

レビュー: ソーシャル・ネットワークとマーケティング研究

- ①—— はじめに
- ②—— 分野横断的研究
- ③—— マーケティングにおけるソーシャル・ネットワーク研究
- ④—— まとめと今後の課題

大西 浩志

● ミシガン大学 ロス・スクール・オブ・ビジネス

①—— はじめに

近年、ソーシャル・ネットワークをマーケティングに活用する事例が、注目を集めている。マーケティング実務においては、2005年にNews社が、若者向け米国のソーシャル・ネットワーク・サイトの大手MySpaceを5億8,000万ドルで買収している。また、Microsoft社は、2007年、Facebookに2億4000万ドルを出資して同社株式の1.6%を取得し、さらに買収の準備を進めていると報道されている¹⁾。Nielsen Onlineによると、2007年末の段階で、FacebookとMySpaceには、それぞれ約1億人、LinkedInには、2千万人の登録者がいると報告されている。一方、マーケティング研究においては、2008年6月に開催されたINFORMSのマーケティング・サイエンス学会で、ソーシャル・ネットワークの特別セッションが連続6回設定され、関連する研究が27本報告された。

本稿では、これらの動向を踏まえて、特に近年のマーケティング研究における、ソーシャル・ネットワークを扱った論文を概観する。

ただし、ここでのソーシャル・ネットワークは、MySpaceのようなオンライン・コミュニティに限定せず、医師が新薬の情報を共有するネットワークのような、特定目的の職業的・専門的ネットワークや、携帯電話で通話する仲間などの通信ネットワークも含む。つまり、個々の人間が、何らかの方法によって、相互に情報伝達可能なネットワーク構造を持つとき、それらをソーシャル・ネットワークとして扱う。また、実際にデータを分析した実証研究論文を主に紹介し、理論研究や実験データを用いた論文については、本稿では詳述しない。

②—— 分野横断的研究

ソーシャル・ネットワーク研究の一つの特徴は、分野横断的ということである。研究分野は、社会学、応用数学、経済学など多岐に渡っている。後述するマーケティングにおけるソーシャル・ネットワーク研究でも、これらの先行研究の成果を取り入れた研究が行われている。

社会学では、主に、ネットワークの構造に関する研究が行われている。古くは、疫病の伝播ネットワーク研究 (Coleman, Katz and

Menzel 1966; Schelling 1971; Granovetter 1973, 1978; Burt 1987), オピニオン・リーダーや社会的地位の研究 (Bothner, Kim and Lee 2006; Watts and Dodds 2007) などがある。

応用数学 (ネットワーク理論) では, スモール・ワールド現象 (世界中の誰とも平均6人を仲介すれば繋がる) の理論モデル研究 (Watts and Strogatz 1998) やネットワークの連結数の閾値を数値計算するカスケード・モデル (Dodds and Watts 2004; 2005) などがある。

③ マーケティングにおけるソーシャル・ネットワーク研究

インターネット上でのソーシャル・ネットワーク・サイトの流行によって, メンバーの行動データが, 大量に容易に入手できるようになったことで, 近年, マーケティングにおけるソーシャル・ネットワーク研究が, 数多く行われるようになってきている。

ソーシャル・ネットワーク研究で用いられている統計モデルには, 大きく分けて, 受動的相互作用 (passive interaction) モデルと能動的相互作用 (active interaction) モデルがある。受動的相互作用モデルでは, エージェントの状態変化は, ネットワークの他のエージェントの行動ではなく, 状態のみによって外生的に影響を受ける。受動的相互作用モデルの例として, バス・モデル (Bass 1969) のような普及モデルでは, エージェントが製品を採用する確率が, 既に製品を採用している他のエージェントの数による関数になっている。すなわち, 個々のエージェントの行動ではな

く, 全体のシェア (採用数) のみが, 他のエージェントに影響を及ぼしている。

歴史的には, 受動的相互作用モデルが能動的相互作用モデルに先行する。しかし, 近年のソーシャル・ネットワーク研究で用いられているモデルの多くは, 能動的相互作用モデルである。以下では, 受動的相互作用モデルを用いた研究 (ソーシャル・ネットワーク研究に限定しない) について概観し, 次に, 能動的相互作用モデルの研究を詳しく紹介する。また, 能動的相互作用モデルをデータに適用する際に問題となる, 識別問題についても解説する。

1. 受動的相互作用モデル

受動的相互作用モデルの定義は, エージェントの行動が, 少なくとも以下の条件の一つを満たしていることである。(1) 個々エージェントの行動が, 他のエージェントの状態を変化させない。普及モデルの例では, 他のエージェントの採用数 (シェア) を変化させない。(2) 個々エージェントの行動が, 他のエージェントの採用行動を変化させない。(3) 個々エージェントの行動が, 他のエージェントの状態の選択確率を変化させない。

受動的相互作用モデルの代表例として, (疫学的) 疾病伝播モデル, 製品普及モデル, 空間モデルがある。疾病伝播モデルは, 集団の中で病気が伝播する速度を予測することを目的としている (e.g., Durett 1999; Van den Blute and Wuyts 2007)。典型的な疾病伝播モデルは, エージェントの状態を, 感染前 (Susceptible), 感染 (Infected), 治癒 (Recovered) に分類し, エージェントは, それらの状態をランダムに移動すると仮定する。

したがって、これらのエージェントは受動的である。なぜなら、エージェントの状態は、集団の状態のみに依存し、他のエージェントの行動自体には影響されないからである。製品普及モデルは、これらの疾病伝播モデルをマーケティングに応用したものである。例として、上述したバス・モデルでは、他のエージェントのシェア（採用数）が、線形にエージェントの製品採用確率に影響する。バス・モデルは、S字型の普及曲線であり、典型的な集計済みデータに対して、良く適合する。しかしながら、個人の異質性や、未観測の時変変数の影響を考慮しておらず、推定結果には集計バイアスが内在することが指摘されている（Glaeser, Sacerdote and Scheinkman 2003）。最後に、空間モデルは、距離、もしくは属性の近いエージェント間の相関構造を推定することを目的としている（e.g., Yang and Allenby 2003）。これらのモデルも、エージェント個人の行動は、互いに影響を与え無いことから、受動的相互作用モデルである。

2. 識別問題

能動的相互作用モデルを詳述する前に、実験以外の方法で、データからネットワーク・モデルを用いて推定を行う場合に、注意が必要だと指摘されている3つの識別問題について説明する。これらの識別問題は、エージェント間の行動の因果の方向を推定するために生じる問題である。なぜなら、限られたデータからは、見せ掛けの因果関係と、ネットワークによる因果関係を識別することは不可能だからである。（受動的相互作用モデルは、エージェントの行動ではなく、状態の相関関係を対象としているため、この識別問題は生じ

ない。）

(1) 内生的グループ構築問題（Endogenous group formation）は、例えば、エージェントの嗜好の類似性によって、異なるネットワークに属するエージェントが、見掛けの上で同一の行動を取ってしまうことである。したがって、分析者は、エージェントが同一の行動を取っているからといって、それらのエージェントを同一のネットワーク・グループに分類することはできない。例えば、グループの定義は、距離的親近性などを基に、外性的に与えられなければいけない。例えば、Nair, Manchanda and Bhatia（2006）は、医師のネットワークを、実際に、医師に調査したネットワーク・データを用いて外性的に定義している。また、Hartman and Yildiz（2006）では、ゴルフ仲間のネットワークを、同じ時間帯にクレジットカードを使用したペアをパートナー・ネットワークと定義している。

(2) 未観測の相関変数（Correlated unobservables）、特に、未知の時変変数の影響も、識別問題の原因となる。ネットワークは、動的に構築されるため、未知の時変変数の影響とネットワーク構築の影響を分離することが、困難であるからである。データが入手可能であれば、適切な操作変数を導入することによって、問題を解決することができる。また、固定効果変数や、difference-in-difference モデルを用いることによって、ある程度、問題を緩和することが可能であるが、未知の時変変数の影響を、完全に排除することはできない²⁾。

(3) 同時性問題（Simultaneity）は、エージェントの意思決定と他のエージェントの意思決定のどちらが、先に原因となったか特定で

きないことにより生じる。また、あるエージェントの行動が、他のエージェントの行動に影響し、同時に、他のエージェントの行動が逆に影響を与えることもあり、この問題は“reflection problem”とも呼ばれる (Manski 1993)。操作変数を用いることで、この問題を解決できる (Manchanda, Xie and Youn 2007)。しかしながら、操作変数の選択基準として、あるエージェントの意思決定のみに影響し、他のエージェントの行動には関与しないことが必要であり、適切な操作変数を見つけることは、しばしば困難である。他の方法として、均衡条件をモデルに組み込むことにより、同時性問題を解決することもできる (Hartman and Yildiz 2006)。

データを用いてエージェントの行動の因果関係を分析する際、上記の識別問題は避けることができない。これらの問題を解決するためには、付随するデータが豊富であることが必要である。内生的グループ構築問題を解決する一つの方法は、外性的にグループの定義を与えることであるが、そのグループはエージェントの行動データからではなく、それ以外のデータから定義されなければならない。一方、操作変数を用いる場合も、適切な操作変数は、エージェントの行動データと強く相関してはならない。例えば、Manchanda, Xie and Youn (2007) は、同時性問題を解決するために、一時点前の医師グループの新薬採用確率を、操作変数として導入している。一時点前の個別の医師の行動は、その後の行動に強く相関するが、現時点の医師グループの行動とは弱い相関しかないと、操作変数選択の基準を満たしている。適切な操作変数を見

つけることは、しばしば困難であるが、識別問題を解決するために有効な手段である。

3. 能動的相互作用モデル

近年のソーシャル・ネットワーク研究で用いられているモデルの多くは、能動的相互作用モデルである。上述の定義の通り、能動的相互作用モデルは、エージェントの状態よりも、その行動に着目しているため、全体の状態(シェア)よりも、詳細な個人レベルでの分析が可能となる。以下、能動的相互作用モデルを用いた研究を、(1) ネットワーク発生・発展の研究、(2) オピニオン・リーダーの役割の研究、(3) ネットワーク内普及の研究に分類して解説する。

(1) ネットワーク発生・発展の研究

近年のマーケティングにおけるソーシャル・ネットワーク研究で、最も多く取り上げられているのが、ネットワークの発生、および発展の研究である。これらの研究では、動的なネットワークの発展が、どのような要因によって影響を受けるのか、また、その発展の経路が研究対象である。

ネットワーク発展の要因として、ネットワークの構造、二者間の関係、エージェントの属性(性別、年齢)などが挙げられている。ネットワーク構造を要約する指標は、過去の研究で数多く提案されている。社会学などのネットワーク分析で用いられる、リンクの平均数(degree effect)とリンクの密度(clustering effect)が、マーケティング研究においても使われ、ネットワーク発展の要因と確認されている(Katona, Zubcsek and Sarvary 2007)。また、ネットワーク構造の指標として、

嗜好などを同じくする仲間 (homophily) の影響も指摘されている。仲間は、潜在変数による親近度 (Narayan and Yang 2007), 外性的に定義した友人関係 (Trusov, Bodapati and Bucklin 2006) などによって定義されている。二者間の関係は、ネットワーク全体の構造ではなく、特定の二者間のエージェントの関係に着目した指標である。Narayan and Yang (2007) によると、二者間の関係は、因果関係の無い相互関係 (reciprocity), 方向性を持った関係 (duality), そして嗜好などを同じくする仲間 (homophily) に分類される。

ネットワーク発展の経路は、動学的モデルを用いて、理論面と実証面で研究されている。実証的研究としては、個別エージェントのネットワークへの参加確率を普及モデル (微分方程式) で推定するもの (Katona et al. 2007) やエージェント間のリンクが構築されるタイミング (経過時間) をハザード・モデルで推定するもの (Narayan and Yang 2007) がある。

(2) オピニオン・リーダーの役割の研究

オピニオン・リーダーを特定し、その影響力を知ることは、マーケティング、特に実務において重要である。オピニオン・リーダーは、口コミの起点であり、彼らの行動の影響は、ネットワークの中を伝播する間に、雪だるま式に増大する。例えば、マーケターは、オピニオン・リーダーのみに接触することで、ネットワーク全体に接触するよりも効率的に対話することができる。また、ネットワーク研究では、このように一人のエージェントからネットワーク全体に対して、影響が連鎖によって増大することを、社会的乗数 (Social multiplier) と呼ぶ。

前述の通り、内生的グループ構築問題による識別問題のため、実証分析では、外性的にオピニオン・リーダーを定義する必要がある。例えば、直接調査によりオピニオン・リーダーを特定する (Nair et al. 2006), 他のエージェントからの信頼度を代理変数にする (Narayan and Yang 2007), 実際に影響を受けた他のエージェント数を事後的にカウントする (Katona et al. 2007) などの定義が用いられている。それらの実証研究では、オピニオン・リーダーのネットワークへの影響が示唆されている。Nair et al. (2006) は、医師間ネットワークにおける処方回数について、調査で特定したオピニオン・リーダーによる社会的乗数を推定している。

(3) ネットワーク内普及の研究

ネットワーク内普及とネットワークの普及は、区別される。ネットワークの普及は、ネットワークの発展であり、エージェントがネットワークに参加する行動である。一方、ネットワーク内の普及には、情報の普及 (口コミ) と製品・サービスの普及がある。

ネットワーク内の口コミ研究は、従来の口コミ研究を、ネットワーク、特にオンライン・ネットワークに発展させたもので、数多く存在する。口コミを評価する指標として、口コミの量、分散、好意度 (ポジティブ/ネガティブ) が、対象となる商品・サービスの評価や売上と関連しており、売上予測などにおいて重要な指標となっている (Godes and Mayzlin 2004; Liu 2006 など)。

ネットワーク内での製品・サービスの普及は、現時点で研究が進んでいない分野である。その主要因は、研究者が利用可能な製品・サ

サービスの普及データが整備されていないためである。数少ない実証研究として、医師間ネットワーク内の新薬普及 (Manchanda et al. 2007) や通信ネットワーク内での新サービスの普及 (Hill, Provost and Volinsky 2006) などがある。

受動的相互作用モデルと能動的相互作用モデルの区分は、それらの応用での、マーケティング戦略決定に大きな違いをもたらす。受動的相互作用モデルは、社会的乗数（ネットワークによる連鎖効果）の影響をより強く推定するため、初期のわずかなマーケティング政策の違いでも、大きな結果の相違をもたらすことになる。さらに、受動的相互作用モデルは、同時性問題などの識別問題を含むため、その推定結果などの解釈には注意が必要である。

④ まとめと今後の課題

近年のソーシャル・ネットワーク・サイトの隆盛は、ビジネスとして、また、マーケティングの研究対象として注目を集めている。また、オンラインのデータが容易に大量に入手できるようになったことで、マーケティングの実証研究が数多く行われるようになってきている。本稿では、それらの実証研究論文を中心に、近年のソーシャル・ネットワークを扱ったマーケティング研究を紹介した。

それらの研究では、能動的相互作用モデルを使ってデータ分析している。能動的相互作用モデルは、エージェントの状態よりも、その行動に着目しているため、全体の状態（シェア）よりも、詳細な個人レベルでの分析が

可能となる。本稿では、既存研究を、ネットワーク発生・発展の研究、オピニオン・リーダーの役割の研究、ネットワーク内普及の研究に三分類して紹介した。しかしながら、動的なネットワークの発展要因、およびその発展経路の研究は盛んであるが、本来のマーケティング研究の課題である、製品・サービスのネットワーク内での普及は、まだわずかな研究しか行われていない。利用可能なアウトプット・データが整備されていないことが、主な原因であるが、さらなる研究事例が必要である。さらに、実データを用いた能動的相互作用モデルには、識別問題が存在するため、分析段階での操作変数の選択や、結果の解釈において注意が必要である。

最後に、ソーシャル・ネットワーク研究の最大の特徴は、分野横断的に研究が行われている点である。社会学、応用数学、経済学では、マーケティングに先行して研究が行われており、多くの知見が蓄積されている。今後のマーケティング研究では、他の分野と共同し、さらにマーケティング独自の視点を追加した研究が必要になると考えられる。

注

- 1) The New York Times, "At Social Site, Only the Businesslike Need Apply," June 18, 2008.
- 2) 操作変数法, 固定効果変数, difference-in-difference モデルについては, 計量経済学のテキスト, G.S. Maddala 著 (佐伯訳) 「計量経済分析の方法」, W. H. Greene 著 (斯波, 中妻, 浅井訳) 「経済学体系シリーズ: グリーン計量経済分析 I/II」などを参照。

参考文献

- Bass, F. M.(1969), "A new product growth model for consumer durables", *Management Science*, 15, pp. 215-227.
- Bothner, M. S., Y. K. Kim and W. Lee(2006), "Primary

- Status, Complementary Status, and Capital Acquisition in the U.S. Venture Capital Industry," Working Paper, University of Chicago.
- Burt, R. S.(1987), "Social Contagion and Innovation: Cohesion versus Structural Equivalence," *American Journal of Sociology*, 92(May), pp. 1287-1335.
- Coleman, J. S., E. Katz and H. Menzel(1966), *Medical Innovation*, New York: Bobbs-Merrill.
- Dodds, P. S. and D. J. Watts(2004), "Universal Behavior in a Generalized Model of Contagion," *Phys. Rev. Lett.*, Vol. 92, article 218701.
- Dodds, P. S. and D. J. Watts(2005), "A Generalized Model of Social and Biological Contagion," *Journal of Theoretical Biology*, Vol. 232, pp. 587-604.
- Durrett, R.(1999), "Stochastic Spatial Models," *SIAM Review*, 41, 4, pp. 677-718.
- Glaeser, E. L., B. I. Sacerdote and J. A. Scheinkman(2003), "The Social Multiplier," *Journal of the European Economic Association*, 1(April-May), pp. 345-353.
- Godes, D. and D. Mayzlin(2004), "Using Online Conversations to Study Word-of-Mouth Communication," *Marketing Science*, 23(4), pp. 545-560.
- Granovetter, M.(1973), "The Strength of Weak Ties," *American Journal of Sociology*, 78(May), pp. 1360-1380.
- (1978). "Threshold Models of Collective Behavior," *American Journal of Sociology*, Vol. 83, No. 6, pp. 1420-1443.
- Hartmann, W. R. and V. T. Yildiz(2007), "A Structural Analysis of Joint Decision-Making," Working Paper, Stanford University.
- Hill, S., F. Provost and C. Volinsky(2006), "Network-Based Marketing: Identifying Likely Adopters via Consumer Networks," *Statistical Science*, Vol. 21, No. 2, pp. 256-276.
- Hoff, P. D., E. Raftery, and M. S. Handcock(2002), "Latent Space Approaches to Social Network Analysis," *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 97, No. 460, pp. 1090-98.
- Katona, Z., P. P. Zubcsek and M. Sarvary(2007), "Joining the Network: Personal Influences as Determinants of Diffusion," Working Paper, INSEAD.
- Liu, Y.(2006), "Word of Mouth for Movies: Its Dynamics and Impact on Box Office Revenue," *Journal of Marketing*, 70(July), pp. 74-89.
- Manchanda, P., Y. Xie and N. Youn(2007), "The Role of Targeted Communication and Contagion in Product Adoption," *Marketing Science*, forthcoming.
- Manski, C. F.(1993), "Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem," *Review of Economic Studies* 60, pp. 531-542.
- Narayan, V. and S. Yang(2007), "Modeling the Formation of Dyadic Relationships Between Consumers in Online Communities," Working paper, NYU.
- Nair, H., P. Manchanda, and T. Bhatia(2006), "Asymmetric Peer Effects in Physician Prescription Behavior: The Role of Opinion Leaders," Working Paper, Stanford University, Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=937021>.
- Nam, S., P. Manchanda, and P. K. Chintagunta(2007), "The Effects of Service Quality and Word of Mouth on Customer Acquisition, Retention and Usage," Working paper, University of Chicago.
- Schelling, T.(1971). "Dynamic Models of Segregation," *Journal of Mathematical Sociology*, 1, pp. 143-186.
- Trusov, M., A. V. Bodapati and R. E. Bucklin(2006), "Your Members are Also Your Customers: Marketing for Internet Social Networks," Working paper, University of Maryland.
- Van Den Bulte, C. and S. Wuyts(2007), *Social Networks and Marketing*, Marketing Science Institute, Cambridge, MA.
- Watts, D. J. and P. S. Dodds,(2007), "Influentials, Networks, and Public Opinion Formation," *Journal of Consumer Research*, Vol. 34(December), pp. 441-458.
- Watts, D. J. and S. H. Strogatz(1998), "Collective dynamics of small-world networks," *Nature* 393, pp. 440-442.
- Yang, S., and G. Allenby(2003), "Modeling Interdependent Consumer Preferences," *Journal of Marketing Research*, Vol. XL(August 2003), pp. 282-294.

大西 浩志 (おおにし ひろし)

1996年大阪大学経済学部卒業, 1998年同大大学院経済学研究科経営学専攻博士前期課程修了。1998年-2005年株式会社ビデオリサーチ。2005年より, ミシガン大学ロス・スクール・オブ・ビジネス 博士課程マーケティング専攻在学。