

# 消費者コミュニケーション空間の多重化を考慮した プレゼント戦略の効果

The Effect of the Present Strategy Considering the Multiplexing of Consumer Communication Space

小野田 翔太 武藤 敦子 加藤 昇平  
Shota Onoda Atsuko Mutoh Shohei Kato

名古屋工業大学工学研究科情報工学専攻

Department of Computer Science and Engineering Graduate School of Engineering Nagoya Institute of Technology

Recently, our communication space has multiplexed by information and communication technology. This change has affected diffusion of products in the market of network externality where an interaction with the others influences greatly, because the communication with the others affects our behavior and a state of mind. In diffusion competition, companies are performing marketing activities for market share acquisition of its own products, and the one is a "present strategy". We believe that multiplexing of communication space is one of the objects which they should take into consideration in marketing activities. In this paper, we propose a simulation model and introduce a present strategy in consideration of the multiplex nature of communication space, and analyzes about the effect of present strategy.

## 1. はじめに

近年、インターネットなどの情報通信技術の発展により消費者のコミュニケーション空間が多重化してきている。そのため、個人の行動や心理状態に多様な変化をもたらすと考えられている他者との交流や情報交換の様子が変化している。このような他者との相互関係が大きく影響する代表的なものとして、「ネットワーク外部性」が働く商品市場がある。ネットワーク外部性とは、商品の利用価値が利用者数の増加に伴って向上する性質を持ち、この市場ではあるひとつの商品が市場の独占的なシェアを獲得する「Winner-Takes-All」が起こりやすいとされている [Arther 96]。コミュニケーション空間の多重化による人間関係の変化は、この市場にも影響を与えていると考えられる。

商品普及に関する研究として、ネットワーク外部性を扱った研究が盛んに行われている [小野田 10][川村 05][小澤 10]。ネットワーク外部性が働く市場では、普及初期の状況が市場全体のシェアの獲得に大きな影響を与えると考えられており、その初期市場に着目するために初期段階の購入者の定義にイノベーター理論を用いてモデル化を行った研究がある [小野田 10]。また、一部の消費者に無償で商品を提供することで、その消費者と関係のある他の消費者に同商品の購入を促す「プレゼント戦略」の有効性を検証した研究がある [川村 05][小澤 10]。

企業にとって、消費者のコミュニケーション空間の多重化は、シェア獲得のための戦略を考える際に考慮すべき対象のひとつと考えられる。そこで本稿では、消費者コミュニケーション空間の多重性を考慮したプレゼント戦略の効果について分析することを目的とする。多重化した消費者コミュニケーション空間を考慮したシミュレーションモデルの構築とプレゼント戦略の導入を行い、その効果について分析を行う。

## 2. シミュレーションモデル

本稿では、ネットワーク外部性を持つ対立した 2 つの新商品 A, B が同時に市場に登場した場合を想定する。消費者は

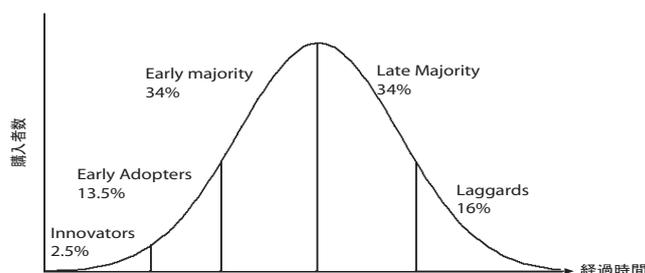


図 1: イノベーター理論

利用者がより多い商品を利用価値が高いと考え選好する。2 つの商品を同時に利用できず、買換えは認める。消費者は市場全体の商品の普及率を知ることはできず、自身の知人内の普及率のみ知ることができるものとする。このような市場を想定しモデル化を行う。

### 2.1 エージェントモデル

エージェントを市場に存在する消費者とし、エージェントのモデルを定義する。

#### 2.1.1 イノベーター理論

イノベーター理論とは E.M.Rogers によって提唱された社会学の理論である [Rogers 03]。新商品の普及において商品の購入態度の早い順に消費者を採用者カテゴリーに分類しており、その割合は、図 1 のグラフで示される。また、各採用者カテゴリーの消費者群が持つ特性についても分析しており、初期採用者は後期採用者と比較し、年収、知力、社会的な地位が高いなどの特性を持つ。本稿ではこれらの特性を考慮し、消費者を採用者カテゴリーに分類したモデル化を行う。

#### 2.1.2 エージェントの定義

社会に存在する  $N$  人の消費者を、エージェント  $agent_i (i = 1, 2, \dots, N)$  として以下に定義する。

$$agent_i (adopting_i, AT_i, SP_i, T_i, R_i) \quad (1)$$

$$AT_i = (at_{i1}, \dots, at_{ik}, \dots, at_{iK}) \quad (2)$$

連絡先: 加藤 昇平, 名古屋工業大学, 愛知県名古屋市昭和区御器所町, 052-735-5625, shohey@katolab.nitech.ac.jp

$$SP_i = \sqrt{\sum_{k=1}^K at_{ik}^2} \quad (3)$$

$$T_i = T_{max}(1 - \frac{SP_i}{SP_{max}}) \quad (4)$$

$$SP_{max} = \operatorname{argmax}_{N=1, \dots, N} SP_i \quad (5)$$

adopting<sub>i</sub> は現在利用している商品であり、商品 A を利用、B を利用、未利用の 3 値で表現する。

$AT_i$  はエージェントの年齢・職業・学歴などの社会的属性を表現する。 $K$  個の社会的属性の要素  $at_{ik}$  ( $0 < at_{ik} < 1$ ) は、それぞれランダムに一様分布で与えられる。

$SP_i$  は社会的地位を表現し、社会的属性から式 (3) で求める。イノベーター理論において、社会的属性の高さと商品購入時期の早さには正の相関があることが知られているため、 $SP_i$  の大きさによりエージェントを採用者カテゴリーに分類する。

$T_i$  ( $0 < T_i < T_{max}$ ) は商品購入に対する欲求を認識する閾値であり、新商品に対する購入態度の早さを表現する。 $T_i$  はエージェントの社会的地位  $SP_i$  を用いて式 (4) で定義される。

$R_i$  ( $0 < R_i < 1$ ) はオンライン環境利用度であり、他者から情報を収集する際に、どれだけオンライン環境を利用するかを表現する。文献 [宮田 08] では、消費者には商品購入の意思決定において、インターネット環境を利用したコミュニケーションで得た情報を多く利用する消費者と、直接対面して行うコミュニケーションで得た情報を多く利用する消費者がいることを明らかにしている。そこで、各エージェントに  $R_i$  をランダムに一様分布で与え、 $R_i$  が大きいほどオンライン環境を良く用いる消費者であると考えられる。

## 2.2 消費者ネットワークモデル

エージェントをノード、知人関係を方向性のないリンクとして消費者ネットワークモデルを定義する。消費者ネットワークは、オンライン上でのコミュニケーション空間と、対面して行うコミュニケーション空間の 2 つの空間を考慮し、同類指向の仮説に基づき構築する。同類指向とは、交際相手を選ぶ際に社会的距離が近い人を優先・選好することである。社会的距離は、エージェントの持つ社会的属性で求められ、複数の社会的属性を考慮する場合においては、社会的属性を次元として捉える。対面してコミュニケーションを行う場合、学校や職場が同じ、年齢が近い、住居が近いなど複数の社会的属性が類似した他者とのコミュニケーションが多くなされる。一方、インターネットなどのオンライン環境では、1 つでも共通点を持つ他者であれば容易に知り合い、コミュニケーションを取ることが可能となった。したがって、オンライン上での知人関係は、対面してコミュニケーションを行う知人関係に比べ、同類指向が弱いと考えられる。そこで本稿では、この 2 つのコミュニケーション空間を、同類指向の強さが異なるネットワークとして以下に定義する。

- OfflineNetwork (以下 Offline)

対面して行うコミュニケーション空間。同類指向が強く、全ての次元で社会的距離が近い個人と知人関係を持つ。エージェント 2 体間の社会的距離はユークリッド距離を用いて式 (6) で求める。

$$offdis_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^K (at_{ik} - at_{jk})^2} \quad (6)$$

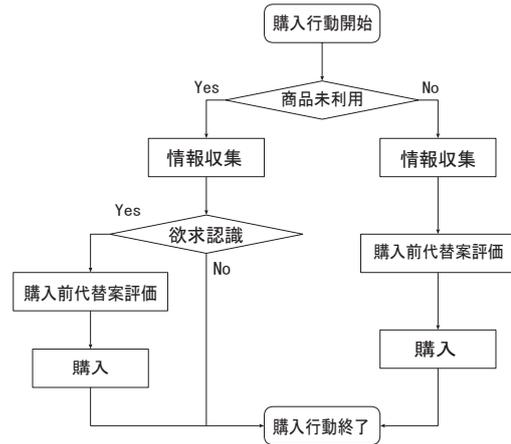


図 2: 購入行動

- OnlineNetwork (以下 Online)

オンライン上でのコミュニケーション空間。同類指向が弱く、少なくとも 1 つの次元で社会的距離が近い個人と知人関係を持つ。エージェント 2 体間の社会的距離は各社会的属性の要素の差の最小値を用いて式 (7) で求める。

$$ondis_{ij} = \operatorname{argmin}_{k=1, \dots, K} (|at_{ik} - at_{jk}|) \quad (7)$$

どちらのネットワークも総リンク数は  $L$  とし、社会的距離が近いエージェント対から順にリンクを生成する。

## 2.3 購入行動モデル

EBM モデル [Engel 95] の消費者の購入における意思決定の過程を参考にし、購入行動のモデルを提案する。EBM モデルでは、商品の意思決定は欲求認識、情報収集、購入前代替案評価、購入、消費、購入後代替案評価、処分の 7 つのフェーズの順に行われるとされている。本稿では、ネットワーク外部性が働く市場を想定していることから、知人内における商品の利用状況のみを購入の意思決定に用いる情報とする。そのため、知人の利用状況により商品に対して購入欲求をもつため、情報収集は欲求認識の前にも行うものとする。また、購入後の利用した商品の満足度などの主観評価による商品の価値の変動はなく、商品の耐久性は無限であるとし、消費、購入後代替案評価、処分については明示的に扱わないものとする。したがって、本モデルでは、情報収集、欲求認識、購入前代替案評価、購入の 4 つのフェーズに着目し、図 2 のような購入の意思決定のプロセスで行う。

### 2.3.1 情報収集フェーズ

知人の中から  $N_{c_i}$  人選出し、その中で商品 A、商品 B の利用者数をそれぞれ  $N_{a_i}$ 、 $N_{b_i}$  として取得する。 $N_{c_i}$  人の知人は、各ネットワークからそれぞれランダムに選出され、その割合は  $R_i$  によって決まる。 $(N_{c_i} = 10, R_i = 0.7$  の場合、Offline から 3 人、Online から 7 人選出する。)

### 2.3.2 欲求認識フェーズ

条件式 (8) を満たしたとき商品購入に対して欲求を持つ。条件式 (8) を満たさないエージェントは、購入行動を終了する。

$$\frac{N_{a_i}}{N_{c_i}} > T_i \text{ または } \frac{N_{b_i}}{N_{c_i}} > T_i \quad (8)$$

表 1: 行動決定テーブル

利用中の商品	購入前代替案評価		
	$Na_i > Nb_i$	$Nb_i > Na_i$	$Na_i = Nb_i$
商品 A	買換えしない	B に買換え	買換えしない
商品 B	A に買換え	買換えしない	買換えしない
未利用	A を購入	B を購入	購入しない

### 2.3.3 購入前代替案評価フェーズ

どちらの商品の利用価値が高いかを以下の条件式で判断する。

- $Na_i > Nb_i$ : 商品 A の利用価値が高い
- $Nb_i > Na_i$ : 商品 B の利用価値が高い
- $Na_i = Nb_i$ : どちらの商品の利用価値が高いか判断できない

### 2.3.4 購入フェーズ

購入前代替案評価での判断と現在利用している商品の組み合わせにより購入・買換え行動を行う。表 1 に購入・買換え行動の行動決定テーブルを示す。商品未利用の場合には利用価値がより高い商品を購入し、どちらの商品の利用価値が高いか判断できない場合は買い控えという選択をして購入を行わない。既に商品を利用している場合、現在利用していない商品の利用価値がより高いと判断した場合には買換えを行い、それ以外は現状に満足しているとして買換えを行わないものとする。

### 2.3.5 イノベーターの購入行動

イノベーターは購入時期の一番早い消費者であるため、商品未利用時において、周りの普及状況ではなく独自の判断で購入する商品を選ぶと考えられる。そのため、イノベーターは商品未利用時では特別な購入行動を行うものとする。まず、情報収集については行わず、欲求認識については、新商品が市場に登場したと同時に購入に対する欲求を持つものとする。また、独自の判断で購入する商品を選ぶと考えられることから、確率  $p$  で商品 A、 $1-p$  で商品 B を購入する。買換えについては、他の採用者カテゴリーと同様に、情報収集、購入前代替案評価、購入というプロセスで行う。

## 3. プレゼント戦略

プレゼント戦略とは、一部の消費者に対して無償で商品を提供することにより、その消費者と関係のある他の消費者に同商品の購入を促すというマーケティング戦略の一つである。本稿では、川村らが用いている「単純プレゼント戦略」と「友人プレゼント戦略」の 2 つの戦略について、消費者コミュニケーション空間の多重性を考慮し、プレゼント対象者の選定方法が異なる戦略を考える。これにより、どのような消費者をプレゼント対象者とするかによって得られる効果の違いの比較に期待できる。

### 3.1 戦略 1: 単純プレゼント戦略

無作為に選定した消費者に対してプレゼントを行う。オンライン環境で得た情報を多く利用するエージェント ( $R_i \geq 0.5$ ) をネット型、それ以外を対面型として分類し、表 2 の 3 つの戦略を考える。

### 3.2 戦略 2: 友人プレゼント戦略

商品所有者の知人に対してプレゼントを行う。選定に用いるネットワークを限定し、表 3 の 3 つの戦略を考える。

表 2: 単純プレゼント戦略

	対象者
戦略 1-1	全エージェント
戦略 1-2	ネット型エージェント
戦略 1-3	対面型エージェント

表 3: 友人プレゼント戦略

	対象者
戦略 2-1	商品所有者の全ての知人
戦略 2-2	商品所有者の Offline 上の知人
戦略 2-3	商品所有者の Online 上の知人

## 3.3 プレゼント戦略の実施

プレゼント数を *present* とし、普及率の差が初めて  $d\%$  となった時点で、普及率の劣っている商品に対してプレゼント戦略を実施する。

## 4. シミュレーション

提案したモデルを用いてシミュレーションを行い、プレゼント戦略の効果の分析を行う。

### 4.1 シミュレーション環境

図 3 にシミュレーションのフローチャートを示す。各パラメーターを  $N = 2,500$ ,  $L = 25,000$ ,  $K = 5$ ,  $Tmax = 0.6$ ,  $p = 0.3$ ,  $present = 100$  に設定する。初期状態では全エージェントが商品未利用とする。エージェント 1 人をランダムに選択して購入行動をさせ、全エージェントを選択し終了するとき 1 ステップ終了とする。ただし、1 ステップにおける各エージェントの購入行動回数は高々 1 回とする。ステップ内で 1 度も購入・買換えが行われないうち、つまり市場において商品の普及が収束状態になったところで試行を終了する。 $p < 0.5$  に設定したため、普及初期で不利な状況にある商品 A に対してのみプレゼント戦略を行う。プレゼント戦略は 1 試行に 1 度のみ行われる。

### 4.2 結果と考察

それぞれ 100 回の試行を行い、プレゼント戦略実施のタイミングと商品 A が最終的に市場の 90% 以上のシェアを獲得する独占的な普及が起こる割合の結果を図 4、図 5 に示す。この結果から、単純プレゼント戦略よりも、友人プレゼント戦略でより高い効果が得られていることが分かる。また、図 4 から単純プレゼント戦略では戦略ごとの効果の差が無いことが分かり、図 5 から友人プレゼント戦略では Offline を用いた戦略 2-2 でより高い効果が得られたことが分かる。これらの結果は、どのようなエージェントに対してプレゼントが行われたかが関係していると考えられる。そこで、プレゼントされたエージェントの採用者カテゴリーの割合 ( $d = 4$ ) を図 6 に示す。この結果から、効果の高い戦略では、ネットワーク外部性が働く市場で重要とされている初期市場を構成しているアーリーアダプターへのプレゼント数が多いことが分かる。

これらの結果に関して、戦略 2-2 で用いた Offline は同類指向が強いため、購入態度の類似したエージェント同士が知人関係を持ちやすい。そのため、商品所持者である購入時期の早いエージェントとアーリーアダプターの間知人関係が多く存在し、アーリーアダプターへのプレゼント数が多かったと考えら

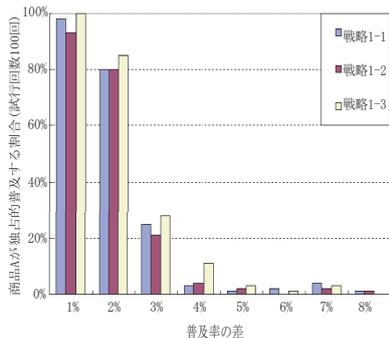


図 4: 単純プレゼント戦略による効果

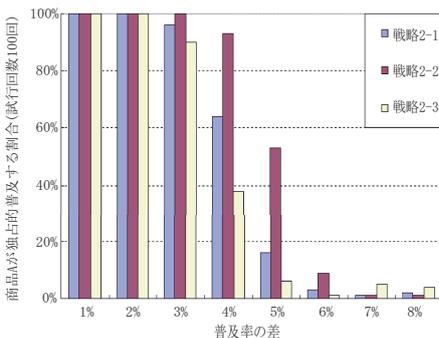


図 5: 友人プレゼント戦略による効果

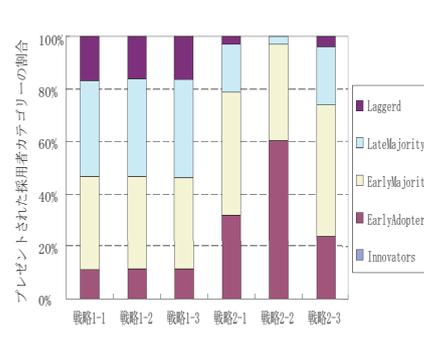


図 6: プレゼントされた採用者カテゴリーの割合

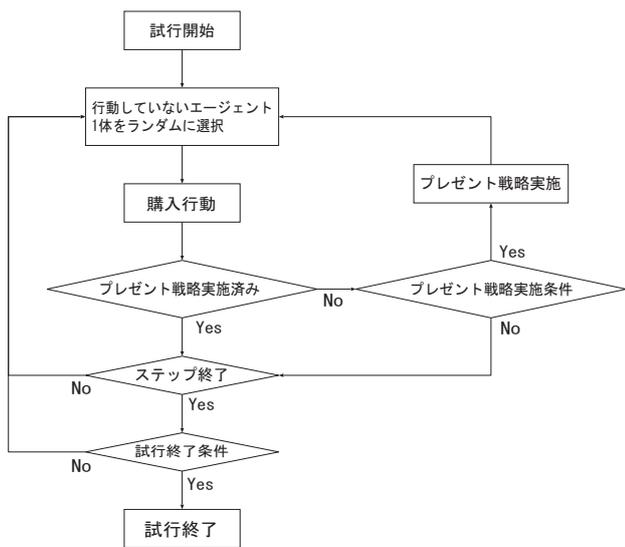


図 3: フローチャート

れる。一方、Online を用いた戦略 2-3 では、同類指向が弱い  
ため商品所有者とアーリーアダプターの間に関係が少なく、  
アーリーアダプターへのプレゼント数が少なかったと考え  
られる。また単純プレゼント戦略の効果が低く、戦略ごとに差  
が無いのは、エージェントのオンライン環境利用度と購入態度  
の早さに相関が無かったため、どの戦略を用いてもアーリー  
アダプターへのプレゼント数が少なく、差も無かったためだと考  
えられる。

このことから、ネットワーク外部性が働く市場でのプレゼン  
ト戦略では、初期市場を構成する消費者に対して多くプレゼン  
トをできるか重要であり、特に対面してコミュニケーションを  
行う消費者間のつながりを利用した戦略を用いることで高い効  
果が得られることが示唆された。

## 5. おわりに

本稿では、消費者コミュニケーション空間の多重性を考慮し  
たシミュレーションモデルを提案し、プレゼント戦略の効果に  
ついて分析した。消費者のコミュニケーション空間に Offline  
と Online の 2 つを用い、それらを考慮したプレゼント戦略を  
用いてシミュレーションを行った。その結果、戦略の違いに  
よって得られる効果が異なり、シェアを逆転するためには、初  
期市場を構成する消費者（アーリーアダプター）に対して多く

プレゼントがなされる Offline を用いた友人プレゼント戦略が  
最も有効であることを示唆した。

しかしながら、本稿で提案したモデルは現象の一部を抽出し  
た限定的なものである。例えば、購入の意思決定において知人  
の利用状況のみを用いたが、現実社会では、その他にも個人が  
商品や企業に対して持つ好感度やブランド力など様々な要因が  
関係している場合も多い。また、知人関係の構築には、同類指  
向の仮説に基づいたモデル化を行ったが、その他にも、他者に  
対する好感度や趣味の一致などの社会的属性以外の要因によっ  
て知人関係が構築されている場合も多い。したがって、本稿で  
得られた結果は、現象の一要因を示したものである。

今後は、購入の意思決定における判断基準の追加などモデ  
ルを拡張することで、より現実に近いシミュレーションを行  
いたい。

## 参考文献

[Arther 96] W. B. Arther, "Increasing returns and the new world of business", Harvard Business Review, July-Aug, 1996.

[小野田 10] 小野田 翔太, 武藤 敦子, 加藤 昇平, "知人ネットワークの差異が商品普及競争に与える影響", 第 8 回情報学ワークショップ (Winf2010), 2010.

[川村 05] 川村 秀憲, 大内 東, "ネットワーク外部性の働く製品市場のモデル化とプレゼント戦略の評価", 日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌, vol.48, pp48-65, 2005.

[小澤 10] 小澤 順, 中山 雄司, "ネットワーク外部性の働く市場における顧客シェア逆転のためのプレゼント戦略の有効性 スモールワールドネットワークモデルを用いた分析", 知能と情報 (日本知能情報ファジイ学会誌), vol. 22, No. 2, pp. 178-189, 2010.

[Rogers 03] Everett. M. Rogers, Diffusion of Innovations 5th Edition, FreePress, 2003.

[宮田 08] 宮田 加久子, 池田 謙一, 金 宰輝, 繁樹 江里, 小林 哲郎, ネットが変える消費者行動: クチコミの影響直の実証分析, NTT 出版, 2008.

[Engel 95] J. F. Engel, R. D. Blackwell, P. W. Miniard, "Consumer Behavior 8th Edition", The Dryden Press, 1995.