

## SNSにおけるユーザ参加期間とタグ生成・利用の関係

佐藤晃矢\*<sup>1</sup>      岡瑞起\*<sup>2</sup>      橋本康弘\*<sup>3</sup>      池上高志\*<sup>3</sup>      加藤和彦\*<sup>2</sup>  
 Koya Sato      Mizuki Oka      Yasuhiro Hashimoto      Takashi Ikegami      Kazuhiko Kato

\*<sup>1</sup>筑波大学大学院システム情報系

University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering

\*<sup>2</sup>筑波大学システム情報系情報工学域

University of Tsukuba, Division of information Engineering

\*<sup>3</sup>東京大学大学院総合文化研究科

University of Tokyo, Graduate School of Arts and Sciences

Recently, the demand to be creative increases even more than before. However, the dynamics of creativity that every human have has not discovered yet, because of the previous research history where there is a distinction between the person who showed eminent creativity and the person who is not. In this research, we tackle this question by analyzing the data of social media. We find that there is the reverse U-shape relation between the elapsed time since user joined the service and creativity. This shape indicates that knowledge of the target domain increases creativity. In the contrast to this, too much knowledge decrease creativity.

## 1. はじめに

これまでの歴史を見ると、卓越した創造性を持った人物のよる作品により、我々の文化や社会はかたちづくられてきた。我々の生活する社会はこれまで以上に創造的な振る舞いを必要としている。企業や個人は新たな価値感を生み出すような製品を作らなければ、今日のたくさんの物で溢れた、豊かな社会で生き残る事はできない。人々のあいだに創造的に有りたいとする要求が存在することに疑う余地は無い。どのようにして人が大きな創造性を獲得していくのか、創造性のダイナミクスに関心が集まっている。しかしながら、全ての人が普遍的に持つであろう、小さな創造性から大きな創造性への連続性を捉えた、創造性のダイナミクスについてはまだ明らかにされていない。本研究ではソーシャルネットワークに参加するユーザーを対象に分析を行い、実データから創造性のダイナミクス明らかにする。

### 1.1 創造性

創造性に関する研究は、生み出された作品を元に議論されてきた。これは”Genesis”にある、創造という単語から想起される、何かを生み出す行為であるというイメージが支配的であったためである。また、創造性は神秘的なものであるとも考えられ、卓越した創造性は才能や資質によるものであると考えられていた [Batey 06]。その為、後世に残るような卓越した創造性を発揮した人物と、そうではない多くの人々は区別され議論されてきた。例えば、Galton は天才たちを対象に創造性研究を行い、Freud は Leonard da vinche の生涯を分析することで創造性のダイナミクスを明らかにしようとした [Galton 69, Freud 64]。近年では、Jones らは著名な科学者の投稿論文を元に創造性のダイナミクスを議論した [Jones 11]。

しかしながら、卓越した創造物を発揮したある人物がいなければ、今日まで残る作品は存在しなかったのかと言われると、そうでは無いかも知れない。例えば、電話を創造した人物に Bell がいる。ほぼ同時期に同じようなものを Gray も発明している、新たな技術は同時多発的に起こる例は他にも多々ある。同様のことが科学の世界でも起こってきた。1950年に Guilford は偉大な創造性を発揮した人物たちは、誰もが持つ

創造的な才能を単に多く持つだけだと考え、両者一般的な集団から創造性を扱うことができる可能性を示した。Kaufman らは 4C モデルを提案した [Kaufman 09]。偉大な創造性を発揮した人物とそうでない人物の区別は存在せず、連続的な創造性の発展を仮定したモデルである。このように、近年では創造性の連続的な発展が考えられている。そこで、本研究ではソーシャルネットワークに参加する全てのユーザーを対象に分析を行う。特に、ユーザの創造物であるタグを対象に分析を行なう。これにより、全ての人が普遍に持つ創造性のダイナミクスを明らかにする。

## 2. ソーシャルタギング

人々が付与するタグを用いて情報を管理するシステムはソーシャルタギングと呼ばれる。ソーシャルタギングでは管理される情報（写真やウェブページの url, テキスト）に対してユーザー個人個人がその情報を記述するメタな情報（タグ）を付与することで情報を管理していく。これまでの図書館のような中央集権的な管理手法とは大きく異なり、ユーザー一人一人がその役割をになうボトムアップ型の管理手法である。その為、サービス内で生み出されたタグは独自の使われ方をすることがこれまでの研究で示されている [Strohmaier 10]。

### 2.1 RoomClip について

本研究ではソーシャルネットワークサービス、RoomClip において利用されるタグを扱う。RoomClip は 2012 年 4 月にサービスがスタートし、Tunnel 株式会社により運営されているサービスである。ユーザは自室内の写真をサービスに投稿する。投稿する写真に対してユーザーは任意のタグを付与し、そのタグを元に写真は管理される。その写真に対して他のユーザーがコメントや、良いねをすることでコミュニケーションを行うサービスである。Delicious や Flickr のように情報を管理する事を目的とするサービスとは異なり、Instagram のようにコンテンツを元にコミュニケーションを行うサービスである。本研究ではサービスの開始から 3 年間のフルデータを分析に利用する。RoomClip の基本統計を表 2.1 に述べる。

### 2.2 タグ付けのダイナミクス

これまでの研究からタグ付けのダイナミクスが議論されてきた。タグの生み出され方は Heaps 則に従う事がわかってい

表 1: RoomClip in numbers.

Users	Vocabularies	Annotations	Entries
32 852	194 881	3 141 524	692 459

る．Heaps 則はタグの種類数の増加と総タグ数の関係について述べた法則であり，これが両対数で直線的に増加していく法則である．つまり，新たな種類のタグは時間的に減少しつつも常に生み出され続けるということである [Gupta 10]．投稿されたタグの数を時間 ( $t$ ) として考えることで，新たなタグの生み出される確率 ( $\alpha(t)$ ) は以下のような関数で表現できる．

$$\alpha(t) = at^{-\beta} \quad (1)$$

$a$  は係数であり， $\beta$  は指数である．RoomClip に対してフィッティングをかけた結果を図 1 の上図に示す．この時の  $a, \beta$  はそれぞれ 0.20, 0.09 である．図 1 の上図に示すように RoomClip のデータに関しても時間的に減少しつつもタグは常に生み出され続けるという事がわかった．

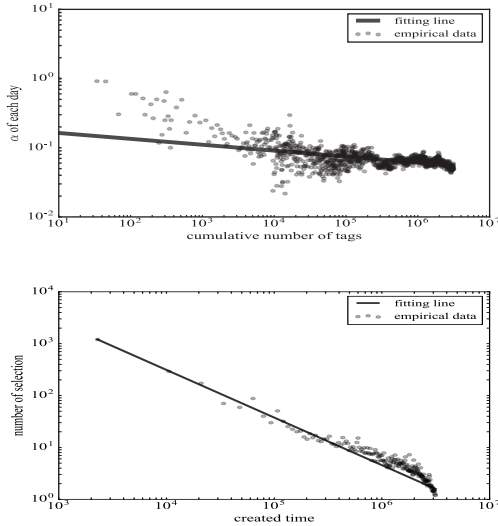


図 1: Dynamics of tags

タグの選ばれ方について述べた法則に優先的選択がある [Gupta 10]．優先的選択とは，使用頻度の多いタグほどこれから先も選ばれやすいという法則である．つまり，初期に生み出されたタグほど使用回数が多くなり，サービスの後半で生み出されたタグほど使用回数は少なくなる．図 1 の下図に，あるタグの生み出された時間と，あるタグが最終的に使われた回数の関係を示す．これはべき分布のような形をしている事がわかる．ソーシャルタギングにおけるタグ付けのダイナミクスは Yule-Simon 過程のより記述可能であることがわかっていて．ある時間に生み出されたタグの使われ方は Yule-Simon 過程の解析解においてもべき分布を示す [Hashimoto 16]．そこで，以下の関数でフィッティングをかける．

$$n_N^*(t) = kt^{-\gamma} \quad (2)$$

$n_N^*(t)$  は時間  $t$  に生み出されたタグが最終的な時間  $N$  において使われる回数， $k, \gamma$  は変数である．フィッティングの結果求め

られる各変数の値は  $k = 1462551.6, \gamma = 0.917$  である．フィッティングの結果を図 1 の下図に示す．厳密には，新たなタグの生み出され方が時間減衰しない場合に解析的に求まる値であるが，今回は  $\beta$  の値が小さい為，このような関数で記述可能であることがわかる．

### 3. 分析手法

今回は創造性を全ての人々が等しく持ちうるものであるとし，創造性のダイナミクスを探る．創造性は専門用語ではないため，様々な定義がされてきた．例えば，ある人はその創造物を元に創造性を定義し，ある人は思考プロセスから創造性を定義している [Glover 13]．本研究ではタグというユーザの創造物を元に議論を行う．本研究では創造物の創造性を議論した Barron らの考え方を利用し分析を行う．Barron らは

1. 稀であること．
2. 現実に対応していること

という 2 つの視点が創造物の創造性を議論する上で必要であると述べた [Barron 55]．本研究ではこれまでそのサービスに存在しない，新たな種類のタグを生み出すことが 1 を満たすものであると考える．また，タグを利用するという行為はそのタグに対する，投票行為である．そこで，2 に関しては新たに作られた種類のタグが最終的に何度使われたのかという，あるタグの総使用回数で評価する．

まずはじめに，個別のタグの創造性を定義する．ダイナミクスを追う上で問題になっていくのは，新たな種類のタグの生み出され方，選ばれ方は時間に依存してしまう．その為，生み出された時間によらず，一定に成るように規格化を行う必要がある．そこで，新たな種類のタグの生み出され方，選ばれ方を先程のフィッティングの結果から規格化を行なっていく．以下のように生み出されたタグ  $i$  の創造性の度合い ( $c_{N,i}$ ) を定義する．

$$c_{N,i} = \frac{n_{N,i}}{\alpha(t_i)n_N^*(t_i)} \quad (3)$$

この値が大ききタグほど創造性の大ききタグで有り，この値が小さいタグは創造性の小さいタグである．

あるユーザの参加期間は，ユーザがサービスに参加してからのタグの総投稿数とする．ある投稿回数のユーザの次の投稿の創造性を投稿毎に集計し，創造性のダイナミクスを探る

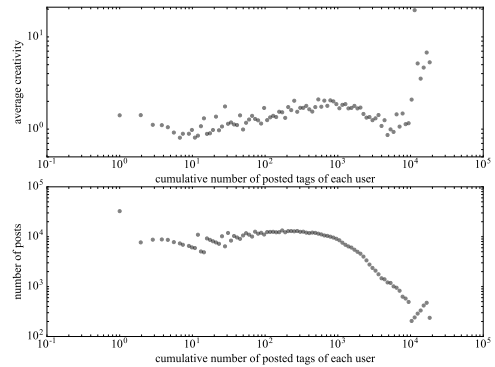


図 2: Dynamics of creativity on social media

## 4. 結果と議論

結果を図2に示す。上図の縦軸が創造性、横軸がユーザーの参加期間である。下図はその瓶に含まれる投稿の数をあらわしている。サービスへの参加期間と創造性の関係を見ると、はじめの1 - 2投稿は高い創造性の値を示す。その後、逆U字型のカーブを描くことがわかった。このような逆U字型のカーブは卓越した創造性を発揮した人物たちの研究においても観測されている [Jones 11, Glover 13]。サービスに参加したユーザーははじめは自由な発想でサービスに慣れ親しんでいるユーザーでは思いつかないタグを創造する。その後、徐々にサービスを熟知し、発想の幅は狭まる。ある点を超えるとサービスに関する知識を元にし、発想を行うことで創造性は再び上がる。その後はあまりに多い知識が発想の制限として働くことで、発想の幅は狭まっていく。

当日は創造的なタグを多く生み出す、あるいはあまり生み出さないユーザの周りのネットワークや、振る舞いとともさらなる議論を行なっていく。

## 謝辞

解析用のデータを提供いただいた、Tunnel 株式会社の皆様に感謝いたします。

## 参考文献

- [Barron 55] Barron, F.: The disposition toward originality., *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, Vol. 51, No. 3, p. 478 (1955)
- [Batey 06] Batey, M. and Furnham, A.: Creativity, intelligence, and personality: A critical review of the scattered literature, *Genetic, social, and general psychology monographs*, Vol. 132, No. 4, pp. 355–429 (2006)
- [Freud 64] Freud, S.: *Leonardo da Vinci and a memory of his childhood*, WW Norton & Company (1964)
- [Galton 69] Galton, F.: *Hereditary genius: An inquiry into its laws and consequences*, Vol. 27, Macmillan (1869)
- [Glover 13] Glover, J. A., Ronning, R. R., and Reynolds, C.: *Handbook of creativity*, Springer Science & Business Media (2013)
- [Gupta 10] Gupta, M., Li, R., Yin, Z., and Han, J.: Survey on social tagging techniques, *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, Vol. 12, No. 1, pp. 58–72 (2010)
- [Hashimoto 16] Hashimoto, Y.: Growth fluctuation in preferential attachment dynamics, *Physical Review E*, Vol. 93, No. 4, p. 042130 (2016)
- [Jones 11] Jones, B. F. and Weinberg, B. A.: Age dynamics in scientific creativity, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 108, No. 47, pp. 18910–18914 (2011)
- [Kaufman 09] Kaufman, J. C. and Beghetto, R. A.: Beyond big and little: The four c model of creativity., *Review of general psychology*, Vol. 13, No. 1, p. 1 (2009)

- [Strohmaier 10] Strohmaier, M., Körner, C., and Kern, R.: Why do Users Tag? Detecting Users' Motivation for Tagging in Social Tagging Systems. (2010)