

令和 4 年 6 月 17 日現在

機関番号：32660

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K12880

研究課題名（和文）大規模シングルソース・データによるデジタル・マーケティングの研究

研究課題名（英文）Research on digital marketing with large-scale single source data

研究代表者

大西 浩志（Onishi, Hiroshi）

東京理科大学・経営学部経営学科・准教授

研究者番号：10778202

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、デジタル・マーケティング領域で未だに解決されていない以下の2つのオープン・クエスチョンを取り扱った。課題(1)オフライン(テレビCMなど)とオンライン(バナー広告など)のメディア接触と購買行動の関係を包括的に扱うため、実証研究として、オンラインとオフラインの双方に渡る大規模なシングルソース・データを利用した。課題(2)メディア接触と購買行動の因果関係の推定におけるバイアスとなる内生性へ対応するため、最新のマーケティング・サイエンスのデータ解析手法である構造推定モデルや機械学習（Deep Learning）を適用し頑健で精度の高い推定を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果として、(1)構造推定モデルを大規模データに適用することにより内生性バイアスを統制した分析が可能であること、(2)近年のオンライン・マーケティング実務において重要性を増している画像効果について、機械学習による画像データ分析がマーケティングにおけるパッケージ画像評価に有効であること、また(3)製品パッケージ画像が与えるイメージ効果によって消費者の購買行動に影響があることを明らかにした。これらの研究成果を国内外の学会にて研究発表を行うとともに、学術論文として発表した。

研究成果の概要（英文）：This study dealt with the following two open questions in the digital marketing field; (1) to comprehensively deal with the relationship between consumers' purchasing behavior and contacting behavior both of offline media (e.g., TV commercials) and online media (e.g., banner ads), I used the large-scale single source data for empirical studies. (2) to resolve the endogeneity problem in estimating the causal relationship between media contact and purchasing behavior, I applied the state-of-the-art marketing science data analysis methods such as structural estimation models and the machine learning (Deep Learning) and made robust and accurate estimates.

研究分野：商学

キーワード：デジタル・マーケティング

## 1. 研究開始当初の背景

インターネットが一般に普及し、ソーシャル・メディアが人々の生活にまで影響を与えるようになってきている。実際のビジネスにおいても、デジタル・メディアを活用したマーケティング手法によって、消費者と交流し、情報を伝え、説得し、学習させ、購入させ、サービスを提供する企業活動が大きく進化してきた。また、マーケティングの学術研究においても、特に2000年以降は、デジタル・マーケティングが中心的な研究領域となり、数多くの研究論文が発表されてきた。過去10年以上に渡る既存研究を概観したレビューとして、Kannan & Li (2017)やLamberton & Stephen (2016)などがある。

これらのデジタル・マーケティング研究のレビュー論文では、ビッグデータと呼ばれる大量の消費者トランザクション・データを用いた研究領域において、未だ解決されていない以下の2点の課題が指摘されている。課題(1)オンラインとオフラインのメディア接触と購買行動の関係を包括的に扱った実証研究がない。例えば、企業はテレビCMやチラシなどのオフライン・メディアとバナー広告や検索リスティング広告などのオンライン・メディアで消費者に接触し、消費者はそれらから得た情報や口コミなど他の情報も検討した上で購買を行う。消費者は商品をスーパーなどオフラインの実店舗で買うこともあれば、ネットショッピングなどオンラインで買うこともある。これらのオンライン/オフライン経路とメディア接触/購買行動の掛け合わせによる4つの象限の包括的な因果関係を扱った既存研究は、データ入手の困難から数が少ない(Zantedeschi et al. 2016, Dinner et al. 2014, Naik & Peters 2009)。また、それらは、対象が4象限の一部に制限されていたり、商品カテゴリーの種類やデータ量が少ないことが問題になっている。課題(2)メディア接触と購買行動の因果関係の推定におけるバイアスとなる内生性への対応が必要である。企業と消費者の双方の選択的行動によって、データに内生性が生じる。例えば、企業はビッグ・データ分析で消費者をターゲティングし選択的に消費者に接触する。一方、消費者もSNSなどのオンライン・メディアを利用すればするほど企業情報に接触する回数が多くなり、また、企業側からターゲティングされる確率が高まる。このような企業と消費者の双方向の関係がデータの内生性となって、因果関係を推定する際にコントロール群を設定することを困難にする。既存研究では内生性への対応として、ベイズ推定を用いたデータ・オーグメンテーションでコントロール群のデータ量を増やす方法(Zantedeschi et al. 2016)や大規模なフィールド実験(Johnson et al. 2017)などが提案されているが、特殊なデータ構造や収集方法を前提としており、手法の応用や拡張性に問題がある。

## 2. 研究の目的

本研究では、本領域で未だに解決されていない以下の2つのオープン・クエスチョンを取り扱う。課題(1)オンライン(テレビCMなど)とオフライン(バナー広告など)のメディア接触と購買行動の関係を包括的に扱うため、実証研究として、オンラインとオフラインの双方に渡る大規模なシングルソース・データを利用する。課題(2)メディア接触と購買行動の因果関係の推定におけるバイアスとなる内生性へ対応するため、最新のマーケティング・サイエンスのデータ解析手法である構造推定モデルによる分析を行い、頑健で精度の高い推定を行う。また、この手法による利点として、限られた小規模なデータに拡張した場合でも精度の高い分析結果を得ることが可能となることを検証する。

## 3. 研究の方法

課題(1)オンラインとオフラインのメディア接触と購買行動の関係を包括的に扱った研究の取組みとして、本研究は大規模シングルソース・データを使った新しい包括的な理論モデルを提案し、その頑健性を実証データ分析で検証する。実務への貢献として、本研究で確立された包括的な理論モデルをベースに、企業がマーケティング予算を最適にオンラインとオフライン・メディアに配分することを可能とする。

課題(2)メディア接触と購買行動の因果関係の推定での内生性によるバイアスに対して、本研究で用いる最新の構造推定モデルが有効な対応法であることを証明する。構造推定モデルの利点は、大規模なデータが得られない場合でも、適切な構造仮説に基づいてモデルを構築することにより、頑健な推定を可能とする。したがって、本研究の大規模シングルソース・データで手法の有効性と構造仮説の適切性を証明することにより、将来的には、限られた小規模なデータによる分析でも精度の高い分析結果を得ることが可能となる。

## 4. 研究成果

第一に、企業から提供を受けたオンラインデータを含むシングルソース・データを使って、オフライン・メディア(テレビCMとPR)とオンラインにおける消費者行動(製品情報の社会的学習行動)との関係の理論モデルを提示し実証研究を行った。消費者が新製品を購入するかの選択行動と商品情報を学習するプロセスを、先行研究で提示された社会的学習と自立的学習のプロセスに分解して推定する構造推定モデルを提案し、推定パラメータの一致性を保持しつつ計算

量を大きく減少させることができた。分析結果より、オフライン・メディアによるマーケティング活動が、社会的学習に対して影響を与えることを明らかにした。さらに、オフライン・メディアの出稿パターンが学習行動に与える影響のシミュレーションを行い、製品購買の確率を高めることを示した。

第二に、これまでの理論モデルと定量調査分析、および上記で述べた本研究の2つめの課題であるメディア接触と購買行動の因果関係の推定におけるバイアスとなる内生性に対応した構造推定モデル（トピックモデル（LDA）分析や差分の差（difference in difference）分析など）による分析を発展させつつ、近年のオンライン・マーケティング実務において重要性を増している画像効果を機械学習による画像データ分析により検証した。結果として、(1)構造推定モデルを大規模データに適用することによりバイアスを統制した分析が可能であること、(2)機械学習による画像データ分析がマーケティングにおけるパッケージ画像評価に有効であること、(3)製品パッケージ画像が与えるイメージ効果によって消費者の購買行動に影響があることを明らかにした。

	# Brands	# Items	Quant. Buy	Amount Buy(Yen)	Sales Share
Kinousei brands	8	33	2.34 (3.44)	267.1 (363.1)	4.4%
Tokuho brands	60	513	2.81 (8.94)	340.4 (1,027.4)	79.3%
Normal brands	44	1,227	2.07 (2.69)	248.1 (305.4)	16.2%
Total	70	1,773	2.63 (7.84)	317.4 (889.2)	100.0%

表1 シングルソース・データの概要



図1 分析に用いたパッケージ画像の例

	Quantity	Amount		Quantity	Amount
Trend	0.067	-16.513	DiD×Kinousei×Wellness	-0.271*	-24.913
Kinousei	1.100***	113.950***	DiD×Tokuho×Wellness	0.012	-0.0115
Tokuho	0.990***	114.527***	IBH×Wellness	-0.484*	-56.562*
UnitPrice	0.089	319.239***	HumanJudge×Wellness	-0.007	-0.158
new_package	-0.334***	-53.235***	Observations	459,772	459,772
Volume	-0.0001	0.370***	R <sup>2</sup>	0.849	0.862
DiD×Kinousei	0.709***	69.919***	Adjusted R <sup>2</sup>	0.835	0.848
DiD×Tokuho	-0.203***	-18.337**			
IBH	1.692***	191.783***			
Human Judge	0.815***	106.522***			
Purchase Intent	1.348***	156.481***			

表2 分析結果

〔引用文献〕

- Dinner et al. (2014) Driving Online and Offline Sales: The Cross-Channel Effects

of Traditional, Online Display, and Paid Search Advertising, *Journal of Marketing Research*, 51(5), 527-545.

- Johnson et al. (2017) When Less is More: Data and Power in Advertising Experiments, *Marketing Science*, 36(1), 43-53.
- Lamberton & Stephen (2016) A Thematic Exploration of Digital, Social Media, and Mobile Marketing Research 's Evolution from 2000 to 2015 and an Agenda for Future Research, *Journal of Marketing*, Forthcoming(November), 146-172.
- Naik & Peters (2009) A hierarchical marketing communications model of online and offline media synergies, *J. Interactive Marketing*, 23(4), 288-299.
- Zantedeschi et al. (2016) Measuring Multi-Channel Advertising Response, *Management Science*, 63(8), 2706-2728.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Onishi Hiroshi	4. 巻 6
2. 論文標題 Consumers' Social Learning About Videogame Consoles Through Multiple Website Browsing	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Systems Science and Information	6. 最初と最後の頁 495 ~ 511
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.21078/JSSI-2018-495-17	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 3件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Hiroshi Onishi
2. 発表標題 Do Health Claims in Functional Yogurt Ads Change Consumers' Wellness Consciousness and Purchase Behaviors?
3. 学会等名 ISMS Marketing Science Conference（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroshi Onishi, Masakazu Ishihara
2. 発表標題 Does Deregulation of Health Claims on Functional Food Package Design Change Consumers' Purchase Behaviors?
3. 学会等名 大阪大学経済学研究科「マーケティング・モデル研究部会」（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroshi Onishi
2. 発表標題 Consumers' Social Learning about Videogame Consoles through Multiple Website Browsing
3. 学会等名 the 19th International Symposium on Knowledge and Systems Science (KSS2018)（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiroshi Onishi
2. 発表標題 Consumers' Social Learning about Videogame Consoles through Multiple Website Browsing
3. 学会等名 小樽商科大学経済学科「土曜研究会」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroshi Onishi, Masakazu Ishihara
2. 発表標題 Does Deregulation of Health Claims on Functional Food Package Design Change Consumers' Purchase Behaviors?
3. 学会等名 "Applications of Data Science in Social Science" Symposium in honor of Prof. Nobuhiko Terui (東北大学経済学研究科)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	石原 昌和  (Ishikawa Masakazu)	ニューヨーク大学・Stern School of Business・Associate Professor of Marketing	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------