

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：34416

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K18152

研究課題名（和文）視線追跡データの解析に基づくオンライン市場のマーケティング効果のモデル推定

研究課題名（英文）Sales Effects of Visual Marketing Factors in Internet Shopping: Empirical Evidence Based on Eye Tracking

研究代表者

李 振 (LI, ZHEN)

関西大学・商学部・准教授

研究者番号：30759923

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）： 広告と消費者購買行動に関する既存研究では、質問票調査等の単独データに基づくものが多く、広告が購買行動に影響を与えているプロセスを捉えることは難しい。また質問票の回答と購買行動が一致しないケースも見受けられる。

本研究は、従来の調査票や販売データに、視線追跡技術で集めた視線データを加え、視覚刺激と消費者の注視の変化、及びマーケティング効果の相互的關係をモデリングした上で、消費者の購買意思決定プロセスを視覚的側面から明らかにした。具体的に、実験から視線データを集め、複数の注視指標を開発した上で、消費者が広告等の情報にどのように注目し、どの要素に興味を示すか、そして購買意思決定への影響を把握した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、視線情報とマーケティングの考え方を統合して利用する研究であり、視覚刺激と注視反応などの指標を組み込んだ新しい消費者行動モデルを提案することで、従来の研究アプローチでは十分把握できなかった消費者の購買意思決定プロセスを一層明らかにすることができる。

また、本研究は、広告や視覚刺激、消費者の視線の変化、購買結果の相互的關係を解明することで、学術分野のみならず、マーケティング事業や広告事業にも貢献している。本研究に基づいた消費者行動モデルや測定指標を活用することで、より効果的な広告戦略やマーケティング戦略を展開できると考えられる。

研究成果の概要（英文）： Existing research on advertising and consumer purchasing behavior has heavily relied on single data sources, such as questionnaires, which makes it challenging to capture the processes through which advertisements influence purchasing behavior. Additionally, there are instances where questionnaire responses do not align with actual purchasing behavior.

This study aimed to overcome these limitations by integrating attention data collected through eye-tracking technology with traditional survey data and sales data. By modeling the relationship between visual stimuli, changes in consumer eye movement, and marketing effects, this study revealed the consumer's decision-making process from a visual perspective. Specifically, attention data was collected through experiments, and multiple gaze indicators were developed to understand how consumers focus on advertising information and which elements they find interesting, while also grasping the influence on their purchasing decisions.

研究分野：マーケティング・サイエンス

キーワード：アイトラッキング ビジュアル・マーケティング 消費者行動 デジタル・マーケティング マーケティング・サイエンス ニューロ・マーケティング

1. 研究開始当初の背景

情報技術の劇的な進化によって、マーケティングや消費者購買行動の研究は顧客の購買意図や選好などの調査データを用いた従来の分析手法から、行動プロセスや購買結果を直接示すより客観的なデータを用いた解析へ変化しつつある。特に消費者行動分析は、顧客行動履歴や店舗の売上成果への解析をはじめ[1]、近年、視線の動きを記録し、Web サイトや広告を対象に視線追跡技術を用いた分析も行われており、多くの研究者の注目を集めている[2,3]。

先駆的な視線追跡研究として、Pieters et al. [3] は視線データに階層多変量ベイズ分析を適用し、視覚情報としての外的要因が注視に与える影響を分析した。Wedel et al. [4] は顧客の個人差を考慮し、視覚空間の注目における個人属性等の内的要素による差異分析を行った。しかし、注視の反応がマーケティング効果や消費者購買行動に与える影響の研究に関して、データ処理やモデリングの難しさから、知る限りまだ十分に蓄積されていない。挙げられる例として、Zhang et al. [5] は視線データと売上明細データを統合し、注視と売上の関係という側面から広告特徴が顧客の購買意思決定に与える影響を議論したが、データの複雑さにより、測定指標は集計化した注視時間 (Gaze duration) という一つだけに止まっている。

そこで、本研究では、複数の注視指標を考慮した、視覚刺激と消費者の注視の変化、およびマーケティング効果の相互的關係に関するモデリングを実施する。

2. 研究の目的

本研究の目的は、視線追跡 (Eye-tracking) 技術を用いて収集した視線データから、ビジュアル・マーケティングにおける視覚刺激、消費者の注視変化、および購買意思決定という三者の相互的關係を明らかにするモデルを構築し、視覚的側面から消費者の購買意思決定プロセスを理解・予測することである。

情報通信やセンサー技術の発達により、視線の動きをデータとして記録することが可能になった。本研究では、従来の調査票データおよび店舗の販売結果に視線追跡データを加えることによって、広告情報などの視覚刺激がどのようなメカニズムを通し消費者の行動意思決定に影響するのかをモデリングし、消費者が外部刺激を受けてから、注視反応プロセスを経て購買意思決定に至るまでの一連のプロセスを明らかにし、解析から得られた知見の有用性を基に、マーケティング事業や広告事業へのフィードバックを行う。

3. 研究の方法

本研究は、ビジュアル・マーケティングの側面から、視線計測データを用いて、消費者が広告情報などの刺激を受けた後の行動プロセス変化、および購買意思決定に及ぼす影響を明確する実証研究である。本研究に主に「購買意思決定データ」と「視線計測データ」の二種類を取扱い、具体的に次のような内容に取り組み、研究を進めた。

(1). 購買意思決定データの収集：既存研究を基に、本研究は、質問票調査、ID-POS システムの利用、および Web Crawling 技術などの多様な手法を用いて、消費者の広告・ブランド態度、購買意図、購買結果、購買後行動などの購買意思決定に関する情報を収集し、測定指標を開発した。

(2). 視線計測データの収集と注視指標の開発：アイトラッキング実験において、まずは実験室実験で、広告などの視覚的刺激情報に対する被験者の注視時間、順序、頻度などの注視情報を調べた。また、調査票を利用して、各広告などの刺激情報に対する選好を聞き、それに注視データを加え、刺激情報の特徴、消費者の注視情報、および消費者選好の相互關係を解析した。

(3). フィールド実験：広告などの効果を正しく測定するため、実環境のもとで、各広告を一定期間ずつ設置し、ID-POS データや Web Crawling で収集した商品販売データを確認しながら広告の効果を測定した。

(4). 視線データと購買意思決定データの統合に基づいた消費者行動推定：アイトラッキングデータと多様な購買意思決定データを統合し、消費者分類を行った上で、広告や刺激情報に対する注視情報とブランド態度や購買結果との關係を解析した。また、企業への研究成果の導入プロセスを考慮した枠組みを構築した。

(5). 広告が与える消費者行動への影響の調査：ショッピングパスデータやクリックストリームデータなどの多様なパスデータを統合し、視覚的変化の側面から、広告の情報が与える消費者購買行動への影響を分析し、広告による派生効果も明らかにしている。

4. 研究成果

本提案研究に、申請者は消費者行動やマーケティング成果に対する視線計測情報の(1)媒介効果(Mediation effect)、(2)調整効果(Moderating effect)、および(3)調整媒介効果(Moderated Mediation effect)を解析し、研究論文にまとめた。

視線情報の媒介効果に関する研究は、Zhang et al. [5] の研究アプローチをもとに、視線追跡データを用いて、オンラインショッピングにおけるネットワーク外部性効果を、既存顧客の行動結果が商品に対する視覚的注意に与える影響、および視覚的注意が潜在的消費者の購買結果に与

える影響といった媒介モデルで推定した。具体的に、オンラインショッピングにおいて、多数の顧客の行動結果が、消費者の購買意思決定にポジティブな影響を与えることが多くの既存研究から示されてきたが、多数の顧客の行動結果が、どのようなメカニズムを通して消費者の購買意思決定に影響を与えているのかという点はまだ明確にはなっていない。本研究は、オンラインショッピングにおけるネットワーク外部性の効果を検証するために、通常の販売結果予測モデルに注視時間と注視頻度といった指標を導入し、視覚的注意が消費者の購買結果の時系列関係に与える媒介効果(図1)を測定した。本研究は Web Crawling を用いて消費者の購買データを収集し、過去の販売量を既存顧客の行動結果の代理変数として、その量が増えることによって、消費者の商品に対する関心と注目を高め、その商品への注視時間が長く、注視回数が多くなる傾向を示した。また、商品に対する注視時間と頻度は、潜在的消費者の購買結果にポジティブな影響を与えることも分析から明らかになった。さらに、潜在的消費者の購買量に対する既存顧客の行動結果の影響を、視覚的注意を媒介するものと注視を経由せずに与えるものに分解することによって、後者に比べて前者の影響の度合いが大きいことがモデルの推定結果から説明され、オンラインショッピングにおけるネットワーク外部性効果の存在を検証した。なお、この研究成果に関しては論文として、オペレーションズ・リサーチに掲載されている[6]。

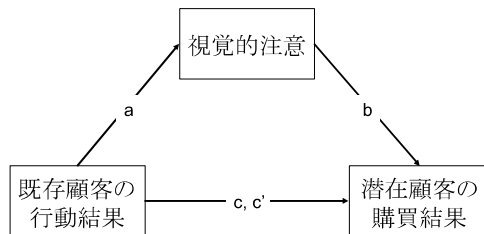


図1. 媒介分析モデル

視線情報の調整効果に関する研究は、自己制御理論 (Self-control theory) に基づいて、時間帯が(非)健康製品の購買に与える影響について、多様な行動データと分析手法を用いて新たな予測を行った。マーケティング分野において、消費者が健康的な製品を消費するように促される方法を理解する必要性が高まっている。本研究は ID-POS、心理実験、そして視線計測実験など多様な手法に基づいて、自己制御資源と時間帯(朝と夜)の関係、およびそれらが消費者の(非)健康製品の購買にどのように影響を与えるかを調査した(図2)。具体的に、ID-POS データに基づくフィールド調査では、消費者は夜においてより多くの非健康製品を購入する傾向があることが示された。さらに、2つの心理実験により、夜における自己制御水準が低下する傾向があることを確認し、自己制御の低下により、消費者は夜に非健康製品をより多く購入することが説明された。さらに、視線計測実験で、被験者をランダムに2つのグループ(朝 vs. 夜)に分け、広告にする注視情報の変化(図3)を調べることで、自己制御の低下によって消費者が非健康的な商品により関心を集中させ、そして健康的な商品への注意の効果が弱まる潜在的なメカニズムが明らかにされた。本研究によって得られた結果は、学術のみならず、マーケティング、小売業に対して、広告やプロモーション戦略に関する知見を提供し、時間帯による購買行動の変化を理解することで、効果的なマーケティング施策やプロモーション戦略を展開することが期待される。なお、この研究成果に関しては論文として、Journal of Business Research に掲載されている[7]。

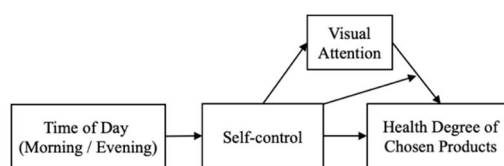


図2. 調整効果モデル

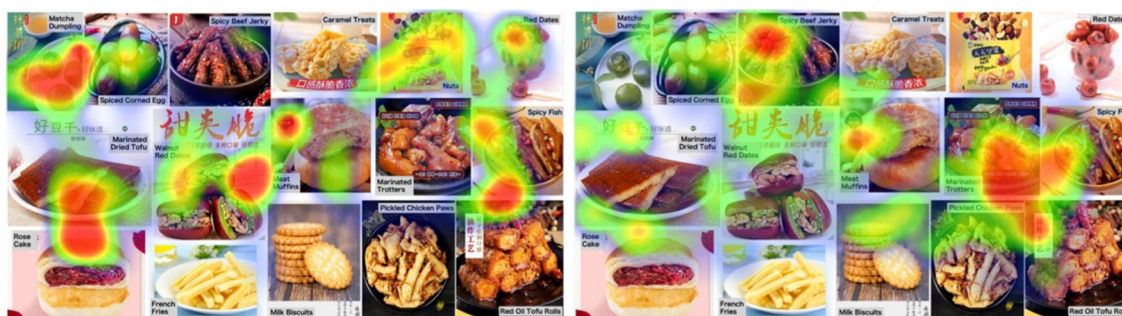


図3. 注意分析の例(左=朝; 右=夜)

視線情報の調整媒介効果に関する研究では、従来の質問票調査に視線計測実験を加えて、消費者が情報を処理する際の流暢性を測定し、SNS 広告の内容とソーシャルメディア・プラットフォームの組み合わせが広告効果に与える影響のメカニズムを明らかにした(図4)。具体的には、本研究ではソーシャルメディアが環境配慮型広告(Eco-friendly Ads)の効果にどのような影響を与えるかについて、質問票調査と視線計測実験を通じて詳細に調査した。ソーシャルメディアの影響要因として、広告の訴求特徴と SNS プラットフォームのタイプの適合性を考慮した。本研究ではソーシャルメディアを「強い繋がり(Strong tie)」

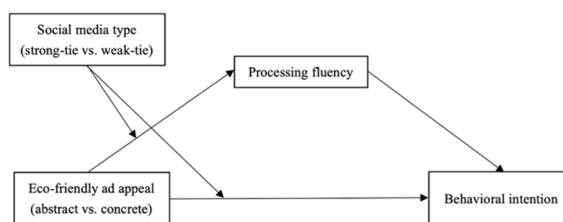


図4. 調整媒介効果フレームワーク

と「弱い繋がり (Weak tie)」の2つのタイプに分け、複数の実験を通じて広告の訴求特徴とプラットフォームのタイプの適合性に関する効果を測定した。その結果、消費者は強い繋がりソーシャルメディアでは「具体的」な訴求内容に対して肯定的な反応があり、「抽象的」な訴求に対しては弱い繋がりソーシャルメディアがよりポジティブな反応を示した。そして、この適合性の効果のメカニズムとして、処理の流暢性が確認された。本研究の結果は、ソーシャルメディア上での広告の効果と効率を向上させるための意思決定を改善する上で、学



図5. 視線計測分析の例

術的及び社会的な意義を持つと考えられる。また、視線計測実験では、視線の動的な変化を用いた処理の流暢性の測定 (図 5) も本研究の成果の一つとして位置付けられる。なお、この研究成果に関しては論文として、International Journal of Advertising に投稿し、R&R をしている。

また、その他の研究成果として、アイトラッキング装置を使用して顧客の動線データを収集する試みが行われた。具体的には、装着型のアイトラッキングデバイスを使用して記録された動画から、消費者がいつどこを見ていたのかを自動的に推定した[8]。本研究は、消費者の動線と眼球運動のデータを統合するためのデータ収集を容易にすることが期待される。

<参考文献>

- [1] Montgomery, A. L., S. Li, K. Srinivasan, and J. C. Liechty (2004). “Modeling Online Browsing and Path Analysis Using Clickstream Data,” *Marketing Science*, 23(4), pp. 579-595.
- [2] Lorigo, L., M. Haridasan, H. Brynjarsdóttir, et al. (2008). “Eye Tracking and Online Search: Lessons Learned and Challenges Ahead,” *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 59(7), pp. 1041-1052.
- [3] Pieters, R., M. Wedel, and J. Zhang (2007). “Optimal Feature Advertising Under Competitive Clutter,” *Management Science*, 53(11), pp. 1815-1828.
- [4] Wedel, M., and R. Pieters (2008). “A Review of Eye-Tracking Research in Marketing,” *Review of Marketing Research*, 4, pp.123-147.
- [5] Zhang, J., M. Wedel, and R. Pieters (2009). “Sales Effects of Attention to Feature Advertisements: A Bayesian Mediation Analysis,” *Journal of Marketing Research*, 46(5):669-681.
- [6] 李振 (2017). 「視線追跡データに基づいたネットワーク外部性効果の検証」 『オペレーションズ・リサーチ』, 62(12), 782-788.
- [7] Yang, S., Wang, Y., Li, Z., Chen, C., & Yu, Z. (2022). “Time-of-day Effects on (Un)healthy Product Purchases: Insights from Diverse Consumer Behavior Data,” *Journal of Business Research*, 152, 447–460.
- [8] Ishibashi, K., Li, Z., & Yada, K. (2020). “Application of Deep Learning to Eye Tracking Video for Estimating Sales Area Where Consumer Looked,” in-*Proceedings of 34th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence*, 1–2.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 8件/うち国際共著 6件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yang Shuai, Wang Yizhe, Li Zhen, Chen Chiyin, Yu Ziyue	4. 巻 152
2. 論文標題 Time-of-day effects on (un)healthy product purchases: Insights from diverse consumer behavior data	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Business Research	6. 最初と最後の頁 447 ~ 460
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jbusres.2022.07.058	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Gao Biao, Li Zhen, Yan Jun	4. 巻 21
2. 論文標題 The influence of social commerce on <sc>eco friendly</sc> consumer behavior: Technological and social roles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Consumer Behaviour	6. 最初と最後の頁 653 ~ 672
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/cb.2022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Li Zhen, Yada Katsutoshi, Zennyu Yusuke	4. 巻 58
2. 論文標題 Duration of price promotion and product profit: An in-depth study based on point-of-sale data	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Retailing and Consumer Services	6. 最初と最後の頁 102277 ~ 102277
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jretconser.2020.102277	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Li Fangzhou, Li Zhen, Yang Shuai, Ishibashi Ken	4. 巻 -
2. 論文標題 Impacts of Online Reviews on Consumers' Decision-making: A Topic Analysis in Restaurant Services	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. of 2020 Global Marketing Conference	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ishibashi Ken, Li Zhen, Yada Katsutoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 Application of Deep Learning to Eye Tracking Video for Estimating Sales Area Where Consumer Looked	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. of 34th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence	6. 最初と最後の頁 1-2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhen Li	4. 巻 93
2. 論文標題 Sales Effects of Online Product Reviews : A Comparison of Two Different Types of Sellers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Business Administration	6. 最初と最後の頁 65-79
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhen Li, Avus Hou	4. 巻 10
2. 論文標題 Online Purchase Preference and Personal Characteristics: A Moderation Approach	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Electronic Commerce Studies	6. 最初と最後の頁 1-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7903/ijecs.1694	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Zhen Li, Fangzhou Li, Jing Xiao, Zhi Yang	4. 巻 14
2. 論文標題 Topic Features in Negative Customer Reviews: Evidence Based on Text Data Mining	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Review of Socionetwork Strategies	6. 最初と最後の頁 19-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12626-019-00041-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 李 振	4. 巻 62
2. 論文標題 視線追跡データに基づいたネットワーク外部性効果の検証	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 オペレーションズ・リサーチ	6. 最初と最後の頁 782-788
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 Zhen Li
2. 発表標題 Eye-tracking and Consumer Decision
3. 学会等名 Academic Symposium of Business and Management (HUST)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 李振
2. 発表標題 時間帯とセルフコントロールが消費者の購買に及ぼす影響:多様な消費者行動データからの洞察
3. 学会等名 関西大学商学会研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Zhen Li
2. 発表標題 Impacts of Online Reviews on Consumers' Decision-making: A Topic Analysis in Restaurant Services
3. 学会等名 2020 Global Marketing Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ken Ishibashi
2. 発表標題 Application of Deep Learning to Eye Tracking Video for Estimating Sales Area Where Consumer Looked
3. 学会等名 34th Annual Conference of the Japanese Society for Artificial Intelligence
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zhen Li
2. 発表標題 Why am I More Indulging: The Effects of Time on (Un)Healthy Food Purchases
3. 学会等名 RISSセミナー
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Zhen Li
2. 発表標題 Impact of Attention to Product Review on Purchase Decision: An In-depth Reconsideration based on Prospect Theory
3. 学会等名 International Workshop on Frontier of Marketing Science (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhen Li
2. 発表標題 Visual Marketing Effect to POP Advertisements: Eye Tracking Experiment on Fixation
3. 学会等名 International Workshop on Frontier of Marketing Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhen Li
2. 発表標題 New Consumer Science Study based on Objective Behavioral Data
3. 学会等名 International Workshop on Frontier of Marketing Sciecne (国際学会)
4. 発表年 2017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	矢田 勝俊 (Yada Katsutoshi)		
研究協力者	中原 孝信 (Nakahara Takanobu)		

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			
中国	Donghua University			
中国	华中科技大学 (HUST)			
英国	Nottingham Trent University			
英国	King's College London			
米国	The University of Maryland			