

ヒット現象の数理モデルを用いた ポケモンGO流行の解析

鳥取大工

石井晃、味戸正徳、川畑泰子^A

^A 東大情報理工学

ポケモンGO

スマホの位置情報データを使ったゲームアプリ
いろいろな場所でポケモンを捕獲する

2016年7月スタート

日本でのサービスは7月22日



3月29日 - 日本でフィールドテスト開始。

7月6日 - オーストラリア、ニュージーランド、アメリカで先行サービス開始。

7月13日 - ドイツでサービス開始。

7月14日 - イギリスでサービス開始。

7月15日 - イタリア、スペイン、ポルトガルでサービス開始。

7月16日 - フランス[注 2]を除くヨーロッパ25か国[注 3]でサービス開始。

7月17日 - カナダでサービス開始。

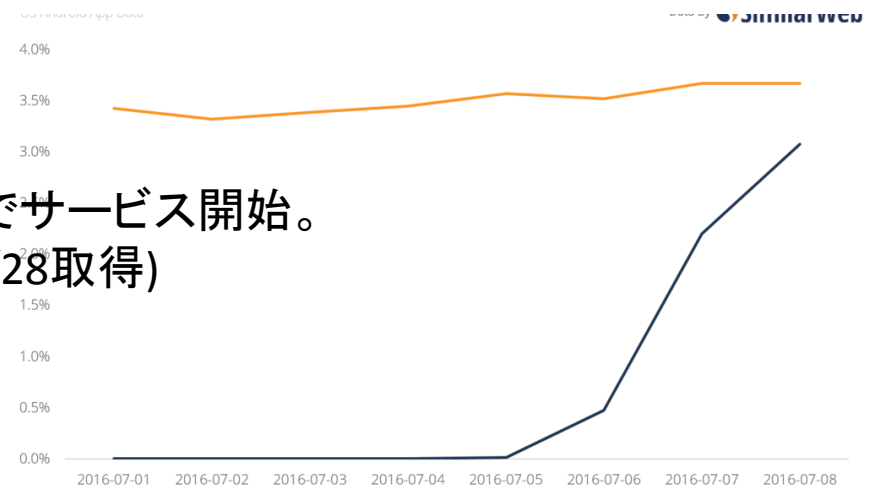
7月22日 - 日本でサービス開始。

7月24日 - フランスでサービス開始。

7月25日 - 香港でサービス開始。

8月3日 - ブラジル、メキシコなど中南米諸国でサービス開始。

Wikipediaより(2016/08/28取得)









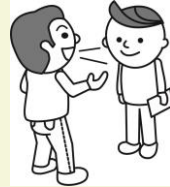
鳥取大学
Tottori University

ヒット現象の数理モデル

A.Ishii et al, New Journal of Physics 14 (2012) 063018

物理学の考え方で社会における1人1人の人の興味・関心の
時間的推移を記述する方程式

$$\frac{dI_i(t)}{dt} = \sum_x C_x A_x(t) + \sum_j D_{ij} I_j(t) - a I_i(t) + \sum_j \sum_k P_{ijk} I_j(t) I_k(t)$$

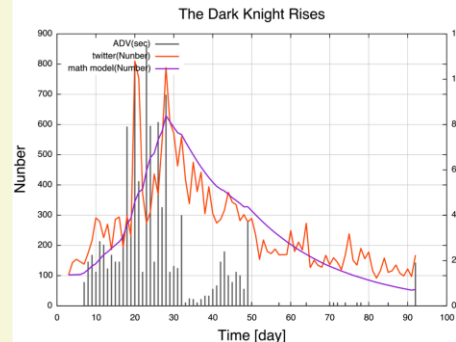


物理学として人の心の動きの数理モデル

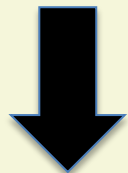
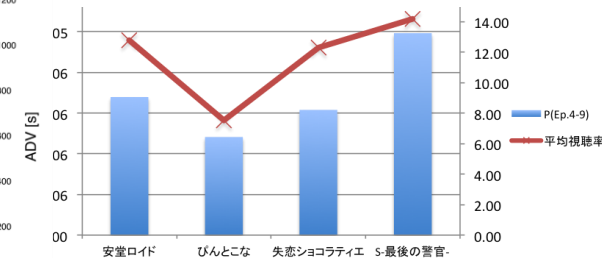
- ・広告宣伝等外部からの影響の項
- ・友人からの情報に左右される項
- ・街のうわさを聞いて影響される項

映画・視聴率・AKB総選挙に応用

映画の評判を
計算で解析



ドラマ視聴率や
AKB選抜総選挙順位を
数理モデルから予測



数理モデル
で計算

比較

ブログや
Twitterの
投稿数

社会の中の個々の人の関心を計算する方程式

コミュニケーションを無視すると

$$\frac{dI_i(t)}{dt} = -aI_i(t) + \sum_j d_{ij}I_j(t) + \sum_j \sum_k h_{ijk} d_{jk} I_j(t) I_k(t) + f_i(t)$$

マーケットシェアの理論になる

平均場近似の考えで
社会の人々の関心を計算

2人で解く

$$\begin{aligned} \frac{dI_1(t)}{dt} &= -a_1 I_1(t) + D_{12} I_2(t) \\ \frac{dI_2(t)}{dt} &= -a_2 I_2(t) + D_{21} I_1(t) \end{aligned}$$

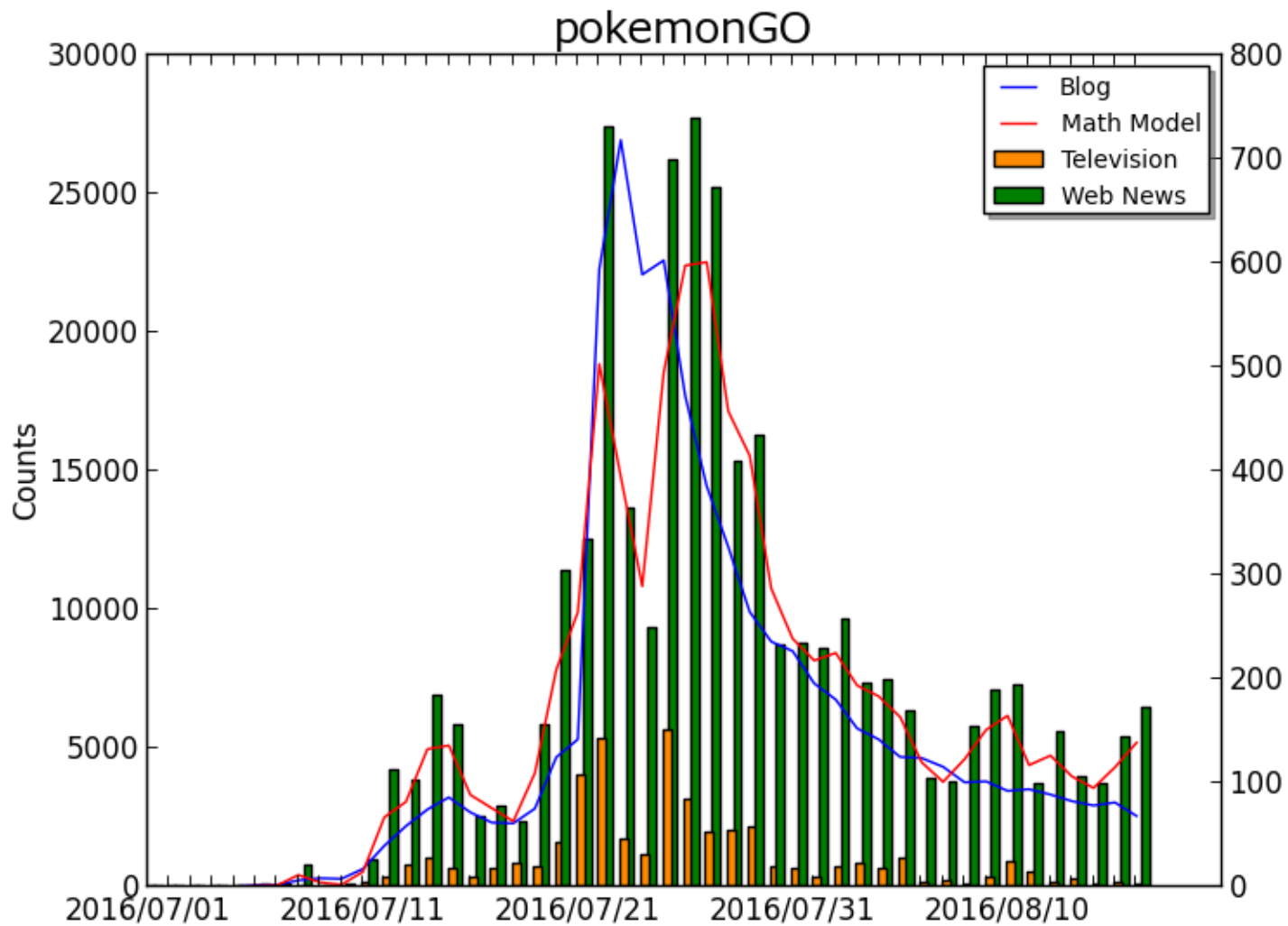
S. Strogatz, Mathematics Magazine 61 (1988) 35
ロミオとジュリエットの恋愛の方程式

$$\frac{d\langle I(t) \rangle}{dt} = -a\langle I(t) \rangle + D\langle I(t) \rangle + P\langle I(t) \rangle^2 + cA(t)$$

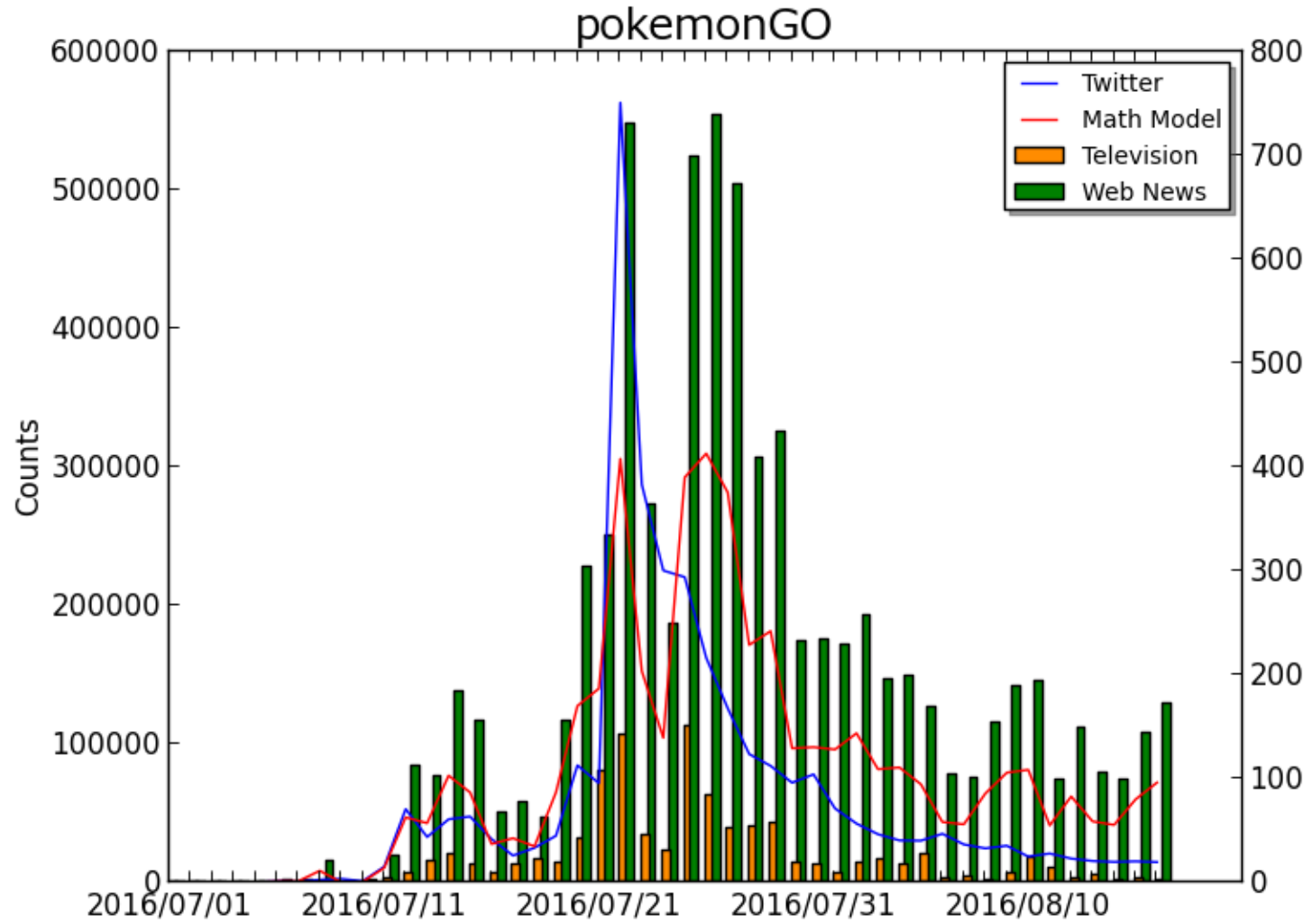
A(t) は日毎のTV露出秒数
日毎の広告出稿費に相当

パラメータ a, D, P, cは、計算した日毎の人々の関心の計算値と観測したブログ・Twitterの日毎の書込数が一致するように乱数を用いたモンテカルロ法で決めていく。

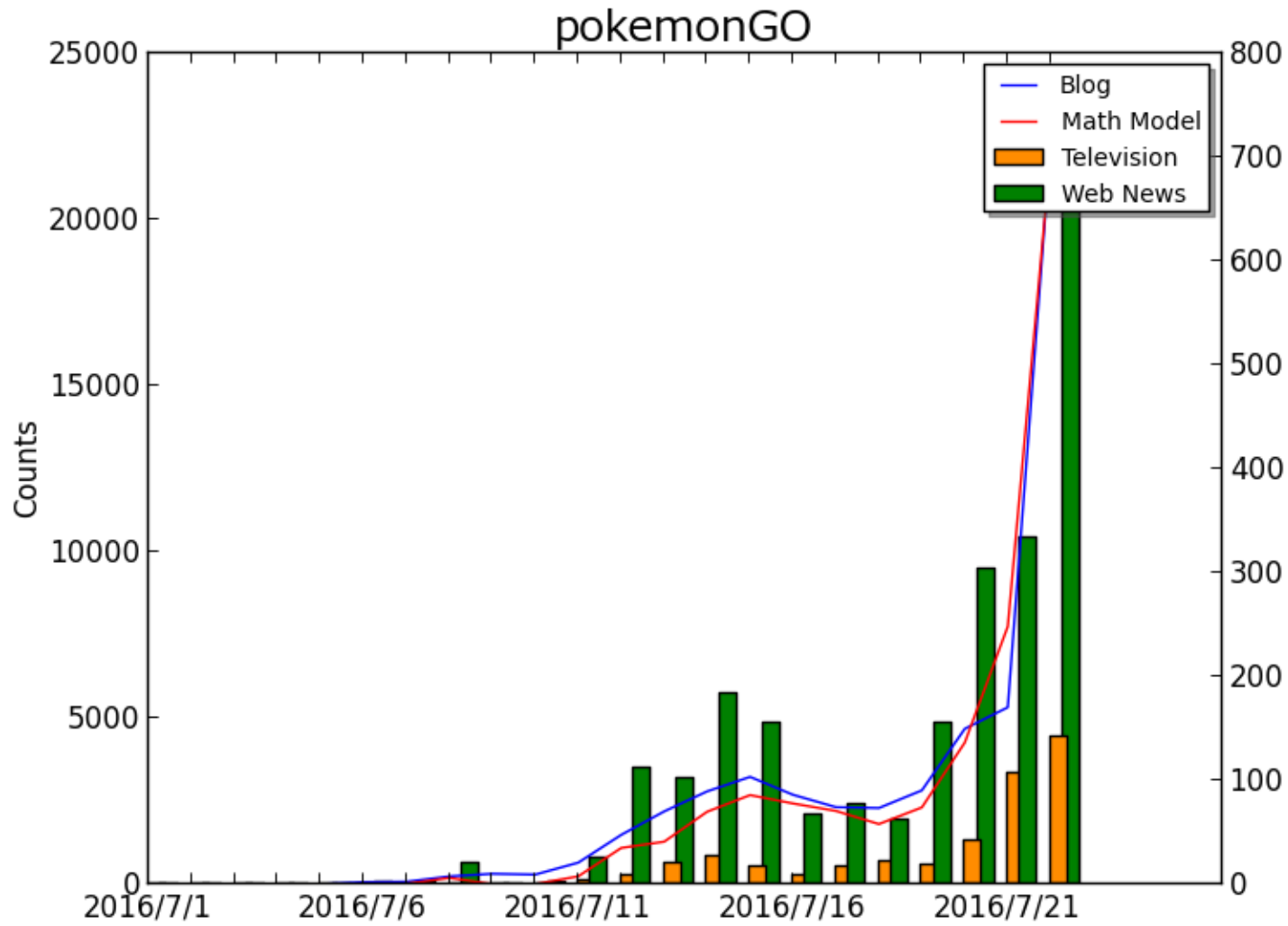
Blog 区切りなし



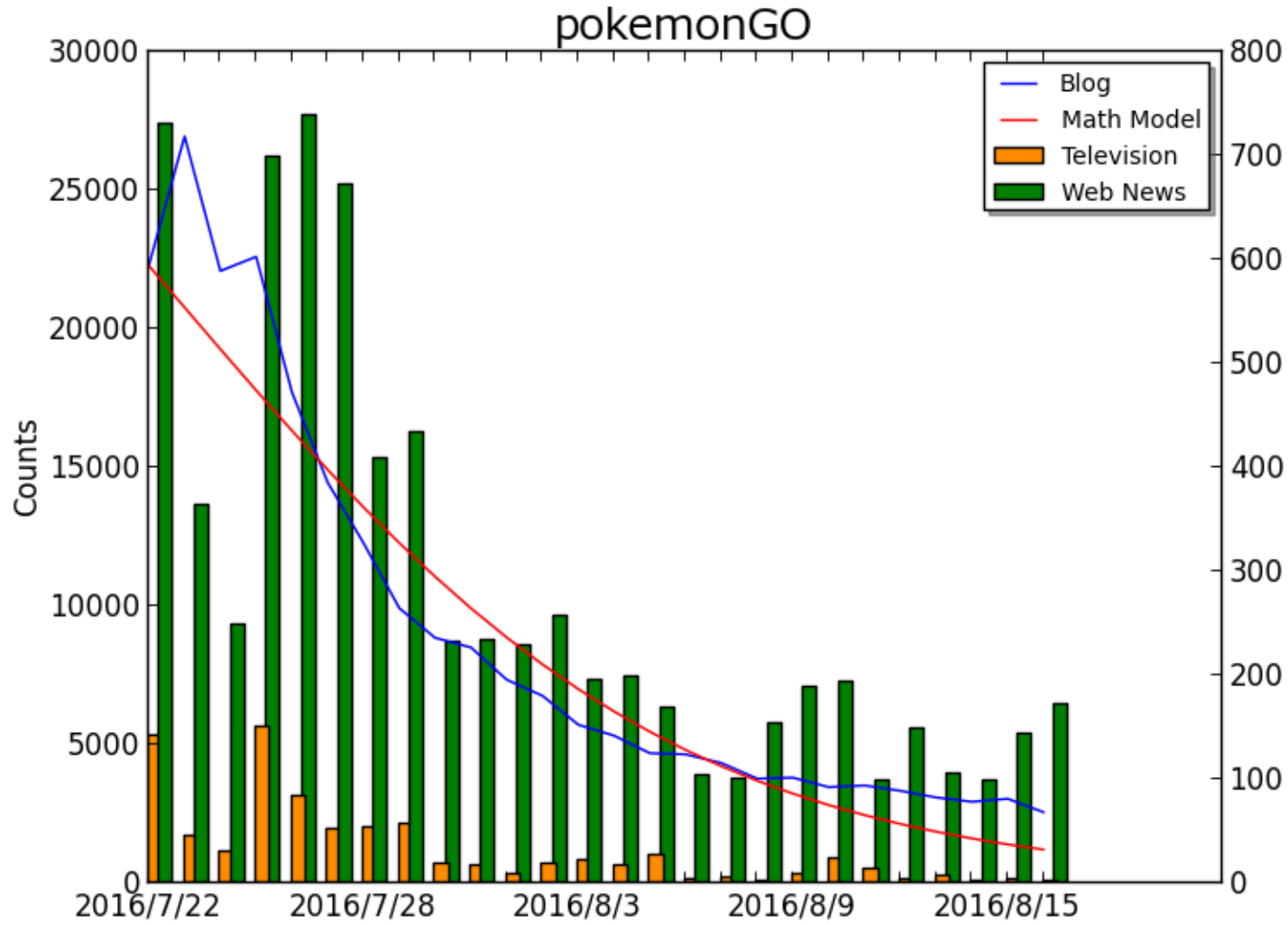
Twitter 区切りなし



Blog 7/1-7/22

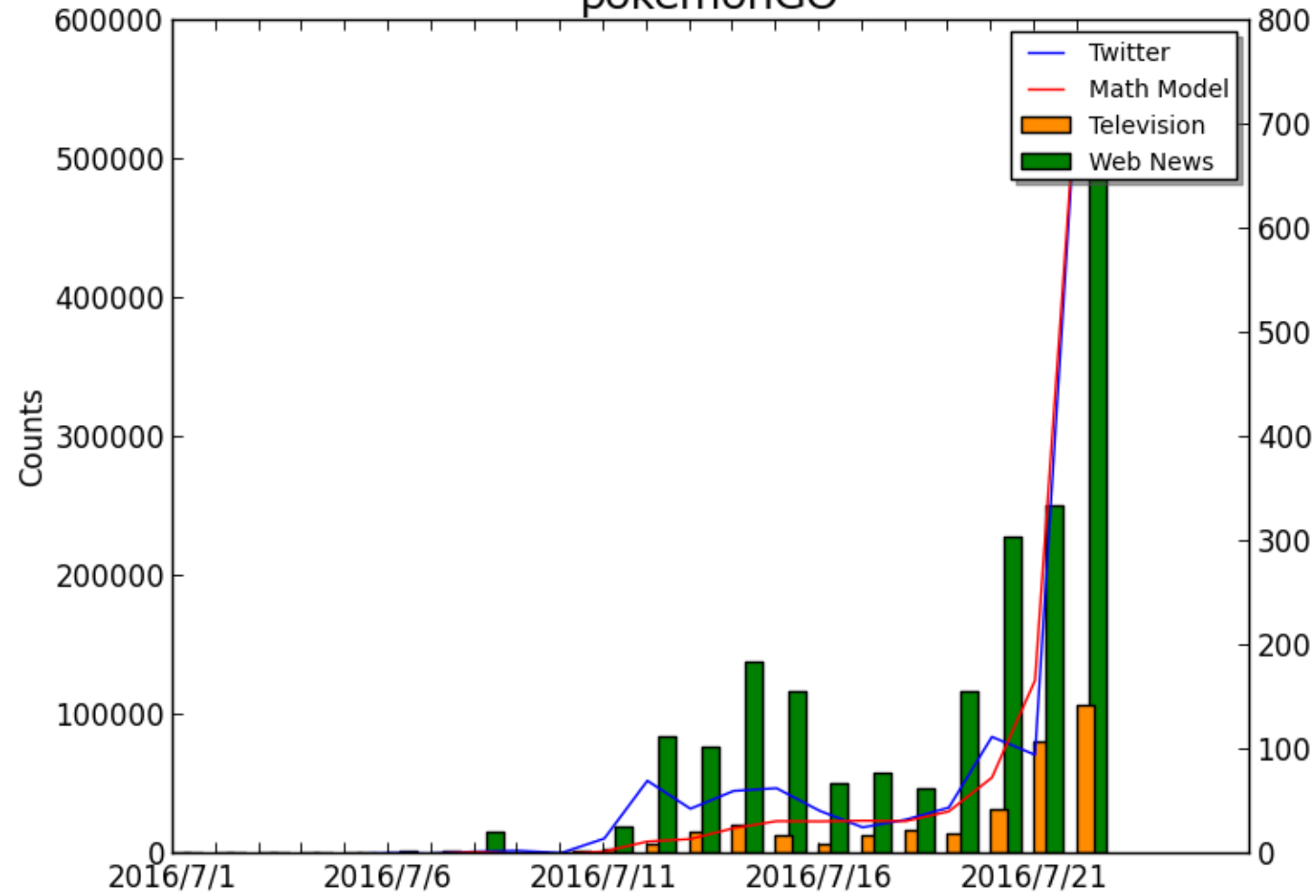


Blog 7/22-8/16



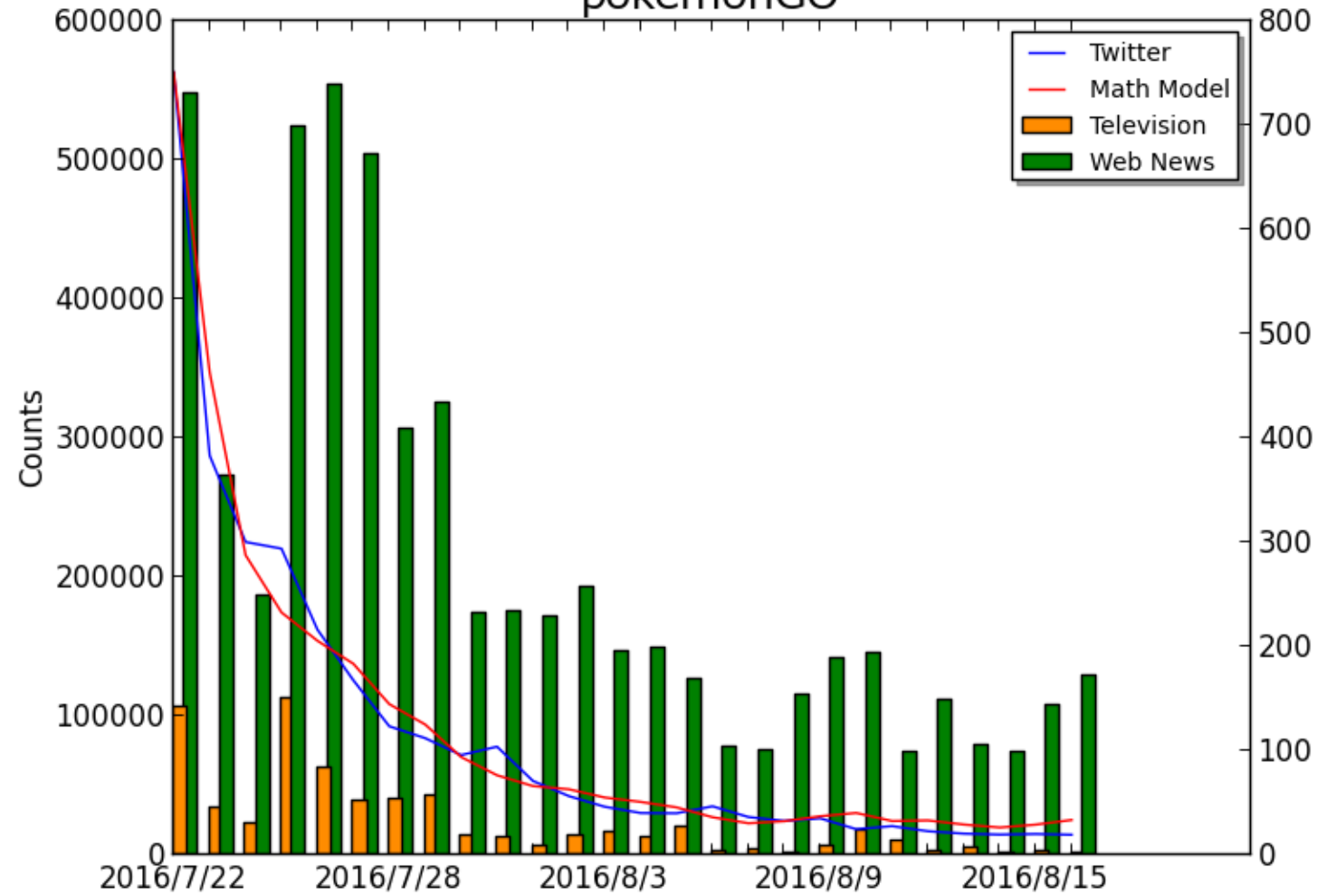
Twitter 7/1-7/22

pokemonGO



Twitter 7/22-8/16

pokemonGO



日本で開始前後の違い

前

後

ブログ

D 1.80e-05
P 2.49e-04
Cadv_t 4.53e-06
Cadv_n 9.64e+00

D 8.62e-01
P 3.12e-06
Cadv_t 8.40e-06
Cadv_n 1.37e-04

Twitter

D 9.76e-05
P 3.22e-05
Cadv_t 3.71e-06
Cadv_n 8.08e+01

D 5.67e-01
P 1.16e-09
Cadv_t 1.04e-05
Cadv_n 7.44e+01

直接コミュニケーションが強くなる

前

後

ブログ

D 1.80e-05
P 2.49e-04
Cadv_t 4.53e-06
Cadv_n 9.64e+00

D 8.62e-01
P 3.12e-06
Cadv_t 8.40e-06
Cadv_n 1.37e-04

Twitter

D 9.76e-05
P 3.22e-05
Cadv_t 3.71e-06
Cadv_n 8.08e+01

D 5.67e-01
P 1.16e-09
Cadv_t 1.04e-05
Cadv_n 7.44e+01

間接コミュニケーションは弱くなる

前

後

ブログ

D 1.80e-05
P 2.49e-04
Cadv_t 4.53e-06
Cadv_n 9.64e+00

D 8.62e-01
P 3.12e-06
Cadv_t 8.40e-06
Cadv_n 1.37e-04

Twitter

D 9.76e-05
P 3.22e-05
Cadv_t 3.71e-06
Cadv_n 8.08e+01

D 5.67e-01
P 1.16e-09
Cadv_t 1.04e-05
Cadv_n 7.44e+01

露出の影響はそれほど変わらない

前

後

ブログ

D 1.80e-05
P 2.49e-04
Cadv_t 4.53e-06
Cadv_n 9.64e+00

D 8.62e-01
P 3.12e-06
Cadv_t 8.40e-06
Cadv_n 1.37e-04

Twitter

D 9.76e-05
P 3.22e-05
Cadv_t 3.71e-06
Cadv_n 8.08e+01

D 5.67e-01
P 1.16e-09
Cadv_t 1.04e-05
Cadv_n 7.44e+01

Discussion

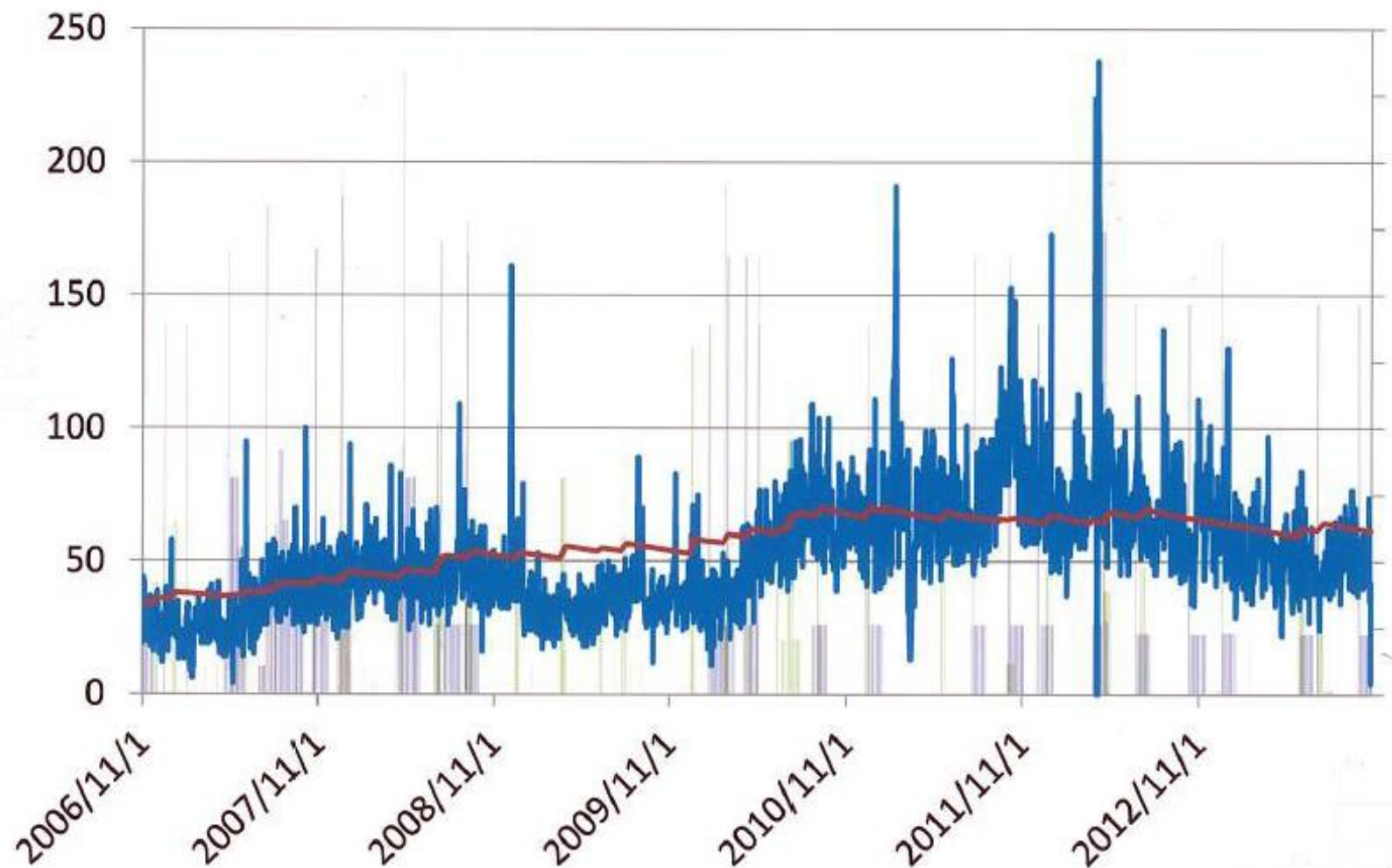
- 日本でのポケモンGOスタート後、
Twitterは盛り上がりのあと、急激に減衰
ブログは減衰後一定数の書込を維持
⇒ ポケモンGOをやっているとツイートできない？
- 海外でのポケモンGOの盛り上がりの情報が報道されていた時期と国内でのスタート後で、反応は全然違う

Discussion

- 直接コミュニケーションはスタート後に強くなり、ユーザー同士の情報交換などが盛んになっていると推察される
- 間接コミュニケーションはスタート後に弱くなっている。ポケモンGOにはまった人達からそれ以外の人達へ影響は伝わっていないと推察される

直接コミュニケーションが強く、間接コミュニケーションが弱い例：劇団四季・ライオンキング

劇団四季・ファインドパース社・鳥取大学



結論

- 今年7月スタートのポケモンGOの流行の解析を、ヒット現象の数理モデルで行った
- 日本でのサービス開始前と開始後で、人々の関心の強さが違う
- サービス開始後、直接コミュニケーションが強くなり、間接コミュニケーションは弱くなる。これから、熱心なユーザーと関心があるだけの人々とで分かれていると推測できる

IEEE BigData2016 Workshop

APPLICATION OF BIG DATA FOR
COMPUTATIONAL SOCIAL SCIENCE

Dec. 5-8, 2016 @ Washington D.C., USA



Important Date:

Oct. 10, 2016: Due date for full workshop papers submission

Nov. 1, 2016: Notification of paper acceptance to authors

Nov. 15, 2016: Camera-ready of accepted papers

Dec. 5-8, 2016: Workshops

RESEARCH TOPICS

- Application of Sociology/Sociophysics using Big Data
- Application of Econometric/Econophysics using Big Data -Social Media Data analyses from economic/political/social perspective
- Informatics using social Big Data -Marketing science using social Big Data
- Business analytics using Big Data on consumer behavior
- Culturomics and art management where, including entertainment, helm in Big Data has been out is utilized in the real world with elements of their management.
- Analysis of reputation of entertainment using Big Data. But not be limited to, in the Workshop.

Contact and Web site

css-core@newton.damp.tottori-u.ac.jp
For details, please visit:



<http://css-japan.com/ieeebigdataworkshop2016/index.html>

APPLICATION OF BIG DATA FOR COMPUTATIONAL SOCIAL SCIENCE

Contemporary social sciences are facing a serious paradigm shift because of the developments in computer and Internet technologies, though traditional social sciences are still very important. Big data, such as digital traces of online activities and mobility records, allows us to quantify human behavior and social phenomena at a fine-grained level, yet it is global in scale, thereby complementing experimental data and theoretical and computational simulation results. In some cases, we can even employ the methods of natural sciences, including physics, chemistry or biology, in order to analyze big data. From this perspective, we will organize the workshop of "applications of big data for computational social science." The scopes of the workshop include the applications of big data, as well as the methods for collecting and using big data for computational social science. Moreover, theoretical frameworks and computational techniques for big data are also very important topics in our workshop. In this workshop, social sciences are not limited to sociology, economics, marketing, political science, but also include informatics, complexity science, econophysics, sociophysics, culturomics and the arts.

Program Chairs or co-chairs:

Prof. Akira Ishii, Tottori University, Social Physics
Prof. Fujio Toriumi, The University of Tokyo, Informatics
Dr. Yasuko Kawahata, The University of Tokyo, Art and Technology

Program Committee Members:

Prof. Dirk Helbing, ETH Zurich, Switzerland, Computational Social Science
Prof. Makoto Mizuno, NYU Stern School of Business, Marketing
Prof. Kazutoshi Sasahara, Indiana University Bloomington, Complexity Science
Prof. Hideaki Takeda, National Institute of Informatics, Japan, Informatics
Prof. Hiroki Takikawa, Tohoku University, Mathematical Sociology
Dr. Yoshihiko Suhara, MIT Media Lab, Human Dynamics
Prof. William Rand, Univ. of Maryland, Marketing
Prof. Stefan Thurner, Medical University of Vienna, Science of Complex Systems
Prof. David Lazer, Northeastern University, Political Science

計算社会科学のワークショップを
IEEE BigData2016の中で開きます

論文締切 10月10日

プログラムチェア

石井 晃

鳥海不二夫(東大システム創成)

川畑泰子(東大情報理工)

プログラム委員

Prof. Dirk Helbing, ETH Zurich

水野誠(明治大)、笹原和俊(名大)

武田英明(情報研)、瀧川裕貴(東北大)

数原良彦(リクルート)

Prof. William Rand, Univ. of Maryland

Prof. Stefan Thurner ウィーン医科大

Prof. David Lazer, Northeastern University