

オンライン実践コミュニティのネットワーク分析と 教師教育プログラムの研究

北海道大学大学院教育学研究科 大野栄三

eohno@edu.hokudai.ac.jp

1. はじめに

資質の高い教師の養成は重要な課題であり、大学院段階までも含む教師教育のあり方がさまざまに議論されている。教師の専門性とその力量は、大学等で所定の単位数の講義と実習を修めれば完成するものではなく、その後のさまざまな研修活動を通して向上させていかなければならない。そうした活動の一つとしてサークル活動がある。

サークル活動とは、勤務時間外の定例研究会を中心として展開される教師たちの自主的な研修活動である。そこでは、理科教師達が知識や技能を共有し、互いに助言、指導し合う。近年、電子メールや掲示板といったサービスが高速のインターネット上で手軽に利用できるようになったおかげで、これまでの face-to-face の定例研究会だけでなく、インターネットを使った日頃の情報や意見の交換がサークル活動で重要な位置を占めるようになってきている。

本稿では、理科教師のサークル活動を非公式なコミュニティ・オブ・プラクティス (community of practice、以下では CoP と略記する) と考え、そのオンライン上の活動をネットワーク分析を用いて考察する¹⁾。そして、大学等における教職教育プログラムと現職教師の研修プログラムについて検討する。

2. サークル活動と CoP

CoP は企業マネジメントから NPO、市民のコミュニティ活動にいたる幅広い領域で注目されている概念である。CoP とは、「あるテーマに関する関心や問題、熱意などを共有し、その分野の知識や技能を、持続的な相互交流を通じて深めていく人々の集団」²⁾ であり、社会における学習の場である。新しい参加者が実践に不可欠な状況の中で学習していく徒弟制度的活動から、社会的対話と協同行為としての学習まで、力点のおき方はさまざまである³⁾。

企業マネジメントの分野で CoP が注目されるのは、社内の公式な組織とは別に非公式な社員のコミュニティとして活動する CoP が、特定の専門的領域からではあるが、企業が抱える課題の解決に貢献していることによる⁴⁾。社内の CoP の活動には、課題解決に

向けての非公式な情報交換や知識の共有だけでなく、そうしたやり取りを通してベテランの経験や暗黙知を新人が受け継ぐという知識の継承がある。

空間的に限定された CoP だけでなく、インターネットを介して遠隔地にいる者たちで構成される online CoP 等、さまざまな形態の非公式の活動が CoP という観点から研究されている。しかし現実には、マネジャーが組織内の CoP の存在を知らない場合が少なくないと言われており、マネジャーの無理解から CoP の活動が阻害され、企業本来の活動に悪影響が出ることもある。

本稿では、自主的な教師のサークル活動をこのような CoP と考える。教師によるサークル活動は非公式な教師集団であり、学校のマネジャーである校長によって結成された組織ではない。当然、組織表や校務分掌といった公式の場には登場しない。サークル活動のような集団研修を禁じるマネジメントが行われている場合すらある。

サークル活動は各教科ごとの特定の専門領域に分かれていることが多い。地域の学校に勤務する教師が、自主的に自分の専門とする教科やこれから力を入れようとしている教科の研修のために、放課後や休日に定例で開催されているサークル活動に参加する。場所は学校の理科室、社会教育関係の諸施設等さまざまである。理科室で実施されている場合、その学校の校長は CoP の存在を知ることができるが、他校に勤務する教師も参加している。

サークルでは、授業プランや教材の工夫、日頃の指導で抱えている問題を持ち寄り討論が行われる。サークルでの討論の目的は、工夫や問題のオリジナリティを評価するためではなく、工夫を共有し発展させたり、問題の解決に向けて知識や経験を交換したりするためである。経験豊かなベテラン教師が参加している場合には、ベテランの持つ知識と技能を実践的状况と関連付けながら共有できる。さらに、ベテラン教師が工夫したり問題を解決したりする姿を見て、若手教師は目標となる教師像を形成していく。

多様化する学校現場と複雑化する教育問題に教師が対応するには、個々の課題を的確に理解し、解決策を

粘り強く探究し続ける能力が要求される。サークル活動では、実践的状况に位置づけられた課題に繰り返し取り組むことにより、そうした能力を育成する教師教育が非公式に実現している。校長に求められるマネジメントは、こうした活動を禁止したり、管理したりすることではなく、理解を示し、側面から適切に支援することである。

3. 事例について

本稿では、北海道の理科サークルを事例として分析する。このサークルの参加者の多くは、札幌市を中心とする半径およそ 50 km 圏内の小中学校に勤務する理科教師である。参加者数に増減はあるが、平均して約 30 名ほどである。毎月第 3 金曜日の夜に、札幌市内の公立中学校の理科教室で定例の研究会を開催している。

事例とした広域のサークルでは、月に一度の face-to-face の研究会だけでなく、ふだんの日にメーリングリストを活用して参加者相互のやり取りを続けている。以下では、このメーリングリスト上のやり取りをネットワーク分析することで、理科教師のサークルが CoP として機能していることを示し、各参加者がどのような役割を果たしているかを明らかにする。

知識の共有と問題解決というサークル活動の具体例として、2003 年 12 月から 2004 年 10 月にかけてメーリングリスト上で討論されたパピルス紙の作製と変色の問題を取り上げる。このサークルには大学の技官が参加しており、サークル参加者がその大学を訪問した際に、技官が勤務する施設で栽培されているパピルスを見学した。そのとき茎の一部を譲り受け、それをきっかけとしてサークル内でパピルス紙の作製が始まった。パピルスの茎を薄く切り取り、それらを重ねて圧着することでパピルス紙を作製するのだが、作製したパピルス紙を放置しておくとその色が褐色に変化してしまう。パピルス紙作製のさまざまな工夫についてサークルで討論し、要求される知識と技能を参加者が共有していく過程、褐色化を防ぐという課題を解決するための活動について検討した。

図 1 は、2003 年 12 月から 2004 年 10 月の間にメーリングリストに発信されたメールの数と、その中でパピルスに関連する内容のメールの数を毎月総計してプロットしたものである。メーリングリストへの送信は毎月 400 通以上あり、パピルス関連のメール数の変化とは無関係に、参加者の校務の多忙さや別の話題についてのやり取りなどの影響で増減している。こう

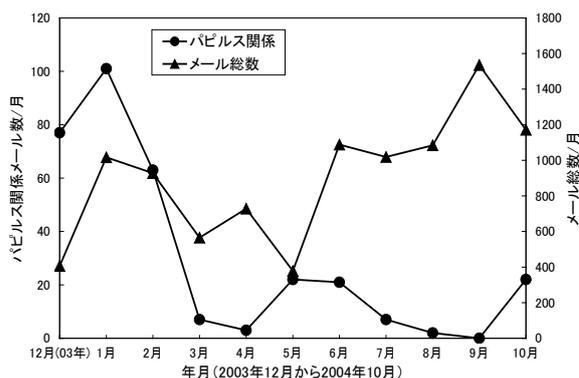


図1 メーリングリストに発信された毎月のメール数

▲はメーリングリストに発信された毎月の全メール数、●はその中でパピルス作製等の話題に関連している毎月のメール数。

した傾向は、すべての参加者がパピルスの話題にメーリングリスト上で関与していたわけではないこと、話題の提供や選択については個々の参加者の自由な判断に任されていることによると考えられる。

2003 年 12 月から翌年 2 月にかけてパピルス関連のメール数が多いのは、パピルス紙作製方法の検討報告や工夫についての相談が出される中で、パピルスの圧着や褐色化という課題が明らかになり、その解決に向けての討論が集中的に行われたことによる。メーリングリスト上でこの討論に関与したサークル参加者は 20 名であった。この 20 名の参加者相互で 2003 年 12 月と翌年 1 月にやり取りされたメールをダイグラフで表現したのが図 2 である。参加者を v1 から v20 とし、 v_i と v_j を結ぶ矢印は、 v_i が差出人で、主として v_j に向けたメールを発信したことを意味する結合 (arc) である。矢印に付された数字は発信され

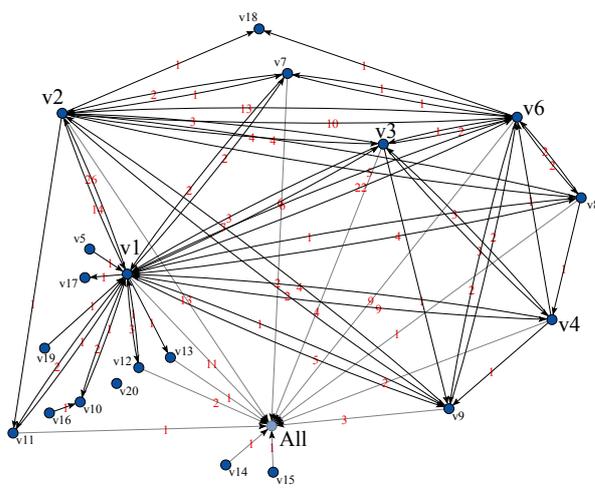


図2 パピルス関連のやり取りを示すダイグラフ

パピルスに関連したやり取りをメーリングリストで行ったサークル参加者は v1 から v20 である。個々の参加者からサークル全体に向けて発信されたメールについては、21 番目のノード "All" を設け、各参加者と All との結合として示されている。

たメールの件数である。メーリングリストの場合、個々の参加者がサークル全体に向けて発信するという内容のメールが少なくない。そのようなメールを各参加者の結合で表現すると、すべてのノードが結合された完備グラフになってしまう。そのため21番目のノード“All”を設け、各参加者がサークル全体に向けて発信したメールは、参加者とノード“All”を結合する矢印として表現した。v20が孤立しているのは、この2ヶ月の間にメールを発信せず、v20宛のものもなかったからである。

4. ネットワーク分析の結果

図2のダイグラフが表わすネットワークを分析し、入次数 (indegree)、出次数 (outdegree)、媒介値 (betweenness) を求めた結果が表1である⁵⁾。あるノードの入次数とはそこに入って来る結合の総数、出次数とはそこから出て行く結合の総数であり、本稿ではネットワークが完備ダイグラフであるとしたときの結合数で規格化している。入次数、出次数、媒介値の導出には、21番目のノード“All”を除いたダイグラフを用いた。

ネットワーク分析の結果を用いて、v1からv20の参加者を表1にあるように3つのクラスターに分類することができる。表にある入次数、出次数、媒介値の数値は、そのクラスターに属しているノードの平均値である。v1は入次数、出次数、媒介値のすべてにおいて高い数値を示し、単独でクラスターとして分類されている。2番目のクラスターは、v2、v3、v4、v6、v7、v8、v9から構成される。入次数と出次数はv1の1/3から半分程度であり、媒介値は0である。

この結果から、v1が他の参加者一人ひとりに向けてメールを発信しており、それを受けた者がv1宛に返信することで、参加者間にv1を介した結合が形成されていることがわかる。図1に示されたパピルス関連のメールから、各参加者がノード“All”に発信した件数の割合を調べると、v1は13% (114件中)、

クラスター	入次数 (indegree)	出次数 (outdegree)	媒介値 (betweenness)	参加者
1	0.63	0.63	0.33	v1
2	0.23 (0.08)	0.26 (0.10)	0.01 (0.01)	v2, v3, v4, v6, v7, v8, v9
3	0.04 (0.04)	0.03 (0.03)	0.00 (0.01)	v5, v10 ~ v20

表1 ネットワーク分析の結果

図2のダイグラフからノード“All”を除いたネットワークの分析結果を示す。括弧内の数値は標準偏差。

v2は29% (75件中)、v3は41% (34件中)、v6は35% (41件中) 等となる。v1はパピルス関連のメールを一番多く発信しているにもかかわらず、参加者全員に向けての発信は少ない。

サークルの参加者全員が、定例の研究会での実践やメーリングリストでのやり取りを通して、パピルス紙の作製と変色の問題についての知識を共有できたのだが、メーリングリストでの問題解決の過程で特に積極的に活動したのは参加者v1、v2、v3、v4、v6であった。これら5名の参加者がメーリングリストに発信したメールの月毎の数をプロットしたのが図3である。

図3にある参加者v6のメーリングリストへの発信数の変動は、図1に示されたパピルス関連のメール総数の変動と似ている。v6は札幌市に古くからある別の理科サークルに参加しているベテラン高校教師である。事例として取り上げた広域のサークルでは新しく来た参加者といえる。興味深い課題が議論されているときには、こちらのサークル活動にも精力的に取り組んでおり、メーリングリストへの発信もそれに合わせて行われている。v6の他にも3名 (2名は小中学校のベテラン理科教師、1名は大学教師) が札幌市のサークルから参加しており、助言者として重要な役割を果たしている。今回の問題については、v6が資料や仮説を提案し解決に大いに寄与した。

参加者v2は大学に勤める生物学を専門とする若い技官である。パピルスの提供だけでなく、専門的立場からの助言や勤務時間外に行った実験結果の報告、学校現場の教師には手に入りにくい文献等の情報を的確に提供した。メーリングリストでの討論とその成果を整理した文書をサークル参加者が共有するサーバーに適宜アップロードするという活躍もあった。v4は生物学を専門とする大学教師で、専門的立場からの助言者として活動した。リグニンという物質との関係を示

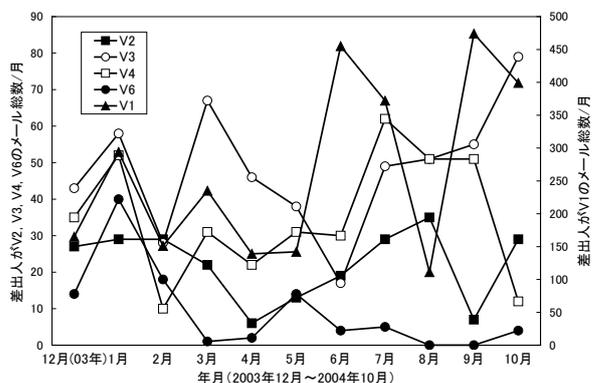


図3 v1、v2、v3、v4、v6を差出人とするメールの月毎の数

唆するメールは、パピルス紙の圧着と変色についての討論を展開していく上で重要な助言であった。v8は青森のサークルに所属している理科教師であるが、メーリングリストを通して北海道のサークル活動に参加している。v8はリグニンがポリフェノールへと変化するという重要な情報の提供者であった。

パピルス紙の作製と変色の問題解決に向けてのサークル活動の物語の詳細は紙幅の都合で省略するが、特徴的な参加者の役割を図4に示す。ここでは、CrossとPrusakが提案する役割分類に従った⁶⁾。ただし、Crossらの定義するcentral connectorは参加者の多くが相談に来る入次数の高い人物であるが、今回のメーリングリストの分析では、参加者一人ひとりに適切にメールを発信し、その結果として受信するメール数も増えている人物、つまり出次数の高い人物であるv1とした。

5. 教師教育プログラム

理科教師のサークルをCoPと考え、その活動を分析した。以下では、そうした結果から、教師教育プログラムづくりで検討すべき点は何かを考察する。

サークル活動自体はオーダーメイドの教師教育プログラムである。教師の非公式なサークル活動は、自主的に形成された実践のネットワークであり、そこでは知識と技能が共有され、問題解決に向けての研究交流が行われている。ベテランから新人への経験や暗黙知の継承もある。CoPに参加する教師は、こうした活動全体から自分自身のための研修プログラムを構成している。

ただし、サークルでの活動は常にCoPであるとは限らない。本稿の事例のように、パピルス紙の作製と変色の問題という、参加者が興味を持って取り組める

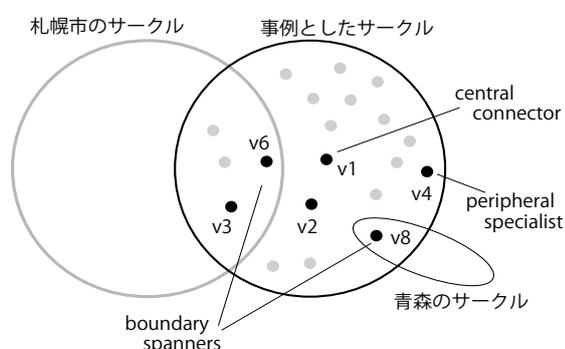


図4 参加者の役割

パピルス関連の活動における参加者の役割の図示。v1は個々の参加者へのメールを発信することによりcentral connectorとしての役割を果たしている。v4は周縁的参加であるが専門家としての知識提供を行っている。v6やv8は他のCoPと結びつける役割も担っている。

話題があるかどうか強く依存する。そうした話題がないときのサークルは、理科教育に関心を持つ人々が何か役に立つ情報にアクセスしようと集まるコミュニティ・オブ・インタレスト⁷⁾になる傾向がある。

公的機関の教師研修プログラムでは、教師が興味、関心を抱くであろうと想定される話題が逐次提示される。しかし、そうした組織化されたプログラムは、実践との結びつき、ダイナミックさ、多様性の高さにおいて、サークルで展開されるCoPには及ばないだろう。

サークルにおいて、CoPとしての活動を維持し、進化させるためには、活動をコーディネートするv1のようなcentral connectors—これは一人とは限らない—の活躍が鍵となる。同様に、組織化された教師研修プログラムの中でも、参加者とスタッフが鍵となる役割を適切に果たしている研修活動が具体化できるかどうか問われる。

大学等の教職課程における教育プログラムを考えた場合、学生がこうしたサークルに参加し、そこでの活動を通して学ぶことが考えられる。新任教員がサークル活動を通して学ぶであろうさまざまな事柄は、学生にとっても有益なはずである。ただし、学生は新任教員ではないため、他のサークル参加者へ提供できる知識や技能、経験に乏しい。また、実践と結びついた討論や一連のサークル活動を理解できるかどうかも課題となる。

参考文献

- 1) 本稿では、ネットワーク分析のソフトウェアとして、Pajekを用いた。Pajekについては、De Nooy, W., Mrvar, A., and Batagelj, V. (2005). *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*. New York: Cambridge University Press.
- 2) エティエンヌ・ウェンガー、リチャード・マクダーモット、ウィリアム・M・スナイダー (2002) 『コミュニティ・オブ・プラクティス』 翔永社
- 3) たとえば、Coakes, E., Clarke, S. (eds.), (2006). *Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management*. Hershey, PA: Idea Group Reference.
- 4) 前掲書3)
- 5) ネットワーク分析については、Wasserman, S., and Faust, K. ([1994] 1997). *Social Network Analysis*. New York: Cambridge University Press. を参照のこと。CoPの分析例については、たとえば、Créplet, F., Dupouët, O., and Vaast, E. (2003). Episteme or Practice? Differentiated Communitarian Structures in a Biology Laboratory. In Huysman, M., Wenger, E., and Volker, W. (eds.), *Communities and Technologies*. Dordrecht, Neth: Kluwer Academic Publishers.
- 6) Cross, R., and Prusak, L. (2002, June) "The People Who Make Organizations Go - or Stop" , *Harvard Business Review*, 104-112.
- 7) 前掲書3) の82頁を参照のこと。