

ポリシーとイメージチェンジを両立させる衣服コーディネート支援 Fashion Coordinate Support Balancing Makeover with Policy

吉田 拓也[†]
Takuya Yoshida

原田 史子[‡]
Fumiko Harada

島川 博光[‡]
Hiromitsu Shimakawa

1. はじめに

近年では店舗のみならず、Webサイトを利用して衣服購入をする消費者が増えており、衣服のWebサイトでの販売市場が成長傾向にある[1]。しかし、Webサイト上では膨大な衣服が販売されているため、消費者が購入したいと思う衣服を見つけ出すのが困難な状況となっている。そのため、Webサイト上で消費者の購入につながるような衣服を自動推薦することで、消費者の購入を支援する必要がある。

本研究では、消費者の衣服購入を支援するために、消費者の衣服コーディネートに対するポリシーを守り、かつ、その消費者にとって新規性のある衣服を推薦する手法を提案する。消費者の所持衣服に対し、まず、その消費者が周りに与えたいと思う印象に適した衣服のイメージごとにクラスタを分類する。形成された各クラスタにおいて主成分分析を用いる。衣服の特徴の分散が最大である軸方向を意図的に外し、分散が次に大きい軸方向にあって、かつ、消費者のイメージの中心から外れすぎない特徴を持つ衣服を消費者に推薦する。これにより、消費者の好みから大きくずれることなく、新規性のある衣服の購入を支援できる。

事前実験により、本手法を適用すれば消費者の所持衣服を、その消費者が周りに与えたいと思う印象ごとにクラスタリングできることがわかった。

2. 購買意欲を促進する衣服推薦

2.1 消費者の購入支援につながる衣服

消費者はファッションに対して、自分の好みに合うつも、自分らしさを表現することにこだわりを持っている[2]。また、自分なりにこだわるファッションスタイルを持っている。つまり、消費者は自分らしさを表現する衣服に対するイメージを持っていると考えられる。その一方で消費者は、流行や新しい情報を積極的に取り入れることも望んでいる[3]。

すなわち、消費者は衣服に対する自分らしさの表現を大きく変えることなく、今までとは少し違った新しい自分を表現することを望むと考えられる。本研究では、新しい自分の表現のことをイメージチェンジと呼ぶことにする。

しかし、消費者が自身のイメージのみで新しく衣服を購入したり、コーディネートを考えようとしても、今あるイメージが凝り固まっているため新しい発想が生まれない。そのため、消費者は所持衣服や日々のコーディネートが偏ってしまい、次第に飽きてくる。そこで、その状況を変えるために消費者はこれまでの自分にはない新規性のある衣服を新しく買い求めようとする。しかし、その場面においてどのような衣服を購入すればいいのか、自身のイメージの広げ方がわからないという問題が起こる。

そこで、消費者に対して、自身の好みやイメージから大きく外れることなく、今までの自分のイメージにはなかった新規性のある衣服を推薦することが衣服の購入支援に有効であると考えられる。

2.2 関連研究

衣服の販売サイトとしてZOZOTOWN[§]、Yahoo!ショッピング[¶]が挙げられる。これらの販売サイトでは、流行や人気といった観点から衣服やコーディネートがどの消費者にも一様に表示される。そのため、消費者のポリシーを守った衣服や、好みに合った衣服でない可能性が高く、使い勝手に問題があると考えられる。

衣服のコーディネート推薦の先行研究として、文献[4][5][6]が挙げられる。文献[4]では、消費者が好む色や色の濃さに基づき消費者が好む衣服のコーディネートを紹介している。しかし、消費者の衣服に対する好みは色のみならず、柄や種類、素材など様々な指標が考えられる。色や柄、素材など複数の指標を考慮して消費者の好みや衣服に対するイメージを表現することが求められる。

文献[5]では、消費者に感性用語を用いて消費者の衣服に対するイメージに合う衣服の推薦をしている。また、文献[6]では、AHP法を用いて消費者が好むデザイン性やシルエットを重み付けを用いて数値化し、同時購入確率の高い衣服のコーディネートを紹介している。しかし、文献[5]、文献[6]とも、消費者の好みやイメージに合う衣服のみを推薦するため、消費者にとってイメージチェンジにつながる新規性のある衣服の推薦ができない。

3. ポリシーとイメージチェンジを両立させる衣服推薦

3.1 消費者のイメージを広げる衣服推薦

消費者の所持衣服には、その消費者自身の持つ衣服に対するイメージやポリシーが表れていると考えられる。消費者は自身が持つイメージに合った衣服を購入していると考えられるためである。そのため、消費者の所持衣服の特徴を用い、所持衣服の色や柄、種類、素材などの指標に対し主成分分析をおこなうことで、その消費者の衣服に対するイメージを分析する。

ここで、所持衣服の複数の指標に対する主成分分析の概要図を1に示す。図1において、緑色の楕円内に含まれる所持衣服群は、消費者の持つあるイメージに該当する衣服である。当該楕円は上記指標に基づいて形成される。この楕円において第一主成分軸方向は分散が大きく、この方向軸にある特徴を持つ衣服を消費者に推薦しても、この消費者にとってあまり新しい発想の衣服では無いと考えられる。したがってこの方向軸にある特徴を持つ衣服を推薦しても有用性が高くないと考えられる。

そこで第二主成分軸方向にある特徴を持つ衣服を消費者に推薦することを考える。第二主成分は、消費者の好

[†]立命館大学大学院情報理工学研究所

[‡]立命館大学情報理工学部

[§]<http://zozo.jp>

[¶]<http://shopping.yahoo.co.jp>

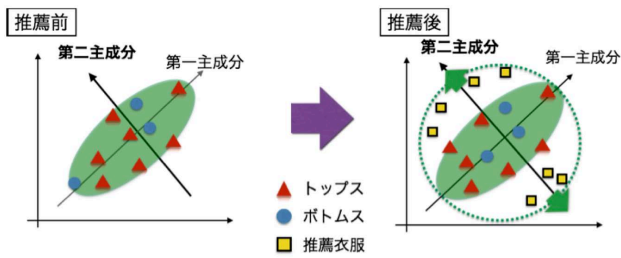


図1: 主成分分析によるイメージの拡大



図2: 与える印象により変わる服装

みを表しているが、第一主成分ほどには、こだわりが強い好みであると考えられる。これにより、この消費者にとって今までの発想にない衣服の推薦が可能になる。

しかし、第二主成分方向の特徴を持つ衣服すべてがこの消費者にとって求めている衣服であるとは限らない。楕円の中心から距離が離れすぎている衣服はこの消費者のイメージから外れすぎていて、この消費者のポリシーやイメージを守れていないためである。

したがって、第二主成分軸方向にあって、かつ、楕円の中心から外れすぎている衣服を推薦することで図1の右図のように、この消費者の衣服に対するイメージを楕円から円に近づけこの消費者の衣服に対するイメージを広げること考える。これにより、消費者の衣服に対するポリシーを守りつつ、かつ、今までのイメージにないその消費者にとって新規性のある衣服の推薦を実現する。

3.2 所持衣服の与えたい印象ごとのクラスタリング

消費者は時間や季節、行動を共にする人や、行動する場所によって周りの人に与えたいと思う印象が異なる。ある人は、親しい友人と買い物や食事に行くさいには、かわいいという印象を友人や周りの人に与えるために、飾りの多い衣服や白や赤などの明るい色のカーディガンやカットソーなどのカジュアルな衣服を着用する。一方、仕事や会議、セミナーに行くさいにおいては周りの人にクールな印象や落ち着いた印象を与えるために、暗い色のブラウスやジャケットなどフォーマルな衣服を着用する。別の人は、異なる印象を与えたいと考えるであろう。消費者が周りの人に与えたい印象は消費者ごとに異なる。さらに一人の消費者の中でも複数あると考えられる。消費者は与えたい各印象に適した衣服に対するイメージをそれぞれ持っていると考えられる。

周りに与えたい印象によって消費者のイメージが異なるため、消費者が与えたい印象ごとに所持衣服群をクラスタリングして、その抽出された各クラスタに対して3.1節で述べた主成分分析を適用することで図1に示すよう

な楕円を抽出する。

ここで、消費者のコーディネート履歴を用いる。消費者は周りに与えたい印象に基づいて、それぞれの印象に適したコーディネートを形成していると考えられるためである。

コーディネート履歴を調べるため、消費者の各所持衣服に対しコレスポネンス分析をおこなう。行に各トップス、列に各ボトムスの項目で、消費者が合わせて着たことのある組み合わせに1を、合わせたことのない組み合わせに対しては0を記入する行列を作成し、行項目と列項目の相関が最大になるように行と列の双方を並び替える。これにより、消費者が周りに与えたい印象が似ていると考えられる衣服を近くに、与えたい印象が似ていない衣服を遠くにプロットすることができる。このプロットされた各衣服に対して、k-means法を用いて距離の近い衣服群をまとめることにより、消費者が周りに与えたい印象ごとに所持衣服をクラスタリングすることが可能になる。この手法により形成された各クラスタに対して主成分分析をおこなう。

3.3 手法の全体像

3.1節、3.2節で述べた手法を踏まえて、本手法の全体の流れを図3に示す。本手法ではまず、消費者に所持衣服の指標群とコーディネート履歴を入力してもらう。次に、コーディネート履歴を用いてコレスポネンス分析とk-means法を用いて、消費者の衣服群を消費者の持つ印象ごとにクラスタリングし、形成された各クラスタに対して主成分分析をおこなう。これにより第一・第二主成分を得る。Webサイトの各商品は、商品の指標を用いて第一・第二主成分上にプロットできる。あるクラスタに対応する指標に近く、かつ第二主成分値の大きい商品を消費者に推薦する。

4. 事前実験

4.1 実験概要

本手法を用いて事前実験を実施した。実験の目的は、コレスポネンス分析およびk-means法によって衣服群をクラスタリングできるのかを検証することである。

今回の実験では、ある女性モデルが1ヶ月に着用した衣服およびその衣服のコーディネート履歴¹¹⁾を使用した。このコーディネート履歴に用いられている衣服は11着のトップスと、8着のボトムスである。事前にトップスの11着にそれぞれt1からt11、ボトムスの8着にそれぞれb1からb8までの通し番号を付けた。

そして、以下の手順で事前実験をおこなった。今回の実験ではデータ解析の統計ソフトとしてRを使用した。まず、モデルの1ヶ月の着用履歴で用いられた全てのトップスおよびボトムスに対し、行にt1からt11の各トップス、列にb1からb11の各ボトムスの項目で、着用履歴に組み合わせがある場合は1を、組み合わせがない場合は0を記入する0-1行列を作成し、その0-1行列に対してコレスポネンス分析をおこなった。

次に、コレスポネンス分析で得られた各トップスおよびボトムスの数量化データに対して、今回はクラスタ数を3としてk-means法を用いてクラスタリングをおこなった。k-means法におけるクラスタ数3は、コレスポ

¹¹⁾<http://blog.oggi.tv/365.coordinate/2013/10/>

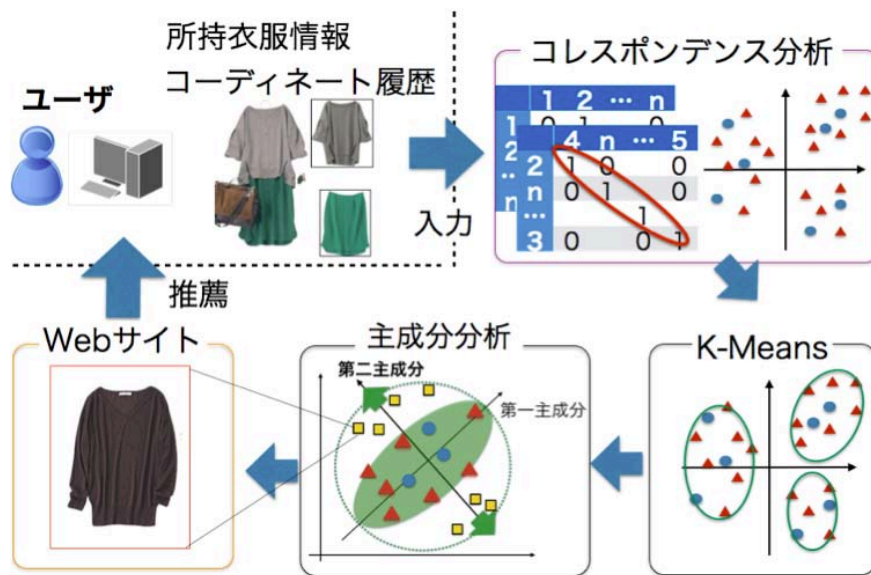


図 3: 手法の全体像

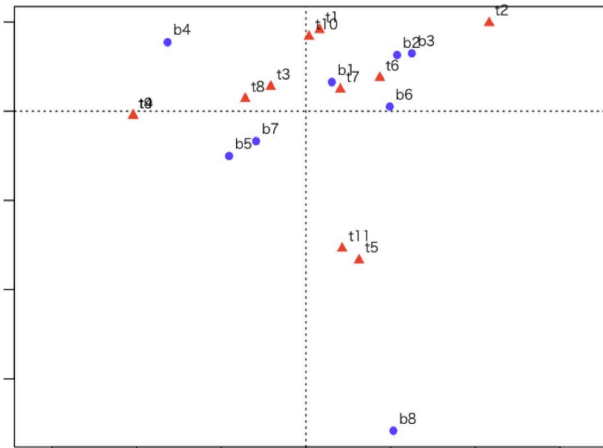


図 4: コレスポネンス分析結果

デンス分析によって得られたデータを目視で確認し、3つのクラスタに分けるのが適当であると判断し定めた。

4.2 実験結果

4.1節の実験手順に基づいて得られたコレスポネンス分析の結果を図4に示す。トップスがt1-t11の三角形、ボトムスがb1-b8の四角形で表されている。

続いて、図5に、図4のデータに対して目視でクラスタ数を3と定め、k-means法を用いた結果形成された3つのクラスタを示す。楕円で囲まれている各衣服群がそれぞれ1つのクラスタである。トップス、ボトムス合わせて17着の衣服を、クラスタ1には7着、クラスタ2には9着、クラスタ3は3着の衣服がそれぞれ属していた。各クラスタに属していた衣服を図6に示す。

5. 考察

5.1 k-means法によるクラスタリングに対する考察

図6に注目すると、クラスタ1では、シンプルでゆるやかな傾向のある衣服が多いことから、カジュアルな服装をイメージしたクラスタであると推定される。クラスタ2では、白や黒、ベージュで装飾のないシンプルな衣

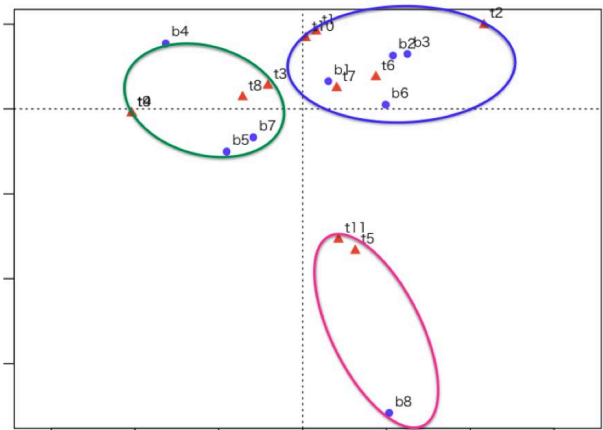


図 5: k-means法結果

服に加え、青や臙脂色の濃い色の衣服もあり、カジュアルとフォーマルの両方を実現できるバリエーションの多いクラスタであると推定できる。また、クラスタ3では黒の衣服でジャケットもありフォーマルさを意識しているように推定される。

このように、消費者が周りに与えたいイメージに基づく衣服の組み合わせの傾向を、本手法によって分類したクラスタから推定できることが確認できた。今後は、形成された各クラスタに対し主成分分析をすることにより、定量的な評価をおこなうことを考える。

また、本実験では上下合わせて17着のみで分析をおこなったため1つのクラスタに属する衣服の枚数が少ないものも見受けられ、主成分分析を適用するための衣服の枚数としては少ないと考えられる。

しかし、実際の消費者は17着より多く衣服を所持している可能性が高い。さらに、システム側で衣服の画像を用意して、消費者に所持衣服と組み合わせるものを選んでもらうことにより、1つのクラスタに属する衣服の枚数を増やすことができ、十分なデータ数で消費者の衣服に対するイメージを分析できるようになると考えられる。



図 6: 3つのクラスタに分類された衣服

5.2 コレスポネンス分析に対する考察

消費者は所持衣服の中で、よく着用する衣服の組み合わせや、他の組み合わせと比較して気に入っているトップスとボトムスの組み合わせが存在すると考えられる。しかし、本手法におけるコレスポネンス分析においては消費者が所持衣服の各トップスとボトムスに対し、過去に合わせたことがあるか、否かの2通りの表現で分析をおこなうこととしている。そのため、消費者の着用頻度や満足度は反映されない。

そこで、任意のトップスとボトムスの組み合わせに対し、消費者の着用頻度や、その組み合わせに対する満足度を段階別に考慮することで、個々の消費者の衣服に対するイメージをより正確に抽出できると考えられる。

5.3 消費者による入力データの負荷に対する考察

消費者が本手法の手順に基づいたシステムを利用するさいに、自身の所持衣服の情報の入力時に衣服の色や色相や彩度、明度まで手入力にすると大きな負担がかかると思われる。そこで、本システムを利用するさいには、消費者のデータの入力手段として、画像処理と手入力の双方を考える。消費者は所持する衣服の画像を支援システムに入力する。あわせて、衣服の柄と衣服の素材を手入力する。

消費者に入力された衣服の画像から、その衣服に使用されている色や色相、彩度、明度の3つの指標を画像判定システムにより抽出する。またこれに加えて、消費者に手動で衣服の柄と素材の2つの指標を入力してもらう。これにより得られた5つの指標に対して主成分分析を用いることで本手法による消費者に負荷をかけることなく実現できると期待される。

5.4 主成分分析適用後に使用する軸に対する考察

消費者のイメージを広げるために、本手法では主成分分析を適用後に第二主成分軸方向にある特徴を持つ衣服を推薦することを考えた。しかし、消費者によっては第一主成分軸方向に分散を広げるような特徴を持つ衣服を推薦することが、ポリシーを守りつつ、新規性のある衣服の推薦につながる事が考えられる。

そこで、推薦結果を消費者が受け入れたかどうかをもとに最尤推定法などで、主成分分析適用後の、どの軸方向に分散を広げるかを修正していく。これにより、ポリシーを守りつつ、かつ、新規性のある衣服を消費者に推薦する精度を高められる。

6. おわりに

本論文では、消費者の衣服購入を支援し購買意欲を促進するために自身の好みやイメージから大きく外れることなく、今までの自分のイメージにはなかった新規性のある衣服を推薦する手法を提案した。

本手法では、消費者に対して、自身のイメージから大きく外れることなく、かつ、新規性のある衣服は購入につながるという前提のもとに、これらの条件を満たす衣服を消費者に推薦する手法を提案した。消費者の所持衣服に対し、まずその消費者が周りに与えたいと思う印象に適した衣服のイメージごとにクラスタを形成する。形成された各クラスタにおける衣服の特徴の分散が第二に大きい軸方向にあつて、かつ、当該クラスタの中心から外れすぎない特徴を持つ衣服を消費者に推薦することで消費者にポリシーを守りつつ、かつ、新規性のある衣服を推薦することができる。

本手法に対する事前実験をおこなった結果、コレスポネンス分析およびk-means法を用いれば消費者の所持衣服をその消費者が与えたいと思う印象ごとにクラスタリングできることがわかった。

今後はクラスタリングされた各クラスタ内にある消費者の所持衣服の特徴に対し主成分分析をおこなうことで、ポリシーを守りつつ、かつ、新規性のある衣服を発見できるか検証した上で、実際の被験者に対し、本手法の有用性の評価を試みる。

参考文献

- [1] 経済産業省, 平成23年度我が国情報経済社会における基盤整備(電子商取引に関する市場調査)報告書, 2012
- [2] 高木修(編), 被服行動の社会心理学~装う人間のこころと行動~, 北大路書房, 1999
- [3] 株式会社シタシオンジャパン, net300人調査, 2007 <http://www.citation.co.jp/topics/research/2007/06/06.pdf>
- [4] 吉井美幸, 小河真之, 原田史子, 島川博光, 衣服購入時における色とアイテムの組合せに基づくコーディネートの提示, 情報科学技術フォーラム講演論文集9(2), pp.101-102, 2010
- [5] 白田由香利, e-Stylistシステムにおける感性用語を用いた商品推薦機能, GEM bulletin, 17, pp.53-64, 2003
- [6] T. Sekozawa, H. Mitsuhashi and Y. Ozawa, One-to-one recommendation system in apparel online shopping, Electronics and Communications in Japan, 94.1, 2011, pp.51-60