

# ユーザの閲覧行動に基づく感情推定インタフェースの提案

研究代表者 梶山 朋子 青山学院大学理工学部経営システム工学科・助教

## 1 研究調査の要旨

色彩は人の感情を推定できるという色彩心理学の原理[1]を活用し、Web空間におけるユーザの閲覧行動から、そのユーザの感情を推定するインタフェースの提案に向けて、昨年度は感情を色彩情報へ変換する手法を検討した。本課題では、読者の印象を色彩情報へ変換し販売書籍画像に適用する手法の提案と、色彩情報を効果的に閲覧するための探索システムを開発した。

## 2 研究背景と目的

近年、アップル社の iPad、アマゾン社の Kindleなどを代表とした電子書籍閲覧端末が急速に普及し、電子書籍コンテンツ市場も拡大している[2]。物理的な書籍が電子化されたコンテンツや、電子書籍のみで販売されるコンテンツなどが存在する。書籍媒体の変化により、閲覧形態だけでなく、書籍選択による意思決定の形態も大きく変化している。その変化の要因として、物理的な書籍のような表紙が存在しない電子書籍が提供されていることが挙げられる。

著作権の消滅した作品や放棄された文書を提供するサイト[3]や、ドキュメント共有サイト[4]では、表紙が存在しなかったり、同じ表紙画像のデザインにタイトルが表示されている状態である。また、各本の表紙色は、ジャンルに基づきあらかじめ設定されていたり、ランダムに表示されている。そもそも、表紙は直観的に本のイメージを取得でき、書籍購入前の検索や購入後の本棚散策では大きな指標となるため、同一表紙でのコンテンツ管理は困難である。電子書籍閲覧アプリケーションにおける視覚的な検索支援を行うために、ユーザが独自の表紙をデザインできる表紙作成支援アプリケーション[5]や、電子書籍表紙をデザインするサービス[6]などが提案されている。

ユーザの書籍検索を支援するためにも、表紙画像の自動生成が必要である。表紙画像の自動生成には、従来の書籍出版のように書籍内容から検討を行うだけでなく、読者からの印象も考慮する必要があると考えられる。現在、読者からの印象は、書籍販売サイトのレビュー等でテキストとして表現されている。しかし、一般的に感情や潜在的な意志は言葉ではなく、画像に表現されやすい[7]。また、文字より画像の方が感覚的に素早く意味を汲み取ることが可能である[1]。一般的に画像において、色は様々な連想を生み、人の心の働きに大きな影響を与えると考えられている[8]。

従来の検索インタフェースは、ユーザがキーワードを入力したり、用意されたカテゴリから選択することにより検索を進める。しかし、色彩からユーザの感情を推定するためには、連続量である色彩を的確に入力し、効果的に閲覧できる検索インタフェースが必要である。

本稿では、(1)レビューを色彩情報へ変換することにより、読者の印象を反映させた書籍表紙画像の自動生成手法の提案と、(2)ユーザの感情を直観的に検索条件として入力できる探索システムの開発と、探索過程におけるユーザの感情の推定度合いを検証した。

## 3 読者の印象を反映させた書籍表紙画像の生成手法の提案

### 3-1 手法の概観

図1は本手法の概観を示している。本手法はレビューを入力とし、読者の印象を表現する色彩の抽出を行った。テキストから感情を抽出し色彩化するために、内面的な性質や状態を表す形容詞と色の関係性に着目した。色が持つ意味の違いを的確に捉えることができる代表色130色と、3,184語の形容詞の対応付けを行い、色彩データベースを構築した。入力テキストに対する形態素解析[9]を行った後に、形容詞から色彩抽出した。表紙画像の生成にあたり、抽出した色彩を販売書籍画像(以下、元画像)に適用した。図2は、本手法により生成された表紙画像(以下、提案画像)を示している。

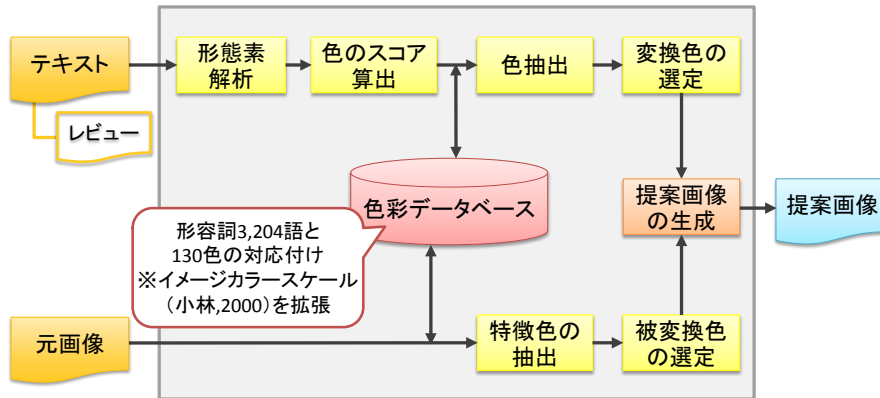


図 1. 表紙画像生成手法の概観



図 2. 提案表紙画像

### 3-2 色彩データベース

本研究では、言葉と色彩の関連付けを行うために、日本カラーデザイン研究所により提案されたカラーイメージスケール[10]を利用し、色彩データベースを構築した。カラーイメージスケールは、心理的に色彩経験を捉える代表色 130 色に対し、人の感性の全体を捉えるために有効な基本語群である 180 語の形容詞が定義されている。代表色とは、配色イメージの世界を代表する単色を意味する。

本データベースは、RGB 値、形容詞、使用頻度の 3 属性が定義されている。使用頻度とは、イメージを配色で表現する際に、代表色が使われる頻度を 5 段階で指数化した値であり、値が大きいほどよく使用されることを意味する[10]。カラーイメージスケールで定義されている形容詞 180 語に対し、デジタル類語辞典[11]を活用して、3,184 語の形容詞に拡張した。各色あたり最小 1 語、最大 25 語の形容詞が定義されている。

### 3-3 色のスコア算出

色彩データベースに登録されている RGB 値、形容詞、使用頻度の 3 属性を用いて色彩化を行った。形態素解析によって抽出されたレビューの各形容詞 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ の出現件数を $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ 、色彩データベース内に登録されているある色 $B_j$ に関連付けられている形容詞を $(b_{j1}, b_{j2}, b_{j3}, \dots, b_{jk} (k = 1 \dots p))$ 、その使用頻度を $(t_{j1}, t_{j2}, t_{j3}, \dots, t_{jk} (k = 1 \dots p))$ 、とした時、各形容詞に対する重み $(z_{j1}, z_{j2}, z_{j3}, \dots, z_{jk} (k = 1 \dots p))$ は、式(1)により算出した。そして、ある色 $B_j$ に対する形容詞 $b_{jk}$ のスコア $S_{jk}$ は式(2)で算出した。式(2)により算出されたスコアが高い順に、色彩データベースから RGB 値およびスコアを抽出していき、抽出した色の順に抽出色 $(CE_1, CE_2, CE_3, \dots, CE_i (i = 1 \dots q))$ とする。

$$z_{jk} = t_{jk} / \sum_{m=1}^p t_{jm} \quad (1)$$

$$S_{jk} = \sum x_j \times z_{jk} \quad (2)$$

### 3-4 被変換色の選定

既存の書籍表紙画像に抽出色を適用させるにあたり、隣接色との視認性に考慮した。一般的に、2 色の色差が 25 より大きい場合、人間はこれらの 2 色を別の色として判別できる[12]。そのため、手順(13)において、色差を閾値として設け、書籍表紙画像を生成した。色差の算出には、CIELAB 空間における色差式[13]を用いた。CIELAB 色空間とは、空間内に存在する 2 色間の距離が一定の知覚的な色差に対応するように定められた均等色空間であり、色刺激を 3 次元直交座標 $(L^* = \text{明度}, a^* = \text{色度}, b^* = \text{色度})$ で表す。色差は、この色空間内にある $(L^*_1, a^*_1, b^*_1)$ および $(L^*_2, a^*_2, b^*_2)$ の 2 色間のユークリッド距離として、式(3)によって算出される。

$$\Delta E^*_{ab_i} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (3)$$

$$(\Delta L^* = L^*_2 - L^*_1, \Delta a^* = a^*_2 - a^*_1, \Delta b^* = b^*_2 - b^*_1)$$

変換色の選定の手順は、以下の通りである。

- (1) 色スコア第 1 位の色を、1 色目の被変換色とする。
- (2) 近似画像 $I_{app}$ において、出現頻度第 2 位の色に対するピクセル範囲 $A_2$ を算出する。

- (3) 表紙画像 $I_{org}$ に対し、ピクセル範囲 $A_2$ に隣接する最頻出色 $C_f$ を抽出する
- (4) 色スコア第2位の色から降順に色 $CE_i$ を選択する。
- (5) 選択した色 $CE_i$ と最頻出色 $C_f$ の色差を計算する。
- (6) 色差が25より大きい場合、色 $CE_i$ を2色目の被変換色とする。色差が25以下の場合、手順(4)に戻る。

### 3-5 提案画像の生成

提案画像の生成手順は、以下の通りである。

- (1) 近似画像 $I_{app}$ において、出現頻度第1位の色に対するピクセル範囲 $A_1$ と、第2位の色に対するピクセル範囲 $A_2$ を抽出する。
- (2) 表紙画像 $I_{org}$ に対し、ピクセル範囲 $A_1$ を、3-4節で抽出した1色目の被変換色に変換する。
- (3) 表紙画像 $I_{org}$ に対し、ピクセル範囲 $A_2$ を、3-4節で抽出した2色目の被変換色に変換する。

## 4 ユーザの感情を直観的に入力できる探索システムの開発

### 4-1 既存インタフェース

提案済みのリング状検索インタフェース（リング GUI）を応用し、感覚的な探索を提供する表紙画像探索インタフェースを提案した。図3(a)は、リング GUI を適応した植物図鑑システムの外観を示している。一番外側のリング（カテゴリリング）には、花の色や葉の形、花の咲く季節など検索の切り口として利用される7つの属性名が記載されている。ユーザが、カテゴリリング上の属性名をタップすることによって属性の追加を行うと、その属性に対する属性値が整列したリング（キーリング）が、カテゴリリングの内側に表示される。キーリングの色は、カテゴリリング上の各属性名が表示されているエリアの色により決定される。キーリングの下部（時計の6時の位置）にある属性値が検索条件として設定されるため、キーリングを回転させることにより検索条件を変更できる。検索結果は中心から同心円上に配置される。検索条件を削除する場合は、該当する属性を表すキーリングをタップすることにより、キーリングが消える仕組みとなっている。複数のキーリングを組み合わせることで AND 検索が提供できる。図3(a)は検索条件として、花の形が“黄色”、葉の形が“細長い”が指定されている画面である。

### 4-2 既存インタフェースの問題点

本システムを利用したユーザビリティテストにおいて、以下の2つの問題点が発見された。

- (1) キーリング回転という1つの操作に、検索条件の変更と次候補の表示という2つの機能が含まれているため、ユーザが検索状態を誤解し混乱する。
- (2) リング内に表示される検索結果の表示数が少ない上、キーリング回転により次候補が断片的に表示されるため、同一検索条件下における検索結果の比較を行うことが難しい。

リング内に検索結果として表示される植物の視認性を考慮し、同一画面における検索結果の表示数を最大19個に限定していた。次候補の表示は、属性値の変更と同様にキーリング回転により提供される。各属性値に割り当てられた円周角と検索結果数を対応付けているため、ユーザはキーリングの回転速度により検索結果数を把握する仕組みである。キーリングを回転させることにより、検索結果の次候補を連続的に閲覧することは可能であるが、リング内の検索結果が断片的に変化する形であった。また、2つの機能が提供されているキーリング回転に対し、属性値が変更された状態か、次候補が表示された状態かを明示していないため、ユーザはキーリングの下部が指す属性値を確認することにより、現状を把握する必要があった。

これらの問題点はいずれも、検索ドメインに依存しないため、本インタフェースが多面的な探索を提供する上で、汎用的な問題となる。リング GUI を書籍画像検索に適用し、新たな書籍との出会いを提供するためにも、ユーザ自身が各書籍の印象を認識し、各書籍の特徴を吟味できることが必要となるため、上述の2つの問題を解消するための改良を行った。図3(b)は、改良後のリング GUI を適応した植物図鑑システムの外観を示している。検索条件として、花の形が“白色”、葉の形が“細長い”が指定されている状態である。

上述の2つの問題点を解消するために、リング回転に対し属性値の変更のみを割り当て、次候補はリング内の検索結果表示エリアをスクロールすることにより閲覧できるよう改良した。検索結果数に応じたサイズですべての検索結果をリング内に配置し、ピンチイン/アウトで操作する方法も考えられたが、すべての操作を1本指で簡単に行えるよう、スクロールを活用した改良を行った。また、リング円内を効果的に活用するために、検索結果は格子状ではなく、円周に沿う形で円内の左端から順に右方向へ配置した。縦方向の同一線上に配置されている検索結果は、画面上部に配置されている候補ほど上位であることを示している。本改良により、円内の検索結果の表示数を増大させるだけでなく、検索条件に対する重み付けの順序をより明確に把握できることが可能となった。次候補をリング内のスクロールにより表示するため、キーリングの状態を確認することなく、スクロール量から検索結果数を把握することが可能となった。

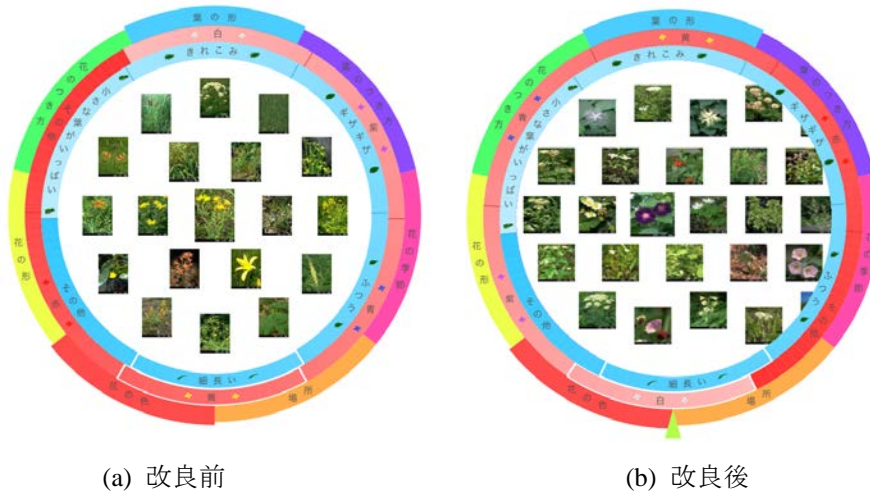


図 3. 改良前後のリング GUI

#### 4-3 評価実験

リング GUI の改良前後による植物図鑑 iPad アプリケーションを比較し、4-2 節で述べた改良に対する評価を行った。実験参加者は、15 歳から 35 歳までの 16 名で、リング GUI 改良前後の両アプリケーションを利用し、比較を行った。いずれの実験参加者も生物学を専攻したり、生物に関連する職業に就いていないため、植物に関する専門知識は持っていない。

実験参加者は、利用するアプリケーションの操作説明を 5 分間受けた後、10 分間アプリケーションを利用しながら、(a)提示された植物画像に対する植物名と、(b)属性値と検索結果数の吟味による植物特徴に関する問題に回答した。例えば、問題(b)として、花の咲く植物が少ない季節は x であるといった穴埋め問題を用意した。実験参加者は、検索属性として“花の咲く季節”を選択し、キーリングを 1 周させながら、検索結果の最も少ない属性値を探すことにより回答できる。

各実験参加者が回答する植物名と穴埋め問題は 1 問ずつである。5 分間の操作説明の後、(a)と(b)の両問題について同時に出題し、10 分後に回収した。本インタフェースは、検索効率の向上ではなく、効果的な検索の提供を目的とし提案されているため、両問題に対する回答時間の配分は各実験参加者に委ねた。

ユーザビリティテストの実施にあたり、システムの利用順序と問題の出題順序を考慮し、順序効果の影響を排除した[14]。システムの利用順序を考慮するため、実験参加者のうち 8 名は改良前のリング GUI を、その他の 8 名は改良後のリング GUI を最初に利用した。問題の出題順序による影響を排除するために、既存のユーザビリティテストの結果を踏まえ[15]、難易度が等しくなるような質問を、問題(a)と問題(b)それぞれに対し 2 問ずつ用意した。実験参加者を表 1 に示した 8 つのグループに分け、ユーザビリティテストを実施した。各グループは、実験参加者 2 名により構成されている。2 つ目のアプリケーションの操作説明に入る前に、5 分間の休憩をとった。

植物名を回答する問題(a)は、情報の認識度を確認するための問題であり、正解者は、改良前のリング GUI が 11 名、改良後のリング GUI は 15 名となった。改良後のリング GUI の利用では正解だったものの、改良前のリング GUI を利用した際に不正解となった実験参加者 4 名に対し、その理由について質問した結果、3 名の実験参加者が、複数の植物を比較する際に、比較対象を見失ったためと回答した。改良後のリング GUI

は、スクロールにより画面が連続的に左右に流れるため、比較したい植物画像の位置関係を視覚的に把握することができた。しかし、改良前のリング GUI は、リングを小刻みに回転させながら、リング内部で断片的に変化する画像を閲覧する必要があるため、記憶にとどまりづらかったと説明した。リング内のスクロールによる同一条件下の検索結果表示は、検索結果の比較を容易にさせ、検索の効果向上につながったと考えられる。

一方、属性値と検索結果数を吟味する穴埋め問題(b)は、情報特徴の考察度を確認するための問題であり、正解者は、改良前のリング GUI が 11 名、改良後のリング GUI は実験参加者全員の 16 名となった。改良前のリング GUI を利用した際に不正解となった実験参加者 5 名に対し、正解できなかった理由を質問したところ、3 名は画面変化のスピードから検索結果数の大小を感じることができなかったと回答した。人間の知覚に対し、五感の中で視覚からの知覚が最も大きな割合を占める[16]ため、スクロール量に比例した検索結果の表示面積から、視覚的に検索結果数を把握できたことにより、植物の特徴に気づきやすくなったと考えられる。

#### 4-4 感情を直観的に入力する探索システム

本課題は、3 節の表紙画像生成手法の提案と並行して実施したため、書籍表紙画像と同様の役割を担うアプリケーションのアイコン画像を対象とし、更なる改良を行った。図 4 は、iPhone アプリを検索するアプリケーションの外観を示している。植物図鑑システムは、iPad アプリケーションとしての実装であったが、本アプリケーションは、よりユーザ数の多い iPhone で利用できるアプリケーションとして実装した。iPhone の画面サイズを考慮するため、改良したリング GUI に対し、カテゴリダイヤルの用意と、キーダイヤルのアクティブ化に関する変更を加えた。

##### (1) カテゴリダイヤルの用意

改良前のリング GUI では、検索属性を選択するために、カテゴリリングが用意されている。キーリングとは異なり常に画面上に表示されるため、画面の効果的な活用の妨げとなる。iPhone の画面が長方形であることを活用するため、本アプリケーションでは、カテゴリリングは各属性を表すボタン（カテゴリダイヤル）として表現し、画面下に並べて配置した。属性が検索条件として指定されている場合は、ボタンが押下されているような画像と右上に×印を配置し、直観的にキーダイヤルの削除方法を想像できるようなデザインとした。また、属性と属性値の関係性を認識しやすくするためにも、カテゴリダイヤルと円内に表示される検索条件を表したダイヤル（キーダイヤル）を同一デザインとした。

改良前のリング GUI は、カテゴリリングとキーリングが、同じリング状であり、ユーザはリングの種類を区別し、操作する必要があった。また、検索条件の追加はカテゴリリング上の属性値名をタップ、検索条件の削除は、該当キーリングをダブルタップすることにより提供されており、検索条件の追加・削除という作業に対し、異なるパーツを操作する状態であった。カテゴリダイヤルの用意により、画面の効果的な活用だけでなく、ユーザが視覚的に操作を理解できるデザインとなった。

##### (2) キーダイヤルのアクティブ化

検索結果を表示する円内を確保するためには、キーダイヤルの幅を狭くする必要がある。変化させたい属性ではないキーダイヤルを操作してしまう可能性もあるため、属性値の変更を行う前に、ユーザが操作すべき属性を認識できるように、操作対象のキーダイヤルを明示した。ユーザがキーダイヤルに触れることにより、リング幅が広がる仕組みである。

#### 4-5 探索過程におけるユーザの感情と選択画像の関係性に関する調査

実際に、ユーザの探索中における感情と、選択された色彩は連動するかどうかについて、4-4 節で開発したアプリケーションを使用し、実験を行った。被験者は、いずれも 1 年以上 iPhone を利用し、本アプリケーションを 10 分以上使用したことのある 20 代から 40 代の男女 60 名である。実験の手順は、以下の通りである。

- (1) 被験者は、現在の感情を最も表現する言葉を 1 つ選択
- (2) 被験者は、自由にアプリケーションを探し、感情に合うアプリを 1 つダウンロード
- (3) 被験者は、ダウンロードしたアプリのアイコンの特徴色と、そのアプリを選択した理由を回答

手順(1)および手順(3)における選択肢は、Plutchik の感情モデル[17]に基づき用意した。また、手順(2)においては、被験者が満足のいくアプリを探すことができるよう、特に時間制限を設けなかった。

図 5(a)は、手順(1)における現在の感情に対する結果、図 5(b)は、手順(3)においてダウンロードしたアイコンの特徴色に対する結果を示している。2つの図において、同一色で表現されている凡例は、対応する色彩と感情を意味しており、感情とアイコンの特徴色の一致度は67.6%（男性55.6%、女性72.4%）となった。感情とアイコンの特徴色は一致しなかった被験者の特徴として、男性は別の要因（空腹時であったため食べ物に関するアプリを探した、本が読みたいので読書に関するアプリを探したなど）でアプリケーションを選択していた。一方、女性はアイコンの見た目（アイコンがかわいい、アイコンに書かれている模様が気になるなど）でアプリケーションを選択していた。つまり、現在の曖昧な感情ではなく、明確な目的に基づき検索を行った被験者や、アイコン画像を見た瞬間に感じた印象に基づき検索を行った被験者を除けば、選択色でユーザの感情を推定できる可能性があることが分かった。また、感情と色彩が一致した被験者のうち75%は、今まで知らなかったアプリケーションをダウンロードしたと回答した。つまり、本GUIで色彩を切り口とし、現在の感情により検索を行うことで、新たな情報と出会う機会を提供できることが分かった。



図 4. アプリ検索アプリケーション

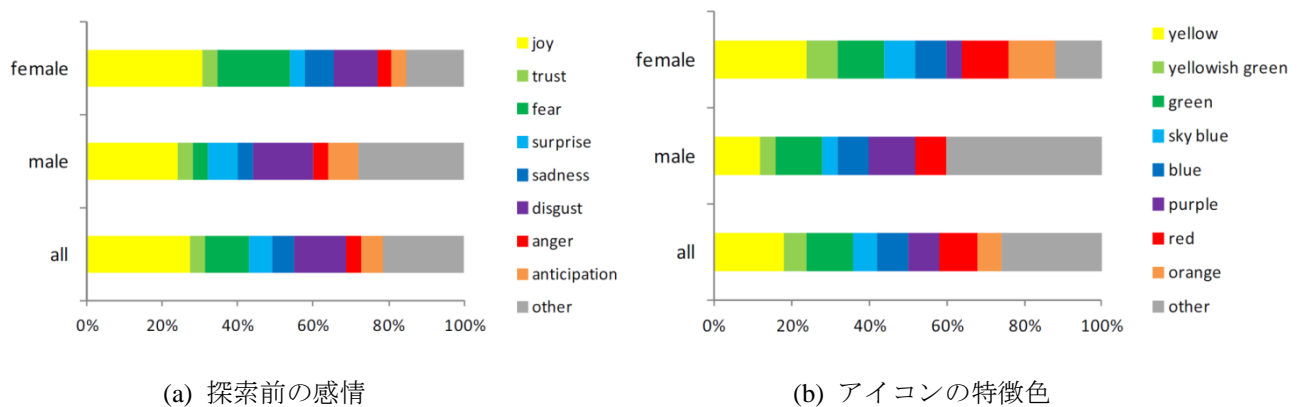


図 5. 実験結果

## 5 まとめ

色彩は人の感情を推定できるという色彩心理学の原理を活用し、Web空間におけるユーザの閲覧行動から、そのユーザの感情を推定するインタフェースの提案に向けて、本課題では、読者の印象を色彩情報へ変換し販売書籍画像に適用する手法の提案と、色彩情報を効果的に閲覧するための探索システムを開発した。対象コンテンツとして書籍に着目し、読者の印象を反映させた書籍表紙画像を生成する手法を提案した。本手法では、内面的な性質や状態を表す形容詞と色の関係性に着目したデータベースを構築し、レビューを入力として、読後感を表現する色彩を抽出し、販売書籍に適用した。色彩情報を効果的に閲覧するための探索シ

テムの開発では、提案済みのリング状検索インタフェースを改良し、書籍表紙画像と同様の役割を担うアプリケーションのアイコン画像を対象とした探索システムを提案した。機能の詰め込み過ぎによる混乱や、検索結果の配置に関する問題点を解消するとともに、ダイヤル調のデザインに改良することによって、直観的に色彩を検索できる仕組みとなった。本システムを利用し、探索過程におけるユーザの感情と選択画像の関係性を調査したところ、明確な目的に基づき検索を行うユーザや、アイコン画像を見た瞬間に感じた印象に基づき検索を行ったユーザを除くことにより、選択色でユーザの感情を推定できる可能性があることが分かった。

現在、3節で提案した書籍表紙画像と、4節で改良した探索インタフェースを用いて、書籍探索システムを構築している。システムの構築にあたり、本手法で必要となる書籍レビューと書籍表紙、および、書籍情報は、Amazon から抽出した。Amazon の特定カテゴリを指定することにより、そのカテゴリ内に登録されている書籍をクロールする。販売書籍画像と本手法により生成された画像のそれぞれを検索対象として表示するシステムを比較することにより、評価を行う予定である。

## 【参考文献】

- [1] 島崎清海, “続 色彩の心理,” 文化書房博文社, 1990.
- [2] ICT 総研, “電子書籍コンテンツ需要予測,” [http://www.ict.co.jp/topics\\_20110714.html](http://www.ict.co.jp/topics_20110714.html)
- [3] 青空文庫, <http://www.aozora.gr.jp/>
- [4] libura, <http://libura.com/>
- [5] Calibre, <http://calibre-ebook.com/>
- [6] ネットリサーチディームスドライブ, “「本の購入」に関するアンケート,” <http://www.dims.ne.jp/timelyresearch/2009/090202/>
- [7] Akamatsu N. “The Effects of First Language Orthographic Feature on Second Language Reading in Text,” *Language Learning*, Vol.53, No.2, pp.207-231, 2003.
- [8] 大山正, “色彩心理学入門,” 中公新書, 1994.
- [9] Mecab, <http://code.google.com/p/mecab/downloads/list>
- [10] 小林重順, “カラーイメージスケール改訂版,” 講談社, 2001.
- [11] Weblio 類語辞典, <http://thesaurus.weblio.jp/>
- [12] 日本電色工業, 色と光の知識, 色の許容差の事例, [http://www.nippondenshoku.co.jp/web/japanese/colorstory/08\\_allowance\\_by\\_color.htm](http://www.nippondenshoku.co.jp/web/japanese/colorstory/08_allowance_by_color.htm)
- [13] 高木幹雄, 下田陽久, 2004. “新編 画像解析ハンドブック,” 東京大学出版会.
- [14] Hearst M. “Search User Interfaces,” Cambridge University Press, 2009.
- [15] Kajiyama, T. “Botanical data retrieval system supporting discovery learning.” In Proc. of ICMR '11, 7 pages, 2011.
- [16] 教育機器編集委員会, 産業教育機器システム便覧, 日科技連出版社, 1972.
- [17] Plutchik.R. “The Nature of Emotions, American Scientist.” Vol.89, pp.344-351, 2001.

## 〈発表資料〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
A Color Extraction Method from Text for Use in Creating a Book Cover Image that Reflects Reader Impressions	Knowledge, Information and Creativity Support Systems: Recent Trends, Advances and Solutions	July 2015 (in press)
User Emotion Sensing in Search Process based on Chromatic Sensation	The 1st ACM International Workshop on Human Centered Event Understanding from Multimedia (HuEvent14)	November 2014

Wonder Search: リング状検索インタフェースの改良によるアプリ検索アプリケーション	電子情報通信学会論文誌	2014年5月
An Application Search Interface Including Sense-related Search Facets	ACM International Conference on Multimedia Information Retrieval (ICMR 2014)	April 2014
An Interaction Model between Human and System for Intuitive Graphical Search Interface	International Journal of Knowledge and Information Systems	April 2014