

機械学習技術を応用した写真撮影における 個性発揮支援システムの提案

田中直人^{†1} 高島健太郎^{†1} 西本一志^{†1}

概要: スマートフォンに付属するカメラの高性能化や写真を投稿・共有する SNS の流行により、写真撮影が手軽な趣味として広まっている。これに伴い、「もっと評価される良い写真を撮りたい」という欲求を持つ人々が増加している。これまでも良い写真を撮影するための支援として、既存の写真撮影のセオリーを習得させる手法や、多くの人々が撮影している写真に類似した写真の撮影を薦めるシステムが提案されている。これらは一般的な意味での良い写真を撮影できるように支援するものであるが、撮影者の個性を引き出すことを支援する事例は見当たらない。そこで本研究では、機械学習の技術を応用することにより、ある撮影者の写真を他の不特定多数の撮影者の写真と比較し、写真の撮影者らしさの評価を行う。この評価を撮影者に提示することで自身の撮影する写真の個性を認識させ、これを参考に自身の個性を発揮した写真を撮影できるようになることを目指す支援手法を提案し、その効果を検証する。

キーワード: 写真, 個性, 創作活動, 機械学習, ニューラルネットワーク

A Support System for Manifesting Individuality in Taking Photography Using a Machine Learning Technology

NAOTO TANAKA^{†1} KENTARO TAKASHIMA^{†1} KAZUSHI NISHIMOTO^{†1}

Abstract: Photograph taking has been spreading as a familiar hobby due to high performance of cameras attached to smartphones and SNS for posting and sharing pictures has become popular. Along with this trend, people who have a desire to “take good pictures to be evaluated much better” are increasing. As a support for taking good pictures, systems for supporting to learn theories of photography and systems that recommend taking photographs similar to those that many people have been taking have been proposed. These are to support taking good photographs in a general sense. However, there is no attempt to support to manifest individuality of the photographer. In this research, we propose a support system that allows a photographer to manifest his/her own individuality in the photos by applying a machine learning technology. This system compares a photograph of one photographer with photographs of other unspecified many photographers, and evaluates the degree of possibility that the photo is taken by the photographer him/herself. We expect that presenting this evaluation result to the photographer, he/she becomes able to find his/her individuality in the photographs and to take photographs that manifest his/her own individuality much better. We conducted user studies and investigated effectiveness of the proposed method.

Keywords: Photograph, individuality, creative activity, machine learning, neural network

1. はじめに

近年のデジタルカメラの高機能化・低価格化や、スマートフォンに付属するカメラの高性能化などにより、写真を撮影するという行為に対する物理的・心理的・経済的障壁が大きく軽減された。また、Instagram や Facebook などの、写真の投稿・共有ができる SNS が若者を中心として人気を博し、「インスタ映え」という言葉が 2017 年のユーキャン新語・有効後対象を受賞するほどの広がりを見せているなど、写真を撮影してこれを SNS 上で披露し合うことは、多くの人々に親しまれる非常に手軽で人気がある趣味となってきた。さらに、ただ写真を漫然と撮るだけにとどまらず、SNS でより多くの人々から「いいね!」をもらったり、フォロワーを増やしたりするために、より魅力的な写真を撮影したいと考える人々が増加しつつある。

しかしながら、魅力的な写真を撮影することは容易ではない。そこで、よりよい写真を撮れるようにするための、様々な支援手段や支援システムがこれまでに提案されている。例えば写真における基礎的な構図に関する知識を利用することによって、カメラで撮影対象を認識し適切な構図を指示する支援システム [1]や、SNS 上の写真データと位置情報を利用して、写りの良い SNS 映えする場所を提示するサービス [2]等がある。このようなシステムやサービスを利用することにより、見栄えの良い写真を撮影できるようになることが期待される。

ただし、これらの支援手段では、確立されたセオリーや、多くの人々が良いと思う撮影対象や撮影方法に基づいた支援を行うため、その支援を受けて撮影される写真も、ほとんどの場合は既存の枠組みの中で、一般的な意味で良いと判断されるものにとどまってしまう。既存の枠組みから脱却し、他者には無い、撮影者独自の個性をもった写真を撮影できるようにするための支援手段が求められるが、筆者

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
Graduate School of Advanced Science and Technology
Japan Advanced Institute of Science and Technology

らの知る限りにおいて、そのような支援手段はこれまで考案されてこなかった。

そこで本稿では、趣味的に写真創作活動を行う人を対象に、撮影者が自身の個性を把握し、自分が撮影する写真に自分の個性をよりよく写し込むことができるようにすることを旨とした支援システム MYndPhoto を提案し、ユーザスタディによってその基礎的な有効性を検証する。

2. 関連研究

写真の構図に着目した撮影支援手法の研究に、板宮らのもの [1]がある。この研究で提案されている手法は、写真の基本的な5種類の構図について、システムでカメラの画像を認識して構図を分析し、撮影者に最適な構図を提案するものである。画像の認識には、色情報による顔領域検出、輝度や色差などを用いた顕著領域検出、エッジ抽出による際立つ線の検出を行い、それらの要素の組み合わせで提案する構図を決定していた。システムの評価実験として、10名の被験者にシステムを利用してもらい、SD法による主観評価を行ったところ、提案手法で撮影した写真に構図の効果を表す心理量を確認していた。

志津野ら [2]は、上の研究 [1]の構図提案部分に SURF による特徴点抽出・k平均法による形状抽出・マッチングを用いた、自動構図決定システムを開発した。このシステムで撮影した写真を第三者により評価したところ、被験者が魅力的と感じる構図は対角線構図であること、システムと被験者で被写体の認識が違う場合があることが分かった。写真の構図に着目した研究として柿森ら [3]は、おいしそうに見える料理写真の撮影をテーマに、支援アプリを開発した。ここでは、物体認識により皿の形とサイズを認識し、既定の構図に適するように皿の位置を提案した。実際に被験者に利用してもらい、使用感・おいしそうに見えるかのアンケートを行ったところ良い評価を得られていた。

撮影後の写真の構図修正に感性を反映する研究として、家田ら [4]のものがある。この研究では、肌色の検出による顔検出手法や、特徴的な色を利用した際立つ領域検出、テンプレートマッチングによる三角部分検出など、構図に関連する6つの要素の検出を行い、あらかじめ定めた要素ごとに適した構図に合うようトリミングを行うことで、写真構図の自動修正を行うものである。主観評価実験の結果、システムによって自動でユーザにとってより好ましい修正が行えることが確認された。

上の4つの研究は、客観的に良いとされる構図で写真を撮影・編集できるようになることを目指しているものである。これに対し本研究は、撮影支援手法の研究という部分でこれらの研究と共通しながらも、目標を“良い写真”ではなく“個性的な写真”としている点で異なる。

写真ビッグデータを活用する研究に、Leeらのもの [5]がある。この研究では写真共有 SNS である Flickr 上の写真を

利用して、人々が興味を持つ場所 (Points-of-Interest, POI) を調べるためのフレームワークを作成した。フレームワークでは SNS 上の写真データの EXIF 情報を利用し、滞在期間や季節など5つの基準・10のカテゴリに対してk平均法を用いて分類を行っていた。フレームワークを用いて、それぞれの基準において人の集まる(写真が撮られる)場所を分析することができ、人々の地理空間的な集中を可視化していた。

同じく写真ビッグデータを活用する研究として、白井ら [6]のものがある。この研究では、写真共有 SNS の Flickr 上のジオタグ付き写真を利用して、撮影場所や撮影方向から人々の関心の強い場所を発見し、マッピングするシステムを開発した。ここでは、多くの写真が撮影されているホットスポットのうち、撮影方向が一点に集中している場所を関心領域としている。実際に、「Rome」をクエリとしてシステムを適用したところ、コロッセオやトレヴィの泉など有名観光地をホットスポットとして抽出、関心領域のマッピングを行えた。

これらの研究では、写真共有 SNS 上の写真データを利用して、多くの人が好んで撮影する写真を撮ることを支援している。一方、本研究では、同じく写真共有 SNS 上の写真データを利用して、他者とは異なる自分だけの特徴をあぶり出そうとする点で、これらの研究と異なっている。

写真の美的評価をディープラーニングにより求める手法の研究として、Luらの研究 [7]がある。学習データとして美的評価のラベルの付いた AVA データセットを使い、入力を分割して学習させられるよう構築したアルゴリズム Double-column Convolutional Neural Network を用いて深層学習を実施し、美的評価の高い写真とそうでない写真を分類した。結果、73%の正確さで分類することができ、過去のアルゴリズムよりも数%高い精度で判定できた。

同様に、ディープラーニングで AVA データセットを用いて写真の美的評価を判定する研究に、Bianco らのもの [8]がある。この研究では、確率的勾配降下法 (SGD) を利用して fine tuning した Convolutional Neural Network を用いて画像の美的評価を判定するシステム、DeepIA を提案し、その精度を検証している。学習・検証の結果、平均残差二乗誤差 (MRSSE) の点で、既存の手法を17%上回る性能を示した。

これら2つの研究は、ディープラーニングによって、写真を美的基準で評価できる可能性が示している。そこで本研究では、写真から個性的表現をあぶり出すための手段として、ディープラーニングを応用することを試みる。

3. 提案手法

本稿で提案する手法では、撮影者が個性を発揮するため

に、まず撮影者が自身の撮影する写真の個性に気づき、理解し、より自分の個性を發揮した写真を撮影できるようになることを支援する。なお本稿では、「個性」を「他者との差異を明確化できる特徴」と定義する。このような特徴を見つけ出すために、機械学習技術を用いて、あるユーザが撮影した写真と他人の撮影した写真を分類する学習モデルを作成し、この学習モデルを用いて当該ユーザが新たに撮影した写真を評価し、「当該ユーザが撮影した写真である確率」を求める。これを本研究では「ユーザ確度」と呼ぶ。ユーザ確度が高い写真ほど、「そのユーザらしい写真」とであるとみなす。ユーザ確度をユーザにフィードバックすることによって、各ユーザが自己をよりよく表現した写真作品を制作できるようにすることを目指す。

以下、本システムの詳細な構成と利用方法について説明する。

3.1 学習モデルの作成

学習モデル作成の流れを図 1 に示す。機械学習のためのデータとして、ユーザが過去に撮影した写真多数と、Flickr や Instagram などから無作為に収集した多数の写真を使用する。本研究ではある写真の撮影者がユーザか他人かを分類するために、畳みこみニューラルネットワーク (CNN) を利用する。個性は、人間自身が気づくことができない行動やふるまいにも表れていると考えられ、写真表現においても構図や色合いのような分かりやすい要素以外にも個性が表れると考えている。そういった、人間が認識困難な要素もパラメータとして学習し分類を行うことができ、また画像分類分野での利用実績が多いために CNN を選択した。機械学習には PFN 社が製作した機械学習フレームワーク Chainer [9] の画像分類用 Imagenet サンプル [10] を利用環境に合わせて改変したものと NIN モデル [11] を利用して、入力した写真をユーザと他人に分類するモデルを作成する。NIN モデルを利用したのは、ユーザが写真を撮影後、その場ですぐに結果を見て考察できるように、後述するユーザへのフィードバックにおけるリアルタイム性を重視して、なるべく処理にかかる時間の少ない手法を選んだためである。

3.2 ユーザ確度のフィードバック

ユーザ確度のフィードバック処理の流れを図 2 に示す。ユーザが新たに撮影した写真をシステムにアップロードし、サーバ側でその写真のユーザ確度を評価する。すでに作成した学習モデルと Softmax 関数を利用して、ユーザが新しく入力した写真に対して、ユーザ確度 $x\%$ と他人確度 $y\%$ ($x + y = 100\%$) を求める。なお、Softmax 関数は、ニューラルネットワークのすべての出力ノードからの出力の和を 100% とした確率に変換する関数である。

こうして求められた新たな写真に対するユーザ確度を、これまでにユーザが撮影した写真 (学習用データではない) それぞれのユーザ確度と比べてランク付けを行い、アップ

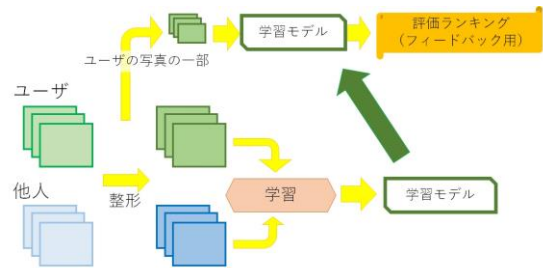


図 1 学習モデル作成の流れ

Figure 1. Process flow of making a learning model

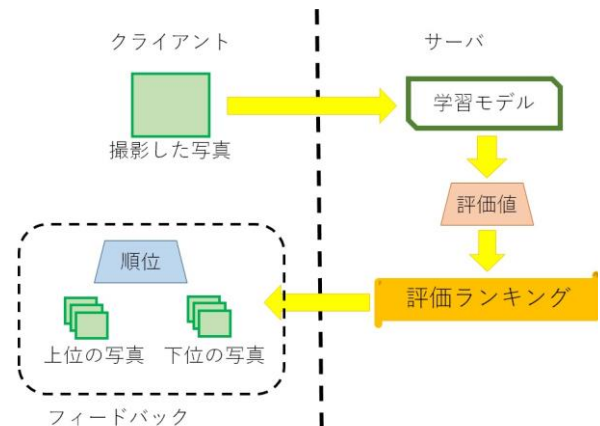


図 2 フィードバックの流れ

Figure 2. Process flow of feedback

ロードした写真の順位を判定する。こうして得られた、新たな写真に対するユーザ確度と、これまでに撮影した写真の中から、ユーザ確度の高い写真と低い写真をそれぞれ 5 枚ずつ選出し、ユーザにフィードバックする。ユーザに対して提示されるフィードバック画面を図 3 に示す。ユーザは、フィードバックされる情報を見て、「なにが自分らしいのか」「自分の撮る写真の特徴はどういったものか」「どうすれば個性的な写真になるのか」を考える。何が差別化の特徴なのかは明示的に提示せず、ユーザ自身に考えさせることで、ユーザ自身がより具体的に個性を認識できるようになることを期待している。こうしてユーザの認識する「自分らしさ」への理解を深めることで、もっと自己を表現した写真作品を制作できるようにすることを目指す。

4. 予備実験

システムの運用試験とフィードバック方法の妥当性に関する検証のために、予備実験を行った。

4.1 実験手順

予備実験は 4 名の被験者 (被験者 A~D) により、3 日間実施した。なお、被験者 A と C は普段はほとんど写真を撮ることはなく、被験者 B と D は普段から頻繁に写真を撮るとのことであった。実験 1 日目はシステムの利用準備として、被験者に実験の説明を行った。また今回の実験では被

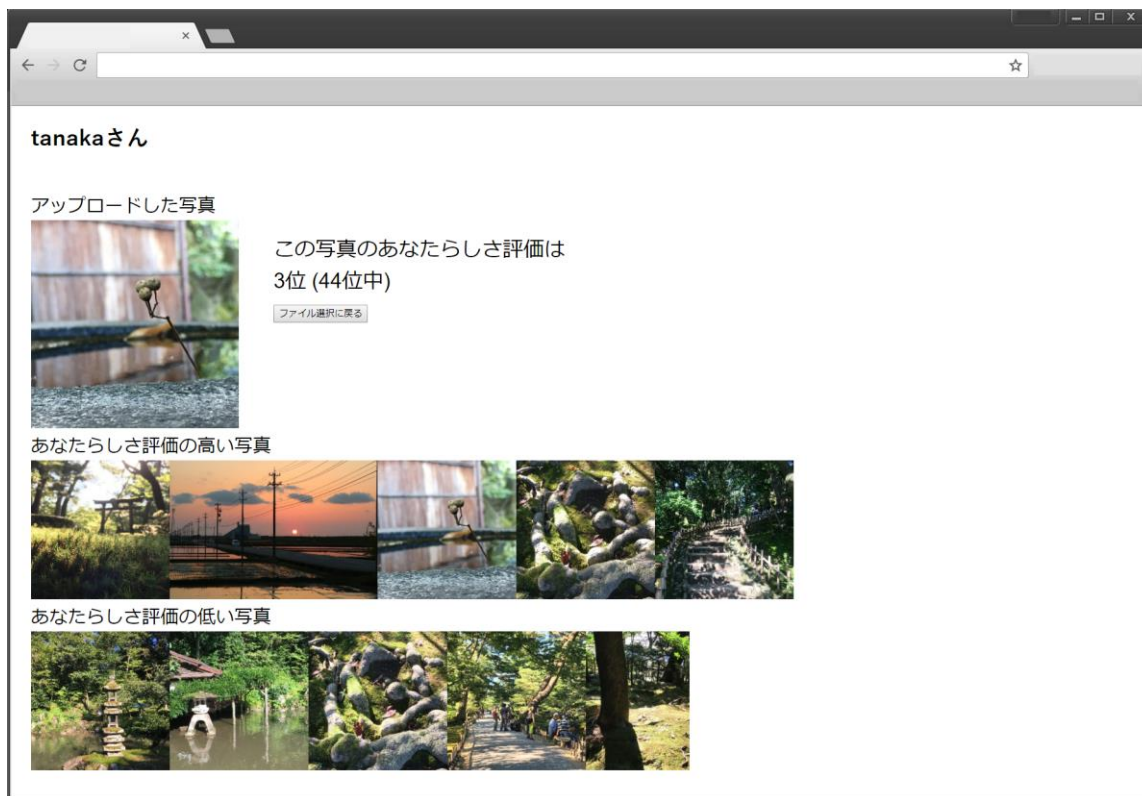


図 3 フィードバック画面
Figure 3. User interface of the system

験者間での比較によりユーザ確度の評価を行うため、被験者には事前に石川県白山市鶴来本町付近にて写真を撮影してもらい、そのデータを用いて学習データを構築した。今回、学習データを不特定多数の撮影者・場所のデータではなく、撮影者は被験者のみ・撮影場所は指定した場所のみとしたのは、比較の際にユーザごとの差異を強調するためである。受け取った写真の枚数は、被験者 A が 253 枚、被験者 B が 329 枚、被験者 C が 400 枚、被験者 D が 184 枚であった。学習用データ作成には、受け取った写真からランダムに抜き出した 10% をフィードバック用、残りの 90% のうち 75% を学習用、残りの 25% を評価用とした。

翌日から 2 日間をシステム利用期間とし、被験者には普段通りの生活をしながら 1 日 5 枚以上の写真を撮影してもらった。撮影した写真をサーバへアップロードして、フィードバックを受けてもらった。なお、撮影にあたっては、フィードバックされた情報を参考に、自分らしい写真を撮影してほしい旨を教示した。システム利用期間中、被験者をランダムフィードバックグループ（被験者 A と B）と、ランキングフィードバックグループ（被験者 C と D）の 2 つのグループに分けた。フィードバックの内容は、ランキングフィードバック利用者に対しては、アップロードした写真のユーザ確度順位と、自分が過去に撮影した写真の中でユーザ確度上位 5 枚と下位 5 枚を提示した。一方、ランダムフィードバック利用者に対しては、アップロードした

写真のユーザ確度順位と、自分が過去に撮影した写真の中からランダムに 10 枚を提示した。このような比較のしかたにしたのは、今撮影した写真 1 枚だけのユーザ確度順位を示されても、そこから自分の写真の特徴を見いだすことは難しく、確度順位が上位の写真と下位の写真を比較することで特徴を読み取れるようになるだろうという予想に基づく。

実験の初日と最終日にインタビューを行い、被験者の個性に関する認識を調べた。初日インタビューでは以下の 3 項目を質問した。

- あなたは普段どのような写真を撮影しますか？
- あなたが写真を撮るときに意識していることはありますか？
- あなたが撮影する写真であなたらしいと感じるところはありますか？

また最終日インタビューでは、以下の 2 項目について質問した。

- システムのフィードバックを受けて、どのように感じましたか？
- あなたが撮影する写真であなたらしいと感じるところはありますか？

4.2 実験結果と評価方法

実験の評価のために、システムが判定した各写真のユーザ確度の変化と、被験者自身が認識する個性の変化をそれ

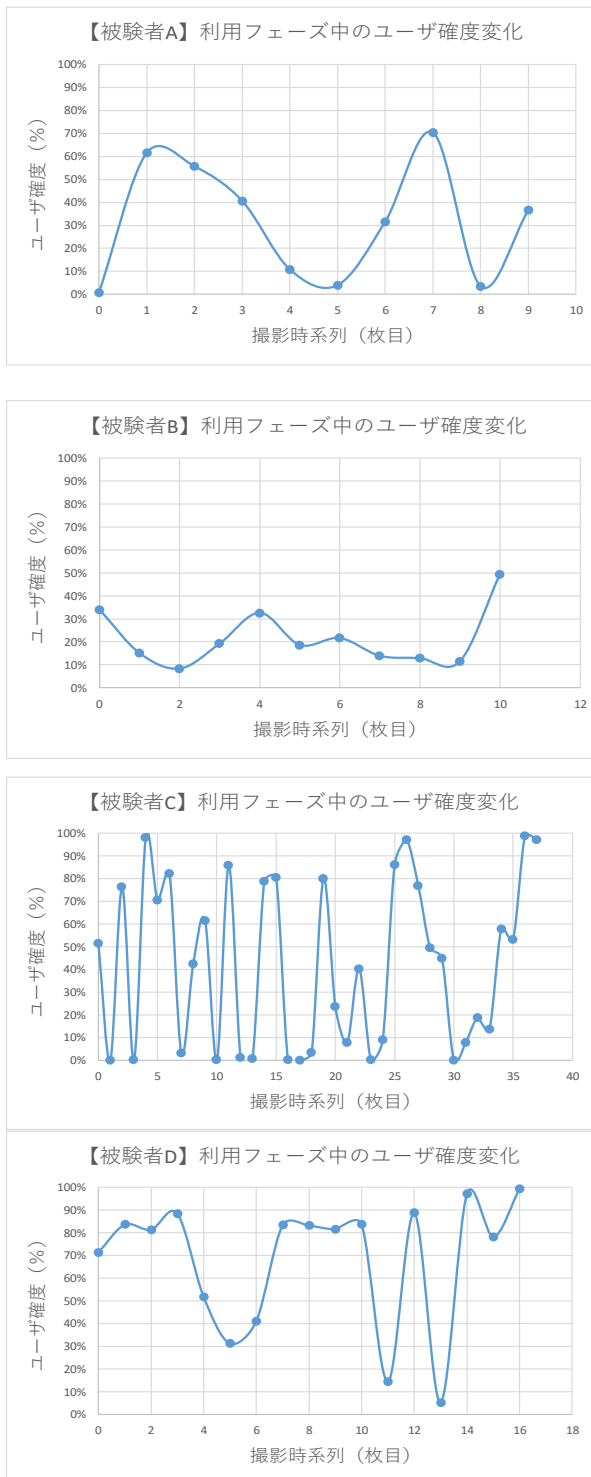


図 4 【予備実験】ユーザ確度変化

Figure 4. Transition of certainty of each user in the preliminary experiment.

ぞれ評価した。

ユーザ確度の変化では、システム利用期間に被験者が撮影した写真について、時間経過に伴うユーザ確度の変化を評価した。ここではユーザ確度評価が高いほど「個性的な写真を撮影している」とみなす。システム利用期間中のユーザ確度の変化を図 4 に示す。

表 1 【予備実験】実験前後のインタビュー結果

Table 1. Inquiry results in the preliminary experiment

被験者名 (インタビューのタイミング)	認識した自分らしさ
被験者 A (実験前)	特にない、普段あまり写真を撮らないのでよく分からない
被験者 A (実験後)	特には見いだせなかった。実験中はアップで撮ったり、生活の中で気になったものを撮ったりした。
被験者 B (実験前)	ご飯の写真や旅行中、アウトドアの写真が多い
被験者 B (実験後)	よく分からなかった。
被験者 C (実験前)	撮りたいものが写っていること。普段は情報の記録として撮ることが多い。
被験者 C (実験後)	緑色が多く、カラフルに色がちりばめられている。ピントが近くにあっている。
被験者 D (実験前)	人が写っていない。普段は旅行先などで、自然の風景を撮ることが多い。
被験者 D (実験後)	直線の多い写真。

被験者が認識する個性の変化については、実験の初日と最終日に行うインタビュー結果から、被験者が自身の写真の個性をどのように認識しているかを調べた。実験前後のインタビュー結果を表 1 に示す。実験期間中の回答内容の変化を調べ、内容がより具体的になっているか、実際に撮影した写真と合致しているかを評価した。

4.3 考察

予備実験では、システムの効果とフィードバック方法の検証を行った。

時間経過によるユーザ確度の変化は、被験者それぞれに大きく異なっており、全体的な変化の傾向は見られなかった。しかし、被験者 D については後半に評価の高い写真が増えてきたように見られる。被験者 D は普段から写真をよく撮っており、実験中はランキングフィードバックのシステムを利用していた。

実験前後のインタビューでは、被験者が自分らしい写真の特徴をどう認識しているかについて質問した。ランダムフィードバックグループの被験者 A, B は、自分らしい写真の特徴がつかめなかったのに対し、ランキングフィードバックグループの被験者 C は「緑色が多く、カラフル。近くのものにピントが合っている」、D は「直線の多い写真や、旅行中の風景、景色を俯瞰する写真」など、具体的な特徴を答えていた。被験者 C と D は、利用フェーズ中にもその特徴を意識して写真を撮ったところ、高い評価が得られることがあった、と回答している。また被験者 D は、評価の高かった旅行の道中やポスターの写真などは、普段も撮ることがあり、妥当性があると感じた、と答えていた。

これらの結果から、ランキングフィードバックを行うシステムには、ユーザ自身が撮影する写真の特徴に気付かせ

る効果があることが示唆された。なお、インタビュー結果から、新しい写真については、そのランキング順位のみを示すのではなく、順位の母数を併せて表示するようにシステムを改良した（図3は、改良後の表示例になっている）。

5. 本実験

予備実験の結果から、普段写真をほとんど撮らない人が急に自身の撮る写真の個性を考えるのは難しいと判断し、今回の実験では写真経験者（大学時代に写真部で活動していた人）のみに協力してもらい、より実践的な状況におけるシステムの有効性を検証するための実験を実施した。

5.1 実験手順

本実験では5名の被験者（被験者A～D：いずれも予備実験の被験者とは重複していない）に協力してもらい、7日間実施した。被験者は大学院生が4名、社会人が1名であり、いずれも大学時代に写真部で活動していた、写真撮影の経験者である。

実験に先だって、各被験者には過去に自身で撮影した写真を500枚ずつ提供してもらった。今回の実験では、予備実験とは異なり、写真の撮影対象は任意とした。なお、一度に500枚を選別・アップロードするのは時間と手間がかかるため、実験開始4日前に実験の実施概要を記載したWebページを閲覧してもらい、実験初日までにアップロードしてもらうよう伝えた。被験者の写真と比較するデータとして、写真共有SNSであるFlickrからPublicに公開されている写真を人気順に500枚収集した。学習用写真データはそれぞれ500枚のうちランダムで抜き出した50枚をフィードバック用とし、残りの450枚の中からランダムに抜き出した50枚をニューラルネットワークの評価用、残り400枚を学習用とした。

実験1日目に実験説明と実験前インタビュー、実験2日目～6日目はシステム利用期間、実験7日目に実験後インタビューを行った。実験前・実験後のインタビューの内容は予備実験と同じで、実験前インタビューでは、

- あなたは普段どのような写真を撮影しますか？
- あなたが写真を撮るときに意識していることはありますか？
- あなたが撮影する写真であなたらしいと感じるところはありますか？

の3項目、実験後インタビューが、

- システムのフィードバックを受けて、どのように感じましたか？
- あなたが撮影する写真であなたらしいと感じるところはありますか？

の2項目である。

また本実験では、自身の撮影する写真の個性に対する認識の変化を確認するためにシステム利用前とシステム利用期間中の一日の終わりにアンケートに回答してもらった。

システム利用前のアンケートでは、フィードバック用の50枚の写真からユーザ確度の高い／低い写真を20枚ずつ閲覧できるWebページを作成し、そのページを見ながら以下の項目のアンケートに回答してもらった。

- あなたらしさ評価の高い写真の特徴はどのようなところだと思いますか？（自由記述）
- あなたらしさ評価の低い写真の特徴はどのようなところだと思いますか？（自由記述）

システム利用期間中のアンケートでは、以下の項目についてそれぞれ回答してもらった。

- 受けたフィードバック（写真の順位、評価の高い/低い写真）は、納得できるものでしたか？（5段階評価）
- 上の質問について、納得した／できなかった点はどのようなところですか？（自由記述）
- あなたの撮る写真の「あなたらしさ」はどのようなところだと思いますか？（自由記述）

5.2 実験結果と評価方法

予備実験と同じく、システム利用期間中に被験者が撮影する写真のユーザ確度の変化を記録した。システム利用期間中のユーザ確度の変化のグラフを図5に示す。なお、図5では、各被験者について、1日に撮影された写真全体の平均値の推移を示す。

また実験前後に行ったインタビューと、システム利用期間中に行ったアンケートから、被験者が自身の撮影する写真の個性をどのように認識し、その認識が実験を通して変化したかどうかを調べた。実験前後のインタビュー結果を表2に示す。

5.3 考察

今回の実験では、システムを利用することで、被験者が気づいていなかった自身が撮影する写真の特徴を認識できたり、認識していた写真の自分らしさの具体的な要素を見つけれられたりすることを目指していた。

ユーザ確度の変化をみると、被験者Aは利用期間の後半にユーザ確度が大きく上昇しており、また被験者BとEについては、利用期間を通じてゆるやかにユーザ確度が上昇していた。一方、被験者Dについては利用期間を通じてユーザ確度はほぼ横ばいであり、被験者Cは2日目と3日目に非常に高いユーザ確度を示したのち、4日目と5日目に非常に低くなっている。

被験者Aは実験後インタビューで「物をアップで撮ると評価が高かった」と述べており、実際に利用期間の後半には、ティーカップや人形などを近くで撮り、高い値を出した写真があった。

被験者Cの評価値の変化が極端に変動しているのは、被験者Cから提供された学習用データの半分ほどが暗い夜の写真であったため、今回撮ってもらった明るい状況での写真の評価が上手くできなかったためと考えられる。

実験後インタビューの結果から、今回の実験で自分の撮

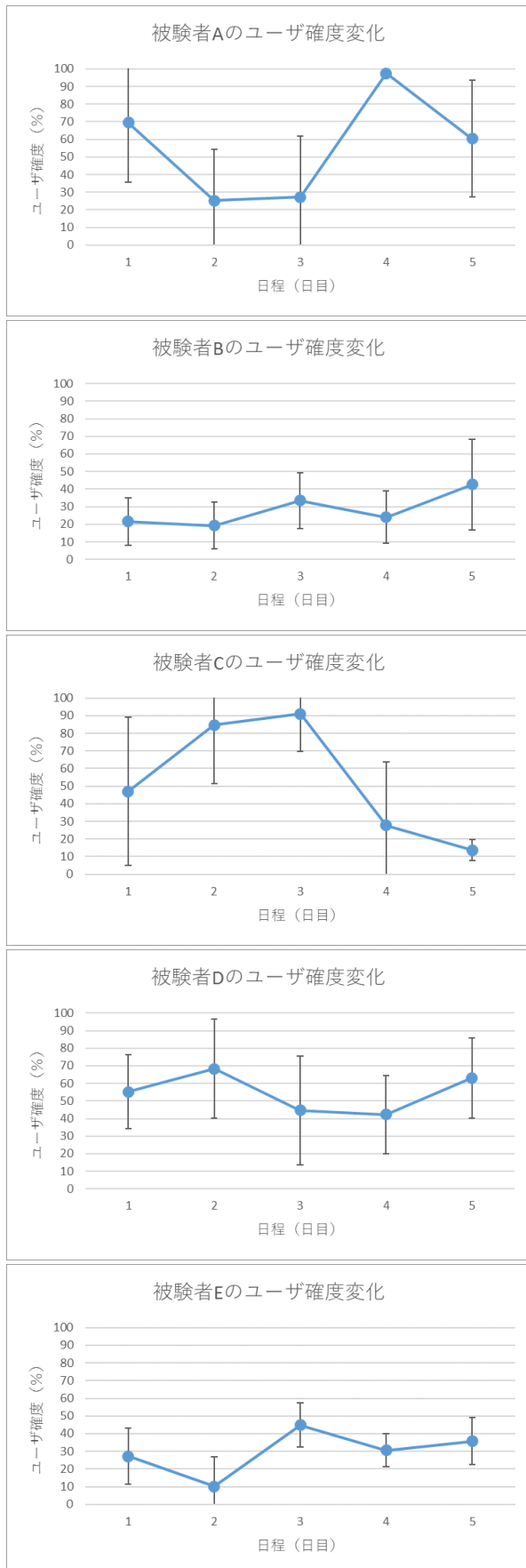


図 5 【本実験】ユーザ確度変化

Figure 5. Transition of average certainty per day of each user.

表 2 【本実験】実験前後のインタビュー結果

Table 2. Inquiry results in the preliminary experiment

被験者名 (インタビューのタイミング)	認識した自分らしさ
被験者 A (実験前)	暗め 物や人は寄って撮る 風景や建物は全体を撮る
被験者 A (実験後)	撮影対象の一部を撮る 風景写真だったら引いて撮る
被験者 B (実験前)	見下ろして撮る 三分割の線に対象が来るように編集する
被験者 B (実験後)	一眼レフで撮った写真 ビールの写真
被験者 C (実験前)	人をよく撮る 目線の高さを意識する ちゃんと水平を出す
被験者 C (実験後)	見上げる構図 暗め
被験者 D (実験前)	海とか夕日とか 人をあまり撮らない、自然のもの
被験者 D (実験後)	空や植物 町並みが影になっている風景 色数が少ない
被験者 E (実験前)	引きめ 猫がいたら撮る 風景の色に忠実
被験者 E (実験後)	低彩度の中に高彩度のワンポイント 背景が白やグレー

影する写真の特徴を認識できたのは被験者 A, C, D, E の 4 名であった。さらに、実験後のインタビューによれば、被験者 C, D, E の 3 名は、実験前インタビューでは述べられなかった、自身の撮影する写真についての、これまでに気づいていなかった新しい特徴に気づいていた。具体的には、被験者 C は構図、被験者 D は撮影対象と構図、被験者 E は彩度や色の組み合わせをそれぞれ自分らしい写真の特徴として捉えていた。これは、フィードバックが写真評価の順位と、評価の高い/低い写真 5 枚であったため、視覚的に認識できる特徴について考えたためと思われる。また構図や彩度に着目した点は、今回の被験者が全員写真経験者であり、既存の撮影技法を知っていたため、その技法に当てはめて考えた、と考えられる。

被験者 A に関しては、評価値は向上していたものの、認識した特徴は実験前インタビューと同じものであった。評価値が向上していたことや試行錯誤を繰り返していたことから、さらにシステムを使い続けられれば新しい特徴を発見できる可能性があると考えられる。

6. おわりに

予備実験・本実験を通して被験者合計 9 名のうち 5 名が、自身の撮影する写真の、今まで気づけなかった特徴を認識することができ、そのうち 4 名は具体的な撮影方法にも言及していた。このことから、本システムには一定の有用性

があるものと言うことができよう。

今回のようなフィードバックを受けてユーザが自身の撮影する写真の特徴について考える際、まず写真の構図や明るさ、色、写っている対象物に着目することが分かった。これらは写真の撮影技法として、一般的に工夫すべき点として挙げられるものであり、視覚的に写真を見て認識できるものであるためであると考えられる。

また、今回のシステムでは画像分類で用いられるニューラルネットワークの構造を流用していたために、画像分類で着目される点を中心に写真の評価が行われたのではないかと思う。Xin ら [7]のように写真の美的評価を目的としたニューラルネットワークの構造や、写真の方向に意味を持たせられる Sabour ら [12]のカプセルネットワークなどを導入すれば、個性の認識のためにより効果的な写真の評価を行えるのではないかと考える。

謝辞 実験にご協力いただいた被験者の方々に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 板宮吉宏, 御手洗紘子, 吉高淳夫, “構図と顕著性に基づく写真撮影支援手法に関する研究,” 映像情報メディア学会技術報告, Vol.37, No.12, 2013.
- [2] 志津野之也, 濱川礼, “構図マッチング手法を用いた写真撮影時の自動構図決定手法,” マルチメディア, 分散協調とモバイル

シンポジウム 2014 論文集, 646-656, 2014.

- [3] 柿森隆生, 岡部誠, 柳井啓司, 尾内理紀夫, “料理写真撮影におけるおいしそうな構図決定および撮影支援モバイルアプリ (画像工学),” 信学技報 115(494), 85-90, 2016.
- [4] 家田 暁, 琴 智秀, 萩原 将文, “感性を反映した構図修正による写真品質向上システム,” 芸術科学会論文誌 Vol. 9, No. 4, pp. 163-172, 2010.
- [5] Ickjai Lee, Guochen Cai, Kyungmi Lee, “Points-of Interest Mining from People's Photo-Taking Behavior,” 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences, 3129-3136, 2013.
- [6] 白井元浩, 廣田雅春, 石川博, 横山昌平, “ジオタグ付き写真を用いた関心領域と撮影スポットの発見,” 電子情報通信学会論文誌 D Vol. J97-D No.4 pp.835-844, 2014.
- [7] Xin Lu, Zhe Lin, Hailin Jin, Jianchao Yang, and James Z. Wang, “RAPID: Rating Pictorial Aesthetics using Deep Learning,” MM '14 Proceedings of the 22nd ACM international conference on Multimedia, 2014.
- [8] Simone Bianco, Luigi Celona, Paolo Napoletano, and Raimondo Schettini, “Predicting Image Aesthetics with Deep Learning,” International Conference on Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems, 117-125, 2016.
- [9] “Chainer,” [オンライン]. Available: <https://chainer.org/>. [アクセス日: 25 12 2017].
- [10] “Chainer Imagenet,” [オンライン]. Available: <https://github.com/chainer/chainer/tree/master/examples/imagenet>. [アクセス日: 25 12 2017].
- [11] Min Lin, Qiang Chen, and Shuicheng Yan, “Network in Network,” Proc. of Int'l. Conf. on Learning Representations (ICLR) 2014, 2014.
- [12] Sara Sabour, Nicholas Frosst, and Geoffrey E Hinton, “Dynamic Routing Between Capsules,” Proc. of 31st Conf. on Neural Information Processing System, 2017.