

## レビュー分析における日中間の評価の差異検出

王 全<sup>†</sup> 嶋田 和孝<sup>††</sup>

† 九州工業大学大学院 情報工学府 先端情報工学専攻

†† 九州工業大学大学院 大学院情報工学研究院 知能情報工学研究系

〒 820-8502 福岡県飯塚市川津 680-4

E-mail: †{q\_wang,shimada}@pluto.ai.kyutech.ac.jp

あらまし 近年、インターネットの普及に伴い、WEB上には商品やサービスに対する多くの評判情報が蓄積されている。これらの情報を分析することは、ユーザーにとって商品の選択について良い指標となる。商品を製造する会社にとって、商品について、アンケートを取らなくても商品のコメントを収集できるという利点がある。そこで、感情表現を用いた評判分析に応用する研究が盛んに行われている。しかし、今までの研究対象は単一の国内の同じ言語のレビューデータであることが多く、複数の国との間で同じ商品やサービスについての評価の差異の検出や分析などの研究は十分に行われていない。そこで本論文では、ホテルのレビューを対して、世界各地のホテルに対する日本語レビューと中国語レビューを対象データとして感情分析を用いて、評価についての差異の検出、分析を行う。

**キーワード** 評判分析、評価視点、差異検出、感情表現

## Detection of differences on evaluation points between Japanese and Chinese

Quan WANG<sup>†</sup> and Kazutaka SHIMADA<sup>††</sup>

† Graduate School of Computer Science and Systems Engineering

†† Department of Artificial Intelligence

Kyushu Institute of Technology,

680-4 Kawazu Iizuka Fukuoka, 820-8502 Japan

E-mail: †{q\_wang,shimada}@pluto.ai.kyutech.ac.jp

**Abstract** In late years, there are many reviews of products and services on the Web. For general consumers, analyzing these reviews has an important role to select a product or service. For companies, these reviews contain important information to improve their products or services. Therefore, sentiment analysis for reviews is one of important tasks in natural language processing. However, most of studies for the sentiment analysis have handled only one nation. In this paper, we focus on differences on evaluation points between Japanese and Chinese people. The target is hotel reviews. Our method detects differences on evaluation points from Japanese and Chinese reviews about same hotels.

**Key words** Sentiment analysis, evaluation points, difference detection, sentiment expressions

### 1. はじめに

インターネットの普及に伴い、WEB上には商品やサービスに対する多くの評判情報が蓄積されている。これらの評判を分析することで、ユーザーがインターネットショッピングをする時に良い指標となる。また、製品を製造する会社にとっても、製品についてのコメントを収集できるという利点がある。このようなことから、評判分析は重要であると考えられる。従来の

評判分析を行う場合、まず、評価情報を抽出する必要がある。評価情報を抽出する代表的な手法に、感情表現抽出が挙げられ、様々な研究や方法論が提案されている[1]。しかし、これらの研究では、多くの場合、単一の国を対象としており、複数の国との間のデータについて評価の傾向や差異を検出し、比較する研究があまり行われていない。一方で、複数の国との間のデータについて評価の差異を検出することは評判分析の応用システムのために大きな意義を持つと考えられる。例えば、国内で売上が順

調な商品が海外の市場で発売されても、自国と同様には売れないと場合がある。これは国によって評価のポイントが異なるためである。したがって、製品の良い評価、悪い評価を国別で分析する必要がある。その結果を利用することで、それぞれの国や国民マッチした製品やサービスの改良が可能になる。

本研究では、ホテルのレビューを対象とした日中間の評価差異に着目する。今回は、日本語で書かれたレビューは日本人が書いたものであり、中国語で書かれたレビューは中国人が書いたものという仮定を置き、分析をする<sup>(注1)</sup>。差異の検出を検出する際に最もシンプルな考え方は、片方の言語のレビューのみで顕著に出現する単語を探し出すことである。しかしながら、単純な単語の頻度だけでは、分析の対象としたい「評価のポイント」のみを分析できるとは限らない。そこで、頻度差の大きい単語と係り受けなどの関係にある感情表現の頻度も分析の対象とする。

また、分析の方法として、日本語のレビューを中国語に翻訳して分析するという手法や逆に中国語のレビューを日本語に翻訳して分析するという方法などが考えられるが、機械翻訳の精度は100%ではないため、片方の言語に寄せてしまうと翻訳した言語のみに何らかのノイズが生じる可能性がある。さらに、現状で中国語の感情分析のリソースが豊富ではないなどの問題もある。そこで本研究では、両言語を英語に翻訳し、翻訳された英語を分析することで、日中間の差異を検出するというアプローチを取る。

図1に提案手法の概要を示す。提案手法では、いくつかの地域に存在するホテルについて、そのホテルについて書かれた日本語と中国語のレビューを収集する。そして、その各レビューを機械翻訳器<sup>(注2)</sup>を用いて英語に翻訳する。翻訳された英語レビューに対して、頻度差のある単語の検出および感情語の頻度分析を行い、差異候補を検出する。実験では、この得られた差異候補の妥当性や解釈について人手で分析した結果を基に考察する。

## 2. 関連研究

本研究では、中国人と日本人との評価の差異を検出することを目的にしている。この差異と似たような考え方として文化差というのも考えられる。諏訪ら[2]は、日中間の文化差研究として、収集したデータセットに対して、Wikipediaの日本語版と中国語版の両方に、記事として存在するかであるかを調べ、記事の内容により、元の文化圏の内容を指しているが、伝わっていた知識の解釈が完全に再現されていない(これを第1種の文化差と呼ぶ)であるか、両方の文化圏にも存在するが、同じ意味ではないもの(第2種の文化差と呼ぶ)であるかを分類するという文化差検出手法を提案している。その結果、提案された文化差分類手法が従来の三つの分類手法((1) Wikipediaの記事

(注1) : データ数を増やすために英語で書かれたレビューに対して、そのレビューに付いたメタ情報(書き手の国籍)などを使うことも考えられるが、データの収集のしやすさや母語でない人はその言語でレビューを書くことは考えづらいことなどから今回はこのような仮定を置いた。

(注2) : Microsoft Translator: <http://www.bing.com/translator>

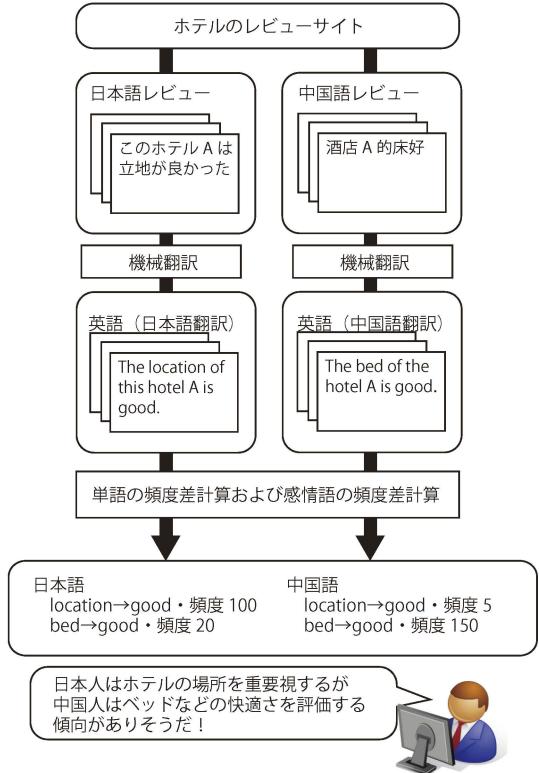


図1 提案手法の概要.

内の項目数に基づく手法、(2) Wikipedia の記事内の国名、言語名数に基づく手法、(3) Wikipedia の記事における試筆者の意図に基づく手法) のどれよりも文化差を判定する時に高い精度となると説明している。また、中崎ら[3]の研究では、 Wikipedia エントリのタイトル間の言語間リンクを翻訳知識として用い、特に日英における Wikipedia 関連語を用いたブログサイトの検索より、日英両方のブログの間の特定トピックに関して、二言語間の差異の分析手法を提案している。分析した結果として、特に「アルコール依存症」、「リストラ」、「著作権侵害」、「捕鯨」、「臓器移植」、「喫煙」、「サブプライムローン」の計7トピックについての日英間でトピックの関心内容が大きく異なることが分かった。Huら[4]は中国のブログサイト Weibo と日本語版 Twitter の間で同じトピック内容に対して、日本人と中国人の価値観の比較、対比実験を行った。価値観に関して、Weibo ユーザーは「好奇心」の質を表している。日本のツイッター・ユーザーは「繊細」の質を表しているということが分かった。

このように、二国間の文化差やブログ記事の関心などの差異について、比較、分析する研究は存在するが、同じ商品やターゲットに対して、二国間のレビューの内容の比較、分析する研究はない。本研究では、ホテルのレビューに対して、日本語レビューと中国語レビューの評価についての差異の検出、分析を行う。

## 3. 対象データ

本研究では TripAdvisor<sup>(注3)</sup> に投稿されたホテルに関するレ

(注3) : <https://www.tripadvisor.jp/>

ビューを対象とする。分析対象は日本語と中国語のレビューであるが、どのようなホテルを対象とするかによっても評価のポイントは異なると考えられる。そこで、今回はそれぞれの言語によるレビューの多い中国、日本、そしてアメリカにあるホテルのレビューを対象とする。また、日本のホテルや中国のホテルといった広い範囲から単に投稿数の多いレビューを収集すると適切な日中間の差異を検出できない可能性がある。例えば、分析対象となるアメリカのあるホテルが海に面したリゾート地に存在し、海に面したリゾート地のホテルは全体のホテルの高々数パーセントしかない場合を想像して欲しい。ここで、日本語と比較すると、中国語のレビューに「海が綺麗」や「綺麗な砂浜」などの表現が出現したと仮定しよう。データの絶対数が多ければこの中国語と日本語での出現頻度差には日中間の差異として意味があるかもしれない。しかし、そのようなホテルが少数であれば、それが日中間の評価の差異なのか、単なるホテルの立地に影響した偶発的な頻度差なのかの判断が難しくなる。このような問題を避けるために、各地域でのホテルの選定には、周辺環境などの条件が同じになるようにする必要がある。本論文では、具体的には、ホテルの場所は都市部で、近くに駅や地下鉄がある、アクセスが良い場所とした。

さらに、ホテルのグレードによっても評価のポイントは異なると考えられる。例えば、高級ホテルとビジネスホテルでは、評価のポイントが異なるであろう。したがって、本論文ではこの2種類を分けて収集する。

今回は中国、日本、アメリカにある高級ホテルそれぞれに対して日本語レビュー3000件、中国語レビュー3000件を収集した。同様に、各地域のビジネスホテルに対して日本語レビュー3000件、中国語レビュー3000件を収集した。その結果、高級ホテルのデータ数は18000件、ビジネスホテルのデータ数は18000件となり、以降はこの2つのデータセットを分析の対象とする。

#### 4. 評価の差異検出

本節では3.節で述べたデータセットから日中間の差異を検出する手法について述べる。提案手法では、まず、日本語レビューと中国語レビューを機械翻訳を使って翻訳し、同じ言語（英語）にまとめる。次は英語の自然言語ツールであるStanford CoreNLP<sup>(注4)</sup>を用いて、翻訳したレビューを解析する。差異検出では、まず、出現頻度差に基づき粗く日中間の差異を検出する。その後、感情語を利用してより詳細な評価の差異を分析する。

##### 4.1 頻度差に基づく差異の検出

最も単純な違いを検出する方法は日中のレビュー間での単語頻度の差に着目することである。すなわち、ある単語の日本語での出現頻度と中国語での出現頻度にn倍以上の差があれば、それは日中間で評価に差異があるとみなす。この手法では、nをどのような値とするかによって結果が異なるが、今回は経験的にn=1.5とする。

(注4) : <http://stanfordnlp.github.io/CoreNLP/>

表1 頻度差に基づく差異検出の例

単語	日本語の頻度	中国語の頻度
w <sub>1</sub>	100	10
w <sub>2</sub>	50	90
w <sub>3</sub>	1000	1200

表1を用いて説明する。この表の場合、単語w<sub>1</sub>の日本語のレビューでの出現頻度(100)と中国語での出現頻度(10)には1.5倍以上の差がある。同様に、w<sub>2</sub>は中国語(90)と日本語(50)に1.5倍以上の差がある。したがって、提案手法ではw<sub>1</sub>を日本人が評価する傾向のある語（差異単語）とし、w<sub>2</sub>を中国人が評価する傾向のある語（同じく差異単語）として扱う。w<sub>3</sub>は高頻度語ではあるが、お互いの言語での出現数に閾値n以上の差がないため、差異のない単語として以降の処理では対象外とする。

##### 4.2 感情表現に基づく差異の検出

前節では、頻度差に基づく単純な差異検出の手法を説明した。しかし、単なる頻度の差を見るだけでは、ある単語に対して、どう評価しているのかが判断できない。言い換えると、日本人と中国人の評価傾向の差異までは判断できない。例えば、「建物」という単語が、日中間で頻度差があったとしよう。この検出された差異に意味がないわけではないが、これだけでは十分ではない。さらに解析し、例えば「建物が綺麗」のような表現が抽出されれば、差異に関する理解が深まる。

このような問題を解消するために、本論文では感情表現に着目する。感情表現とは、テキスト中の書き手の主観的な表現である。これには良い、悪いといった形容詞に限らず、満足する、落胆させるといった動詞や、絶品、欠陥といった名詞も含まれる。本論文では、感情表現辞書としてSentiWordNet<sup>(注5)</sup>を利用する。感情表現辞書を利用することで、上記の「建物が綺麗」のような評価のポイントを抽出できるだけではなく、「建物に着いた」のような評価の差異検出には無関係な要素を抽出しなくなるというメリットもある。

本論文では、感情表現を考慮したスコアである感情表現比率(sr)を計算し、評価の差異の検出に利用する。まず、頻度差によって検出された差異のある単語の係り先と係り元の感情表現を感情表現辞書を用いて特定する。その結果を用いて、srは以下の式で計算される。

$$sr(w_i) = \frac{sentiNum(w_i)}{freq(w_i)}$$

ここでw<sub>i</sub>は頻度差に基づき検出された差異単語である。freq(w<sub>i</sub>)はw<sub>i</sub>の頻度であり、表1のw<sub>1</sub>であれば100、w<sub>2</sub>であれば90に相当する。sentiNum(w<sub>i</sub>)はw<sub>i</sub>と係り受け関係のある感情表現の数を表す。例えば、w<sub>1</sub>と係っているgoodが20回、niceが10回、excellentが30回出現していれば、sentiNum(w<sub>i</sub>)=60であり、sr(w<sub>1</sub>)=0.6となる。この値が高いほど係り受け関係のある感情表現が多く存在することを意味するため、評価の差異として有望な単語であることを意味し

(注5) : <http://sentiwordnet.isti.cnr.it/>

表 2 地域の変化の影響を受けていない単語（高級ホテル）

単語	アメリカ		中国		日本		3 地域統合	
	日本語の頻度	中国語の頻度	日本語の頻度	中国語の頻度	日本語の頻度	中国語の頻度	日本語の頻度	中国語の頻度
station	<b>823</b>	189	<b>1016</b>	340	<b>2025</b>	1424	<b>3864</b>	1953
check-in	<b>676</b>	361	<b>243</b>	148	<b>302</b>	166	<b>1221</b>	675
check-out	<b>186</b>	125	<b>155</b>	119	<b>172</b>	91	<b>513</b>	335
breakfast	<b>618</b>	362	<b>1557</b>	1035	<b>1246</b>	753	<b>3421</b>	2150
coffee	<b>317</b>	144	<b>256</b>	68	<b>185</b>	43	<b>758</b>	255
bed	602	<b>916</b>	354	<b>563</b>	297	<b>507</b>	1253	<b>1986</b>
bathroom	358	<b>572</b>	274	<b>454</b>	323	<b>618</b>	955	<b>1644</b>
decoration	19	<b>152</b>	18	<b>448</b>	13	<b>118</b>	50	<b>718</b>
swimming-pool	30	<b>91</b>	110	<b>153</b>	37	<b>74</b>	177	<b>318</b>
bar	76	<b>196</b>	178	<b>228</b>	87	<b>155</b>	341	<b>579</b>

ている。この場合も、日中間で  $n$  倍以上の差がある場合を差異があると呼ぶ。 $n$  の値は頻度のときと同様に 1.5 である。

$sr$  を用いることで感情表現のある差異単語を検出することができるようになるが、そのままでは、その差異のある単語が肯定的な評価を意味するのか否定的な評価を意味するのかは判断できない。そこで、以下の式で  $w_i$  の肯定度  $f_p(w_i)$  と否定度  $f_n(w_i)$  を算出する。

$$f_p(w_i) = \frac{1}{sentNum(w_i)} \sum_{j=1}^n posWord_j$$

$$f_n(w_i) = \frac{1}{sentNum(w_i)} \sum_{j=1}^n negWord_j$$

ここで  $posWord_j$  は差異のある単語 ( $w_i$ ) のと係り受け関係のある感情表現のうち、肯定的な意味を持つ単語を表し、 $negWord_j$  は否定的な意味を持つ単語を表す。この数値を比較することで  $w_i$  が肯定的な評価ポイントに関する差異なのか否定的な評価ポイントに関する差異なのかを容易に把握できる。

## 5. 実験・考察

3. 節で収集したレビューデータに対して、提案手法に基づき、差異を検出する。提案手法を適用したところ、地域（アメリカ、日本、中国）によって傾向が変わらない単語と地域によって傾向が変わる単語が存在した。地域によって傾向が変わらない単語は本論文で定義した差異であると考えられる。これについては 5.1 節で高級ホテルとビジネスホテルを区別ながら説明していく。一方で、地域によって傾向が変わる単語は日中間の評価の差異ではなく、特別な原因があると考えられる。これについては 5.2 節で事例に基づき考察する。

### 5.1 地域によって傾向が変わらない単語

まず、単純な頻度差に基づく手法（4.1 節）の結果について説明する。表 2 に高級ホテルに関して地域ごとの日本語および中国語での出現頻度と 3 つの地域を統合した場合の結果を示す。表中の太字は日中間で頻度が多い方を意味している<sup>(注6)</sup>。すなわち、表の上側の単語（station や breakfast, coffee など）は日本人が評価するポイントであり、下側（bed や decoration な

ど）は中国人が評価するポイントとして検出されたことを意味する。

この結果について、さらに感情表現に基づく手法（4.2 節）を適用し、より深く評価の差異について考察する。表 3 は表 2 の単語と係り受け関係のある感情表現とその頻度を表している。感情表現の隣にある括弧内の数字はその感情表現が頻度差による差異単語と係り受け関係のある感情表現が現れた数である。すなわち、日本語で 3864 回出現した単語 station と係り受け関係のある good が 60 回、great が 25 回、excellent が 3 回出現したことを意味している。この表から頻度差の大きい単語がどのような点について評価されているかを理解できる。例えば、check-in では、日本語でも中国語でも good や smooth, quickly などの感情表現が共起しており、「チェックインがスムーズだった」というような良い評価をしていることが分かる。一方で、評価の傾向は同じだが、check-in の出現頻度の差（1221 と 675）から、日本人がこのようなチェックインの快適さを中国人よりも重要な評価ポイントだと感じているという解釈ができる。coffee については、日本語のみ plenty のような量を表す感情表現が存在している。これから日本人が提供されたコーヒーの量や種類などの豊富さを評価することがわかる。

次に感情表現比率  $sr$  と肯定度  $f_p$  について見てみる<sup>(注7)</sup>。表 4 に表 2 の単語に関するそれぞれの値を示す。表中の太字は日本語と中国語で 1.5 倍以上の差があるものである。表の  $sr$  スコアから、日本人の感情表現を踏まえた中国人との差異は station, check-in, coffee などであることがわかる。一方で、中国人が日本人よりも気にするポイントは bed や bathroom, bar などであることがわかる。また、日本語においては check-in や check-out が肯定的評価を、中国語においては bar が肯定的評価を受けていることもわかる。この結果をまとめると、日本人はホテルの立地条件（station）やサービス（check-in や coffee）を評価する傾向があるのに対し、中国人はホテルの施設面を評価する傾向があることがわかる。

一方で、中国人が評価する傾向にある施設に関する項目で decoration の  $sr$  スコアについては日本語の方が高くなつた。こ

(注6)：当然 1.5 倍以上の差のある要素である。

(注7)：否定度  $f_n$  に関しては明確な差のある単語が存在しなかつたため省略する。

表 3 高級ホテルに関する頻度差の大きい語とそれと共に起する感情表現.

単語	日本語の頻度	感情表現とその頻度	中国語の頻度	感情表現とその頻度
station	<b>3864</b>	good (60), great (25), excellent (3), close (179), nearest (147), helpful (14), usefu (32), convenien (269)	1953	good (5), excellent (2), close (52), nearest (10), convenient (69)
check-in	<b>1221</b>	good(64),great(6),smooth(88),quickly(24), early(16),efficient(39),helpful(4), comfortable(40)	675	great(5),quickly(31),early(17) simple(9),fast(12),smooth(7), efficient(10)
check-out	<b>513</b>	perfect(5), nice(17), smooth(32), early(9), available(26), helpful(2), comfortably(31)	335	nice(2), excellent(1), perfect(3) early(16), fast(5) quickly(23) smooth(2), complimentary(9)
breakfast	<b>3421</b>	good(73), nice(15), great(48), excellent(46), perfect(4), available(15), provided(7), free(70), delicious(123), variety(43), plentiful(13), satisfied(30), enjoyed(3)	2150	good(60), great(33), excellent(30), nice(19), wonderful(5), provides(6), available(3), free(23), delicious(43), variety(5), rich(9), satisfied(2)
coffee	<b>758</b>	excellent(33), good(13), free(47), provided(5), available(3), delicious(46), plenty(24)	255	good(6), great(3), wonderful(1), supply(1), free(16), available(8), delicious(3), aromatic(2)
bed	1253	good(31), excellent(4), nice(6), big(5), large(23), spacious(41), comfortable(92), fluffy(9), clean(23)	<b>1986</b>	good(27), excellent(22), great(16), nice(10), large(97), big(11), huge(11), spacious(15), soft(7), comfortable(417)
bathroom	955	good(7), nice(17), excellent(9), large(20), spacious(35), huge(3), relaxed(2), comfortable(11), clean(48), luxury(8)	<b>1644</b>	good(46), nice(45), great(25), excellent(9), large(84), spacious(66), big(33), huge(22), comfortable(9), clean(50), luxury(34)
decoration	50	good(1), nice(5), beautiful(5), impressive(1), luxurious(2)	<b>718</b>	good(30), great(4), nice(6), beautiful(7), modern(5), fashion(2), luxurious(15)
swimming-pool	177	nice(6), wonderful(7), enjoyed(6)	<b>318</b>	nice(14), great(8), good(11), amazing(7), beautiful(13), large(15)
bar	341	nice(11), good(2), excellent(1), wonderful(6), available(5), enjoyed(12), relaxing(14)	<b>579</b>	good(24), great(39), wonderful(14), nice(6), enjoyed(30), beautiful(10), interesting(16)

表 4 高級ホテルに関する感情表現比率  $sr$  と肯定度  $f_p$ 

単語	日本語 $sr$	中国語 $sr$	日本語 $f_p$	中国語 $f_p$
station	<b>0.189</b>	0.071	0.452	0.430
check-in	<b>0.230</b>	0.135	<b>0.517</b>	0.223
check-out	0.238	0.182	<b>0.548</b>	0.200
breakfast	0.143	0.111	0.577	0.659
coffee	<b>0.226</b>	0.157	0.551	0.481
bed	0.187	<b>0.319</b>	0.439	0.527
bathroom	0.168	<b>0.257</b>	0.413	0.401
decoration	<b>0.280</b>	0.096	0.737	0.688
swimming-pool	0.107	<b>0.214</b>	0.670	0.673
bar	0.150	<b>0.24</b>	0.446	<b>0.645</b>

れは直感や他の分析結果とは異なる結果である。しかし、頻度の点（表 3）で見ると decoration は中国語のレビューが日本語と比べて圧倒的に多い（718 と 50）。これは  $sr$  スコアの算出方法に問題があったと考えられる。 $sr$  スコアは差異単語の出現頻度に対する感情表現の単なる比率であり、差異単語（この場合は decoration）の頻度を無視した計算式になっている。その結果、今回のような直感との逆転が生じている。より適切な  $sr$  スコアの算出方法の考察は今後の課題である。

次にビジネスホテルに関して実験結果を考察する。ビジネス

ホテルに関する頻度差の傾向は高級ホテルのものと大きく変わらなかったため、表 2 に相当するビジネスホテルに関する集計結果は省略する。一方で、感情表現との関係は高級ホテルの場合と異なる部分が存在した。表 5 にその結果を示す。高級ホテルの場合、存在する感情表現は肯定的なものが多かったが、ビジネスホテルの場合は否定的な評価が多くみられた。例えば bed や bathroom の small や noise の terrible などである。この結果を踏まえて、ビジネスホテルに対する  $sr$  と否定度  $f_n$  を算出する。表 6 にその結果を示す。表から bed と bathroom について中国人の方が強い反応を示し、その  $f_n$  の値からそれが否定的であることがわかる。同様に noise については日本人が強く否定的に反応していることも見て取れる。評価が否定的な側面にはなっているが、中国人が施設（bed と bathroom）に評価のポイントを置いている点は変わらず、これは日中間の評価の差異といえるだろう。noise は高級ホテルでは出現していない差異単語であるが、これはホテルの立地的な環境などを表していると考えられ、高級ホテルで立地面（駅との近さなど）を評価していた日本人の評価のポイントと一致している。

以上から、高級ホテルでは肯定的な面がレビューに現れやすいこと、ビジネスホテルでは否定的な側面が現れやすいことなどの傾向の差はあるが、両方のデータで一貫して日本人が評価

表 5 ビジネスホテルに関する頻度差の大きい語とそれと共に起する感情表現.

単語	日本語の頻度	感情表現とその頻度	中国語の頻度	感情表現とその頻度
bed	1521	small(30), narrow(21), dislike(5),	<b>2451</b>	small(131), narrow(30), short(7), hard(15),uncomfortable(96)
bathroom	721	small(39), narrow(15), dirty(5)	<b>1650</b>	small(249), narrow(6), old(12), bad(1)
noise	<b>462</b>	terrible(52), dislike(9), unwanted(32), annoyed(1)	157	bad(6), terrible(13)

するポイントと中国人が評価するポイントの差異が得られている。このような差異がわかれば、例えば日本人客を受け入れるときにどのような点に力を入れれば高い評価をもらえるか、逆に中国人の場合にはどこに力を入れれば良いかがわかり、ホテルが適切で効率の良い客の受け入れ戦略を練ることができ、評価の向上にも大きく寄与すると考えられる。これらの結果は、提案手法の有効性を示している。

### 5.2 地域によって傾向が変わる単語

5.2節では地域によって評価の傾向が変わらない単語についての結果を述べ、考察した。本節では、逆に地域によって評価の傾向が変わってしまった単語について議論する。

ホテルの地域（中国、日本、アメリカ）で頻度の傾向が異なった単語を表7に示す。これらについて、頻度の傾向が異なった理由を推測する。internet や wifi という単語は、アメリカと日本では中国語で、中国では日本語で多く出現している。中国のホテルにおいて日本語のレビューを調査したところ、internet や wifi という単語の周りには「繋がらない」や「アクセスできない」といった単語が散見された。これは中国政府の海外サイトへのブロック行為の不満であり、これを日中間の差とするかは議論の余地が残る部分である。次に、アメリカと日本で中国語の数が増えている点について考える。中国人は海外旅行のとき、旅行先で撮影した写真をブログなどにアップすることがよくある。中国人が中国にいる場合は自身の持つ通信機器などでこのような行為が可能であるが、海外では自国の通信機器が使えない場合も多く、別途ネットワークへの接続環境が必要になるとを考えられる。その結果、アメリカや日本でホテルに対してネットワークに関連する言及が多くなったのだと考えられる。

shopping や shopping-mall という単語が中国にあるホテルの日本語と中国語両方のレビューの出現回数の差はほとんどみられなかつたが、日本とアメリカにあるホテルの中国語のレビューでは出現頻度がかなり増えていた。これは、元々中国の税金が高く、同じ商品に関して海外のほうが安いという事情がある。その結果、海外旅行の際、ショッピングに対する関心が高くなるためだと考えられる。最近、海外で中国人が爆買するというニュースもよく耳にすることから、原因としては納得できると考えられる。

## 6. おわりに

本研究では、ホテルレビューを対象として、日中間の評価差を検出する手法について述べた。実験結果から、日本人は特にホテルのサービスや環境を評価し、中国人はホテルの施設面を評価する傾向があるという差異を検出できた。得られた差異はホテルの顧客戦略などに有効だと考えられ、提案手法の有効

表 6 ビジネスホテルに関する感情表現比率  $sr$  と否定度  $f_n$ 

単語	日本語 $sr$	中国語 $sr$	日本語 $f_n$	中国語 $f_n$
bed	0.037	<b>0.114</b>	-0.350	-0.493
bathroom	0.082	<b>0.162</b>	-0.374	-0.374
noise	<b>0.203</b>	0.121	-0.546	-0.669

表 7 地域によって頻度の傾向が変わる単語。

単語	アメリカ		中国		日本	
	日本語	中国語	日本語	中国語	日本語	中国語
internet	156	<b>261</b>	<b>167</b>	110	35	<b>214</b>
wifi	136	<b>238</b>	<b>98</b>	50	45	<b>195</b>
shopping-mall	78	<b>128</b>	65	62	19	<b>170</b>
shopping	76	<b>296</b>	264	277	126	<b>634</b>

性を確認した。

今回は最終的な結果の分析を人手で行った。このような分析をより容易に行うためには、得られた結果の可視化など、システムのインターフェースが重要になってくる。より使いやすく有効な知見を得るための差異検出システムとしての枠組みを考察することは今後の重要な課題の1つである。

本論文では、ホテルのレビューを対象として差異の分析を行ったが、提案手法はホテルに特化したものではなく、汎用性のある手法である。評価の差異はホテルに限らず存在すると考えられるため、他の製品やサービスを対象とした実験・分析・考察も興味深い課題である。

提案手法では、頻度差と感情表現に着目していた。特に感情表現は分析のために有効な要素である。一方で、評価を含む文に必ず明示的な感情表現が存在するとは限らない。感情表現を含まないが暗に評価をしている文や比喩や皮肉のような直接的な評価ではない文もレビュー中には存在する。このような難しい問題に対してどのように対応するかも今後の重要な課題である。

## 文 献

- [1] Bo Pang and Lillian Lee. Opinion mining and sentiment analysis, Foundations and Trends in Information Retrieval, 2(1-2), 2008.
- [2] 諸訪智大, 宮部真衣, 吉野孝. 日本語版・中国語版 Wikipedia を用いた文化差検出手法の提案, 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 1, pp. 257-266, 2014.
- [3] 中崎寛之, 川場真理子, 横本大輔, 宇津呂武仁, 福原知宏. 多言語 Wikipedia エントリを知識源とする特定トピックの日英ブログサイト検索と日英対象ブログ分析, 人工知能学会論文誌, Vol. 25, No. 5, 2010.
- [4] Yinjun Hu and Yasuo Tanida. Using Twitter Data to Infer Personal Values of Japanese Consumers, In Proceedings of the 29th Pacific Asia Conference on Language, 2015.