

対話型情報収集のための質問生成における否定辞挿入効果について

濱下 昌克†* 乾 孝司‡ 村上 浩司§ 新里 圭司§

† 筑波大学情報学群情報科学類 ‡ 筑波大学大学院システム情報工学研究科 § 楽天技術研究所

1 はじめに

近年、レビューテキストを解析することによって、サプライヤ（製造者や EC サイト運営者）は商品やサービスに対するユーザの意見や評判を容易に入手できるようになった。しかし、レビューテキストの中には一言だけの短い書き込みも多く見られるのが現状であり、当然ながらこのような書き込みから得られる情報は非常に少なくなる。例えば、「いまいち」と書かれた書き込みからは、ユーザが対象商品に対して否定的な評価をしていると判断できるが、「どの部分が」、「なぜ？」否定的評価につながったかを知る由もない。

上記のような状況においては、ユーザからのレビュー書き込みを待つ従来の受動的なレビューサイトシステムではなく、対話型インタフェースを備えたシステムが効果的であると考えられる。すなわち、書き込みが短い場合、システムがユーザに対して能動的に「□□の○○はいかがでしたか？」のような問いかけをおこなうことで、ユーザから追加の感想を引き出すようなシステムである。このような問いかけシステムでは、いつ／どのような問いかけをユーザに対しておこなうかを制御する質問生成モジュールが重要な構成要素になると言える。

本研究では、上記の質問生成モジュールのうち、ユーザに対して発する問いかけの文言（以下、質問文とも呼ぶ）に注目する。同一内容の問いかけを発するにもさまざまな文言を選択することができ、例えば、「○○は不便でしたか？」と問いかける場合と「○○は不便ではなかったですか？」と否定辞を挿入した場合では意図している質問内容は同一でも、ユーザが受ける印象には違いがある可能性がある。そこで本稿では、上記例のように特に否定辞に注目し、問いかけの文言に否

定辞を挿入する効果に関し、以下の3項目の調査をおこなう。

- 調査1) 否定辞を挿入した方が適切な質問文があるか？
- 調査2) どのような質問内容で否定辞を挿入するとよいか？
- 調査3) 否定辞挿入を考慮した質問文生成が実現できるか？

なお、本研究では、宿泊施設予約サイト「楽天トラベル^{*1}」を題材にしている。そのため、本稿で示す例文等もすべて宿泊施設に関するものである。

2 質問文の形式

質問文への否定辞挿入効果を検証する前に、本研究で扱う質問文の形式について述べる。質問文は以下に示すテンプレートに基づいて生成する。

テンプレート

[クエリ] は [質問内容語] (かったですか | でしたか) ?

テンプレートにはスロットが2つ用意されており、文頭のスロット [クエリ] は入力として与えられる情報収集の対象である。また、[質問内容語] はクエリに応じて埋め込まれる具体的な質問内容に関する語句である。文末表現は質問内容語の品詞に基づいて適切な一方が選択される。

このテンプレートによって実際に生成される質問文の例を以下に示す。例に示すように、スロット [クエリ] の値に応じてスロット [質問内容語] に適切な語句を自動選択することで多様な内容の質問文生成をおこなえる。

* 代表連絡先: m.hama@mibel.cs.tsukuba.ac.jp

^{*1} <https://travel.rakuten.co.jp/>

生成例 1

朝食は美味しかったですか？

生成例 2

ベッドは心地良かったですか？

3 調査

3.1 共通設定

情報収集対象となるクエリ、すなわちテンプレートの第 1 スロットに埋め込む語句として以下を使用した。

- 立地, 露天風呂, ベッド, 掃除, 朝食, 夕食, ランチ, 味付け, 空調, 受付, 接客, サービス

また、情報収集対象に対する質問内容、すなわちテンプレートの第 2 スロットに埋め込む語句は形容詞とした。具体的には IPA 辞書^{*2}のうち、品詞が形容詞、あるいは名詞（形容動詞語幹）となる単語とした。クエリ毎に適切な質問内容は異なることから、今回は以下の手続きに従って、上記単語から質問内容語として相応しい単語をクエリ毎に自動的に選択した。

1. CaboCha[3] を利用して、楽天データ公開（第 3 回）で公開されたレビューデータ [5] から係り受け情報を取得。
2. この情報を参照することで、クエリを含む文節と質問内容語の候補語句を含む文節との間の係り受け共起頻度を算出。
3. クエリ毎に頻度の高い（最大で）上位 100 件の単語を選択。

クエリ「朝食」に対して選択された質問内容語の例を以下に示す。

- 美味しい, 良い, ない, 残念, 欲しい, 嬉しい, 満足, 安い, 素晴らしい, 可能

3.2 調査 1) 否定辞を挿入した方が適切な質問文があるか？

【調査方法】

まず、2 節のテンプレートから生成できる質問文に対して、質問内容語の後ろに否定辞「ない」を挿入し新

たな質問文を用意することで、質問文の対を作成する。

- <否定辞なし>
朝食は美味しかったですか？
- <否定辞あり>
朝食は美味しくなかったですか？

このような質問文の対を 3.1 節で述べたすべての語句について作成する。

そして、上記の対データを楽天トラベルに精通している 1 名の被験者に提示し、1 節で述べた対話型インタフェースによる問いかけに使用する質問文として、より適切と思われる質問は<否定辞なし>と<否定辞あり>のどちらであるかを判断してもらった。この際、被験者にはひとつの質問文対が 1 行になるよう提示したが、<否定辞なし>と<否定辞あり>の左右の順序については質問文対ごとに無作為に入れ替えた。また、両者の適切さに違いがないと感じられた場合はそのように判断してもらうことにし、そのような事例は以下の集計から取り除いた。

【調査結果】

調査の結果、どのクエリに対しても一定の割合で否定辞を挿入した方が良いと判断された質問文が存在し、クエリあたりの平均で 18.7% の対が否定辞を挿入した方が良いと判断されていた。このことから、どのようなクエリでも質問内容によっては否定辞を挿入した方が良い事が確認された。

以下に判断結果の例を示す。

否定辞なしの方が良いと判断された質問文の例

サービスは丁寧でしたか？
ランチは美味しかったですか？
空調は良好でしたか？

否定辞ありの方が良いと判断された質問文の例

露天風呂は狭くありませんでしたか？
受付は無愛想ではなかったですか？
サービスは中途半端ではなかったですか？

3.3 調査 2) どのような質問内容で否定辞を挿入するとよいか？

【調査方法】

調査 1 から、質問内容によって否定辞を挿入した方が良い事がわかった。そこで次に、どのような質問

^{*2} <https://ja.osdn.net/projects/ipadic/>

内容の時に否定辞を挿入するとよいかについて調査する。

質問内容のなかには、あらかじめ良い評価の回答が期待できるものと、悪い評価が予想されるものがある。このうち、「露天風呂が狭い」のように、悪い評価が予想される質問内容の場合、直接的な表現で問いかけをおこなうとユーザに対して悪印象を増幅させてしまう可能性がある。そこでまず、悪い評価が予想される内容についての質問を生成する場合は質問内容に否定辞を挿入した方がよいという仮定をおくことにした。そして、調査1の質問文対データに対して、被験者の代わりに以下の否定辞挿入判定法によって、<否定辞なし>と<否定辞あり>のどちらがより適切な質問文であるかを機械的に判定し、その結果と調査1の被験者の判断結果を比較した。

● 否定辞挿入判定法：

ある質問文に対して、テンプレートの第2スロットに入る質問内容語が否定的な評価極性をもつ単語の場合を「悪い評価が予想される質問内容」として考えて否定辞を挿入する。そうでない場合は否定辞を挿入しない。ここで、単語が否定的な評価極性をもつか否かについては高村らの単語感情極性対応表 [4] を独自に人手で宿泊施設 (楽天トラベル) 分野にチューニングした辞書を利用した。

【調査結果】

結果を表1に示す。両者の一致率は0.817であり、比較的高い値となった。また、被験者が<否定辞あり>を選択した事例のうち、仮定も<否定辞あり>を選択した事例の割合は0.989であり、人が否定辞を挿入したい質問内容に関しては否定辞挿入判定法で対応できることがわかる。しかし一方で、仮定で<否定辞あり>を選択した事例のうち、被験者も<否定辞あり>を選択した事例の割合は0.537に留まっており、このことから、否定辞挿入判定法では挿入する必要のない質問内容に対して過挿入する傾向があることがわかった。

以下に両者の違いが生じた事例に関して、被験者が判断した方の質問文の例を示す。

表1 調査2の結果

		仮定	
		否定辞あり	否定辞なし
被験者	否定辞あり	87	1
	否定辞なし	75	253

被験者<否定辞なし>、仮定<否定辞あり>

接客は悪かったですか？
立地は不便でしたか？
空調は煩かったですか？

被験者<否定辞あり>、仮定<否定辞なし>

サービスは望ましくなかったですか？

ここまでの調査から、質問内容が否定的な評価極性 (negative polarity) となる場合には否定辞を挿入した方がよいことがわかった。このことは、否定極性の場合、否定辞を挿入することで評価極性を反転させ肯定極性 (positive polarity) となる文言で問いかけをおこなった方が良い場合があることが確認できた。しかし、必ずしも上記の通りではなく、質問内容が否定的な評価極性であっても否定辞を挿入しない方がよい事例も少なからず存在しており、より詳細な否定辞挿入判定法の検討が必要である。

3.4 調査3) 否定辞挿入を考慮した質問文生成が実現できるか？

【調査方法】

調査2で示した質問生成時に適用する否定辞挿入判定法は改善の余地があるとは言え、否定辞挿入を全くおこなわない場合と比べてどちらが良いかは不明である。そこで、調査3として両者の有効性を比較・検証する。

本調査では、まず、調査2の否定辞挿入判定法を適用して生成された質問文を調査1と同じ被験者に提示し、各質問文が対話型インタフェースによる問いかけに使用する質問文として適切か否かを改めて判断してもらった。調査1では質問文の対に対して相対的な判断を求めたが、今回は単独の質問文に対して絶対的な判断を求めた。この結果、適切な質問文であると判断された文集を正解質問文セットとする。

次に、上記で被験者に提示した質問文について、調査1で述べた係り受け共起頻度で順序付けをおこな

表2 調査3の結果

		MAP
否定辞	考慮	0.941
	考慮しない	0.634

い、正解質問文セットを参照することで、この順序のよさを評価する。評価指標には MAP 指標 [6] を用いる。このデータセットには否定辞が挿入された質問文が含まれている。また、被験者に提示した質問文のうち、否定辞が挿入された質問文をすべて削除した文集合を作成し、この文集合に対して同じく係り受け共起頻度で順序付けをおこない、この順序のよさを MAP 指標で計測する。このデータセットには否定辞が挿入された質問文が含まれていない。最後に2つの MAP 指標値を比較することで、両者のそれぞれの有効性を確認する。

【調査結果】

結果を表2に示す。この結果から、否定辞挿入判定法によって適切でない質問文も生成されるが、否定辞挿入を全くおこなわない場合に比べると良好な結果が得られていることが確認できた。また、各クエリで最も順位の高い否定辞を含む質問文の平均順位は6.4位だった。このことから否定辞は質問文を構成する重要な要素であることがわかる。

順序付け上位で生成された質問文の例を以下に示す。

順序付け上位の質問文の例 (クエリ: 露天風呂)

露天風呂は良かったですか?
 露天風呂は狭くなかったですか?
 露天風呂は素晴らしかったですか?

順序付け上位の質問文の例 (クエリ: 味付け)

味付けは良かったですか?
 味付けは美味しかったですか?
 味付けは辛くなかったですか?

順序付け上位の質問文の例 (クエリ: サービス)

サービスは良かったですか?
 サービスは嬉しかったですか?
 サービスは素晴らしかったですか?

4 関連研究

近年では深層学習に基づく一問一答型の対話システム [2] への関心が高まっているが、これらは基本的に

ユーザからの質問や命令に対し、システムがその応答として質問に回答したり命令を受けた動作を実行するものである。そのため、本研究で目標とするような、ユーザへ能動的に働きかけ、ユーザから情報を収集するような動作は想定されていない。

曾ら [1] は料理評価情報を収集する対話システムを提案している。彼らの研究は、ユーザから具体的な感想を引き出そうとする点で本研究と非常に近い。しかし、本研究で扱った否定辞挿入の効果など、モダリティ的な要素に注目した質問文生成については議論されていない。

5 おわりに

本稿では、ユーザに問いかけを行うことによってユーザから能動的に追加の感想を引き出すシステムの実現に向け、質問生成時に質問文に否定辞を挿入する効果に関して調査した。

今後は、否定辞挿入判定の規則性について詳細分析をおこなっていきたい。また、否定辞以外のモダリティ的な要素にも注目し、問いかけの文言がもつニュアンスの違いについて調査を進めたい。

参考文献

- [1] 曾傑, 高瀬裕, 中野有紀子. 対話システムによるユーザの料理評価収集. 言語・音声理解と対話処理研究会, 2017, B5(02), 94-95.
- [2] VINYALS, Oriol; LE, Quoc. A neural conversational model. arXiv preprint arXiv:1506.05869, 2015.
- [3] 工藤拓, 松本裕治. チャンキングの段階適用による日本語係り受け解析. 情報処理学会論文誌, 2002, 43(6): 1834-1842.
- [4] 高村大也, 乾孝司, 奥村学. スピンモデルによる単語の感情極性抽出. 情報処理学会論文誌, 2006, 47(2): 627-637.
- [5] 楽天データ公開 - Rakuten Institute of Technology https://rit.rakuten.co.jp/data_release_ja
- [6] 岸田和明. 情報検索における評価方法の変遷とその課題. 情報管理, 2011, 54(8): 439-448.