

オンラインショッピングのための 使用状況の多様性を考慮した商品推薦

財前 元希^{†,a} 北山 大輔^{†,b} 角谷 和俊^{†,c}

[†] 兵庫県立大学 環境人間学部 ^{††} 工学院大学 情報学部

a) nc10k064@stshse.u-hyogo.ac.jp b) kitayama@cc.kogakuin.ac.jp c) sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

概要 商品の使用目的は単一ではなく、複数存在する。例えば「酢」は一般的には料理に用いられるが、「重曹」と組み合わせることで掃除のための道具として用いられる。しかし、ユーザの購買履歴に基づく従来の商品推薦では、商品の使用目的の多様性を扱っておらず一律に表示されるため、ユーザにとって使用目的に合致する商品であるかを判断することが難しい。本研究では、閲覧商品と推薦商品の関係を、商品を組み合わせる場合の使用目的に着目してユーザに提示する。このようにして、使用目的の多様性に基づく商品推薦システムを提案する。

キーワード 情報推薦, オンラインショッピング, 使用目的, 組み合わせ, 関係性

1 はじめに

近年、Amazon¹や楽天市場²などのオンラインショッピングサイトが普及している。オンラインショッピングサイトでは閲覧商品に対して「この商品を買った人はこんな商品も買っています」というように、ユーザの購買履歴に基づいて様々な商品が一律に推薦される。一方、商品の中には多様な使用目的を持つものがある。

本研究では、閲覧商品と推薦商品を組み合わせる場合の使用目的は、「閲覧商品の一般的な使用目的」、「推薦商品の一般的な使用目的」、「両者に共通する一般的な使用目的」、「両者のどちらのものでもない使用目的」の四つのパターンのいずれかに当てはまることに着目し、閲覧商品と推薦商品の関係がどのパターンであるかをユーザに提示することで、多様な使用目的を持つ商品に対して様々な商品が一律に推薦される問題を解決する。例えば、閲覧商品である「酢」に対して「重曹」が推薦されていた場合には、この二つを組み合わせると掃除に用いることができるため、「重曹」の一般的な使用目的で用いられることを提示する。一方、「砂糖」が推薦されている場合には、この二つは料理に用いることができるため、両者に共通する使用目的で用いられることをユーザに提示する。これにより、商品間の関係を表現することが可能であると考えられる。

本手法では、商品間の使用目的は商品名を含む Web ページ中の動詞によって表現することが可能であると考えられる。例えば「酢」で検索される Web ページには「入れる」「かける」という動詞が出現しやすく、料理という目的を表現することができ、「酢 \wedge 重層」で検索される Web ページには「こする」「落とす」という動詞が出現

しやすく、掃除という目的を表現することができる。このとき、「酢」単体と「酢 \wedge 重層」では出現する動詞が異なるため、使用目的が変化していると考えられる。

加藤ら [1] やトアンドウクら [2] は単語の出現分布を用いて単語間の関係を表す語を抽出し、関係の類似性に基づいてオブジェクトを検索する手法を提案している。Web における検索結果を用いてオブジェクトの間にある概念を扱っているという点で本研究に類似しているが、本研究では各オブジェクトの一般的な使用目的が、組み合わせたときにどう変化するかという概念に着目しているため、検索のための関係抽出とは位置づけが異なる。

2 商品間の関係の判定

閲覧商品と推薦商品の関係は、二つの商品を組み合わせる場合、組み合わせる前の使用目的との同一によって表現可能であると考えられる。表 1 に示す四つの商品間の関係【変化】【拡張】【被拡張】【不変】を以下の式によって求める。

$$\begin{aligned}
 R_{change}(x, y) &= \{(x, y) \mid \cos(U_x, U_{x,y}) \leq \theta, \cos(U_y, U_{x,y}) \leq \theta\} \\
 R_{expand}(x, y) &= \{(x, y) \mid \cos(U_x, U_{x,y}) > \theta, \cos(U_y, U_{x,y}) \leq \theta\} \\
 R_{expanded}(x, y) &= \{(x, y) \mid \cos(U_x, U_{x,y}) \leq \theta, \cos(U_y, U_{x,y}) > \theta\} \\
 R_{unchanged}(x, y) &= \{(x, y) \mid \cos(U_x, U_{x,y}) > \theta, \cos(U_y, U_{x,y}) > \theta\}
 \end{aligned}$$

閲覧商品を x 、推薦商品を y とし、 x と y の使用目的を $U_x = \{v_1, v_2, \dots, v_i\}$ 、 $U_y = \{v_1, v_2, \dots, v_i\}$ のように、それぞれ x 、 y を検索クエリとした Web の検索結果のスニペットから抽出した i 次元の動詞を要素とする特徴ベクトルで表現する。商品の組み合わせの使用目的を表現する $U_{x,y}$ は、「 $x \wedge y$ 」を検索クエリとして求める。

表 1 組み合わせときの使用目的に基づく商品間の関係

商品間の関係	閲覧商品と推薦商品を組み合わせる場合の使用目的	例
変化: R_{change}	両者のどちらのものでもない使用目的	閲覧商品「焼酎」、推薦商品「バナナ」は組み合わせることでカブトムシを捕まえるために用いられる
拡張: R_{expand}	閲覧商品の使用目的	閲覧商品「重曹」、推薦商品「酢」は組み合わせることで重曹の使用目的である掃除に用いられる
被拡張: $R_{expanded}$	推薦商品の使用目的	閲覧商品「焼酎」、推薦商品「グリセリン」は組み合わせることでグリセリンの使用目的であるスキンケアに用いられる
不変: $R_{unchanged}$	両者に共通する使用目的	閲覧商品「焼酎」、推薦商品「ビール」は組み合わせることで両者に共通する使用目的である飲むために用いられる

本稿では、Web から動詞として使用目的を抽出するために [3] の手法を用いた。

組み合わせの使用目的 $U_{x,y}$ と x , y 単体の使用目的 U_x , U_y との同一を求める。使用目的の同一は、 U_x と $U_{x,y}$, U_y と $U_{x,y}$ のコサイン類似度が、閾値 θ 以上または以下であるかによって求める。本稿では $\theta = 0.25$ とした。

3 商品間の関係判定の評価

3.1 評価方法

本手法による商品間の関係の判定の精度を評価するために実験を行った。実験には表 2 に示す 18 個の商品を用いた。18 個の商品は「アルコール飲料」「くだもの」「調味料」「生活用品」「掃除用品」「医療用品」の六つのカテゴリから、三つずつ選択したものである。18 個の商品それぞれに対して使用目的を抽出し、18 個の商品の組み合わせのうち、例えば「焼酎とバナナは組み合わせることでカブトムシを捕まえるために用いられる」のような意味のある組み合わせ 74 組に対して抽出した使用目的との類似度を求め、組み合わせたときの使用目的における商品間の関係を判定する。なお、[3] の手法により、意味のある組み合わせ 74 組中、68 組において正しく使用目的を表現可能であると考えられる動詞集合を抽出できた。商品間の関係の判定の評価は、その 68 組を用いて抽出された使用目的がどれだけ用意した正解の関係と一致するかという基準で評価した。

3.2 評価結果

結果を表 3 に示す。【変化】18 組、【拡張】11 組、【被拡張】11 組、【不変】28 組、合計 68 組中、70.6 % の 48 組に対して正しく商品間の関係を判定することができた。また、四つの関係全てにおいて、63.6 % を超える正答率を得ることができた。

以下に商品間の関係が正しく判定されなかった組み合わせを例示し、考えられる原因を述べる。商品間の関係が正しく判定されなかった原因として、使用目的として動詞のみを要素とする特徴ベクトルを用いたことがあげられる。例えば、関係の判定に失敗した組み合わせで、【変化】の関係にある組み合わせると入浴剤として用い

表 2 データセット

カテゴリ	アルコール飲料	くだもの	調味料	生活用品	掃除用品	医療用品
商品名	焼酎	バナナ	酢	ラップ	重曹	消毒液
	ビール	みかん	塩	リンナー	雑巾	グリセリン
	ウイスキー	りんご	醤油	ビニール袋	洗剤	マスク

表 3 実験結果

	変化	拡張	被拡張	不変	計
組み合わせ数	18	11	11	28	68
正解数	14	7	7	20	48
正答率 (%)	77.8 %	63.6 %	63.6 %	71.4 %	70.6 %

られる「重曹」と「塩」の組み合わせがある。このとき、関係の判定に用いる「塩」の一般的な使用目的である料理を表現する「入れる、混ぜる」などの一部の動詞が、入浴剤を表現する動詞にも存在していたことが、正しく関係が判定されなかった原因であると考えられる。また、【不変】の関係にある「バナナ」と「みかん」の組み合わせでは、「バナナ」と「みかん」はどちらも食べるものであるが、組み合わせることによって「切る、混ぜる、潰す」などの料理に関する動詞が抽出されたため、正しく関係が判定されなかったと考えられる。

このように、現在は動詞のみを要素として使用目的を表現しているため、例示したような特定の組み合わせにおいては使用目的を正しく表現することができない。使用目的を正確に表現することが、商品間の関係を正しく判定する上で重要であるため、他の品詞にも着目して使用目的を表現する手法を検討する必要がある。

4 まとめ

推薦商品と閲覧商品の関係を、商品を組み合わせる場合の使用目的に着目して判定した。今後は提案手法を用いて閲覧商品と推薦商品の関係をユーザに提示する商品の使用状況の多様性を考慮した商品推薦を行うシステムのプロトタイプを構築し、評価を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は、平成 25 年度科研費若手研究 (B) 「ユーザ閲覧行動と周辺コンテンツの質的評価に基づく協調型画像撮影アシスト方式」(課題番号: 24700098) によるものです。ここに記して謝意を表すものとします。

参考文献

- [1] 加藤 誠, 大島 裕明, 小山 聡, 田中 克己: 関係の類似性に基づく Web からのオブジェクト名検索, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.2, No.2, pp.110-125, 2009.
- [2] ゲントアンドック, ボレガラ ダヌシカ, 石塚 満: エンティティペア間類似性を利用した潜在関係検索, 情報処理学会論文誌: Vol.52, No.4, pp.1-13, 2011.
- [3] 財前 元希, 松尾 純輝, 北山 大輔, 角谷 和俊: 使用目的の多様性に基づく商品推薦システム, DEIM Forum 2013, P3-6, 2013 年 3 月.