

# エージェントベースシミュレーションによる クラウドファンディング市場の分析

## Analyzing Marketing Communication Strategies in a Crowdfunding Market through Agent-based Simulation

半田拓<sup>1</sup> 倉橋節也<sup>1</sup>

Hiroshi Handa<sup>1</sup> Setsuya Kurahashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>筑波大学

<sup>1</sup>University of Tsukuba

**Abstract:** In recent years, crowdfunding market is expanding in Japan. Not only the purpose of financing, has been increasing number of projects aimed at the use of as test marketing and promotional activities. In this study, we propose a hypothesis that Investment, ie voluntary participation behavior improved brand loyalty to the company. In crowdfunding market, consumers invest to the favorite project and they will spread the project through the SNS Subsequently. We make a model of crowdfunding market through agent-based simulation, and we are intended to clarify roles of these new consumer behavior in forming the brand community. In this paper, as a pre-stage, we describe the modeling concept of crowdfunding market.

## 1 研究の目的と背景

近年、クラウドファンディングの市場規模は拡大している。矢野経済研究所[1]の調査では、2015年度の国内クラウドファンディングの市場規模は前年度比68.1%増の363億3,400万円と拡大し、2016年度の見込みでも477億8,700万円を見込んでいる。従来、ベンチャー企業や非営利法人など、経済的支援を積極的に求める市場知名度が低い起案者が、起案者の多くを占めていた。そんな中、クラウドファンディングは単なる資金調達の場合から、大企業によるテスト・マーケティング、販促活動としての活用を目的としたプロジェクト起案や、その後の事業拡大のための継続利用も顕在化しつつある。

従来資金調達の側面ばかり強調されてきたクラウドファンディング施策の起案者側のメリットについて、消費者による「出資」という自発的な参加行動を背景に、マーケティング・コミュニケーションとしての効果があることを、定量的に検証を行うことを本研究では目的としている。しかし、実際に起案者側の施策としてクラウドファンディング市場でテストすることは困難であること、また、起案者と消費者の相互作用を記述することに有用であるため、エージェントベースモデリング (ABM) によってクラウドファンディング市場のモデル化を行い、マーケティング・コミュニケーションとしての効果が有

効であることをシミュレーションにより明らかにしたい。本稿ではその前段階として、クラウドファンディング市場での各エージェント行動特性を組み込んだ ABM の構想について述べる。

## 2 先行研究

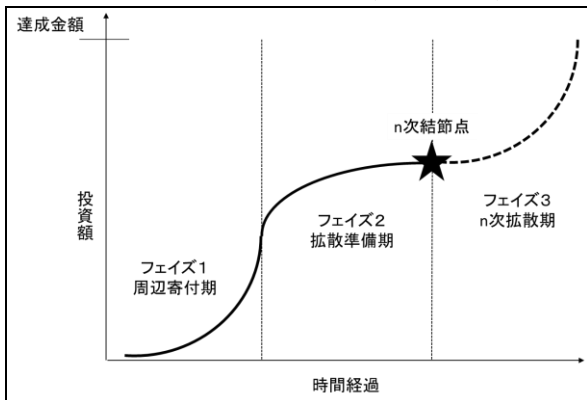
クラウドファンディング市場をモデル化する上で、クラウドファンディングの先行研究から導出されるユーザー特性およびマーケティング・コミュニケーションを評価するフレームワークとしての「ブランド・コミュニティ」について、以下に述べる。

### 2.1 ユーザー行動の特性

クラウドファンディングに関する古典的な先行研究として、Ordaniniら [2] がアメリカのクラウドファンディングを実施するプラットフォームの分類をし、定性的研究を行っている。「寄付型」「購入型」「投資型」に分けた上で、各プラットフォームがどのような価値を消費者に提供しようとしているかプラットフォームにインタビューを行い、提供しようとしている「価値」の形態とそれに伴う消費者の行動様式を分類した。「寄付型」「購入型」「投資型」いずれのプラットフォームでも、プラットフォームおよび消費者が期待することは、「出資」という参加活動によって生じるアイデンティフィケーション

であり、クラウドファンディング自体の特性もそこにあると Ordanichi らは考えた。そのため、自身の意志の共感を SNS などのインターネット技術で求めていく、「表明」という活動をするることによって、周囲に一次拡散し、さらに n 次拡散していくことがプロジェクト達成の時間モデルとして有効だとした (図 1)。

図 1 クラウドファンディング・プラットフォームでの投資金額の標準的な経過 (文献 2 より)



では、どのようなプロジェクトが、ユーザーの関心をよび、「出資」という「参加行動」に結びつけることができるのか。

クラウドファンディングのプロジェクト単位のレイヤーでの訴求価値を Ward と Ramachandran [3] は相関分析によって行い、SNS 上での知名度がプロジェクトの成立に関して最重要の要因であることを導いた。この結果によって、SNS を通じたウェブ上での「拡散」が重要だとする Ordanichi らのモデルの妥当性が補強されている。

東日本大震災後に市場が拡大してきた日本では、国内市場を基にした論文は少ないが、宮崎ら [4] は日本最大規模のプラットフォーム「READYFOR?」が、プラットフォームの立場から、どのようなプロジェクトが資金を集めることができるかを、相関分析、ワード分析、ネットワーク分析を行い、導出された結果をもとに、プロジェクトの成否を予測するモデル化を行った。「READYFOR?」の達成プロジェクト 64 件からの結果からは、Ward と Ramachandran の分析と反し、SNS 上での知名度よりも、実社会上での知名度が有効であると示された。

以上、クラウドファンディングにおける資金調達の定性的・定量的な先行研究より、クラウドファンディング市場におけるユーザー特性として、1) 出資行動を通じたアイデンティフィケーション、2) 起案者、すなわち情報発信者を起点とするクチコミネットワークへの志向性が重要だと捉えられる。

## 2. 2 ブランド・コミュニティ

メディアの多様化に伴い、消費者は企業と直接コミュニケーションをとるだけでなく、消費者自身が自発的にマーケティング活動を行うことが企業戦略の前提になってきている。こういった消費者の自発的参加行動を概念化したものが「ブランド・コミュニティ (brand community)」であり、消費者は、あるブランドと強固な結びつきを持つ他の消費者と相互作用し関係を取り結ぶ。

Muniz と O'Guinn [5] は、ブランド・コミュニティを成立させる特徴として、以下の 3 つを挙げ分類している。

### 同類意識 (consciousness of kind)

ある特定のブランドが好きだという意識を持ったメンバーが互いに強い結びつきを感じることに

### 儀式と伝統 (rituals and traditions)

そのブランドの歴史やブランド・ストーリー、コミュニティのしきたりなどを共有すること

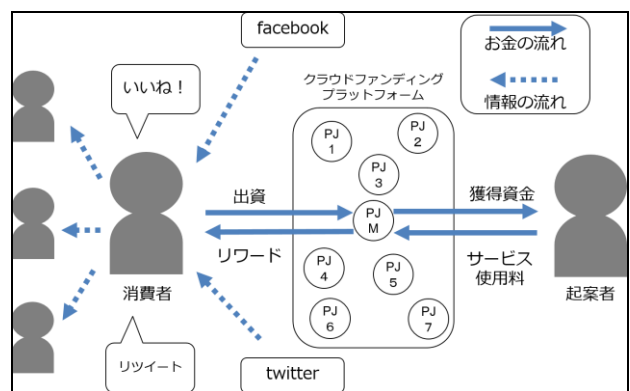
### 道徳的責任の感覚 (a sense of moral responsibility)

各々のメンバーがコミュニティと他のメンバーに対して抱く義務と責務の意識

## 3 研究の手順・方法

本研究では、複数のユーザーが出資を行うプロジェクトを選択する過程と、その結果が起案者にフィードバックされる過程をモデル化する。前提として、クラウドファンディング市場モデルの全体像は図 2 のようにまとめることができる考えられる。

図 2 クラウドファンディングの全体像



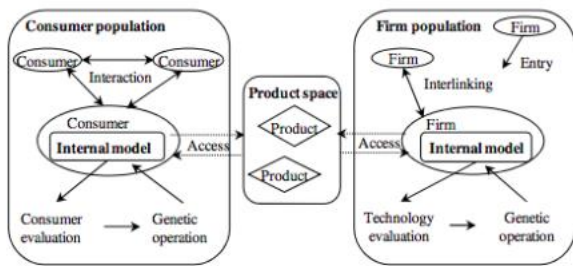
起案プロジェクトのパラメータ、消費者エージェントおよび起案者エージェントのパラメータと行動

ルール，効果検証パラメータについて，以下に述べる．

### 3. 1 仮想プラットフォーム

CAMCaT (Coevolutionary Agent-based Model for Consumers and Technologies)フレームワーク[6](図3)を拡張させ，クラウドファンディングプラットフォームに類似したモデルを構築する．

図3 CAMCaT フレームワーク (文献6より)



CAMCaT フレームワークは，企業集団 (Firm population)，消費者集団 (Consumer population)，製品空間 (Product space) から構成され，企業技術と消費者選好は製品空間を介して互いに影響を及ぼしあい，共進化する．各集団における選好や技術の進化は遺伝的アルゴリズム (GA: Genetic Algorithms) により実現される．本研究でもフレームワークは，企業 (起案者) 集団，消費者集団，クラウドファンディングプラットフォームによって構成される．CaMCaT フレームワークと同様に，消費者同士や企業同士，消費者と企業で互いに影響を及ぼし合う，相互作用を考慮したものを想定している．

伊藤と生田目[7]は，CaMCaT フレームワークを用いて，EC市場のモデル化を行っている．伊藤らは，SNSの流行を背景に，クチコミによる消費者同士の相互作用やサイト上での消費者の複雑な動きを考慮したパラメータや属性を設定しており，ECサイト上での消費者の意志決定のプロセスを記述した．

クラウドファンディングもウェブ上のプラットフォームを介する市場であり，本研究ではこの伊藤らのモデルを元に，クラウドファンディング市場のモデル化を行う．

#### 3. 2. 1 消費者・プロジェクト空間

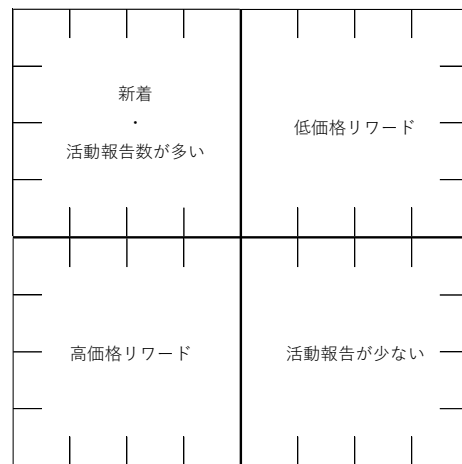
消費者・プロジェクト空間は，仮想環境におけるクラウドファンディングプラットフォームになっており，消費者エージェントとプロジェクトエージェントが多数存在している．プラットフォームを表現するにあたって空間を4分割にした．シミュレーションを行う上で，この空間は格子状 (図4) となっ

ている．ただし，端と端が繋がっている連続空間となっている．

4つの分類については，文献[4]で実データを用いた相関分析にて達成金額への寄与度が高い結果の出した「アップデート回数」(活動報告数)と，リワードの高低で分類している．

クラウドファンディングの特色として，一つのプロジェクトに対し，出資金額に応じた複数の「リワード」(報酬)がある．消費者の空間上の振る舞いにもリワードの価格に応じて異なると思われるので，分別を行った．

図4 格子状空間

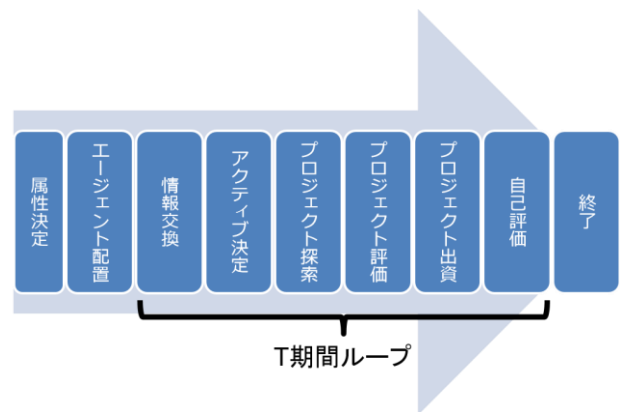


### 3. 3 消費者空間

消費者空間には，多数の消費者エージェントが存在している．消費者エージェントは，各々内部モデルを持ち，内部モデルに従って，プラットフォーム訪問，プロジェクト閲覧，プロジェクト購入などの行動をする．

シミュレーションにおける消費者エージェントのフローを以下に示す．

図5 消費者エージェントフロー



### 3. 3. 1 属性決定

消費者エージェント*i*が各々持つ内部モデル*Ca*は複数のパラメータ(*A*:行動特性, *S*:自己態度, *P*:価格重視度, *F*:感覚重視度, *B*:ブランド重視度, *W*:購買意欲, *N*:所属ネットワーク)を持っているものとする。

$$Ca = (A_i, S_i, P_i, F_i, B_i, W_i, N_i) \quad (1)$$

クラウドファンディングの消費者特性として、既存のマーケティング理論・消費者行動論との接続による消費者の属性決定モデルを複数準備し、ある程度クラスター化された消費者モデルが存在するように調整を行っていきたい。例えば、以下に述べるようなクチコミの影響が、先述の先行研究にあるとおり、クラウドファンディングに際しての決定要因として重要である。また、市場が見えない新奇なプロジェクトが主なプロダクトであることから、ロジャースのイノベータ理論におけるイノベータ、アーリーアダプタや、バスモデルにおけるイノベータが存在するようにパラメータを調整していくことが求められる。

### 3. 3. 2 情報交換

消費者エージェント同士は、互いに商品の情報(クチコミ)を交換し、自己態度*S*を*t*期毎に変化させていく。クチコミは商品を購入した際に発生し、正と負のロコミが存在する。また行動特性*A*によってクチコミに影響を受ける度合いも変わるものと設定できる。

### 3. 3. 3 プラットフォーム内行動

属性の決定後、「エージェント配置」として、クラウドファンディングプラットフォーム空間にランダムで配置する。各消費者エージェントは、まずプラットフォームにアクセスするかのアクティブ決定を行う。プラットフォームにアクセスしたエージェントは、行動特性や価格重視度、感覚重視度によってプロジェクトを検索する。例えば、イノベータなど新奇で話題となるプロジェクトを志向するエージェントは、資金調達を始めたばかりのプロジェクトと出合いやすくなるなどである。

プロジェクトと接触するごとに、毎回プロジェクト評価を行う。プロジェクト評価は、消費者エージェントの価格重視度、感覚重視度、ブランド重視度とプロジェクトのリワード価格、デザイン、ブランドによって行われる。プロジェクト出資は、(2)式に示す自己態度*S*とプロジェクト評価値*E*、購買意欲からプロジェクト*j*への効用を求め、出資閾値より高い

場合は出資するものとした。

$$U_j = (S_i \times E_{ij} \times W_i) \quad (2)$$

商品と異なり、クラウドファンディングの場合、出資後すぐにリワードを得られるわけではなく、目標金額に達さない限り、一切出資者の手元には戻ってこない(ただし、達成しない場合、出資金額が出資者に戻ってくるプラットフォームが一般的である)。一度出資後、プロジェクトが達成されるまで、正のクチコミを繰り返し行う一方で、出資後に不満を覚えるケースはないとして、負のクチコミについては設定を行わない、また、プラットフォームの各プロジェクトにおける企業の積極的な活動報告は達成に対して正の相関にあることから[文献4]、その点も行動原理に組み込んで構築を行う。

### 3. 4 起案者空間

起案者(企業)空間には、複数の起案者エージェントが存在する。起案者エージェントは、各々内部モデルを持ち、内部モデルに従って、プロジェクト開発、プロジェクト企画投入などを行う。

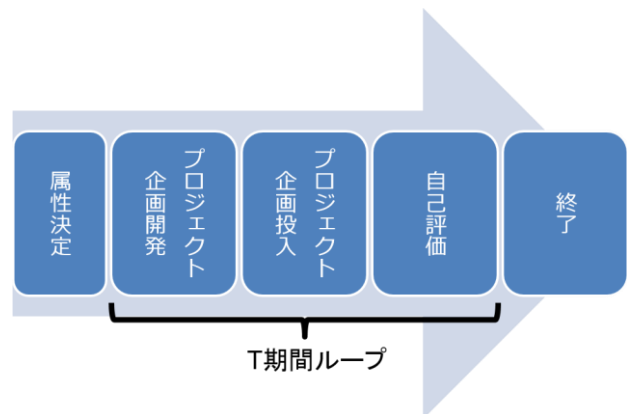
シミュレーションにおける消費者エージェントのフローを図6に示す。

「属性決定」では、消費者エージェント*i*が各々持つ内部モデル*Fa*について複数のパラメータ(*M*:経営戦略, *B*:ブランド, *P*:価格, *F*:感覚属性)を持つ。

$$Fa = (M_i + B_i + P_i + F_i) \quad (3)$$

これらのパラメータを決定後、その後のフローは、起案者エージェントの内部モデルのパラメータによってプロジェクト企画開発、プロジェクト投入を行い、シェアやクチコミによって経営戦略を見直す

図6 起案者エージェントフロー



### 3. 5 クラウドファンディング効果検証

クラウドファンディング市場におけるマーケティング効果の検証として、ブランド・コミュニティのコンセプト・モデルを活用する。

Yoshida ら[8]は、消費財のユーザー・イノベーション現象に焦点をあて、ブランド・コミュニティユーザーのコミュニティに注目したネットワーク構造をもつ ABM を構築し、イノベーション現象にとって本質的なユーザー間の情報伝播の分析を行っている。ブランド・コミュニティと非ブランド・コミュニティをモデル上で再現してブランド・コミュニティ内でのユーザー・イノベーション普及やニーズ伝播過程を観察し、ビジネスモデル内の企業の求めるユーザー・イノベーションをするメンバーの特徴を当該モデルのパラメータに対応づけている。

本研究でも、エージェント間の相互作用の記述に適した ABS を活用して、文献[5][8]で示されたブランド・コミュニティを成立させるエージェントの行動ルールについて今後検討を重ねていく。

## 4 おわりに

本稿では、消費者に出資という自発的参加活動を促すクラウドファンディングによる、企業のマーケティング・コミュニケーション効果を得ることができると仮説を立てた。また、その分析にブランド・コミュニティという定性的なモデルを活用できると考え、その効果をシミュレートするため、ユーザーの心理特性や行動および市場の特殊性に注目したクラウドファンディングの ABM を構想した。

今後の展望としては、個々のパラメータについて消費者行動や企業のイノベーション戦略の先行研究をもとに、より向上を果たしていきたい。具体的には、クラウドファンディングは、プラットフォームである限り、参加している消費者数が多いほど便益が増すネットワーク外部性が存在する。ネットワーク外部性による効用の増減のモデリングが可能であろう。また、上田ら[8]は、消費者の効用に飽きを考慮したブランド選択モデルを立て検証した。これに基づき、ユーザーエージェントがプロジェクトへの出資を選択する際に、連続選択および連続非選択による効用の変化を考慮することなどが挙げられる。

そして、NetLogo で表現し挙動を観測することで、パラメータの影響を推定することが挙げられる。また実際のクラウドファンディング市場との照合を図る上で、スクレイピング等で実データを取得し、実際の消費者とマーケティング・コミュニケーション効果測定を行い、モデルの妥当性検証を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 矢野経済研究所『2016年版 国内クラウドファンディング市場の市場動向』(2016)
- [2] Ordanini, A., Miceli, L., Pizzetti, M., and Parasuraman, A.: Crowd-funding: transforming customers into investors through innovative service platforms. *Journal of service management*, Vol. 22, No. 4, pp. 443-470, (2011)
- [3] Ward, C., & Ramachandran, V.: Crowdfunding the next hit: Microfunding online experience goods. In *Workshop on Computational Social Science and the Wisdom of Crowds at NIPS2010*, (2010)
- [4] 宮崎邦洋, 大知正直, 米良はるか, 松尾豊「クラウドファンディングにおけるプロジェクトの資金調達可能性の分析」, 人工知能学会全国大会論文集 27, pp. 1-4. (2013)
- [5] Muniz, Albert M., and Thomas C. O'guinn.: Brand community. *Journal of consumer research* Vol.27, No.4, pp.412-432. (2001)
- [6] 大堀耕太郎「エージェントベース社会シミュレーションを用いた新製品普及に関する市場ダイナミクス分析」, 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 経営システム工学専攻 博士論文,(2011)
- [7] 伊藤健, 生田目崇「マルチエージェントモデルを用いたECサイトのシミュレーション」, 経営情報学会 全国研究発表大会要旨集 2015 年秋季全国研究発表大会. 一般社団法人 経営情報学会, pp. 216-219, (2015)
- [8] Yoshida, Daichi, Jun-ichi Miyazawa, and Shingo Takahashi. :Role of community in user innovation generation and diffusion—Focusing on non-brand communities in the mountain climbing market., *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.88, pp1-15. (2014)
- [9] 上田陽介, 鈴木広人, 大野高裕「消費者の飽きと商品間の影響を考慮したブランド選択モデル」, 日本経営システム学会全国研究発表大会講演論文集, Vol.37, pp.118-119, (2006)