

ライフログ写真の着衣色変化によるファッションへの意識変化手法の実装とその評価

佐々木美香子^{†1} 中村聡史^{†1}

概要：ファッションは人々が着用する衣服の種類や配色のバリエーションによって様々な自己表現が可能である。しかし、自身が着る機会のない色や雰囲気のある衣服を購入することは難しく、これらのことが原因でファッションに苦手意識を持つ人は少なくない。そこで我々はこれまで、苦手意識改善のため、ライフログ写真内においてユーザ自身の着用している衣服の色を着る機会のない色、苦手な色に変化させ、その写真に日々触れることによりファッションに対する意識変化を促す手法を提案した。そしてその手法が、人の意識変化促進に有効であることを明らかにしたが、これまで提案手法のシステム化を行っていなかった。そこで本稿では、着衣色が変化した写真の提示をスマートフォン上で通知するシステムを実装する。また、ライフログ写真の着衣色変化の精度評価やシステムの使用実験を行った。精度評価の結果、写真によって着衣色変化の精度にばらつきが見られることが明らかになった。また、システムの使用実験を行った結果、ユーザ自身によって抵抗のない写真を選定し、またその写真が撮影された日付情報と合わせてユーザに通知することが、ファッションに対する意識変化に効果的である可能性が示唆された。

キーワード：ファッション、ライフログ画像、意識変化、通知

1. はじめに

衣服の種類は多様であり、世界中で様々な衣服が製作および販売され、我々はそれらの中から選択して日々着用している。衣服の組み合わせによる服装はファッションと呼ばれており、雑誌やテレビなどで取り上げられるなど、多くの人から注目されているものである。ファッションの世界は奥が深く、衣服の種類や色といった要因のほか、スカートやパンツ丈の長さといった細かな要因によっても着用者の雰囲気は変化する。また、ファッションの世界では堅苦しくないファッションのことを指す「カジュアル」、女性らしいファッションのことを指す「ガーリー」などといった用語が存在する。これらのことから、ファッションは世界共通の自己表現を行うための手段の1つだといえる。

このように、人とファッションの間には密接な関わりがあり、魅力的なものであるが、ファッションに対して苦手意識をもっている人も少なくない。この苦手意識の要因として、「黒色の衣服ばかり普段着ているから別の色の衣服を着てみたいけれど、着たことのない色の衣服を着用することに抵抗がある」、「女性らしい衣服を着用したことがないから、着用することに抵抗がある」といったことが挙げられる。これらの要因から、いつも同じ衣服の色や種類を選択してしまい、着たことのない衣服の色や種類に対して、「食わず嫌い」のような状態になる。そして、ファッションに対して苦手意識を持ち、保守的になってしまうことにつながる。つまり、上記で述べたようなファッションに対する苦手意識の問題に着目すると、人のファッションに対するネガティブな意識をポジティブな意識に変化させることが重要であると考えられる。

我々はこれまで、ファッションに対する苦手意識改善の

ための手法を提案してきた[1]。具体的には、ライフログ写真においてユーザ自身の着用している衣服の色を、着る機会のない色、苦手な色に変化させた写真をユーザに提示した。そして、その写真を繰り返しユーザに提示することで単純接触効果によりファッションに対する意識変化が促進されることを実験で明らかにした。しかし、これまでライフログ写真の着衣色変化を行う際に、全て手動で色変化を行っていたため、実用まで遠いものであった。提案手法を用いたシステムを実用化するためには、非着衣色を自動で判定し、ライフログ写真の着衣色変化を自動で行う必要がある。またユーザが、着衣色が変化した自身が映っているライフログ写真を繰り返し見るようなシステムにする必要もあると考えた。

そこで本稿では、これまで提案した手法を用いて、自身が映っているライフログ写真からユーザが着用していない衣服の色を推定し、その色にライフログ写真の着衣色を変化させるシステムを実現した。また、着衣色変化が行われた写真を、スマートフォン上でユーザに提示する通知システムも実装した。本稿では衣服の色推定や着衣色変化の精度について検証するとともに、通知システムの使用実験を行うことで本システムの有用性を明らかにする。

2. 関連研究

2.1 ファッションに関する研究

ファッションに関するシステムを提案した研究はこれまで多く行われてきた。佐藤ら[2]は、ユーザの姿を利用したコーディネート支援システム suGATALOG を開発した。このシステムは、ユーザの着用写真を利用するため、ユーザ自身の顔や体型を考慮したコーディネートシミュレーションが可能になる。また、このシステムを用いた評価実験

^{†1} 明治大学
Meiji University

により、実際の衣服または衣服の写真を用いたシミュレーションと比べて本システムが有用であることを明らかにした。Tsujiita ら[3]は、衣服の写真を撮影すると、そのデータをもとに気象状況等に応じて衣服を推薦することを可能とした Complete Fashion Coordinator を開発した。また、SNS とこのシステムを連携することで、自身の友人にコーディネートを見てもらい、フィードバックを貰うことを可能にした。Vaccaro ら[4]は、ユーザが自身の着たい服装を文章で入力すると、文章中の単語を抽出し、その単語から多言語トピックモデルを用いてユーザに衣服を推薦するシステムを提案した。また、Donggeun ら[5]は、衣服の色の割合を用いて衣服検索を行うシステム PRISM を提案した。このシステムによって、単純なカラーフィルターのみでしか検索出来ない従来の EC サイトに対し、衣服に使われている色の割合を用いて製品検索を行うことを可能にした。Shen ら[6]は、日々の出来事を製品属性にマッピングすることによる商品検索システム Scenario-Oriented Recommendation を提案した。このシステムは、ユーザが衣服を購入する際、その衣服の着用目的について文章入力を要求し、自然言語処理を用いて衣服情報とマッチングさせることで、ユーザに最適な衣服を提案するものである。

このようにファッションに関するシステムを提案した研究は様々存在する。しかし、これらの研究はあくまでもユーザにシステム側が衣服を推薦することにとどまる。本研究で提案するシステムでは、システム側がユーザのファッションに対する意識変化を促すことによって、ユーザ自らの意思に基づいて、着用する衣服を変化させるものである。

2.2 画像の色変化に関する研究

画像を用いて色を変化させる研究は様々存在する Wang ら[7]の研究では、写真を入力した際にユーザが任意の色を選択すると、写真がその色に自動的に変化する手法を提案している。Chang ら[8]は、k-means 法を利用して写真のメインカラーを抽出し、カラーパレットを編集することによって簡単に入力した写真の色を変えることができるシステムを提案している。一方、Lin ら[9]は、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いてモノクロのパターン画像を自動的にカラーリングする手法を提案している。また神武ら[10]は、ユーザがなりたい顔画像を利用した、メイクアップを支援するシステムを提案している。このシステムは、まずユーザのマスク画像を作成し、その画像にユーザがなりたい顔画像で使用しているメイクアップアイテムを施した結果を k-means 法を用いることで転写する。そして転写したマスク画像を、ユーザの顔画像と合成することによって実現している。

このように、画像を用いて色を変化させる研究は数多く存在しており、我々は特に k-means 法を用いるものを参考にしてシステムを実現した。

3. ライフログ写真の着衣色変化提示システム

我々はこれまで、ユーザが映っているライフログ写真の着衣色を、自身が苦手な色や着る機会のない色に変化させた写真を繰り返し見せることで、ファッションに対する苦手意識改善をさせる、ライフログ写真の着衣色変化提示システムを提案してきた[1]。図1は提案システムのイメージ図である。

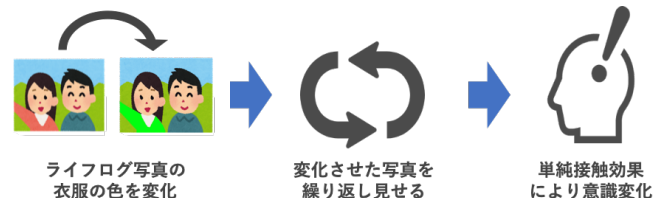


図1 イメージ図

本研究では、この提案システムの実現を目指す。ここで本手法の実現においては、以下の要件を満たす必要がある(図2)。

- (1) ユーザが普段着用していない色(非着衣色)を推定
- (2) ライフログ写真の着衣色を変化
- (3) 着衣色変化させた画像をユーザに提示

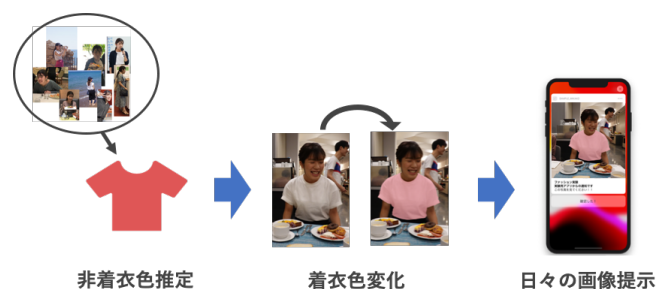


図2 本システムの必要要件

この3つの必要要件を満たすため、非着衣色推定モジュール、着衣色変化モジュール、単純接触効果向上のための画像提示とその実装についてそれぞれ詳しく述べる。なお、本システムでは衣服の上衣についてのみ対象としている。

3.1 非着衣色推定モジュールの実装

非着衣色の推定においては、まずユーザのライフログ写真群からユーザが写っている写真の着衣色を判定し、その頻度を求めることによって、ユーザが普段着用していない色(非着衣色)を推定する。本手法の流れを図3に示す。

ユーザが映っているライフログ写真の衣服の抽出については様々な方法が考えられるが、今回は DeepFashion[11]を用いて衣服の位置情報を取得する。次に取得した衣服の位置情報から、写真の上衣の箇所だけ切り抜き、その部分について k-means 法 ($k = 5$) を用いて写真の色のクラスタリ

ングを行う。k = 5と定めたのは、Chang ら[8]の研究でこのクラスタ数を用いて、写真のメインカラーを抽出していたためである。そして最も大きいクラスタに含まれるピクセルの RGB 値の平均を上衣の色とした。

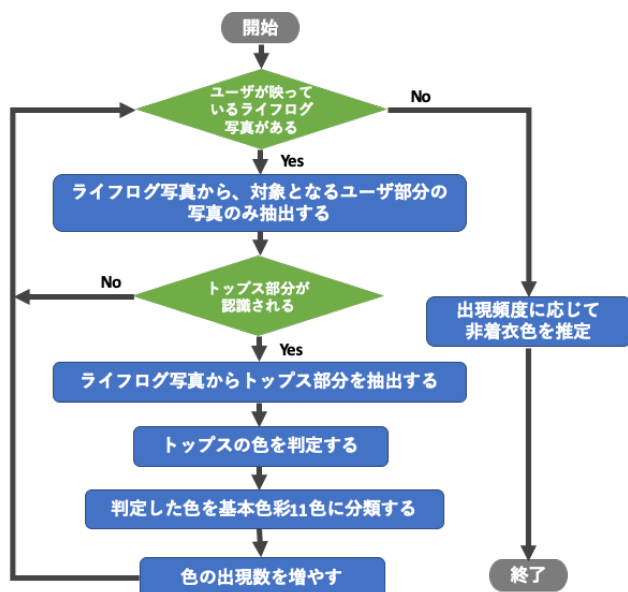


図3 非着衣色推定の流れ

次に、プレント・バーリンとポール・ケイが提唱した基本色彩[12] (図4) である 11 色のいずれかの色に、取得した上衣の色を分類する。その際、上衣の色と基本色彩 11 色それぞれについてユークリッド距離を計算し、その距離が最も短くなった色に上衣の色を分類した。

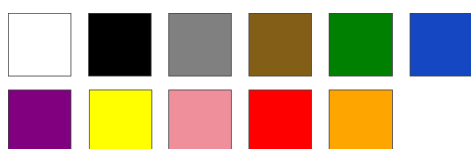


図4 基本色彩 11 色

この処理をライフログ写真の中で 1 日に 1 つずつ行うことにより、ユーザの着用している上衣の色の出現率を求める。1 日単位で行うのは、観光などで同日に撮影された写真が多い場合にその影響が大きくなることと、外出時の衣服は一般的に 1 日に 1 パターンであることが多いためである。そして、基本色彩の 11 色の中で出現率が低い色を、ユーザが着用する機会が少ない着衣色(非着衣色)とみなす。この色を、3.2 節で実現するライフログ写真の着衣色変化で使用する。

3.2 着衣色変化モジュールの実装

ライフログ写真の衣服の色を変化させるため、まず、ユーザが映っているライフログ写真から 3.1 節同様 DeepFashion[11]を用い、上衣の位置情報を取得する。次に、取得した衣服の位置情報から、写真の上衣の箇所だけ切り

抜き、切り抜いた箇所について 2 値化を行い、上衣の輪郭を抽出する。その後、輪郭情報を元にライフログ写真の上衣に合成するマスク画像を生成する。マスクの色は、3.1 節の手法を用いて推定した非着衣色である。ここで、写真の色はピクセルごとに色が異なるため、推定した非着衣色をそのままマスクの色として使用し、ライフログ写真と合成すると不自然になる。そのため、非着衣色として推定した RGB 値の色情報を HSV 値に変換した。次に、上衣の輪郭内の RGB 値の色情報も全て HSV 値に変換し、非着衣色として推定した色相 H で全て置き換えた。なお、彩度 S、明度 V の値はそのままとした。そして色相のみ置き換えた後の HSV 値を RGB 値に再び変換した。この RGB 値をマスクの色とした。

このように作成したマスク画像を、ライフログ写真の上衣の位置に合成することにより、ユーザが映ったライフログ写真の上衣の色を変化するようにした。

3.3 単純接触効果向上のための画像提示

ユーザが日々の生活の中で、利用頻度が高い画像提示デバイスを用いて繰り返し画像を提示することで、衣服の色が非着衣色に変化した自身が映るライフログ写真に対する単純接触効果が向上すると考えられる。そこで、本研究では人が日々利用しているスマートフォンを用いて画像提示を行うことにする。ここで、着衣色に変化したライフログ写真が提示されるようなアプリケーションとして実現すると、ユーザは何らかの動機付けがない限り、そのアプリケーションを開かないと考えられる。そこで、スマートフォンの通知機能を用いることでスマートフォンを操作している全てのユーザがアプリケーションを開かずとも、何気なく画像を目にすることができるようにした。さらに画像を通知機能を用いてただ提示するだけでは、ユーザがその画像を見ない可能性も考えられる。そこで、ライフログ写真にユーザが少しでも興味を高めるため、撮影された日付情報とともに写真を提示するものとした。

具体的には、図5のようにユーザに任意のタイミングで画像通知を行う。本システムは Swift を用いた iOS アプリケーションとして実装した。また、ユーザは通知をタップすることで画像を拡大表示したり、スワイプにより通知を消したりすることができるものとした。



図5 画像通知システム

4. システムの性能評価

実装したシステムの利用可能性を検証するため、ライフログ写真からの上衣の判定精度と、非着衣色の推定精度、着衣色の変化手法についてそれぞれ性能評価を行う。

4.1 ライフログ写真からの上衣の判定精度

実装したシステムで、どのようなライフログ写真の上衣を認識することができるのかについて調査するため、実験では、上半身までが映っているライフログ写真（2018年12月から2019年12月まで撮影された写真）を使用した。ここではユーザごとに3.1節で提案したシステムを用いて、ライフログ写真の上衣の認識率を判定する。なお、本実験では3名のライフログ写真を使用した。

表1は、撮影されたライフログ写真を収集した際の、上衣の認識率をユーザ（A～C）ごとに示したものである。この結果より、ライフログ写真の上衣の認識率はどのユーザについても約4割の認識率であることがわかる。また、ユーザCの上衣の認識率は、収集したライフログ写真の枚数は最も少ないものの、他の2名のユーザのライフログ写真を使用したときよりも高い認識率であった。

表1 上衣の認識率

	ライフログ写真の枚数	上衣と認識された写真の枚数	上衣の認識率
ユーザA	57	26	46%
ユーザB	32	13	41%
ユーザC	24	12	50%

そこで、どのようなライフログ写真であれば上衣を認識することができるのか、もしくは認識できないのかについて、より詳細な分析を行った。ここで、収集したユーザAのライフログ写真について、システムが上衣を認識した写真の例を図6に、上衣を認識出来なかった写真の例を図7にそれぞれ示す。

図6に示す通り、上衣の形がはっきりと映っているライフログ写真は認識できることがわかる。一方で、図7の一番左の写真のように髪の毛が上衣の一部に被ってしまっている場合や、一番右の写真のように上衣が皿などで一部が隠れてしまっている場合は認識できないことがわかる。ここで、図6の左から2番目の写真では、ユーザが手にしているアイスクリームによって上衣の一部が隠れているものの、上衣が認識されている。このことから、ある物体が上衣に被っている面積によって、認識できるかどうかが決まされる可能性が示唆された。

以上のことより、ライフログ写真の上衣を利用するには、撮影において工夫が必要であることがわかる。また、ライフログ写真は、1日あたり複数の写真があると期待される

ため、判定しやすい写真を使うことによって、判断することができる」と期待される。



図6 上衣を認識した写真の例



図7 上衣を認識しなかった写真の例

4.2 ライフログ写真からの非着衣色の判定精度

システムで推定された色と、実際にユーザが着る機会が少ないと感じる色の間に差があるのかについて、ライフログ写真を利用して明らかにする。

ここで、我々はライフログ写真の収集枚数よりも、その写真が撮影された時期によって、システムで推定された色と実際の色との間の差が変化するのではないかと考えたため、ライフログ写真の撮影時期の違いごとに非着衣色の推定を行った。具体的には実験開始月を基準として、3ヶ月前までに撮影された写真、6ヶ月前までに撮影された写真、9ヶ月前までに撮影された写真、12ヶ月前までに撮影された写真の計4つの撮影時期に分けて実験を行った。

図8～10は、4つの期間のライフログ写真それぞれについて、着衣色の出現率を示したものである。図8から、ユーザAにおいて、ライフログ写真の撮影時期が3ヶ月間、6ヶ月間の際にはGreyが、9ヶ月間、12ヶ月間の際にはBlackが最も出現率が高いことがわかる。また、図9から、ユーザBにおいては、全てのライフログ写真の撮影時期においてBlack, Grey, Pink以外の全ての色が非着衣色として推定されたことがわかる。そして、図10から、ユーザCにおいては、ライフログ写真の撮影時期が9ヶ月間、12ヶ月間のみ、Blueが上衣の着衣色として出現していることがわかる。

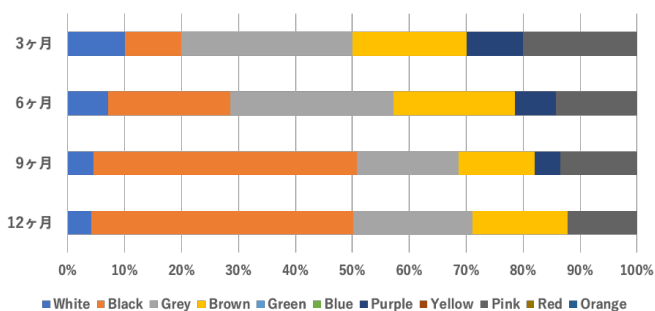


図8 ユーザ A における着衣色の出現率

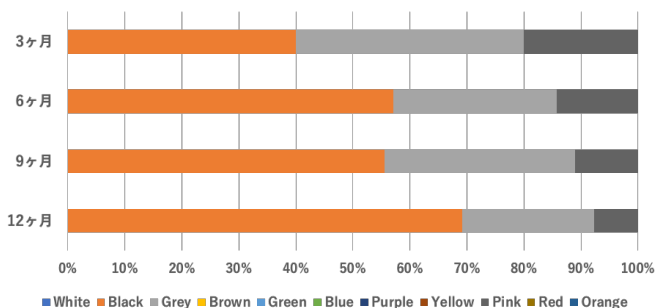


図9 ユーザ B における着衣色の出現率

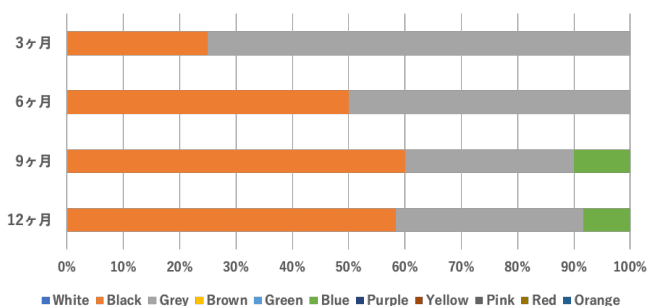


図10 ユーザ C における着衣色の出現率

ここで、システムで推定された非着衣色と、人が収集されたライフログ写真を見て非着衣色だと感じる色の間に差があるかを検証するために、事前に著者が非着衣色として考えたものと比較する。著者による判定ではユーザ B について、3ヶ月、6ヶ月の場合は White, Black, Grey, Blue 以外の7色、9ヶ月の場合は White, Black, Grey, Blue, Green 以外の6色、12ヶ月の場合は White, Black, Grey, Blue, Green, Red 以外の5色を非着衣色とした。これらの結果から、ユーザ B の非着衣色推定については、どの収集期間においてもシステムで推定された色と人が推定した色の間に差があることがわかる。このような差が生じた原因として、光の加減などによって、本来のライフログ写真の衣服の色とは別の色として、システムが認識した可能性が考えられる。実際に、図 11 よりこの写真の着衣色は、本当は白色であるが、光の加減によってピンク色としてシステムが認識してしまった。このことが原因となり、非着衣色の推定において、人とシステムの間で差が生じた可能性が考えられる。

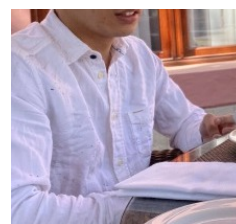


図 11 人とシステムの間で差が生じた例

また、そもそもユーザ B のライフログ写真は撮影期間が12ヶ月間の場合でも32枚、そのうち上衣を認識した写真は13枚と非常に少なかったため、写真の光の加減による色の認識のずれを考慮しても、正しい推定が出来ているとは言い難い。

4.3 コーディネートサイトからの非着衣色の判定精度

利用したライフログ写真には限界があったため、収集する写真の枚数を増やして、非着衣色推定を再度行うことにした。その際に、ファッションコーディネートサイトの WEAR[13]において、毎日コーディネートを更新しているユーザの写真を用いて推定を行った。

図 12 は、WEAR のあるユーザのコーディネート写真を収集して、4つのライフログ写真の撮影時期それぞれについて、着衣色の出現率を示したものである。また、収集して上衣が認識された写真の枚数は、収集期間が3ヶ月の場合は54枚、6ヶ月の場合は114枚、9ヶ月の場合は166枚、12ヶ月の場合は184枚である。

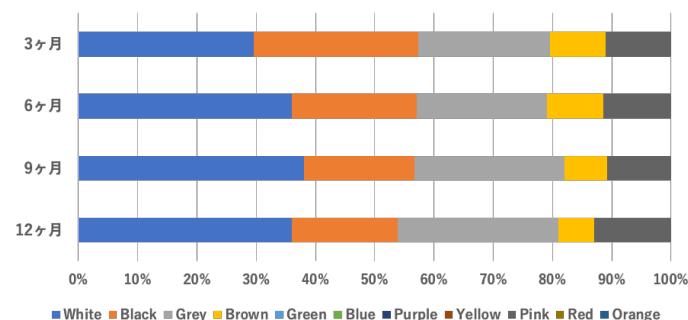


図 12 WEAR のあるユーザにおける着衣色の出現率

図 12 から、非着衣色は4つ全ての収集期間について、White, Black, Grey, Brown, Pink 以外の6色であることがわかる。一方、収集した写真を著者が見て非着衣色だと判定した色は、収集期間が3ヶ月、6ヶ月の場合は White, Black, Grey, Brown, Blue, Pink 以外の5色、9ヶ月、12ヶ月の場合は White, Black, Grey, Brown, Blue, Pink, Green 以外の4色である。

以上の結果から、収集期間が3ヶ月、6ヶ月と短い期間である方がシステムで推定された色と人が推定した色の間の差が少ないことが明らかになった。これは、収集期間が長期に渡ると、人とシステムの間で非着衣色と感じる色の

ずれが大きくなるからであると考えられる。

以上のことより、ライフログ写真を収集する際は、現在から半年以内に撮影された写真を使う方がより非着衣色の推定精度が高くなる可能性が示唆された。

4.4 着衣色変化手法の精度

実現したシステムを用い、人が上半身まで映っている写真を任意の色に変化させ、着衣色変化手法における精度評価を行った。

図 13 は、着衣色変化において精度が高かった写真の着衣色変化前と変化後の例である。ここで、上段の 2 種類の写真は色相 $h = 50$ 、下段の 2 種類の写真は $h = 200$ でそれぞれ着衣色を変化させたものである。この結果より、どの写真についても自然に着衣色に変化していることがわかる。また、写真の上衣の部分だけが認識され、その部分についてのみ色変化が行われたことがわかる。



図 13 精度が高かった写真の例[a][b][c][d]



図 14 精度が低かった写真の例[e][f][g]

図 14 は、着衣色変化において精度が低かった写真の着衣色変化前と変化後の例である。ここで、上段の 2 種類の写真は色相 $h = 50$ 、下段の写真は $h = 200$ でそれぞれ着衣色

を変化させた。この結果より、上段の左の写真については上衣の着衣色を変化することができなかったことがわかる。また、上段右の写真については、上衣の色は変化せず下衣の一部が色変化していた。さらに下段の写真については、上衣の色変化は行われたものの、下衣の一部も同時に色変化が行われていた。

以上の結果より、図 13 のようにうまくいく事例と、図 14 のようにうまくいかない事例が存在することが明らかになった。うまくいかない事例は、図 14 の上段の左の写真のような、入力画像が無彩色の場合である。実装したシステムでは、色変化を行う際に着衣色の色相のみを変化させ、彩度と明度は変化させていないため、着衣色が無彩色の際には色相をどの値に変化させても、色の変化が見られなかった。今後はこの点を改善する必要がある。

また、図 14 の上段右や下段の写真のように、上衣が上衣として認識されなかったり、その範囲の判定において下衣も含んでいたことが失敗の原因として挙げられる。そのため、今後はより精度を高く判定可能な DeepFashion2[14]を利用したり、減色処理などをシステム上で行って上衣と下衣を分離したりすることにより精度向上を目指す。

5. 単純接触効果向上のための画像提示手法に関する使用実験

単純接触効果向上のための画像提示手法について、使用実験を行い、提示システムの有用性について検討する。

5.1 実験手順

本実験では実装したシステムを用い、どのような通知機能が、ユーザが注目しやすいのかを明らかにするために、システムの使用実験を行った。ここで、通知方法の違いによる人の利用行動の違いを明らかにするため、通知方法を 3 パターン用意した。

具体的には、「この写真は〇年前に撮影された写真です」といった大まかな日付情報ダイアログを写真とともに提示する通知、「この写真は〇年△月×日に撮影された写真です」といった、より詳細な日付情報ダイアログを写真とともに提示する通知の他に、写真を単純に提示するだけの通知の計 3 パターンである。また、通知時間の違いによっても人の利用行動の違いが現れるのではないかと考えたため、通知時間を朝・昼・夕方・夜の 4 つの時間帯に分けて、それぞれの時間帯に対して 3 パターンの異なる通知を行った。通知時間は、朝は 7:30, 8:30, 9:30, 昼は 11:30, 12:30, 13:30,

a) “ZOZOTOWN”. <https://zozo.jp/shop/bshop/goods/45199852/?did=74531125>, (参照 2019-12-14)
 b) “ZOZOTOWN”. <https://zozo.jp/shop/shiffon/goods-sale/46948426/?did=77027804>, (参照 2019-12-14)
 c) “ZOZOTOWN”. <https://zozo.jp/shop/mono-mart/goods-sale/24730404/?did=55895642&rid=1203>, (参照 2019-12-14)
 d) “ZOZOTOWN”. <https://zozo.jp/shop/gooddeal/goods-sale/34789216/?did=60062414>, (参照 2019-12-14)

e) “ZOZOTOWN”. <https://zozo.jp/shop/shiffon/goods-sale/46948426/?did=77027804>, (参照 2019-12-14)
 f) “ZOZOTOWN”. <https://zozo.jp/shop/kobelettuce/goods/24692065/?did=76667929>, (参照 2019-12-14)
 g) “ZOZOTOWN”. <https://zozo.jp/shop/urbanresearch/goods/49324674/?did=80242185>, (参照 2019-12-14)

夕方は 15:30, 16:30, 17:30, 夜は 19:30, 20:30, 21:30 である。

実験では、3 名の実験協力者（男性 1 名、女性 2 名）（実験協力者 A～C）に 3.3 節で提案したシステムを使用してもらった。通知は 3 パターンの異なる通知をそれぞれ 4 つの時間帯それぞれについて計 12 回行った。通知を行った際に提示する写真は、実験協力者が事前に撮った写真で自身の上半身までが映っているものである。なお、提示する写真はユーザが着用している上衣の色を事前に変化させた全て異なるライフログ写真である。

また、実験協力者には写真が提示される通知を確認したら必ず「確認した」ボタンをタップしてもらった（図 15）。そして、「確認した」ボタンを実験協力者がタップした 30 分後に、提示した写真を実際に見たかどうかを調査するために、写真を見たかどうかを尋ねるアンケートの通知を行った（図 15）。さらに、システムの使用実験後に実験協力者に対して、写真が提示される通知に対して抵抗があったかなどを調査するために下記のアンケート調査を実施した。

Q1：自分が映った写真の通知を繰り返し見ることにに対して抵抗はあったか？

Q2：どの通知が来た際に、一番写真を見ようと思ったか？

Q3：どのような自分が映った写真だったら、毎日通知が来た際に、その写真を見ようと思ったか？



画像提示通知の際の画面 アンケート通知の際の画面

図 15 実験で使用した通知画面

5.2 実験結果

図 16 は、画像提示通知が届いた時間から、実験協力者がその通知を見るまでの時間の差を実験協力者ごとに示したものである。この結果より、実験協力者 3 名ともに時間の差がなかった通知の時間は 17:30 であった。また、朝の時間帯（7:30, 8:30, 9:30）は、実験協力者によって通知が届いた時間から通知を見るまでの時間の差にかなりばらつきがあることがわかる。

自分が映った写真の通知を繰り返し見ることにに対して抵抗があったかどうか（Q1）について、実験協力者 2 名が、

抵抗があったと回答していた。また、抵抗があった理由として、「もともと自分の写真を見るのが好きじゃないから」、「あまり写真の（顔の）写りがよくなかった為」と回答していた。

どのような自分が映った写真だったら、毎日通知が来た際にその写真を見ようと思えるか（Q3）については、「提示される時の季節にあった服装で、その季節にどのような服を着るか参考になりそうなもの」、「自分の思う自分の写りがいい写真。後、楽しい思い出の写真だったら見ようと思う」、「盛れるフィルターがかかっているようなもの。自分が気に入っている写真など」といった回答が挙げられた。

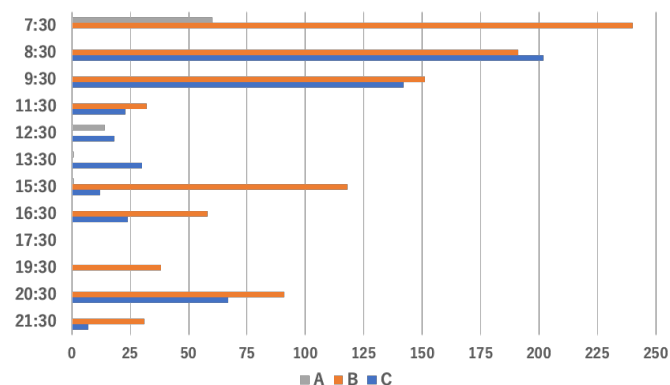


図 16 画像提示通知が届いた時間から通知を見るまでの時間の差

5.3 考察

提示時間について、図 16 より通知が届いてからそれを見るまでの時間に差がなかった時間は 17:30 であった。一方で、朝の時間帯（7:30, 8:30, 9:30）は実験協力者によって通知が届いてからそれを見るまでの時間差にかなりばらつきがあった。これは、実験協力者によって起床時間帯が異なることが原因ではないかと考えられる。以上のことから、ユーザによって生活リズムが異なることを考慮して、ユーザごとに最適な時間帯に通知を送る必要があると考えられる。

次にシステム使用実験後のアンケートより、実験協力者 2 名が、自身が映った写真の通知を見ることにに対して抵抗感を感じたことがわかった。またその 2 名は、抵抗感を感じた理由として自分が盛れていない写真を見るのが苦痛だったと回答していた。これらのことから、自身の写真を毎日抵抗感なく見るためには、自身が綺麗に映った、つまり自分が「盛れている」と感じる写真を提示することが重要であると考えられる。

また、システム使用実験後のアンケートから、どの通知が来た際に一番写真を見ようと思ったか（Q2）という質問に対して、全ての実験協力者が異なる通知を一番良いものとしてあげていた。またその理由として、写真をただ提示するだけの通知を選択した実験協力者 C は「年月日などが

書いてあると、通知欄の文章量が多く感じ、通知自体を煙たがってしまうような感覚があった」、大まかな日付情報とともに写真を提示する通知を選択した実験協力者 A は「一つの写真なのか書いてあると、あの時こんなことがあったとかこういうことをしていた、というようにその時のことが思い返せるような感じがしたから」とそれぞれ回答していた。これらの結果から、写真とともに情報を添えるか否かは、ユーザごとに切り替えることが適切であると考えられるが、実験協力者 A のように日付情報の追加で「あの時こういう画像を撮った」といった懐かしさを感じるようなユーザには最も効果があると予想される。

今回、通知に関する実験は時間の都合上、十分な実験協力者数と期間を確保できなかったため、今後は人数を増やし、長期的な実験を実施することで検証していく予定である。

6. まとめと今後の展望

本稿では、これまで提案したライフログ写真の着衣色変化提示システムを実装した。具体的には、自身が映っているライフログ写真からの非着衣色の推定、非着衣色のライフログ写真の着衣色変化、着衣色を変化させたライフログ写真をスマートフォン上にユーザに提示する仕組みを実装し、それぞれについて利用可能性に関する検証を行った。

まず、そもそもライフログ写真の内容によっては上衣を認識しないことが多く、ライフログ写真を工夫するか、上衣の判定精度を改善する手法を実現する必要があると考えられる。また、ライフログ写真を収集する際に、現在から半年以内に撮影された写真を使うと非着衣色の推定精度が高くなる可能性が示唆された。さらに、着衣色変化については実験から、写真によって色変化の精度にばらつきが見られることが明らかになった。一方、写真をユーザに提示する実験では、スマートフォン上で画像提示を行う通知アプリを実装し、実験協力者に使用してもらった。その結果、写真をユーザに提示する際は、ユーザ自身の抵抗がない写真を選定する必要があり、またユーザによってはその写真が撮影された大まかな日付情報と合わせて通知することで、ファッションに対する意識変化が促されるのではないかと示唆が得られた。

現在のシステムは、それぞれが独立したプログラムとして動作しているため、今後は3つのモジュールを全てまとめて1つのシステムにすることで、本提案手法を用いたシステムの実用化を目指す。また、実験よりライフログ写真によって色変化の精度にばらつきがあることが明らかになったため、今後は精度が高くなるライフログ写真のみ色変化を行えるように、色変化を行う対象画像の自動推定などを検討していく予定である。

謝辞 本研究の一部は JST ACCEL (グラント番号

JPMJAC1602) の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] 佐々木美香子, 田島一樹, 神山拓史, 中村聡史. ライフログ写真の着衣色変化によるファッションへの意識変化手法の提案. 研究報告ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2019, p. 1-8.
- [2] 佐藤彩夏, 渡邊恵太, 安村通晃. 姿を利用したファッションコーディネート支援システム suGATALOG の提案と評価. 情報処理学会論文誌, 2012, vol.53, no. 4, p. 1277-1284.
- [3] Hitomi, T., Koji, T., Keisuke, K., Itiro, S.. Complete Fashion Coordinator: A support system for capturing and selecting daily clothes with social networks. International Conference on Advance Visul Interfaces (AVI), 2010, p.127-132.
- [4] Kristen, V., Sunaya, S., Ziqiao D., Karrie K., Ranjitha K.. The Elements of Fashion Style. 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology (UIST), 2016, p. 777-785.
- [5] Donggeun, Y., Kyunghyun, P., Sunggyun, P., Jungie, L., Seungwook, P., Sung-Eui, Y., In So, K.. PRISM: a system for weighted multi-color browsing of fashion products. 23rd International Conference on World Wide Web Pages (WWW), 2014, p. 151-154.
- [6] Edward, S., Henry, L., Francis, L.. What am I gonna wear?: scenario-oriented recommendation. 12th international conference on Intelligent user interfaces (IUI), 2007, p. 365-368.
- [7] Baoyuan, W., Yizhou, Y., Tien-Tsin, W., Chun, C., Ying-Qing, X.. Data-driven image color theme enhancement. ACM SIGGRAPH Asia, 2010, no. 146.
- [8] Huiwen, C., Ohad, F., Yiming, L., Stephen, D., Adam, F.. Palette-based photo recoloring. ACM Transactions on Graphics, 2015, vol. 34, no. 139.
- [9] Sharon, L., Daniel, R., Matthew, F., Pat, H.. Probabilistic color-by-numbers: suggesting pattern colorizations using factor graphs. ACM Transactions on Graphics, 2013, vol. 32, no. 37.
- [10] 神武里奈, 星野准一. 好みの顔画像の色に基づくメイクアップ支援システム. 日本感性工学会論文誌, 2017, vol.16, no. 3, p. 299-306.
- [11] Ziwei, L., Ping, L., Shi, Q., Xiaogang, W., Xiaoou, T.. DeepFashion: Powering Robust Clothes Recognition and Retrieval with Rich Annotations. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016.
- [12] “大日精化”. <http://www.daicolor.co.jp/rd/color/directory/index.html> [(参照 2019-12-14)]
- [13] “WEAR”. <https://wear.jp/>, (参照 2019-12-14)
- [14] Yuyong, G., Ruimao, Z., Lingyun, W., Xiaogang, W., Xiaoou, T., Ping, L.. DeepFashion2: A Versatile Benchmark for Detectio, Pose Estimation, Segmentation and Re-Identification of Clothing Images. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2019.