

## アンケート調査による回遊行動モデルの評価

西 可南子†, 加藤 翔子†, 斉藤 和巳†, 湯瀬 裕昭†, 武藤 伸明†, 大久保 誠也†

† 静岡県立大学 経営情報学部

## 1 はじめに

本研究は、観光スポット巡りや、街の食べ歩きなどをする回遊者に着目し、その将来行動を妥当な精度で予測可能にする回遊行動モデルの確立を課題とする。そのために、著者らは、Lévy flights と呼ばれる乱歩モデルなどを土台にし、観光スポット間の距離や人気度などを組み込んだ拡張回遊行動モデルを提案し、そのパラメータ設定に関するモデル特性などを明らかにしている [1]。本研究では、提案した拡張回遊行動モデルのさらなる評価のために、パラメータ設定と被験者アンケートによる嗜好の関係を実験調査し、その分析を行ったところ、有効なパラメータ設定であれば回遊者の嗜好にあった回遊コースの提案が可能となった。

## 2 拡張回遊行動モデル

観光スポット集合を  $S$ 、スポット  $s \in S$  から  $t \in S$  への移動距離を  $d(s, t)$  とする。Lévy flights 過程に従えば、回遊者が  $s$  の次に  $t$  を訪れる確率は式 (1) となる。

$$p_0(t|s; x_0) = \frac{d(s, t)^{-x_0}}{\sum_{u \in S} d(s, u)^{-x_0}}. \quad (1)$$

ここで  $x_0$  は指数係数に対応する非負パラメータである。また、各スポット  $t$  に対し、人気度  $f(t)$  のような属性を取り入れ、 $t$  を訪れる確率を式 (2) で定義する。

$$p_1(t|s; x_1) = \frac{f(t)^{x_1}}{\sum_{u \in S} f(u)^{x_1}}. \quad (2)$$

ここで  $x_1$  も非負指数係数パラメータである。式 (2) の考え方を、人気度を含む  $N$  個の属性  $k_1, k_2, \dots$  に拡張する。第  $n$  属性に対し、パラメータ  $x_n$  を用いて確率  $p_n(t; x_n)$  を定義する。パラメータ  $X = (x_0, \dots, x_N)$  による式 (3) のような  $s$  から  $t$  を訪れる拡張回遊モデルが得られる。

$$p(t|s; X) = \frac{p_0(t|s; x_0) \prod_{n=1}^N p_n(t; x_n)}{\sum_{u \in S} p_0(u|s; x_0) \prod_{n=1}^N p_n(u; x_n)}. \quad (3)$$

## 3 実験による評価

本稿では、観光名所や宿泊施設等のレビューサイトである「tripadvisor\*」の観光施設データをデータセット

Evaluation of rambling activity model by questionnaire survey  
 †† Kanako NISHI † Shoko KATO †† Kazumi SAITO † Hiroaki YUZE † Nobuaki MUTO †† Seiyab OKUBO  
 † School of Management and Information, University of Shizuoka

\* <http://www.tripadvisor.jp/>

とした。収集日は2014年11月13日である。各スポットの緯度経度情報と近隣道路網から距離  $d(s, t)$  を求め、各スポットの被レビュー数を人気度  $f(t)$  とした。また、「ランドマーク」や「宗教施設」などのジャンルや料金表示のあるスポットは、それらの情報についても収集した。総スポット数は13,596であるが、本稿では、東京駅・横浜駅・京都駅のそれぞれに近接した100スポットに注目し、被験者への負担を考慮し、それから2スポットを選択した回遊コースを生成する。

## 3.1 実験設定

確率  $p_0$  と  $p_1$  で構成したモデルを用いて、シミュレーション実験と被験者実験を行う。なお、パラメータ  $x_0$  と  $x_1$  の値は0あるいは1.0をとるとした。すなわち、パラメータの値の組み合わせから M1: ランダム移動型 ( $x_0 = x_1 = 0$ ) M2: 距離重視型 ( $x_0 = 1.0, x_1 = 0$ ) M3: 人気重視型 ( $x_0 = 0, x_1 = 1.0$ ) M4: 距離・人気重視型 ( $x_0 = x_1 = 1.0$ ) の4つのモデルを考えた。これら4つのモデルにより2スポットを訪れるとした回遊コースを生成し、そのスポットの組み合わせについて5名の被験者 (A, B, C, D, E) に点数で評価させた。点数の評価はWebシステム上でを行い、被験者には2つのスポットの情報とともに、Google Maps API†による地図や徒歩による移動時間の情報が与えられた。

各被験者は、地図上に示された2スポット  $s, t$  の位置や移動時間、各スポットのジャンルなどを見て、 $s$  スポットから  $t$  スポットへ向かう場合について、各モデル25コースで計100コースを0から5点の間で評価する。ただし、出題の順番はランダムであり、どのモデルを評価しているかは被験者に示されない。

## 3.2 実験結果

図1に観光スポットの距離分布、人気分布および駅からの距離と人気の相関を示す。距離分布では東京は横浜、京都に比べて観光スポットが駅から比較的近い場所に存在していること、横浜と京都は3km地点までの分布はほぼ同じだが、横浜のほうが駅からより遠い観光スポットが多く存在することがわかる。人気度分布はスケールフリー性を示している。加えて、京都には人気の高い観光スポットが数多く存在することもわかる。また、

† <https://developers.google.com/maps/>

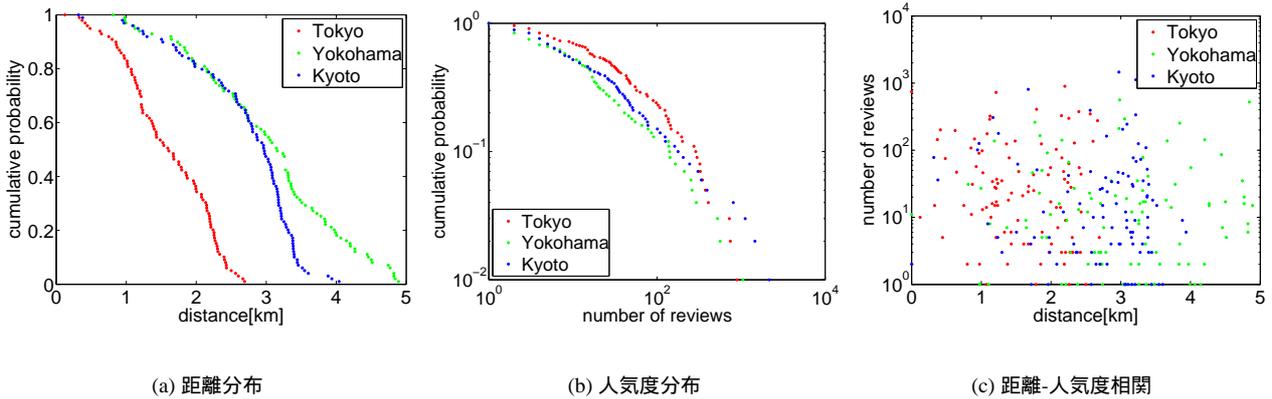


図 1: 被験者アンケートによる評価結果

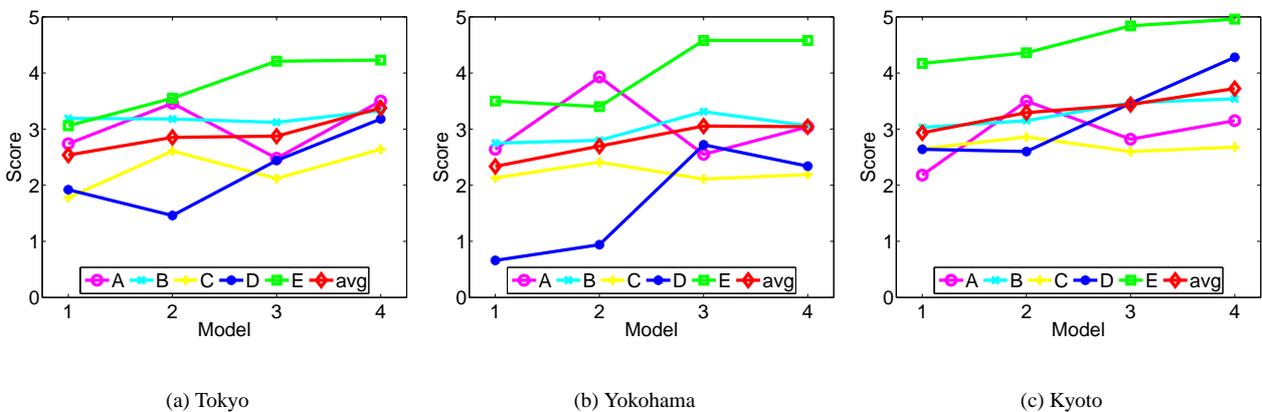


図 2: 被験者アンケートによる評価結果

距離と人気の相関には顕著な特徴は無く、観光スポット  
 人気に距離は影響しないことを示している。

図 2 は被験者によるそれぞれの回遊コースの評価結果を示す。平均 (ave) を見るとモデル 1 からモデル 4 まで右肩上がりのグラフ傾向であり、距離と人気の回遊行動モデルでのスポット選定で評価が向上する想定通りの結果といえる。被験者別にみると、緑 (E) は距離よりも人気を重視する傾向で全体的に評価が高い。青 (D) は距離重視型のスポット抽出の場合と人気重視型のスポット抽出の場合との差が大きく、被験者中で人気を最も重視する傾向がある。それとは対照的に、ピンク (A) は距離重視型のスポット抽出の場合の評価が高いことから距離を最も重視する傾向があるといえる。黄色 (C) も人気より距離を重視する傾向があり、また全体的な評価は低めである。水色 (B) に大きな特徴はなく、一番平均に近い値である。地域別の特徴として、横浜はあまり観光地として馴染みがないため、距離重視型と人気重視型が明白に分かっている。京都は観光地としてよく知られ、他の 2 つと比べて評価が高めである。東京には横浜や京都のような特徴はみられない。

#### 4 おわりに

観光スポット間の距離や人気度などを組み込んで拡張した回遊行動モデルの評価のために、パラメータ設定と被験者アンケートによる嗜好の関係を実験調査し、その分析を行った。実験により、距離と人気の回遊行動モデルでスポットを選定すれば評価が向上することが明らかとなった。今後は、回遊モデルのさらなる高度化とともに、多様なデータでの評価実験を進める。

#### 謝辞

本研究は、総務省 SCOPE(No.142306004)、ふじのくに地域・大学コンソーシアム学術研究、及び、科研費 (No.23500312) の補助を受けた。

#### 参考文献

- [1] 加藤 翔子, 小林 えり, 湯瀬 裕昭, 大久保 誠也, 武藤 伸明, 斉藤 和巳, 池田 哲夫, "地域回遊促進に向けたユーザ行動モデル," 第 103 回 知識ベースシステム研究会 (SIG-KBS), 2014.