

artisoc を用いたマーケティング戦略のシミュレーション

日大生産工（院） ○酒匂数馬 日大生産工 齋藤敏雄

1. はじめに

情報技術の利用により、今日ではシミュレーションを手軽に行うことができる。マーケティングの分野においても、消費者の行動を予測するためにシミュレーションの技法が活用されている。この傾向は今後ますます強まると思われる。

本研究では、マーケティング活動の一つである広告活動と販売促進活動が、消費者にどのような効果をもたらすかを明らかにするために、競合する2企業の広告活動と販売促進活動、消費者およびこれらの相互関係をマルチエージェントモデルとして定式化し、シミュレータ artisoc を用いてシミュレーションする。その目的は、シミュレーションのマーケティング分野への効用を考察することである。

2. シミュレーションの対象とする状況

2.1 広告活動の定義

企業の広告活動は消費者に対して、自社の製品の情報を与え、自社の優位性を認知してもらうことである。つまり消費者に対して購買行動の理由を与えるものとする。

2.2 販売促進活動の定義

企業の販売促進活動は、自社の売り上げ増進のために消費者に対して行う施策のことであり、消費者に自社製品の購買を踏み切らせるものである。つまり購買活動の動機になるもので、例えば割引券を配ることである。販

売促進活動は即効的ではあるが、持続時間は短く、必要となる資金も多くなるため頻繁に行うと収益にマイナスが出る可能性がある。

2.3 口コミの定義

口コミは消費者が製品の情報を他の消費者に伝えることとする。自分が使い続けているものを他の消費者に対して勧めるものなので、広告と同様の効果があるものと定義した。同じ数の広告と口コミの場合には、口コミのほうが効果が大きいと定義した。

2.4 対象となる状況

同種の製品を販売する2企業がありそれぞれが、固定された一定のエリアに分散して存在する消費者に対し、自社の製品の売り上げ増進を目指し、広告と販売促進活動を行っている。

広告と販売促進に要する費用と、効果の続く期間は異なり、また全体として使用できる企業の手持ち資金には限界があり、その範囲内で活動を行う。

また、同じ消費者が同企業の製品を3回連続して購入した場合、その消費者は口コミという形で他の消費者に対して広告と同じ効果をもつものとする。

企業の具体的なマーケティング戦略は、広告と販売促進活動をどのように行うかになる。

3. 消費者と広告・販売活動のモデル化

一定のエリアを 100×100 の格子状の空間とする。消費者を消費者エージェント(以後消

Simulation of marketing strategy using artisoc

Kazuma SAKO, Toshio SAITO

費者と呼ぶ)と定義し空間内のセルに置く。

2企業(A社とB社)の広告と販売促進活動は、広告エージェント(以後広告と呼ぶ)と販売促進物エージェント(以後販促と呼ぶ)を定義し、これらを消費者がいる空間に投入することで表現する。A社とB社の広告エージェントと販売促進エージェントをそれぞれ、広告A、販促A、広告B、販促Bと呼ぶ。

広告の強度は、投入するエージェントの数によって決まるものとする。一度に投入できる数の限界は広告が50、販促が15である。エージェント1個投入に要する費用は広告が1単位、販促が6単位にする。また販促は広告よりも効果の持続時間が短いとする。各企業の活動資金はそれぞれ1500単位とする。

(1)消費者エージェントの行動

①企業の広告と販促活動の影響を受ける範囲を、 3×3 , 5×5 , 7×7 の3種類の近傍とし、エージェントの生成の時にランダムに割り当てる。

②与えられた視野の範囲にいる、広告A、広告B、販促Aを、販促B、他の消費者をリストアップした集合を、それぞれPA, PB, HA, HB, USとする。

・BuyA(), BuyB()を消費者がHAとHBによる購入を判断する関数とし、値が1になるときに購入し、0のときには購入しないものとする。以下での*i*はHA, *j*はHBの要素を表すインデックスとする($i=1, 2, \dots, n$ $j=1, 2, \dots, m$)。

$$\text{BuyA}(i) = \begin{cases} 1 & (80\% \text{の確率}) \\ 0 & (20\% \text{の確率}) \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{BuyB}(j) = \begin{cases} 1 & (80\% \text{の確率}) \\ 0 & (20\% \text{の確率}) \end{cases} \quad (2)$$

2企業の販促が存在する場合は数の多い企業から購入の判断を行う。また、BuyA(), BuyB()どちらかが1になるとそのステップにおける消費者の購入行動は終了となる。

③リストアップされた両社の広告エージェン

トの数をそれぞれ数える。

④USの中の各消費者に対してA社の製品を買い続けているステップ数を*r*, B社の製品を買い続けているステップ数を*s*とする。ただし、A社の製品から、B社の製品に買い替えると*r*=0とする。逆の場合は*s*=0とする。この*r*と*s*は、関数 $r:US \rightarrow Z$, $s:US \rightarrow Z$ として表現される。

USの中でA社のロコミを行う消費者の集合を K_A とし、B社のロコミを行う消費者の集合を K_B とする。

$$K_A = \{f \in US \mid r(f) \geq 3\} \quad (3)$$

$$K_B = \{g \in US \mid s(g) \geq 3\} \quad (4)$$

⑤販促による購入をしない場合、どちらの企業の製品を購入するかを決定する変数を*U*とし、値が0のときA社の製品を、1のときB社の製品を購入し、2のときには何も購入しないものとする。値の与え方は次のようにする。

A社の広告とロコミの数の合計をAN, B社をBNとする。

$$n(PA) + n(K_A) = AN \quad (5)$$

$$n(PB) + n(K_B) = BN \quad (6)$$

ANとBNの比較によって購入の判断を行う。

$$U = \begin{cases} 0 & \text{if } AN > BN \\ 1 & \text{if } AN < BN \\ 2 & \text{if } AN = BN = 0 \end{cases} \quad (7)$$

AN = BN ≠ 0の場合は次のように定める。

$n(K_A) > n(K_B)$ のとき

$$U = \begin{cases} 0 & (70\% \text{の確率}) \\ 1 & (30\% \text{の確率}) \end{cases} \quad (8)$$

$n(K_A) < n(K_B)$ のとき

$$U = \begin{cases} 0 & (30\% \text{の確率}) \\ 1 & (70\% \text{の確率}) \end{cases} \quad (9)$$

$n(K_A) = n(K_B) \neq 0$ のとき

$$U = \begin{cases} 0 & (50\% \text{の確率}) \\ 1 & (50\% \text{の確率}) \end{cases} \quad (10)$$

⑥消費者は20ステップ時間ごとに現在の位置からランダムにセルを移動し、それ以外での移動は行わない。

(2) 広告エージェント(A 社, B 社共通)

投入される広告はランダムに配置され、そのセルに一定期間(15 ステップ)留まるが、その後広告効果がなくなったとして消滅する。

(3) 販売促進物エージェント(A 社, B 社共通)

広告と次の点が異なる。セルに一定期間(5 ステップ)留まるか、消費者が一度利用したら消滅する。割引券と考えればよい。

4. シミュレーションの流れ

準備として A, B 両社の戦略を設定する。戦略は、広告と販促それぞれの、投入数と投入頻度とする。

シミュレーション開始時に消費者 200 人に 3 種類の近傍をランダムに割り当て視野とし、さらに空間にランダムに配置する。

消費者は自分の近傍にいる広告 A, 広告 B, および販促 A, 販促 B, そして消費者を全てリストアップする。販促に基づいて購入の判断を行い、もし購入したらこのステップの行動終了とする。

購入しない場合は、2 企業の広告の数と、同じ製品を連続 3 回以上購入している近傍にいる他の消費者の数に基づいて購入の判断を行う。その結果から、その期の 2 企業の販売数を求め、2 企業のシェアを算出する。

各企業は資金がなくなると活動を停止する。1000 ステップ時間経過するか、2 企業の資金が 0 になり、2 企業の広告と販促が空間に存在しなくなった時点でシミュレーションを終了する。

5. 企業の戦略

企業の戦略は、広告と販促の 2 つに対し、1 回に投入する量と投入の頻度をいくつにするかを決めることである。可能な戦略の数を少なくするために、投入量の大中小の 3 レベルと投入頻度の大中小の 3 レベルの組み合わせの中から、次の 4 つの戦略を想定した。

1) 初期重視戦略：投入数大で頻度大

資金が切れるまで、高頻度で大量の広告と販促を投入する。

2) 標準戦略：投入数中で頻度中

投入する量と頻度をともに中間的な値にする。

3) 頻度重視戦略：投入数小で頻度大

1 回の投入量は少ないが、投入する回数を多くする。空間に広告と販促がない期間をできるだけ少なくする。

4) 数量重視戦略：投入数大で頻度小

頻度を少なく設定し、一回に大量の広告と販促を投入する。一回の活動で確実に消費者に訴えかける戦略。

本研究では、企業は広告と販促のそれぞれに対し、上記の 4 つの戦略のいずれかを採用するものと仮定する。

6. 実行結果

図 1 は A 社が初期重視戦略を、B 社が数量重視戦略を採用した場合の実行画面で、販売シェアの推移グラフと 2 企業の販売数や口コミの数などの情報が表示される。このグラフはシェアが高いほうが A 社、低いほうが B 社のものである。

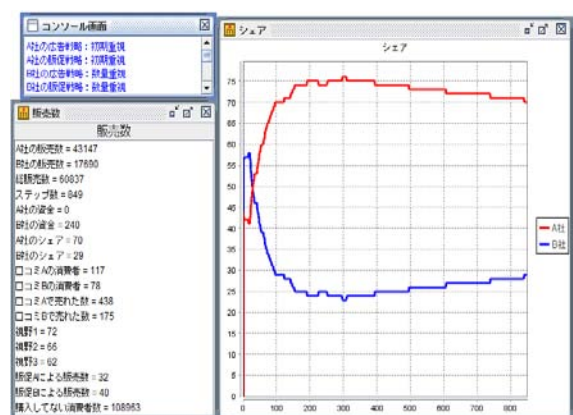


図 1. 初期重視戦略と数量重視戦略でのシミュレーション実行画面

4 つの戦略の優劣を調べるために広告と販

促活動は共に同一の戦略を採用するものと仮定し、4つの戦略の間でシミュレーションを行った結果を表1に示す。

初期重視戦略が突出してよいという結果となった。この理由は図1のように、最初に一気に差をつけることで資金がなくなっても追いつかれないためである。また、初期重視戦略の次に数量重視戦略が良い結果であった。

このことから広告を生成する頻度よりも数量のほうが販売数に与える影響が大きいことが分かった。

販促による販売数の結果を見てみると、どの戦略対しても頻度重視戦略を採用するとよい結果となった。しかし、全体販売数の中で販促による販売数が占める割合はかなり少ないものであった。

表 1. 企業 A の販売シェア

A \ B	初期重視	標準	頻度重視	数量重視
初期重視	50	75	76	77
標準	24	56	53	41
頻度重視	23	46	53	41
数量重視	22	58	58	52

また、口コミがどのくらい影響するのかを観察するために、口コミがある場合とない場合での初期重視戦略と他の戦略とのシミュレーションを行った。その結果を表2に示す。

表 2. 企業 A が初期重視戦略のときの口コミの有無による販売シェアの違い

	初期重視	標準	頻度重視	数量重視
口コミ有	50	75	76	77
口コミ無	50	60	61	62

口コミは販売シェアに10%以上の影響を与えることが分かった。また販売シェアだけではなく販売数にも大きく影響し、販売数が伸びる結果となった。

7. まとめ

本研究の結果では、口コミが販売数と販売シェアに大きく影響を与えるものとなった。これは口コミをする消費者が広告活動を行っているからである。

戦略のうち初期重視戦略が突出してよい結果になったのも、最初の段階で口コミしてくれる消費者を多く作っておき、早いうちから有利な状況を作っていくためだと考えられる。また、企業の資金がなくなり広告活動をしなくなった場合でも、口コミの効果で販売数を伸ばすことも可能であるからだ。

この結果は現実の世界での広告活動が販売開始時に大量の広告を出すという事実と通じるところがある。

8. 今後の課題

今回のモデルでは企業は戦略を最初に決めてから最後までその戦略でシミュレーションを行っている。より現実に近いモデルとするために、企業自身がシミュレーションの途中で状況に応じて戦略を変更していくようにしていきたい。例えば販売数の最低目標を決め、一定期間の販売数が目標に届かなかった場合には今までとは違う戦略に変更するというようにし、最適な戦略を模索することを考えている。

また、広告にインパクトの要素を与え、消費者に与える影響に個性を持たせる必要もある。消費者に関しても、販促による購入の回数や、購入活動を続けていくうちにひいきにする製品あるいは企業ができていくといった消費者特性を加味することも今後の課題である。

参考文献

- 1) 山影進, 人口社会構築指南, 書籍工房早山, 2007
- 2) 北中英明, 複雑系マーケティング入門, 共立出版, 2005, pp. 132-148.