

19世紀歌舞伎のビッグデータ分析の可能性 — ヒット現象の数理モデルを用いて —

Possibility of analysis of "Big Data" of Kabuki play in 19th century using the mathematical model of hit phenomena

川畑泰子¹, 源田悦夫², 石井晃^{2*}

Yasuko Kawahata¹, Etuo Genda², and Akira Ishii^{2*}

¹九州大学 芸術工学府, 福岡市南区塩原4丁目9-1

²鳥取大学大学院工学研究科機械宇宙工学専攻, 鳥取大学 鳥取県鳥取市湖山町南4-101

¹Kyushu University, 9-1 Shiobaru, Minami-ku, Fukuoka

²Tottori University, 4-101, Koyamacyou-Minami, Tottori

あらまし: 歌舞伎は17世紀から19世紀の江戸時代における大衆娯楽だった。江戸時代の歌舞伎は、現代における伝統芸能のような立ち位置とは異なっていた。昨今における数学的モデルの方法で利用されているインターネットを通じたSNSのトピックは江戸時代には存在しない。江戸時代の人気役者の測定のために、私たちは江戸時代での唯一のメディアである紙媒体(浮世絵, 詩, 俳句, 本)を使用した。このアプローチでは、傑作の評判に関して、過去の人気俳優の研究を現在の視点からも、することが今後期待できる。

Summary: Kabuki was a popular entertainment in the Edo period in the 19th century from the 17th century. Kabuki in the Edo period was different from standing position as a traditional performing arts in modern. Methods of mathematical models in Nowadays has been selected topics in SNS through the Internet, they do not exist in the Edo period. In order to perform the calculation and measurement of popular artists of the Edo period, we were subject to publication of the paper medium is the only media at the time (Ukiyoe, poem, haiku, book) to there. With this approach, the study of past popular actor, with respect to the reputation of masterpiece can be also from the perspective of current.

キーワード: ヒット現象, 確率過程, 歌舞伎, 川柳, 浮世絵

Keywords: Hit phenomena, Stochastic process, Kabuki, Senryu, Ukiyo-e

1. 序

“ヒット現象の数理モデル”では今までSNSにおける口コミの数の時系列の変化を用いて、今まで曖昧となっていたエンターテイメントやイベントの評判が提示されてきた。今日では、このような推定はブログ、FacebookやTwitter、BBS(掲示板)、および世界中の他の同様のサービスのようソーシャルネットワークサービス(SNS)に投稿されたコメントの数を使用することによって行うことができ、口コミの間の相互作用はデジタルデータからみることが出来る。私たちは、SNS社会でのネットワー

ク上の動きが現実の社会の動きに非常に類似していると仮定することができた。従って、我々は現実社会の観測データとして人間同士のコミュニケーションのデジタルデータを使用することができる。この観測可能な膨大なデータ(いわゆる“ビッグデータ”)を使用して、我々は社会科学への統計物理学の手法を適用することができる。本論では、この手法は現代だけでなく過去にも適応可能であると考え、江戸時代人気のあるエンターテイメントであった歌舞伎をテーマにした。江戸時代の歌舞伎は、現代のような伝統芸能としての立ち位置とは異なっていた。今日におけるヒット現象の数理

モデルのメソッドはインターネット上のSNS のトピックを選択しているが、それは、江戸時代には存在しない。計算および測定を分析するために、江戸時代の人気アーティストに関する当時の唯一のメディアである、紙媒体の出版物(浮世絵、詩、俳句、引き札、書籍)を対象とした。図1, 2のように大きな事件が起きた際のドキュメント数(話題数)のピークの類似性にも注目した。過去の事物の人気の考察をこのアプローチで、現在と同じ数理モデルで解析することを期待している。[1-3, 7]

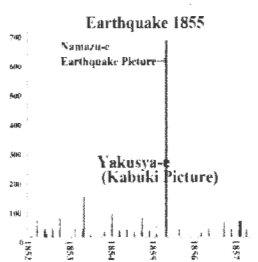


図1 1855年の安政の大震災時の地震に関するドキュメント数(話題数)

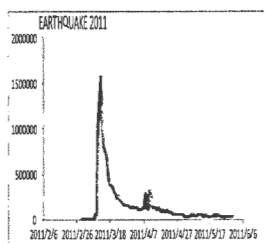


図2 2011年の東日本大地震時の地震に関するブログの総話題数

2. ヒット現象とは

ヒット現象とは、音楽や映画などのコンテンツが受け手の支持を得ることによって、発売あるいは公演と同時に販売数や観客動員数が爆発的に増え、ピークを過ぎると急速に減衰していく現象のことである。つまり、ヒットするということは、そのコンテンツが人と人の見る・聞く・話すといった触れ合いによって世間に広まっていくことである。様々なコンテンツをヒットさせるには人々の「心」をいかに動かすことができるかということがポイントとなる。ヒット現象がおこる過程での人々の「心」の動きをとらえ、人々の「心」にどのようにアプローチしていくかを考えることが、ヒット現象を解析する上で重要なことである。[3]本論では従来の口コミ情報におけるコミュニケーションの

量からの適応から歌舞伎役者の話題が発生している浮世絵・川柳・俳諧・小説の種数の推移から江戸の人々の「心」にどうアプローチさせ、そのコンテンツにおけるヒットにつなげていったかを考察するために理論を導入した。[1-3]

3. 話題の取得方法

- ①国内・国外にある出版物(俳諧・川柳・小説)の調査
 - ②現存する浮世絵のデータベースからの調査
 - ③美術館・博物館にある浮世絵の調査
- を元に本研究を行った。

出版物の題名探しと全体数の確認には文献を参考に調査を行った。[8-11]

3-1. 浮世絵の数え方

浮世絵の登場する役者が誰であり、どの作品で出演したものか、また浮世絵には存在するが実際に出演はしていない役者・舞台においても話題の1つとしてカウントにいれた。[10-15]

A. 浮世絵の選定の仕方

浮世絵を見ながら第一文献との比較、発行物の時期の選定、役割番付と絵本番付、もう一度文献との比較を行った。データベースの浮世絵の場合は出演作品や役者名・キャラクター名が明記されている場合があるが、誤りもあるため文献とのダブルチェックを行った。また、同じ時代に出たほぼ同じ絵であっても版木や塗り方が異なる場合がある。その場合はそれぞれを1としてカウントを行った。ただし、時期推定ができない浮世絵や役者の推定ができない浮世絵に関しては今回は話題数のカウントから省いた。役者の確認としては顔の推定に非常に有用であったのが三代目歌川豊国晩年の大作で元禄から幕末まで302人の役者の似顔を集成した『古今俳優似顔大全』と「浮世絵師列伝」と「浮世絵大事典」と「原色浮世絵大百科事典」と「浮世絵レ

ファレンス事典」である。さらに似顔判定のサンプルを増補。描かれた役者はだれか、役者絵における似顔判定に有用であった。役名の確認、登場作品の確認と出演作品、版元の確認までクロスチェックを行った。[13-15]

また以下の例を考慮した。

例1：模様が完全に異なる場合（色の違いは1枚1枚刷り師の彩色の際の押しの強さが異なるため考慮しないことと今回はした）

例2：同じ構図を使ったけれど背景が違う

（図のように朝の背景である場合と夕方の背景である場合とははっきりと明確な違いが有る場合がある）

例3：版元が違う、版元の認め印がない、幕府の認定印がない場合

（無許可で出版された浮世絵が一部存在しているため）

例4：文字情報が異なる

（デザイン自体は変わらないが記載されている文字が違う場合）

例5：肉筆の浮世絵に関しては1枚1枚が別物であるとカウントを行った。

番付の選択は以下の文献から行った。各公演ごとにいつ、誰が、どこの会場で歌舞伎の公演が行われるかが明記された番付や最良を対象に配布された番付、現代でいう映画のパンフレットのような役割を果たした演目の内容が明記されてある番付などがあつた。これらが無ければ浮世絵の内容や性質を考慮することができないため必要とした。[26-33]

看板の絵、お風呂や町中広告、月一のペースでの新作が生まれ、大当たりするとロングランでの公演を行っていた。江戸歌舞伎の人気役者を計算をするにあたって、広告宣伝費に相当する入力は舞台公演回数を元にした。当時出版された番付を元データとして計測を行った。[4]番付の選定は、日本国内にある大学、図書館、美術館、博物館のデータ

ベース全点より重複省き、選定調査を目視で行って数値を割り出した。そして今回の数理モデルの手法ではインターネットを通じたSNSにおける話題を選定したが、江戸時代にはもちろんそれらは存在しない。そこで、唯一のメディアである、紙媒体の発行物である浮世絵・川柳・瓦版・書籍を対象とした。調査対象としたデータベースは国内外にある美術館・博物館・個人所有・図書館・大学が所有する1849年から1855年の出版物とした。この時期を選んだ理由としては、人気役者の連続・死（中村歌右衛門、八代目市川団十郎、坂東しうか）によるアーティストの話題性が他のドキュメント数と比較し、大きかったこと、死絵の流行（役者の死に伴う浮世絵、話題の反映）があつたこと、鯨絵の流行（1850年～1855年にかけて地震が度重なった時期でもあり、地震にまつわる話題、浮世絵が多く出版された点）であつた。[6]また川柳・俳諧は幕末にかけて幕府批判（国の批判）に関する話題を弾圧されていたため、他の時期に比べ生活や文化にまつわるテーマの川柳が多くありケーススタディをするにベストであつた。また当時最も多く出版をしていた歌川豊国Ⅲ、歌川国芳の存在である。出版数が最も過密、公演ごとに出版する文献、俳諧などが非常にタイトなスケジュールで出版をしていた。そして、現代の日本で起きていく度重なる大物歌舞伎役者の死と東日本大震災など比較しやすい時期であつたことである。[7-11]

4. 本手法の計算

本研究で数理的研究に用いた手法は、いわゆる回帰分析の類いとは全く違い、石井らによって提案された[1]ヒット現象の数理モデルと呼ばれる、統計物理学を基盤とした手法である。このヒット現象の数理モデルは今までに映画の観客動員数[1]を初め、地域イベント、音楽配信、AKB 選抜総選挙、江戸歌舞伎の解析の初期段階の結果など多くのエンタテ

インメントの人気の数値的評価に应用されている [1,2,3,7].

このヒット現象の数理モデルでは,社会における人々1人1人が特定のエンタテインメントに抱く関心,興味,鑑賞意欲のようなものを数値化できるものとして定義し,その数値自体というよりその数値の時系列的な変動からそのエンタテインメントの人気・評判を定量的に評価するものである.図1を見てもらいたい.休日に公園かどこかでゆったりと新聞を読んでいた人が,近くで何かエンタテインメント的なイベントが始まったことに気付いて,ふとそちらを見たという状況のイラストである.この時,そのイベントに興味を持った心理とそれまでの新聞を読んでいた状況の心理の差を本研究で用いる,特定のエンタテインメントに対する興味・関心と定義する.このように定義すれば,人それぞれの性格や嗜好,背景やそれまでの人生の歩みのような要素は差を取る際に消去され,今着目しているエンタテインメント自体への興味・関心だけが取り出せると考える.

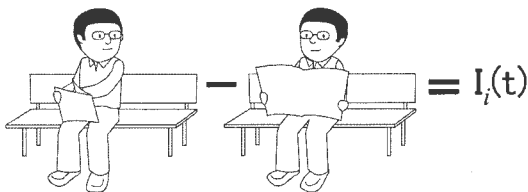


図3 特定のエンタテインメントに対する興味・関心 $I_i(t)$ の定義

次に,このような興味・意欲 $I_i(t)$ がどのように高まっていくかを,ヒット現象の数理モデルでは,3つのプロセスで考える.

- (1) 広告・宣伝による影響
- (2) 友人からの影響 (直接コミュニケーション)
- (3) 街の噂 (間接コミュニケーション)

詳細はこのヒット現象の数理モデルを提案した論文[1]を参照していただきたい.

まず,広告・宣伝によって直接的に人々の興味・

関心が呼び起こされる過程はイメージとして図2のようにテレビあるいはインターネット広告など外からの外力による影響として考え,次の項で数理モデル化する.

$$I_i A(t)$$

ここで, $A(t)$ は広告・宣伝の時系列的な変化であり,実際には広告出稿量[1]や,TV 露出の秒数[3, 42, 43],を用いるが,本研究のような江戸歌舞伎やコンサート等の場合は公演数自体[2,7,43-45]等を用いる.



図4 広告・宣伝による影響

次に直接コミュニケーションは,図3にイメージを示したように他の友人からの影響であり,その友人自身の興味・関心に比例して影響を受けると考える.さらに友人は1人ではないので友人全部の総和で影響を受けると考えると,次のように数理モデル化できる.

$$I \sum_j D_{ij} I_j(t)$$



図5 直接コミュニケーション

さらに,街の噂 (間接コミュニケーション) は図4のような状況を想定して,特に知り合いでない2人が街角で話している話を第三者である i さんが小耳に挟んで興味を持つという考え方で数理モデル化する.従って,この部分は以下のような数式で表されるだろう.

$$\sum_j \sum_k P_{ijk} I_j(t) I_k(t)$$



図6 間接コミュニケーション

以上を取り纏め,さらに映画や公演などが公開後に日が経つに連れて興味・関心が減衰していく項を付け加えると,以下のような数式が社会の中の1人の人 i さんについて立てられる.

$$\frac{dI_i(t)}{dt} = cA(t) + \sum_j D_{ij}I_j(t) + \sum_j \sum_k P_{ijk}I_j(t)I_k(t) - aI_i(t)$$

これが、本論文で用いるヒット現象の数理モデルの基本となる方程式であり、社会における1人の人の、特定のエンタテインメントに対する興味・関心の時間的な変動を記述する。これを社会全体の人々で平均すると（平均操作の具体的式展開は論文[1]を参照）、以下のような式になる。

$$\frac{dI(t)}{dt} = cA(t) + DI(t) + P I^2(t) - aI(t)$$

ここで $I(t)$ は社会の人々が特定のエンタテインメントについて抱く平均的な興味・関心を表し、 c は広告・宣伝の強さ、 D は直接コミュニケーションの強さ、 P は間接コミュニケーションの強さ、 a は興味・関心の度合いの減数の速さの係数となっている。

6. 計算結果

当時役者評判記といった、役者の善し悪しを専門家が評価した本が歌舞伎が行われていた上方（大坂・京都）、江戸において出版されていた。しかし、上演される作品の性質の違い、役者の評判の地域差があったため、上方歌舞伎と江戸歌舞伎のランキングは異なっていた。そこで、上方・江戸歌舞伎のそれぞれのランキングのどちらにも掲載された6人を選出を行い、その中のドキュメント数（話題数）の比較を行った。[7]

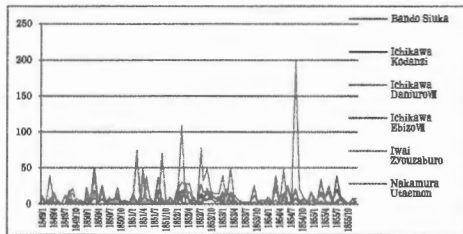


図7 選出した6人の役者のドキュメント数（話題数）

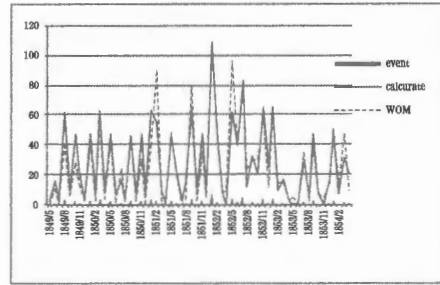


図8 8代目市川団十郎の計算結果

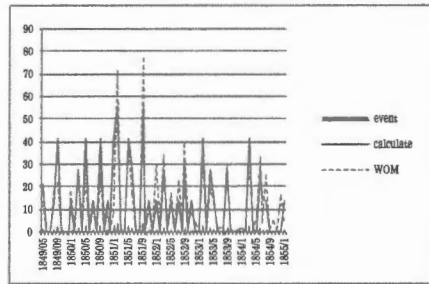


図9 坂東しゅうかの計算結果

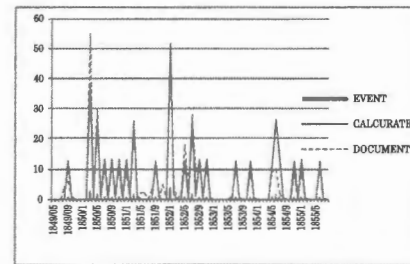


図10 7代目市川海老蔵の計算結果

7. 結論

私たちは現在のヒット現象も過去のヒット現象も全く同じ数理モデルでアーティストの評判を解析することができた。今回の手法では、まだまだサンプル数が完全とはいえないという問題があるが、本研究の試みを読んでもくださった方や有志の方からの協力を願ひ、新たな歴史の見解の発見へ繋がり、世界中でも本手法の応用例が現れることで新たな発見や創造のヒントが現れることを願っている。

参考文献

- [1] Ishii, A. *et al.* The 'hit' phenomenon: a mathematical model of human dynamics

- interactions as a stochastic process. *New Journal of Physics* **14**, 063018 (2012).
- [2] Y. Kawahata, E. Genda and A. Ishii, Revenue Prediction of music concerts Using the Mathematical Model of Hit Phenomena, the proceedings of the 2013 International Conference on Biometrics and Kansei Engineering (ICBAKE2013) 208-213
- [3] A. Ishii, S. Ota, H. Koguchi and K. Uchiyama, Quantitative analysis of social popularity of entertainments using mathematical model for hit phenomena for Japanese pop girl group AKB48, the proceedings of the 2013 International Conference on Biometrics and Kansei Engineering (ICBAKE2013) 143-147
- [4] Gerstle, C. A. Flowers of Edo: Eighteenth-Century Kabuki and Its Patrons. *Asian Theatre Journal* **4**, 52-75 (1987).
- [5] Leiter, S. L. in *A Kabuki reader: history and performance* (ME Sharpe Inc, 3-359, 2002).
- [6] Nishiyama, M. & Groemer, G. in *Edo culture: daily life and diversions in urban Japan, 1600-1868* 23-76, 95-144, 181-228, (University of Hawaii Press, 1997).
- [7] "Edo Kabuki Ukiyo-e for Bigdata database", Available at;
(ア)at;
<http://data.linkedopendata.jp/storage/f/2013-08-30T04%3A47%3A01.086Z/edokabukirefernces.pdf>
- [8] "Library and Art Gallery and Museum and database of Ukiyo-e subject of investigation", Available at;
<http://data.linkedopendata.jp/storage/f/2013-08-30T05%3A05%3A52.332Z/library-and-art-gallery-and-museum-and-database-of-ukiyo.pdf>
- [9] "Ukiyo-e Link List", Available at;
http://www.geocities.jp/web_ukiyoc/link2.html
- [10] Gerstle, C. A. Flowers of Edo: Eighteenth-Century Kabuki and Its Patrons. *Asian Theatre Journal* **4**, 52-75 (1987).
- [11] Leiter, S. L. in *A Kabuki reader: history and performance* (ME Sharpe Inc, 3-359, (2002)
- [12] Nishiyama, M. & Groemer, G. in *Edo culture: daily life and diversions in urban Japan, 1600-1868* 23-76, 95-144, 181-228, (University of Hawaii Press, 1997).
- [13] Akama Ryo in *Vikutoria & arubato hakubutukan syozo ukiyoe zensakuhin kataaroginngu*, 2009).
- [14] Suzuki Tozo, Koike Syotaro. in *Fujiokaya nikki. volumel-15* (Sanichisyobo, 1987-1995).
- [15] Takahashi Noriko. in *Study of literary and drama biological interpretation by the image database of Ukiyo-e : Elucidation of the historical development of the techniques of Mitate* (National Institutes for the Humanities National Institute of Japanese Literature, 2007).
- [16] Ryo, A., Fumiko, K., Ujlaki, P. & Noriko, H. The culture of play: kabuki and the production of texts1. *Bulletin of SOAS* **66**, 358-379 (2003)