

化粧品リコメンドシステム拡張のための日本とタイにおけるレビュー表現調査

中島 陽子¹ Kanda Tiwatthanont² Lalita Na Nongkhai² 本間 宏利¹

A Proposal of Prediction Method Using Word Polarity Information for Future Event Prediction Support System

Yoko NAKAJIMA, Kanda Tiwatthanont, Lalita Na Nongkhai, Hirotoishi HONMA

Abstract: In recent years, with the spread of web-based review sites that allow users to enter and view reviews easily, product buyers are increasingly referring to user reviews before purchasing a product. In addition, Japanese brand cosmetics have gained popularity in the Asian region, and Japanese brand products can be found on foreign cosmetic websites. For example, in winter in Japan, when the air is dry, some users say they feel “moist” and “glutinous” after using cosmetics. Still, in hot and humid countries, they say “sticky” and “greasy.” Besides, it can be expected that the skin types and concerns of users are different. To investigate the differences between Japanese users and Asian users, we extracted and compared the characteristics of words and desired effects in user comments on Thai and Japanese cosmetics review sites. This paper reports on a survey for expanding the cosmetics recommendation system that can be extended to Asian users.

Key words: 自然言語処理, 評判分析, コスメティクス, リコメンドシステム

1 はじめに

近年, SNS に代表される Web サービスの普及に伴い, 他者の投稿したレビューを製品購入の判断材料とする消費者が増加している. 代表的なレビューサイトとして, 家電のレビューサイトである価格.com¹, 映画のレビューサイトであるみんなのシネマ², 化粧品のレビューサイトである@cosme³やVOCE⁴などある. 化粧品レビューサイトはユーザ数, 掲載製品数ともに年々増加しており, 選定や比較の情報入手にインターネットやレビューサイトを用いるユーザが多く存在する.

その中でも, 日本の化粧品が海外の通販サイトにならび人気を博している. 例えば, NIKKEI Asia web 版ニュース [1] によると中国大手通販サイト Alibaba では日本の小規模化粧品ブランドを取り扱うサイトの展開, また, AlibabaJAPAN⁵ではLazada⁶プラットフォームを介し日本の文化を含む商品を世界展開を進めており, 日本ブランドの化粧品も数多く提供している. @cosmeにおいては, 海外版のHP⁷において日本ブランドを発信しており, Global One Database にデータを集約し@cosme GLOBAL APP と連携するシステム⁸を持つ.

多くの通販サイトの商品を推薦するシステム手法の主

流は, ユーザの類似度や閲覧されたページ情報等を利用した強調フィルタリング手法が使われている [2], [3]. Iwabuchi ら [4] や Nakajima ら [5] は, 化粧品レビューサイトと化粧品成分サイトのデータを利用し化粧品に含まれる成分に注目し, 基礎化粧品におけるユーザと製品の相性の良し悪しはその製品に含まれる成分に強く依存するとの仮定をベースとして, 年齢や肌質の異なる各ユーザグループに対して所望の美容効果を期待できる製品のレコメンドシステムを開発した.

日本のデータを利用するレコメンドシステムをアジア地域に拡張する場合, 気候や自然環境, 食や文化の違いによって求める美容効果や肌に合う美容効果が異なることが予想され, 日本に住んでいるユーザのレビューが日本以外に居住するユーザにとって有用であるかどうか疑問が生じる. 例えば, 日本の冬季には空気が乾燥するため, 化粧品を使用したあとは「しっとり」「もちもち」のような表現がみられるが, 高温多湿の国では「べたべた」「ぎとぎと」のような使用感かもしれない. また, その国の環境下でユーザが求める肌質や悩みも違うことが予想できる. そこで, ユーザレビューから日本ユーザと日本以外のアジア圏ユーザの化粧品に関する表現の違いから新しい概念を構築することで, まだレビューが少ないまたはレビューがない日本ブランドの化粧品からアジア圏ユーザにより合った製品を推薦することが可能になると考える. 協調フィルタリングを用いた研究のほか, 評判分析やユーザが入力するタグ情報を用いる手法を採用しているものは見られ [6, 7, 8, 9] だが, 化粧品種類別や天候の違いを考慮した概念を用いたリコメンドシステムは他に見られない.

日本以外に居住するユーザのレビュー表現の違いの調査には日本ブランドが数多く流通しているタイのレビュー

¹ 釧路工業高等専門学校 創造工学科

² Thai Nichi Institute of Technology, Faculty of Information Technology

³ <https://kakaku.com/>

⁴ <https://www.jtnews.jp/>

⁵ <https://www.cosme.net/>

⁶ <https://i-voce.jp/>

⁷ <https://www.alibaba.co.jp/>

⁸ <https://www.alibaba.co.jp/service/lazada/>

⁹ <https://us.cosme.net/>

¹⁰ <https://www.istyle.co.jp/en/about/business-concept/keyword5/>

サイトから日本ブランド化粧品ของผู้ใช้คอมเมนต์中出现する単語やユーザーが求める美容効果を調査したについて報告する。

次章では使用する化粧品レビューサイトの解説, 3章ではタイと日本の環境の特徴, 4章では本研究の調査方法について述べ, 5章では調査結果を示し, 6章では考察し, 最終章ではまとめを述べる。

2 化粧品レビューサイト

化粧品に限定したレビューサイト Vanilla[10] と @cosme[11] について説明する。

@cosme @cosme は日本最大規模の化粧品分野のレビューサイトである。会員数約 590 万人, 総レビュー数約 140 万件, 総ブランド数約 3.4 万件, 総製品数約 32 万件である。ユーザーは製品購入の検討はもちろんのこと, その使用方法などの参考とするために @cosme を利用している。ユーザーは会員登録時に年代や肌質を登録し, ユーザーが各製品に対する評価として星数と良いと感じた効果を “美容効果タグ” を用いて付与することができる。付与できる効果タグの種類はレビューをする製品のカテゴリによって異なる。基礎化粧品カテゴリの場合は, 以下の 21 種類の効果タグを任意に付与することができる。

- 美容効果タグ (21 種類)
うるおい, 毛穴, ニキビ, 美白, 低刺激・敏感肌, アンチエイジング, UV カット, 肌のハリ・弾力, 爽快, 角質ケア, 顔のテカリ, 引き締め, 唇の荒れ・乾燥, 高 SPF・PA, 白くならない, 日焼け止め, 高クレンジング, 目のくま, スキンケア (美容情報)
- 肌質 (6 種類): 普通肌, 乾燥肌, 脂性肌, 混合肌, 敏感肌, アトピー肌
- 年代 (7 段階): 10 代, 20-24 歳, 25-29 歳, 30-34 歳, 35-39 歳, 40-49 歳, 50 歳以上
- 評価 (7 段階): 0-7 個の星で表される

自由記述形式で 2,000 文字以内で評価コメントを記載することもできる。@cosme サイトのユーザーレビュー画面を Fig. 1 に示す。ニックネーム, 年齢, 肌質, レビュー数, 星数, 日付, レビューコメント, 購入場所, 効果, 色, 関連ワードの情報が登録されている。

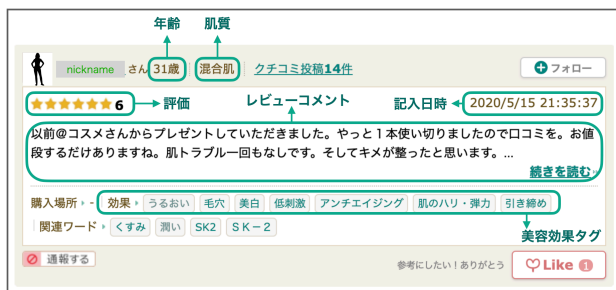


Figure 1: 化粧品コスメレビューサイト@cosme (日本) のレビュー画面例

Vanilla Vanilla はタイ最大規模の化粧品分野のレビューサイトである。取り扱う総ブランド数は 1300 件程度で

あり, @cosme とほぼ同様の情報が登録されている。キーワード, 化粧品のカテゴリ, ブランド名, 価格, 使用方法で化粧品を見つけて評価レビューを閲覧することができる。使用した化粧品を評価することで, 肌質や年齢に適した化粧品を推薦する機能を持つ。レビューを追加すればするほどより正確にユーザーにぴったりの分析をすることができる。Fig. 2 に示しているように肌質, 年代, レビュー数, 星数, 日付, レビュー, 写真, 美容効果, 購入場所, いつのタイミングでレビューを書いたかとレビューリンクが登録される。

- 美容効果タグ (19 種類)
爽快感, 保湿, ニキビ, 毛穴, 美白, シワ, 引き締め, 泡, 塗りやすい, イライラしない, 防水, かゆくない, UV カット, 洗い流しやすい, 使いやすい, なめらかな質感, シミ, そばかす
- 肌質 (6 種類): 普通肌, 乾燥肌, 脂性肌, 混合肌, 敏感肌, アトピー肌
- 年代 (6 段階): 10 代, 20-24 歳, 25-29 歳, 30-34 歳, 35-39 歳, 40 歳以上
- 評価 (5 段階): 0-5 個の星で表される



Figure 2: 化粧品コスメレビューサイト Vanilla (タイ) のレビュー画面例

3 気候環境

タイと日本の環境の違いの一つに気候があげられる。同じ製品を気候環境の異なる中で使用したレビューを考察するのでタイと日本の気候の特徴についてケッペンの気候区分⁹を用いて説明する。

タイの気候の特徴

1. タイ王国の多くはサバナ気候 (Aw) と熱帯モンスーン気候 (Am) に属する。
2. 雨季と乾季の明確な分化が特徴である。
3. 季節は主に乾期, 暑期, 雨期の 3 つに分けられる。
4. 平均気温は約 29 °C, 年間降水量はおよそ 1430mm 平均湿度は約 73% である。(バンコク観測データ)

⁹CLIMATE-DATA.ORG <https://ja.climate-data.org/>

日本の気候の特徴

- 日本の多くは湿潤亜熱帯気候 (Cfa) と温帯湿潤大陸性気候 (Dfa) および冷帯湿潤気候 (Dfb) に属する。
- 四季の明確な分化が見られる。
- 平均気温は 15.6 °C, 年間降雨量は 1435 mm, 平均湿度は月平均 50-70% である。(東京観測データ)

日本の北部で見られる冷帯湿潤気候は、夏は平均気温が 10 度を超すが冬は -3 °C を下回り積雪は根雪となる地域もある。タイは年間を通して日本の真夏の気候と似ていると言われる。

4 表現調査方法

@cosme と Vanilla の両サイトから同じ製品のレビューコメントを収集し、使用感に注目するため形容詞と副詞に限定しレビューコメントに使われている単語の比較を行う。比較には、文書に含まれる単語の重要度を評価する指標である TF-IDF (Term Frequency - Inverse Document Frequency) を用いる。各単語 t の文書内 d での出現頻度は式 (1) で表され、各単語 t が出現する文書数の逆数 (eq: 単語の重要度を上げる値) は式 (2) で表され、TF-IDF は式 (3) で表される。ただし、 n は出現回数、 N は全文書数とする。

$$tf(t, d) = \frac{n(t, d)}{\sum_{s \in d} n(s, d)} \quad (1)$$

$$idf = \log \frac{N}{df(t)} + 1 \quad (2)$$

$$tf - idf = tf \times idf \quad (3)$$

製品は両レビューサイトに存在する 4 製品について調査を行う。各製品の種類、価格、コメント数、評価を Tab. 1 に示す。価格は日本における価格¹⁰、評価は評価星数を $0 \leq \text{評価} \leq 1$ に正規化した値である。

各サイトから収集したレビューコメント文は、予め表記揺れなどの前処理をした後、日本語形態素解析器 MeCab¹¹ を適用し形容詞と副詞の単語を抽出する。タイ語のレビューコメントは、google 翻訳¹² を用いて日本語に変換した後、日本語文処理と同じ手順で単語抽出を行う。

製品	種類	価格(円)	コメント数		評価	
			V	C	V	C
製品 A	拭き取り化粧水	7,700	179	3353	0.882	0.7
製品 B	化粧水	696-	2063	1545	0.82	0.671
製品 C	日焼け止め	698-	1116	1242	0.85	0.729
製品 D	顔用日焼け止め	570-	57	38	0.786	0.7

Table 1: 4 製品の種類、価格と Vanilla と @cosme におけるコメント数と評価 (C:@cosme, V:Vanilla)

¹⁰価格.com: <https://kakaku.com/>
¹¹<http://taku910.github.io/mecab/>
¹²<https://translate.google.co.jp/>

5 調査結果

各製品のレビューコメントに含まれる形容詞と副詞に対し TF-IDF 値算出結果の上位 15 語を Tab. 2 および Tab. 3 に示す。単語は原型とし、TF-IDF 値の高い順に示す。

Table 2: 各製品における Vanilla と @cosme レビューコメント特徴形容詞の上位 15 語 (Vanilla:V, @cosme:C)

製品 A		製品 B		製品 C		製品 D	
V	C	V	C	V	C	V	C
良い	良い	良い	良い	良い	良い	良い	良い
ない	ない	柔らかい	ない	やすい	ない	やすい	やすい
高い	高い	ない	やすい	軽い	やすい	ない	白い
小さい	茶色い	ぼい	嬉しい	ない	軽い	ぼい	ない
白い	痛い	軽い	高い	ぼい	白い	軽い	安い
柔らかい	明るい	白い	安い	強い	よい	重い	にくい
軽い	薄い	やすい	すごい	重い	安い	脂っこい	高い
弱い	優しい	長い	新しい	脂っこい	みずみずしい	白い	軽い
黒い	古い	脂っこい	優しい	素早い	強い	うまい	すごい
ぼい	悪い	青い	よい	早い	高い	長い	悪い
やすい	すごい	小さい	痒い	長い	多い	鈍い	新しい
強い	赤い	寒い	酷い	白い	嬉しい	強い	痒い
優しい	強い	少ない	軽い	高い	すごい	安い	くい
大きい	安い	きつい	欲しい	薄い	重い	美しい	きつい
明るい	柔らかい	高い	ぬるい	速い	気持ち良い	優しい	痛い

Table 3: 各製品における Vanilla と @cosme レビューコメント特徴副詞上位 15 語 (Vanilla:V, @cosme:C)

製品 A		製品 B		製品 C		製品 D	
V	C	V	C	V	C	V	C
とても	やはり	とても	しっとり	とても	さらさら	少し	さらさら
本当に	よく	しっとり	たっぷり	本当に	とても	とても	少し
少し	つるつる	少し	しっとり	少し	本当に	よく	さらに
より	とても	本当に	とても	全く	よく	本当に	本当に
よく	ビリビリ	よく	少し	すぐ	ちょっと	ある程度	ベタベタ
ベタベタ	全く	より	よく	すぐ	これから	全く	すぐ
さらに	ちよっと	しばらく	すぐ	まだ	すぐに	しばらく	あまり
もう	初めて	全く	トロトロ	さらに	少し	もっとも	ドロドロ
しっかり	うっすら	まだ	さらに	あまり	しっかり	まだ	もっとも
かなり	もう	いっぱい	ヌルヌル	最も	もう	より	こそこそ
初めて	特に	あまり	ベタベタ	しばらく	やはり	実際	ほぼ
すっきり	まだ	初めて	あまり	かなり	特に	あまり	すっ
まったく	すっきり	すぐ	これから	実際	全く	もう	まさしく
再び	さっぱり	ベタベタ	特に	どう	ベタベタ	どう	何で
しっとり	あまり	すでに	ちっと	再び	すっ	何でも	だいたい

6 考察

製品ごとのレビューコメントの頻出単語をもとにユーザーが求めている美容効果や使い心地について考察する。製品の説明は @cosme サイトからの引用である。15 語のうち特徴的な語を選び、単語を含む例文を示し対象製品の特徴と合わせて考察する。Vanilla サイトは“V”, @cosme サイトは“C”で表し、特徴的な単語は「」, 例文またはフレーズを“”で示す。

1. 製品 A 商品説明

“3 種の AHA (アルファードロキシ酸) のふき取り化粧水。古くなった角質や洗顔で取りきれずに毛穴に残った汚れをおだやかに取り去り、透明感のある肌に保ちます。さらに、次につける化粧水や乳液の浸透をスムーズにします。”

【形容詞】

V: 「軽い」「軽いローションで、とてもきれいに拭くことができます。’, ‘軽い香りで肌をリラックスさせるのに役立ち、柔らかくふわふわになります。」

C:「茶色い」“ふき取ると茶色いものが結構つきます。”, “茶色い汚れがつきます。”

共通:「高い」C:“効果は高い”, C:“値段が高いのが痛い”, V:“値段は高いのにかなり良いです。”, V:“非常に費用対効果が高い。”

【副詞】

V:「ベタベタ」“顔は綺麗でベタベタしません。”, “ベタベタしないと感じたので使い続けました。”

C:「ピリピリ」“肌がピリピリして真っ赤になりました。”, “少しでもピリピリしたら使用を止めた方がいいです。”

共通:「よく」V:“化粧水の浸透もとてもよくなってお肌が柔らかくなったのを実感しました!”, C:“化粧水の浸透がよく感じる気がしました。”

製品Aは拭き取り化粧水なので汚れが落ちる、さっぱりするという傾向のコメントは共通に見られる。しかし、高温多湿のタイでは「とても良い」「ベタベタしない」「軽い」、乾燥時期が長い日本では「化粧水の浸透がよくなる」や「ピリピリといった刺激を感じる」「化粧水の浸透が良くなる」というコメントがみられた。気候や肌質の違いで使い心地が違う傾向が見られる。肌質に関しては、Vanillaのコメントに「脂っこい肌」というフレーズが@cosmeよりも多くみられたり、@cosmeのコメントにみられる「ピリピリ」は乾燥や敏感肌にみられる傾向であり、肌質の種類分布による違いがあると考えられる。

2. 製品B

商品説明

“4種類のヒアルロン酸(うるおい成分)を配合。肌が求めるうるおいを詰め込んだ、シンプルな処方設計の化粧水です。やさしいとろみで、たっぷりうるおいながら、すこやかな素肌を導きます。”

【形容詞】

V:「脂っこい」“お肌が脂っこい場合肌に多くの不快感を感じます”, “私のような脂っこい肌の女の子には向いていないので”, “顔はやわらかいですが、少し脂っこいです。”

C:「優しい」“全くピリピリせずに優しい使い心地でした。”, “アルコールフリーで優しい化粧水なのも安心感があります。”

共通:「軽い」C:“軽いとろみがあり肌になじみやすく”, C:“ささっとなじませるだけで軽い付け心地”, V:“べたつかず、軽いですね。”, V:“軽いローションの感触が良いです。”

【副詞】

V:「いっぱい」“そして私はまだ私の顔が水でいっぱいだと感じています。”, “朝起きて水でいっぱいです。”

C:「たっぷり」“たっぷりうるおい、吸い付くようなもちもち肌に。”, “安心してたっぷり使えるのも良いですね!”

共通:「しっとり」C:“敏感肌にもオススメのしっとりもちもち肌を目指せる化粧水です。”, C:“さっぱり使えて、しっとりうるおう化粧水です”, V:“弾力があり、柔らかく、しっとりとした肌になります。”, V:“もちもちのようにやわらかく、使用後はしっとりとしたみずみずしい顔になります。”

製品Bは「うるおい」「とろみ」「低価格」が特徴の製品であり、両サイトともに安くて良いというコメントが多くみられる。しかし、日本では「優しい」「使いやすい」「しっとり」「もちもち」はポジティブな使い心地に使われているが、Vanillaでは「脂っこい肌」にはネガティブな使用感がある一方、「水でいっぱい(しっとり)のようにポジティブな使用感がみられる。肌質によってはネガティブであるが、同じ肌質の度合いにより高温多湿の環境下でも「しっとり」を求めている傾向があると考えられる。

3. 製品C

商品説明

“高い紫外線防御効果と軽いつけ心地を両立したウォーターベースの日焼け止め。高い紫外線防御効果がありながら、水のように軽い使い心地を両立。肌になじむ透明感のある水感エッセンスで、ピタッと密着して白浮きしない、透明感のある仕上がりです。”

【形容詞】

V:「脂っこい」“ゲル状のテクスチャは脂っこい顔の方に適しており、嫌な感じがありません。”, “軽くて全体的にべたつかず、脂っこい肌なので嬉しいです。”

C:「白い」“服に白い汚れがつかないのも良い!!”, “変な白いモロモロも出ない!!”

共通:「強い」C:“SPFが強いと肌に負担がかかりがちだが、優しい使用感。”, C:“でも、日差しが強い日とかはやっぱり焼けてしまいますね”, V:“でもアルコールの匂いはとても強いです”, V:“私は長い間強い太陽の下にいましたが、私の肌は全く黒くなりませんでした。”

【副詞】

V:「ベタベタ」“日中は顔がベタベタする心配もなく日焼け止めに付けることができます。”, “伸びがよく、何よりベタベタゴワゴワしない!”

C:「さらさら」“さらさらした使い心地でとてもいいです。”, “とにかくさらさらで軽い所が気に入っています。”

共通:「本当に」C:“本当に使いやすさは群を抜いていました。”, C:“日焼け止め特有のキシキシ感や、塗ってる感、臭いやべたつきが本当に大嫌い。色々試しましたが製品Cに落ち着きました。”, V:“個人的には本当に好きです。”, V:“元のフォーミュラよりも本当に防水性があると思います。”

製品Cはジェル状の軽いつけ心地が特徴の日焼け止めであり、両サイト共通に「ベタベタしない」「さらさら」「伸びが良い」「軽い」がみられた。@cosme

では、「白くならない」「UV 効果が感じられない」と日焼け止めの概念である”塗布後は顔に白く残るもの”, また, “日に焼ける”ことに抵抗感を持っている傾向がみられる. 一方 Vanilla では, 「ベタベタしない」「脂っこい肌が良い」「汗で流れない」など高温多湿の環境に適應できることが好まれる傾向にある. UV 効果に関してのコメントはほとんど見られなかった.

4. 製品 D

商品説明

“汗ばんでもベタつかない、さらさら UV ミルク。乾燥感なく強力紫外線カット。さらさら撥水ベールで、汗・水はじいて落ちにくく、全身さらさらなめらかな使い心地。白くならない透明 UV カット処方。スーパーウォータープルーフなのに、いつもの洗浄料で落ちます。化粧下地にも。顔・からだ用。ホホワイトミュゲのやさしい香り。”

【形容詞】

V: 「脂っこい」 “この日焼け止めは脂っこい顔の人にぴったりだと思いました。”, “顔の油性をうまくコントロールしたい脂っこい顔の人に適した日焼け止めです。”

C: 「高い」 “日焼け止め効果も高いと思います。”, “UV 効果も高く、費用対効果の高い日焼け止めです。”

共通: 「白い」 V: “白いミルクは、広がりやすく、べたつかず、ざらざらの肌を整えます。”, C: “白い液状でたしかに使用感はさらさらとしています。”, C: “肌は白い方なので気にはならないけど、やや白くなります。”

【副詞】

V: 「とても」 “塗ると乳白色になるのでとても気持ちいいです。”, “テクスチャーはとても優しく、乳白色のローション。”

C: 「さらさら」 “腕などに使っていますが、塗ってすぐさらさらになります。”, “本当にさらさらとした使い心地。”

共通: 「少し」 C: “塗ると肌が少し白っぽくなるというのはあると思うので、ムラのないように伸ばすのが良さそうです。”, V: “ベースのように見えるので、肌を少し白くするのに役立ちます。”, V: “適用すると、顔が少し白くなります。”

製品 D はミルク状のさらさらした滑らかさが特徴の顔用日焼け止めである. Vanilla では, 軽い使い心地は製品 C 同様に「脂っこい肌合う」というコメントがみられる. 「UV 効果」については @cosme ではそれに言及する傾向が見られるが, Vanilla ではその傾向はない.

共通単語である「白い」では, 概念の違いが見られる. @cosme では「白くなってしまおう」というネガティブな意見に対し, Vanilla では「白くなるので気持ちがいい」「白くするのに役立つ」といったポジティブな意見も見られた.

両サイトの各製品の特徴語を含むコメントの考察より, 製品に対して評価 (星数) の差は少ないものの, コメントからは, 肌質の割合の差異や天候などの環境の違いによる製品種類に対する概念また, 単語の概念の違いを示唆していることを確認した.

nakajima ら [5] の開発した成分を考慮した化粧品リコメンドシステムでは年齢, 肌質と既存の美容効果タグに加えてコメント文から美容効果を示唆する語を抽出しデータとしている. 気候環境, 肌質の割合などの違いによって生じる化粧品の種類の概念や語の概念をリコメンドに利用する情報に追加することで, 気候や環境の違う地域への拡張が可能となると考える.

また, 特徴語として抽出した語の周辺の語も合わせて特徴語とする必要がある. 例えば, 「ベタベタ」はその後に続く語が「しない」または「する」で逆の意味になる. また, 主語が「製品が」または「肌が」によっても意味が変化する. したがって, 使用感や美容効果を表す単語の前後の単語を合わせて判定することで, 概念を抽出することが可能になると考える.

7 終わりに

日本製の化粧品を対象にタイと日本の化粧品レビューサイトのコメント文から形容詞と副詞に限定し特徴語を抽出し, 化粧品の使用感の表現の比較を行った.

調査の結果, 気候や環境, また, その国の肌質種類の割合によるコメントの違いがあり, 製品種類や気候によって製品に対する概念や単語の概念の違いがあることが明らかになった. 一般的な単語概念辞書にはない, 天候・環境, 肌質を考慮した製品種類別概念を構築し適用することで, 従来の化粧品リコメンドシステムをアジア圏を含む海外ユーザ向けに拡張することが可能になると考える.

今後は, 化粧品の種類別, 国の天候・環境, 肌質を考慮した概念の構築を目指す.

謝辞

本論文は, 在外研究員 (独立行政法人国立高等専門学校機構在外研究員制度) として泰日工業大学情報技術学部 (2019.9.1-2020.3.24) にて行った研究報告である. 本研究を進めるにあたり素晴らしい研究環境を与えて頂くとともに, 多大なるご指導・ご助言を賜りました Professor Ruttikorn Varakulsiripunth に敬意を表わすとともに厚く御礼申し上げます. また, 貴重なご意見を頂戴しましたプロジェクトメンバーの皆様に深く感謝申し上げます.

References

- [1] NIKKEI Asia, <https://asia.nikkei.com/Business/Retail/Alibaba-links-Japan-s-small-makeup-brands-to-Chinese-shoppers>, (12.9.2020)
- [2] J. S. Breese, D. Heckerman, and C. Kadie, “Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering,” Morgan Kaufmann Publishers, Tech.Rep., 1998.
- [3] X. Su and T. M. Khoshgoftaar, “A survey of collaborative filtering techniques,” *Advances in Artificial Intelligence*, vol. 2009, no. Article ID 421425, 2009.

- [4] R. Iwabuchi, Y. Nakajima, "Proposal of recommender system based on user evaluation and cosmetic ingredients," International Conference on Advanced Informatics, Concepts, Theory, and Applications (ICAICTA), 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICAICTA.2017.8090967.
- [5] Y. Nakajima, H. Honma, H. Aoshima, T. Akiba and S. Masuyama, "Recommender System Based on User Evaluations and Cosmetic Ingredients," 4th International Conference on Information Technology (InCIT), 2019, pp. 22-27, doi: 10.1109/INCIT.2019.8912051.
- [6] Y. Shirota, T. Hashimito, and T. Kuboyama, "Analysis of reputation of cosmetics on review website," Annual report of the Gakushuin University Computer Centre, Tech. Rep., 2013.
- [7] Y. Matsunami, M. Ueda, and S. Nakajima, "Proposal of a review analysis method aimed at judging the feeling of use and preference of cosmetics items," in *DEIM Forum*, vol. P3-1, 2015.
- [8] S. Abe and I. Kobayashi, "Development of review recommender system using cosmetic review data," in *SIG-DBS 2015-A-22*, 2015.
- [9] Y. Matsunami, M. Ueda, and S. Nakajima, "Evaluation item review automatic scoring method using cosmetic item evaluation expression dictionary," in *DEIM Forum*, vol. B1-1, 2016.
- [10] Vanilla, <https://www.vanilla.in.th/>, (Accessed 10.2019)
- [11] @cosme, <https://www.cosme.net/>, (Accessed 10.2019)