだと判別できることがわかる。このとき類似度が下がる原因を分析したところ、似たユーザ・パターンやそれぞれの類似ユーザが同じクラスタだと判定されてしまうためであることがわかった。すなわち、認知的評価の差異が少ないユーザ集合が同一クラスタに含まれる傾向が増加することによる類似度低下であり、認知的評価の差異が大きいユーザ集合が同一クラスタに含まれるケースは稀であった。この傾向は変更率をあげるほど顕著になっていった。また、誤判定されるユーザ・パターンの組み合わせは数組でほとんど固定されていた。

次に、98項目となった質問セットで同様の実験を行った結果を表1の下段に示す。変更率50%までで類似度がほぼ0.8に近い値をとっており、質問項目を削減して

も高い類似度となっていることがわかる。このことから、削減した質問項目はユーザ・パターンを正しくクラスタリングし判別するためにはあまり効果的ではなかったと考えられる。98項目のときに類似度が下がる原因を分析したところ、137項目と同様の理由であることがわかった。誤判定されるユーザ・パターンの組み合わせは137項目と同じであったが、98項目のときは137項目よりも早い段階からその傾向が見られ、変更率をあげていくと、137項目のときとは別の組み合わせが見られた。この結果から、削った質問項目が、ある程度ユーザ・パターンの組み合わせの区別に影響していたことがわかる。

得られた結果から、作成した質問セットは高い精度でユーザ・パターンをクラスタリングできるが、区別しにくいユーザ・パターンがあると考えられ、区別しにくいユーザ・パターンがほぼ同じ組み合わせであったことから、そのユーザ・パターンを区別するための質問項目が足りないのではないかと考えられる。これは質問項目を削減した結果、別の誤判定の組み合わせがみられたことから、質問項目を増やせばより正しく区別できるようになると予測できる。このとき、増やす質問項目を、似たものや対立しているものではなく、別の認知について尋ねるものにするのがより効果的であると考える。

## 4 今後の予定

今後はより高い精度にするべく質問項目の統廃合や、現時点で聞けていない認知的評価を獲得できる質問項目の新規作成などを行い、同様のシミュレーションを行う。また、実際に人に小説を読んでもらい、作成した質問セットに答えてもらうことで、実際のデータでクラスタリングできるかも行う予定である。実際のデータでうまくクラスタリングできるようならば、認知的評価データから感情パターンを推定する段階へと進みたいと考えている。

## 参考文献

- [1] 三和義秀:“小説を対象とした読後の感情状態形成モデルの研究-読者のパーソナリティ特性と認知的評価に基づいて-”, 情報知識学会誌 Vol.23 No.1, pp.92-110(2013)
- [2] リチャード・S・ラザルス, スーザン・フォルクマン, (本明寛, 春木豊, 織田正美):“ストレスの心理学-認知的評価と対処の研究” 実務教育出版 (1991)