

人の繋がりに着目した コミュニティ活動の活性化への関わり度合いの分析

賀川 祐耶[†] 武藤 敦子[†] 松井 藤五郎[‡] 森山 甲一[†] 犬塚 信博[†]

名古屋工業大学[†] 中部大学[‡]

1 はじめに

コミュニティ活動は環境美化活動などコミュニティのメンバーによって行われる市民活動であり、地域の重要な役割を担う。今村ら [1] は、コミュニティ活動への参加行動は周りの目を気にして(=「規範意識」に動機付けられて) 試しに起こされて、活動を通じて「態度」と「自己効力感」を高めて継続的に参加をするようになる、と指摘した。

山田ら [2] は、今村ら [1] が明らかにした個人の内面的動機からの参加意思決定の流れを導入した数理的なコミュニティ活動形成モデルを提案した。そこでは格子ネットワークに個人を配置し、隣接する個人間で影響を受けるとした。甲村ら [3] は、ネットワークとして多様な構造を導入し、構造と活動の関係を考察した。

本研究ではコミュニティ活動 [1] のモデル [2] [3] を用いたシミュレーションと社会ネットワークの分析手法を用いてコミュニティ活動の活性化とメンバーの関わりを分析する。そのため活性化への関わり度合いを表す指標として活動活性化貢献度を提案し、ネットワーク中心性等との関係を調べる。

2 コミュニティ活動形成モデル

山田ら [2]、甲村ら [3] においてコミュニティを構成するメンバーは図 1 のプロセスに沿ってコミュニティ活動への参加・不参加を決定する。各メンバーは態度、自己効力感、規範意識の 3 つの動機からコミュニティ活動への参加・不参加を決定する。全メンバーが活動への参加・不参加を決定した後活動が開かれ各メンバーは活動結果と知人の参加状況から各動機変数を更新する。これを 1 ステップとする。

態度は活動の肯定的または否定的な評価を表す。自己効力感は実際の活動における「活動を成功させられる」という自信の程度である。この 2 つは活動の参加

人数によって肯定的もしくは否定的に更新する。

規範意識は周りの人に対する意識であり、活動に自身の知人がどの程度参加したかによって更新する。

ステップを繰り返して参加行動がネットワーク中に広がる様子を図 2 に示す。

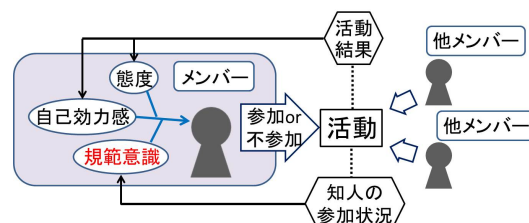


図 1: コミュニティのメンバーの意思決定プロセス

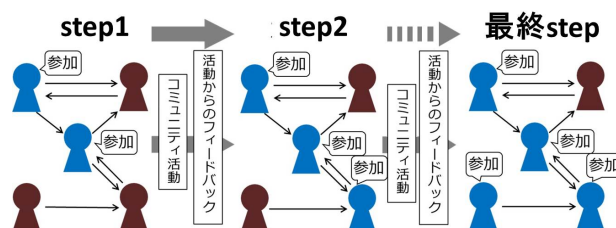


図 2: コミュニティ活動の流れ

3 社会ネットワーク分析

社会ネットワーク分析とは、人をノード、人々間の関係をエッジとして表した社会ネットワークを、人々の関係性に着目して理解する方法論である。本研究では各ノードがネットワーク中でどれだけ中心的な位置にいるのかを表す指標として近接中心性、次数中心性、媒介中心性を利用する。近接中心性は他のノードとどれだけ距離が近いかを表す。次数中心性は直接繋がる他のノードの数を表す。媒介中心性はそのノードが他のノード間をどれだけ中継しているかを表す。

4 コミュニティ活動の活性化への個人の貢献度を表す提案指標

甲村ら [3] は各ネットワーク中心性が最も高い3人を1~500ステップ目まで強制参加させた（以下、リーダーという）場合の最終ステップでのコミュニティ活動参加人数を調べた。参加者が最も多くなる中心性はネットワークの特徴によって異なることを示した。

Analysis of personal commitments to vigorous community activities based on interpersonal relations

Yuya Kagawa[†], Atsuko Mutoh[†], Tohgoroh Matsui[‡], Koichi Moriyama[†] and Nobuhiro Inuzuka[†]

Nagoya Institute of Technology, Nagoya 466-8555, Japan [†]
Chubu University, Kasugai 487-8501, Japan [‡]

しかしコミュニティ活動の活性度へ何が影響するのか、充分分析されていない。そこでまず一人一人のコミュニティ活動の活性化の貢献度を分析するための指標として活動活性化貢献度を以下のように提案する。

$$\begin{aligned} \text{エージェント I の活動活性化貢献度} = \\ I \text{ をリーダーとした場合の最終ステップの} \\ \text{平均参加割合 (参加人数/全人数)} \quad (1) \\ (0 \leq \text{活動活性化貢献度} \leq 1) \end{aligned}$$

例えば、活動活性化貢献度=0.3 のエージェントをリーダーとすると最終ステップ時に平均で 3 割の参加者を得ることが期待できる。これによって各エージェントの活性化の貢献度とネットワーク構造の関係が分析できる。

5 実験

コミュニティのネットワーク中の各人について、その一人をリーダーとして 500 ステップ分のシミュレーション実験を行った。これを 1 試行とし、2000 試行分繰り返した結果から各人の活動活性化貢献度を算出し、各ネットワーク中心性との相関係数を求めた。使用するネットワークは友人関係推定手法 [4] で得た、名古屋工業大学工学部情報工学科 1 年生の 12 月時点の友人関係ネットワーク、7 年分 (平成 19 年～25 年) である。

実験結果を表 1 に示す。平均、分散は活動活性化貢献度の値の全エージェントでの平均と分散、相関は活動活性化貢献度とネットワーク中心性の相関係数を示す。

どのネットワークにおいても、活動活性化貢献度と次数中心性の間には強い正の相関が確認できた。また H22 においては活動活性化貢献度と近接中心性、H20, H22, H23 においては媒介中心性とも強い正の相関が見られた。

表 1: 活動活性化貢献度の値と中心性の相関係数
(太字は相関係数 >0.5, * は有意水準 1%)

	ノード数	活動活性化貢献度		近接相関	次数相関	媒介相関
		平均	分散			
H19	172	0.36	2.2×10^{-4}	0.434*	0.808*	0.463*
H20	168	0.37	1.9×10^{-4}	0.472*	0.751*	0.506*
H21	167	0.37	2.3×10^{-4}	0.498*	0.748*	0.413*
H22	168	0.39	2.1×10^{-4}	0.509*	0.696*	0.521*
H23	170	0.37	2.4×10^{-4}	0.443*	0.824*	0.546*
H24	172	0.34	1.8×10^{-4}	0.478*	0.787*	0.281*
H25	169	0.36	2.8×10^{-4}	0.467*	0.831*	0.385*

活動活性化貢献度と次数中心性に強い正の相関が見られた。次数中心性の高い人物はその参加によって直接肯定的な規範的影響を与える人の数が多い。

そこで直接規範的影響を与える人数のみが重要であるのか、それとも次数中心性という構造が重要である

のかを見るため、影響を受ける人数を固定して彼らの位置を変えたときの活性度の比較を行った。

この比較では次数 10 以上のノードに注目した。ノードが持つエッジを通じて肯定的な規範的影響を与えた場合と、同じ数のエッジをランダムに選んで肯定的な規範的影響を伝播させた場合の最終ステップの平均参加割合を比較した結果を表 2 に示す。この値も、(1) の値の拡張として活動活性化貢献度という。

どのネットワークにおいても、次数 10 以上のノードが持つエッジを通じて肯定的な規範的影響を与えるよりもランダムに選んだ同じ本数のエッジを通して肯定的な規範的影響を与えた方が最終的な平均参加割合が統計的に有意に大きいことが確認できた。

表 2: 次数 10 以上のノード数と、そのノードをリーダーとした場合及び同等のランダムな肯定的影響の比較

	ノード数	活動活性化貢献度	
		次数	ランダム
H19	18	0.38	0.39*
H20	22	0.38	0.39*
H21	9	0.38	0.39*
H22	23	0.39	0.39*
H23	14	0.39	0.41*
H24	6	0.36	0.37*
H25	12	0.37	0.39*

注:*は有意な差がある場合の大きい方

6 おわりに

本研究ではコミュニティ活動のモデルを用いて各人をリーダーとしたときのコミュニティ活動活性化の指標として活動活性化貢献度を提案した。これを用いて次数中心性と強い正の相関があることを確認した。

またネットワーク上でお互いに近い人物達に影響させるよりもお互いに遠い人物達に影響させた方が活動は活性化されることを示唆した。

今後の課題として影響を受ける人物間の距離と活動活性化貢献度との関係を調べる事が挙げられる。

参考文献

- [1] 今村 晴彦, 園田 紫乃, 金子 郁容: コミュニティのちから “遠慮がち” ソーシャル・キャピタルの発見, 慶應義塾大学出版会, 2010
- [2] 山田 広明, 橋本 敬: 規範意識と自己効力感に駆動されたコミュニティ活動の形成と拡大, 人工知能学会論文誌, Vol.30, No.2, pp.491-497, 2015
- [3] 甲村 啓伍, 武藤 敦子, 松井 藤五郎, 森山 甲一, 犬塚 信博: ネットワーク構造を導入したコミュニティ活動モデル, 情報学論, 数理モデル化と応用, Vol.9, No.3, pp.15-23, 2016
- [4] 下村 幸作, 中野 智文, 犬塚 信博, 松尾 啓志: 学生の出欠時間を活用した学生の友人関係分析, SIIDMSM-A703, pp.20-26, 2008