

# ABSと接点確率を利用したネットワーク・マーケティング

江頭進<sup>1</sup>・斉藤宗香・田口仁<sup>2</sup>

## 1. はじめに

この研究は、生活者相互間の口コミによる情報伝達や、CGMと呼ばれる双方向的な情報発信メディアの存在を前提とした場合の広告戦略の可能性を、エージェントベース・シミュレーションモデル(以下ABSと略)を利用して考察したものである。本稿では最終的に複雑化している現在の市場に対して、ABSを用いてより有効な広告・宣伝戦略を見つけ出すことを目標としている。そして、そのためのABSのマーケティングへの応用にかんする概念モデルを提供するとともに、対象の基本的な性格を分析し、より発展的あるいは実用的なモデルの開発の参考にする。

## 2. モデルの基本的な設定

本稿中のモデルでは、テレビや新聞広告などの既存の一方方向型メディアとSNSや掲示板、携帯電話などの双方向型の情報交換が可能なメディア38種と生活者相互間の情報交換を前提として、生活者がどのように状況を集め、購買行動に結びつけるか、あるいは商品の売れ行きがどのような推移をたどるかを観察する(図1)。

本モデルはADKより提供されたデータをもとに、各エージェントがそれぞれのメディアに接触する確率を産出し活用した。ADKから提供されたデータは、生活者がミネラルウォーターにかんする情報を取得するときに利用した39メディアへの接触頻度である。このデータのうち、ここでは操作変数に用いる「友人から」の項目を除く38メディアへの接触確率、100人分を取り込んで利用している。実際のデータは797人分あるが、人数を100人に限定したのは、計算速度を優先したためであるが、結果には大きな影響はないと思われるし、必要があれば、シミュレーションを大人数に拡張することも可能である。

ここで本モデル内に登場する二種類のエージェント、すなわち生活者エージェント、メディアエージェントを簡単に説明しておこう。

### 生活者エージェント

一般に、生活者は、友人からあるいは各種メディアを通じて商品情報を入手するが、各人が同じように行動するのではなく、それぞれの性格やライフスタイルに合わせて、友人やメディアに接触する確率が変わると考えられる。このモデルでは、ADK-斉藤データを利用し、あるものはテレビや新聞を積極的に読むが、別のものは情報を主にインターネットで入手するといった個人差を取り込めるようになっている。ただし、友人間の接触確率は、

---

<sup>1</sup> 小樽商科大学商学部 e-mail:egashira@res.otaru-uc.ac.jp

<sup>2</sup> アサツーDK

操作変数として外部から与えることとした。したがって、本稿では、友人間の接触確率と購買行動の関係を観察することが主眼となる<sup>3</sup>。具体的には、各生活者エージェントが、100人のエージェント中何%が商品情報を交換し合う友人を持っているかということ进行操作変数としここでは友人確率と呼んでいる。本モデルでは、各エージェントは、友人から情報を入手するが、そのすべてを信じるわけでない

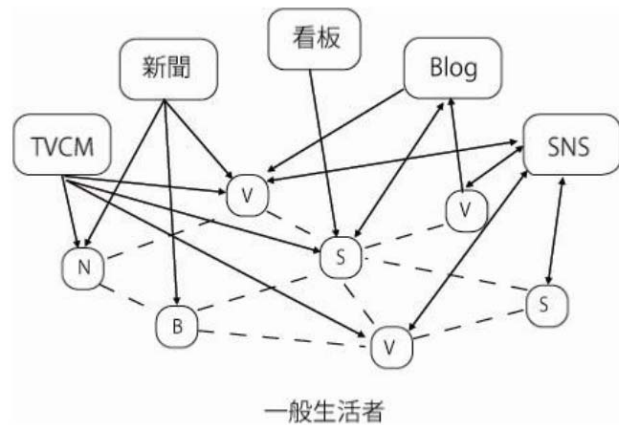


図 1 基本的な状況設定

いと仮定されている。これは、友人と接触しても、その友人が持っている情報をすでに持っていたり、そもそも友人の情報あまり信頼できないものであったりする場合を表現するための仮定である。モデル中では、友人から得た情報は一律3割掛けでしか取り込まないとされている。ただし、全友人均一にすることは必ずしも妥当ではなく、友人ごとに信頼度は異なるとする方が現実的だろう。将来的に一般の生活者の中に情報発信のキーパーソンを探そうとするのであれば、各人の信頼度は差別化する必要があるだろう。

また、本稿中のモデルでは、生活者の購買行動が、市場での商品の評価に左右される状況を再現するために、Leibenstein(1958)の消費者分類にならって、ノーマル、スノップ、ヴェブレン、バンドワゴンの4種類に生活者を分類している。

ノーマルタイプ：購買の意志決定を自分が集めた情報のみによって決定し、外部から左右されないタイプ。

スノップタイプ：他人が興味を示していないものをいち早く見つけ出し、購入するタイプ。他人が興味を持ち始めると急速に、商品に対する興味を失う。

ヴェブレンタイプ：他人が全く興味を持っていないと興味を示さないが、多くの人たちが興味を持ち始めると興味を失うタイプ。顕示性消費と呼ばれる行動を採る。

バンドワゴンタイプ：多くの他人が興味を持って始めて、自分も購買を決定するようなタイプ。流行に左右されやすいタイプである。

この4タイプは、消費者行動の違いを表現するために人為的に導入されたものであるが、後

<sup>3</sup>友人間の接触確率を操作変数としたのは、その他のメディアへの接触確率が視聴率や新聞発行部数、websiteへのアクセス頻度という代替的指標で客観的に観察可能であるのに対して、友人間の情報交換は検証不可能であるということ、Face-to-Faceの情報交換は、顔の見えない情報源とは異なる意味を用いる可能性があり、今後の研究を進める上で特に考える必要があると考えたためである。

に見るように、この4種類のタイプが、ある商品の潜在的需要者の中にどの程度の割合を占めるかは、商品の性格に依存することになる。また、各エージェントの違いが、購買タイミングの違いとなり、商品普及の鍵を握ることがある。

たとえば、iPhoneのような人気が高いが、使い勝手等の評価が未知数である商品が搭乗した場合は、スノッブやヴェブレンタイプの比率が高くなると考えられる。また他の評価を気にせずにApple製品を使い続ける頑固なMacユーザーはNormalタイプと表現されるだろう。この商品では、これらの特殊なタイプがある一定以上いて、それらの評価が市場に流れ始めてから、Bandwagonグループが動き始める、といったストーリーが描けるかもしれない。いずれにしても、この生活者の4タイプの比率は商品ごとに異なるという意味で、商品の属性を反映するパラメータであると言えるだろう。これらの比率は、操作変数として、GPGSimシミュレータのパラメータ・パネルから入力可能になっているが、どのエージェントにどのタイプが割り当てられるかは、ランダムに決定される。

## メディアエージェント

本モデル内では、生活者以外のメディアもすべてエージェント化されて個別の属性や行動ルールを与えることができるようになっている。これは将来の詳細な研究においては、メディアごとの情報の発信の差も付加することができるように備なえたものであるが、本稿中では、特定のメディアが、発信する情報を一定のタイミングで追加すること以上の設定は行っていない。

各エージェントは情報を発信することができるが、その量は時間が経つにつれて徐々に減少する。本モデルの中では、各メディアともに初期的には100の情報が発信されるが、その量は徐々に減少し、第100ターンにはゼロになる。

メディアエージェントのうち、SNS、掲示板、Blog、携帯電話だけは途中生活者エージェントがアクセスすれば情報量が増加するようになっている。これらの双方向性をもったメディアエージェントは、CGMの効果を検証するために導入されている。

## 2.2 その他の設定

本モデルでは利用したデータが、ミネラルウォーターであるということから、一回切りではなく、間隔を開けて何度も購入を繰り返すような商品を仮定した。始めて商品を買うタイミング（開始後5ターン以内）と再購入するまでの間隔（15ターン以内）は、最初に各生活者にランダムに与えられる。

## 2.3 観察される変数

本稿では、各生活者が集めた情報量がどのような変化を見せるか、そしてそれが購買行動に対してどのような影響を示すかを観察する。そのため、十分な情報を持って、商品を購入してもいいと思っているエージェントの数（潜在的購買者数）と他人の動向を見なが

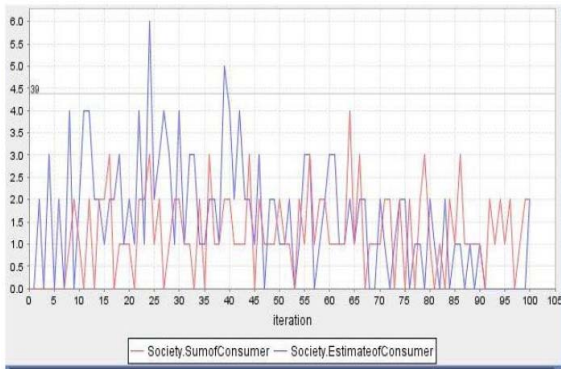


図 2 友人確率 0%

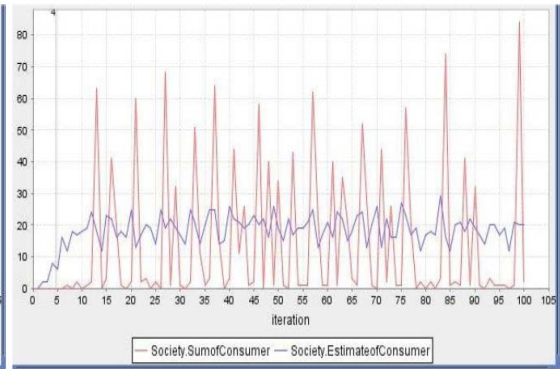


図 3 友人確率 1%

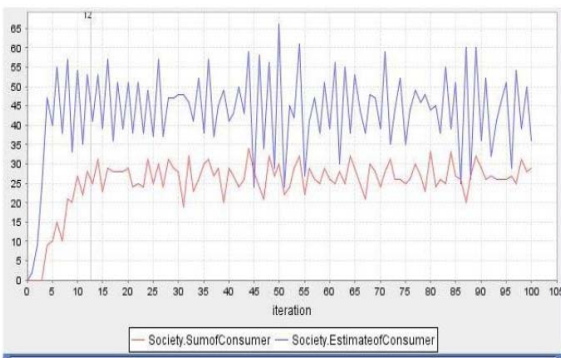


図4 友人確率 3%

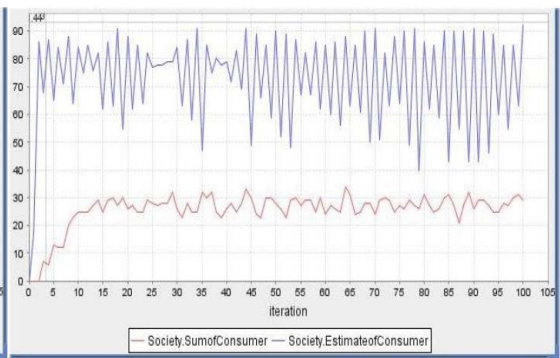


図5 友人確率 10%

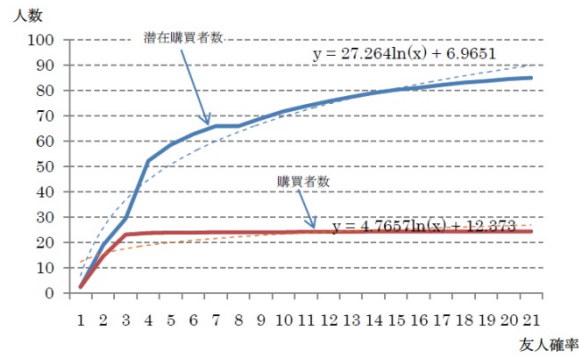


図 6 友人確率と、潜在購買者数と購買者数の関係

ら、実際に購買を決定するエージェントの数（購買者数）を観察する。もちろん、各エージェントが持つ情報量の平均を直接観察することもできるが、これは結局潜在的購買者数に反映される。逆に潜在的購買者数を調べておけば、それと購買者数の差を観察することで、構造的な考察も可能となる

### 3 結果の考察

最初に基本的な挙動を調べた。各タイプの比率はNormal10%, Snob5%, Bandwagon80%である。

#### 3.1 口コミの観点からのメディア分類とその基本的な効果

このモデルの中に存在するメディアは、相互性の程度という観点から三つに分類される。

- (1) 生活者間の文字通りのFace-to-Faceによる情報伝達。情報供給者＝情報需用者という構造を持つ。ここでは便宜上I型メディアと呼ぶことにする。
- (2) SNSや掲示板等のCGMを通じた情報伝達メディア。生活者が情報発信源となるが、少数の情報供給者と多数の情報需用者という構造を持つ。ここではII型メディアと呼ぶ。
- (3) TVCMや新聞広告に代表される一方通行的情報伝達メディア。ここではIII型メディアと呼ぶ。

この三つのメディアの性格の差は、結果に顕著に表れている。図1～5は、生活者の集団中どの程度が情報を交換する友人であるかを表す友人確率というパラメータを操作して得られた結果である。図1では集団中友人が全くいないケースを想定している。この場合でも、SNSや掲示板を通じた情報交換は行われている。(3)型のメディアでは情報の更新をせず、第100ターンに向けて情報量は減衰する。

それぞれのタイプ別のメディアの結果は以下の通り。

#### [1]Face-to-Face型メディア(I型メディア)

口コミネットワークの効果はきわめて顕著である。図1から図2への変化では、潜在購買者、購買者数ともに大幅な増加が見られる。図3,4では、購買者数の変化に加えて、それらの数値が、ゼロにならないという意味での、上位安定が見られる。これは後に見る口コミネットワークの情報保存的性格が関係していると思われる。

図6は、それぞれの友人確率で100回ずつ試行し平均を取り、友人確率と潜在的購買者数との関係を調べたものである。潜在購買者数は、緩やかに増加するが、実際の購買者数自体は、友人確率が5%程度で頭打ちとなる。

潜在的購買者数は、

$$\text{潜在購買者数} = 27.264 \ln \text{友人確率} + 6.9651$$

実際の購買者数は、

$$\text{購買者数} = 4.7657 \ln \text{友人確率} + 12.3738$$

の対数関数で近似できる。

つまり、それぞれの生活者に、少数でも情報を交換できる友人がいれば手に入る情報量は対数的に増加し、それにつれて潜在的購入者の数も増加する。よりわかりやすく言えば、口コミネットワークがない場合とある場合の差は決定的であり、しかも少数でも存在すると人々が手にできる情報量は爆発的に増加する可能性がある。特にこの対数的変化は、こ

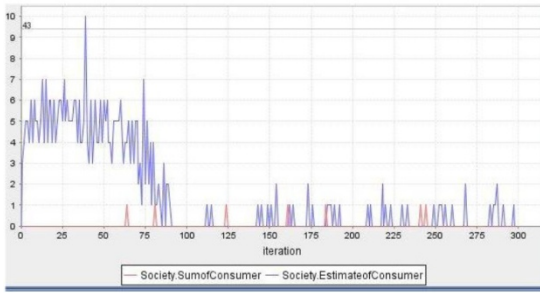
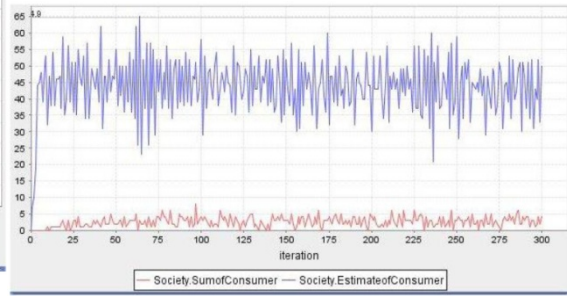


図7 情報供給遮断後の行動(友人確率 0%)



情報供給遮断後の行動: 図8 友人確率1%

図7 情報供給遮断後の行動: 友人確率0%

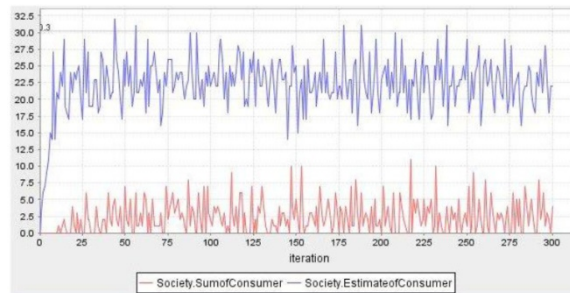


図9 友人確率5%

のシステムが複雑系の性格を持つことを示唆している。

## [2]CGM型メディア (II型)

I型と同じく、CGM型も生活者間の情報増加と情報保持に貢献している。ただし、モデルのパラメータのセッティングもあり、I型メディアほどの効果はない。しかし、それ以上に、これらのCGMメディアの数は限られており（モデル中では、掲示板とSNS、Blogの39メディア中3つ）である。もちろん、モデルの設定上の問題ということはあるが、エージェント相互の情報交換(理論的には最大100100)に比べると情報発信のノードとしては圧倒的に数が足りない。この意味で、Consumer generatingとしての性格は同じであるとしても、I型メディアほどは効果を持たないと考えられる。

また、接点確率のデータに利用したのがミネラルウォーターであり、ミネラルウォーターを買うためにwebを利用する消費者はあまりいないこともII型メディアの効果が鈍かった原因であると考えられる。逆に言うと、CGM型のメディアを使った情報発信が意味を持つかどうかは、商品の性格にもよると考えられる。

## [3]一方通行型メディア (III型)

このメディアの情報発信源としての役割は依然として観察される。これはこのタイプのメディアから発せられる情報量が減衰していくと、生活者の購買行動も減衰するという図1の結果から読み取ることができる。しかし、他の二つのメディアとは異なり、ネットワーク内部で情報を強化したり、循環させることで保持したりする機能がないので、絶えず追加情報を供給し続けなければ、メディアそのものに保持機能はなく、効果は減衰することになる。

### 3.2 ロコミネットワーク内での情報の維持機能

図7～9はロコミネットワークの情報の保持的性格を観察するために、III型メディアによる情報供給がなくなった第100ターン以降の購買行動を観察している。ここでは明らかにI型およびII型による情報の保持が見られる。図7は、I型メディアが存在しないときの、購買行動である。潜在的購買者、購買者数ともに第100ターン後にときおり、増加するが、数としては多くはない。これはこのモデル内でのII型メディアの情報発信能力があまり大きくないことに関係している。

それに比べて、図、8,9を見れば、I型メディアの情報維持能力の高さが理解できる。第100ターンを超えても、ほとんど購買者数の平均に変化がない。これはロコミネットワーク内で循環する情報には減衰がないという設定にもよる。しかし、その商品が人々のニーズ応えるものであるかぎり、人々は情報収集を続けると考えられることから、この設定はかならずしも非現実的なものであるとは言えない（もちろん、状況に応じた検証は必要である）。

まとめると、これは、ロコミネットワークがわずかでも存在する場合には、ネットワーク内で情報が保持されるために、たとえ企業発信の情報がなくなったとしても、商品購入に対する意欲が減退しにくくなる傾向があるということになる。

これは一方では、商品に対するロコミネットワークの中で評価が高くなれば、状況が変わらない限りはメディアを通じた情報発信いかににかかわらず、その高評価は維持される。逆に、ロコミネットワーク上で発生した悪評価は比較的長期にわたって維持され、それを事後的に取り除くことは難しいことを示唆している。

情報維持に関しても、結果1と同じく、対数的性格を持つ。これは、燎原の火のごとく、広まるロコミネットワーク内での情報伝播を、いったん情報が流れ始めた後に御することが難しいことを意味する。言い換えれば、ロコミネットワークの存在を考慮に入れるならば、情報が流れる前と流れ始めたときの早初期の対応が決定的であると考えられる。

### 3.3 II型メディアが途中で情報追加を行う場合

ここでいささか不完全な形であるが、従来型のメディアが途中で情報追加を行うケースを考えてみよう。ここでは第50ターンにTVCM、雑誌記事、雑誌広告、新聞、店頭、スポーツジムでキャンペーンを張り、最初の2倍の量の情報を発信したとする。各消費者タイプの割合は、図、1～4、図15と同じく、Normal=10%、Snob5%、Veblen5%、Bandwagon80である。

結果は、図1～4に比べると、潜在的購入者の数の減少に歯止めが掛かっているのも、情報量の低下はある程度には効果があると考えられる。これは友人確率0%のときにわかりやすいが、ロコミネットワークが存在する場合にはその効果はあまり顕著ではない。これはやはり既存メディアの接触確率では、このモデルの中での友人への接触確率よりも小さすぎるため効果が薄いと考えられる。友人への接触確率は操作変数であり、恣意的にコントロールしているものだが、いずれにしても、既存メディアへの「梃子入れ」をするにして

も、量だけではなく、それらが発信する情報への接触確率をあげるような工夫をしなければ、ロコミネットワークで流れる情報の奔流の中で埋没してしまいかねないことを意味する。

#### 4. 結果の含意と今後の展開

本モデルから得られる結論は以下の通り。

- (1) 生活者相互間のロコミによる情報伝達ネットワークは、少しでも存在すれば生活者が得られる情報量を爆発的に増加させる。
- (2) 生活者相互間のロコミによる情報伝達ネットワークは、ネットワーク内での情報保持的性格を持つ。つまり、一度ネットワーク内に流れた情報は、従来型の一方通行型のメディアからの情報がなくなった後でも、情報を保存する。
- (3) (1)(2)の性格は、ロコミを含めた双方向型のメディアが、複雑系になっていることを示唆している。これは、一度流れ始めた情報を、事後的にコントロールすることが難しいことを示唆している。
- (4) SNSや掲示板、動画サイトなども程度は違うが同様な性格を持っている。
- (5) 商品の需要が、消費者の多様性に支えられていることを認めるとすれば、情報の発信は、最終的にメインターゲットとなる多数派グループだけでなく、少数だが自ら情報を発信するような生活者に向けてもおこなわなければならない。
- (6) ロコミネットワークに流れる情報をコントロールすることが難しいことを考慮すれば、既存のメディアへの情報発信は依然として重要ではあるが、ただ量を増やせばいいわけではなく、それらのメディアが発信する情報への接触確率を上げる方法を考える必要がある。

シミュレーションから得られたこの帰結がどの程度現場での経験と一致するかどうかは、判断できないが、逆にいうとこの不十分なモデルからこれだけの帰結が得られるということは、ABSを用いたマーケティングが的外れではないことを示している。

このシミュレーションモデル自体は、未完成でありまだまだ多くの改善点を必要としている。そこでそれらの問題点をあげることによって、今後の展開の方向性を示唆することとする。

##### [データとタイプの対応関係の改善]

すでに述べたが、ここで用いたデータは、特定商品の購買に際する情報収集先のデータであり、生活者のタイプとのリンクを欠いている。モデルの中でSnobとVeblenだけがCGMを使って情報発信ができると仮定されているが、これらのタイプが必ずしもデータ中でそういったメディアへの接触確率が高い生活者に割り当てられているわけではない。これは、



タイプの全体に占める割合を変えても結果に反映されることがあまりなかった原因であると考えられる。本モデルで用いた4つのタイプは、経済学で外部性を考えるときに用いられるタイプであり、ADKモデルの開発の中で使用する必要性はまったくない。むしろ、消費行動のデータを取る際に、その生活者のタイプも分類できるような指標を含めておいて、それに対応したタイプを考えるべきであろう。

#### **[情報の量と質の関係]**

本モデルでは単純に情報量のみを指標として、生活者は購買の決定をおこなうこととした。しかし、実際には、情報量が増えても、購買意欲が下がることは多々あり得る。たとえば、ある商品に対するネガティブな情報が増えたり、競合する商品の情報が得られたりすると情報量自体は増えても購買意欲は低下する。

また口コミネットワークで伝えられる情報が本質的に人の主観的解釈を経たものであり、それゆえ誤っていたり、特定の問題に焦点が当てられすぎたりして必ずしも企業の期待した情報が流通していない場合もありうる。そういった状況を再現するためにも、何らかの形で、情報の質を再現する方法を考える必要があるだろう。

#### **[情報の信頼度]**

生活者は、得られたすべての情報を平等に比較するとは思われない。情報の信頼度を判断して、それぞれの軽重に差をつける方が自然であろう。基本的には、その情報の入手先を判断の基準とすることが多いが、その発信源の信頼度もまた主観的である。たとえば、「大学の先生が言っていることから」とか「コンピュータで計算した結果だから」という理由づけは実際には発せられた情報の信頼性を保証することはない。

これは認知心理学の領域であるが、情報の信頼性に対する人々の思い込みに対する大規模調査を行い統計的に処理し、エージェントに情報信頼度にかんするウェイトを付加すれば、この問題に対する解答となり得ると考えられる。

#### **[エージェントの能力]**

本モデルではエージェントが情報を得て、購買行動を起こすまでのメカニズムはきわめて単純なものしか用いられていない。だが、実際の生活者は過去のデータから学び、判断基準そのものを進化させるであろう。したがって、実用的なシミュレーションにするためにはサポート・ベクター・マシーンやニューラルネットワークを用いた何らかの学習機能をもったエージェントを考える必要がある。仮定されるエージェントは、必ずしも優秀である必要はないが、市場での人々の行動を再現する程度に賢くかつ愚かでなければならない。過去のデータを「食わせて」反応のパターンを導き出せるようなエージェントの設計が必要であると思われる。

### **5. まとめ**

本稿で用いられたモデルは、実際のデータを用いたとはいえ、システムの挙動を考察するために作成された限定的・実験的性格のものである。したがって、ABSを用いた宣伝戦略

を考えたり、事前のマーケティングの補助に使ったりするためには、上に挙げたこと以上の改良が必要であるのは明らかである。

だが、本稿内で確認されたように、口コミを考慮したネットワークが複雑系としての性質を備えている以上、通常統計的アプローチだけでは効果のある宣伝・広告をおこなうことは難しいことも確認できる。情報獲得に対する人々の志向が今後どのような方向を目指すのかということに対する予測する必要もあるが、いずれにしてもABSによるマーケティング手法の開発は有力な方法となりうることは確かであろう。