

ヒット現象の数理モデルによる江戸時代のヒットの考古学

川畑 泰子 源田 悦夫 石井晃
九州大学 芸術工学府 九州大学 芸術工学府 鳥取大学 工学研究科

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。

Hit archeology of the Edo period by the mathematical model of the Hit phenomenon

Yasuko Kawahata
Faculty of Design
Kyushu University

Genda Etsuo
Faculty of Design
Kyushu University

Ishii Akira
Institute of
Tottori University

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.

1. 序

“ヒット現象の数理モデル”では今までSNSにおけるロ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な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、ロコミの間の相互作用はデジタルデータからみることができる。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]

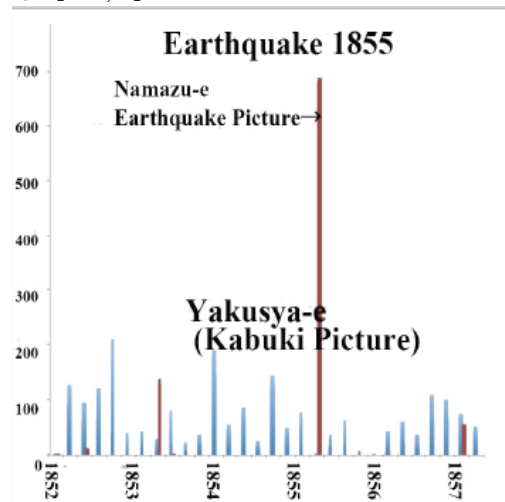


図1 1855年の安政の大地震時の地震に関するドキュメント数（話題数）

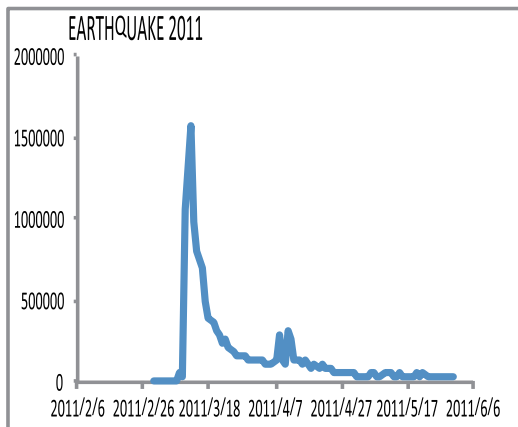


図2 2011年の東日本大地震時の地震に関するブログの総話題数

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]本論では従来のロ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. 江戸における歌舞伎

江戸時代における歌舞伎は現代における伝統芸能としての立ち位置とは異なっていた。かつての江戸は寂れた町であったが、商人や職人といった幕府のお膝元に存在した庶民たちによって文化が作られたのであった。また、江戸時代が続いた約250年、江戸は戦争のない泰平の世だったからであり、文化が自由に発展しやすい土壌であったからであった。[12-14, 35]そして世界中に、江戸幕府のような規模の中心都市で税を取らなかった都市は江戸幕府が存在した約250年間なかったのである。だからこそ庶民文化と経済が発展し、

消費生活を楽しみ、独自の文化が発展していったといえる。歌舞伎は江戸幕府が開いた

1603年と同時に出雲のお国が提唱した。芸能を続けていくためにはやはり、商業演劇である必要があった。そこで顧客である江戸の人々の憧れ、価値観、美意識、生活の在り方が、舞台上で練り上げられる物語に表現されるよう意識され、舞台の上は知識や文化、流行が行き交う場所にもなった。また、吉原や相撲、本、俳諧、川柳、浮世絵、お菓子、薬、商業施設、着物といった他の娯楽と連携をしつつかつてはブラウンフィールドであった、歌舞伎は江戸を商業都市として盛り上げたのだった。江戸のモード発信源として人々に歴史、事件、教養など知識を与える一つのソーシャルネットワークでもあっただろうと考えられる。

そして、舞台上の役者達のセリフ、立ち振舞いがファッションや生活スタイル、江戸の人々の心情や言動、考え方にまで影響を与え、今や伝統芸能としての権威を手にし、持続している日本を代表するコンテンツが歌舞伎であった。

4. 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]

4-1. 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。[15,23,24,34,36,27]

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。[15-25]
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。

番付の選別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鬘肩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]

4-2. 川柳の数え方

主な川柳資料（嘉永元年～安政3年）は以下から文献の抽出を行った。[36,39,40]

誹風たねふくべ

しげり柳

本町連差柳月並会

東宰府天満宮奉狂句合

入船狂句合

海内柳の丈競

賣裏金福寿草

新板柳樽

柳風狂句合

柳の梨

誹風可和家内喜

歌舞伎年表

ききのまにまに

手前味噌

新編柳多留

以上の文献から、実物と現代において出版された文献との比較を行いながら数を抽出した。江戸歌舞伎においては、役者の名前があだ名や俳名、その時期のキャラクター名で呼ばれる場合が多くあつたため以下の例を考慮して江戸時代の役者のそれぞれの話題数を抽出した。

例1：そのまま「市川」「海老蔵」「升」といった固有名詞でみつかる場合

・京戻り海老を見て来て髭を撫で

（しげり柳下・狂句むめ柳）

・市川の錦櫓田舎まで通り升

（しげり柳上・狂句むめ柳）

例2：同時期の公演された演目内容に即した川柳（幕府に対する皮肉）などあり

同時に当時の舞台・浮世絵の番付をみながら確認を行った。

・「助六は江戸一番の頭痛持」

・「鉢巻をせぬと助六太神楽」

・「江戸紫は助六と文四郎」

例3：あだ名（海老、栢延、三樹、三升、艾、才牛）

・「三升がよいと腰元なめすぎる」

・「艾屋の見世才牛の立姿」

・「三枘屋で暫くだをおつとめる」

例4：成田山、成田屋、宗教・実際の商品とのコラボレーション

「猿若へ七ツ目を積む賑かさ」

「川柳江戸名物」より

「きついこと蛇の目の奥に河東節」

「蛇の目傘さす助六も出はかとう」

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に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）があったこと、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）であった。[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った。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る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ったことである。[5-7, 34-39]

5. 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]ヒット現象の数理解モデルと呼ばれる、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解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[41]、音楽配信[42]、AKB選抜総選挙[3]、江戸歌舞伎の解析の初期段階の結果など[7]多くのエンタテインメントの人気の数量的評価に応用されている[1,2,3,7,41,42,43]。

このヒット現象の数理解モデルでは、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。

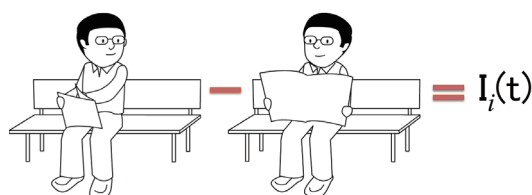


図3 特定のエンタテインメントに対する興味・関心 $I_i(t)$ の定義

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、ヒット現象の数理解モデルでは、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解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、次の項で数理解モデル化する。

$$+cA(t)$$

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、次のように数理解モデル化できる。

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

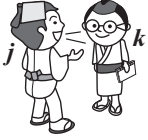


図5 直接コミュニケーション

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.

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

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]

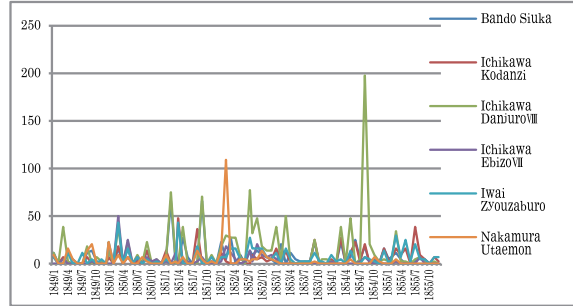


図7 選出した6人の役者のドキュメント数(話題数)

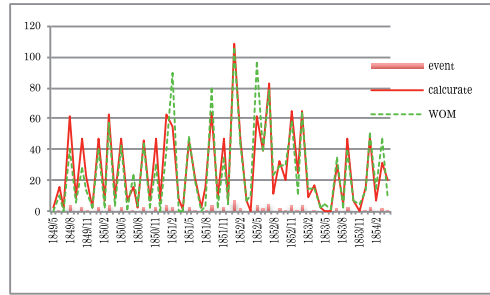


図8 8代目市川團十郎の計算結果

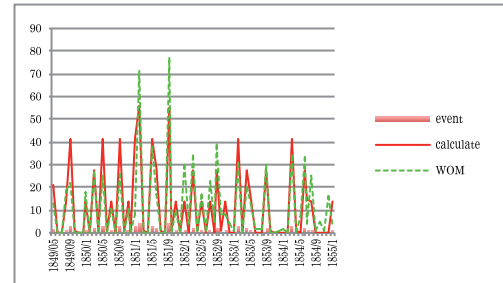


図9 坂東しうかの計算結果

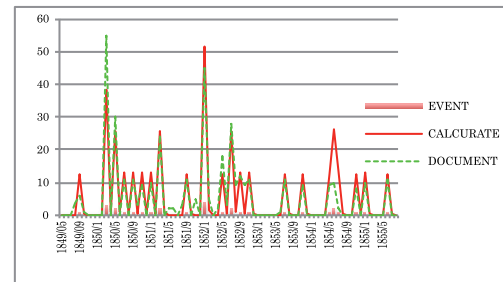


図10 7代目市川海老蔵の計算結果

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いがた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い,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.また,本論をきっかけに新たな見識を導きだすための協力者を願う.まだまだデータに利用できるはずの浮世絵や文献が世界中にわずかながら散らばっている可能性はあるため,更なる調査をすすめていく.考古学の研究のために過去に発行されたメディアを利用することがこれから可能になるのではないかと期待もあり,考古学の研究分野に新たな切り口が生まれるだろう.理系と文系の研究者が協力し研究を行い,新たな知見を発見し,過去から現代までの人間の創造性や興味関心を推定できるのではないかと期待もしている.

8. 謝辞

本研究において,データベースのご提供や手法面に関して適切なコメントをくださった立命館大学(アトリサーチセンター)教授の赤間亮先生,早稲田大学の演劇博物館,総合研究大学院大学(国文学研究資料館)教授の山下則子先生とホットリンクのCEO内山幸樹先生,パースペクティブメディアのCEOの小口日出彦先生,東京大学准教授の大西立顕先生に感謝したいと思います.またデータベースに関して有用な議論をくださった国立情報学研究所教授武田英明先生にも感謝致します.

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) Kawahata, Y Etsuo Genda and Akira Ishii "Possibility of analysis of "Big Data" of Kabuki play in 19th century using the mathematical model of hit phenomena" *ACE2013*, unpublished.
- 8) "Edo Kabuki Ukiyo-e for Bigdata database", Available at; <http://data.linkedopendata.jp/storage/f/2013-08-30T04%3A47%3A01.086Z/edokabukirefernces.pdf>
- 9) "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>
- 10) "Ukiyo-e Link List", Available at; http://www.geocities.jp/web_ukiyo/link2.html
- 11) F. Matsumura, I. Kobayashi, F. Kato, T. Kamura, I. Ohmukai and H. Takeda: Producing and Consuming Linked Open Data on Art with a Local Community, in J. F. Sequeda, A. Harth and O. Hartig eds., *Proceedings of the Third International Workshop on Consuming Linked Data* (2012)
- 12) Gerstle, C. A. Flowers of Edo: Eighteenth-Century Kabuki and Its Patrons. *Asian Theatre Journal* **4**, 52-75 (1987).

- 13) Leiter, S. L. in *A Kabuki reader: history and performance* (ME Sharpe Inc, 3-359, (2002)
- 14) 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).
- 15) Engeki Hakubutsukan yakusyae kenkyukai, Utagawa Toyokuni in *ZOUHO KOKONN YAKUSHA NIGAO TAIZENN*, Waseda University Theatre Museum (Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum; Yagisyoten, 1998).
- 16) Hattori Yukio in *Edo no shibaie wo yomu*, 1993.
- 17) Kimura Fuminori, Biligsaikhan Batjargal, Maeda Ryo in *Ukiyoe etsuran shisutemu no metadata ni taisuru tagengoakusesu syuho no teian*, Information Processing Society of Japan, p1-9, kenkyukaihokoku 2010, (2010).
- 18) Hayashi Yoshikazu in *Shinieko - ge - Hachidaime Ichikawa Danjuro seppuku jiken*, p3-21, Ukiyo-e geijutsu, 1975.
- 19) Kajiura Keizo in *Edo kabuki nenpyo*, Choeisya, 1990.
- 20) Fujisawa Akane in *Shinie ni miru yakusya no ninki*, (Tokusyu tema Kabuki 400 nen), p42-49, Ukiyoegeijyutsu, 2003.
- 21) Minami Kazuo in *Kanneiki no ukiyoe to edo no hyoban*. P5-14, Ukiyoegeijyutsu, 1973.
- 22) International Ukiyo-e Society in *Ukiyoe Daijiten*, Tokyodoshuppan, 2008.
- 23) Akama Ryo in *Daisanki yakusya hyobanki no sogo jyoho syoko kochiku kenkyu*, 2009.
- 24) Akama Ryo in *Nishikie Ito Tomohisa korekusyon : a souvenir postcard book* (Kyotosyoin, 1998).
- 25) Japan Ukiyo-e Society, *Gensyoku ukiyoe dai hyakka jiten hensyu iinkai in Gensyoku ukiyoe dai hyakka jiten, taisyukansyoten 789 12-18*
- 26) *Koki kamigata e 1*(Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum; Yagisyoten, 1997).
- 27) *Koki kamigata e 2*(Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum; Yagisyoten, 1997).
- 28) Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum in *Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum syozo yakusya hyobanki*, Yushodosyuppan, 1997.
- 29) Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum in *Kichosyo* (Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum, 1997).
- 30) Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum in *Edo shibai banzuke syufude kakiire syusei : Waseda University Theatre Museum* (Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum, 1990).
- 31) Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum & Kimura Ryo in *shichidaime Ichikawa Enjuro ten : Seitan nihyakunijyunen ni yosete* (Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum, 2011).
- 32) Kimura Ryo & Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum in *Hachidaime Ichikawa Enjuro ten* (Waseda University The TSUBOUCHI Memorial Theatre Museum; Waseda University Press, 2012).
- 33) Akama Ryo in *Vikutoria & arubato hakubutukan syozo ukiyoe zensakuhin kataaroginngu*, 2009).
- 34) Suzuki Tozo, Koike Syotaro. in *Fujiokaya nikki*. volumel-15 (Sanichisyobo, 1987-1995).

- 35) 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).
- 36) 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).
- 37) Akama, R. in *Edo no engekisho, Kabuki hen* (Waseda Daigaku Tsubouchi Hakushi Kinen Engeki Hakubutsukan, 1991).
- 38) Yamazaki Fumoto. in *Nihon syosetsu syomoku nenpyo.* (Yumanisyobo, Syoshikenkyukai. Japan, 1977).
- 39) Suzuki Katsutada. in *Bakumatsu senryuhu kyokusyu.* (Suzuki Katsutada., 1997).
- 40) A. Ishii, T. Matsumoto and S. Miki ; Revenue Prediction of Local Event using Mathematical Model of Hit Phenomena, Prog.Theor.Phys. : Suppliment No.194 (2012) pp.64-72.
- 41) A. Ishii, K. Furuta, T. Oka, H. Koguchi and K. Uchiyama, Mathematical model of hit phenomena as a theory for collective motion of human mind in societies, in IOS press Ebook: Frontiers in Artificial Intelligence and Applications 255 (2013) pp.267 - 276.
- 42) A Ishii, H Koguchi and K Uchiyama, "Mathematical Model of Hit Phenomena as a theory for human interaction in the society" the Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering series volume 0126 (2013) p.159-164.
- 43) Y Kawahata, E.Genda and A Ishii, ASIAGRAPH2013 in Kagoshima Proceedings, "Analysis of Stage Actors of Japan Using Mathematical Model of Hit Phenomena" in press.
- 44) Y Kawahata, E.Genda and A Ishii, ASIAGRAPH2013 in Kagoshima Proceedings, "Analysis Reputation Prediction of Music Concerts Adopting the Mathematical Model of Hit Phenomena" in press
- 45) Y Kawahata, E.Genda and A Ishii, ASIAGRAPH2013 in Kagoshima Proceedings, "Analysis of Facebook Adapting the Mathematical Model of Hit Phenomena" in press.