

## 商品普及過程における広告効果のマルチエージェントシミュレーション

中村覚<sup>†</sup> 鈴木正昭<sup>‡</sup> 奥田洋司<sup>‡</sup>東京大学大学院工学系研究科<sup>†</sup> 東京大学人工物工学研究センター<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

広告とは、供給者が消費者に向けて具体的なメッセージを投げかけ、商品の認知と購買にアプローチすることができる手段として注目され、盛んに研究がなされてきた。しかし近年、消費者の嗜好の多様化や、消費者間の新しい相互作用形態の誕生、高いネットワーク外部性を有する商品の増加により消費者を取り巻く環境は劇的に変化し、現在と過去の市場の状況に大きな違いが見受けられるようになった。よって過去の知見を利用するだけでは現在の商品普及の予測を十分に行えず、適切な広告戦略を策定できない可能性があるといった指摘がなされてきた。しかし、広告は依然、消費者へのアプローチとして重視されており、現在の状況にあった人工市場モデルの開発とそれに基づく広告戦略分析に対しての要望は高い。これを受けて、マルチエージェントシステム (MAS) による研究が注目を集めてきた。MAS は、異なる内部状態と行動ルールを持った多数の自立的主体 (エージェント) が相互作用することで集団の挙動を創発するモデルであり、様々な個性をもち、複雑に相互作用し合う人間が存在する現実社会の再現に有効な手法とされている。MAS を用いた商品普及現象に関する研究は多くあるが、これらは消費者の意思決定や広告戦略などを単純化したモデルであり、市場全体における広告効果を分析する上で十分なモデルとは言い難い。

本研究では、消費者行動学[1]分野における知見に基づき購買意思決定過程に広告効果を反映させた消費者モデルを開発する。そして商品普及現象における広告効果を具体的に分析可能なマルチエージェントシミュレーションモデルを構築することを目的とする。

## 2. エージェントモデル

従来より、MAS を用いての広告投入量とその効果の因果関係を扱った先行研究例[2]がみられる一方で、それらの多くは消費者の意思決定や相互作用、広告接触回数を単純化したものであり、反響の広がりや広告接触回数などが重要となる広告効果分析に対して必ずしも十分なモデルではない場合がある。

本研究では、消費者エージェント  $i$  が、市場に投入

された商品  $j$  について第 1 の段階でその存在の認知を、次の段階で購買を判断するという 2 段階の意思決定を行うモデルを提案する。本モデルでは、認知段階において広告接触の影響を陽に扱うことによって、消費者が広告から受ける効果を詳細に分析することが可能である。ここで、第 1 段階でいう商品  $j$  の認知とは、広告や口コミに接触することで商品  $j$  に関心を持ち、その購買を考慮に入れている状態を指す。商品認知をしない場合は購買に進まず、次のステップで再度認知段階での認知判断を行う。認知段階の意思決定には Fishbein の多属性態度モデル[3]を採用した。これは、商品のある 1 属性に対する消費者の態度 (評価) を、信念 (重視する / 重視しないの度合い) と評価側面 (好き / 嫌いの度合い) の積で表し、商品に対する態度を各属性の態度の和として算出する方法である。認知段階において消費者エージェント  $i$  は、商品  $j$  についての態度  $V(i, j, t)$  を多属性態度モデルに基づき計算し、それが自身の閾値  $V_0(i, j, t)$  を超えた場合に商品  $j$  の存在を認知する。本研究では、態度の説明変数となる属性について広告 (テレビ CM に限定) と口コミを想定した。また、消費者をスモールワールドネットワークに配置し、消費者間の相互作用を再現している。式(1)に認知段階での態度の計算式を示す。

$$V(i, j, t) = q \cdot V(i, j, t_{\text{before}}) + w_{ad}(i) \cdot f_{ad}(i, j) \cdot v_{ad}(i, j) + w_{topic}(i) \cdot f_{topic}(i, j) \cdot v_{topic}(i, j) \quad (1)$$

ここで  $w_{ad}(i) + w_{topic}(i) = 1$  であり、また、式(1)中の変数に関する説明は以下の通りである。

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| $V(i, j, t)$        | 消費者 $i$ の時刻 $t$ における商品 $j$ に対する態度 |
| $V_0(i)$            | 消費者 $i$ における認知閾値                  |
| $q$                 | 消費者 $i$ の記憶の忘却率                   |
| $w_{topic}(i)$      | 口コミに関する信念                         |
| $f_{topic}(i, j)$   | 口コミに接触する度合い                       |
| $v_{topic}(i, j)$   | 口コミに対する評価側面                       |
| $w_{ad}(i)$         | 広告に関する信念                          |
| $f_{ad}(i, j)$      | 広告に接触する度合い                        |
| $v_{ad}(i, j)$      | 広告に対する評価側面                        |
| $t_{\text{before}}$ | 消費者が当該商品の広告に最後に接触した時刻             |

$V_0(i)$ ,  $w_{topic}(i)$  については Rogers のイノベーション採用カテゴリーに基づきそれぞれ値を与えた。また  $f_{ad}(i, j)$  は広告に接触する度合いであり、ここでは消費者エー

ジェントがCMに接触する頻度を表す。この値の設定にはテレビの実視聴行動データを利用した。

### 3. シミュレーションモデルの妥当性評価

モデルの妥当性を示すために、現実社会の商品認知推移の再現を試みる。ここでは薄型テレビの普及現象を例にとり、広告総量とその年間配分について実際のデータ[4]を使用してシミュレーションとの比較実験を行った。

図1に、ある薄型テレビに対して現実投入された広告出稿量を、図2に、それを受けて推移した現実の認知率をそれぞれ示す。また、図1の広告出稿量を本シミュレーションに入力し、得られた認知率の推移を図3に示す。ここで図2と図3を比較すれば、特に2,000～2,300ステップにおける広告量の減少に対応して起こる認知率の低下が再現出来ていることが見て取れる。さらに、累積広告投入量の増加に従って認知率が上昇していく様子が再現出来ていると言える。

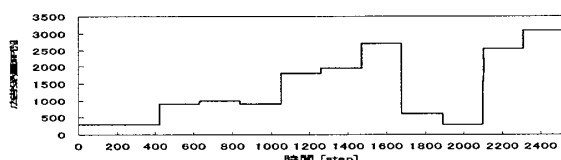


図1. 広告量の年間広告配分[4]

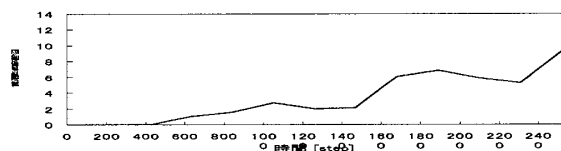


図2. 現実の認知率の推移[4]

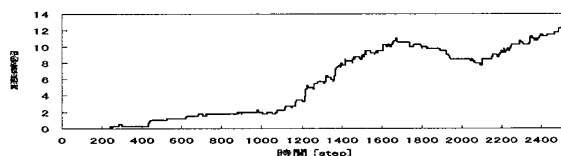


図3. 本シミュレータで得られた認知率の推移

### 4. 広告戦略におけるピークとタイミングの影響度の分析

本章では、広告のピーク量とタイミングの違いが認知率の推移に与える影響について分析する。ここでは年間広告総量を一定(16,400GRP)として、ピーク量を大/中/小の3パターン、ピークのタイミングを初期/中期/後期の3パターンそれぞれ用意し、それらの組み合わせとして広告配分シナリオを考えた。図4にピーク量が小でタイミングの異なる3種類のシナリオを示す。

図5に、図4の各シナリオに対し得られた認知率の推移をそれぞれ示す。図5より、年間を通じた広告総量

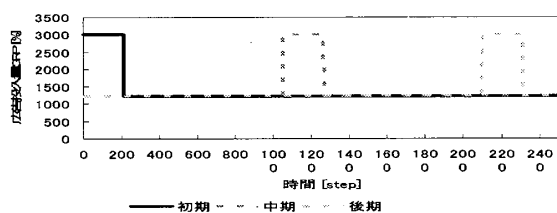


図4.3 パターンの年間広告配分

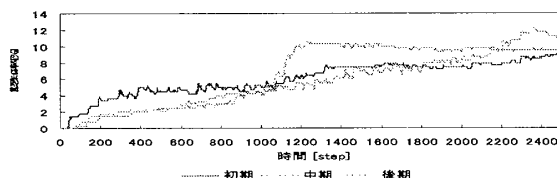


図5. 小ピーク型の認知率の推移

が同一であっても、ピークのタイミングにより最大認知率に差異が生じることが分かる。具体的には、期間を通じて最も高い認知率が獲得されるのが後期シナリオ、ピーク量が投入されたことによる認知率の伸び率が最も高いのが中期シナリオとなっている。これは、ピーク前の累積広告量が最大認知率の値に影響することを示すとともに、瞬間広告量を増加する際には、等しい増加量であっても適切な時期を選ぶことで認知率の伸び率がより大きくなり得ることを示している。

### 5. おわりに

商品普及現象における広告効果の詳細分析のためにMASを用い、購買意思決定過程に認知段階を加え広告接触回数や口コミの効果を反映させた消費者モデルを開発した。実データを用いての比較実験により、提案するマルチエージェントシミュレーションモデルが現実の市場を再現し得るとともに、広告戦略が市場に及ぼす効果を分析できることを示した。本稿では瞬間最大認知率について言及したが、期間内に獲得した総認知率なども広告戦略においては重要な指標である。それらを含めたより詳細な分析に関しては講演時に示す。

### 参考文献

- [1] 例えば、清水聡。新しい消費者行動。千倉書房、1999。
- [2] 例えば、上村亮介ら。消費者購買行動のマルチエージェントモデル映画市場を事例として。日本経営工学会論文誌, Vol.57, No.5, pp.450-469, 2006。
- [3] I. Ajzen, M.Fishbein, Attitude-behavior Relations: A Theoretical Analysis and Review of Empirical Research, Psychological Bulletin, Vol.84, pp.888-918, 1977。
- [4] 片柳伊佐, 木戸茂, 広告効果プロセスとしての「ブランドコンタクト」(2)事例研究, 日経広告研究所報, 230号, pp.58-66, 2007。