

令和元年6月16日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03953

研究課題名(和文)新製品・新サービスの「普及の失敗」に関する研究

研究課題名(英文) Research on Failures of Diffusion of New Products and Services

研究代表者

水野 誠 (Mizuno, Makoto)

明治大学・商学部・専任教授

研究者番号：10361304

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：新製品の普及に関する研究のほとんどは成功例を扱っており、失敗を含む普及のダイナミクスが十分理解されてこなかった。本研究では、米国における長期の各種パッケージグッズの購買履歴データを用いて、新製品の普及の成否に及ぼす消費者の革新性の影響を分析した。まず、過去の購買履歴から消費者の革新性を指標化する方法を開発し、それに基づき新製品の普及の成功-失敗を早期に予測できるかを検討した。さらに革新性が高い消費者(イノベータ)とそれ以外(非イノベータ)の間の影響関係を推定し、普及の失敗-成功のメカニズムを探った。同時に、このテーマでのエージェントベース・モデリングの応用可能性について知見を深めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的には、普及モデルで従来あまり考慮されなかった新製品が普及に失敗する可能性を考慮したモデルで実証研究を行ったこと、また、これまで耐久財やIT財中心であった普及研究においてパッケージグッズを対象にした研究を行ったことで、この分野の研究の裾野を拡大したという貢献がある。新製品の普及の成功-失敗のメカニズムについてエビデンスに基づく一定の知見を得たことで、現実に普及の失敗に直面することが多い産業界にとっても意義のある成果となったと考えられる。

研究成果の概要(英文)：Dynamics of new product diffusion including failed cases has not been well understood since most existing studies in this area have dealt with successful cases. This study analyzed the influences of consumer innovativeness on the success/failure of new product diffusion by using a long-term purchase history data for consumer packaged goods in US. Firstly, developing a method to quantify consumer innovativeness based on past purchase history, we examined the predictability of the success/failure of new product diffusion. Furthermore, we estimated the influences between consumers with high innovativeness (innovators) and others (non-innovators), investigating the mechanism of the success/failure of diffusion. At the same time, we deepened the knowledge about applicability of agent-based modeling for this topic.

研究分野：マーケティング

キーワード：新製品 普及 革新性 イノベータ パッケージグッズ 購買履歴データ ピア効果 エージェントベースモデリング

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

マーケティング・サイエンスにおいて新製品の普及モデルの嚆矢となった Bass (1969) がそうであるように、多くの普及モデルは潜在需要を最終的に満たすことを暗黙の前提としている。普及に失敗したように見えるケースは、あらかじめ決まっていた潜在需要が小さかったと事後的に説明される。普及が途中で失敗する可能性を考慮した普及モデルとしては、Moore (1991) のキャズム論を発展させた Goldenberg, Libai, & Muller (2002) を挙げることができる。彼らは初期市場とメイン市場の2つで構成される市場 (dual market) を仮定し、前者から後者への影響の伝播が小さい場合に、凹みのある二山の売上カーブが現れることを示した。このモデルは理論上、普及が初期市場で終わるケースを扱えるが、実証研究では最終的にメイン市場での普及まで進んだケースだけが分析されている。現実には、初期市場だけで消えてしまったカテゴリや製品が少なくないことを考えると、成功例だけを対象にした普及研究には限界がある。本研究では、こうした既存研究の限界を超えるモデリングと実証研究を目指す。

### 2. 研究の目的

本研究では、既存の新製品普及モデルが基本的に普及の失敗を内生的に扱っていないという限界を超えるべく、普及が途中で失敗する可能性を包含したモデルを構築し、データを用いてそれを検証することで、より深いレベルで普及のダイナミクスを理解することを目指す。このような研究目標を達成できれば、企業は新製品導入に失敗するリスクを減少させ、かつ許容できる範囲でリスクを取ることが可能になり、産業界におけるイノベーションの促進に寄与できると期待される。このことは、日本企業がグローバル市場での製品イノベーション競争で遅れを取っているという議論を踏まえると、社会経済的に重要な意義を持つものである。

### 3. 研究の方法

(1)普及データの収集：本研究では個々の採用者レベルで普及プロセスを分析するため、消費者個人（世帯）別の新製品採用履歴データを入手することが望まれる。耐久財については、入手可能なデータのほとんどが集計データであるという問題がある。耐久財のパネルデータがごく一部に存在するが、分析に堪える個票データの価格は大変高額である。サービスについても状況は厳しく、運営企業から提供を受けるしかない。他方、パッケージグッズ（食品・飲料、トイレットリーなど）については、スキャナーパネルデータのような個人購買履歴データがいくつかの企業によって提供され、学術研究利用を目的としたデータセットも存在する。

(2)消費者の革新性の指標化：本研究では消費者の革新性 (innovativeness) の役割に注目する。Rogers (1962) によれば革新性とは「個人（あるいは他の採用の単位）がシステムの他の成員より比較的早期に新しいアイデアを採用する度合い」と定義される。過去には消費者自身に革新性を申告させる研究が少なくなかったが (Goldsmith & Hofacker 1991; Tellis, Yin, & Bell 2009 など)、可能なら購買履歴データから推計するほうが正確であろう。革新性を特定の製品カテゴリにおける（場合によってはカテゴリを超えた）持続的な個人特性と考えるなら、なるべく多くの採用事例を用いて指標化すべきだろう。本研究では、採用時期とともに低下する逆S字型のスコアリング関数を仮定し、新製品の採用時期に関するデータから関数のパラメータを推定、複数の採用で獲得されたスコアに基づいて各消費者の革新性を指標化する。

(3)消費者革新性による新製品の成果予測：これまでの普及研究では、新製品を早期に採用し、かつ他の消費者に影響を与える消費者セグメントを「イノベータ」と呼んできた (Bass 1969, Rogers 1962 など)。Rogers (1962) によればイノベータはゲートキーパーとして、初期採用者はエンドユーザーとして製品の品質保証を行い、クチコミによって他の消費者に影響するので、彼らに支持される（されない）新製品は普及に成功（失敗）する。新製品を初期に採用した消費者の革新性が平均して高ければ、いま述べたようなメカニズムが働いていると推測できる。こうした考えの妥当性を検証するため、投入されたばかりの新製品を早期に採用した消費者の革新性（同じカテゴリ内の過去の新製品の採用履歴から計算される）を用いて、たとえば1年後の浸透率や売上金額（の現在価値）を予測する回帰分析を行う。その予測精度が高いならば、イノベータが新製品の普及の成功-失敗に深く関与していると結論できるだろう。

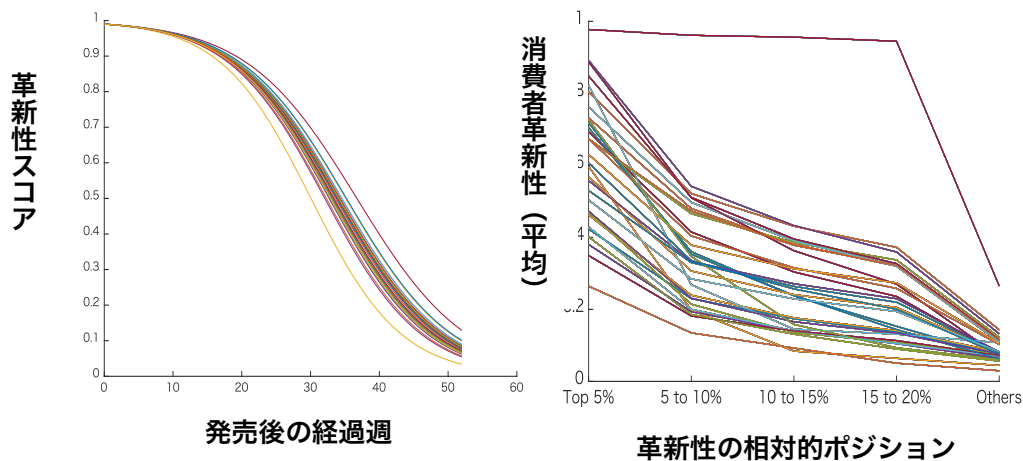
(4)革新性が普及に影響するメカニズムの分析：イノベータと非イノベータ間の影響関係を明確にするために、(1)で指標化された革新性に基づき消費者をイノベータと非イノベータの2セグメントに分割し、新製品の採用に同一セグメント内、異なるセグメント間の影響があるかどうかを調べる（ピア効果モデル）。なお、従来はイノベータが非イノベータに与える正の影響ばかりが目立ってきたが（たとえば Bass 1969）、最近では影響の欠如や負の影響（相関）も関心を集めている。上述の Goldenberg, Libai, & Muller (2002) はイノベータから非イノベータへの影響伝播が不十分であるために新製品の普及が失速する可能性を指摘している。あるいは Anderson et al. (2015) は、一部の初期採用者が特殊な選好を持つとき、彼らが積極的に採用した新製品は全体ではあまり購入されないとして Harbinger of Failure と名づけた。こうした影響関係はカテゴリ、さらにはブランドによって異なると予想されるので、潜在クラス回帰分析やランダム係数回帰分析を適用することが好ましい。

(5)市場の競争構造と消費者革新性の関係:以上は個別ブランド(製品)を単位にした分析だが、カテゴリ(市場)を単位にした分析も重要である。消費者革新性をカテゴリごとに集計することで、カテゴリ単位の消費者革新性を指標化できる。他方、供給サイドから見た革新性として、新製品の投入回数や売上に占める新製品比率を計算できる。消費者と企業の競争上の力関係を示す買い手集中度と売り手集中度、消費者の購買特性(購入頻度・1回あたり支払金額)や市場の成長度なども指標化できる。これらのマクロ変数を通じて、消費者が革新的な市場の特性を理解できる。なお、いずれの変数も相互に関連し合っているため、それらの間の因果関係をモデル化することは簡単ではない。1つの方法論として、エージェントベース・モデリングの適用可能性を検討する。

#### 4. 研究成果

(1)パッケージグッズの普及プロセス:従来の普及研究は耐久財やIT財を中心に行われてきた。本研究では予算の制約や個人データの入手可能性を鑑み、ニューヨーク大学の石原昌和氏の協力を得て、米国における10年間31カテゴリに及ぶパッケージグッズの購買履歴データを対象に研究を行うことにした。パッケージグッズの市場でも新製品は活発に投入されており、普及研究の対象になり得るだけでなく、詳細な購買履歴データが存在して、消費者の採用行動をモデル分析しやすい。パッケージグッズ市場における普及研究が少ないだけに、研究としての貢献は大きくなる可能性がある。なお、分析対象の単位はブランドとし、データにおいて52週の空白ののち購買が観察された場合、新ブランドが導入されたとみなした。

(2)消費者革新性の指標化:2(2)で述べた方法論に基づき、革新性のスコアリング関数を求めた(下図の左)。これによって発売後何週目に新規採用したかで各消費者は革新性スコアを獲得し、それを累積して消費者革新性を算出した(ここでは生存時間モデルを適用した)。得られた革新性が上位5%、5~10%、10~15%、15~20%、それ以下かで消費者をカテゴリごとに5分割し、それぞれのグループにおける革新性の平均を示したのが下図の右である。



(3)消費者革新性による新製品の成果予測:新製品発売後の比較的早い時期に消費者の革新性をブランドごとに加重平均し、他の変数も加えて発売後52週の浸透率を予測する回帰分析を行ったところ、カテゴリによっては高い決定係数を得た。これらの結果については、石原昌和、Eitan Muller(ともにニューヨーク大学)との共同研究として2018年の日本マーケティング・サイエンス学会とINFORMS Marketing Science Conferenceで報告し、国内外のマーケティング研究者と質疑・意見交換を行った。ただし、消費者革新性の加重方法の理論的根拠がまだ検討の余地を残している。また、いっそうの予測精度の向上を目指すのであれば、機械学習の適用なども今後の課題となる。

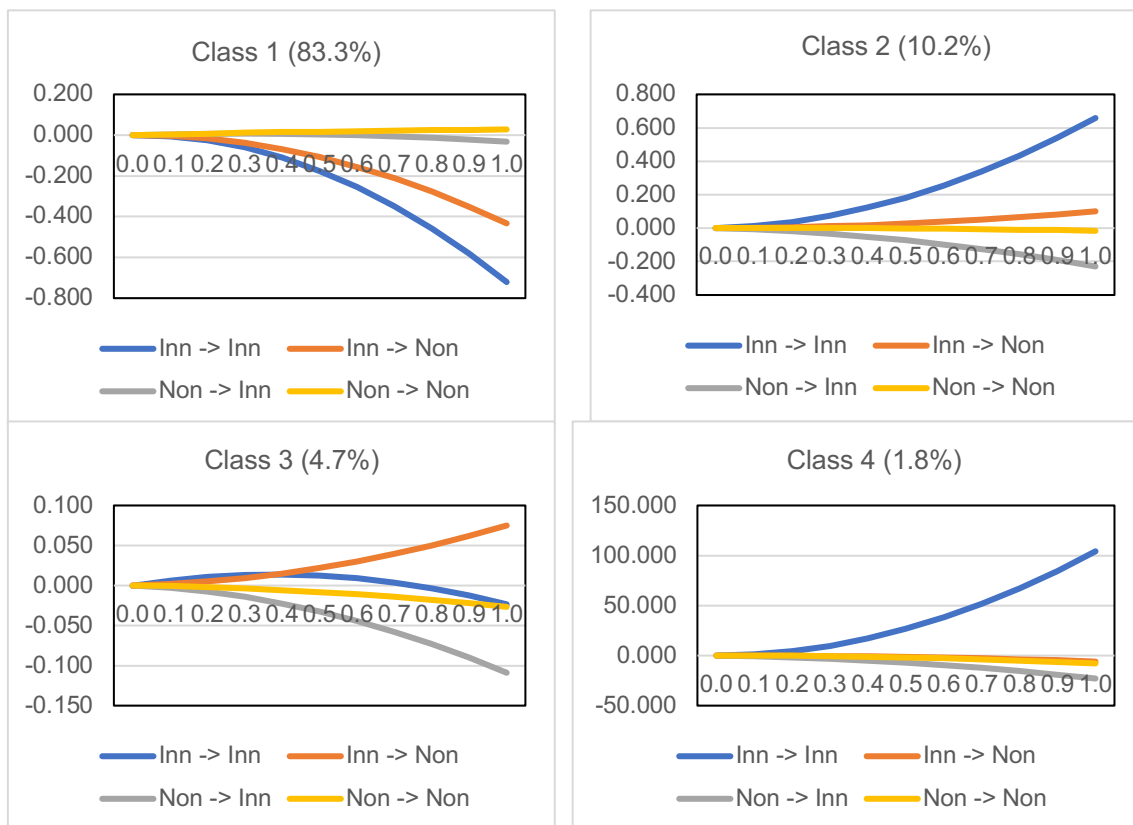
(4)革新性が普及に影響するメカニズムの分析:イノベータと非イノベータ間の影響関係を含めたピア効果モデルを推定した。現時点で以下のモデルを最も妥当なものとして採用している:

$$f_{ibt}/(1-F_{ibt}) = a_{i0} + b_{i1} F_{ib,t-1} + b_{i2} F_{ib,t-1}^2 + b_{ni1} F_{nb,t-1} + b_{ni2} F_{nb,t-1}^2 + a_{i2} \log(t) + a_{i3} P_b + \varepsilon_{ibt}$$

$$f_{nbt}/(1-F_{nbt}) = a_{n0} + b_{n1} F_{ib,t-1} + b_{n2} F_{ib,t-1}^2 + b_{nn1} F_{nb,t-1} + b_{nn2} F_{nb,t-1}^2 + a_{n2} \log(t) + a_{n3} P_b + \varepsilon_{nbt}$$

ここで  $f_{ibt}$ : イノベータにおけるブランド  $b$  の発売後  $t$  週目の新規採用率;  $F_{ibt}$ : 同・累積採用率、 $f_{nbt}$ ,  $F_{nbt}$ : 非イノベータにおける新規・累積採用率;  $P_b$ : ブランド  $b$  の発売後  $t$  週目の相対価格

さらに各ブランドは潜在クラスに属すると仮定し、パラメタ  $a$ ,  $b$  は MCMC/Data Augmentation により推定した。DIC を基準に選択した4セグメントの場合、推定結果は以下ようになる:



上の図で横軸は累積採用率、縦軸はその効果の予測値である。Inn->Inn はイノベータ内部、Non->Non は非イノベータ内部、Inn->Non はイノベータから非イノベータ、Non->Inn はその逆の影響を示す。80%のブランドを占めるクラス1ではイノベータ内部、イノベータから非イノベータへ負のピア効果が普及とともに強まる。そこでは1年後の浸透率や売上金額が他のより低いので、ピア効果が普及を妨げている可能性がある。浸透率や売上金額が最も大きいクラス3では、普及とともにイノベータから非イノベータへ正のピア効果が強まっており、伝統的な成功例といえる。その他の知見も含め、これらの結果は石原昌和、Eitan Muller との共同研究研究として2018年日本マーケティング・サイエンス学会とINFORMS Marketing Science Conferenceで報告される。それを踏まえ、早期の論文執筆・投稿を目指す。

(5)市場の競争構造と消費者革新性の関係：消費者革新性と市場革新性（新製品の投入回数、売上にも占める新製品比率）、競争構造（売り手・買い手集中度）、市場の成長度、消費者の購買特性（購入頻度・1回あたり支払金額）の間の相関関係を調べた。その結果、消費者革新性の高いカテゴリは市場規模が比較的小さく、売り手・買い手集中度が低く（つまり市場がより競争的）、新製品の導入が活発な市場であることがわかったが、因果関係は複雑である。たとえば消費者革新性が高いから新製品が活発に投入されるのか、新製品が活発に投入されるから消費者革新性が高くなるのか、両方起きているのかは現在の分析からはわからない。これに対する1つの有力なアプローチはエージェントベース・モデリングである。水野は2018年の17th International Schumpeter Society Conferenceにて、マーケティング・サイエンスにおけるエージェントベース・モデリングを用いた研究の現状について、普及研究に重点を置いた形で報告している。したがって、この方向で研究を進展させることを検討中である。

#### <引用文献>

- ① Anderson, E., Ling, S., Simester, D. & Tucker, C. (2015), Harbingers of Failure, 52(October), *Journal of Marketing Research*, 580-592.
- ② Bass, F. A (1969), New Product Growth for Model Consumer Durables, *Management Science*, 15 (5), 215-227.
- ③ Goldenberg, J., Libai, B. & Muller, E. (2002), Riding the Saddle: How Cross-Market Communications Can Create a Major Slump in Sales, *Journal of Marketing*, 66(April), 1-16.
- ④ Goldsmith, R. E., & Hofacker, C. F. (1991). Measuring Consumer Innovativeness, *Journal of the Academy of Marketing Science*, 19(3), 209-221.
- ⑤ Moore, G. (1991), *Crossing the Chasm*, Harper. (川又政治訳『キャズム』翔泳社、2002年)
- ⑥ Rogers, E. M. (1962), *Diffusion of Innovations*, Free Press.
- ⑦ Tellis, G. J., Yin, E., & Bell, S. (2009). Global Consumer Innovativeness: Cross-country Differences and Demographic Commonalities, *Journal of International Marketing*, 17(2), 1-22.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 5 件）

- ① 水野誠, 新製品の「普及の失敗」に関する経験的一般化:長期購買履歴データの分析, 日本マーケティング・サイエンス学会研究大会, 2018年
- ② Makoto Mizuno, Consumer Innovativeness and Successful New Product Diffusion in Packaged Goods Markets (Empirical Generalization on Failures of New Product Diffusion in Packaged Goods Markets), INFORMS Marketing Science Conference, 2018.
- ③ Makoto Mizuno, Agent-Based Modeling for Diffusion of Innovation: Review and Agenda, 17th International Schumpeter Society Conference, 2018.
- ④ 水野誠, 消費者の革新性はカテゴリーを超えるか?—米国パッケージグッズ市場における検証, 日本マーケティング・サイエンス学会研究大会, 2019年
- ⑤ Makoto Mizuno, Cross-Categorical Prediction of New Product Diffusion: Examining Overlap of Consumer Innovativeness in Consumer Packaged Goods, INFORMS Marketing Science Conference, 2019.

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

- 出願状況（計 0 件）
- 取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等  
なし

## 6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

なし

(2) 研究協力者

なし

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。