

## ユーザの潜在的な嗜好・要望・目的に合う段階的な目的地推薦

## Step-wise Recommendation of Travel Points

## Meeting Latent Preference, Requirement, and Purpose

加藤 桃子<sup>†</sup> 安井 顕誠<sup>‡</sup> 原田 史子<sup>†</sup> 島川 博光<sup>†</sup>  
 Momoko Kato Kenjo Yasui Fumiko Harada Hiromitsu Shimakawa

## 1. はじめに

インターネットを利用して旅行地の情報検索をする人が増加している。ユーザは旅行地を検索するとき自らの理想となる旅行地のイメージを頭の中でキーワードに置き代えて旅行地を検索している。たとえば、あるユーザが友人と旅行をしようと思って、「温泉」をキーワードにして検索すると、全国の温泉地が検索結果として提示される。提示された温泉地をより絞り込むために、ユーザはまた自らの理想となる旅行地のイメージに合いそうなキーワードを見つけて検索する。この手順を繰り返し、ユーザは目的に適合する温泉地を見つけていく。

しかし、この方法ではキーワードが適切でなかった場合やイメージに合うキーワードが思い浮かばなかった場合、自らの希望の旅行地が見つからない可能性がある。たとえば、あるユーザが「緑の中の(森林の中の)温泉に行ってみよう」と思い、「温泉 緑」をキーワードにして検索した場合、温泉の湯の色が「緑」な温泉が検索結果として出力される。これは、検索キーワードに適合するが、ユーザの目的には適合しない。

本論文では旅行地に対するユーザのイメージを画像より絞り込み、潜在的な要求を明確化する手法を提案する。

## 2. 旅行における目的地設定

## 2.1 従来の旅行地推薦

本研究では、「京都府京都市」のような地図上の地名を「目的地」と定義する。また同様に「城崎温泉」や「東京スカイツリー」のような観光を楽しむ具体的な場所の名前を「旅行地」と定義する。文献[1]の研究では、ユーザは推薦を受けたいとき、希望の目的地を入力すると、以前ユーザが入力した旅行経験と目的地から計算されたユーザの特徴に類似している他のユーザの旅行地履歴から、希望の目的地にある旅行地が推薦される。この方法では、ユーザの旅行経験や目的地の入力が必要となる。しかし、自らの目的に適合する旅行地がどこにあるかわからないユーザは、目的地を決められない。また、目的地を設定すると、ユーザの理想に近い旅行地が別の場所にあったとしても推薦されない。

## 2.2 抽象イメージを具体化した旅行地の推薦

目的地を設定して推薦される旅行地は必ずしもユーザの旅行目的を満たしているとは限らない。また、ユーザが旅行地に対して抱くイメージは毎回異なる。ユーザの旅行目的を満たすためには、ユーザの旅行経験と目的地から旅行地を推薦するのではなく、旅行ごとのユーザの抽象的な旅行地に対するイメージを具体化した結果に基づいて旅行地を推薦する必要がある。

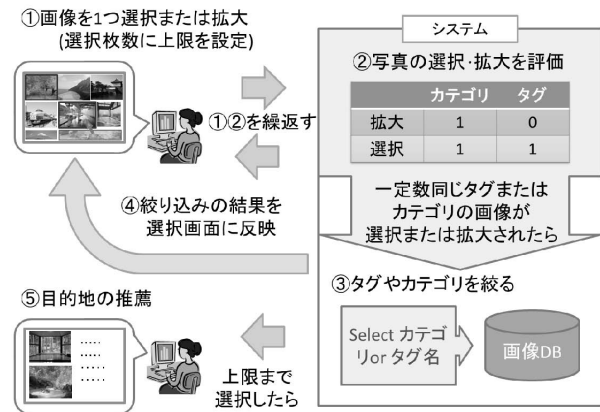


図1: 手法の全体像

## 3. ユーザの旅行目的と嗜好の抽出と提示

## 3.1 画像選択による推薦旅行地の抽出

本論文では、ユーザの旅行に対する目的と嗜好に適合する旅行をしてもらうため、潜在的な旅行に対する目的と嗜好を抽出し、それに基づいた旅行地を推薦する手法を提案する。本研究では、ユーザの潜在的な旅行地に対するイメージを顕在化するために、画像を用いる。画像には、旅行地の様子がそのまま写されている。そのため、ユーザの旅行地に対するイメージを旅行地の雰囲気まで含めて指定できる。また、画像には、目で見える以外の旅行地の詳細情報が含まれていない。なので、地理的な情報に惑わされることなく、画像選択からユーザの嗜好や目的を抽出できる。

本研究の手法の全体像を図1に示す。本研究では、ユーザの嗜好を推定するための「露天風呂」や「夕日」のような画像の被写体を表現する語をタグと定義する。一方、ユーザは旅行目的を、「温泉」や「景観」などの、より抽象度の高い、広いカテゴリで想定している。本研究では、これを画像が持つ雰囲気であると考え、ユーザの旅行目的を推定するための「温泉」や「景観」のような画像に共通する雰囲気を示す語をカテゴリと定義する。本手法で使用する画像は、複数のカテゴリに属しており、かつ、複数のタグが付与されている。一様に配置した画像をユーザに選択してもらい、選択の偏りからユーザの旅行に対する目的と嗜好を抽出する。抽出したユーザの目的と嗜好をもとに旅行地を推薦する。

## 3.2 画像の拡大・選択と評価

画像選択画面の例を図2に示す。本手法では、ユーザの旅行に対する目的と嗜好を抽出するために、ユーザが選択画面から自らの旅行に対する目的や嗜好に適合しそうな画像を選択する。選択画面の画像は、サムネイルサイズなので細部を確認するには拡大しないと行けない。ユーザは、選択画面の画像にマウスポインタを乗せると画像を拡大でき、画像をクリックすると選択できるもの

<sup>†</sup>立命館大学情報理工学部<sup>‡</sup>立命館大学大学院情報理工学研究科

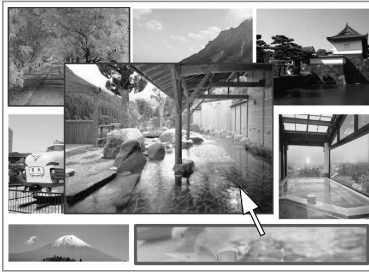


図 2: 画像選択画面のイメージ

とする。ユーザは、気に入った雰囲気の写真があれば、画像にマウスポインタを合わせ拡大し、さらに気に入れば詳細を見るために、選択すると考えられる。これらの振る舞いはユーザの興味を示すとみなす。

本研究では、特定の画像に対しユーザが興味を示す振る舞いをとったとき、それをユーザが評価したと考える。そして、画像が持つカテゴリやタグに点数を加点する。

### 3.3 旅行地の提示方法

初期値としてカテゴリやタグが一様に分布した画像の集合を用意する。画像の選択を繰り返していくうちに、カテゴリもしくはタグが一定数評価されたら、評価されたカテゴリかタグが関連付けられた画像を絞り込む。たとえば、ユーザが画像を拡大または選択をしていくうちに、「温泉」カテゴリに属している画像を一定数評価したユーザに対しては、画像データベースから「温泉」カテゴリに属している画像だけを絞り込み、表示する。こうすることによって、ユーザの旅行に対する目的や嗜好を抽出しながら、適した画像をユーザに提供することができる。画像を選択上限枚数選択し終えたら画像選択を終了する。画像選択を終了した時点で、抽出されているカテゴリやタグをユーザの旅行に対する目的や嗜好とする。

旅行に対する目的や嗜好として抽出したカテゴリやタグは、単語になって抽出される。抽出された単語をキーワードとして既存の観光スポット検索を用いて旅行地を検索する。検索すると、キーワードを口コミや旅行地情報に含む旅行地が提示される。提示された旅行地から上位複数の旅行地を推薦する。単一の旅行地ではなく、複数の旅行地を推薦するのは、ユーザの旅行にとって地理的に最適な場所を選んでもらうためである。たとえば、カテゴリやタグを抽出した結果、「温泉」「露天風呂」「夕日」「海」になったとする。抽出した単語をキーワードに旅行地検索する。すると、このキーワードを要素とした「露天風呂から海に落ちる夕日が見える宿」のような温泉地が複数提示される。提示された複数の温泉地のうち上位の温泉地がユーザに推薦される。

## 4. ユーザが用いる画像選択画面の構築

### 4.1 画像のカテゴリとタグの抽出

画像のカテゴリは旅行目的を問う一般的なアンケートの設問 [2] にある選択項目を参考に決定する。決定したカテゴリを用いて、カテゴリ名を含む Web サイトを検索し、提示された Web サイトからテキストデータのみを抽出する。抽出したテキストデータから形態素解析をして名詞のみを抽出し、カテゴリと異なる名詞で、頻出する名詞を一定数選び、カテゴリのタグとして使用する。

たとえば、カテゴリとして「温泉」をアンケートから決定する。決定したカテゴリ「温泉」をキーワードとし

て Web サイトを検索する。検索の結果のサイトからテキストデータだけ抽出し、形態素解析をする。その結果から抽出した名詞の中で、カテゴリ名の「温泉」以外の一定数の頻出名詞を温泉カテゴリに属するタグとする。頻出名詞が「露天風呂」「内湯」「温泉街」「旅館」「足湯」であったら、これを温泉カテゴリに属するタグとする。

### 4.2 タグを複数含む画像取得と選択画面の構成

取得したタグを用いて、違うカテゴリのタグ同士を掛け合わせて、タグの組み合わせを作る。組み合わせたタグをキーワードとして、画像検索を用いて、選択画面で使用する画像を一定数取得する。タグの組み合わせを作るのは、画像の複数の被写体をタグで表し、ユーザの旅行に対する嗜好を正しく推定するためである。タグの組み合わせを用いて画像を用意し、これらの被写体をタグとして登録しておけば、間違えて旅行に対する嗜好を推定することを防ぐ。

また、このとき取得した画像には、画像検索を使用したときにキーワードとして組み合わせたタグが、そのまま画像のタグとして付与される。カテゴリは各タグが属するカテゴリをそのまま引き継ぐ。たとえば、「温泉」カテゴリの「露天風呂」タグと「景観」カテゴリの「夕日」タグの組み合わせから取得した画像は、「温泉」「景観」カテゴリに属し、「露天風呂」「夕日」タグを付与される。

各タグの組み合わせごとに取得した一定数の画像を偏りがないように、選択画面に配置して、画像の選択画面を構築する。カテゴリの集合  $\{C_1, C_2, \dots, C_i, \dots\}$  があるとき、 $C_i$  が選ばれる確率を  $p_i$  とすると、エントロピー  $E = -\sum_i p_i \log_2 p_i$  が最大となるとき、カテゴリに偏りのない画像の集合が得られており、多様なユーザに対応できるといえる。画像の集合  $\{\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_k, \dots\}$  の中の  $\phi_k$  が持つカテゴリを考える。すべての画像に対して、カテゴリ  $C_i$  の出現数  $n(C_i)$  を数え上げると、先の確率  $p_i$  は  $p_i = n(C_i) / \sum_i n(C_i)$  で表されると考えられる。

ある時点で絞り込まれている、ユーザの好みのカテゴリを  $\{f_1, f_2, \dots, f_m, \dots\}$  とする。ただし  $f_m \in \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$  である。任意の時点  $t$  でエントロピー

$$E_t = -\sum_m p_m \log_2 p_m \quad (1)$$

が最大になるように画像の集合を選択する。ただし

$$p_m = \frac{n(C_m)}{\sum_m n(C_m)} \quad (2)$$

## 5. おわりに

本論文では、ユーザの旅行に対する嗜好と目的を抽出し、その結果に基づいて旅行地推薦をする手法を提案した。今後は、本手法の有用性を検証していく予定である。

## 参考文献

- [1] 樽井 勇之, 協調フィルタリングとコンテンツ分析を利用した観光地推薦手法の検討, 上武大学経営情報学部紀要, 第 36 号, p.1-14, 2011
- [2] ライフメディア リサーチバンク 国内旅行に関する調査 [http://research.lifemedia.jp/2012/03/120314\\_travel.html](http://research.lifemedia.jp/2012/03/120314_travel.html)