

大学 SNS における学習コミュニティの分析手法の研究

On Analysis Method for Learning Community Inside University Social Network Services

多川 孝央^{*1} 山川 修^{*2} 安武 公一^{*3} 隅谷 孝洋^{*3} 井上 仁^{*1}
Takahiro TAGAWA Osamu YAMAWAKA Koichi YASUTAKE Takahiro SUMIYA Hitoshi INOUE

^{*1}九州大学
^{*1} Kyushu University

^{*2}福井県立大学
^{*2} Fukui Prefectural University

^{*3}広島大学
^{*3} Hiroshima University

Email: {tagawat@cc, inoue.hitoshi.322@m}.kyushu-u.ac.jp, osamu@laputa.fpu.ac.jp
{sumi@riise, ystake}@hiroshima-u.ac.jp

あらまし：学習を成立させる環境としての「学習コミュニティ」の形成を支援することを目的とし、大学等で SNS の導入が行われている。ここでは、SNS の内部に形成されるコミュニケーションの構造を分析し可視化する手法について検討を行う。

キーワード：SNS, コミュニケーション, 学習コミュニティ, ネットワーク分析

1. はじめに

近年ソーシャル・ネットワーク・サービス(SNS)が社会に普及しており、また、学習の環境として大学等において SNS を活用する事例も増えてきている。SNS は承認による「フレンド」関係の定義や特定の興味に基づくコミュニティ機能等、人のつながりの形成およびコミュニケーションの支援を中心に構築されている。SNS を教育や学習に活用する場合は、学習者間の相互支援によって学習を成立させる場(環境)、すなわち「学習コミュニティ」の形成が中心になると考えられる。

ここでは SNS 上でのコミュニケーションに関する履歴情報から、凝集的な部分集団からなる構造(コミュニティ構造)を抽出し、これを単位として学習コミュニティについて分析を行う方法について考察する。

2. SNS 上でのコミュニケーションのネットワーク指標値による分析

SNS における「フレンド」「ブログ」「掲示板」などのツールを用いたユーザ間のコミュニケーションについて、個々のユーザを「ノード」、ユーザ間の関係を「リンク」として、ネットワーク構造として抽出し、取り扱うことが可能である。

ネットワークの各ノード、およびネットワーク全体については、それぞれの状態や特徴を反映する尺度(指標値)が提案されており、それら指標値の算出を通じてネットワークについての分析を行うことが一般的である。このような指標値として、「ネットワークの密度」「平均パス長」「(ネットワークの)クラスタ係数」「次数相関」などがよく知られている⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。また、SNS の上のコミュニケーションの様子は時間の経過によって変化する。これをネットワークの成長(変化の累積)と捉えるかそれともノード

やリンクの増減と位置づけるかは分析の立場によって異なるが、この変化を、時間の経過に沿った指標値の変化として把握することが可能である。図1の上側はその例であり、ある大学連携プロジェクトにおける SNS で、掲示板を使ったコミュニケーションのネットワーク構造の指標値(次数相関およびクラスタ係数)の変化を示す。

このグラフからは、2009年9月と10月の間に当該 SNS 上でのコミュニケーションに何らかの比較的大きな変化があった事が推測できる。次数相関およびクラスタ係数の定義より、この変化は少数のノードに多数のノードとの間のリンクが集中するという形で生じていることがわかるが、これら指標値からの情報のみでは、この変化がネットワークの

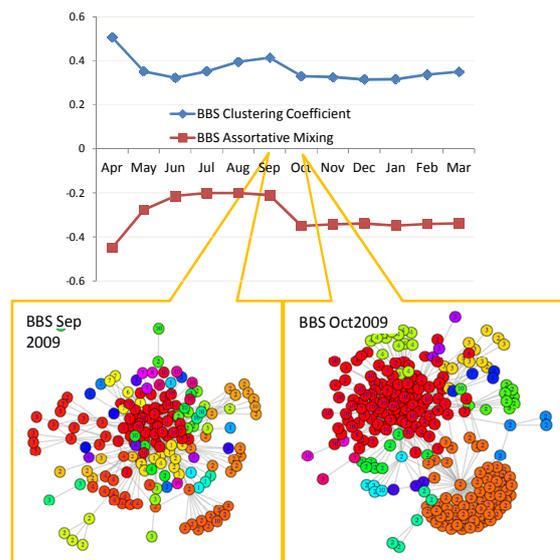


図1 掲示板ツールのコミュニケーションネットワークにおける指標値の変化(上)と、コミュニティ構造の変化(下)

どの部分に生じたものかは指摘できない。これは指標値による分析がネットワーク全体の構造を対象とすることからもとより自明の限界であり、変化を生じている「部分」を指摘するには別の手段を用いる必要がある。

3. コミュニティ検出を併用したコミュニケーションの内部構造の分析

ネットワーク科学の分野では「コミュニティ」とはネットワークの中でその他の部分に対するよりも密接に内部で繋がった部分（ネットワーク）のことを指す。ネットワークが上記の意味での「コミュニティ」を内包する「コミュニティ構造」は現実世界のネットワークに広く見られ、ネットワークの構造的情報よりコミュニティを検出する手法がこれまでに提案されている⁽⁴⁾⁽⁵⁾。このコミュニティについての情報をネットワークの可視化に併用することにより、ネットワークのある部分と別の部分の関係や、特徴的な構造を持つ部分についての把握が容易になる。

図1の下側は、前章で言及した掲示板のコミュニケーションのネットワークの9月と10月の間の変化を示したものであり、それぞれのネットワークで、検出した内部のコミュニティについて色分けを行っている。図からわかる通り、10月のネットワークには9月のものには見られない特徴的に大きな部分が（独立したコミュニティとして）出現している。この部分は一つのノードに多数のノードからのリンクが集中する特徴を持ち、これは前章で指標値の変化より指摘したものと一致する。ここから、この部分に見られるノードの活動が指標値の変化に反映してあらわれたものと推測することが可能である。このように、コミュニティ検出は構造上の変化や特徴的な部分を発見し観察するのに利用可能である。

4. コミュニティ内部の把握

前項に述べたコミュニティ構造はリンクの情報に基づき検出されるため、ユーザのコミュニケーションの実体を反映しており、これを学習者（ユーザ）を取り巻く「学習コミュニティ」を近似するものと位置付けることが可能である。しかし、検出の結果は「コミュニティの構成員の特徴」や「コミュニティ形成の理由」などに関する情報を含んでいない。個々のコミュニティの実態を知るには、ユーザ自身の諸々の属性やユーザ間でやり取りされるメッセージの内容・性質など、構造以外の情報が必要となる。メッセージの分析には、形態素解析や TF-IDF 法を併用した語彙ネットワークあるいは対応分析など、テキストマイニング的手法を用いることが考えられる。SNS 上のコミュニケーションのネットワーク構造の抽出からコミュニティの検出、個々のコミュニティ内部についての把握についての概略を図2に示す。

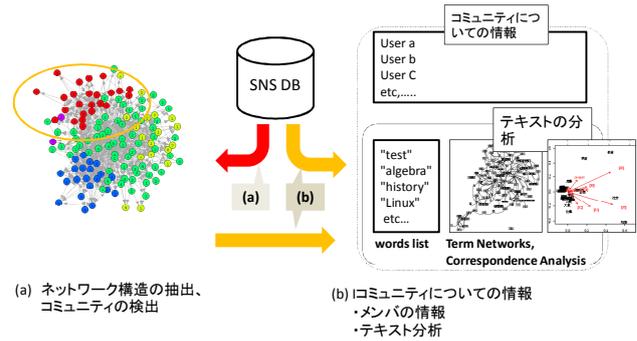


図2 コミュニティの抽出と把握の概要

5. おわりに

SNS 上で行われるコミュニケーションをネットワーク構造として抽出し、これを内部の小集団（コミュニティ）に分割し、ネットワークの変化の分析や理解、可視化に利用する手法について検討した。

ここでの例に用いたコミュニティ構造の検出手法は Girvan らの提案によるものであるが、一つのノードが一つのコミュニティにのみ属する、つまりコミュニティのメンバーが重複しないという仮定に基づいている。一方、学習コミュニティは、個人の視点から見れば当人を取り巻く複数の異なるグループに参加することから成立する。これを踏まえると、メンバーの重複を考慮するコミュニティ検出手法を用いて分析を行うのがより現実的といえる。これについては今後検討を行なってゆく。

謝辞

本研究において使用した SNS のデータは、福井県学習コミュニティ推進協議会（フレックス、<http://f-leccs.jp/>）よりご提供頂きました。研究へのご協力に感謝いたします。

この研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金 (C) 23501157, 22500889, 24501135 および (B) 22300292, 21300311 の支援を受けて行われました。

参考文献

- (1) Wasserman, S. and Faust, K. "Social Network Analysis", Cambridge University Press, Cambridge (1994)
- (2) Watts, D & Strogatz, S., "Collective dynamics of 'small-world' networks", Nature 393, 440-442 (1998)
- (3) Newman, M E J. "Assortative mixing in networks", Physical Review Letters 89, no. 20: 5 (2002)
- (4) Girvan, M. & Newman, M. E. J. "Community structure in social and biological networks", Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol.99, pp.7821-7826 (2002)
- (5) Newman, M. E. J & Girvan, M., "Finding and evaluating community structure in networks", Physical Reviews. E 69. 026113 (2004)