

音楽ソフト市場における消費者選択の多様性に対する情報チャネル効果：
Winner-Take-All 現象への Agent-Based Approach

Information Channel Effect in Music CD Market: An Agent-based Approach to
Winner-Take-All

山本 仁志
東京理科大学 工学部

Hitoshi YAMAMOTO
Faculty of Engineering
Tokyo University of Science

岡田 勇
創価大学 経営学部

Isamu OKADA
Faculty of Business Administration
Soka University

小林 伸睦
サン・マイクロシステムズ株式会社

Nobuchika KOBAYASHI
Sun Microsystems K.K.

太田 敏澄
電気通信大学大学院 情報システム学
研究科

Toshizumi OHTA
Graduate School of Information Systems
University of Electro-Communications

(注記)

このファイルは草稿です。最終バージョンは、経営情報学会 (www.jasmin.jp) にお問い合わせください。または、「山本 仁志,岡田勇,小林伸睦,太田敏澄,"音楽ソフト市場における消費者選択の多様性に対する情報チャネル効果：Winner-Take-All 現象への Agent-Based Approach", 経営情報学会誌,vol.11,No.3,2002,pp.37-54.」を参照してください。

音楽ソフト市場における消費者選択の多様性に対する情報チャネル効果：
Winner-Take-All 現象への Agent-Based Approach

Information Channel Effect in Music CD Market: An Agent-based Approach to
Winner-Take-All

要旨:

情報ネットワーク社会における情報チャネルの増加は、消費者の選択の多様化を生むのであろうか、集中化を生むのであろうか。我々は、この疑問に答えるために、消費者の購買行動とコミュニケーション行動をモデル化し、情報チャネルの増加が、社会の消費傾向に与える影響を考察した。情報チャネルとは、個人間の情報交換を可能にする情報流通メディアの種類とその容量である。我々は、情報チャネルが増加することによる Winner-Take-All 現象のモデルの構築と、シミュレーションによる説明理論の構築を試みる。

近年の情報ネットワークの発展により、双方向情報チャネルが増加し、消費者が入手できる情報の量と多様性が増大した。これにより、消費者は幅広い選択肢からの選択が可能になる。しかし近年の社会において、至るところに Winner-Take-All 現象が観察可能である。Winner-Take-All 現象とは、ある市場において消費者の選択が、特定の財に集中していく過程をいう。例えば、電話サービスやオペレーティングシステムなどが事例として挙げられる。この市場の特性は、ネットワーク外部性が働くことである。我々の調査では、音楽ソフト市場や映画ソフト市場でも、Winner-Take-All 現象が進行していると観察できる。この現象のメカニズムを解明するため、情報チャネルの性質に着目し、消費行動に関するマルチエージェントモデルを構築し、シミュレーション実験を行った。

シミュレーションにより、近年の情報チャネル、すなわち双方向的情報ネットワークの発展が、Winner-Take-All 現象を強化する効果を持つという結果を得た。また、情報チャネルと消費者の構成比率の相互作用により、多様化社会と集中化社会に分岐するシナリオが提示できた。

要旨:

ウィナーテイクオール, 情報チャネル効果, 消費者行動, エージェントベースドアプローチ

Abstract:

Does increasing the number of information channels in the information network society diversify or concentrate consumption variety? To answer this question, we studied how increasing the number of information channels affects consumption behavior in our society. We develop a model of a winner-take-all phenomenon by an information channel effect. An information channel is defined as an information communication medium, and channel quantity is defined as the amount of information it can exchange between individuals.

From the simulation results we obtained, we conclude that the ongoing development of information channels, i.e., the development of interactive information networks, tends to strengthen winner-take-all phenomena. We propose a scenario under which the society branches off from variety consumption or concentrated consumption by interactive effects between the number of information channels and the composition of consumers.

Keywords:

Winner-Take-All, Information Channel Effect, Consumer Behavior, Agent-Based Approach

1. 消費の多様化と集中化

情報ネットワークの発展により、消費者の選択は多様化と集中化のどちらへ進もうとしているのであろうか。

インターネットの発展は、それまでマスメディアからの一方向的な情報流通が中心だった社会に、消費者による双方向的な情報流通をもたらし、消費者が入手可能な情報量と多様性は大幅に増加した。これは、ひとつには従来は市場化可能な規模に達しなかった情報や消費者ニーズも、市場化が可能になり、多様な財、情報が選択可能になったといえる。小規模消費者ニーズの市場化の事例では eBay¹などの消費者間オークションや、楽天などのインターネットショッピングモールが挙げられる。インターネットの発展は、顧客の多様な要求に対応可能になり、小規模なニーズの市場化を可能にしたといえる。直観的にはこれは、消費の多様化を生むのではないかと考えられる。

しかし一方で、情報が多様化しているのにも関わらず、消費が集中する Winner-Take-All 現象が観察される。本研究では、Winner-Take-All(WTA²)を、消費者の購買がいくつかの売上の多い財に偏っていく過程と定義する。例えば、音楽ソフト市場では、市場規模は拡大していないにもかかわらず、年を追うごとに売上が上位の音楽家に集中することが観察できる。こうした現象は映画ソフト産業においても観察可能である。音楽ソフトや映画ソフトは、客観的な外部基準により評価されるものというよりは、むしろ消費者の主観的な評価基準に依存する部分が多いと考えられる。また、この評価基準もコミュニケーションによってインタラクティブに変動すると考えられる。我々は、この WTA 現象の原因には、情報ネットワークの発展による双方向情報チャネルの増大が影響していると考え。情報チャネルの増加とは、例えばコミュニケーション手段が、Face-To-Face のみだったところに、E-Mail や Web によるチャネルが増えたことを指す。我々は、音楽ソフト市場や映画ソフト市場の WTA には、情報チャネルの増加が影響を与えていると考え。

ところで、ある種の WTA は、ネットワーク外部性と呼ばれる枠組みでも説明可能である (Arthur, 1996)。これらの市場では、特定の勝者が市場のほとんど全てを占有する WTA が観察される (Frank & Cook, 1999)。ネットワーク外部性の基盤となる考え方は、Leibenstein(1950)によりバンドワゴン効果として提示されている。これは、他者が同じ財を購入することによって自分の効用が上昇するという効果である。現在のネットワーク外部性の定義としては、Shapiro & Varian(1999)の、一人のユーザーにとってのある製品の価値がその製品ユーザーの総数で決まること、という定義が一般的である。例えば、日本国内の携帯電話市場における NTT DoCoMo やオペレーティングシステム市場における Microsoft Windows などが事例として挙げられる。これらの事例は、ネットワーク外部性を主要な説明要因として理解可能である。この他にも、例えば規模の経済性により、より大量に生産したものが、より安く生産可能となり、市場を占有する現象が観察可能である。例えば外食産業におけるマクドナルドは、大量生産とコスト管理により、低価格の実現が可能になり、規模の経済性を利用した勝者となった。

従来のネットワーク外部性の議論では、ある商品を購入した消費者の数で財の価値が決まるとされている。しかし、本論文で論じる音楽・映画ソフト市場のような対象では、より社会的関係に着目した議論が必要である。例えば、他の人が聞いている音楽を自分も聞

くことで話が合うようになる、というような現象がある。これは、従来のネットワーク外部性に、社会的関係が強く影響を受ける選択行為を考慮した説明理論が必要である。我々は、双方向情報チャネルの増加という側面に着目し、個人間の情報流通の変容を動的に把握できる操作的なモデルの構築を試みる。続いて、情報ネットワーク社会における情報チャネルの増加が、消費の多様化を生むのか集中化を生むのかを理解するための理論を構築するために、シミュレーション実験をおこなう。図1は、消費者選択の多様化と集中化のシナリオの概念を図示するものである。

本節で論じた消費者選択の多様化と集中化には、消費者の情報行動の変容が大きな役割を果たす。なぜならば、近年の情報チャネルの変化は、消費者の情報受発信可能性の増大をもたらしているからである。情報チャネルの重要性を議論する上では、情報チャネルが変化する中で、消費者の情報行動が従来のマスコミュニケーションの受容から、主体的なパーソナルコミュニケーションに変化しているのかがどうかを考慮する必要がある。

2節では、情報ネットワークの発展による消費者の情報行動の変容と、WTAの観察結果を示す。続いて3節で、情報チャネルに着目した消費者行動モデルを構築し、4節でシミュレーション実験の知見を示す。5節では、シミュレーション実験から得られる知見に対して考察をおこなう。6節は本論文の結論である。

<図1を挿入>

図1: 情報チャネル効果の概念図

2. 情報行動の変容と Winner-Take-All

本節では、第一に情報ネットワーク社会の発展に伴い、消費者の情報行動がどのように変化しているのかを議論する。続いてWTAの観察指標としてGini係数を提案し、Gini係数を用いて音楽、映画ソフト市場でWTAが進行しているのかを観察する。

2.1 情報行動の変容

情報ネットワークの発展によって、個人の情報行動は大きく変化している。東京大学社会情報研究所(2000)は、個人の情報行動に関して、利用する媒体の接触時間の変化の調査を行っている。この調査ではマスメディアへの接触率は1995年に比較して2000年では18分の減少、パーソナルメディアへの接触時間は15分増加の増加が示されている。パーソナルメディアとは携帯電話やパーソナルコンピュータに代表される情報技術の発達と共に近年出現したメディアが多く含まれている。また、経済企画庁(2000)や日戸(2001)による調査では、インターネットや携帯電話を利用した個人間関係において、交友範囲やコミュニケーション頻度が増加したと報告されている。これらの調査から、個人の情報行動はマスメディアによる画一的な情報の入手が減少し、個人間の情報流通を中心とした、よりカスタマイズされ多様な情報を入手するようになったと考えることができる。

2.2 Gini 係数と消費の偏り

我々は、市場においてWTAが進行しているのかを観察するために、WTAの観察指標としてのGini係数を導入する。Gini係数は、社会の所得の偏りを計測するために用いられる

指標である。Frank & Cook(1999)が論じる WTA は、特定の勝者による市場の独占であると定義されている。しかしこの議論では、勝者が単独なのか複数いるのかは明確にされていない。本研究で扱う WTA は、単独の勝者が全てを独占するものではなく、売上がいくつかの財に偏っていく過程と定義している。単純に上位に位置する財のシェアを計測するだけでは、市場全体の偏りを考慮した WTA の度合いを観察することができない。Gini 係数を用いることで、市場において財やサービスが、どの程度の相対的な独占度を持つのかを知ることができる。Gini 係数は以下のように求めることができる。

扱う社会の構成員を n とする。構成員 $i \{i = 1, 2, \dots, n\}$ の所得を Y_i とし、社会全体での所得平均を μ とする。これを用いると、Gini 係数 G は(1)のように記述できる。

$$G = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{|Y_i - Y_j|}{2\mu n^2} \quad (1)$$

音楽ソフト市場と映画ソフト市場の Gini 係数の変化を観測することで、WTA の進行や強化を観測した。WTA の進行は、Gini 係数の時系列な増加として観察可能である。調査データは各種調査データ³から売上を抽出し、Gini 係数を計算した。

2.3 音楽・映画市場における Winner-Take-All の事例調査

我々は、消費者の行動が社会的関係によって強く影響を受ける市場においても、近年 WTA が進行しているのではないかと考える。この事例として、音楽ソフト市場と映画ソフト市場を挙げる。両者とも規模の経済性は働かない。なぜならば、これらは情報財の特質を持つため、生産量によらず限界費用は限りなくゼロに近いからである。また、再販制度により、販売価格は一定に保たれており、価格の優位性を競争原理にすることはできない。

これらの市場の毎年の売上による Gini 係数を観測し、ネットワーク外部性によって WTA 現象が進行していくかを検証する。図2は、1990 年から 2001 年までの音楽ソフト市場(オリコン株式会社,1990-2001)の Gini 係数をプロットしたものである($n=11$)。表1は、年度を独立変数、Gini 係数を従属変数にして回帰の分散分析を行った結果である。また、相関係数 $R=0.84$ 、決定係数 $R^2=0.70$ である。回帰直線の分散分析による検定の結果、棄却率 1% 未満での回帰直線が有意であることを示している。よって Gini 係数は時間とともに増加傾向にあるといえる。つまり、市場配分の偏りが増加し、WTA 現象が進行しているといえる。

< 図2を挿入 >

図 2: 音楽ソフト市場の Gini 係数, (1994 年はデータが入手できなかったため空欄)

表1: 音楽ソフト市場の Gini 係数変化の回帰分散分析

	平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
回帰	1.50E-02	1	1.50E-02	20.80958	0.001363
残差	6.47E-03	9	7.20E-04		
全体	2.14E-02	10			

次に、映画ソフトについて考察する。図3は、1985年から1999年までの映画ソフト市場(株式会社キネマ旬報社,1991-2000)の Gini 係数をプロットしたものである(n=15)。表2は、年を独立変数、Gini 係数を従属変数にして回帰の分散分析を行った結果である。また、相関係数 $R=0.61$ 、決定係数 $R^2=0.37$ である。回帰直線の分散分析による検定の結果、棄却率5%未満での回帰直線が有意であることを示している。よって Gini 係数は時間とともに増加傾向にあるといえる。つまり、市場配分の偏りがましており WTA 現象が進行しているといえる。

< 図3を挿入 >

図 3: 映画ソフト市場の Gini 係数

表2: 映画ソフト市場の Gini 係数変化の回帰分散分析

	平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
回帰	3.58E-02	1	3.58E-02	7.76034	0.015445
残差	5.99E-02	13	4.61E-03		
全体	9.57E-02	14			

3. 消費者行動モデルの構築

本節では、情報チャネル効果を取り入れた消費者行動モデルを構築する。

3.1 情報チャネル効果

情報チャネルの増加により、消費者はより多くの多様な情報を取得することが可能になる。また、情報チャネルの増加は、消費者の情報発信の範囲と量を拡大することができる。これは、インターネットの普及によって、消費者がマスメディアによる画一的な情報だけでなく、多彩な情報にアクセス可能になり、主体的な情報発信が可能になったことを表現している。つまり情報チャネルの増加により、消費者は自分の選好に近い財を選択することが可能になるため、消費者の選択が多様化していくシナリオが考えられる。eBay や楽天における小規模で多様な財の流通、消費者起点の商品開発などは、このシナリオの事例であるといえる。これが情報チャネル効果の1つの可能性である。

しかし、現実には観察される現象には WTA の進行も存在する。クチコミを起点とする爆発的な流行現象や、特定の音楽家が一時的に市場をほぼ占有する現象が観察される。この現

象の特徴は、初期においては他の財などと微小な差であったにも関わらず、結果的には非常に大きな差が観察されることである。これらの現象は、情報ネットワークの発展により、リアルタイムに大量の情報が消費者に流れ込むことが影響していると考えられる。つまり、情報チャネルの増加により消費者の選択の多様化ではなく、集中化が観察される。これが情報チャネル効果のもう1つの可能性である。

我々は、情報チャネルの増加が消費者の選択に与える効果を、情報チャネル効果と呼び、どのような環境下において多様化や集中化が観察されるのかを考察する。社会的環境としては様々な要因が考えられるが、我々は以下の3.2節で議論する消費者の分類に基づき、消費者の行動特性の存在比と情報チャネル効果の関係に着目する。

3.2 先行研究と従来の消費者行動モデル

消費者の購買行動を理解するために、多くの消費者行動理論が提唱されている。消費者の行動に関して、Lazarsfeld et. al. (1944)は、大統領選挙の情報が流通する過程を追跡することで、社会に情報が普及していく過程を分析した。それまで、社会に情報が流通する過程は、マスコミュニケーションからの情報が、均一に消費者に伝わると考えられていた。調査結果は、情報はオピニオン・リーダーと呼ばれる積極的な市民から、フォロワーと呼ばれる消極的な市民へと2段階で流れるという、情報の2段階流れが存在することを示した。

消費者間の相互作用の研究は、マーケティング領域において重要な関心課題であり、古くから多くの研究がなされている。Whyte(1954)は、エアコンの採用に関して地域的なクラスターで採用の類似性があることを発見した。これは消費者間のコミュニケーションが意思決定に大きな影響を与えていることを示唆する。濱岡・片平(1997)は、これをクチコミとして着目し、クチコミが消費者に与える影響を調査し、広告などのマス情報と比較して、社会的関係によって規定されるクチコミのほうが消費者の意思決定において重要な役割を果たすことを示している。同様に、Kats & Lazarsfeld(1955)は、買い物、映画、流行の変容に関し調査をおこなった。調査結果は、トピック領域によってオピニオン・リーダーが異なることを示し、またマスコミュニケーションと比較して、パーソナルコミュニケーションが消費者の意思決定に与える影響が大きいことを示している。これらの研究から、消費者の意思決定において、消費者間の情報流通が重要な役割を果たすことが理解できる。

Rogers(1983)は、イノベーションの普及に着目し、イノベーションを、個人によって新しいと知覚されたアイデアと定義した上で、情報の2段階流れ仮説を発展させ、社会のメンバーがイノベーションを採用していく時間的な遅速によって、メンバーを5つの採用者カテゴリに分類している。この採用者カテゴリは、その後の消費者分類の原型となっている。

これらの研究から、社会における消費行動を理解するためには、消費者間の相互作用に着目する必要があることがわかる。また、Rogers(1983)のような消費者のカテゴリ化が、消費者行動の理解に有用であることも理解できる。しかし、これらの事例を中心とした研究では、各消費者の情報行動を操作可能なモデルとして分析することができない。そこで我々は、これらの消費者行動理論を理論的背景とし、消費者の情報行動特性を調査データから抽出したものと統合して、情報行動モデルを構築する。

3.3 情報行動モデルの構築

音楽 CD 市場の WTA を理解するためには、従来のネットワーク外部性の説明理論に加えて、社会的関係が強く影響を受ける選択行為を考慮した説明理論が必要である。この WTA 現象のメカニズムを解明するためには、消費行動と社会全体の現象の相互作用過程を理解する必要がある。そこで、我々は、消費者行動理論の知見に基づき、消費者の行動メカニズムについてのモデルを構築することとする。

消費者は、購買行動の際、ある類型を示すことが先行研究によって得られている。牛窪・太田黒(1984)は、消費者の行動欲求を、コミュニケーション軸とモビリティ軸の2軸で分析し、参加欲求、自由欲求、変動欲求、安定欲求という欲求を提示している。また牛窪らは、その後のライフスタイルに関する質問紙調査⁴により、消費者を、新規コンセプト商品のターゲットとなる「トレンドセッター」「ムードメーカー」、特定分野やニッチ商品のターゲットとなる「ニッチリーダー」、コミュニケーションによって商品をひろめる「トレンドキャリアー」、そして成熟市場でのターゲットとなる「フォロワー」の5種類にクラスタリングしている。日経産業消費研究所(2000b)は、音楽ソフトの購買行動を分析して、「先導派」「個性派」「流行派」「同調派」に分類している。この分類は質問紙調査(日経産業消費研究所, 2000a)の結果から因子分析により抽出したものである。牛窪・太田黒(1984)と日経産業消費研究所(2000b)の分類は、それぞれ対応関係があるとみなすことができる。なぜならば、それぞれの分類において、消費者は、新たな商品の探索とコミュニケーションの傾向によって特徴付けられているからである。「トレンドセッター」「ムードメーカー」が「先導派」に対応する。「ニッチリーダー」は「個性派」に対応する。「トレンドキャリアー」は「流行派」に対応する。そして「フォロワー」は「同調派」に対応する。

我々は、日経産業消費研究所(2000a)の質問項目において、情報検索を主体的に行うかどうかの質問と、購買の結果をコミュニケーションするかの質問に着目した。この2つの質問から4つの消費者カテゴリをそれぞれ2つのタイプに分類することが可能である。我々は、消費者の購買行動を「情報検索軸」と「情報発信軸」の2軸でモデル化する。この消費者の分類は、Rogers(1983)のオピニオン・リーダーとフォロワーの分類の発展と捉えることもできる。我々は、これらの先行研究の結果を援用し、「情報検索軸」と「情報発信軸」によって、消費者の行動パターンを以下の表3のようにモデル化する。

表 3: 情報発信と情報検索を基軸とした消費者行動モデル

		情報検索	
		Active	Passive
情報発信	Active	先導消費者 (Early Adopter)	流行消費者 (Trend Carrier)
	Passive	個性消費者 (Niche Leader)	同調消費者 (Follower)

我々は、「情報検索」「情報発信」の2つの軸が消費者の基本的な性質であると考え、流行消費者と先導消費者は同じようにアクティブな消費者であるように見えるが、両者の情報検索行動には、注目すべき差があることがわかる。流行消費者は、情報入手源は、同

調消費者と同様、消費者間コミュニケーションや、テレビなど受動的メディアからの入手が多いが、情報選択に関しては、先導消費者や個性消費者と同様、自分の嗜好によるマッチングをおこなっている(日経産業消費研究所,2000b)。よって、流行消費者の情報検索行動は、情報入手に関しては、同調消費者と同様、選択に関しては、先導、個性消費者と同様と捉えることができる。

4. シミュレーションモデル

3節で構築したモデルを基に、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。

4.1 情報行動モデルの定式化

我々は、消費者の購買行動の概念モデルを3節において構築した。消費者行動モデルは、消費者の情報検索と情報発信を中心に構築されている。消費者間の情報流通や、個々の意思決定の集積により創発する社会全体の現象を観察することが我々の目的である。そのために、マルチエージェントシミュレーションを利用する。マルチエージェントシミュレーションは、ローカルな相互作用から創発される大域的現象を観察し、メカニズムを解明する手段として優れている(Axelrod,1997)。

シミュレーションモデルは、消費者としての「エージェント」、供給される商品としての「財」が存在する。エージェントは、自分自身の行動戦略に従い、エージェント間コミュニケーションを行い、財を購入する。

シミュレーションは、実社会の1年にあたる期間を再現する。日経産業消費研究所(2000b)による1年間の音楽CD購買数の調査結果を基にシミュレーション時間を設定すると、シミュレーションモデルの1期は2週間に該当する。シミュレーションは25期(1年)実行し、その挙動及び結果を考察する。

4.1.1 エージェントの定義

エージェントは、以下の内部要素によって定義される。

行動戦略(Strategy)	エージェントの行動ルール。先導、個性、流行、同調、の各消費者カテゴリを表現する。
選好(Preference)	財に対する選好。先導、個性、流行消費者は、入手可能な財のうち、選好に1番近いものを購入する。
情報バッファ(Buffer)	情報検索やコミュニケーションによって入手した財の情報を蓄えるバッファ。購買間隔と同じ大きさを持つ。

エージェントは消費者タイプにより異なった購買タイミングを持つ。日経産業消費研究所(2000b)の調査によると、先導、個性、流行、同調各消費者の1年間の音楽CD購買数が、それぞれ約11,9,8,4枚となっている。本モデルではこれを反映し、表4のように各戦略の購買間隔を設定している。

表 4: 消費者の購買間隔

先導消費者 : 2	流行消費者 : 4
個性消費者 : 3	同調消費者 : 9

単位 (シミュレーション時間)

また、エージェントの存在比は、日経産業消費研究所(2000b)の調査による消費者タイプの存在比から表5のように設定する。

表 5: 消費者の存在比

先導消費者 : 14	流行消費者 : 35
個性消費者 : 22	同調消費者 : 29

単位 (%)

4.1.2 財の定義

財は、以下の内部要素によって定義される。

出現時間(Start)	財はシミュレーション期間中の任意のある時点(start)で出現し、財の寿命まで存在する。
多様性(Variety)	社会には財が V 種類存在する。V の値により、社会における財の多様性を表現する。ビット列の幅により多様性を表現する手法は、Axelrod(1995)に準拠している。
メディア出現度(Exposure)	<p>財は出現時から寿命までの間に、エージェントから存在を認識される確率が減衰する。これは、現実社会では発売直後にメディアに多く露出するが、時間とともに出現率が減衰することを表現している。また寿命と出現率の関係は、音楽ソフト市場において発売後 1 ヶ月に、宣伝費が集中し、ヒットした財でも半年後には、売上がほぼ無くなることから、半年後(12 期後)に出現度 0 となるように設定する。財 i のシミュレーション t 期における出現率を $E_i(t)$ とすると(2)のように表現できる</p> $E_{i(t)} = \begin{cases} 1 & (start \leq t \leq start + 2) \\ E_{i(t-1)} - 1/10 & (start + 2 < t \leq start + 12) \end{cases} \quad (2)$

4.1.3 エージェントの消費行動と情報行動

エージェントは、3 節で構築した行動モデルに従って行動する。

個々のエージェントは、内部に選好関数 Pfp を持つ。先導消費者エージェントは、 Pfp に従い財を検索し、購入する。更に、 Pfp に従って購入した財 $Pur(Pfp)$ の情報を他者に発信する。個性消費者エージェントは、 Pfp に従い財を検索し、購入する。しかし、自身の購買した財についての他者とのコミュニケーションはおこなわない。流行消費者エージェン

トは、入手する情報の集合 Inf のうち、最も Pfp に近い財 $Min(Pfp - Inf(i))$ を購買する。つまり、流行消費者エージェントは入手する情報によって、選好関数が見かけ上変化することになる。更に、選択した財 $Pur(Min(Pfp - Inf(i)))$ の情報を他者に発信する。同調消費者エージェントは、内部の選好関数 Pfp に依存せず、入手する情報のうち最も量の多かったもの(市場で最も受け入れられていると考えられるもの)を購買する。つまり、財 $Max(Inf(i))$ を購買する。購買した財についての他者とのコミュニケーションはおこなわない。

シミュレーション社会では、ある間隔で財が発生し消滅していく。エージェントは行動ルールによって購買活動をする。また、情報ネットワークの発展による双方向コミュニケーションの発展を、情報チャネルとして表現する。モデル内での情報チャネルは、あるエージェントが他のエージェントに発信できる情報量で表現されている。情報チャネルの値を大きくすることで、情報ネットワークの発展を表現することができる。以上の議論から各戦略毎のエージェントの特性は、表6のように整理できる。

表 6: エージェントの特性のまとめ

	情報検索・購買意思決定	情報発信	購買間隔	人口比 (%)
先導消費者	Pfp	する	2	14
個性消費者	Pfp	しない	3	22
流行消費者	$Min(Pfp - Inf(i))$	する	4	35
同調消費者	$Max(Inf(i))$	しない	9	29

4.1.4 シミュレーションプロセスのまとめ

前節で構築したシミュレーションモデルによる、シミュレーション t 期のモデルの挙動をまとめると、図4のように記述できる。

<図4を挿入>

図 4: エージェントの行動フローチャート

また、エージェントと財の関係は次のように記述できる。 $A = \{A_i\}$ をエージェントの集合とし、 $G = \{A_j\}$ を存在する全ての財の集合、 WG をありうべき財の集合とする。当然、 $G \subseteq WG$ である。また、 $|WG| = V$ となる V を、財の多様性の尺度と定義する。存在する財はあらかじめ関数 $Start: G \rightarrow T$ によって出現する時刻が定められている。

このとき、個々のエージェントが持つ戦略関数 (Str)、選好関数 (Pfp)、情報バッファ関数 (Buf) は次のように定義される。

$$Str: A \rightarrow \{\text{先導, 個性, 流行, 同調}\}$$

$$Pfp: A \rightarrow WG$$

$$Buf: A \times Sz(Str(A)) \times Ch(A, Sz(Str(A))) \rightarrow G$$

ここで、 Sz は戦略ごとのバッファサイズを規定する関数であり、 Ch は情報チャネルに

よるコミュニケーション先を指定する関数である。これらはそれぞれ次のように定義される。

$$Sz : \begin{cases} \{1,2\}, & Str = \text{先導} \\ \{1,2,3\}, & Str = \text{個性} \\ \{1,2,3,4\}, & Str = \text{流行} \\ \{1,2,\dots,9\}, & Str = \text{同調} \end{cases}$$

$$Ch : A \times Sz(Str(A)) \rightarrow 2^A$$

ここで、全ての i に対し、 $|Ch(A_i, Sz(Str(A_i)))|$ の値を一定にして、その値を情報チャネルとして表現する。シミュレーションで情報チャネルの変化による WTA との関係を探る。

4.2 Simulation 実験

4.1節で構築したマルチエージェントモデルに基づきシミュレーション実験をおこなう。

4.2.1 パラメータ設定

本シミュレーションモデルにおいて考慮すべきパラメータは、シミュレーション時間、エージェント数、財の多様性、情報チャネルである。

1シミュレーション時間は現実社会の2週間に該当する。よってシミュレーションは1年間の消費行動の結果を観察するため25期とする。エージェント数、及び財の多様性は、エージェント数100から400、財の多様性500から10000の様々な値で実験した結果、同様の結果が観察されるので、エージェント数:400、財の多様性:10000を採用する。この値を採用する理由は、パラメータを充分大きく取ることで、シミュレーション結果から乱数の影響を取り除くためである。乱数の影響は、更に、乱数種を変化させたシミュレーション実験を10回おこない、平均化することで取り除いている。シミュレーション実験のパラメータは表7のように整理できる。

表 7: シミュレーション実験パラメータ一覧

シミュレーション時間	25 期
エージェント数	400
財の多様性	10^4
エージェント戦略の存在比	様々に変化させて現象を観察する
情報チャネル	様々に変化させて現象を観察する
実験試行回数	各パラメータに対して 10 回

4.2.2 Simulation による従来モデルの再現性

構築したモデルに従い、シミュレーション実験をおこなった。我々は、モデルの挙動が現実社会の消費行動を反映しているのかを検討することから始める。エージェント構成比は、4.2.1節で設定した値を用いる。最初に、社会全体での財の消費傾向を、シミュレーション

ョンと現実社会で比較し、シミュレーション結果が現実社会の挙動を反映していることを示す。社会全体での消費傾向を観察するために、売上構成比累計を計算する。売上構成比累計は、市場における消費の全体的な傾向を観察するために利用され、ABC分析⁵などに利用される指標である。WTAは、売上構成比累計が極端に一部の供給者や財に集中することとも言える。またGini係数は、これを定量的に観測する指標である。

ここでは、音楽ソフト市場とシミュレーション実験の結果を示す。図5、6が示すように、現実社会とシミュレーション社会における消費傾向を、売上構成比累計表で比較すると、同様の振舞いを見せている。これは、社会のマクロ的な振舞いをシミュレーションモデルが再現できていることを示す。

<図5を挿入>

図5: シミュレーション結果の売上累計構成比

<図6を挿入>

図6: 音楽ソフト市場の売上累計構成比

続いて、消費者の戦略により消費行動のパターンはどのような差異が観察されるのだろうか。Lazarsfeld et. al. (1944)は、情報はマスメディアからオピニオン・リーダーに流れ、その次にオピニオン・リーダーからフォロワーに流れる、という調査結果を示し、「情報の2段階流れ仮説」として提出している。この調査は消費行動ではなく、投票行動に関する調査結果であるが、社会の構成員を、オピニオン・リーダーとフォロワーに分類し、コミュニケーションチャネルの影響を考察している。3.2節で論じたように、イノベーションの普及には、同様のオピニオン・リーダーの影響と、情報の複数段階流れが存在していることを示した研究が多くなされている。

図7は、我々のシミュレーションモデルが、2段階の流れ仮説を支持する結果が得られていることを示す。この結果は、Lazarsfeld et. al. (1944)の情報の2段階流れ仮説や、Rogers (1983)の採用者カテゴリの理論を再現している。シミュレーションにおいて、オピニオン・リーダーに該当する先導消費者が購入した財が、フォロワーに該当する流行消費者、同調消費者へと普及していく過程が観察できる。この消費者間の時間差は、情報チャネルを通じたコミュニケーションによって発生する。

<図7を挿入>

図7: ひとつの財に着目した購買数の時系列変化

4.3 情報チャネル効果の Simulation 結果

本節では、我々の目的である情報チャネルの増加とWTA現象の関連を見るために、情報チャネルとエージェントの構成を様々に変化させ、Gini係数の変化を観察した。

図8は、横軸に情報チャネル、縦軸にGini係数を取り、様々な消費者構成比において情報チャネルを変化させたときのシミュレーション結果をプロットしたものである。エージェント構成比の変化は、消費者間コミュニケーションに意思決定が影響される、流行消費

者エージェントと同調消費者エージェントの比率を変化させることで表現した。我々は、先導消費者エージェントや個性消費者エージェントを主流とした比率でもシミュレーションもおこなった。個性消費者エージェントは情報流通に関係なく行動し、先導消費者エージェントは、選択が情報チャネルに影響しないので、Gini 係数に変化は見られなかった。日経産業消費研究所(2000a)の調査による、現在の音楽ソフト購買に関する消費者構成では、流行消費者エージェントと同調消費者エージェントの合計比率は 64%であるので、実験では、 $C=64$ として T (流行消費者エージェント)、 F (同調消費者エージェント) の比率を、 $C=T+F$ を満たすように変化させた。

ケース 1 は、 $T=4$, $F=60$ のときのシミュレーション結果である。これは、同調主流社会といえる。情報チャネルが少ない段階では、社会に情報を流通させる消費者が少ないため、エージェントは局所的な情報に基づき財を購入する。従って、全体的な消費傾向はばらついており、Gini 係数は低い。しかし、情報チャネルが増加すると、小数の発信者からの情報が多く流通し、同調消費者エージェントはこの情報の量をもとに意思決定をするので、選択は急激に偏り始める。最終的には、最も強い WTA が観察されるのが特徴である。つまり、同調消費者エージェントが多い環境における、情報チャネルの増加は急激な WTA の進行をもたらす。

ケース 1 のように大多数の消費者が同調消費者である場合は、例えば、音楽ソフト市場では、音楽自体に対して積極的関心が薄い消費者層などが考えられる。この環境下では、情報チャネルの増加は強い WTA を発生させる。同調消費者は、消費者間関係からの情報を重視する消費者である。こうした特徴を持つ購買層(例えば、コミュニケーションを重視する中高校生などの層)で特定の音楽家が爆発的に流行する現象の要因としては、情報チャネルの増加が考えられる。

ケース 2 は、 $T=35$, $F=29$ のとき、つまり日経産業消費研究所(2000a)の調査で観察された現実の消費者存在比率によるシミュレーション結果である。情報チャネルの増加に従い、WTA が進行する過程が観察される。流行消費者エージェントが半数以上を占めるので、情報チャネルの増加と共に、全エージェントに流通する情報が多様化すると考えられる。それにより消費の多様化が進行するというシナリオも描くことが可能である。しかし、シミュレーション結果は、情報チャネルの増加が、財の初期段階における微小な差を急激に拡大する効果を持つことを明らかにした。この結果から、情報チャネルの増加は、WTA を進行させるといえる。

ケース 3 は、 $T=60$, $F=4$ のときのシミュレーション結果である。これは、流行主流社会といえる。情報チャネルが少ないときに、微小な情報チャネルの増加で急速に WTA が進行する。流行消費者エージェントが少ないチャンネルから得た情報を、積極的にチャンネルに投入するので、情報チャネル増加初期段階で、急激な WTA が発生する。その後情報チャネルが増加するに従い、エージェントは多様な情報を基にした意思決定が可能になるので、各エージェントの選好に近い財を購入できる。この結果から、情報チャネルの増加は、初期段階では WTA を強化するが、その後多様な消費を実現するといえる。

ケース 3 のように、積極的な参加者の多いインターネット上のコミュニティなどでは、情報チャネルが少ないと、偏った情報に流されやすい。これは、例えばメーリングリストのように少ないチャンネルで構成されるヴァーチャルコミュニティが該当する。こうしたコミュニティでは、集団の意見が極端な意見に集約する極化現象(Brown,1993)や、少数意見

がより少数になっていく沈黙の螺旋(Neumann,1982)が観察される。つまり、ヴァーチャルコミュニティの極化現象や沈黙の螺旋の原因として、情報チャネルの不足が原因として考察可能である。しかし、積極的な参加者のもとで、情報チャネルが発展し、十分に情報が流通するようになると、これらの混乱が解消され、多様化した社会が実現可能となる。例えば、eBayでは、消費者間取引のマッチング情報を流通させているが、その情報チャネルとは別に参加者の取引履歴や評判の流通させるチャネルをつくり、多様な情報チャネルとして実現している。これにより、取引リスクを低減し、消費の活性化を図っている。国領(1999)は、顧客が大量の情報を持つようになり、顧客間インタラクションによる商品開発の可能性を論じている。我々は、eBayの事例やシミュレーション結果から、顧客間インタラクションや消費者間のクチコミが有効に機能するためには、多様な情報チャネルを構築することが重要であると考察する。

<図8を挿入>

図8: 消費者構成の違いによる情報チャネル効果

5. 情報チャネル効果の考察

本節では、シミュレーションから得られる知見を考察し、消費行動を理解する上での情報チャネルの説明可能性を探る。情報チャネル効果を経営戦略で利用するためには、以下の3点を実行することが重要である。

(1) 財の特性を理解する

情報チャネル効果が有効になる市場は、消費者の選択が個人内部の選好関数に依存する財の市場である。例えば、本論文で取上げた音楽ソフト、映画ソフトである。その他にも、嗜好品として扱える、ゲームソフト、メディアのコンテンツ、本などが考えられる。

(2) 消費者の構成を調べる

消費者の構成が、同調消費者主流であるならば、WTAが発生しやすい市場であると考えられる。この場合、消費者間コミュニケーションを利用した同調消費者への情報流通が重要である。そのため情報チャネルを増加させ、情報の起点となる、先導消費者、流行消費者への情報提供に注力すべきである。

消費者の構成が、流行消費者主流であるならば、情報チャネル発展の初期段階を除きWTAは発生しにくい。そのため、WTAを目指す戦略ではなく、小規模で多様な市場を対象とする小企業などはこの市場に参入すべきである。その際には次に述べる情報チャネルの現状を調べることも合わせて重要である。

(3) 情報チャネルの現状を調べる

図9は、情報チャネルと消費者構成を変化させたときのGini係数を3次元上にプロットしたものである。ある市場で同調消費者が主流である場合(シナリオA)、現時点で勝者の地位を確保している供給者は、積極的に情報チャネルを増加させ、WTAを促進させる戦略が有効である。逆に、同調消費者が主流であり、現在、他者がWTAの勝者となっている場合(シナリオB)、消費者の市場に対する関与を積極化させ、流行消費者を増加させる戦略が有効である。積極的な消費者である流行消費者が主流の市場で、他者がWTAの勝者であ

るならば(シナリオ C)、情報チャネルの増加が有効な戦略となる。情報チャネルの増加により、多様な消費者の選択が実現するので、小規模な企業にも参入の可能性が高くなる。このように、情報ネットワーク社会においては、消費者と情報チャネルの関係性を理解することで、経営戦略の立場から情報チャネルをどのように扱えばよいかの示唆を得ることが可能である。

<図9を挿入>

図9: 情報チャネルと消費者構成比の関係(点線は図8の各ケースと対応)

本節で論じたように、情報チャネル効果は今後の情報ネットワーク社会の購買行動に大きな影響を与える。情報ネットワーク社会における消費行動を理解する上でも、供給者の立場から戦略を設計する際にも、情報チャネル効果を理解することは重要な意味を持つといえる。我々は、情報チャネル効果の考察は、消費行動だけではなく、ネットワーク時代の社会的合意形成にも重要であると考え。例えば今後、情報ネットワークを利用した市民主体の意思決定を実現するためには、情報チャネル効果が社会に与える影響を考慮し、その仕組みを設計する必要がある。

6. 結論

情報チャネルの増加は、消費者による選択の多様化の多様化を生むのであろうか、集中化を生むのであろうか。我々は、この疑問に答えるために、現実の市場における消費の偏りを Gini 係数を用いてを観察した。その結果、音楽、映画ソフト市場で WTA 現象が強化されていることが観察された。続いて、消費行動に情報行動を組み込んだ消費行動モデルを構築し、情報チャネル効果の理論構築シミュレーションをおこなった。

従来のネットワーク外部性の議論では、ある商品を購入した消費者の数で財の価値が決まるとされていた。しかし、本論文で論じた音楽・映画ソフト市場のように社会的関係によって強く影響を受ける選択では、従来のネットワーク外部性の理論の上に、社会的関係のネットワークを考慮した説明理論が必要である。我々は、社会的影響を双方向情報チャネルの増加という側面でモデル化し、個人間の情報流通の変容を動的に把握できる操作的なモデルの構築をおこなった。これにより、情報チャネルの増加が音楽市場の WTA をもたらずという情報チャネル効果理論を提示することができた。

シミュレーション結果から、情報チャネルと消費者の構成の関係によって、消費の集中化である WTA が発生する条件を提示した。

- (1) 同調消費者の多い市場では、情報チャネルの増加は消費の集中化を生む。つまり、WTA が強化する。
- (2) 流行消費者の多い市場では、情報チャネルが少ないとき消費の集中化が発生する。しかし、更に情報チャネルの増加することで消費の多様化を生む。

この結果は、表8のようにまとめることができる。

表 8: 情報チャネル効果による消費の多様化と集中化

		流行消費者の比率	
		少	多
情報チャネル	少	多様化	集中化
	多	集中化	多様化

7. 今後の課題

本論文では、情報チャネルをコミュニケーション可能な相手の数として表現している。これは、双方向コミュニケーション数の増加が消費行動に与える影響を直接的に議論するために、情報チャネルを単純化したためである。そのため、チャネルの種類が多様な場合と、チャネルの情報量が多い場合の差を考慮が十分でないという限界を持つ。今後は例えば、チャネルの性質の差異によるコミュニケーション関係成立の違いを考慮した研究（山本他,2002）をモデルに取り込むことが課題となりうる。

また将来の展開としては、情報チャネルの偏在や情報クリークが存在が消費者間に境界を生成する可能性や、情報チャネル効果のマーケティング戦略への活用を展望することが考えられる。これは、情報流通におけるゲートキーパー(Allen,1977)の存在の意義を考察することにも繋がる。続いて、情報チャネル効果の消費行動以外への応用である。例えば、集団合意形成に応用し、情報ネットワーク社会における住民主体の行政情報システムの設計指針を提供することが可能である。

注記

- 1) eBay Inc. as <http://www.ebay.com/>, 2002.
- 2) Winner-Take-All を WTA と略記することは一般的ではないが、本稿では頻出する単語であるので、読みやすさを考慮して WTA と表記する。
- 3) 株式会社キネマ旬報社,1991-2000, オリコン株式会社,1990-2000
- 4) Research and Development, Inc. as <http://www.rad.co.jp/service/core.html>, 2002.
- 5) ABC 分析とは、市場内の製品群や企業の扱う製品を、売上高の大きい順に並べ、売上累計構成比を計算することで、A、B、Cのグループに分類する分析手法である。グループの分類方法には、製品構成(横軸)の30%、60%でABCに分割する方法や、売上構成累計費(縦軸)の60%、80%で分割する方法など複数の方法がある。

References

- [1]Allen, T.J., "Managing the Flow of Technology: Technology Transfer and the Dissemination of Technological Information within the R & D Organization", MIT Press, 1977.
- [2]Arthur, B., "Increasing Returns and the New World of Business", Harvard Business Review July/Aug., 1996.
- [3]Axelrod, R., "The Convergence and Stability of Cultures: Local Convergence and Global Polarization", Institute of Public Policy Studies Discussion Paper Number 375. University of Michigan, Feb., 1995.
- [4]Axelrod, R., "The Complexity of Cooperation", Princeton University Press, 1997.
- [5]Brown, R., "Group Processes: dynamics within and between groups", Oxford:Blackwell, 1988,(黒川正流 他(訳), 『グループ・プロセス 集団内行動と集団間行動』, 北大路書房, 1993.)
- [6]Frank, R. and P. Cook, "The Winner-Take-All Society", Simon & Schuster, 1995,(香西泰(監訳), 『ウィナー・テイク・オール』, 日本経済新聞社, 1998.)
- [7]濱岡豊・片平秀貴, 「クチコミの影響のメカニズム～信頼の形成過程の情報システムモデル～」, 『マーケティング・サイエンス』, Vol.15, No.1・2, pp.19-38, 1997.
- [8]株式会社キネマ旬報社, 『キネマ旬報』, キネマ出版, 1991-2000(各2月下旬号).
- [9]Katz, E. and P. Lazarsfeld, "Personal Influence", Free press, 1955,(竹内郁郎(訳), 『パーソナル・インフルエンス オピニオン・リーダーと人びとの意思決定』, 培風館, 1965)
- [10]経済企画庁, 『国民生活白書(平成12年版)』, 経済企画庁, pp.113, 2000.
- [11]国領二郎, 『オープン・アーキテクチャ戦略』, ダイヤモンド社, 1999.
- [12]Lazarsfeld, P., B. Berelson, and H. Gaudet, "The People's Choice", Columbia University Press, 1944,(有吉広介(監訳), 『ピープルズ・チョイス』, 芦書房, 1987.)
- [13]Leibenstein, H., "Bandwagon, Snob, and Veblen Effects in the Theory of Consumer's Demand", Quarterly Journal of Economics 64, pp.183-207, 1950.
- [14]Neumann, E., "The Spiral of Silence", University of Chicago Press, 1982,(池田謙一(訳), 『沈黙の螺旋理論』, プレーン出版, 1997.)
- [15]日経産業消費研究所, 『音楽CDのヒット構造～消費者のライフスタイルと購入動向(調査報告書データ編)』, 日本経済新聞社, 2000a.

- [16]日経産業消費研究所, 『音楽 CD のヒット構造 ~ 消費者のライフスタイルと購入動向 (調査報告書解析編)』, 日本経済新聞社, 2000b.
- [17]日戸浩之, "ネット時代のマーケティング戦略", 日経情報ストラテジー, 2001 年 6 月号, pp.192-197,2001.
- [18]オリコン株式会社, 『オリコン年鑑』, 株式会社オリコン, 1990-2001(各年).
- [19]Rogers, E., "Diffusion of Innovations: Third Edition", Macmillan Publishing, 1983,(青池愼一,宇野善康(監訳), 『イノベーション普及学』, 産能大学出版部, 1990.)
- [20]Shapiro, C. and H. Varian, 『ネットワーク経済の法則』, 千本倅生(監訳),IDG ジャパン, 1999.
- [21]東京大学社会情報研究所(編), 『日本人の情報行動 2000』, 東京大学出版会, 2001.
- [22]牛窪一省・太田黒夏生, 「商品コンセプト開発のツール"CORE"」, 『Diamond Harvard Business』 Apr./May, pp.67-78, 1984.
- [23]Whyte, W., "The web of word of mouth", Fortune, No.5, (November), pp.140, 1954.
- [24]山本 仁志・岡田勇・五十嵐誠・太田敏澄,"モバイルコミュニケーションにおける多様性の減少: エージェントベースドアプローチ",日本社会情報学会誌,vol.14,No.1,2002,pp.45-56.

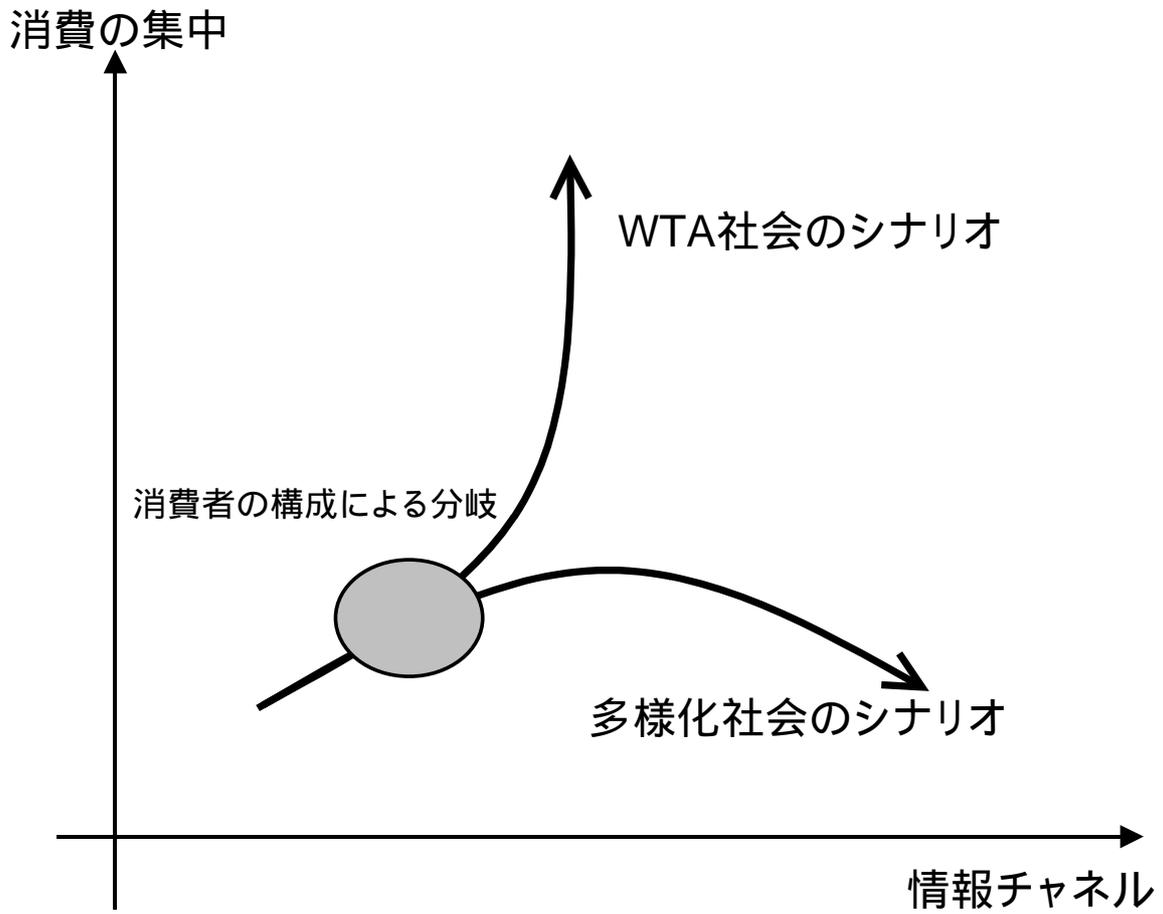


図 1: 情報チャネル効果の概念図

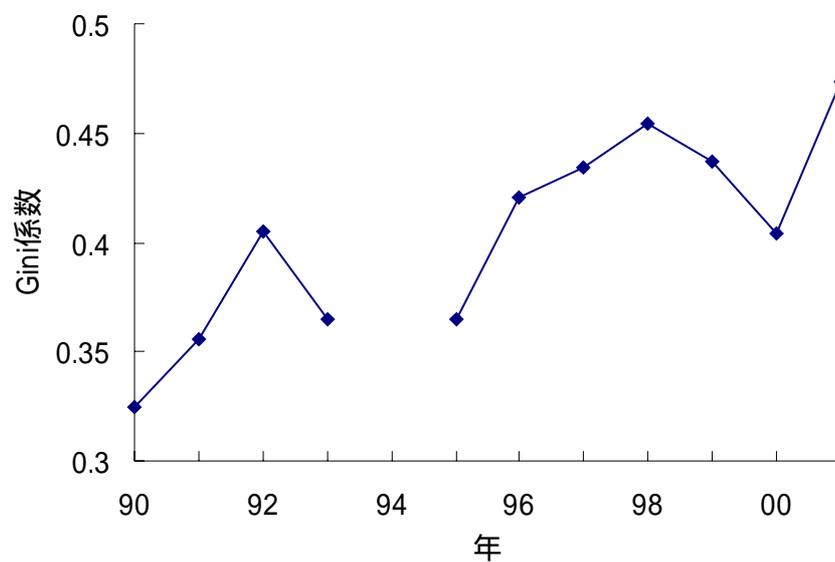


図 2: 音楽ソフト市場の Gini 係数, (1994 年はデータが入手できなかったため空欄)

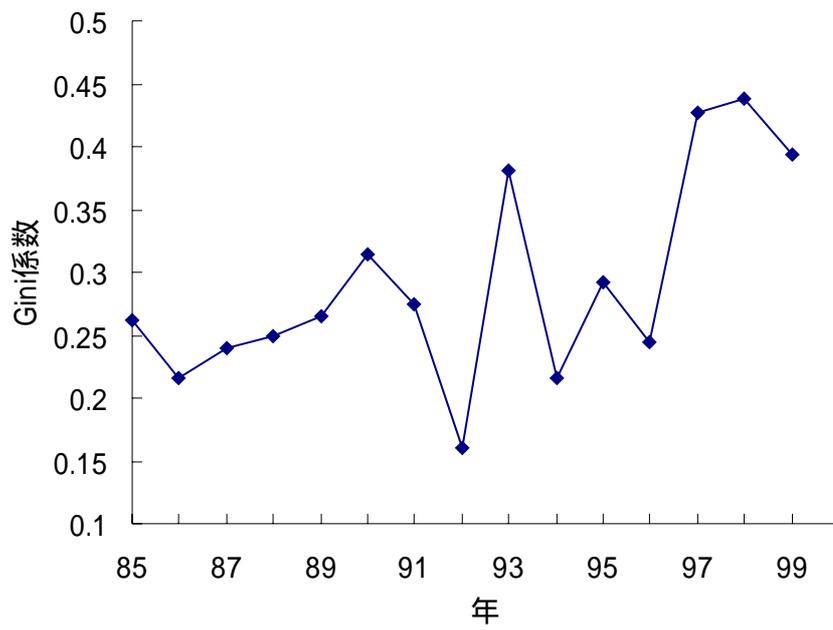


図 3: 映画ソフト市場の Gini 係数

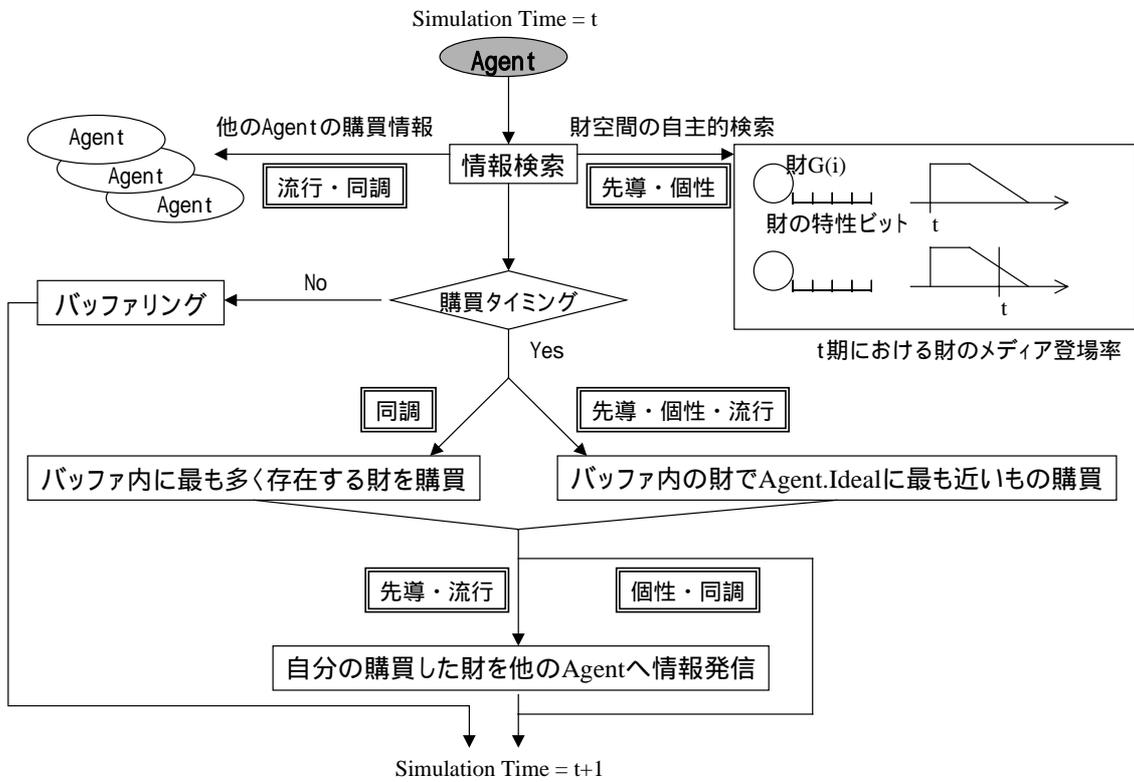


図 4: エージェントの行動フローチャート

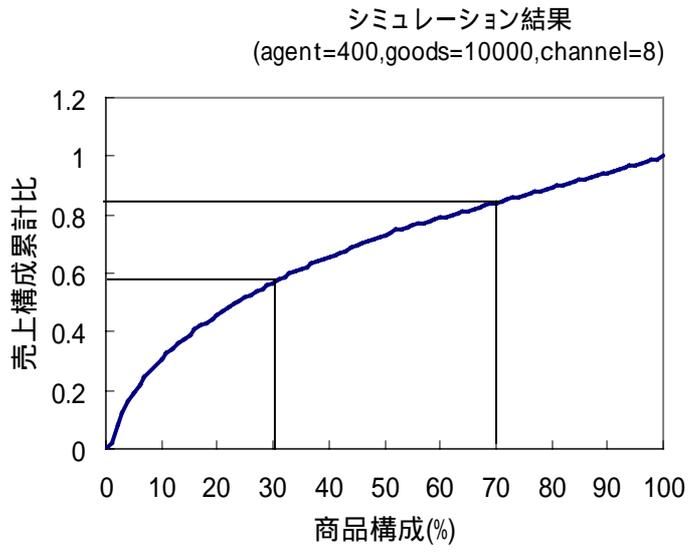


図 5: シミュレーション結果の売上累計構成比

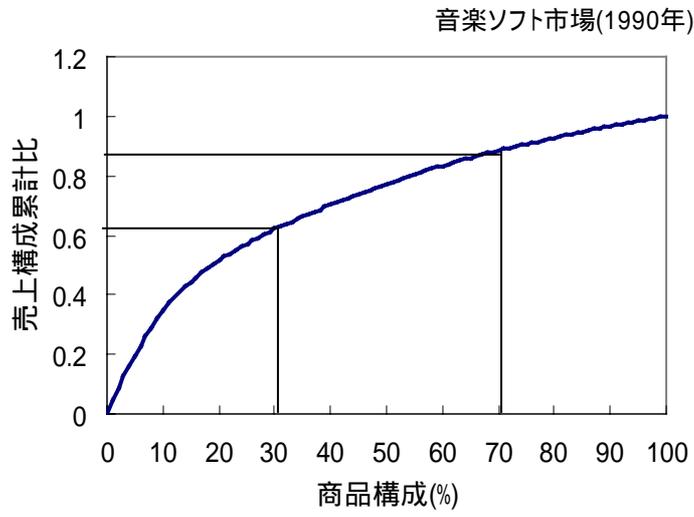


図 6: 音楽ソフト市場の売上累計構成比

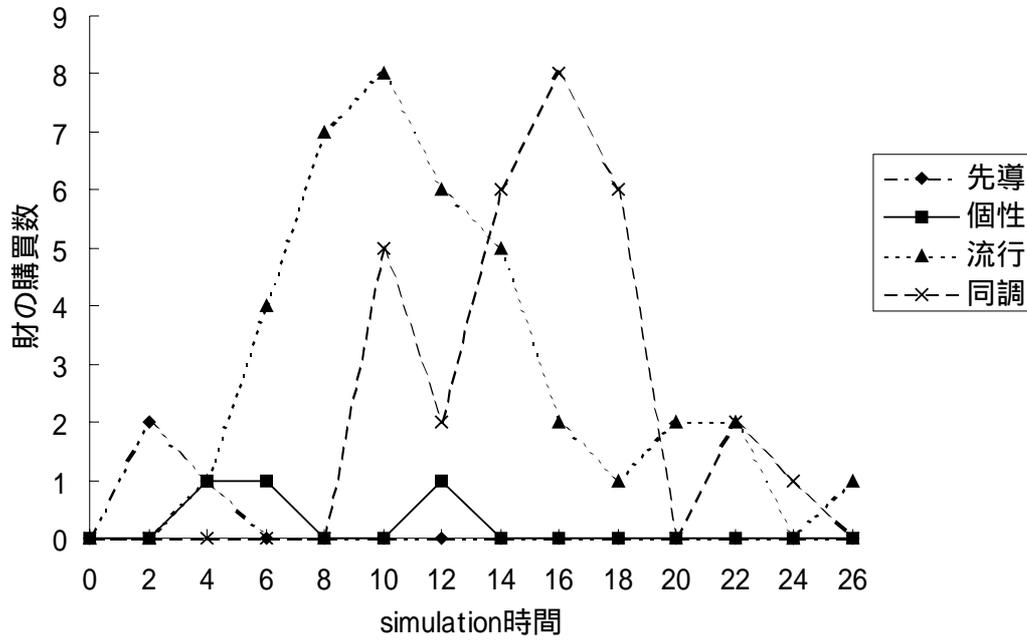


図 7: ひとつの財に着目した購買数の時系列変化

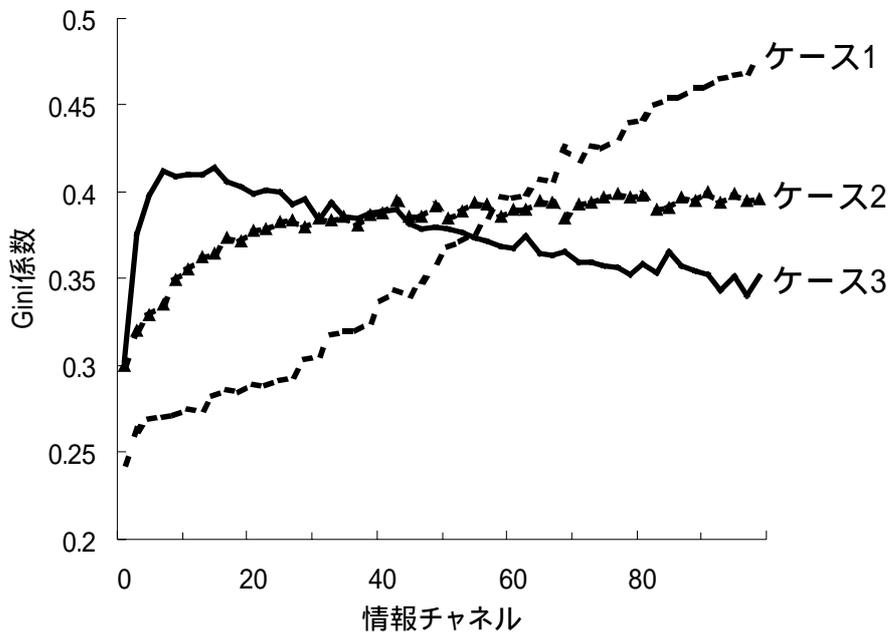


図 8: 消費者構成の違いによる情報チャネル効果

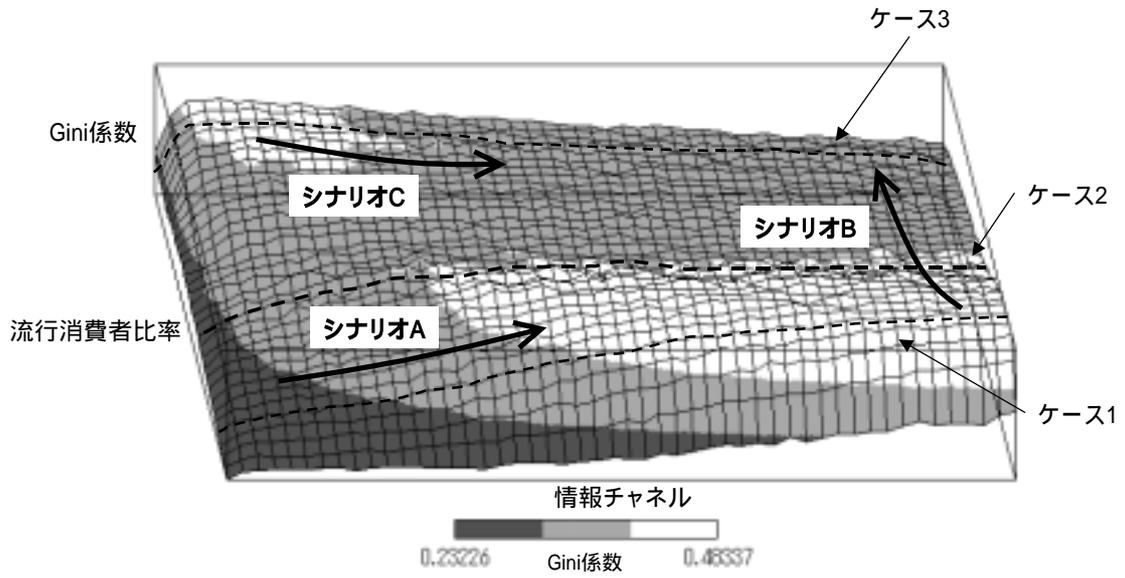


図 9: 情報チャネルと消費者構成比の関係 (点線は図 8 の各ケースと対応)