

令和元年6月11日現在

機関番号：33401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17200

研究課題名（和文）ビッグデータ解析を用いた顧客の購買に対する潜在状態推定のための研究

研究課題名（英文）Research on estimating latent states for customer purchase using big data analysis

研究代表者

野際 大介 (Nogiwa, Daisuke)

福井工業大学・環境情報学部・講師

研究者番号：90736125

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究における研究成果は、データでは観測できない顧客や消費者の潜在状態を推定する枠組みを提案し、その枠組みを用いた実証分析によって評価できることを示したという点である。とりわけ、購買履歴データの解析によって、顧客がもつ遷移状態を異時点間で推定し、操作的にチェリーピッカーとして定義づけが可能となる研究を行った。これにより、店舗やチェーンにおける顧客の態度の移り変わりを購買履歴データから評価できる方法を提案した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、近年活用が求められているビッグデータを用いて、顧客の行動結果（購買や探索行動など）からその結果に至る潜在状態を推定する試みである。具体的には、実店舗だけでなく、ECサイトの購買履歴データやアクセスログデータを解析することによって、同店舗やチェーンにおける相対的な顧客の潜在状態を推定ならびに評価する枠組みを提案することが可能である。従来では、質問紙調査を複数回実施することでその状態を確認するという手段であったが、コストや時間的制約があり実務上困難な状況である。このスキームを活用することで、顧客の態度の移り変わりといった変化をデータ解析からとらえることが可能になる利点が存在する。

研究成果の概要（英文）：It is the contribution that this study suggests the scheme of estimating customers' or consumers' latent state that we cannot observe directly. And this study can evaluate these latent states on this scheme by empirical research. Especially, as purchase history data analysis estimate dynamic transition of customers' latent state, it is able to define "cherry picker" relatively. This study enables us to confirm changing attitude on chain stores' customer by means of purchase history data.

研究分野：商学

キーワード：購買行動 潜在クラス分析

1. 研究開始当初の背景

既存研究において、顧客マネジメント観点から顧客の潜在状態として考えられる態度を動的に確認している研究はほとんど存在しない状況であった。例えば、チェリーピッカーとして定義されていた顧客は、1時点の安売りを求める買い回り行動や購買行動から、顧客がチェリーピッキング状態あるいはチェリーピッカーだと断定している既存研究がすべてである。一方、価格プロモーションはトライアルやリピートを促すのに効果的な施策であるといわれており、たとえ1時点のチェリーピッキング状態であったとしても、その顧客が将来的に優良顧客に成長する目的であれば、「損して得する」といった一定の目的は達成されていることになる。しかしながら、そういった研究はなく、そのプロセスを評価する手法も確立されていなかった。

本研究の関心事である顧客の潜在状態を代表しているチェリーピッカーの定義について、Cao and Gruca (2005)では、CRMの観点からチェリーピッカーではなく、「悪い消費者」や「バーゲンハンター」と称している。これは、相当額の割引した商品だけを購入し、店舗に利益をもたらさない顧客として定義しており、当該研究では優良顧客とチェリーピッカーの判別について議論をしている。また、チェリーピッカーやチェリーピッキング行為に関する実証研究の例は、Fox and Hoch (2005)にて安価な商品を買回ることに対する機会費用と安価の商品を購入することで得られる利得の関係性に言及している。ここでは、同一日に安価な商品を買求めて、買い回りしている割合やその有無について実証分析を試みている。Lal and Bell(2003)は同じく食料雑貨店の立地条件とチェリーピッカーの購買行動の関係に関する議論を展開している。さらに、Gauri et al. (2008)では、空間的な価格探索と時間的な価格探索の関係性から効果的なチェリーピッキングはどのような状況かを分析をしている。ここでは、安価な商品を買回るパターンを4つの分類として仮定し、その変数と他の変数(ストア間の距離など)と組み入れた回帰分析により影響度を実証している。さらには、チェリーピッキング行為がエスカレートした状況にも言及した研究もあり、Debabrata et al. (2010)では、ショッパーを4つに分類し、とりわけ特売品を数少なく購入し、小売りの利益を落とすような顧客として極度のチェリーピッカーと定義している。ここでは、複数のブランドが特売されており、そのなかで特定のブランドが顧客のバスケットに入ったとき、その顧客が4つの分類のいずれかに属す確率について分析している。また、Debabrata et al. (2010)では、チェリーピッキングの傾向を数理計画問題として捉え、その傾向が極大になる状態を極度のチェリーピッキングとして定義している。

以上のように、実務面でも使用される言葉としてのチェリーピッカーやチェリーピッキング行為の自体が明らかな数値的定義があるわけでもなく、もちろん学術面における先行研究にも統一感はない。また、極度のチェリーピッキング行為とした研究もチェリーピッキング行為自体の定義が確定していないため、極度の度合も具体的な数値として明らかにされていない。加えて、ストアやチェーンの利益を低下させるという観点から、どの程度なのかそしてどの時点なのかといった点も明確になっていない。

2. 研究の目的

上記で議論してきたチェリーピッカーを含む顧客の態度に関連した潜在状態を確認するためには、結果のみを記述した購買履歴データでは直接観測することができないのは当然である。これらの解決には、質問紙調査を異時点間で複数回実施することで、その遷移状態を分析することでしか達成することができない状況である。本研究プロジェクトでは、主にマーケティング・サイエンスの領域に特化し、ID-POS データや EC サイトのアクセスログデータを用いて、上記の目的を達成する顧客の潜在状態特定の手法について確立する。

3. 研究の方法

マーケティング・サイエンスの領域から、ID-POS データや EC サイトのアクセスログデータを中心として実証研究に基づき実施した。実証分析におけるデータにより観測できる結果(例えば、購買したか否か、購買金額、点数、その他属性、アクセス解析など)から、観測できない顧客の購買に対する態度を推定する枠組みを確立することである。近年注目されているビッグデータ解析からデータに現れない背後の有益な情報を抽出する。これは、ビッグデータは確実な既成事実に基づいており、さらにサンプル数も多く、アクセ

スログデータは購買に至る過程も記録されていることから、実現可能である状況であると考えられる。本プロジェクトで対象とするチェリーピッキングに代表される潜在状態を含んだ顧客の潜在的な購買に関する状態を動的に推定する実証分析は、下図のモデリングイメージで説明できる。ID-POS データや EC サイトのアクセスログデータから得られる顧客の行動結果 $O_t (t = 1, \dots, 6)$ とその背後にある潜在的な顧客の状態 $S_t (t = 1, \dots, 6)$ を推定する。一方、マーケティング施策に関する変数 $X_t (t = 1, \dots, 5)$ や個人のデモグラフィック属性を加味し、共変量として導入する。

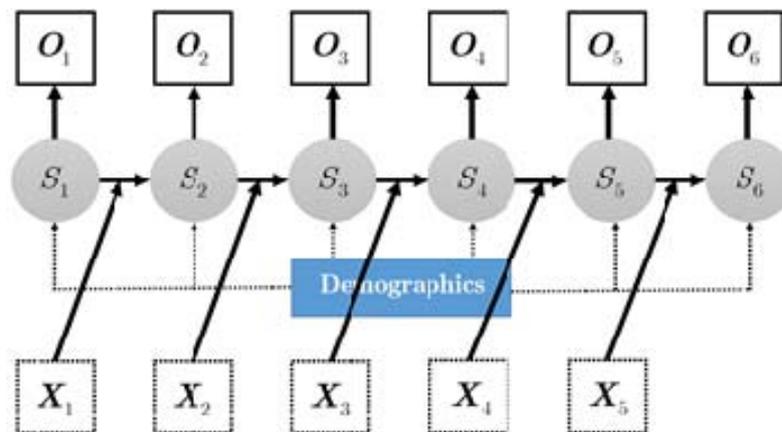


図 1. 実証モデルのイメージ

4. 研究成果

本研究の主な研究成果は、顧客や消費者の潜在状態推定のための統計的なモデリングの提案を行ったこと、およびそれらの枠組みを活用し、実証研究に基づき、先行研究では議論されていなかったチェリーピッカーを消費者の潜在状態から起因する態度をむすびつけることにより、動的な潜在状態の移り変わりにより評価することが可能になったことである。以下にそれぞれの研究成果に関して、詳細を認める。

(1) 潜在状態推定のための統計的なモデリングの提案

上記研究方法において先述した実証モデルのイメージとその内容に関し、具体的には、潜在クラス分析に基づき推定されたクラスを顧客全体から相対的な潜在状態として定義つけた。潜在クラスモデルを用いたマーケティング・サイエンスにおける研究は多数されており、先行研究と同様に消費者行動モデルに適用し分析を行う。一方で、潜在クラス分析は、異時点間の遷移を扱うことができないデメリットがある。潜在クラス分析によって推定されたクラスを時系列ごとに解析することでそれぞれの時点が独立な場合は、解析は可能である。しかしながら、消費者行動は各自点が独立であるということは考えられない。とりわけ、本研究で注目すべきチェリーピッカーを特定するためには、複数時点で相対的にその遷移を分析し、評価する必要がある。一方、潜在クラスに基づき推定されたクラスは、時点ごとに同じスコアとして対応しているわけではない。例えば、時点 t でクラス 1 であった状態が時点 $t+1$ で同じクラス 1 として定義できるとは限らないということである。さらに、クラスに関する増加や消滅も同時に考慮しなければならない。これらの異時点間に関するクラスを評価するためには、既存の潜在クラス分析では実現ができないということに至った。

上記の問題を解決すべく、潜在クラス分析を拡張した潜在遷移分析を本研究では提案する。とりわけ、潜在遷移分析における潜在クラス分析の段階的推定法を用いることで、動的な潜在状態の評価だけでなく、クラスの増加ならびに消滅も同時対応することが可能になっている。潜在遷移分析における段階推定は統計的に一致性を有しており、本研究の目的にも耐えうる手法である（段階推定に関する統計的側面に関しては、加藤，星野，堀江 (2015) を参照のこと）。また、段階推定を用いない潜在遷移分析においても、潜在状態の遷移やその確率に関する結果は推定可能である (Wang and Chan(2011)) が、クラスの増加や消滅に関する評価が段階推定と比較して困難であることが挙げられる。

(2) 実証分析に基づく潜在状態から起因する態度とチェリーピッカー特定の例証

1. 研究開始当初の背景にて述べてきた顧客の態度として評価できていないチェリーピッカーを評価するため、ECサイトにおける実証研究を実施した。具体的には、ファッションECサイトに対する分析である。ECサイトはとりわけセールやバーゲンの時期のみ購買する顧客の傾向が顕著であり、セールやバーゲンのみで購買する顧客を従来のチェリーピッカーとして評価することになるであろう。しかしながら、顧客を1時点で評価してもマーケティング施策には直結せず、実務的な貢献も考えにくい状況である。つまり、本研究で提案した顧客の潜在状態から起因する態度を推定し、そこからの行動結果であることを表現することで、顧客が本当の意味でのチェリーピッカーであるか否かが複数時点を考慮し、確認できることになる。一方従来の先行研究で行われたチェリーピッカーでは、1時点の顧客を特定しその行動を分析していたので、本研究と乖離があることが容易に確認できる。

(1)で提案した段階推定による潜在遷移分析を本データに適用し、その結果から潜在状態としての遷移ならびにその状態の増加消滅を確認することができた。また、セールやバーゲン期間中を含んだ、実証研究を行うことで今までの枠組みではないチェリーピッカーの特定が可能になった。本来、顧客の態度から起因する行動結果がいつまでも変わらず安売り標品を買い求める顧客を抽出することに成功した。また、購買履歴によるカテゴリーと潜在状態の関連性に関しても確認することができた。

本研究で定義した顧客が、従来測定していた質問紙調査とどれだけ乖離しているのかも同じ実証研究に乗せて分析をした。その結果、質問紙調査で安売りを買求める顧客と本研究で特定したチェリーピッカーとの間には大きい乖離は見られなかった。すなわち、質問紙調査にて特定していた顧客の態度を本研究の枠組みで近似できていることになる。このように(1)を用いた(2)の研究によって、従来の考え方では確認することができていないチェリーピッカー特定が可能になり、実務的にもチェリーピッカーに対する施策や今まで誤って定義づけていた顧客にも一定の顧客セグメンテーションが対応でき、顧客マネジメントが新しい枠組みでできることになった。

参考文献

- Cao, Y. and Gruca, T. S. (2005) Adverse Selection through Customer Relationship Management, *Journal of Marketing*, Vol. 69, No. 4, pp. 219-229
- Fox, E. J. and Hock, S. J. (2005): Cherry-Picking, *Journal of Marketing*, Vol. 69, No. 1, pp. 46-62
- 加藤諒, 星野崇宏, 堀江尚之 (2015) 反復横断データから消費者セグメントの構成比の変化・生成・消滅を理解するための潜在クラスモデルと段階推定法, *マーケティング・サイエンス*, 23, 1, pp. 35-59
- Lal, R. and Bell, D. E. (2003) The Impact of Frequent Shopper Programs in Grocery Retailing, *Quantitative Marketing and Economics*, Vol. 1, pp. 179-202.
- Gauri. K. D, K. Sudhir and Debabrata Talukdar (2008) The Temporal and Spatial Dimensions of Price Search, Insights from Matching Household Survey and Purchase Data, *Journal of Marketing Research*, Vol. 45 No. 2, pp. 226-240.
- Debabrata, T., Dinesh, K. G. and Dhruv, G (2010) An Empirical Analysis of the Extreme Cherry-Picking Behavior of Consumers in the Frequently Purchased Goods Market, *Journal of Retailing*, Vol. 86 pp. 336-354
- Wang, M. and Chan, D. (2011). Mixture Latent Markov Modeling: Identifying and Predicting Unobserved Heterogeneity in Longitudinal Qualitative Status Change. *Organizational Research Methods*, 14, 3, pp. 411-431

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

Arisa Hasashi, Daisuke Nogiwa,

Quantitative Analysis for Industrial Structure in the Philippines, *OMUL ŞI UNIVERSUL* 2018, 査読無, 2018, pp. 234-244

様式 C-19, F-19-1, Z-19, CK-19 (共通)

Daisuke Nogiwa, Eisaku Sato,

Investigation shopping visit timing considering individual consumers' heterogeneity — application hierarchical Bayesian duration model for hair salon customers' loyalty data—, OMUL ŞI UNIVERSUL 2019, 査読無, 2019, 印刷中

[学会発表] (計 2 件)

野際 大介, 顧客の潜在状態の変化が購買行動へもたらす影響の研究, 日本マーケティング・サイエンス学会第 100 回大会, 2016. 11, (大阪大学 中之島センター)

野際 大介, 佐藤 栄作, 守口 剛, 中村 博, 顧客異質性に対応した来店間隔モデルの研究, 日本マーケティング・サイエンス学会第 103 回研究大会, 2018. 6, (大阪経済大学)

[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

<https://researchmap.jp/lstdn>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

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。