

感情生起表現を基にしたレビュー文生成

大田 浩志, 山本 和英

長岡技術科学大学 電気系

E-mail: {ota, ykaz}@nlp.nagaokaut.ac.jp

1 はじめに

主観的な表現を含む文はあらゆる場面で用いられる。文生成技術において人間らしい文の生成を目指すには主観表現の扱いは欠かせない。主観表現を含む文として商品に対するレビューが挙げられる。そこで我々はレビューの生成を行うことで文生成における主観表現の扱いを考える。

本稿では主観のひとつである感情に注目する。物語に対するレビューは感情表現を含む場合が多い。感情表現で明示される感情はレビューの対象により生起する。そこでレビューの対象は感情生起表現であるとする。本稿ではまず感情生起表現辞書の構築を行った。さらにレビュー対象として感情生起表現を入力としてレビューを生成するシステムを構築した。

2 関連研究

文生成技術の研究は意味構造 [1] や語同士の関係 [2] の観点から行われている。しかしながら主観表現の扱いについてはあまり考えられていない。文生成技術において矛盾のない自然な文を生成することは重要である。主観表現を含む文においては意味の観点では矛盾はないが自然ではない文があると考えられる。具体的には感情表現を含む文において感情の一貫性のない文は自然でない場合があると考えられる。

- 例 1) プレゼントを貰う場面が喜ばしい。
 プレゼントを貰う場面が悲しい。
 プレゼントを貰う場面が恐い。

本稿における文の自然さとは例 1 に示す 3 文において「プレゼントを貰う場面が喜ばしい。」が最も違和感を感じないと判断する感覚である。そこで本稿では感情の一貫性が文の自然さに影響するかどうかを確認する。

本稿で構築したシステムは入力表現に対して感情の観点で一貫性のある文を生成する。関連研究として感情に注目した会話応答文の生成研究がある [3]。入力文と感情が一致し関連度の高い文を応答文として出力する。応答文は予め感情と対応させデータベースとして構築している。入力文の感情判断には概念ベースを基にした感情判断システムを用いている。入力文の感情に対応した応答文のうち入力文と関連度の高い文を応答文として出力している。

感情に関する表現の抽出は様々な手法で行われている。多くの場合、表現抽出はテキストの感情推定を目的としている。我々は文生成を目的として表現を抽出する。そのため表現の単位は構文情報を持つものとする。遠藤ら [4] は感情が生起される要因の動作や事柄の表現を感情生起表現辞書として構築している。感情表現と係り受け関係にある文節末尾の表現に注目しルールに基づき表現を収集している。

ブログ記事には個人の主観が含まれている。ブログ記事を対象にした感情に関する表現抽出の先行研究を挙げる。郡ら [5] は感情表現の周辺で共起しやすい単語を感情辞書として構築している。江村ら [6] は感情表現を含む文を学習データとして 2 値分類モデルを構築し、感情表現を含まない文の感情判別を提案している。我々は感情表現を含まないブログ記事から表現を抽出する。

3 感情生起表現辞書の構築

感情生起表現辞書の構築手法について述べる。大規模コーパスとしてブログを用いる。図 1 に流れ図を示す。まず特定の感情 e をもつブログ記事を抽出する。抽出したブログ記事を学習データとして感情判別モデルを構築する。次に学習データ以外のブログ記事の感情判別を行う。感情判別されたブログ記事を用いて感情生起表現辞書の構築を行う。感情生起表現辞書は 3 感情 (喜, 悲, 恐) について構築する。

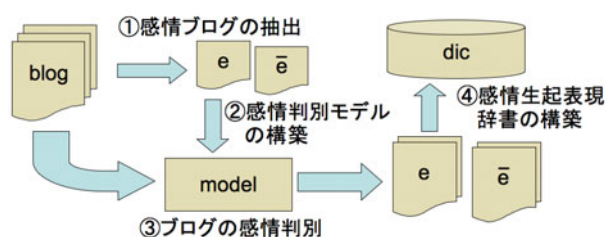


図 1: 感情生起表現辞書構築の流れ

3.1 感情表現辞書

感情生起表現辞書の構築に先立ち感情表現辞書を人手で構築する。感情を明示する表現を感情表現とする。具体的には単語「嬉しい」は喜びの感情表現である。構築方法について述べる。被験者に単語を提示し、その単語が表す感情を選択してもらい。感情の分類は Plutchik [7] の定義した基本 8 感情 (喜び, 悲しみ, 受容, 嫌悪, 驚き, 期待, 恐れ, 怒り) とした。選択肢は基本 8 感情及び感情なしとし、被験者の知らない語彙については評価を行わないとした。選択できる感情は 1 つとした。評価対象となる語は IPA 品詞体系 (1) における形容詞-自立, 副詞-一般, 名詞-形容動詞語幹, 名詞-ナイ形容詞語幹, 感動詞, 連体詞とした。有効な評価者が 4 人のとき 3 人以上、有効な評価者が 5 人のとき 4 人以上の感情評価が一致した語を感情表現辞書に追加する。各感情表現辞書の語彙数を表 1 に示す。

表 1: 感情表現辞書

喜	悲	受容	嫌悪	驚	期待	恐	怒	合計
67	100	6	302	28	14	31	6	554

3.2 感情ブログの抽出

感情 e を持つブログ記事の抽出手法を提案する。ブログ記事のタイトルに含まれる感情表現に注目する。タイトルは記事の要約のひとつである。タイトルに感情表現を含む記事はその感情表現が表す感情を持つと仮定する。またブログ記事中に含まれる感情表現にも注目する。ブログ記事の持つ感情は記事中の感情表現の割合により決まると仮定する。感情 e を持つブログ記事の要件を示す。

- 要件 1) タイトルに感情 e の感情表現を含む
 要件 2) 記事中の感情表現で感情 e の表現が最多
 感情 e を持つブログ記事を抽出できるかを確認するための

予備実験を行う。感情‘悲’を持つブログ記事を抽出する。抽出元は livedoor Blog(2) とする。収集方法は 3 パターンとし、要件 1 のみを満たすブログ記事、要件 2 のみを満たすブログ記事さらに要件 1 及び要件 2 を満たすブログ記事を各々 20 件抽出した。抽出したブログ記事を被験者 3 人により評価した。評価方法は 3.1 節と同様である。ただし 1 人以上が感情‘悲’を持つブログであると評価した場合に正解とした。

表 2: 感情‘悲’を持つブログ記事の抽出

	要件 1	要件 2	要件 1 ∩ 要件 2
適合率	0.5(10/20)	0.6(12/20)	0.85(17/20)

タイトルと記事中の感情表現に注目することで約 8 割の精度で特定の感情を持つブログ記事を抽出できることを確認した。要件 1 及び要件 2 を満たすブログ記事を感情 e のブログとする。

3.3 感情判別モデル

感情 e についての感情判別モデルを構築する。3.2 節で述べた要件を満たさないブログ記事は多い。要件を満たさないブログ記事は‘感情なし’ではなく‘感情不明’である。感情不明のブログ記事から感情生起表現が抽出できることの有用性は高い。そこで感情判別モデルを構築し、感情不明のブログ記事が感情 e を持つか、その他の感情 \bar{e} を持つかを判別する。

感情 e の感情ブログを学習データの正例とする。感情 \bar{e} の感情ブログを負例とする。具体的には感情‘悲’の感情判別モデルを構築する場合、正例は感情‘悲’のブログ、負例は‘喜’及び‘恐’のブログとする。

感情判別モデルの構築には TinySVM(4) を用いる。素性は全ての内容語とした。素性値は有無の 2 値とした。各感情判別モデルの学習に用いる正例の記事数を表 3 に示す。負例の記事数は正例の記事数と同等とした。10 分割交差検定の結果を表 3 に示す。正例、負例記事にはそれぞれ感情表現が含まれている。記事中の感情表現は分類精度に大きく影響すると考える。そこで学習データから感情表現を除いた場合の交差検定の精度も示す。

表 3: 感情判別モデル

	喜	悲	恐
正例ブログ記事数	17270	10810	6460
精度	95.1	95.0	97.9
精度(感情表現なし)	70.9	71.1	71.1

3.4 感情生起表現辞書の構築

感情 e の感情生起表現辞書を構築する。感情生起表現の単位は構文片とする。構文片とは係り受けの最小単位であり、青木ら [8] が提案している。構文片の特徴として意味のまとまりを 1 つの表現として扱うことができる点がある。意味のまとまりのある表現は感情を持つ場合がある。

例 2) 腰をやる(悲)
背筋がこおる(怖)

例 2 にあげた構文片はそれぞれ感情を含むと判断できる。各構文片を構成する形態素単位では感情判断はできない。故に構文片は感情起表現辞書の構築に有効な単位だと考える。さらに青木らは構文片の特徴として文の復元が可能であるとしている。この特徴は文生成を行う上で有用であると考えられる。

辞書構築には e/\bar{e} に分類されたブログ記事を用いる。記

事中出现する構文片 $piece$ について e/\bar{e} における出現確率の偏りから感情 e における感情スコアを計算する。スコアリング手法には藤村ら [9] の手法を参考にする。藤村らは肯定的な文には肯定的な極性を持つ単語が出現しやすいと述べている。感情表現においても同様であると考えられる。次の手順で感情スコアを計算する。

1. ブログ記事から構文片を抽出
2. 各構文片に対して e/\bar{e} のブログ記事での出現確率を計算
3. 次式より感情スコアを計算

$$score_e(piece) = \frac{P_e(piece) - P_{\bar{e}}(piece)}{P_e(piece) + P_{\bar{e}}(piece)} \quad (1)$$

$$(-1 \leq score_e(piece) \leq 1)$$

ここで $piece$ は構文片、 $score_e(piece)$ は $piece$ の感情 e における感情スコア、 $P_e(piece)$ は $piece$ が感情 e の感情ブログ記事での出現確率、 $P_{\bar{e}}(piece)$ は $piece$ が感情 \bar{e} の感情ブログ記事での出現確率を表す。感情スコアが正の値をとる表現を感情 e を生起させる表現であるとして辞書に追加した。ただし、主観表現を扱う場合ある程度の出現頻度の考慮が必要であると考えられる。本稿では観測的に出現頻度 5 以上の構文片を対象とした。構築した感情生起表現辞書の表現の異なり数を示す。

表 4: 感情生起表現辞書

喜	悲	恐
327,702	37,439	13,238

3.5 感情生起表現辞書の評価

3 感情(喜, 悲, 恐)の感情生起表現辞書から表現を抽出し評価者 3 人による感情評価を行った。人手評価された感情生起表現は 4 章のレビュー文生成で用いる。評価方法は選択肢(基本 8 感情, 感情なし, 評価なし)から 1 つ選択する。選択項目‘評価なし’について説明する。感情生起表現は構文片である。構文片は係り受け関係にある 2 文節から得られる表現である。構文片では意味を持つ表現としては不十分な場合がある。その場合評価なしを選択するとした。評価者の過半数が抽出元辞書と同一の感情評価をした場合正解とする。また過半数が抽出元以外の辞書の感情評価をした場合不正解とする。感情なし、評価なしについても同様である。今回構築した 3 感情の辞書以外の感情が選択された表現については考慮しない。

各感情生起表現辞書からスコア上位の表現をそれぞれ 50 個抽出した。さらに辞書から無作為に 50 個抽出した。評価結果を表 5 に示す。

表 5: 感情生起表現辞書の評価

	top50			rand50		
	喜	悲	恐	喜	悲	恐
正解	19	8	7	5	7	3
不正解	0	2	3	0	1	2
感情なし	20	29	21	36	32	34
評価なし	7	6	9	6	4	7

それぞれの評価における表現の例を示す。

正解:喉を潤す(喜), ツキがない(悲), 命にかかわる(恐)
不正解:容疑者が逮捕される(恐) → 評価(喜)
感情なし:原因を調べる(悲), スープを作る(喜)
評価なし:圧力を思う(悲), 雷がする(恐)

4 レビュー文生成

図2にレビュー文生成の流れ図を示す。まずコーパスからレビュー文を収集する。収集したレビュー文は文生成時にフレームとして用いる。システムにレビュー対象となる表現を入力する。システムは対象の感情を判定する。対象と同一の感情をもつレビュー文フレームを選択し、レビュー文を生成する。

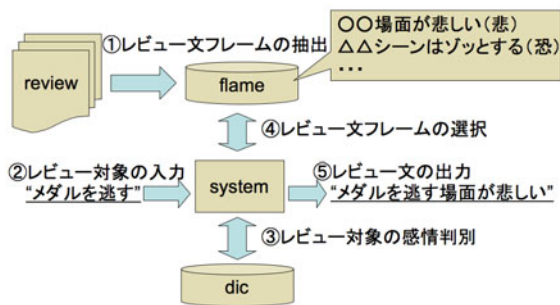


図2: レビュー文生成流れ図

4.1 レビュー文について

本稿では書評や映画評など物語に対する意見文をレビューとする。中山ら [10] はレビューを対象に感情表現の分析をしている。分析を参考にして、本稿では「レビュー対象となる場面」及び「生じた感情についての表現」を含む1文をレビュー文とする。レビュー文の例を示す。

例3) 引き取られた子供を窓から見送る場面が切ない。

例3において「引き取られた子供を窓から見送る」がレビュー対象となる場面であり、「切ない」が生じた感情である。

経験則によって決めたルールに基づきレビュー文を収集する。ルールではレビューにおいて場面を明示する特徴的な名詞を設定した。特徴名詞直前には物語中の場面が記述されやすいと考える。収集元コーパスは Amazon(5) のカスタマーレビューとした。特に書籍及び DVD のカテゴリである。レビュー文は次の条件を満たす。

- ・ 特徴名詞 (場面, シーン, ところ, ところ, くだり) を含む
- ・ 特徴名詞に連続する助詞が (が, は, で) のいずれか
- ・ 特徴名詞を含む文節が感情表現を含む文節を修飾する

条件に基づき収集したレビュー文はレビュー文フレームとする。レビュー文フレームは感情表現を含んでいる。各感情の感情表現を含むフレーム数は喜:987, 悲:105, 恐:49 である。収集したレビュー文フレームの例4を示す。

例4) バスでの掛け合いの場面が楽しい(喜)

誰も信じたくないというくだりは悲しいです(悲)

刀でザックリのシーンはちょっと怖いですけどね(恐)

4.2 レビュー文の自然さと感情

感情の一貫性とレビュー文の自然さには関係があるかどうか確認する。レビュー対象である感情生起表現を「場面」と仮定して、3つの異なる感情のレビュー文を生成する。感情は喜, 悲, 恐とした。各感情を代表する感情表現をそれぞれ嬉しい, 悲しい, 恐いとした。具体的には感情生起表現「プレゼントを貰う」に対して例1で示す3文が生成される。3.5節において評価の揺れのなかった感情生起表現30表現に対して3文ずつ生成した。生成した文に対してレビュー文として自然な文であるか評価を行った。感情の観点で一貫したレビュー文は30文生成される。これらはいずれも自然なレビュー文であると評価された。一方感情生起表現と異なる

感情のレビュー文は90文中11文が自然な文であると評価された。この結果より感情の一貫性がレビュー文の自然さに影響することがわかる。4.3節では感情生起表現を感情の一致したレビュー文フレームに適用することでレビュー文を生成する。1つの入力に対して生成された3文のうち複数の文が自然であると評価された例を示す。

例5) 入力:指を切断する(恐)

生成文:指を切断する場面が嬉しい(自然でない)

:指を切断する場面が悲しい(自然である)

:指を切断する場面が恐い(自然である)

4.3 レビュー文生成

入力に対して感情の観点から一貫性のある文を生成する。システムには「対象」を入力し、出力として「対象についてのレビュー文」を得る。対象は3.5節で収集した感情生起表現を「物語における場面」と仮定して用いる。4.2節での確認より入力とする感情生起表現と同一の感情をもつレビュー文フレームを用いる。レビュー文の生成手順を示す。

- ・ 感情生起表現を入力する
- ・ 入力された感情生起表現と同一感情のレビュー文フレームを選択する
- ・ 選択されたすべてのレビュー文フレームにおいて特徴名詞以前を感情生起表現と置換する
- ・ レビュー文として出力する

システムへの入力及び出力例を示す。

例6) 入力:メダルを逃す(悲)

フレーム:涙をこらえるシーンは切なすぎる(悲)

生成文:メダルを逃すシーンは切なすぎる

5 考察

5.1 感情生起表現辞書について

表5の感情生起表現辞書の評価結果より不正解と判断される表現は少ないことがわかる。故に異なった感情を生起する表現は感情生起表現辞書に多く含まれていないと言える。

感情なしと評価された表現は多い。これには2種類の表現が含まれていると考える。ひとつは感情の生起とは結びつかない一般的な表現である。ノイズであるといえる。この表現は感情「喜」の感情生起表現辞書に多く含まれると考える。これについては後で述べる。

感情なしと評価されるもうひとつの表現として表現単独では感情を生起しないが他の表現と組み合わせることで感情を生起するものがある。この表現はひとつの表現だけでは感情を生起させないが、各感情をもつブログ記事において出現しやすい表現であるといえる。また評価なしの表現についても同様のことがいえる。これらの表現は単独では評価できない。辞書全体としての有効性を5.2節で確認する。

感情「喜」の感情生起表現辞書の評価結果は抽出方法による異なりが大きい。感情スコア上位には単独で感情生起表現と評価できる表現が集まっているのは明らかである。無作為に抽出した場合には感情なしと評価される表現が増えている。この結果からは単純に精度が低下したとは言えないことは上述した。

しかしながら感情「喜」の感情生起表現辞書における感情なしの表現はノイズを多く含むと考える。「喜」は他の辞書と比較して規模が大きい。それはブログ記事全体における感情「喜」の感情ブログの割合の高さによるものと考えられる。表3における各感情の学習データは3.2節で示した要件に基づいて同一のコーパスから収集した。学習データの割合は「喜」が最も高い。このことよりブログ記事全体においても感情

‘喜’を持つブログ記事は多いと考える。従ってブログ記事において一般的に記述される表現は喜びのブログに含まれる確率が高くなる。そのため感情‘喜’の感情生起表現辞書は一般的な表現を多く含むと考える。

5.2 テキストの感情推定

構築した感情生起表現辞書の有効性を確かめる。感情生起表現辞書を用いてブログ記事の感情推定を行う。対象は3.2節において人手で感情評価されたブログ記事とする。120記事のうち感情‘悲’を持つブログであると評価された45記事の推定精度を確認する。

ブログ記事の感情推定には3.2節の要件2を適用する。即ち記事中の感情生起表現で感情 e の表現が最多であれば感情 e のブログ記事であるとする。

ただし構築した感情生起表現辞書の規模は大きく異なる。さらに感情‘喜’の感情生起表現辞書は一般的な表現を含みやすいと考えている。そこですべての辞書の上位10,000表現のみを用いる。結果、適合率70%(14/20)、再現率31%(14/45)で‘悲’ブログ記事を推定できた。

郡ら[5]は同様の実験を行っている。感情表現の周辺で共起しやすい単語を感情辞書として構築し、構築した感情辞書を基にしたナイーブベイズ法によりブログ記事の感情推定を行っている。ただし扱う感情は5感情(喜び, 不安, 悲しい, 苦しい, 怒り)である。ブログ120記事を対象として感情推定を行った結果、感情‘悲’と推定したブログ記事について適合率55%、再現率71%という結果が報告されている。

本実験において正しく感情推定された記事について述べる。全14記事のうち3記事は3.2節の予備実験において要件1のみを満たした記事として抽出されていた。つまり3記事については記事中の感情表現に注目した場合は感情推定出来なかった。ブログ記事の感情推定をすることで間接的に構築した感情生起表現辞書全体の精度を確かめた。その結果、既存手法と比較して優位性があるとは言えない。しかしながら、既存手法と組み合わせることで有効に働く可能性を示した。

5.3 生成レビュー文について

生成されたレビュー文の多くは自然である。この理由としてレビュー文フレームが限定的な抽出ルールに基づいて収集されていることが挙げられる。フレームは3.1節で人手構築した感情表現辞書の表現を含むとした。感情表現辞書の語彙は各感情を表し、人による揺れが殆どないものである。そのため収集したレビュー文は原文の誤りを除きフレームとして用いることの出来るものばかりであった。

レビュー文は入力とした感情生起表現と一致する感情のレビュー文フレームの数だけ生成されることになる。レビュー文フレームの選択について考えたいが、生成される文の多くは自然である。生成文の例をあげる。

例7) 初戦を落とすシーンはつらいです。
初戦を落とす場面がとても悲しい。

例7のように1つの感情生起表現に対して自然なレビュー文は複数存在する。これは「場面」の情報が少ない為だと考える。本稿ではレビュー対象を1つの構文片とした。構文片は2文節からできる表現である。2文節の表現のもつ情報は高々知れている。その為、レビュー対象の「場面」としてはぼんやりしている。レビュー対象の情報が多くなると生じられる感情は限定されると考える。そうすると最適なレビュー文フレームの選択が必要となると考える。そこで今後は入力するレビュー対象の情報を増やしてレビュー文を生成することを考える。

6 まとめ

物語のレビューにおけるレビュー対象は感情生起表現であるとしてレビュー文の生成を行った。感情の一貫性がレビュー文において自然な文となるかどうかのひとつの指標となることを確認した。今後の課題としてはレビュー対象として与える情報を増やしてレビュー文を生成することである。

またブログ記事を用いて感情生起表現辞書の構築を行った。収集する表現の単位は構文片とした。単語で構築した感情表現辞書では感情推定できない対象での有効性を示せた。これにより既存手法である単語により構築される辞書と組み合わせることで精度向上する可能性を示した。

使用した言語資源及びツール

- (1) IPA 品詞体系日本語辞書“IPADIC”, Ver.2.7.0, 奈良先端科学技術大学院大学 松本研究室,
<http://chasen.naist.jp/stable/ipadic/>
- (2) Amazon.co.jp, <http://www.amazon.co.jp/>
- (3) 構文解析器“CaboCha”, Ver.0.53, 奈良先端科学技術大学院大学 松本研究室,
<http://chasen.org/taku/software/CaboCha/>
- (4) SVM 学習ツール“TinySVM”, Ver.0.09, 奈良先端科学技術大学院大学 松本研究室,
<http://chasen.org/taku/software/TinySVM/>
- (5) livedoor Blog, <http://blog.livedoor.com/>

参考文献

- [1] 尾崎 正太郎, 黒橋 禎夫, 長尾 真: 意味ネットワークからの文章生成: 情報処理学会 研究報告, NL-120-20, pp.133-140, 1997.
- [2] 関 洋平, 尾島 正, 原田 賢一: 意味焦点駆動文生成: 情報処理学会 研究報告, NL-131-11, pp.79-85, 1999.
- [3] 岡崎 雄亮, 渡部 広一, 河岡 司: 感情判断に基づくコンピュータ会話応答文生成方式: 第6回情報科学技術フォーラム 講演論文集, pp.309-312, 2007.
- [4] 遠藤 大介, 山本 和英: 係り受け関係を利用した感情生起表現の抽出: 言語処理学会第12回年次大会, pp.947-950, 2006.
- [5] 郡 宏志, 竹原 幹人, 大島 祐明, 小山 聡, 田中 克己: BlogRadio: Blog 情報の感情マイニングと可聴化に基づく Web 閲覧補完: 第16回データ工学ワークショップ論文集, 2C-i8, 2005.
- [6] 江村 恒一, 安木 慎, 宮崎 誠也, 久保山 哲二, 青木 輝勝, 安田 浩: SVMを用いたモブログテキストからの感情抽出: 電子情報通信学会技術研究報告. KBSE, Vol.106, pp.61-66, 2007.
- [7] Plutchik, R: The Multifactor-Analytic Theory of Emotion: The Journal of Psychology, 50, pp.153-171, 1960.
- [8] S.Aoki and K.Yamamoto: Opinion Extraction based on Syntactic Pieces: Proc. of PACLIC21, pp.76-86, 2007.
- [9] 藤村 滋, 豊田 正史, 喜連川 優: Webからの評判および評価表現抽出に関する一考察: 夏のデータベースワークショップ, 3, 2, pp.57-60, 2004.
- [10] 中山 記男, 江口 浩二, 神門 典子: 感情表現のモデル: 言語処理学会第11回年次大会, pp.149-152, 2005.