

感情を表すオノマトペを用いた 感情情報入力手法の提案と画像検索への応用

An Emotion Input Method Using Onomatopoeia and its Application for Image Query

石橋 賢*¹
Ken Ishibashi

宮田 一乗*¹
Kazunori Miyata

*¹ 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology

Emotion is one of the elements in our memory. Recently, we can easily record our memory using a digital camera. However, a photograph cannot record our emotions. Therefore we try to embed our emotions into an image using onomatopoeia. Specially, Japanese onomatopoeia can express our feelings. Hence, we expect that Japanese onomatopoeia is effective to use as the retrieval key for image query based on emotions. In this paper, we propose a novel method of embedding our emotions using Japanese onomatopoeia. We describe two systems, which are the photographing system and the image search system. In addition, we investigated these systems. As the result, we confirmed that our emotions input method using Japanese onomatopoeia allows embedding our emotions into an image easily, and our image search system allows searching a target image based on emotions.

1. はじめに

感情情報は、エピソード記憶の要素の一つであることが知られており、私たちが感情を意識しなくても、思考や認知に関して密接に関わっている。その一例として、感情に強く影響を受けた記憶(フラッシュバルブ記憶)は、長期的に鮮明な記憶として残ることが報告されている。また、私たちは日常の記録において、写真や映像を用いる。とりわけ、デジタルカメラやスマートフォンの普及により、デジタル画像は一般的な記録媒体として定着している。一方、個人が大量の画像を記録可能になったことで、大量の画像データから目的の画像を検索することが困難となる。撮影した画像を検索する場合、検索ユーザの記憶が画像検索に深く関係すると考えられる。

筆者らは、感情情報が記憶と密接に関与していることを前提に、感情情報が画像検索の検索キーの一つとして有効であると考えた。そこで、感情を表すオノマトペを用いた感情情報の入力手法を提案し、その手法を導入した撮影システムを構築した。さらに、オノマトペを画像検索に用いることで、感情情報を検索キーとした画像検索システムの構築を実現した。

2. 研究の目的

本研究では、感情を表すオノマトペにより感情情報を画像に付与し、それらの画像を対象とした画像検索を行う。本研究では、オノマトペの検索キーとしての有効性を調査する。感情が記憶と密接に関係しており、オノマトペは感情を表現する言葉として適切であることから、オノマトペの検索キーが画像検索に効果的であると期待する。すなわち、本研究では、オノマトペの活用事例の一つとして、オノマトペによる感情情報入力手法を用いた撮影システムと、オノマトペが付与された画像データ群から画像検索が行えるシステムの実現を目的とする。

3. 関連研究

先行研究では、検索対象の画像の内容(色、構図、構成など)に基づき画像検索を行う手法が報告されている[西山 1996, 近藤 00]。画像の内容を抽象語(賑やかななどの形容詞)と対応づけることで、目的とする画像を検索することを可能にし、画像検索に有効であることが示されている。現在の研究では、画像から抽出可能な情報を活用することが可能となっているが、画像からの抽出が困難な情報を用いるには、撮影者が検索キーとなる情報を入力する必要がある。筆者らは、先に二次元マップを用いて食感や味情報を入力するシステムを提案している[石橋 10a]。また、提案システムにより撮影された画像を検索対象とした画像検索への効果を調査した。その結果、食感や味を検索キーとする画像検索が有効であることを確認した。

4. オノマトペを用いた感情情報の入力

オノマトペは、スポーツの指導において、言葉で表現できない運動の理解を促す効果や、養護教育において、物ごとを分かりやすく児童に伝える効果があり、実社会での有効性が報告されている[藤野 06, 有働 07]。オノマトペの特徴は、覚えやすく直感的であること、複雑な動作やニュアンスを簡易化できることである。したがって、単純に文字情報(怒り、喜びなど)を付加するより、オノマトペを用いる方が感情情報の曖昧な表現を直感的に伝達することに適していると言える。例えば、僅かに異なる意味を含む怒りを表現する場合、不機嫌さを隠さずに怒りを表出している状態を「ぷんぷん」、怒りが急激に込み上げてきている状態を「むかむか」といったように簡単な言葉で表現することができる。

感情情報の入力時に、オノマトペの一覧から適切なオノマトペを選択することは、ユーザの手間となる可能性が高い。筆者ら先行研究において、感情情報を認知する際に色情報が有効であることを確認している[石橋 10b]。そこで本研究では、Plutchikが提唱する感情のモデルを参考に4つのカテゴリ別に色分けした一覧表を用いる(図1)。感情のモデルは、黄、橙、

連絡先: 石橋賢, 宮田一乗, 北陸先端科学技術大学院大学,
〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1, 0761-51-1810,
0761-51-1804, {ken.ishibashi, miyata}@jaist.ac.jp

赤, マゼンタ, 青, シアン, 緑, 黄緑を基に 8 つに大別できる. ここで, 黄と橙, 赤とマゼンタ, 青とシアン, そして緑と黄緑に属する感情はそれぞれ共通する点が多く見られる. さらに, 原色において感情を認知しやすい傾向にあることから[石橋 10b], 黄, 赤, 青, そして緑の 4 つのカテゴリに限定した. ただし, 黄色に関しては, 視認性の面を考慮して隣接するカテゴリの橙色で代用している. 一覧表に表示されるオノマトペは, 文献[小野 07]を参考にして任意に各カテゴリで 3 語ずつ採用した. 色情報を付加することで, 視覚的に分かりやすくオノマトペの一覧を表示できることから, ユーザが簡便にオノマトペを選択できると考える.

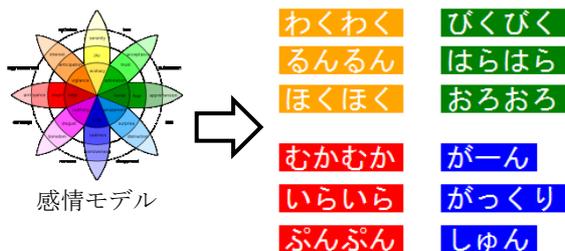


図 1 Plutchik の感情モデルに基づいた色分け表

5. 提案するシステムの概要

提案するシステムについて概説する. 本システムは, 撮影システムと画像検索システムの二つのサブシステムで構成される. 図 2 に提案するシステムの概念図を示す.

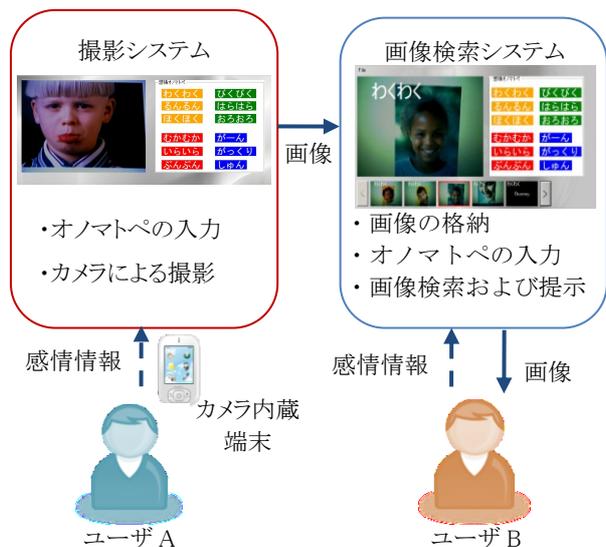


図 2 システムの概念図

図 2 のユーザ A が写真を撮影するユーザであり, ユーザ B が画像検索システムを使用するユーザである. ユーザ A は, 被写体の感情を推測し, カメラ内蔵のスマートフォンや PDA などを通して, 被写体の感情情報を入力する. 感情情報はオノマトペを用いて入力し, 同時に撮影する. 撮影システムでは, オノマトペが付与された画像が生成される. ユーザ B は, 画像検索の検索キーとして感情情報を入力する. 画像検索システムの感情情報の入力も, オノマトペを用いる. 画像検索システムでは, 入力したオノマトペに基づいた検索結果が提示される. なお, 画像検索システムでは, ユーザ A の撮影した写真を撮影対象とする. 本システムは, ユーザ A とユーザ B が同一ユーザである

場合と, ユーザ A が撮影者でユーザ B が被写体である場合の両者に対応可能である. 特に, 後者では被写体が撮影画像を検索する際に, 自身の感情に基づき検索できるため, 一枚ずつ画像を確認する手間を省くことが期待できる.

6. 提案するシステムの詳細

6.1 撮影システム

感情情報を画像に付加するには, 抽出した感情情報を付加することが理想的である. その方法として, 音声分析を利用した手法などが考えられる. しかしながら, 被写体から感情情報を取得することが困難であり, オノマトペの特徴である僅かに異なる意味を含む感情の分類も困難であると予想できる. したがって, 现阶段では, 被写体の感情をユーザが判断する方法が, 感情情報取得の精度が高く, さらに僅かに異なる意味を含む感情の分類も可能であると考えられる. また, ユーザの負荷を抑えるため, 感情情報の入力とカメラのシャッターボタンを同期させたシステムとしている. 感情情報の入力には, 先述したオノマトペを用いた感情情報の入力手法を適用する. 図 3 に撮影システムを示す.



図 3 撮影システムの操作画面

図 3 の左画面が撮影画面, 右画面が Plutchik の感情モデルに基づいたオノマトペの選択画面である. ユーザは被写体の感情に従ったオノマトペを右画面より選択する. 同時に, 撮影が行われる. ここでは, オノマトペの文字が描画された画像は生成しない. これは, 原画像の情報を残しておくためであり, オノマトペの文字情報とオノマトペの表示位置を決定するための座標情報が画像に付加される. 座標情報は, 本研究で被写体を一人に限定していることから, 顔認識処理により自動的に座標値を取得した.

6.2 画像検索システム

画像検索では, 主にキーワードや色情報が検索キーとして利用される. ウェブサイト上の不特定多数の画像検索においては, 上記の情報は有効であると言える. しかしながら, 個人が撮影した画像を検索対象とする際, 検索するユーザの記憶を基に検索キーを入力する必要がある. キーワードによる画像データベース検索法では, 予めユーザがキーワードを画像に登録する手間がかかる. 一方, 色情報を入力する場合は, 被写体の色や背景の色が混在しており, 色情報が検索ユーザの記憶に残りにくい可能性が高い. その点で, 感情情報は人間の記憶と密接に関与しているため, 検索キーとして有効であると期待できる. そこで, 撮影時に付加したオノマトペを検索キーとする画像検索システムを構築した. また, 表示される検索結果の画像にオノマトペを描画することで, 視覚的にも分かりやすく画像を検索することが可能となる. 図 4 に画像検索システムの検索画面を示す.



図 4 画像検索システムの検索画面

図 4 の左画面が検索結果の表示画面、右画面がオノマトペ（検索キー）を選択する画面である。まず、ユーザは目的とする画像に関する感情の記憶を想起する。次に、想起された感情に従って、右画面よりオノマトペを選択すると、左画面に検索結果を表示する。最後に、オノマトペが描画された複数の候補画像から目的とする画像を検索する。右画面は、大画面が現在選択されている画像で、その下に表示される 5 枚の画像が検索結果の候補画像である。オノマトペを用いることで、感情情報を検索キーとして検索できるだけでなく、視覚的なオノマトペの効果も期待できる。

7. 評価実験の概要

構築したシステムを評価するため、以下に示す 2 種類の実験を行った。

実験 1. 撮影システムの簡便性に関する調査：

オノマトペを用いた撮影システムを実際に使用することで、その簡便性について評価する。

実験 2. 画像検索システムの有効性に関する調査：

画像検索システムの有効性について評価を行うとともに、画像検索における感情情報の有効性について考察する。

7.1 実験 1: 撮影システムの簡便性に関する調査

本撮影システムにおいて最も重要な要素は、感情情報入力の簡便性であると言える。実験 2 では、被験者に撮影システムを使用してもらうことで、入力の簡便性について調査する。本実験では、感情情報を入力する点から、人物画像を撮影対象とする。また、被験者が被写体の感情を認知する必要があることから、被写体の表情が明確な画像を用いる。具体的には、感情を表出した画像をディスプレイに表示して、それらに対して撮影システムに用いたオノマトペの入力と撮影を行う(図 5)。本実験では、20 枚の人物画像を準備し、すべての被験者に同一の画像を用いる。実験 1 で撮影した画像は、実験 2 における画像検索の対象データとして利用する。

7.2 実験 2: 画像検索システムの有効性に関する調査

事前準備として、実験 2 で撮影された画像データを画像検索システムに格納する。画像検索システムのユーザは、撮影者や被写体となったモデルが考えられる。実験 3 では、撮影者が検索ユーザであると仮定して調査する。被験者(撮影者)は、それぞれオノマトペを検索キーとして、ユーザの撮影した画像を検索する。ユーザは検索対象のイメージを有しており、それに基づき画像検索すると考えられる。そこで、ディスプレイに焦点ボケの処理を施した画像 10 枚と通常の画像 10 枚をランダムに選

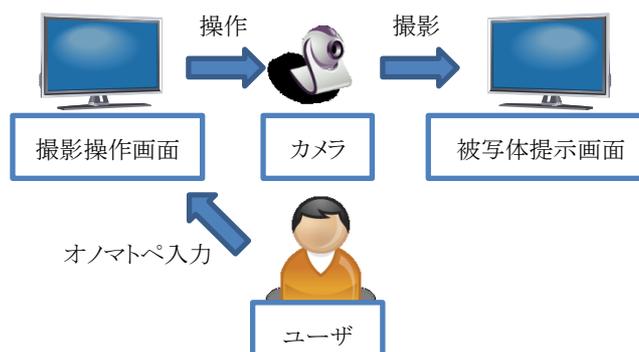


図 5 実験環境の概念図

択して、被験者に提示する。提示画像から被写体の感情情報を想起し、それに基づき検索キー(オノマトペ)を入力する。検索結果にディスプレイに表示された画像があれば検索成功とし、全ての画像検索において判定することで検索成功率を算出する(以下、通常方式)。同様に、オノマトペのカテゴリ別にも検索成功率を算出する(以下、カテゴリ別方式)。カテゴリ別方式の検索成功率は、例えば「わくわく」がタグとして画像に付与しており、検索キーが「うきうき」であった場合も検索成功とみなす算出方式である。本実験では、被験者と全く関係のない人物かつリアルタイムでの撮影ではないため、表情から被写体の感情を読み取ることや、撮影内容を記憶することが困難であると予想する。なお、全ての被験者は、実験 1 の一週間後に実験 2 を行った。

8. 評価実験の結果

7 章で述べた評価実験方法に従い 5 名の被験者を対象とした評価実験を行った。なお、すべての被験者はオノマトペを一般会話レベルで使用可能である。実験 1 で用いる画像は、Microsoft®社の画像検索サイト¹から感情に関する画像を任意に 20 枚選択した。撮影後、撮影システムの簡便性に関するアンケート調査では、4 名の被験者がデジタルカメラの撮影とはほぼ同様であると答え、1 名の被験者は容易であると回答した。すなわち、提案する感情情報入力手法は、ユーザの手間になりにくい傾向にあると言える。それは、オノマトペの入力と写真撮影が同時に行われていることが理由として挙げられる。

実験 1 の一週間後、同じ被験者 5 名に対して撮影した 20 枚の画像を提示した。各ユーザで 10 枚の撮影した画像をランダムに選択して、その画像に対して焦点ボケの処理を施した。目的となる画像は、曖昧な記憶に基づいた検索も想定される。焦点ボケ画像は、表情からの感情認知を困難にすると考えられるため、表情からの感情情報入力を防ぐことができる。すなわち、記憶の要素である感情情報がどの程度画像検索に寄与するかを調査するために用いる。提示された画像を目的画像として、すべての画像に対してオノマトペを選択してもらった。それにより算出された画像検索の成功率を表 1 および表 2 に示す。

¹ <http://office.microsoft.com/ja-jp/images/>

表 1 評価実験結果：通常方式

Image type	A	B	C	D	E	Average
Original	40%	40%	20%	20%	80%	40%
Out-of-focus	10%	0%	20%	20%	10%	12%

表 2 評価実験結果：カテゴリ別方式

Image type	A	B	C	D	E	Average
Original	90%	80%	70%	50%	90%	76%
Out-of-focus	50%	50%	40%	50%	50%	48%

表 1 は通常方式の検索成功率であり、表 2 はカテゴリ別方式で判定した検索成功率である。表の一行目は原画像に対する結果であり、二行目は焦点ボケ画像を用いた検索結果を示している。表中のアルファベットは被験者 ID を示す。

表 1 の結果より、通常方式では原画像も焦点ボケ画像も検索成功率が低いことが分かる。特に、表情からの認知がある場合でも 40% の検索成功率を示していることから、僅かに異なる意味を含む表現の使い分けに明確な基準がない傾向が確認できる。すなわち、同じ感情情報を認知した場合でも、異なるオノマトペを選択する可能性が高いと言える。焦点ボケ画像では、検索成功率が 12% と低い値を示しており、感情情報だけが、記憶の一部として残るケースが少ないと言える。これは、感情情報が一時的に起こる気持ちであり、記憶されにくい性質を有していることが理由として挙げられる。すなわち、正確に過去の記憶を想起するために、画像になんらかの感情情報を記録することが重要であると言える。

表 2 の結果では、原画像において高い検索成功率を示している。表 1 の結果を考慮すると、感情情報を入力するためのオノマトペの採用基準として、各オノマトペの使い分けが明確である必要があると言える。この基準内で、各感情のカテゴリにおいて、僅かに異なる意味を含む感情のオノマトペを採用することで、通常方式での検索成功率も高まると予想する。カテゴリ別方式では、焦点ボケ画像の検索成功率が約 50% であることから、感情情報はカテゴリ別に記憶として残っている可能性が高いと予想できる。ただし、高い検索成功率を示していないため、オノマトペを検索キーとして使用する場合は、主検索キーではなく第二、第三の検索キーとして補助的に活用することが望ましいと考える。本評価実験では、被写体が画像であり被写体の感情を十分に認知することができなかった可能性があり、検索成功率が低かった原因の一つであると予想される。今後は、実際にスマートフォンやカメラ内蔵の PDA 端末にシステムを移植し、日常生活で中長期的に使用することで本システムの有効性について検証することが必要である。

9. まとめ

本研究では、オノマトペを用いた感情情報入力手法を提案し、その応用システムとして画像検索システムを構築した。提案する手法は、オノマトペの特徴である僅かに異なる意味を含む感情情報を短い単語で表現可能であり、複雑な感情を少ない情報量で画像に記録できることが期待される。また、感情情報は記憶と密接に関与していることから、画像検索にも有効であると考えた。それらの仮説に基づき、撮影システムと画像検索システムを構築し、評価実験を通してその有効性について検証した。その結果、写真撮影と同時に簡便に感情情報を入力できることが確かめられた。また、画像検索システムでは、カテゴリ別方式に

おいて、検索キーとしての有効性が確かめられた。通常方式では、高い検索成功率を示さなかったことから、ユーザが同一カテゴリに属するオノマトペを区別していない傾向が伺えた。よって、入力するオノマトペを適切に選択しシステムに採用することで、検索精度が向上すると期待できる。

これらの結果から、オノマトペを用いた感情入力手法はカテゴリ別では、感情情報を入力する手法として有効であり、手間をかけずに、写真撮影時に指定できることが確かめられた。また、画像検索システムでも主検索キーとしては検索成功率が不十分であるが、第二、第三検索キーに使用できる可能性を示すことができた。

本評価実験では画像から感情を認知して、オノマトペの選択および写真撮影を行っており、被写体の感情を十分に認知できていなかった可能性も示唆される。また、採用するオノマトペは慎重に議論する必要がある。今後は、カメラ内蔵のデジタル端末にシステムを移植し、中長期間使用することで、より具体的なシステムの有効性について検証していく。

参考文献

- [石橋 10a] 石橋賢, 宮田一乗: 感情情報マップを用いた画像検索システムの提案, 第 12 回日本感性工学会大会, 1F1-1 (2010)
- [石橋 10b] 石橋賢, 宮田一乗: 色彩効果による画像への感情記録の可能性に関する検討, 第 9 回情報科学技術フォーラム(FIT2010)講演論文集, 第 3 分冊, J-030, (2010)
- [有働 07] 有働真理子, 高野美由紀: 養護学校小学部の授業に見られるオノマトペ的発話 - 対話活性化の言語学的要因 -, 学校教育学研究, Vol. 19, pp. 17-26 (2007).
- [小野 07] 小野正弘: 擬音語・擬態語 4500 日本語オノマトペ辞典, 小学館 (2007)
- [近藤 00] 近藤邦雄, 高橋雅博, 松永政尚, 山崎秀樹: 画像データベースのためのイメージカラー検索手法, 映像情報メディア学会論文誌, Vol. 54, No. 11, pp.1615-1622 (2000)
- [西山 96] 西山晴彦, 松下温: 画像の構図を用いた絵画検索システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 37, No. 1, pp. 101-109 (1996)
- [藤野 06] 藤野良孝, 井上康生, 吉川政夫, 仁科エミ, 山田恒夫: 運動学習者のためのスポーツオノマトペ電子辞典の開発と評価, 日本教育工学会論文誌, Vo. 29, No. 4, pp.515-525 (2006)