

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 20 日現在

機関番号：12301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2017

課題番号：16K21009

研究課題名(和文) Web上の多変量データに基づく数理的実証分析によるプロモーション手法の検討

研究課題名(英文) Promotion method by mathematical empirical analysis based on multivariate data on the Web

研究代表者

川畑 泰子 (Kawahata, Yasuko)

群馬大学・社会情報学部・助教

研究者番号：20773708

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：国内外の社会的なニュースなどを対象とし分析を行った。具体的には、2011年-2017年の間の国内外の事象に注視して、キーワード名に関連した視聴率データ、ニュース件数、検索件数を取得した。そして、様々な人々の関心(アウトリーチ)のケースに合わせて数理モデルの拡張の検討を行った。特に、Web上に溢れる社会的事象におけるコミュニケーションの違いや関心の度合いを定量的に解析した。日本語は時期や言語別で、関心の表現(各詞の活用法)や検索用法が異なることも重視した。さらに、時期によってはオンライン上のユーザー数やメディアによって関心の行き先に隔たりがあることなどにも着眼する解析をすすめた。

研究成果の概要(英文)：We analyzed domestic and overseas social news. Specifically, we focused on domestic and overseas events between 2011 and 2017, focusing on keyword names and related audience rating data, news. The number of cases and the number of searches were acquired. And we examined expansion of the mathematical model according to the case of various interests (outreach). In particular, we quantitatively analyzed the difference in communication and the degree of interest in social events overflowing on the Web. The Japanese are by time and language, the expression of interest (usage of each lyrics) and search usage are different. I emphasized. In addition, depending on the timing, we also analyzed to focus on the number of users online and the fact that the destination of interest depends on the media.

研究分野：図書館情報学

キーワード：アウトリーチ デジタルアーカイブス 数理モデル 社会物理

## 1. 研究開始当初の背景

日本文化の保護と未来に関して議論される中で、日本の文化に関する新たな分析手法の切り口を提案したいと考えた。古文書や現在のテキストに対する統計処理といった分析手法だけでは捉えられない複雑な社会の動き(江戸時代、オンライン上の情報を活用した国内外の現代社会の流行現象に関する研究)を社会物理学による解析で定量的に解釈する試みを行ってきた[1]。人々の関心が盛り上がる現象をヒット現象とし、連続時間の確率微分方程式で分析をした。今までは映画興行に関する予測の理論だったが、申請者の研究では新たに理論を応用し、様々な国内外のオンライン上における数量データをアウトリーチに役立てるための解析と切り口の提案を行ってきた。報告者が並行して行っているビッグデータ解析や社会的な現象との相関性を含め、東京オリンピックに向けてアウトリーチ活動について新たな視点からの解析を通して、グローバルな視点から我が国の戦略的な大衆文化の展開に向けた調査につなげたいと考えた。

## 2. 研究の目的

これまで数理モデルの設計したパラメータ(話題の伝播力、話題の伝搬の加速度など)から、数理モデルに基づいた実践活動と実証として、劇団の教育などのアートマネジメント活動・調査を行ってきた[2]。歴史的史料や実践活動をもとにした演劇興行のプロモーションに関する研究は人文科学系にはみられるが、情報科学の分野や物理現象と連携した研究では見られない。今後さらに膨大で複雑化する Web 上の情報に関する研究の成果を実社会に生かすべく、実証的な実践活動を伴う研究を行うことを目指した。国外における日本に関心を持つ人々の複雑に変化する日本に対する関心を表す言語表現や関心の対象などにも注目を行い、テキス

トマイニングなどデータの取得や分析、検討を行う方針とした。

## 3. 研究の方法

研究の進行段階に踏まえ、日本国内の演劇、社会的なニュースなど Web 上で大きく話題となる情報を比較対象とし分析を行う。具体的には、2011年-2016年の間で顕著に Tweet 数を集めた国内外の事象やキーワード名とそれらに関連したテレビ露出件数、視聴率データ、ニュース件数などを取得し、様々なアウトリーチのケースに合わせて数理モデルの拡張の検討を行った。

## 4. 研究成果

今まで複雑系科学の観点で分析がされてこなかったテレビ視聴のデータ(1分毎にどの番組に人が流入し、流出、継続の各人数)に対し、新たにテレビ視聴のあいまいであった人々の関心の移り変わりについての定量的な指標立てが必要であるという観点から、新たに数理モデルを考案するアプローチの研究を行った。研究成果①では、Integer-Valued 自己回帰モデルを考案した。まず、連続的なデータの中のピークが発生した際のパラメータの最適化を行うモデルとした。そして、外力の効果や様々な外力に依存しなかった場合にも発生しうる人々の関心が集まった際の視聴データのピークの定量的な傾向を示す手法を提案した。引き続きテレビ視聴データを用いて数理モデルの最適化および実データへの応用における研究や、ニュース番組における人々の関心の移り変わりに関するモデルの考案を行うきっかけとなった。研究成果②では、先行研究でも検索数を人々の興味関心の指標とし、SIRモデルを用いて情報の拡散過程を説明するモデルを構築していたが[3]、検索行動の動力学を記述するモデルに関する取り組みを行った。それにより、今までからは読み取れなかった潜在層の人々の動きや、及ぼされる

外的影響から新たな知見が得られると考えられると仮定した[4].

本研究ではそれを範として新しい数理モデルの構成を行う。ヒット現象の数理モデル[4]では人々が関心を持つ原因をマスメディア等の影響が外力として働く効果、クチコミのような直接的なコミュニケーションの効果、街の噂となっている間接的なコミュニケーションの効果の3つとしている。

本研究では、検索しようという意欲を定義し、これを上記の3つに加えて、ブログ、Twitter、2chに書かれたことも検索行動に関する外力として作用するとしてモデルを変更した。ヒット現象の数理モデルにならう形で、Google Trends の関心度を用いた Blog、Twitter の影響力を加えた検索の数理モデルを構築した。また、R factor による精度比較の結果より Blog、Twitter を加えたケースの方が計算精度は良くなることが分かった。

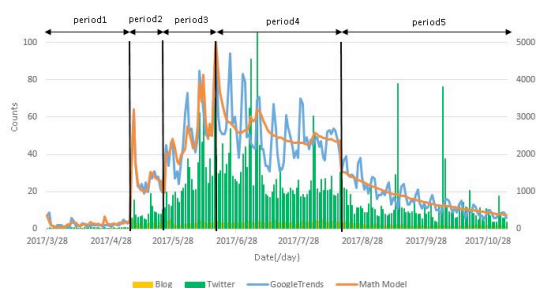


図1 研究成果②におけるGoogleTrendsの関心度を用いたBlog、Twitterの影響力を加えた検索の数理モデルにおけるフィッティング結果

	分析区間
period1	2017/3/28~5/8
period2	5/9~5/22
period3	5/23~6/17
period4	6/18~8/17
period5	8/18~11/6

表1 分析区間

従来のモデルと比較して、Blogとの差は1%以内だったが、Twitterより精度が良いことを示した。こうした人々の検索行動を数理モデルとして社会物理学で記述できることは、検索という人々の興味関心のバロメータを記述できることになる。これはオンライン上から観測できメディア研究などにも広く応用できる数理モデルであると考えられる。

#### <引用文献>

- ① Kawahata Yasuko, Genda Etsuo, and Ishii Akira, "Possibility of Analysis of "Big Data" of Kabuki Play in 19th Century Using the Mathematical Model of Hit Phenomena.", *Advances in Computer Entertainment*. Springer International Publishing, 2013, pp. 656-659, 2013.
- ② Kawahata Yasuko, Genda Etsuo, and Ishii Akira, "Analysis of Local Concerts Using Facebook Adapting the Mathematical Model of Hit Phenomena.", *Soft Computing in Machine Learning*. Springer International Publishing, pp. 53-58, 2013.
- ③ 大知正直・長濱憲・榊剛史・森純一郎・坂田一郎『ロコミ指数による事例類型化に基づく複数メディアのヒット前の露出を先行指標とした情報拡散過程の分析』*広報研究*第11号 pp. 35-50(2016)
- ④ Ishii A, Arakaki H, Matsuda N, Uemura S, Urushidani T, Yamagata N and Yoshida N, "The 'hit' phenomenon: a mathematical model of human dynamics interactions as a stochastic process", *New Journal of Physics* 14 (2012) 063018

#### 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 2 件)

- ① Kawahata Yasuko and Koyama Tamio, "Application of an integer-valued autoregressive model to hit phenomena.", *Big Data (Big Data)*, 2016 IEEE, 2016. pp. 2513-2517, 2016.
- ② 石井晃, 芦田昇, 少林俊道, 岡野のぞみ, 川畑泰子, "ネット上の検索行動の数理モ

デル”, 計測自動制御学会社会システム部  
会研究会会議録(2018), 2018, 印刷中.

( )

[学会発表] (計 3 件)

- ① Kawahata Yasuko and Koyama Tamio,  
“Application of an integer-valued  
autoregressive model to hit  
phenomena.”, IEEE Big Data (Big Data),  
2016年12月, ワシントンDC, USA.
- ② 芦田昇, 川畑泰子, 石井晃, “ネット上の  
検索行動の数理モデル”, 計測自動制御学  
会社会システム部会研究会会議録(2018),  
2018年3月, 那覇, 日本
- ③ 石井晃, 芦田昇, 少林俊道, 岡野のぞみ,  
川畑泰子, “Google Trendを用いた検索  
の数理モデル”, 計算社会科学ワークショ  
ップ2018, 2018年3月, 東京, 日本

研究者番号 :

(4) 研究協力者

( )

[図書] (計 0 件)

○出願状況 (計 0 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
出願年月日 :  
国内外の別 :

○取得状況 (計 0 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
取得年月日 :  
国内外の別 :

[その他]

ホームページ等  
アジ縁  
<https://www.asi-en.com/>  
リサーチ・ソーシャル管理をしてきた福岡県  
内の団体

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

川畑 泰子 (KAWAHATA, Yasuko)  
群馬大学・社会情報学部・助教

研究者番号 : 20773708

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号 :

### (3) 連携研究者