

活性化をもたらす小規模 SNS のコミュニケーションパターン

山本仁志 Hitoshi Yamamoto	立正大学経営学部 Faculty of Business Administration, Rissho University hitoshi@ris.ac.jp, http://hitoshi.isslab.org/
諏訪博彦 Hirohiko Suwa	電気通信大学 大学院情報システム学研究科 Graduate School of Information Systems, University of Electro-Communications h-suwa@is.uec.ac.jp, http://www.is.uec.ac.jp/staff/233.html
岡田勇 Isamu Okada	創価大学経営学部 Faculty of Business Administration, Soka University okada@soka.ac.jp, http://okada.s.soka.ac.jp/
鳥海不二夫 Fujio Toriumi	名古屋大学大学院情報科学研究科 Graduate School of Information Science, Nagoya University tori@is.nagoya-u.ac.jp, http://www.kishii.ss.is.nagoya-u.ac.jp/~tori/
和泉潔 Kiyoshi Izumi	産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター Digital Human Research Center, AIST kiyoshi@ni.mints.ne.jp, http://staff.aist.go.jp/kiyoshi.izumi/
橋本康弘 Yasuhiro Hashimoto	東京大学 大学院工学系研究科 システム創成学専攻 Department of Systems Innovation, School of Engineering, The University of Tokyo hy@sys.t.u-tokyo.ac.jp, http://syrinx.q.t.u-tokyo.ac.jp/hashimoto/

キーワード: social network services, network analysis

概要

我々は、So-net SNS に存在する大量の SNS を分析対象とし、明示的なネットワークであるフレンドネットワークと暗黙的なネットワークであるコミュニケーションネットワークの間にどのような関係があるのかを分析し、SNS 内のコミュニケーション構造の特徴を明らかにする。更に、SNS の特徴により活性化のパターンが異なることを示す。SNS 内における日記に対するコメント投稿がフレンドネットワークの構造とどのような関係があり、どのような行動パターンを持っているのかを示す指標として、「フレンド集約率」「フレンド網羅率」の2指標を提案し、これらの指標によって SNS 内のコミュニケーションパターンと活性化の違いを明らかにした。

1. はじめに

CGM (Consumer Generated Media) の急速な普及は、消費者行動研究に新たな課題をもたらしている。濱岡他(2009)はオンラインのロコミ研究に関する広範なサーベイと実証研究に基づき、消費者間の相互作用に関する基礎的な知見を提供している。海外でも、Dellarocas(2003) の、ロコミのメカニズムを表現するための新たな可能性に関する広範なサーベイにはじまり、主に、消費者の主要な情報資源とし

て売上に関するオンラインプロダクトの評価の役割の重要性に関する実証的な多くの研究がある。しかし、Brown 他(2007) は既存の個人間コミュニケーション理論はオンラインロコミ行動の記述には不相当であろうと主張しており、まだ多くの課題が残されているといえる。

本研究では、大量の小規模 SNS を対象に、オンラインでのコミュニケーション構造の分析を行う。mixi や gree といった大規模 SNS は、その構成員や利用

目的が多様であり、消費者行動の立場からの詳細な分析が困難である。一方、それとは別に OpenPNE などのフリーソフトを用いた小規模 SNS が多数存在し、特定の目的や構成員による専門的なコミュニケーションがなされている。そういった SNS はコミュニケーション行動に特徴が生じやすいといえよう。本研究で分析対象とする So-netSNS は、こうした小規模 SNS が大量に存在するサービスである。

従来、SNS などのオンラインコミュニケーションの分析は、ネットワーク指標を用いた分析が主流である。例えば、内田・白山(2006)は、SNS のフレンドネットワークと、既存のネットワーク構造モデルから形成されるネットワークとを比較し、既存のネットワーク構造モデルが SNS ネットワークの構造の特徴を完全に再現していないことを示している。また、湯田ら(2006)は、SNS のフレンドネットワークを分析し、サイズ・スキップ現象が存在することを明らかにしている。しかし、一般的なネットワーク分析は SNS 特有の構造分析ができていない。

そこで、我々は新たな指標を開発する。我々は、SNS 内におけるフレンドネットワークとコメントネットワークの構造にどのような関係があるのかを分析し、SNS 内のコミュニケーション構造の特徴を明らかにすることを旨とする。そのため、あるメンバーのコメント投稿がフレンドネットワークの構造とどのような関係があり、どのような行動パターンを持っているのかを示す指標として、「フレンド集約率」「フレンド網羅率」を定義する。

本研究では、これらの指標の定義を行い、具体的な小規模 SNS に対して、指標の値に基づく特徴分析の可能性について議論する。対象とした SNS は So-netSNS に 2008 年 11 月までに存在した、ユーザ数が 100 以上 1 万人未満の 309 サイトである。

2. フレンド集約率とフレンド網羅率

SNS では、友人関係という構造と日記やコメント、トピックといったコミュニケーション行動が全てログとして収集できる。この場合、友人構造とコミュニケーション行動のそれぞれからなるネットワークを分析する

ことで、両者の共通点や差異に関する特徴を分析することができる。従来のネットワーク指標ではこういった差異を扱うことができないため、本研究でそれを扱う指標として、フレンド集約率とフレンド網羅率を定義する。フレンド集約率とは、あるメンバーのコメントは、フレンドネットワーク内に限られているのか、フレンドネットワークを越えているのか、を示す指標である。フレンド網羅率とは、あるメンバーのコメントは、フレンドネットワークを網羅しているのか、限定された一部のフレンドにのみコメントしているのか、を示す指標である。

これらの指標の厳密な定義を試みる。ある SNS の第 t 日における、メンバー i のフレンド集合を $F_i(t)$ とする。また、 k 番目の日記の執筆者を d_k 、 k 番目の日記への m 番目のコメント c_{km} に対し、その投稿日を $T(k, m)$ 、執筆者を r_{km} とする。

このとき、その SNS のフレンド集約率 A を次のように定義する。

$$A = \begin{cases} \frac{\#\{c_{km} | r_{km} \in F_{d_k}(T(k, m))\}}{\#\{c_{km}\}} & \text{if 分母} \neq 0 \\ \text{undefined} & \text{if 分母} = 0 \end{cases}$$

また、第 t 日におけるフレンド網羅率 C を次のように定義する。

$$C = \begin{cases} \frac{\#\{(d, c) | d \in R_d, c \in R_c, d = d_k, c = r_{km}\}}{\#\{(d, c) | d \in R_d, c \in R_c\}} & \text{if 分母} \neq 0 \\ \text{undefined} & \text{if 分母} = 0 \end{cases}$$

ここで R_c と R_d は、それぞれコメントを行ったメンバーと、そのメンバーとフレンド関係にあり日記を書いたメンバーの集合を表し $R_c = \{r_{km}\}$ 、 $R_d = \{j | i \in R_c, j \in F_i(t), j = d_k\}$ と定義される。

表1: サイト X と Y のネットワーク指標、特徴の比較

SNS 名	開設期間	ユーザ数	コメント数	日記数	フレンド集約率	フレンド網羅率
X	740 日	205 人	5823	1618	0.292	0.475
Y	769 日	150 人	4207	1232	0.774	0.905

SNS 名	リンク数	平均パス長	クラスタ係数	同類選択性	平均次数	最大次数
X	570	1.976	0.183	-0.601	2.781	202
Y	524	1.963	0.243	-0.529	3.493	147

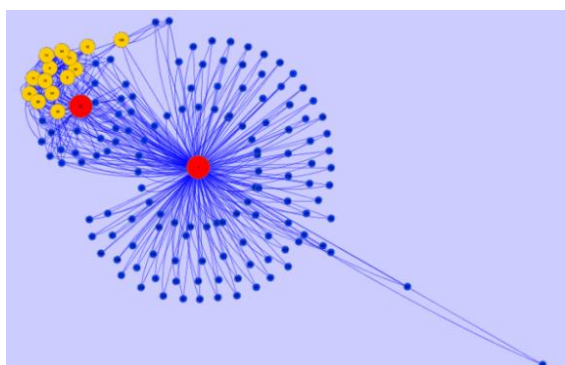
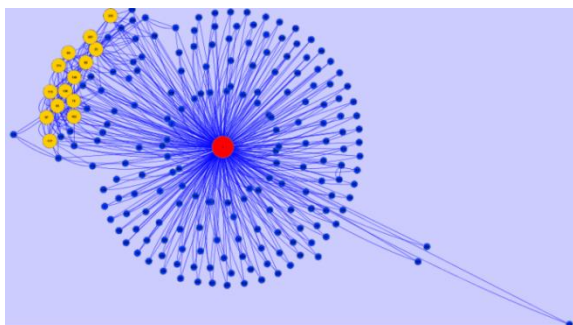


図1: サイト X (上)と Y (下)の友人関係ネットワーク

これらの指標は、従来のネットワーク指標に比べて、SNS の特徴を抽出することができるであろうか。そのため我々は、分析対象のうち、従来のネットワーク指標では似た値を持つ2つのサイト X と Y について、そのサイトの特徴と新指標による測定を行った。サイト X は、生活習慣の改善を行うサイトであり、Y は教養や知識に関するサイトである。図1はそれぞれの友人ネットワークである。両者は同じような特徴を有している。コミュニケーション内容を詳細に観察したところ、X は様々な参加者が縦横にコミュニケーションを取る特徴を有しているのに対し、Y は中心となる管理者が日記やコメントの大多数を記している。それらを表1のような従来のネットワーク指標では、特徴を捕

まえることができない。しかし、フレンド集約率とフレンド網羅率は、X が多様なコミュニケーションを Y が友人集中型のコミュニケーションであることを示しており有効である。

3. 指標に基づく SNS の分析

フレンド集約率とフレンド網羅率の2つの指標を用いることで SNS 内のメンバーの友人構造とコミュニケーション行動のパターンを図2のように特徴付けることができる。

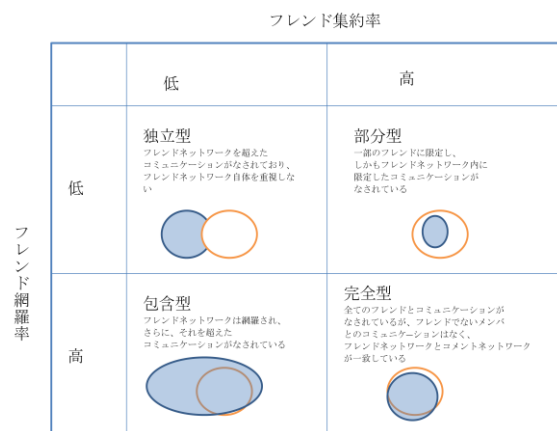


図2: フレンド集約率・フレンド網羅率によるコミュニケーションの特徴付け

フレンドネットワーク部分型は集約率が高く網羅率が低い。つまりフレンドネットワーク内の限られた一部とのみコミュニケーションをしている。フレンドネットワーク一致型は集約率・網羅率とも高い所にユーザが集中しているので、フレンドネットワーク内を網羅しつつ、フレンド内限定のコミュニケーションが中心である。フレンドネットワーク包含型は網羅率が高く、集約率は低い。つまりフレンドネットワークを網羅した

上でほかの人にも積極的なコメントをしている。フレンドネットワーク独立型は集約率・網羅率とも低い領域に多くのユーザが見られる傾向にあり、フレンドネットワークとは無関係なコミュニケーションが行われている。

次に、各 SNS をフレンド集約率とフレンド網羅率について、それぞれ集約率・網羅率の中央値で 4 つにグループ分けし、図 2 の分類に従って特徴を分析する。図 3 から、フレンド集約率は、中央値が 0.737 であり右に歪んだ分布となっている。SNS はフレンド関係にあるユーザ同士のコミュニケーションが多いのでこれは妥当な結果といえる。フレンド網羅率は、中央値が 0.610 でありほぼ一般的な正規分布に従っている。SNS におけるコミュニケーション行動は友人関係の全てを網羅するわけではなく、多様であることが示されている。例えば、包含型はフレンド網羅率が高くフレンド集約率が低いユーザが多い。これは、友人間を超えた幅広いコミュニケーションが成されていることを示唆しており、事例としても、実際の友人関係を基盤とした SNS というよりは、ある特定の問題意識や関心領域について議論する SNS が観察された。また独立型の SNS は、フレンド網羅率もフレンド集約率も低いコミュニケーション行動が中心であるが、これは SNS の代表的な利用イメージである、友人関係を基盤としたコミュニケーション行動とはいえない。むしろアドホックなコミュニケーションを求める掲示板的な利用パターンや、成長期にある SNS であることが推測される。

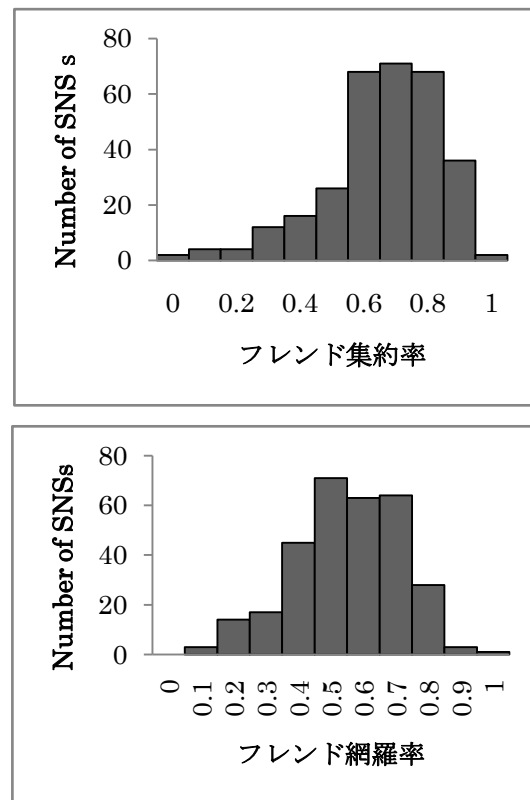


図3:フレンド集約率とフレンド網羅率の分布

それぞれのコミュニケーションパターンによる SNS の構造的特徴を分析する。ここでは構造的特徴として「ユーザ数」「平均次数」「開設期間」「平均パス長」「クラスタ係数」「同類選択性」「べき指数」を分析する。

表 2:コミュニケーションパターン毎のネットワーク指標

コミュニケーションパターン	N	ユーザ数	平均次数	開設期間	平均パス長	クラスタ係数	同類選択性	べき指数
部分型	81	131.562	199.599	432.173	2.146	.436	-.360	-.826
一致型	73	137.342	175.342	524.699	2.137	.369	-.403	-.869
包含型	81	168.815	128.370	457.728	2.182	.259	-.444	-.940
独立型	74	182.953	115.264	439.014	2.092	.267	-.479	-.935
カイ 2 乗値 または F 値		17.607 ^(x)	45.801 ^(x)	1.795 ^(f)	.946 ^(f)	20.111 ^(f)	4.846 ^(f)	5.525 ^(f)
有意確率		.001***	.000***	.148	.418	.000***	.003**	.001**

「ユーザ数」「平均次数」の値は平均ランクであり、クラスカル・ウォリス検定を用いて差の検定を行っている。他の変数は、一元配置の分散分析をおこない、値は平均値を示している。*** p<.001, ** p<.01, 表中(x)はカイ 2 乗値, (f)は F 値を示す。

ユーザ数に関しては、包含型と独立型が高くなっている。フレンド集約率が低い群であり、フレンド以外とのコミュニケーションが盛んな SNS のほうが規模が大きくなる傾向がある。平均回数に関しては部分型と一致型において高くなっている。フレンドネットワーク内に限定されたコミュニケーションが行われる SNS においては関係が密になっていることが推察される。これはクラスタ係数も部分型、一致型において高いことから示唆される。

4. コミュニケーションパターンによる活性化の分析

それぞれのコミュニケーションパターンによって SNS の活性化に違いがあるのかどうかを検証する。ここで活性化の指標として、ユーザー一人あたりの一日のコメント投稿数、日記投稿数、パソコン(PC)からの閲覧数、携帯電話からの閲覧数を用いる。

表 3 からわかるように、網羅率の高い SNS 群が活性化することがわかった。SNS はフレンドネットワークを基盤としたコミュニケーション空間であることを鑑みると、この結果は妥当な結果と言える。一方、下位検定の結果、集約率の違いによる差異は観察されなかった。しかし SNS のコミュニケーションの性質は集約率によって大きく異なると考えられる。例えば一致型においては、コミュニケーションが友人内に限られており、友人間の関係維持や日常のコミュニケーションツールとして用いられていると推測可能である。また包含型はコメントがフレンドネットワークを超えて多数発生していることから、ある特定のテーマや問題を中心としたコミュニケーションが行われていると考えるこ

とができる。

では、それぞれのタイプの SNS において、管理者のようなネットワークの中心的存在であるユーザ(ハブユーザ)の関与は SNS の活性化にどのような影響を与えるのであろうか。次節において、SNS のハブユーザの貢献と活性化の関連を分析する。

5. 貢献するメンバーの特徴と活性化の関連性

SNS 内のコミュニケーションにおいて、ハブユーザが中心となって発言する場合とネットワークの末端にいるユーザが多数発言する場合で活性化の違いはあるのであろうか。ここで SNS において回数の高いユーザが全体のコメント数に占めた割合を示す指標として回数貢献度を定義する。回数貢献度とは、あるユーザのコメント発言数を回数によって加重平均し、それぞれの SNS における発言中心者の回数を計算したものである。それぞれのコミュニケーションパターン毎に、回数貢献度と活性化指標の関係を観察した。表4にケンドールの順位相関係数と有意判定結果を示す。

一致型は、回数貢献度と各活性化指標の間に負の相関があり、コメント投稿数、日記投稿数において傾向差が確認された。これは一致型において回数が高い中心的ユーザの発言と活性化に負の相関があること示す。逆に包含型においては、回数貢献度と各活性化指標の間に正の相関がある。包含型は中心的ユーザの積極的関与と活性化に正の相関があることがわかった。

表 3: コミュニケーションパターン毎の活性化

コミュニケーションパターン	N	コメント投稿数	日記投稿数	PCからの閲覧数	携帯からの閲覧数
部分型	81	135.556	145.111	165.654	142.105
一致型	73	186.178	170.918	165.849	158.925
包含型	81	182.296	178.926	160.327	180.432
独立型	74	115.649	123.932	126.804	137.405

表 4:コミュニケーションパターンによる次数貢献度と活性化の関係

コミュニケーション パターン	コメント 投稿数	日記 投稿数	PCからの関 覧数	携帯からの 閲覧数
部分型	.046	-.057	-.012	-.015
N=81	.541	.448	.870	.845
一致型	-.138	-.154	-.129	-.096
N=73	.085 ⁺	.054 ⁺	.107	.230
包含型	.180	.137	.174	.052
N=81	.018 [*]	.070 ⁺	.021 [*]	.491
独立型	.051	.057	.031	-.050
N=74	.517	.469	.692	.526

値は、上段がケンドールの順位相関係数、下段は有意確率を示す。* $p < .05$, + $p < .10$

6. まとめ

本研究では、SNS 内のコミュニケーションパターンと SNS の活性化の関連を探るために「フレンド集約率」「フレンド網羅率」の2指標を提案し、これらの指標によって SNS の特徴付け及び活性化との関連を分析した。その結果、フレンド網羅率が高い SNS 群がコメントや日記投稿において活性化することがわかった。

また、SNS 内においてどのようなタイプのユーザが貢献することで SNS が活性化するのかを分析するために、次数の高いユーザの貢献度合いを示す次数貢献度を定義し、コミュニケーションパターンと次数貢献度の関連を分析した。その結果、網羅率・集約率が共に高いフレンドネットワーク一致型においては、次数が高いハブユーザは積極的に発言しないほうがより活性化することがわかった。これは、フレンドネットワーク一致型のコミュニケーションは友人内に限定しておこなわれており、日常のコミュニケーションの延長として SNS が用いられているため、管理者や中心的存在のユーザの関与が求められていないからではないかと推測される。また、網羅率が高く集約率が低いフレンドネットワーク包含型においては、次数が高いハブユーザの貢献によってより活性化することがわかった。フレンドネットワーク包含型は、フレンドネットワークを超えたコミュニケーションがなされていることから、日常のコミュニケーションとしてよりはむしろ特定の関心や問題を中心に議論がされて

いると考えられる。事例としては、ある病気をテーマとした SNS や特定のミュージシャンのファン SNS などがこのタイプに分類されている。こうした SNS においては話題の交通整理役としての管理者やハブユーザの積極的な関与が活性化に結びついているのではないかと推測できる。

謝辞

本研究を行なうにあたり、So-netSNS のデータをご提供いただいたソネットエンタテインメント株式会社に感謝いたします。

参考文献

- [1] Brown, J., Broderick, A.J. and Lee, N. (2007). Word of Mouth Communication Within Online Communities: Conceptualizing the Online Social Network. *Journal of Interactive Marketing*, 21(3), 2-20.
- [2] Dellarocas, C. (2003). The Digitization of Word-of-Mouth: Promise and Challenge of Online Feedback Mechanisms. *Management Science*, 49, 1407-1424.
- [3] 内田誠、白山晋 (2006). SNS のネットワーク構造の分析とモデル推定、*情報処理学会論文誌*、47(9)、2840-2849.
- [4] 濱岡豊、里村卓也 (2009). 消費者間の相互作用についての基礎研究、慶應義塾大学出版会
- [5] 湯田聡夫、小野直亮、藤原義久 (2006). ソーシャルネットワーキングサービスにおける人的ネットワーク構造、*情報処理学会論文誌*、47(3)、865-874.