

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 27 日現在

機関番号：32690

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2013

課題番号：22510160

研究課題名(和文) エージェントシミュレーションによる新たな消費者行動モデルの開発と分析

研究課題名(英文) Development and analysis of a new consumer behavior model with agent simulation

研究代表者

岡田 勇 (OKADA, ISAMU)

創価大学・経営学部・准教授

研究者番号：60323888

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：消費者行動モデルの分析としては、オンライン口コミ環境下における消費者行動、リスク選択行動などを行い、理論的知見を得た。それらに基づき、消費者行動モデルを実装するシミュレータとして可能世界ブラウザを開発した。さらに、社会的ワクチン効果などをソーシャルメディアの制度設計に適用する可能性についても検討した。

研究成果の概要(英文)：On an analysis of consumer behavior model, we simulated a consumer behavior model on online word-of-mouth and a risk choice behavior model and derived some theoretical insights. Using those insights, we developed a would-be world browser as a marketing tool with implemented the model. Moreover, using a social vaccine effect, we tested a possibility applying an institutional designing to social media.

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会システム工学・安全システム

キーワード：マーケティング エージェントシミュレーション

1. 研究開始当初の背景

(1) 消費者に関する大規模で多様なデータを有効に活用し、マーケティングに有効活用できるかが、消費者行動研究にとっての大きなテーマとなっている[阿部 2003]。しかし現状では、購買行動の消費者ネットワークを分析し、ネットワーク構造の特性を抽出することができているが[安田 2006]、消費者全体の特性をマクロ的に観察するにとどまり、マーケティングにおける新商品開発やどのような流通チャネルを使用するかといった企画立案に使用できるまでには至っていない。これは消費者の大量データをマクロ的なネットワーク指標としてのみ扱うのではなく、個々の消費者の購買行動そのものにまで取り扱えるようなモデルを構築できていないことが大きな原因であると考えられる。

(2) 消費者行動研究の側面からは、激変する消費者行動のモデル化はまだその緒に就いたばかりである。消費者の評価情報をブログなどから大量に収集して、新商品開発につなげようとする、いわゆる口コミマーケティング研究[Brown 2008]は、意味解析が実用に耐えられるレベルに到達しておらず、また、たとえ特定の商品の対するブログの評価が捕まえられたとしても、それを新商品の企画に結びつけるには、結局はメーカーの経験や勘に頼るといった力技が必要であり、効果的なアプローチが確立されているとは言えない。また、リスク行動に関する研究はまだ基礎的な数値計算レベルにとどまっている[Roos 2009]。POSデータを活用した効率的な流通システムの構築に関する研究[米田 2006]では、現状の購買行動に対するシステムの提案が主であり、マーケティングが扱いたい将来の消費者行動の変化にまで対応することができない。

(3) 一方、シミュレータとしては、Artisoc (構造計画研究所) や RePast あるいは SOARS などが有名であるが、これらは基本構造としてグリッドを仮定しており、マーケティングと親和性が持ちづらい。また、マーケティング実務者が操作可能なほどシミュレータの構成が単純ではない。こうした現状から、マーケティングの企画立案を支援するようなツールやアプローチが求められているにもかかわらず、学術的にも有効な成果が出ていないといえる。

(4) 応募者はこれまで、電子商取引に関するエージェントベースシミュレーション[石田 2007]や、消費者の情報行動・消費行動に関するアンケート調査[山本 2008]、オンライン口コミに関するエージェントシミュレーション研究[Okada 2009]から、本研究に対す

る基礎的な知見を得ており、それらを活用することで、本研究の遂行可能性は高いものと自負している。

2. 研究の目的

われわれは、新たな消費者行動モデルの開発と実装にあたり、エージェントモデルを用いた。このモデルでは、エージェントを消費者とみなし、実際の個々の多様な消費者特性をエージェントの特性としてパラメータ化することで、個々の消費者の具体的な情報行動・リスク行動や購買行動をシミュレーションすることができる。また、商品特性や流通チャネルなどもモデルに取り入れることが可能である。消費者行動シミュレータの開発によって、マーケティングの企画立案を可能にするような消費者行動モデルに関する新たな提案を行った。

3. 研究の方法

(1) 情報・リスク・購買行動のモデル化と分析。変化する消費者の環境を的確にモデル化するために、多様な情報チャネル、リスクコミュニケーションや購買行動に関する新たなモデルとそのエージェントシミュレーション分析を行う。

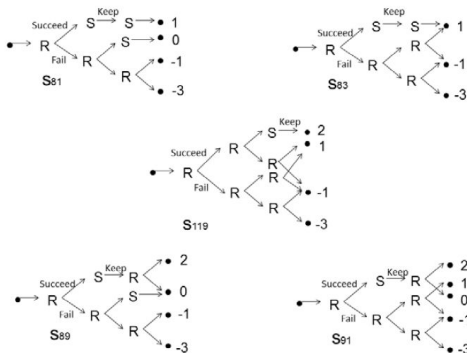
(2) 消費者行動シミュレータの開発と実装。大規模で多様な消費者のデータをエージェントベースモデルに導入し、さまざまな業界に適用可能な汎用の消費者行動シミュレータを開発し実装する。このためシミュレータ用のワークステーション上に C# を用いて、インターフェースも考慮したシステムを開発する。

(3) 消費者行動データの収集と分析。大規模で多様な消費者データの何を対象として収集し分析するのかについて、アンケートやログ解析なども考慮しながら実施する。

(4) 具体的な事例を用いたマーケティング手法の提案。マーケティングの実務家と共同作業により、モデルのパラメータの設定や同定、商品の企画に対する様々な仮説の提案などを具体例に適用し、これを一般化したマーケティング手法を提案する。

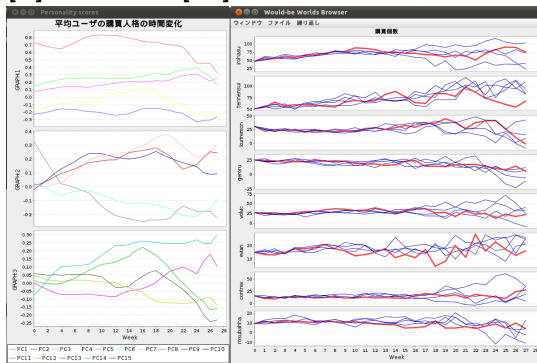
4. 研究成果

(1) については特にリスク行動に関するモデル化と分析に焦点を当てて解明した。結果は招待講演[5]、雑誌論文[3,6]、学会発表[1, 10, 11, 15, 18, 26, 31, 34, 36, 38, 42]などに公表した。



図：適応的なリスク選択パターン（3次リスク選択ゲーム）[雑誌論文(3)より]

(2)については、研究協力者の和泉潔氏（東京大学）らと、可能世界ブラウザを共同開発し、システム開発を行った。成果を雑誌論文[1]、学会発表[13]などに公表した。



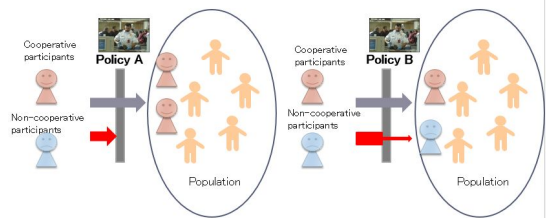
図：可能世界ブラウザの起動例 [雑誌論文(1)]より

(3)については、オンライン取引に関する評価戦略のシミュレーションによる分析や社会シミュレーション技法に関する整理分類を行い、基本的な理解を深めることができた。成果は招待講演[1,2]、雑誌論文[2,4,10]、学会発表[6,19,20,24]などに公表した。なお、アンケートやログデータの入手都會メインについては、それまでの理論的検討に焦点を絞ったため、今後の課題とした。

社会学 社会心理学	具体的	ビッグデータマイニング
電子メールデータを用いた組織内の情報流分析[松山09]	SNSの利用促進方法の設計 [Toriumi 10]	
知識共有サイトの投稿行動の分析[新井07]	マーケティングキャンペーン実施の意思決定支援の設計 [Eck 11]	
オンラインコミュニティにおける寛らし行為の分析[Nakai 12]	製品普及の成否の早期判断方法の設計 [Goldenberg 09]	
クチコミチャネル増加に伴う消費者行動の変化の分析 [山本02]	知識共有サイトにおける報酬制度の設計 [小川11]	
分析志向		設計志向
SNSのネットワーク構築メカニズムの分析 [内田06]	消費者間ネットワーク構造の特徴による有効なプロモーション投下戦略の設計 [川村05]	
ネットワーク上の情報拡散のモデル化によるノードの影響力の分析 [吉川11]	消費者間取引における評判システムの設計 [山本03]	
消費者のコミュニケーション相手の選択嗜好が購買に与える影響の分析 [Okada 11]	規範ゲームを用いたソーシャルメディアのモデル化と選好制度の設計 [島澤12]	
数理 物理学	抽象的	創発システム

図：ソーシャルメディアにおけるエージェント研究の枠組みと近接学問領域 [学会発表(6)]より

(4)については、特にソーシャルメディアと知識共有コミュニティに絞った理論的検討を行った。また主に山本仁志氏（立正大学）と共同して、社会的ワクチンという概念を用



いた制度設計について検討した。成果は、招待講演[4]、雑誌論文[5,9]、学会発表[5,7,8,9,12,16,21,22,25,29,32,35,37,40,41]に公表した。なお、一般的なマーケティング手法の提案には至らなかったものの、ソーシャルメディアの実態的理解を深めることができた。

図：社会的ワクチン効果による新規参入ポリシーの比較 [学会発表(8)]より

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計10件)

(1) 和泉潔, 池田竜一, 山本仁志, 諏訪博彦, 岡田勇, 磯崎直樹, 服部進, 可能世界ブラウザとしてのエージェントシミュレーション: ターゲットマーケティングへの応用、電子情報通信学会論文誌 D, J96-D (12), 2877-2887, 2013(12)

(2) 岡田勇, 社会情報学における社会シミュレーション研究、社会情報学, 1(3), pp. 11-15, 2013(3)

(3) Isamu OKADA and Hitoshi Yamamoto, Mathematical Description and Analysis of Adaptive Risk Choice Behavior, ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology, 4(1), 17: 21 pages, 2013(1)

(4) 岡田勇, 遠藤薫, 佐藤哲也, 鳥海不二夫, 水野誠, 山本仁志, 寺野隆雄, 太田敏澄: チュートリアル「社会シミュレーション~モデルの粒度と現実の接合を探る」、日本社会情報学会誌, 23(2), pp.65-80, 2012(3)

(5) 山本仁志, 岡田勇, 社会的ワクチン: メタ規範ゲームにおける裏切りの効果、電子情報通信学会論文誌 D, J94-D, No.11, 1836-1846, 2011(11)

(6) 岡田勇, 山本仁志, 適応的なリスク選択行動のエージェントシミュレーション、電子情報通信学会論文誌 D, J94-D, No.11, 1847-1854, 2011(11)

(7) 山本仁志, 諏訪博彦, 岡田勇, 鳥海不二夫, 和泉潔, 橋本康弘: コミュニケーション構造の推移による大量 SNS の分類、日本社会情報学会, 23(1), 33-43, 2011(9)

(8) Okada, Isamu, An agent-based model of sustainable corporate social responsibility activities, JASSS, 14(3), No.4, 22 pages, 2011(6)

(9) 小川祐樹, 山本仁志, 岡田勇, 諏訪博彦, 太田敏澄, エージェントベースシミュレーションによる知識共有コミュニティの報酬制度設計、電子情報通信学会論文誌 D, J94-D, No.6, 945-956, 2011(6)

(10) Okada, Isamu and Hitoshi Yamamoto, Effects of information diffusion in online word-of-mouth communication among consumers, JACIII, 15(2), 197-203, 2011(3)

[学会発表](計42件)

(1) Isamu Okada, and Hitoshi Yamamoto, Adaptive Risk Choice Behavior using MAS, Docmas2013, 4 pages, 2013(10)

(2) Toriumi, Fujio, Hitoshi Yamamoto, and Isamu Okada, Effects of controllable facilitators on social media: simulation analysis using Generalized Metanorms Games, Docmas2013, 4 pages, 2013(10)

(3) Isamu Okada and Ichiro Takahashi, Organizational structure and wage incentives to sustain high morale: An agent-based approach, USB proceedings of the 9th Conference of the European Social Simulation Association (ESSA 2013), No.30, 5 pages, 2013(9)

(4) Isamu Okada and Ichiro Takahashi: Exploring optimal wage incentive system using ABS, Proceedings of The 8th International Workshop on Agent-based Approaches in Economic and Social Complex Systems (AESCS 2013), pp.30-38, 2013(9)

(5) Isamu Okada, Hitoshi Yamamoto, Fujio Toriumi, Evolution of Cooperation using Generalized Metanorms Game: Dynamic Analysis towards Institutional Designs, Booklet of 15th International Conference of Social Dilemma (ICSD 2013), p.88, 2013(7)

(6) 山本仁志, 鳥海不二夫, 岡田勇, 学際研究としての社会シミュレーション: 近接学問領域との接合, 人工知能学会第27回全国大会論文集, 313-OS-14a-1, 3 pages, 2013(6)

(7) Toriumi, Fujio, Hitoshi Yamamoto, and Isamu Okada, Analysis of Meta-rewards Game: Application of Management Policy for Social Media, Proceedings of the fifth international on emergent intelligence on networked agents (WEIN'13), pp.74-88, 2013(5)

(8) Yamamoto, Hitoshi, and Isamu Okada, Analysis of a public good game permitted new entries: a role of defectors to maintain cooperation, Proceedings of the fifth international on emergent intelligence on networked agents (WEIN'13), pp.89-98, 2013(5)

(9) Hitoshi Yamamoto, Isamu Okada, and Fujio Toriumi, An analysis of generalized metanorms game: cooperation accelerated by defection and decelerated by reward, International Conference on Modelling Biological Evolution (MBE13), 2013(5)

(10) 岡田勇: 序数的競争における戦略~リ

スク選択ゲームのレプリケータダイナミクスによる分析, 第55数理社会学会研究報告要旨集, 68-69, 2013(3)

(11) 岡田勇: 不確実性環境下における序数的競争の適応戦略, ゲーム理論ワークショップ2013, 1 page, 2013(3)

(12) Toriumi, Fujio, Hitoshi Yamamoto, and Isamu Okada, Why do people use Social Media? - Agent-based simulation and population dynamics analysis of the evolution of cooperation in social media, 2012 IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology (IAT2012), 2012(12)

(13) 和泉潔, 池田竜一, 山本仁志, 諏訪博彦, 岡田勇, 磯崎直樹, 服部進, 可能世界ブラウザとしてのエージェントシミュレーション: ターゲットマーケティングへの応用, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム (JAWS), 8 pages, 2012(10)

(14) Okada, Isamu and Hitoshi Yamamoto, Does vengeful evaluation prevent malicious traders from invading? Abstracts on New Developments in Signaling and Game Theory, 20, 2012(10)

(15) 岡田勇, 山本仁志: 順次的リスク選択ゲームの動学分析, 第22回日本数理生物学会大会要旨集, 79, 2012(9)

(16) Yamamoto, Hitoshi, Isamu Okada, and Yuki Ogawa, Effect of defectors for cooperation: How strictly should defectors be eliminated from the newcomers? , The 11th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2012), 1347-1348, 2012(6)

(17) Takahashi, Ichiro and Isamu Okada: Business cycle in Agent-based simulation, Proceedings of The 7th International Workshop on Agent-based Approaches in Economic and Social Complex Systems (AESCS 2012), 32-43, 2012(1)

(18) Okada, Isamu, and Hitoshi Yamamoto: Risk choice game on an agent based model and its replicator dynamics analysis, Proceedings of The 7th International Workshop on Agent-based Approaches in Economic and Social Complex Systems (AESCS 2012), 275-285, 2012(1)

(19) Okada, Isamu, Relationship between online word-of-mouth communication and consumer behavior, Proceedings of the 45th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 1807-1813, 2012(1)

(20) Ohta, Toshizumi, Isamu Okada, Hitoshi Yamamoto and Hirohiko Suwa, Introduction to Social Media in social Informatics Minitrack, Proceedings of the 45th Annual Hawaii International Conference on System

Sciences (HICSS), 1758, 2012(1)

(21) 山本仁志、岡田勇、小川祐樹：新規参加者がある公共財ゲームにおける社会的ワクチン効果、合同エージェントワークショップ&シンポジウム 2011 (JAWS-2011), 7 pages on USB, 2011(10)

(22) Yamamoto, Hitoshi, Isamu Okada, Evolution of cooperation by defection: Effect of a social vaccine, Proceedings of the 7th European Social Simulation Association Conference (ESSA 2011) on CD-ROM, 4 pages, 2011(9)

(23) Okada, Isamu, Is it convenient to be altruistic? An Approach from CSR, Proceedings of the 7th European Social Simulation Association Conference (ESSA 2011) on CD-ROM, 3 pages, 2011(9)

(24) 岡田勇、太田敏澄、社会シミュレーション~モデルの粒度と現象の接合を探索、日本社会情報学会 (JASI&JSIS) 合同研究大会研究発表論文集 2011年、p.32, 2011(9)

(25) Yamamoto, Hitoshi, Isamu Okada, Evolution of cooperation by defection in the metanorms game, Abstracts of Game Theory and Society, 44-45, 2011(7)

(26) Okada, Isamu, and Hitoshi Yamamoto: Replicator Dynamics Analysis of Risk Choice Game, Abstracts of Game Theory and Society, 43-44, 2011(7)

(27) Toriumi, Fujio, Isamu Okada, Hitoshi Yamamoto, Hirohiko Suwa, Kiyoshi Izumi and Yasuhiro Hashimoto: Classification of Social Network Sites based on Network Indexes and Communication Patterns, Proceedings of the International Workshop on Social Web Mining in The 22nd International Joint Conference on Artificial Intelligence (SWM 2011), 27-33, 2011(7)

(28) 宮澤信一郎、岡田勇、宮崎瑞之、横山晶一、江原暉将、太田敏澄、Web 機械翻訳再現性評価の研究、情報処理学会第 202 回自然言語処理研究会、研究報告、202, no.8, 9 pages, 2011(7)

(29) 山本仁志、諏訪博彦、岡田勇、小川祐樹、和泉潔、磯崎直樹、服部進：ID-POS の購買履歴情報に基づく購買人格の抽出と分析、経営情報学会 (JASMIN) 2011 年春季全国研究発表大会、B2-3, 6pages, 2011(5)

(30) 山本仁志、岡田勇：裏切りがもたらすメタ規範ゲームにおける協調の安定、第 51 回数理社会学会研究報告要旨集、121-124, 2011(3)

(31) 岡田勇、山本仁志：順次性のあるリスク選択ゲームの適応的戦略、第 51 回数理社会学会研究報告要旨集、35-38, 2011(3)

(32) 山本仁志、岡田勇：社会的ワクチン：メタ規範ゲームにおける裏切りの効果、ゲーム理論ワークショップ 2011, at [\[engame/meeting/workshop/paper2011/yamamoto.pdf\]\(http://www.econ.hit-u.ac.jp/~aokada/kak/engame/meeting/workshop/paper2011/yamamoto.pdf\), 3 pages, 2011\(3\)

\(33\) Takahashi, Ichiro and Isamu OKADA: An Agent Based Model of Endogenous Business Cycle, Eastern Economic Association 37th Annual Conference, NY, 2011\(2\)

\(34\) 岡田勇、山本仁志：リスク選択ゲームのリプリケータダイナミクス、ゲーム理論ワークショップ 2011, 3 pages, 2011\(3\)

\(35\) 山本仁志、岡田勇：裏切りの効果による協調の進化的安定、社会情報システム学研究会第 17 回シンポジウム学術講演論文集、pp.149-154, 2011\(1\)

\(36\) 岡田勇、山本仁志：条件付きリスク行動の進化論的分析、合同エージェントワークショップ&シンポジウム 2010 \(JAWS2010\), Memory Stick, 2010\(10\)

\(37\) 山本仁志、岡田勇：メタ規範ゲームの脆弱性、第 20 回日本数理生物学会大会要旨集、p.94, 2010\(9\)

\(38\) 岡田勇、山本仁志：逐次的リスク戦略の進化、第 20 回日本数理生物学会大会要旨集、p.95, 2010\(9\)

\(39\) Takahashi, Ichiro and Isamu OKADA: An Agent Based Approach to Investment Dynamics and Financial Instability, Second International Workshop on Managing Financial Instability in Capitalist Economies, 2010\(9\)

\(40\) Ogawa, Yuki, Hitoshi Yamamoto, Isamu Okada, Hirohiko Suwa, Toshizumi Ohta, Agent-Based Model of Q&A Community for Effective Pecuniary Payback System, WCSS 2010 Proceedings on CD-ROM, 2010\(9\)

\(41\) Yamamoto, Hitoshi, Isamu Okada, Vulnerability and Evolution of Cooperation in the Metanorms, WCSS 2010 Proceedings on CD-ROM, 2010\(9\)

\(42\) Okada, Isamu, and Hitoshi Yamamoto: Evolution of Conditionally Risk Behaviour, WCSS 2010 Proceedings on CD-ROM, 2010\(9\)](http://www.econ.hit-u.ac.jp/~aokada/kak</p></div><div data-bbox=)

〔その他：招待講演〕(計 5 件)

(1) 岡田勇、オンライン取引における評価戦略の影響と財の多様性に関するシミュレーション、「情報伝搬のメカニズム分析」シンポジウム、pp.158-175, 2013(1)

(2) 岡田勇、社会学者としての社会シミュレーションの現状と展望、JWEIN&SIG-DOCMAS 2012 合同合宿、2012(12)

(3) Miyazawa, Shinichirou, Isamu Okada, Mitsuyuki Miyazaki, Terumasa Ehara, Shoich Yokoyama, Challenges Regarding Translation in Social Media and Our Proposals, Proceedings of the 4th World Congress on Social Simulation, 26, 11 pages, 2012(9)

(4) Okada, Isamu: Introduction to Simulation Study on Social Media, Proceedings of the 4th World Congress on

Social Simulation, 20, 5 pages, 2012(9)
(5) 岡田勇、山本仁志、「リスク行動の生態学」、日本マーケティング・サイエンス学会「消費者行動のダイナミクス」研究部会, 2011(8)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡田 勇 (OKADA ISAMU)
創価大学・経営学部・准教授
研究者番号：60323888

(2) 研究分担者

山本 仁志 (YAMAMOTO HITOSHI)
立正大学・経営学部・准教授
研究者番号：70328574

諏訪 博彦 (SUWA HIROHIKO)
電気通信大学・大学院情報システム学
研究科・研究員
研究者番号：70447580