

単語の分散表現を用いたおいしさを表す言葉の 日英対訳の抽出

進藤 綺乃¹ 吉野 孝² 宮部 真衣³

概要：近年，訪日外国人観光客の増加により，観光産業における多言語対応が必要とされている．飲食店におけるインバウンド対策として，店舗の Web サイトの多言語化や店内への多言語メニューの設置が推進されている．しかし，多言語化されたメニューは，「とろとろ」や「サクサク」といった味を表現する言葉が失われてしまう．これらの言葉は辞書などで検索しても複数の対訳から適切な語を選択する必要があったり，また，適した対訳が辞書では得られない場合があったりする．そこで本研究では，食べ物のおいしさを表す言葉（シズルワード）に着目し，シズルワードの多言語翻訳により訪日外国人への料理の味情報の提供を目指す．本稿では，単語の分散表現を用いて対訳表現間の違いを考慮した日英対訳表現の抽出を行う．

Extraction of Japanese-English Translation for Expressing Palatability Using Distributed Representation of Words

1. はじめに

日本政府観光局の調べによると，年間訪日外国人旅行者数は 2011 年以降増加傾向にあり，2018 年には 3000 万人を突破した^{*1}．また，政府は 2020 年のオリンピック開催に向けて，年間訪日外国人旅行者数の目標を 4000 万人に設定^{*2}しており，今後も訪日外国人旅行者数は増えることが予想される．これを受けて訪日外国人を対象とした観光事業が多く進められている．訪日外国人を受け入れる対策が必要な場面は，宿泊施設や交通機関，娯楽施設など多岐にわたるが，本研究では特に飲食の場面に着目した支援について検討する．

観光庁が訪日外国人旅行者を対象に 2016 年に行った「訪日前に期待していたこと」のアンケートでは，「日本食を食べること」（71.2%）が最も多い回答であった．このことよ

り，日本食は外国人から注目を集めていることが分かる^{*3}．飲食店においては多言語メニューの設置が推進されているが，多言語メニューでは日本語メニュー上で用いられる「とろとろ」や「サクサク」といった，味を表現する言葉が失われてしまう場合がある．これらの言葉が翻訳されない原因として，日本語の食に関する言語表現の翻訳の難しさが挙げられる．Kamei ら [1] によると，物事の印象を表す言葉である擬態語は日本語以外の言語表現にはほとんどなく，日本特有の表現であることが述べられている．また，Inose ら [2] によると，日本の小説内に出現するオノマトペのうち，翻訳者によるオノマトペの翻訳省略率は 19.3%であった．このことから，日本では味を表現する際に擬態語や擬音語が多く使われているが，一部の表現は翻訳が難しく，本来のニュアンスを汲み取ることは難しい可能性がある．多言語化されたメニューには味に関する情報が含まれないことにより，訪日外国人に対して提供される料理の情報は，日本人が取得できる情報と比較して少ない．そこで本研究では，訪日外国人に多言語化された料理の味の情報を提供することで，日本滞在時の飲食店における料理の選択肢を広げることを支援する．

本研究は，おいしさを表す「シズルワード」[3]に着目し，味の想像を支援する．シズルワードとは，「サクサク」「か

¹ 和歌山大学大学院 システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama, Wakayama 640-8510, Japan

² 和歌山大学 システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University, Wakayama, Wakayama 640-8510, Japan

³ 公立諏訪東京理科大学 工学部
Faculty of Engineering, Suwa University of Science, Chino, Nagano 391-0292, Japan

^{*1} <https://www.tourism.jp/tourism-database/stats/inbound/>

^{*2} <http://www.mlit.go.jp/common/001126601.pdf>

^{*3} <http://www.mlit.go.jp/common/001179486.pdf>

りかり」のような表現であり、広告やパッケージなどにおいておいしさを表現する際に用いられている。外国人への情報提供における翻訳手法として、辞書を用いた翻訳がある。しかし、シズルワードの多くは複数の対訳表現を持つため、その中から適切な語を選択する必要がある。また、レシピやメニュー説明文では日本語のシズルワードに近いニュアンスで使うことができるが、辞書には対訳として掲載されていない表現が存在する。例えば“roasted”は日本語のシズルワードである「香ばしい」と近いニュアンスで使われるが、「香ばしい」の辞書翻訳の結果としては取得されない。このような辞書を用いた翻訳で取得できない対訳表現を、本研究では隠れた対訳表現と定義する。隠れた対訳表現は、単純な辞書の利用では取得が難しく、他の手法を検討する必要がある。

先行研究 [4] では、海外の飲食関連 Web サイトを用いた、シズルワードの対訳単語抽出手法を提案した。調査の結果、辞書と併せて海外の飲食関連 Web サイトを用いることで、外国人への情報提供におけるシズルワードの翻訳をより効果的に行うことができる可能性があることを示した。そこで本稿では、単語の分散表現を用いて、対訳表現間の違いを考慮したシズルワードの対訳単語抽出を行う。これにより、複数の対訳表現から料理の味の表現に適切な語を選択することを支援する。先行研究 [4] に基づいて、海外のレシピ投稿サイトと飲食店 Web サイトのテキストデータを用いて単語の分散表現を取得し、シズルワードの隠れた対訳表現を抽出する。抽出された隠れた対訳表現と辞書による英語対訳の 2 つを併せて、シズルワードの英語対訳とする。複数の英語対訳があるシズルワードを対象に、対訳表現間の違いについて調査する。

2. 関連研究

本章では、飲食店情報の提供に関する研究およびオノマトペの日英対訳に関する研究について述べる。

2.1 飲食店情報の提供に関する研究

Nobumoto ら [5] は、翻訳の簡易化を考慮した、類推ベースのレストランメニュー記述を提案している。メニュー記述は料理名と食材を加算および減算した式で構成されており、日本料理を他国の似た料理とそれらとの違いで記述することで、レストランメニューの新たな多言語表現を提案している。この研究は料理の味に関する情報の提供は考慮していない。本研究では、シズルワードを用いたおいしさ情報を含むメニュー説明文を提供することにより、訪日外国人旅行者の支援を行う。

Danone ら [6] は、ユーザがレストランのレビューをより適切に評価するための、レストランの違いを視覚化するためのフレームワークを提案している。レストラン間の違いを、レビューサイトから取得したレビューに CRF 法を適

用することによってモデル化している。また、提案された手法を用いてレビューシステムを構築し、棒グラフ、スパイダーグラフ、および表の 3 つの視覚化方法を比較している。Kato ら [7] は、レビューから食品の未知および既知のオノマトペを抽出し、これらのオノマトペを用いてレストランを検索するシステムを Firefox アドオンとして実装している。利用者によるシステム評価の結果、特定のカテゴリ内で出現回数が 600 を超えるオノマトペが、各食品のカテゴリ内で利用されるオノマトペとして妥当であることがわかった。これらの研究はいずれも、訪日外国人に対する考慮はされていない。本研究では、訪日外国人に多言語化された料理の味の情報を提供することで、日本滞在時の飲食店における料理の選択肢を広げることを支援する。

2.2 オノマトペの日英対訳

共著者の一人の宮部ら [8] は、辞書を用いたシズルワードの日英対訳の比較調査を行った。おいしさ表現としての妥当性の評価と、シズルワードの対訳としての妥当性の評価を、3 名の翻訳者により評価した。その結果、ほとんどのシズルワードについては、辞書を用いて対訳表現を取得可能であることが分かった。しかし、複数の対訳表現が取得されるシズルワードについては、おいしさに関する表現でないものや、そのシズルワードの意図を表せない対訳が含まれる場合があるため、シズルワードとして用いる際には取捨選択をしなければ、ニュアンスが伝わらない可能性があることがわかった。本研究では、単語の分散表現を用いて、複数の英語対訳があるシズルワードを対象に、対訳表現間の違いを調査する。

Inose ら [2] は、日本語の小説中に現れるオノマトペと擬態語を英語とスペイン語に翻訳する 9 つの方法を検証し、それぞれの翻訳方法の特徴について調査している。検証の結果、多くのオノマトペと擬態語は形容詞および副詞、動詞によって翻訳されることがわかった。また、対象の文章中にあるオノマトペと擬態語のうち、19.3%は英語またはスペイン語で適切な対訳が見つからず、翻訳が省略されていることがわかった。本研究ではこれらの知見を用いて、対訳表現となる単語を形容詞および副詞、動詞に限定する。

また、辞書を用いない翻訳手法に、Mikolov ら [9] が提案する Translation Matrix に基づく手法がある。これは、Word2Vec の学習方法の特徴を利用した翻訳手法である。Word2Vec は前後の単語関係によって学習を行うため、文構造が似ている言語間の単語ベクトル空間では単語間の関係が類似する。そのため、英語とスペイン語のような文構造の似通った言語は、単語ベクトルの配置位置によって単語の翻訳を行うことができる。しかし、英語と日本語のような文構造が異なる言語では、この手法は用いることができない。

3. シズルワードの対訳単語抽出

本研究では、訪日外国人旅行者支援の一つとして、レストランのメニュー説明文などに含まれるおいしさ情報を多言語化することで、料理の味情報の提供を図る。本稿では、複数の対訳表現から料理の味の表現に適した語を選択することを目的として、単語の分散表現を用いた、複数の対訳表現間の違いを考慮したシズルワードの対訳単語抽出を行う。観光庁が発行している、観光立国実現に向けた多言語対応の改善・強化のためのガイドライン^{*4}においては、多言語対応として、英語併記を行うことが基本とされており、訪日外国人旅行者の支援においても英語の対応優先度が高いと考えられる。そこで今回は、英語を翻訳対象とし、シズルワードの対訳単語抽出を試みる。

本章では、提案手法の概要について説明した後、翻訳対象とするシズルワードおよび提案手法で用いる学習データ、隠れた対訳表現の取得について述べ、複数の対訳表現間の違いの調査について述べる。

3.1 提案手法

本稿では先行研究 [4] に基づいて、Word2Vec[10] により単語の分散表現を取得し、単語間の類似度によって隠れた対訳表現を取得する。Word2Vec は Mikolov ら [10] により提案された、2 層のニューラルネットワークを用いて、前後の文脈単語の情報から単語のベクトル表現を学習するモデルである。Word2Vec により獲得された分散表現により、特定の単語ベクトルと意味が類似している単語ベクトルの抽出や、ベクトル同士の意味の足し引きが可能となる。取得された隠れた対訳表現と辞書による英語対訳の 2 つを併せて、シズルワードの英語対訳とする。複数の英語対訳があるシズルワードを対象に、対訳表現と類似度の高い食材や調理法および味や見た目に関する単語を、対訳表現の特徴語として抽出する。抽出された特徴語から、その対訳表現に適した料理特徴を決定し、複数対訳間で料理特徴の比較を行う。

3.2 翻訳対象シズルワード

翻訳対象とするシズルワードを表 1 に示す。大橋ら [3] は、シズルワードをおいしさの感じ方によって「味覚系」「食感系」「情報系」の 3 分野に分類している。先行研究 [11] として行った、料理を表現するシズルワードの自動抽出においては「おいしさを感じる言葉」[3] に掲載されている領域別シズルワードランキングを参考に、領域別シズルワードランキングの上位 30 語、計 90 語のシズルワードを対象として用いた。本稿では、これら 90 語のシズルワードのうち、辞書による翻訳が難しいとされるオノマトペと擬態

表 1 翻訳対象のシズルワード

Table 1 Sizzle words for translation.

領域	シズルワード
食感系	ジューシー, もちもち, もっちり, とろける, さくさく, ほくほく, とろーり, しゃきしゃき, コシのある, 口溶け, サクツと, ふっくら, ふわふわ, ふんわり, カリッと, なめらか, とろとろ, あつあつ, ふわっと, ぱりっと, さっくり, ほかほか, とろっと, しゃきっと, しっとり, 舌ざわり, かりかり, からっと
味覚系	うまみ, コクがある, 香ばしい, 風味豊か, くせになる, やみつき, 濃厚, 味わい深い, 深みのある, まろやか, スパイシー, 飽きのこない, クリーミー, こんがり, 後味がよい, あっさり, 後味すっきり, ピリ辛, スイート, さっぱり,マイルド, 脂の乗った, リッチ, 芳醇, デリシヤス, さわやか, 甘い, すっきり

語を多く含む領域である「味覚系」「食感系」のシズルワード、計 59 語^{*5}を対象とする。これらの領域のシズルワードを、Weblio 英和・和英辞典^{*6}と goo 辞典^{*7}の 2 つの辞書を用いて英語に翻訳した結果、対訳表現が得られた 56 語のシズルワードを翻訳対象のシズルワードとして利用する。複数の辞書を用いた理由は、辞書の種類によって対訳表現が異なることがあるため、複数の辞書を用いた方がより多くの対訳表現を取得できると考えたからである。

3.3 学習データ

学習データには、ユーザ数が世界で一番多い、アメリカのレシピ投稿サイトである Allrecipes^{*8}のレシピページ内のテキストと、世界展開されている飲食店チェーンがまとめられている、Wikipedia の “List of restaurant chains” ページ^{*9}にある飲食店 Web サイトのメニューページ内テキストを用いた。レシピは、Allrecipes の 90 個のカテゴリ内をそれぞれ検索し、検索結果の 1 ページ目に現れたレシピ、計 5,838 件を用いた。Web サイトは、Wikipedia の “List of restaurant chains” ページにある 85 店舗の飲食店 Web サイトを用いた。レシピページのテキストデータにはレシピタイトル、レシピの概要、材料、作り方、レシピに対するコメントが含まれる。飲食店 Web サイトのテキストデータにはメニュー名、メニュー説明文、価格、レストランやメニューに対するレビューが含まれる。これらのテ

^{*5} 領域別シズルワードランキングの上位 30 語から、分析を行うにあたって有用ではなかった、味覚系の「美味」を除いたため、「味覚系」のシズルワードは 29 語である。

^{*6} <https://ejje.weblio.jp/>

^{*7} <https://dictionary.goo.ne.jp/en/>

^{*8} <https://www.allrecipes.com/>

^{*9} https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_restaurant_chains

^{*4} <http://www.mlit.go.jp/common/001029742.pdf>

キストデータから、Word2Vec モデルの精度低下につながると考えられる前置詞、基数、限定詞、法助動詞、固有名詞、代名詞を排除したものを学習データとする。この学習データを用いて CBOW モデルによる Word2Vec モデルを作成する。次元数やウィンドウサイズの異なる複数のモデルを作成し、シズルワードの英語対訳と類似度の高い単語をそれぞれのモデルで比較した。その結果、隠れた対訳表現取得の対象である、形容詞および副詞、動詞が一番多く出現するモデルを使用した。使用したモデルの次元は 200、ウィンドウサイズは 7、反復回数は 10 に設定されている。

3.4 隠れた対訳表現の取得

図 1 に隠れた対訳表現取得のフローチャートを示す。まず、辞書でシズルワードの英語対訳を得る (図 1-(1))。次に、英語対訳をクエリとして Allrecipes のサイト内検索を行い (図 1-(2))、検索結果が 0 件の時は隠れた対訳表現取得の対象外とし (図 1-(3))、検索結果が 1 件以上のものをおいしさの表現と判断し、隠れた対訳表現取得の対象とする (図 1-(4))。日本語のシズルワード 56 語に対する英語対訳のうち、おいしさの表現であると判断されたものは延べ数として 110 語、異なり数として 66 語である。次に、学習データを用いて Word2Vec のモデルを作成し、(4) で得られたおいしさの表現と類似度の高い上位 10 件の単語を取得する (図 1-(5))。取得された単語のうち、形容詞および副詞、動詞をシズルワードの英語対訳の類似表現として抽出する (図 1-(6))。抽出した類似表現について、それがシズルワードの対義語であるかどうかを、著者が辞書で確認する (図 1-(7))。対義語であるかの確認を行う理由は、同じ文脈で使われる単語を類似度の高い単語として出力するという Word2Vec の特性上、抽出した類似表現に対義語が含まれる可能性があるためである。シズルワードの対義語でない類似表現について、シズルワードの英語対訳としての妥当性の検証を行い、妥当であると判断されたものを隠れた対訳表現として取得する (図 1-(8))。妥当性の検証については先行研究 [4] と同様に、シズルワードをクエリとした国内レシピサイトの検索結果のレシピ特徴と、シズルワードの類似表現をクエリとした海外レシピサイトの検索結果のレシピ特徴との比較により行う。

3.5 複数の対訳表現間の違いの調査

複数の英語対訳があるシズルワードを対象に、対訳表現間の違いについて調査する。

取得された隠れた対訳表現と辞書による英語対訳の 2 つを併せて、シズルワードの英語対訳とする。複数の英語対訳があるシズルワードは 42 語である。これらのシズルワードを対象に、英語対訳と類似度の高い上位 10 件の単語から特徴語を抽出する。特徴語は、著者が英和辞書から得られた、単語の日本語訳をもとに決定した。抽出された特徴

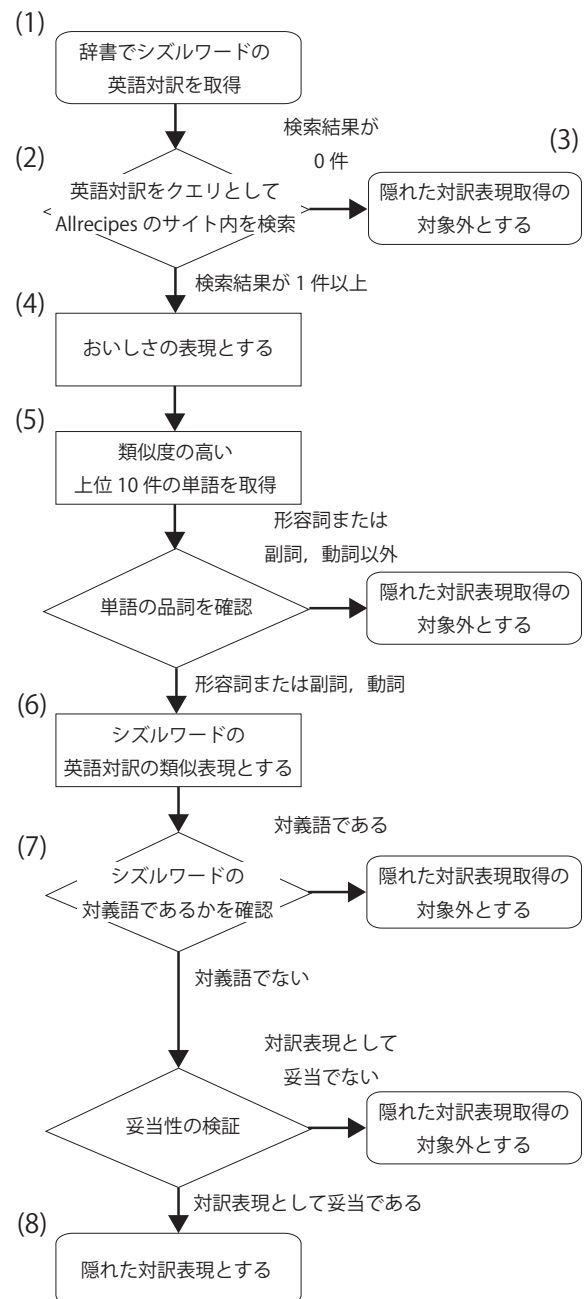


図 1 隠れた対訳表現取得のフローチャート

Fig. 1 Flow chart of hidden translations extraction.

語は「食材および料理」「調理法」「味および見た目」の 3 種類に分類される。「食材および料理」に分類される特徴語の例として、“spice”, “brownie”, 「調理法」に分類される特徴語の例として, “mix”, “bake”, 「味および見た目」に分類される特徴語の例として, “fruity”, “fluffy” などが抽出された。英語対訳から抽出された特徴語から、その対訳表現に適した料理特徴を決定する。料理特徴を複数対訳間で比較することにより、対訳表現間の違いについて調査する。

4. 対訳抽出結果と考察

3.4 節で述べたとおり、日本語のシズルワード 56 語に対するおいしさの表現は延べ数として 110 語、異なり数とし

て 66 語である．Word2Vec を用いてこれらの単語と類似度の高い上位 10 件の単語を取得し，シズルワードの隠れた対訳表現を取得した．複数の英語対訳があるシズルワードを対象に，英語対訳と類似度の高い上位 10 件の単語から特徴語を抽出し，対訳表現間の違いについて調査した．

本章では，取得された隠れた対訳表現および複数の対訳表現間の違いの調査結果を提示し，提案手法によるシズルワードの対訳単語抽出の可能性について議論する．

4.1 取得された隠れた対訳表現

3.4 節で述べた手法を用いて，シズルワードの英語対訳 110 語について，隠れた対訳表現を取得した．その結果，隠れた対訳表現は延べ数として 61 語，異なり数として 36 語が取得された．日本語のシズルワード 56 語に対して，隠れた対訳表現が取得されたシズルワードは 35 語 (62.5%) あった．また，1 つのシズルワードにつき取得された隠れた対訳表現の数は，平均は 1.79 語，最大値は 6 語，最小値は 0 語，標準偏差は 1.05 語であった．

表 2 に，取得された隠れた対訳表現とそのシズルワードとその英語対訳の一部を示す．シズルワード「さわやか」の英語対訳 “refresh” からは，隠れた対訳表現 “fruity” が取得された．複数の英語対訳をもつシズルワード「もっちり」からは，英語対訳 “puffy”, “sticky” それぞれについて，隠れた対訳表現 “puff”, “knead” が取得された．また，シズルワード「濃厚」の英語対訳 “dense” からは，2 つの隠れた対訳表現 “decadent”, “fudgy” が取得された．このように，1 つの英語対訳から隠れた対訳表現を複数取得できているものもあった．しかし，シズルワード「香ばしい」の英語対訳 “spicy” からは，隠れた対訳表現 “savory”, “smoky” が取得されたが，そのうちの 1 つである “savory” は，「香ばしい」の英語対訳としてすでに出現している．このように，複数の英語対訳があるシズルワードには，そのシズルワードの別の英語対訳が，隠れた対訳表現として相互に出現しているものがあつた．本研究では，隠れた対訳表現を辞書による翻訳で取得できない対訳表現であると定義している．そのため，取得された隠れた対訳表現がそのシズルワードの別の英語対訳である場合は，隠れた対訳表現としては不適切である．このような表現は，取得された対訳表現 61 語のうち 7 語あつた．すなわち，取得された対訳表現のうち，隠れた対訳表現の定義に当てはまるものは 54 語である．

提案手法を用いることで，辞書により取得されたシズルワードの英訳表現 110 語に加えて，54 語の隠れた対訳表現を取得することができた．このことから，辞書と併せて単語の分散表現を用いることで，外国人への情報提供のためのシズルワードの翻訳を，辞書のみを用いた翻訳よりも効果的に行うことができる可能性がある．

表 2 取得された隠れた対訳表現の一部

Table 2 Part of extracted hidden translations.

シズルワード	英語対訳	隠れた対訳表現
さわやか	refresh	fruity
ほくほく	steam hot	warm
あつあつ	fresh cook	simmer
もっちり	puffy	puff
	sticky	knead
ふわふわ	fluffy	light
	softly	super-moist
濃厚	dense	decadent fudgy
	rich	creamy
香ばしい	spicy	savory smoky
	savory	smoky
かりかり	crisp	crunchy crispy
	crunchy	crispy

4.2 シズルワードにおける複数の対訳表現の比較

4.1 節で取得された隠れた対訳表現と辞書による英語対訳の 2 つを併せて，シズルワードの英語対訳とする．複数の英語対訳があるシズルワード 42 語を対象に，3.5 節で述べた手法を用いて対訳表現間の違いについて調査を行った．対象のシズルワードの英語対訳は延べ数として 147 語，異なり数として 79 語である．重複を除いた英語対訳 79 語に対して，特徴語を抽出できた英語対訳は 72 語 (約 91.1%) あつた．

英語対訳から抽出された特徴語の一部を表 3 に示す．表 3 より，“taste” の特徴語として “cayenne”, “jalapeño”, “sambal” といった，唐辛子や辛味調味料が出現していることから，“taste” は唐辛子を使った料理や辛い料理の表現に適していると考えられる．また，“juicy” の特徴語として “rib”, “thigh” といった，肉の部位を表す単語が出現しており，“fall-off-the-bone” という肉の柔らかさを表現する単語が出現していることから，“juicy” は柔らかい肉料理の表現に適していると考えられる．しかし，“warm” からは調理法の特徴語を 2 つ抽出することができたが，そのうちの 1 つの “cool” は対義語であるため特徴語として

*10 “jalapeño” はスペイン語表記．英語表記は “jalapeno”

表 3 抽出された特徴語の一部
Table 3 Part of extracted Feature words.

英語対訳	食材および料理	調理法	味および見た目
taste	cayenne jalapeño* ¹⁰ sambal	dash	抽出結果なし
juicy	rib thigh	抽出結果なし	succulent flavorful fall-off-the-bone
warm	抽出結果なし	cold soak	抽出結果なし
fresh bake	cheese garnish panko garlic mozzarella	sprinkle fold smoke shred	抽出結果なし

は不適切である。このように、特徴語が2つ以下の英語対訳は対義語の出現や特徴語の不足により、料理特徴を確認することができなかった。このような特徴語の少ない対訳表現は13語あった。また、“fresh bake”からは食材および料理の特徴語を5つ、調理法の特徴語を4つ抽出することができたが、食材と調理法のいずれの特徴語においても共通点がなく、料理特徴を定めることができなかった。しかし、様々な種類の食材や調理法が特徴語として出現していることから、特定の料理に依存せず幅広い料理を表現できると考えられる。このような汎用性のある対訳表現は5語あった。

表4に、対訳表現間の違いを確認できたシズルワードと表現に適した料理特徴の一部を示す。英語対訳の料理特徴を比較することで、複数の対訳表現間の違いを確認できたシズルワードは30語(約71.4%)あった。シズルワード「ほくほく」の英語対訳“steam hot”はご飯や麺、じゃがいもなど、穀物を使った料理の表現に適していると考えられる。これは、特徴語として“rice”, “noodle”, “potato”といった、穀物に関連する単語が出現していたためである。これに対して、「ほくほく」の別の英語対訳“fragrant”は特徴語に共通点がないため、特定の料理に依存せず幅広い料理を表現できると考えられる。また、シズルワード「ふわふわ」の英語対訳“fluffy”, “light”はどちらもケーキなどのお菓子の表現に適していると考えられる。これは、2つの英語対訳に共通して“pancake”, “yolk”, “foamy”, “frothy”といった、

ケーキ作りに関連する単語が特徴語として出現していたためである。また、互いが類似度の1番高い単語として出現していたことから、“fluffy”と“light”は表現の違いが少なく、どちらも同じような料理を表現できると考えられる。また、シズルワード「濃厚」の英語対訳は6つ存在するが、すべての対訳において表現に適した料理特徴に微妙な違いがある。そのため、「濃厚」を表現する際には対象の料理と近い特徴を持つ対訳表現を用いることで、料理の味をより適切に表現できると考えられる。

提案手法を用いることで、複数の対訳表現があるシズルワードの約7割で、対訳表現間の違いを確認することができた。「食材および料理」「調理法」「味および見た目」の3つの特徴語をシズルワードの英語対訳から抽出することで、それぞれの対訳表現に適した料理の特徴を、食材や調理法の違いから確認することができた。これによって、いくつかの特徴をもつ料理の表現に適した対訳表現と、幅広い料理を表現できる汎用性のある対訳表現を明確化することができた。

4.3 対訳表現の比較ができないシズルワード

複数の英語対訳があるシズルワード42語に対して、対訳表現間の違いを確認できなかったシズルワードは12語(約28.6%)あった。

表5に、対訳表現間の違いを確認できなかったシズルワードと表現に適した料理特徴の一部を示す。シズルワ

表 4 対訳表現間の違いを確認できたシズルワードと表現に適した料理特徴の一部

Table 4 Part of sizzle words that can confirm difference of translation and dish characteristics suitable for expression.

シズルワード	英語対訳	料理特徴
ほくほく	steam hot	ご飯や麺, じゃがいもなど, 穀物を使った料理
	fragrant	特定の料理に依存しない, 幅広い料理
ピリ辛	spicy hot	唐辛子やニンニクが利いた料理
	fresh bake	特定の料理に依存しない, 幅広い料理
あつあつ	fresh cook	野菜を使った料理や, 煮込み料理
	simmer	茹で料理
	very hot	肉料理や揚げ物
もっちり	puff	マフィンやパンケーキなどのお菓子
	sticky	パン類
	knead	パン類
ふわふわ	fluffy	ケーキなどのお菓子
	light	ケーキなどのお菓子
	softly	水分を多く含んだ料理や, パン類
	super-moist	水分を多く含んだ料理
濃厚	thick	味の濃い料理
	dense	ケーキや, クリームを含んだお菓子
	decadent	チョコレートやクリームを含んだお菓子
	fudgy	お菓子類, 特にファッジ
	creamy	クリームやチーズを使った料理
	rich	きめが細かく, なめらかな味わいの料理
かりかり	crunchy	バターをチーズ含んだ, 歯ごたえのある料理
	crispy	歯ごたえのある焼き料理
	crisp	歯ごたえのある焼き料理
	crunch	硬くて歯ごたえのある料理

ド「すっきり」の英語対訳 “refresh”, “fruity” はどちらも果実風味の飲み物の表現に適していると考えられる。これは, 2つの英語対訳に共通して “lemonade”, “beverage” といった, 飲み物や果実に関連する単語が特徴語として出現していたためである。また, 互いが類似度の1番高い単語として出現していたことから, これら2つの英語対訳は表現の違いが少ないと考えられる。このような, すべての英語対訳が共通の料理特徴を持つシズルワードは, 対訳表現間の違いを確認することができなかった。また, シズルワード

「とろっと」の英語対訳 “thick” は味の濃い料理の表現に適しているという特徴を持つが, “mushy” は特徴語の不足により, 料理特徴を確認することができなかった。このように, 料理特徴を持つ英語対訳が1つのみであったり, すべての英語対訳で特徴語が不足していたりすると, 料理特徴の比較が行えないため, 対訳表現間の違いを確認することができなかった。

料理特徴が同じである英語対訳は表現の違いが少なく, シズルワードの対訳表現として同様のニュアンスを持つ可

表 5 対訳表現間の違いを確認できなかったシズルワードと表現に適した料理特徴の一部

Table 5 Part of sizzle words that cannot confirm difference of translation and dish characteristics suitable for expression.

シズルワード	英語対訳	料理特徴
すっきり	refresh	果実風味の飲み物
	fruity	果実風味の飲み物
とろっと	thick	味の濃い料理
	mushy	特徴語不足

能性がある。しかし、対訳表現間の違いを、料理特徴の比較のみで確認できない場合も考えられるため、今後さらに検証する必要がある。また、料理特徴を確認できなかった英語対訳から特徴語を抽出するために、学習データの改善を行うことも今後の課題である。

5. おわりに

本研究では、おいしさの表現である「シズルワード」をもとに、レストランのメニュー説明文などに含まれるおいしさ情報を多言語化することで、日本滞在時の飲食店における料理の選択肢を広げることを支援する。

しかし、辞書を用いた翻訳では、複数の対訳から適切な語を選択する必要があったり、辞書からは取得できない対訳表現（隠れた対訳表現）が存在したりする。隠れた対訳表現は、辞書からの取得が難しく、他の手法を検討する必要がある。

そこで本稿では、複数の対訳表現から料理の味の表現に適した語を選択することを目的として、単語の分散表現を用いた、複数の対訳表現間の違いを考慮したシズルワードの対訳単語抽出を行った。海外の飲食関連 Web サイトのテキストデータを用いて単語の分散表現を取得し、シズルワードの隠れた対訳表現を取得する。また、複数の英語対訳があるシズルワードを対象に、その対訳表現に適した料理特徴を決定した。料理特徴を複数対訳間で比較することによって、対訳表現間の違いについて調査を行った。調査の結果、以下の 2 点を明らかにした。

- (1) 単語の分散表現を用いることで、食感系および味覚系領域に属するシズルワードにおける、辞書からは得られない対訳表現を取得できる。
- (2) 「食材および料理」「調理法」「味および見た目」の 3 つの特徴語をシズルワードの英語対訳から抽出することで、それぞれの対訳表現に適した料理の特徴を、食材や調理法の違いから確認することができる。

今後は、料理特徴を確認できなかった英語対訳から特徴語を抽出するために、学習データの改善を行う。また、今

回取得されたシズルワードの隠れた対訳表現と、複数の対訳表現間の違いを用いて、料理の味をシズルワードの英語対訳と食材で表現する。

謝辞 本研究の一部は、JSPS 科研費 18K11555 の助成による。

参考文献

- [1] Kamei, T., et al.: Gengogaku Daijiten, Sanseido (1996).
- [2] Inose, H.: Translating Japanese onomatopoeia and mimetic words, Translation and Research Project, pp.97-116 (2008).
- [3] 大橋正房, シズル研究会: 「おいしい」感覚と言葉 食感の世代, 株式会社 B・M・FT 出版部 (2010).
- [4] 進藤綺乃, 吉野孝, 宮部真衣: 英語の飲食関連 Web サイトを用いたおいしさを表すことばの日英対訳手法の提案, ヒューマンインタフェース学会, pp.1-8 (2019).
- [5] Nobumoto, K., Kato, D., Endo, M., Hirota, M., Ishikawa, H.: Multilingualization of Restaurant Menu by Analogical Description, CEA2017, pp.13-18 (2017).
- [6] Danone, Y., Kuflik, T., Mokryn, O.: Visualizing Reviews Summaries as a Tool for Restaurants Recommendation, IUI'18, pp.607-616 (2018).
- [7] Kato, A., Sato, T., Fukazawa, Y., Mori, T.: Extraction of Onomatopoeia Used for Foods from Food Reviews and Its Application to Restaurant Search, WWW'12 Companion, pp.719-728 (2012).
- [8] 宮部真衣, 四方朱子: おいしさを表すことばの日英比較: 訪日外国人支援と日本の食文化の国際化のために, 電子情報通信学会, Vol.115, No.468, pp.67-72 (2016).
- [9] Mikolov, T., Le, Q.V., Sutskever, I.: Exploiting similarities among languages for machine translation, CoRR abs/1309.4168, pp.1-10 (2013).
- [10] Mikolov, T., Sutskever, I., Chen, K., Corrado, G., Dean, J.: Distributed representations of words and phrases and their compositionality, in Proc. of NIPS 2013, pp.3111-3119 (2013).
- [11] 進藤綺乃, 吉野孝, 宮部真衣: おいしさ情報を用いた飲食店のメニュー作成支援のためのシズルワードの抽出, 情報処理学会関西支部 支部大会, pp.1-4 (2019).