

# 感情分析に基づく小説と音楽の融合方式

出口 晃多<sup>†</sup> 王 元元<sup>†</sup> 河合由起子<sup>††,†††</sup>

<sup>†</sup> 山口大学工学部知能情報工学科 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1

<sup>††</sup> 京都産業大学情報理工学部 〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山

<sup>†††</sup> 大阪大学サイバーメディアセンター 〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 5 番 1 号

E-mail: <sup>†</sup>{w046ff, y.wang}@yamaguchi-u.ac.jp <sup>††</sup>kawai@cc.kyoto-su.ac.jp

あらし 気温・湿度・時間・空間等さまざまな環境要因によって読書体験は変化する。しかし、意図的に体験を変化させる方式は確立されていない。そこで本研究では、小説全体の雰囲気や感情の流れに着目し、感情の観点からその要因の1つである音楽を物語の表現媒体として捉え、音楽を聴きながら読書することで、効果的な読書体験を変化させる方式の確立を目指す。本論文では、まず童話を小説対象にし、童話を読んだときに感じる印象を感情分析により抽出し、1文ごとの感情ベクトルを生成し、各隣接文間の類似性を算出することで、童話における場面変化を抽出し、場面ごとに童話を分割する。次に、人手でBGMのような背景音楽に対して感情ラベルを付与し、1分間ごとの感情ベクトルを生成し、童話の場面ごとの感情ベクトルとの類似性を算出することで、童話と同じ印象を持つ音楽を発見する。これにより、小説から感じる印象と、音楽から感じる印象の相乗効果により、没入感が増加や読書体験の変化につながることを期待できる。

キーワード 感情分析, 電子書籍, 音楽推薦

## 1 はじめに

近年、タブレット端末の普及により、電子書籍による販売が増えてきた。そうした流れの中で紙媒体の書籍の危機がささやかかれて久しくない。現在の電子書籍は文字の拡大や文章の検索が可能である。また、保管に場所を取らない、いつでもすぐ購入ができるといった、紙媒体よりも便利な機能があるものといった立ち位置にある。これではいずれ電子書籍が紙媒体の書籍にとって代わってもおかしくはない。書籍を電子機器で扱えるということは、利便性だけでなくさまざまな機能を足すことにより、本来紙媒体とは全く別の体験を提供できる。さらに、気温・湿度・時間・空間等さまざまな環境要因によって読書体験は変化する。しかし、現状ではそうした体験を変えるという視点での販売方法や研究は進んでいない事実である。

そこで本研究では、電子書籍による新しい体験を確立させる一歩として、小説全体の雰囲気や感情の流れに着目し、感情の観点からその要因の1つである音楽を物語の表現媒体として捉え、音楽を聴きながら読書することで、効果的な読書体験を変化させる方式の確立を目指す。そのため、感情分析に基づき小説から受け取る感情の変化に対応させた背景音楽を融合する方式を提案する(図1)。提案手法では、まず童話を小説対象にし、「昔話童話童謡の王国」[1]より、童話を読んだときに感じる印象を感情分析により抽出し、1文ごとにEkman[2]が提案した基本6感情の考え方にのっとり、「怒り・恐れ・嫌悪・喜び・悲しみ・驚き」の6つの感情スコアを抽出し正規化することで、各文の感情ベクトルとして生成する。そして、各隣接する文同士の感性ベクトルのコサイン類似度を算出し、コサイン類似度の平均値より低い文区間を場面が切り替わる箇所として判断し、

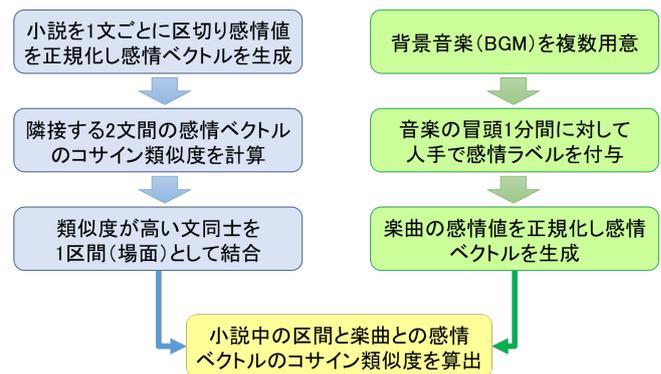


図1 提案する小説と背景音楽の融合方式の概要図

そこまでの文を1つの場面として区切ることで、場面ごとに童話の文章全体を分割する。

次に、BGMのような背景音楽への感情分析として「どこかで聴いたことがあるクラシック 101」[3]中の50曲に対して、人手で感情ラベルを付与する。小説と同様に怒り・恐れ・嫌悪・喜び・悲しみ・驚きの中から音楽の冒頭1分間を聴いて感じた印象をスコアにつけて正規化することで、各背景音楽の感情ベクトルとして生成する。なお、1曲に対して複数の回答を許可している。最後に、童話中の各場面の感情ベクトルと、用意した全背景音楽の感情ベクトルとのコサイン類似度を比較し、最も高いものをその場面の背景音楽として決定する。これにより、童話と同じ印象を持つ背景音楽を発見することで、小説と音楽の融合が可能となる。小説から感じる印象と、音楽から感じる印象の相乗効果により、没入感が増加や読書体験の変化につながることを期待できる。

本論文の構成は以下のとおりである。次章では感情分析を小

説に用いた研究や、音楽と感情との関係に関する関連研究を紹介し、3章では、小説と音楽に用いた感情分析の手法およびそれらの対応付けについて述べる。4章では、小説と音楽の融合のプロトタイプと提案手法の評価実験について述べる。最後に、5章でまとめと今後の課題について述べる。

## 2 関連研究

近年、小説に対して感情分析を用いた研究が活発に行われている。Kawaguchi ら [4] は小説データからその内容の印象に沿った表紙を自動的に生成するシステムを提案した。吉田ら [5] は1つの小説内での感情遷移を分析し、複数の小説における類似性を感情の観点からみること、小説全体の雰囲気や感情の流れを俯瞰しながら、本の選択できる手法を提案した。三和 [6] は、読者の個人差に基づいて小説を読んだ後の感情状態を予測するメカニズムを導き出すために、読者の個人差である「読者のパーソナリティ特性」、物語の主人公（登場人物）や展開構造の認知的な理解や主観的な評価が、小説を対象とした読者の読後の感情状態の形成モデルとして相応しいかどうかの検証を行った。

また、音楽と感情の対応付けに関する研究も多く存在する。Furuya ら [7] は聴取者の気分、目的に応じた楽曲推薦システムのために音楽の歌詞情報に基づいた音楽分類を行った。Inoue ら [8] はユーザが提示された楽曲を評価するだけで、ユーザの感性を学習し楽曲を推薦する感性エージェントとその最適化手法を用いた楽曲推薦システムの開発を行った。Krumhansl [9] は、6つの楽曲によって生じた情動の判断実験、それぞれの楽曲を聴いたときの被験者の情動状態を時々刻々記録する実験、および楽曲を聴いているときの生理学的反応を求める実験を行い、それぞれの結果の関係を調べた。

これまでに行われてきた小説と音楽に対して感情分析を行う研究の多くは、対象の好みを推薦するというものが多く、好き嫌いとは別として読書体験の変化が目的である本研究とはその点で異なる。

## 3 感情分析

本研究では、小説と音楽それぞれに対し感情分析を行い、小説中のある場面と最も類似する曲を組み合わせるという手法を提案する。本研究では Ekman の基本6感情の考え方のとおり、「怒り・恐れ・嫌悪・喜び・悲しみ・驚き」の6つの感情を用いて分析する。

### 3.1 小説における感情分析

本研究では、長岡技術科学大学自然言語処理研究室にて作成された日本語感情表現辞書 [11] から、感情のラベル付けをされた単語のみを残して新しく感情辞書を作成し、これを用いて単語の感情値を抽出する。小説は作品や作者によって場面の区切り方法が異なるため、場面の切り替わりを判断する一定のルールが存在しない。そこで本研究では、句点によって区切られた1文ごとに感情分析を行い、隣接する文同士の類似度により場



図2 隣接文間のコサイン類似度の例

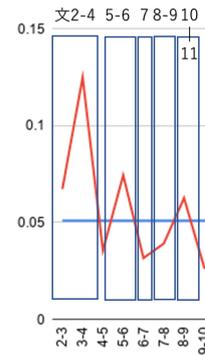


図3 場面ごとに分割する例

面を区切っていく。ここでは童話「つるの恩返し」を例として紹介する。表1に1文ごとに感情分析を行い、それらを正規化したものの一部を示す。

次に場面の区切り方法について紹介する。前述の感情分析によって1文ごとに感性ベクトルを生成し、隣接する文の感性ベクトルを用いてコサイン類似度を算出する。小説中の  $n$  番目の文の感情ベクトル  $\vec{A}$  と、 $n+1$  番目の文の感情ベクトル  $\vec{B}$  のコサイン類似度は式 (1) で表せる。

$$\cos(\vec{A}, \vec{B}) = \frac{\sum_{i=1}^{|V|} A_i \cdot B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{|V|} A_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{|V|} B_i^2}} \quad (1)$$

ここで  $|V|$  は感情ベクトル内の感情の数なので、今回は6となる。小説内の隣接する文同士のコサイン類似度の平均値を取り、平均値よりもコサイン類似度が低い箇所を場面の切り替わるタイミングとし、そこまでを1場面とする。例として「つるの恩返し」の隣接文間のコサイン類似度のグラフを図2に示す。図2の一部を拡大した図3を例にすると、文4-5間がコサイン類似度の平均を下回っているため、ここを場面が切り替わるタイミングと判断し、文2-4を1場面とし、文5-6を1場面と分割する。ここで、文6-7間、文7-8間ともにコサイン類似度が平均値より低く、文7のように1文だけで1場面と判断してしまう状況が生まれることがある。1場面と判断するにはあまりに短すぎるので、前後のコサイン類似度を比較して近い区間と結合する。図4に再度隣接文を結合した結果を示す。つまり、新しく文5-7を1場面とする。ある場面内のそれぞれの感情のスコアの平均値を用いてその場面の感情ベクトルとして取り扱う。

表 1 「つるの恩返し」の感情分析結果

文章	怒り	恐れ	嫌悪	喜	悲しみ	驚き
昔、昔あるところにまづしいおじいさんとおばあさんが住んでいました。	0.019	0.019	0.057	0.321	0.038	0.057
ある寒い雪の日、おじいさんは町へたぎぎを売りに出かけた帰り、雪の中に何かが動いているのを見つけました。	0	0.075	1	0.019	0	0.057
「あれは何だろう。」	0.302	0.094	0.113	0.075	0.038	0.057
おじいさんはわなにかかっている一羽の鶴をみつけました。	0.019	0.019	0.038	0.264	0.019	0.057
動けば動くほどわなは鶴を締めつけているので、おじいさんはとてもかわいそうに思いました。	0.019	0.019	0.075	0.245	0.038	0.094
「おやおや、かわいそうに、さあさあ、はなしてあげる。これからは、きをつけるんだよ。」	0.057	0.038	0.057	0.094	0.019	0.019
そうして鶴を助けてやると、鶴は山の方に飛んでいきました。	0.019	0	0.019	0.377	0.019	0.057
家に帰ると、おじいさんはおばあさんに	0.057	0.057	0.075	0.151	0.057	0.038
「さっきわなにかかった鶴を助けてやった今日はよいことをした。」	0.019	0.019	0.189	0.057	0.019	0.019
そういうと、入口の戸をたたく音がしました。	0.057	0.038	0.038	0.208	0.057	0.132
おばあさんは扉をあけたところ、美しい娘さんがそこに立っていました	0.094	0	0.075	0.321	0.038	0.019
「雪で道に迷ってしまいました。」	0	0.038	0.208	0.038	0.019	0.019

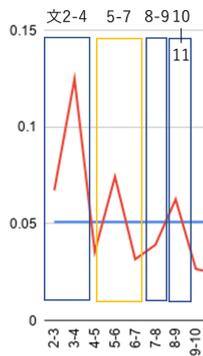


図 4 隣接文を結合した結果

表 2 対象とした背景音楽の例

楽曲名
エルガー：愛の挨拶
モーツァルト：交響曲#40-1.
ケテルビー：ペルシャの市場にて
リョベート：アメリカの遺言
ブッチーニ：歌劇《ジャンニ・スキッキ》～私のお父さん
ワルトトイフェル：スケーターズ・ワルツ
シューマン：子供の情景 作品 15 ～トロイメライ
フォスター：夢みる人
ドビュッシー：月の光

### 3.2 音楽における感情分析

本研究で使用している背景音楽は、「どこかで聞いたクラシック・ベスト 101」[3]の中から無作為に選んだ 50 曲を対象とした。使用した楽曲例を表 2 に記す。歌詞が入ると背景音楽として適していないことや、歌手の声の好みやジャンルの好みによる個人差をなるべく取り除きたかったことから歌詞のない曲を対象とした。歌詞のない曲の中でも、ロックやジャズなどのジャンルによっては、これまでに一切聴いたことがない人と、聴いたことがある人として印象が大きく変わるのではないかと懸念があった。この懸念事項に対し、今回は検証実験を行っていないので、なるべく聴く人によって差が出ないように、CM やドラマ映画などいろんな場面の背景音楽として使われ、特に聴く機会の多いと思われる上記の背景音楽を選んだ。

本研究では、50 曲に対し人手でラベルを付与し楽曲ごとの感情ベクトルを生成する。具体的には、冒頭 1 分間を聴いて感じる印象を前述の 6 感情の中から選んでもらうというもので、複数個の回答を可としている。背景音楽ごとに再生時間に大きく差があり、再生時間が長い曲の中には再生開始時と終了時とで受け取る印象が大きく変わってしまうものがあるため、どの部分を採用するかの問題が発生してしまうので、冒頭 1 分間で統一をしている。全背景音楽の感情スコアを正規化し、楽曲ごとに感情ベクトルを算出する。

### 3.3 小説と音楽の対応付け

3.1 節の方法で感性ベクトルを算出した小説中のある場面  $X$  と 3.2 節の方法で感性ベクトルを算出した背景音楽  $Y$  のコサイン類似度を下記の式 2 により算出し、最も類似している組み合わせを決定する。

$$\cos(\vec{X}, \vec{Y}) = \frac{\sum_{i=1}^{|\vec{V}|} X_i \cdot Y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^{|\vec{V}|} X_i^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^{|\vec{V}|} Y_i^2}} \quad (2)$$

次に具体例を用いて紹介する。表 3 に「つるの恩返し」内のいくつかの場面の感情ベクトルを示す。表 4 にいくつかの背景音楽の感性ベクトルを示す。3.2 節の方法で感情分析を行った後に正規化をしている。表 3 の場面 1 を例にとると、場面 1 と表 4 の全背景音楽との感性ベクトルのコサイン類似度を算出し、最も高いものを場面 1 の背景音楽として採用する。表 3 の場面 1 の感情ベクトルと、表 4 の楽曲の感情ベクトルとのコサイン類似度を表 5 に示す。表 4 の楽曲の中では背景音楽 1（「オフフェンバック：ホフマンの舟歌」）が最もふさわしい背景音楽となる。

## 4 評価実験

### 4.1 プロトタイプシステム

本節では、提案手法に基づいて融合された小説と背景音楽の例を示し、その特徴について述べる。提案手法に基づき対応付

表 3 「つるの恩返し」中の場面ごとの感情ベクトル例

場面	怒り	恐れ	嫌悪	喜び	悲しみ	驚き
1 昔、昔あるところまじいおじいさんとおばあさんが住んでいました。ある寒い雪の日、おじいさんは町へたきぎを売りに出かけた帰り、雪の中に何かが動いているのを見つけました。「あれは何だろう。」	0.025	0.390	0.138	0.107	0.057	0.063
2 おじいさんはわなにかかっている一羽の鶴をみつけました。動けば動くほどわなは鶴を締めつけているので、おじいさんはとてもかわいそうに思いました。「おやおや、かわいそうに、さあさあ、はなしてあげる。これから、気をつけるんだよ。」	0.025	0.057	0.201	0.031	0.057	0.025
3 そうして鶴を助けてやると、鶴は山の方に飛んでいきました。家に帰ると、おじいさんはおばあさんに「さっきわなにかかった鶴を助けてやった。今日はよいことをした。」	0.031	0.094	0.195	0.031	0.038	0.025

表 4 背景音楽の感情ベクトル例

背景音楽	怒り	恐れ	嫌悪	喜び	悲しみ	驚き
1 オッフエンバック：ホフマンの舟歌	0	0.333	0	0.333	0	1
2 ベートーヴェン：ピアノ・ソナタ #17 「テンペスト」- 3.	1	1	0.667	0	0.667	0
3 J.S. バッハ：トッカータとフーガ ニ短調 トッカータ	1	0.667	0.667	0	0	0.667
4 ベートーヴェン：エリーゼのために	0	0	0	0.667	1	0
5 ラフマニノフ：ピアノ協奏曲 #2 - 2.	0	0.667	0	0.333	0	0.333
6 マイヤーズ：カヴァティーナ	0	0	0	0.667	0.333	0

表 5 表 3 の場面 1 と表 4 の各背景音楽とのコサイン類似度

背景音楽	「つるの恩返し」中の場面 1 とのコサイン類似度
1	<b>0.556</b>
2	0.428
3	0.117
4	0.325
5	0.101
6	0.147

設定してあり、読者は自分にあったスピードに調節することで違和感なく読みあげを体験することができる。今回のプロトタイプでは、読み上げサービスの初期設定の速度を参考に、表示される文が自動で切り替わる動画を作った。画面には 1 文だけが移るようにし、シーンの切り替わりと音楽の切り替わりを同期させるものとした。

たとえば、図 5 の右の小説のハイライト箇所は正体を見られた鶴が、感謝を告げて去っていく場面であり、小説の下にあるの円グラフのような喜びの面が強い感情ベクトルを持つとする。同じく喜びの面が強く、似た感情ベクトルを持つ図 5 の左の「エルガー：愛の挨拶」を対応付ける。こういったように似た感情ベクトルを持つ 2 つを結び付けることで、読者は鶴が感謝を告げて去る場面を読みながらより喜びの面が強い感情に没入することができる。

#### 4.2 小説と背景音楽との融合の有用性の評価

本研究による小説と音楽の融合方式が有用であるのか、背景音楽がついていない小説と、背景音楽を付けた小説を読み比べてもらい、こういった変化を感じたのかについて被験者に対してアンケート評価を実施した。評価実験で用いたアンケートを図 6 に示す。小説を読んでもらう前に事前調査として Q1, Q2 の質問を行い、背景音楽なしで読んだ後に Q3, 背景音楽ありで読んだ後で Q4 の質問に回答してもらった。Q1 では、年齢や性別、職業について質問を行った。これは、世代や性別による感じ方の違いを発見するためである。Q2 では、生活で小説と音楽に対してどの程度接しているかの調査を行った。これは、これまでの経験が、本提案システムを利用した際の体験の変化に影響を及ぼす可能性を発見するためである。

Q3 では、背景音楽がない状態の小説を読んでもらい、それに対してどんな印象を受けたのかを、特に本研究で取り扱っている「怒り・恐れ・嫌悪・喜び・悲しみ・驚き」の中から調べた。もしこの 6 感情で表すことが難しそうだという結果がわか

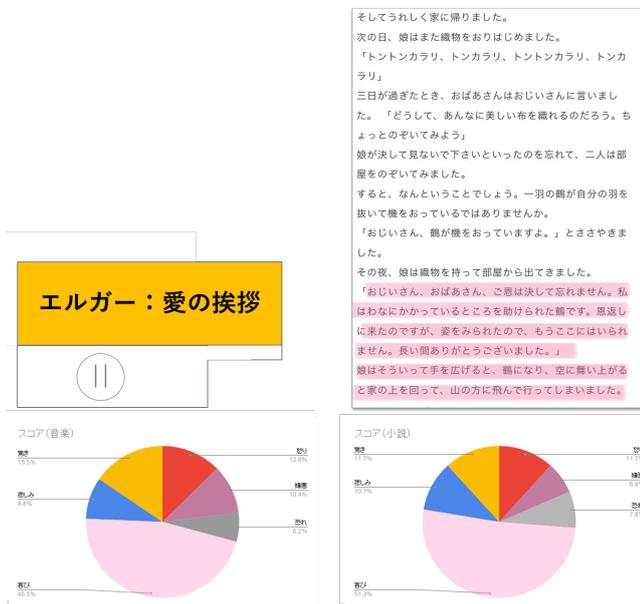


図 5 プロトタイプ動作画面

けた小説と背景音楽のプロトタイプの動作画面は図 5 に示す。プロトタイプでは、再生している場面ごとに対応した曲が流れる。この時、どのようにして読んでいる読者が読んでいる箇所を判定するが、「青空文庫」[13]では、自動読みあげサービスを導入しており、あらかじめ読みあげるスピードが何種類か

研究のための評価実験に協力いただきありがとうございます。手順を説明します。

1. Q1, Q2の質問にお答えください。
2. 「file\_1\_A」を視聴してください。
3. Q3の質問にお答えください。
4. 「file\_1\_B」を視聴してください。
5. Q4の質問にお答えください。

Q.1まず最初に、協力者の方の属性を調査するための質問を行います。答えられるものだけにお答えください。					
	年齢	職業	性別	趣味	
Q.2普段の生活調査のための質問を行います。答えられるものだけ気軽にお答えください。(4:とても多い・3:多い・2:少ない・1:とても少ない)					
Q.2-1普段音楽は聴きますか？	頻度をお答えください。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.2-2聴かれる方に質問です。どれくらいの時間音楽を聞いていますか？	一日に数時間、気が向いた時だけ、等しい当てることを書いてください。				
Q.2-2-1聴かれる方に質問です。どんな音楽を聴くことが多いですか？	ジャンル、アーティスト、曲、等しい当てることを書いてください。				
Q.2-2-2聴かれる方に質問です。どんな場面で音楽を聴く事が多いですか？	車の移動中、自室で、仕事中、等しい当てることを書いてください。				
Q.2-3普段本は読みますか？	頻度をお答えください。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q.2-3-1読まれる方に質問です。どのくらいの頻度で本を読まれますか？	週に1冊、月に1冊、気が向いたら、等しい当てることを書いてください。				
Q.2-3-2読まれる方に質問です。どんな本を読むことが多いですか？	漫画、小説、近代文学、等しい当てることを書いてください。				

Q.3ここからの質問は最初に小説だけを読んだ際の感想をお答えください。(5:とてもそう思う・4:そう思う・3:どちらでもない・2:そう思わない・1:とても思わない)						
		5	4	3	2	1
Q.3-1この小説を読んだ事がありますか？	選択式	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
Q.3-2この小説から受ける印象をお答えください。(怒り・嫌悪・恐れ・悲しみ・驚き・喜び・その他)	記述式					
Q.3-3この小説が好きだと思いますか？	選択式	<input type="checkbox"/>				

Q.4ここからの質問は背景音楽付きの小説を読んだ際の感想をお答えください。(5:とてもそう思う・4:そう思う・3:どちらでもない・2:そう思わない・1:とても思わない)						
		5	4	3	2	1
Q.4-1この小説から受ける印象をお答えください。(怒り・嫌悪・恐れ・悲しみ・驚き・喜び・その他)	記述式					
Q.4-2背景音楽がある時の方が感情が高まったと感じましたか？	選択式	<input type="checkbox"/>				
Q.4-2-1感情が高まった方に質問です。どの場面で特に感情が高まったか教えてください。	記述式					
Q.4-3背景音楽に違和感はなかったと思いますか？(違和感がないほど引に近く、あるほど引に近い)	選択式	<input type="checkbox"/>				
Q.4-3-1違和感があった方に質問です。どの場面に違和感があったかを教えてください。	記述式					
Q.4-4この小説が好きだと思いますか？(背景音楽込みで)	選択式	<input type="checkbox"/>				
Q.4-5音楽以外に読書体験が変化しそうなものがあれば教えてください。	記述式					
Q.4-6最後に、もしこうなったらいいという希望があれば教えてください。	記述式					

図 6 評価実験用アンケート

Q.3ここからの質問は最初に小説だけを読んだ際の感想をお答えください。		
Q.3-1この小説を読んだ事がありますか？	選択式	ある(5人)

Q.4ここからの質問は背景音楽付きの小説を読んだ際の感想をお答えください。		
Q.4-2-1感情が高まった方に質問です。どの場面で特に感情が高まったか教えてください。	記述式	別れのシーン・鶴を助けるシーン・機を売って稼いだシーン
Q.4-3-1違和感があった方に質問です。どの場面に違和感があったかを教えてください。	記述式	日本の童話と洋楽クラシックを合わせている点・つるを助けるシーン 音楽の切り替わりの速さ・覗き見るシーン・娘が家に来るシーン
Q.4-5音楽以外に読書体験が変化しそうなものがあれば教えてください。	記述式	匂い・フォント・環境・文字のフォント、色・利便的な機能
Q.4-6最後に、もしこうなったらいいという希望があれば教えてください。	記述式	テンポが速い曲を除外する・曲と曲の移り変わりを自然にする

図 7 評価実験用アンケート実施結果

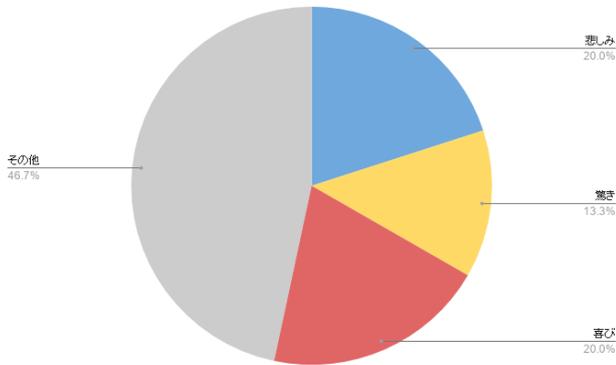


図 8 背景音楽なしでの小説から受ける印象

れば、感情分析手法を見直すことにつながるためである。Q4では、背景音楽付きで小説を読んでもらい、読んでもらう前と同じく6感情で印象を表せるのかどうか、読む前と印象に変化があったか、背景音楽は小説を読むのに相応しいかどうかといった内容について調査を行った。

実際に行った実験の結果について事実をもとに以下に述べる。今回協力してもらった被験者5人はいずれも大学生である。Q1とQ2の内容については、今後研究を重ねていく中で、多種か

つ多数のデータがそろったときに必要になってくるものである。本論文では言及をしないこととする。Q3とQ4について記述式の回答の結果を図7に示す。また、小説から感じる印象についての質問Q.3-2とQ.4-1についてはそれぞれ図8と図9に示す。5段階評価にて回答してもらった質問Q.3-3、Q.4-2、Q.4-3とQ.4-4については各項目における得点の平均値を図10に示す。各質問項目について背景音楽がない場合とある場合での検討を行う。まず、小説から受ける印象についての質問Q.3-2とQ.4-1では、背景音楽がない場合には基本6感情以外の感情も多く上がっているが、背景付き音楽では割合が少なくなっている。このことから、背景音楽によって印象に何らかの変化が起きていることと、小説だけの状況では基本6感情によって扱うのは難しいが、背景音楽付きであれば概ね扱えるだろうことがわかった。

背景音楽がない状態の小説が好きかという質問Q.3-3の平均値が3.4であったのに対し、背景音楽つきの状態で同じ質問をしたQ.4.4の平均値は3.6であり、背景音楽がつくことで小説に対する関心が前向きに変化したといえる。また、背景音楽がある方が感情が高まったかを質問したQ.4-2の平均値は4.6と高い評価となった。特にどの場面で高まったかを詳しく質問したQ.4-2-1では、冒頭やクライマックスなどの感情語が多く見

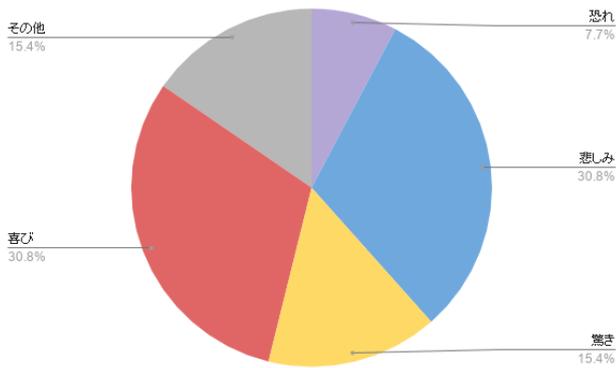


図9 背景音楽ありでの小説から受ける印象

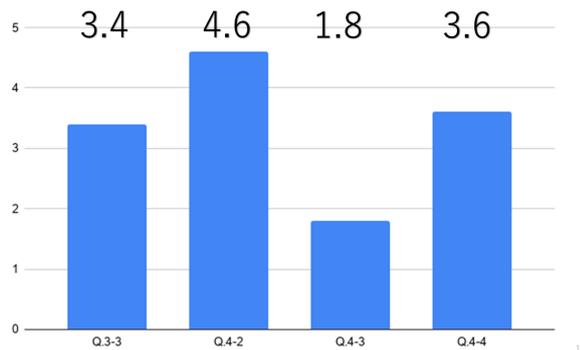


図10 5段階評価にて回答された質問の平均値

て取れるシーンがあげられた。背景音楽に違和感がないかを質問した Q.4-3 の平均値は 1.8 と低い評価となった。特にどの場面に違和感があるか詳しく質問した Q.4-3-1 では、「娘が家に来た」シーンなどの感情語が多く含まれない場面があげられた。このことから、感情語が強く使われるシーンでは背景音楽が上手く作用しているが、感情語が使われない場面では背景音楽に違和感を与えてしまっており、とても局所的であることがわかった。よって、感情語による感情分析以外の手法を検討する必要がある。また、感情分析とは別の部分で、1 場面の長さや、シーンの切り替え方、選曲によって違和感を感じたという回答があった。これについては、全てを踏襲したことによって別の人にとっての違和感につながる可能性があるため、慎重に試作を重ねていく必要がある。

## 5 おわりに

本研究では、感情分析を用いて、小説を感情の変化に応じた場面にわけ、場面ごとの感情ベクトルを生成し、同じく背景音楽に対しても感情分析を行った。そして、小説のある場面と最も類似した感情ベクトルである背景音楽を融合させることで、読書体験の変化を図る手法を提案した。

今後の課題として、感情分析手法の改善を行う予定である。今回は童話に対して感情分析を行っているが、感情語だけに着目してはほかの書籍に対して適応させることができない。特に近代文学などにおいては、明らかな感情語を使っていることのほうが少ない。本研究の手法が適しているとはいえない。

より幅広いジャンルに対して適応できる方法を探る必要がある。また、音楽に対して今回は人手でラベル付けを行っているが、個人に蓄積された経験や感性によって、同じ曲に対して感じ取る印象は大きく変わる可能性があり、どこまで考慮できるかというのが今後の課題になってくる。もし今後も人手でラベル付けを行うとすれば、ラベル付けを行う人間も無作為ではなく何らかの基準でわける必要がある。最終的には人手を使わず音楽に対して感性ベクトルを付与できるシステムの開発を目指すとともに、現在使っている 6 つのラベルが音楽と小説を対応付けるのに本当に相応しいのかということについても評価と考察を重ねる必要がある。さらに、本研究の目的は電子書籍の読書体験の変化にあるので、今後小説と背景音楽の融合方式に対しより知見を深め改善をしていくとともに、映像や地図などのほかのメディアとの融合についても進んで取り組んでいく予定である。

## 文 献

- [1] 昔話童話童謡の王国.  
<http://www.douwa-douyou.jp/contents/html/douwa/douwa6.shtml>
- [2] Paul Ekman. An Argument for Basic Emotions. *Cognition and Emotion*, Vol. 6, pp. 169–200, 1992.
- [3] どこかで聴いたクラシック・ベスト 101. ユニバーサルミュージック合同会社.
- [4] Haruka Kawaguchi, Nobutaka Suzuki. Recommending Colors and Fonts for Cover Page of EPUB Book. In *Proceedings of the ACM Symposium on Document Engineering 2018 (DocEng 2018)*, No. 48, pp. 1–4, 2018.
- [5] 吉田知世, 小林一郎. 感情極性に基づく文書の俯瞰分析への取り組み. 第 73 回全国大会講演論文集 2011(1), pp. 387–388, 2011 年 3 月.
- [6] 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 年 2 月.
- [7] Mizuki Furuya, Hung-Hsuan Huang, Kyoji Kawagoe. Evaluation of Music Classification Method based on Lyrics of English Songs. In *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2015 (IMECS 2015)*, pp. 134–137, March 2015.
- [8] Masayoshi Inoue, Hiroshi Takenouchi, Masataka Tokumaru. Music Recommendation System using Kansei Agent and Music Fluctuation Properties. *Japan Society for Fuzzy Theory and Intelligent Informatics*, SOFT31(0), pp. 334–339, 2015.
- [9] Carol L. Krumhansl. An Exploratory Study of Musical Emotions and Psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, Vol. 51, No. 4, pp. 336–352, 1997.
- [10] Nozomi Kobayashi, Kentaro Inui, Yuji Matsumoto, Kenji Tateishi. Collecting Evaluative Expressions for Opinion Extraction. *Journal of Natural Language Processing*, Vol. 12, No. 3, pp. 203–222, 2005.
- [11] SNOW D18: 日本語感情表現辞書.  
<http://www.jnlp.org/SNOW/D18>. 長岡技術科学大学 自然言語処理研究室, 2018 年 7 月.
- [12] Kensuke Mitsuzawa, Maito Tauchi, Mathieu Domoulin, Masanori Nakashima and Tomoya Mizumoto. FKC Corpus: a Japanese Corpus from New Opinion Survey Service. In *Proceedings of the Novel Incentives for Collecting Data and Annotation from People: types, implementation, tasking requirements, workflow and results*, pp. 11–18, May 2016.
- [13] 青空文庫. <https://www.aozora.gr.jp/index.html>