

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 19 日現在

機関番号：34315

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23700132

研究課題名(和文) コンテキスト限定価値を考慮した情報推薦方式

研究課題名(英文) Recommender Systems Considering Context-restrictedness of Items

研究代表者

奥 健太 (Oku, Kenta)

立命館大学・情報理工学部・助教

研究者番号：70551555

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円、(間接経費) 930,000円

研究成果の概要(和文)：いまだけ、ここだけしか手に入らないモノをコンテキスト限定価値の高いアイテムとよび、アイテムのコンテキスト限定価値を考慮した情報推薦方式の実現に向けた研究を行った。本研究課題では、空間と時間に焦点を当て、それぞれ空間的コンテキスト限定価値、時間的コンテキスト限定価値に着目して研究に取り組んだ。それぞれ、実際の飲食店データセットや位置情報付きツイートデータを用いた評価実験により、提案手法の有用性を示した。また、提案システムをWebシステムとして実装した。

研究成果の概要(英文)：We proposed recommender systems considering context-restrictedness of items. Context-restricted items are the items which are available at restricted situations. In this research, we focus on spatial and temporal situations. We have studied about spatial and temporal context-restrictedness. Experimental results showed effectiveness of our proposed methods using real restaurant data sets and geo-tagged tweet data sets, respectively. We also implemented Web systems based on the proposed systems.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学、メディア情報学・データベース

キーワード：情報推薦システム 地理情報推薦システム コンテキストアウェア情報推薦システム コンテキスト限定価値

## 1. 研究開始当初の背景

情報爆発時代を迎え、膨大かつ多様な情報の中から、ユーザの嗜好に合った情報を提供する情報推薦技術に関する研究が盛んに行われている。情報推薦技術は、1990年代後半から注目を浴び始め、ユーザの嗜好を抽出する嗜好抽出技術や、ユーザの嗜好をモデル化するユーザプロファイリング技術に関する研究が主流に行われてきた[1][2]。特に、近年では時間や場所、天気や同伴者などユーザの置かれた状況(コンテキスト)を考慮した情報推薦技術に関する研究も盛んに行われてきている[3]。

しかし、昨今、世の中には多種多様なモノが溢れるようになり、モノに対する価値表現も多様化してきた。これまでの情報推薦分野においては、ユーザの嗜好やコンテキストに合ったモノほど価値が高いとされてきたが、単純にユーザの嗜好やコンテキストに合ったモノだけが、ユーザにとって満足されるものであるとは限らない。その例の一つとして、人は、いつでもどこでも手に入るようなモノよりも、期間限定品や地域限定品などといった、いまだけ、ここだけしか手に入らないモノほど魅力を感じると考えられる。たとえば、ある人が旅行先でレストランを探している場合、その人の嗜好に合い、また近くにあるからといって、マクドナルドやスターバックスといったチェーン店のように、どこにでもあるような店が推薦されても嬉しくない。それよりも、たとえば松阪の松阪牛や伊勢の伊勢海老など、その現地でしか食べられないようなものを扱っている店の方が推薦する価値は高いといえる。

[1]土方嘉徳:1.嗜好抽出と情報推薦技術,情報処理学会誌,Vol.48,No.9,pp.957-965,2007.

[2]J. L. Herlocker et al.:Evaluating collaborative filtering recommender systems,ACM TOIS, Vol.22,No.1,pp.5-53,2004.

[3]2nd Workshop on Context-Aware Recommender Systems (CARS-2010), 4th ACM Conference on Recommender Systems.

## 2. 研究の目的

本研究では、いまだけ、ここだけしか手に入らないモノをコンテキスト限定価値の高いアイテムとよび、アイテムのコンテキスト限定価値を考慮した情報推薦方式の実現に向けた研究を行う。本研究においてはコンテキストとはユーザの置かれている状況のことをいう。コンテキストとしては、その時の場所や時刻、天気、予算、同伴者など様々なものが挙げられ、最終的には種々のコンテキストを考慮に入れた情報推薦方式の実現を目指す。本研究課題では、まずコンテキストの中でも比較的容易に識別可能であり、かつ人間が意識的に理解しやすい空間と時間に焦点を当て、それぞれ(1)空間的コンテキスト限定価値、(2)時間的コンテキスト限定価値に着目して研究に取り組む。

### (1)空間的コンテキスト限定価値を考慮した情報推薦方式

どこでも手に入るモノよりも、ここでしか手に入らないモノの方が、その場所における価値は高いといえる。たとえば、先述した例のように、マクドナルドやスターバックスなどといったチェーン店は、日本全国どこでも利用することができる。一方で、松阪の松阪牛の店などは限定された地域でしか利用することができない。松阪牛の店のように限定された地域でしか利用できないアイテムは空間的限定価値が高いといえる。本項目では、地域性が表れやすい飲食店を推薦対象アイテムとしたとき、アイテムの空間的コンテキスト限定価値の表現方式について検討する。

### (2)時間的コンテキスト限定価値を考慮した情報推薦方式

いつでも手に入るモノよりも、いましか手に入らないモノの方が、そのときにおける価値は高いといえる。たとえば、紅葉のシーズンであれば紅葉がみられるスポットの方が、年中利用できるテーマパークなどよりも価値が高いといえる。このように特定の時期にしか利用できないアイテムは時間的限定価値が高いといえる。本項目では、季節性が表れやすい観光スポットを推薦対象アイテムとしたとき、アイテムの時間的コンテキスト限定価値の表現方式について検討する。

## 3. 研究の方法

### (1)空間的コンテキスト限定価値の算出方式の確立

アイテムの空間的コンテキスト限定価値の算出方式を確立する。飲食店を対象アイテムとし、以下の方法に基づいて空間的コンテキスト限定価値の算出方式を検討する。

住所や緯度・経度などの位置情報付きのWeb文書(飲食店の紹介文や料理メニュー、ユーザレビューなど)を取得する。特に、ぐるなび(<http://www.gnavi.co.jp/>)などのグルメ情報サイトには、位置情報付きの飲食店データが膨大に登録されているため、提供されているAPIを用いることにより、位置情報付きのWeb文書を容易に取得することができる。

形態素解析を用いて、取得されたWeb文書に含まれる語句を抽出する。

以下の基本方針に基づいて、抽出語句の空間的限定性スコアの算出を行う。

#### 【基本方針】

位置情報に基づき、他地域の文書には出現しないが、特定の地域の文書においてのみ限定的に出現する語句に対してはスコアを高くし、どの地域の文書にも出現する語句はスコアを低くする。

### (2)時間的コンテキスト限定価値の算出方式の確立

アイテムの時間的コンテキスト限定価値の算出方式を確立する。観光スポットを対象アイテムとし、以下の方法に基づいて時間的コンテキスト限定価値の算出方式を検討する。

位置情報付きユーザ生成コンテンツとして、Twitter (<https://twitter.com/>) からの位置情報付きツイート、foursquare (<https://foursquare.com/>) からの観光スポット情報、Panoramio (<http://www.panoramio.com/>) からの位置情報付き写真を取得する。

位置情報付きツイートを観光スポットに対応付ける。ここでは、観光スポット名をテキストに含む位置情報付きツイートおよび位置情報付き写真を学習データとした上で、対象スポットの領域を推定する。推定された領域に基づき、位置情報付きツイートの対応付けを行う。

対応付けられた位置情報付きツイートの発信時刻の情報に基づき、観光スポットの時間的特徴を抽出する。

以下の基本方針に基づいて、観光スポットの時間的限定性スコアの算出を行う。

#### 【基本方針】

時間情報に基づき、他の時期と比べ、特定の時期において限定的にツイートの発信頻度が高くなっている観光スポットに対してはスコアを高くし、それ以外の観光スポットのスコアを低くする。

## 4. 研究成果

### (1)空間的コンテキスト限定価値の算出方式の確立

提案手法の有効性を評価するために、ぐるなびから収集された 62,571 件の飲食店データを用いた評価実験を行った。

#### 提案手法による語句抽出性能の傾向分析

表 1 に、例として「近江八幡駅(滋賀県)」および「松阪駅(三重県)」を現地としたときの空間的限定性スコア算出結果を示す。スコアに基づきランキングした結果を上位 20 件示している。表 1 のように、松阪駅においては、「名産松阪肉」や「松阪商人」、「松阪牛」などが、近江八幡駅においては、「八万蒟蒻」や「丁字麩」、「近江牛料理」、「バームクーヘン豚」などが抽出されていることが分かる。それぞれ、各地域における名物であり、提案手法によりこれらの語句を有効に抽出できることを示した。特に、近江八幡駅における「バームクーヘン豚」などのように、あまり知られていないような情報も抽出可能であり、このような語句を提示することで利用者にとって新たな気付きを与えることができる。

本実験は、松阪や近江八幡などの観光地、札幌や京都などの都市部、東京や大阪、名古屋の三大都市の 3 種類の地域を対象に行った。結果、観光地および都市部においては、先述

したような有効性を示したものの、三大都市においてはノイズが多く含まれていた。これは、三大都市においては、もともと日本全国の料理を扱っている飲食店が多く存在するため、その対象地域の特徴が本手法では適切に抽出できなかったことが原因であると考えられる。

#### プロトタイプシステムの実装と評価

提案手法を実装したプロトタイプシステムとして地域限定グルメ推薦システム (<http://lepus.okukenta.net/> (2014/05)) の実装を行った。図 1 に本システムのインタフェースを示す。

被験者実験により、本システムの有効性を既存のグルメサイトと比較した。その結果、旅行時や出張時というシチュエーションにおいては、提案システムが有効に働くことを示した。さらに、被験者に提案システムに関するアンケート調査を行った結果、「「隠れた名店」を探しやすい」や「地元で知らなかった泉州バーガーについて知れたのでよかった」などの回答が得られた。この回答から、提案システムにより、利用者が知らないような地域限定語句に気付かせることができているといえる。

### (2)時間的コンテキスト限定価値の算出方式の確立

提案手法を実装した試作システムとして、観光スポット推薦システム (<http://ursa.okukenta.net/> (2014/05)) の構築を行った。提案手法の有効性を評価するために、2011 年 1 月 1 日から 12 月 31 日にわたって京都の観光地エリアで収集された 389,579 件の位置情報付きツイートをを用いた評価実験を行った。

#### 対応付け手法の分析

対応付け手法の有効性について定性的に分析した。ここでは、(a)清水寺および(b)哲学の道の事例を取り上げる。

図 2 に各観光スポットに対応付けられた位置情報付きツイート集合を示している。

(a)清水寺に関しては、清水寺の公式の住所以外の領域においてもツイートが対応付けられていることがわかる。また、清水寺本堂以外にも周辺の建造物や参道におけるツイートも対応付けられている。

(b)哲学の道に関しては、南北に伸びる道に沿ってツイートが対応付けられた。観光経路は線形状になっているが、提案手法では、このような観光経路の抽出も可能であることを示した。

#### 時間的特徴抽出の分析

時間的特徴の抽出手法について定性的に分析した。ここでは、(a)哲学の道および(b)八坂神社の事例を取り上げる。

各観光スポットの時間的特徴を図 3 に示す。

横軸は週（第1週から第53週）、縦軸は各週における発信ツイート数を示す。

(a) 哲学の道に関しては、4月（第15週から第16週まで）および6月（第20週から第27週まで）において、多くのツイートが発信されていた。それぞれの時期における特徴語句に着目すると、4月の時期には「さくら」や「さくら満開」、6月の時期には「紫陽花」が抽出されていた。

(b) 八坂神社に関しては、7月（第29週から第31週まで）において、多くのツイートが発信されていた。実際にこの時期は祇園祭が開催されていた時期であり、この時期における特徴語句に着目すると、「祇園祭観覧」や「御幸祭の神事」、「祇園祭神輿渡御」など祇園祭に関する語句が抽出されていた。

表1 空間的限定性スコアに基づく抽出語句のランキング（現地：(a)「近江八幡駅」、(b)「松阪駅」）

(a) 近江八幡駅

順位	抽出語句	地域限定性	地域限定性スコア
1	牛舎直送	1	0.967
2	八幡鶏鍋	1	0.913
3	丁字釜	1	0.882
4	近江ゆず地	1	0.871
5	近江しゃも	1	0.843
6	近江八幡料理	1	0.832
7	UR近江八幡	1	0.827
8	餅壽し	1	0.808
9	藤本養鶏場	1	0.788
10	將軍家	0	0.685
11	盛り	0	0.681
12	近江牛料理	1	0.659
13	近江八幡	1	0.659
14	餅壽し	1	0.616
15	関西壽し	1	0.609
16	ホームクレーン豚	1	0.606
17	元禄年間	0	0.594
18	秋近江	1	0.583
19	スペシャルカレー	0	0.546
20	巖高	0	0.540

(b) 松阪駅

順位	抽出語句	地域限定性	地域限定性スコア
1	名産松阪肉	1	0.988
2	松阪牛専門ひとり鍋	1	0.974
3	松阪商人	1	0.954
4	松阪肉会席	1	0.950
5	松阪牛ステーキ	1	0.908
6	松阪牛等	1	0.906
7	松阪ホルモン	1	0.888
8	みそ樽茶室	1	0.832
9	松阪牛	1	0.829
10	注時	0	0.826
11	全農みえ	1	0.787
12	松阪肉	1	0.771
13	上がり席	0	0.757
14	牛肉横石	0	0.737
15	蕎麦	0	0.734
16	伊勢参り	1	0.733
17	相生	1	0.731
18	鞍馬	1	0.712
19	牛	0	0.702
20	松阪	1	0.698

地域限定グルメ推薦システム(β版)



図1 地域限定グルメ推薦システムのインタフェース

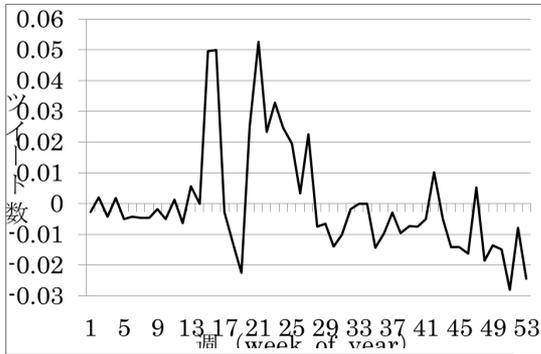


(a) 清光寺

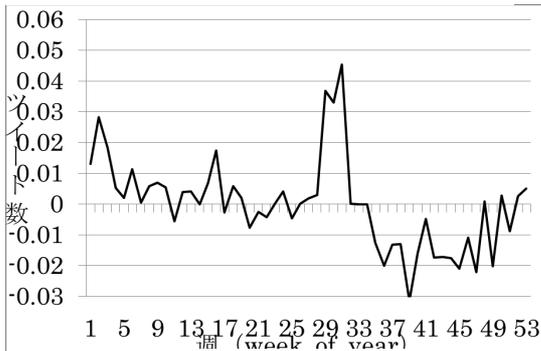


(b) 哲学の道

図2 観光スポットに対応付けられた位置情報付きツイート集合



(a) 哲学の道



(b) 八坂神社

図3 観光スポットの時間的特徴

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 4 件)

奥健太, 服部文夫: セレンディピティ指向情報推薦のためのフュージョンベース推薦システム, 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌) - 特集: Web インテリジェンスとインタラクション II -, Vol.25, No.1, pp.524-539, 2013, DOI: <http://dx.doi.org/10.3156/jsoft.25.524>, 査読有.

奥健太, 西崎剛司, 服部文夫: 地域限定性スコアに基づく位置情報付きコンテンツからの地域限定語句の抽出, 情報処理学会論文誌: データベース, Vol.5, No.3 (TOD55), pp.97-116, 2012, 査読有.

〔学会発表〕(計 19 件)

奥健太, 橋本拓也, 上野弘毅, 服部文夫: 位置情報付きツイート対応付けに基づく観光スポット推薦システムの開発, ARG 第 2 回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会, pp.7-12, 大阪大学, 大阪, 2013 年 5 月 19 日.

関匠吾, 奥健太, 中島伸介: ユーザ・アイテム統合モデルに基づく Context-Aware 推薦システムの開発と評価, 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013) (Web), pp.B10-3 (7 pages), ホテル華の湯, 福島, 2013 年 3 月 5 日.

奥健太, 橋本拓也, 上野弘毅, 服部文夫: 地

理情報推薦のための観光スポットと位置情報付きユーザ生成コンテンツの対応付け手法の提案, 第 5 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2013) (Web), pp.A3-2 (8 pages), ホテル華の湯, 福島, 2013 年 3 月 3 日.

Oku, Kenta; Ueno, Koki; Terada, Kentaro & Hattori, Fumio: Method for making temporal features of POIs for geographical recommendation, The 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS 2012) / The 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISAIS 2012), pp.2241-2244, 神戸コンベンションセンター, Hyogo, Japan, 2012.11.22.

Oku, Kenta & Hattori, Fumio: User Evaluation of Fusion-based Recommender System for Serendipity-oriented Recommender System, Proceedings of the Workshop on Recommendation Utility Evaluation: Beyond RMSE (RUE 2012), at the 6th ACM International Conference on Recommender Systems (RecSys 2012) (Web), pp.(6 pages), Dublin, Ireland, 2012.9.9.

Oku, Kenta & Hattori, Fumio: Fusion-based Recommender System for Improving Serendipity, Proceedings of the Workshop on Novelty and Diversity in Recommender Systems (DiveRS 2011), at the 5th ACM International Conference on Recommender Systems (RecSys 2011), pp.19-26, Chicago, IL, USA, 2011.10.23.

Oku, Kenta & Hattori, Fumio: Investigation of Recommendation Method Considering Region-Restrictedness of Spots, Web and Wireless Geographical Information Systems, 10th International Symposium, W2GIS 2011, Kyoto, Japan, March 3-4, 2011. Proceedings, Lecture Notes in Computer Science, Vol.6574, pp.36-49, Kyoto, Japan, 2011.3.3.

〔図書〕(計 1 件)

田中克己, 角谷和俊(監訳), 奥健太, 北山大輔, 手塚太郎, 牛尼剛聡, 中島伸介, 土方嘉徳, 湯本高行, 河合由起子, 原田史子, 木村文則(訳): 情報推薦システム入門 理論と実践, 共立出版, 384 pages, 2012.

〔その他〕

ホームページ等

地域限定グルメ推薦システム

(<http://lepus.okukenta.net/> (2014/05))

観光スポット推薦システム

(<http://ursa.okukenta.net/> (2014/05))

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥 健太 (OKU KENTA)  
立命館大学・情報理工学部・助教  
研究者番号：70551555