

タイトル	構造的トピックモデルを用いた眼球運動の分析手法の提案
著者	村上, 始; Murakami, Hajime
引用	北海学園大学経営論集, 23(4): 69-79
発行日	2026-03-25

構造的トピックモデルを用いた眼球運動の 分析手法の提案

村 上 始

概 要

本研究では、意思決定過程における視線のパターンとその際の心理状態との関係を調べるために、テキストマイニングの手法の一つである構造的トピックモデル (Structural Topic Model; STM) を用いる方法を提案する。この手法の適用例として、広告チラシに対する視線データと、その際の心理状態を質問項目により取得したデータを用いた。STM を適用するデータとして、文書を試行における関心領域 (Area of interest; AOI) の系列、単語を AOI とした。STM 実施時のモデルでは、トピック出現割合の共変量として心理状態の質問項目 5 問を用い、各心理状態を共変量とした 5 つのモデルを作成した。なお、トピック数 (視線パターン数) は 3 とした。この結果、三段で構成されたチラシの各段と対応したトピック (視線パターン) が抽出された。また得られたトピック (視線パターン) と心理状態の質問項目との関係について検討したところ、チラシの中段あるいは下段に対する視線パターンが、チラシを見た際に迷った程度や混乱した程度、また、チラシの商品を購入することがベストと感じる程度と関連することが示された。最後に、本提案手法の適用例について考察および限界と今後の展望を述べた。

1. はじめに

消費者の購買意思決定のメカニズムを把握することは、消費者行動研究の中核な問いの一つである。眼球運動測定はこの重要な問いにアプローチする上で有用なツールの一つとして用いられてきた。ただし、従来の眼球運動を用いた消費者行動の研究では、視線情報から意思決定の仕方などの認知的側面の検討が中心であった (e.g., Payne et al., 1993; Atalay et al., 2012; Wedel et al., 2023)。このため、視線の情報を用いた消費者の意思決定過程における感情的側面あるいは心理状態 (例えば、混乱や情報過多、決定への確信度) の検討は十分に行われていなかった。

このような状況において、竹村の研究グループでは、眼球運動軌跡 (scanpath) を画像として捉え、画像解析手法や次元縮約法により眼球運動軌跡に含まれる特徴量の抽出と、特徴量と意思決定過程における心理状態との関係について検討が行われている。

Kajopoulos et al. (2017) では、意思決定過程の眼球運動軌跡画像に従来の画像解析手法 (テキストチャー解析、ウェーブレット変換など) を適用し、視線に含まれる特徴量を抽出する解析手法を提案し、提案手法を心理学実験により検討した。提案手法で得られた視線の特徴量と、意思決定時の心理状態との関係について報告された。

村上他 (2021) では、次元縮約法の一つで

ある非負値行列因子分解（Non-negative matrix factorization: NMF）により、購買意思決定過程の視線パターンと心理状態を関連付ける手法が提案されている。具体的には、NMFにより、複数の眼球運動軌跡（scanpath）画像の行列 X を、視線パターン U と各視線パターンの重み V に分解する。そして、各視線パターンの重み V と、意思決定過程における心理状態の質問項目（e.g., 迷った程度）との相関を求めることで、視線パターンと心理状態の関連を検討する手法である。この手法を、商品購買場面以外の意思決定場面へ適用すること（川杉, 2024）や、視線パターン数を指定しない次元縮約法を用いた検討（村上他, 2023）、心理状態に関する質問項目以外の変数への拡張も行われている（村上他, 2025）。

上記のように眼球運動軌跡を用いて、その特徴量（視線パターン）の抽出と、それと関連する心理状態の検出が試みられてきた。本研究では、Roberts et al. (2016) により提案されたテキストマイニングの手法の一つである構造的トピックモデル（Structural Topic Model; STM）を用いて、視線パターンの抽出と、それと関連する心理状態の検討を行う。ここで、STMを用いる利点として、次節で説明するように、STMでは、トピックの出現割合と関係する共変量をモデルに組み込んで、トピックの抽出が可能である。このため、従来の研究で行ってきたように、1) 画像解析手法や次元縮約手法を用いて、視線の特徴量を抽出し、2) 抽出した特徴量と関連する心理状態等を相関分析などにより見つけるという二段階を経る必要がない。つまり、眼球運動の分析にSTMを用いることで、心理状態との関係を考慮した上で、視線パターンの抽出を行えることが、本提案手法の要点である。以降では、まず、STMの概要を説明し、その上で、STMを眼球運動分析へ応用する本提案手法を示す。次に本提案手法の適用例として、チラシを見ている際の眼球運動データと

その際の心理状態の質問項目回答データを用いる。最後にまとめと今後の展望について述べる。

2. 提案手法：STMを用いた眼球運動分析

2.1 STMの概要

STMは、代表的な文書生成モデルの一つである潜在ディリクレ配分法（Latent Dirichlet Allocation; LDA）の派生モデルである（Roberts et al., 2016; Roberts et al., 2019; 村中, 2021）。LDAなどのトピックモデルでは、各文書をそこで使われている単語の出現頻度（単語の共起情報）で表した、文書データの集合に対して分析が実行される。これにより、1) 各文書がどのようなトピックで構成されており、2) 各トピックがどのような単語で構成されているかが出力される。ここでのトピックとは、新聞で言えば、スポーツ記事や政治記事といった主題に相当する（石田, 2020）。STMにおいても、LDAと同じ枠組みが用いられている。STMでは、上記の1) をトピック出現割合（topic prevalence）、2) をトピック内容（topic content）と呼び、それぞれ θ と β で表される。STMの特徴あるいは利点として、トピック出現割合とトピック内容のそれぞれを説明するようなメタデータを共変量としてモデルに組み込むことができる。

たとえば、村中・竹林（2021）では、STMを用いて、遠隔心理支援に関する論文の要旨の分析が行われている。分析時のモデルでは、トピック出現割合 θ の経時的な変化を調べるために、その共変量として論文の出版年が用いられた。なお、トピック内容 β の共変量は設定されなかった。このような分析を通じて、12個のトピックを抽出した。そして、各トピックにおけるトピック内容 β の高い単語を用いて、トピックのラベリングが行われた。さらに、トピック出現割合 θ の経時的な変化

を視覚化することで、遠隔心理支援の研究動向について報告された。

2.2 STMの眼球運動分析への応用

LDAを改良した一連のモデルは、文書以外であっても共起情報が大量にあるようなデータに適用可能である(佐藤, 2015)。そこで、本論文では、STMを眼球運動の分析に適用する。STMの適用に際し、単語を関心領域(Area of interest; AOI)文書を、眼球運動を記録した試行におけるAOIの系列と対応させた。このようなAOI系列の集合に対し、STMを実施することで、視線パターンがトピックとして抽出されると考えた。また、STMの特徴としてトピック出現割合とトピック内容の共変量を設定することができる。たとえば、トピック出現割合の共変量として、各試行における質問項目の得点を用いれば、試行内に含まれる視線パターンと質問項目の得点との関係について検討することができる。また、消費者の購買行動の文脈で用いるとすると、購買の有無をトピック出現割合の共変量とすれば、購買するときにはどのような視線パターンが認められやすいか、あるいはその逆に購買しないときにはどのような視線パターンが認められやすいかを検討できると考えられる。

また、トピック内容の共変量として、購買の有無を用いれば、ある視線パターンのなかで、特にどのようなAOI(注視対象)が購買の有無と関連するかを検討できると考えられる。以降では、本手法の適用例として、ノートPCのチラシを見ている際の眼球運動と、その際の心理状態に関する質問項目回答データに対してSTMを実施する。

3. 適用例

ここでは、まずSTMを眼球運動データの分析に適用する際に使用したデータについて

説明する。そして、本適用例におけるSTMのモデルについて説明し、その分析結果と考察を述べる。

3.1 適用例で用いたデータ

本提案手法の適用例として、チラシを見ている際の心理状態の回答データとチラシに対する眼球運動データを用いた。以降では、データの取得において、実施した実験について説明する。以下で説明するように、実験では2種類の製品(ノートPCと工具)のチラシを刺激に用いた。ここでは、STMを眼球運動の分析に適用した例を示すことを主眼としているので、ノートPCのチラシに対して得られた眼球運動データと心理状態の質問項目の回答データのみを分析対象とした。

実験の概要 実験の1試行は大まかに二つの課題で構成されていた(図1)。まず、チラシを1枚提示し、チラシのうち1つの製品価格(以降、ターゲット価格)に対して、どの程度、安いあるいは高いと感じるかを回答させ(以降、価格判断課題)、その後、チラシを見ている際の心理状態について回答させた(心理状態回答課題)。また、チラシを提示している際の眼球運動を記録した。以降、実験デザイン、チラシ刺激、手続き、課題の順に述べる。

実験デザイン 製品種2水準(ノートPC, 工具)×チラシの価格帯2水準(高価格, 低価格)の実験参加者内2要因計画とした。

チラシ刺激 チラシ刺激の例を図2に示した。図2の上段は価格帯が高価格水準のチラシの一例であり、下段は低価格水準の例である。チラシは5つの製品とその価格で構成された。高価格水準の場合は、チラシ内の5つの製品価格うち、4つをターゲット価格よりも高い価格(ノートPCの場合は154,800円, 160,680円, 168,700円, 179,200円)とした。低価格水準では、4つの価格をターゲット価格より低い価格(ノートPCの場合は89,800

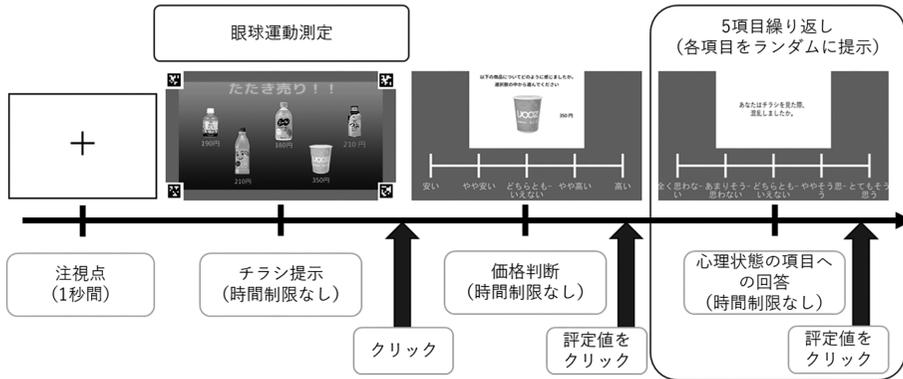


図1 1試行の流れ

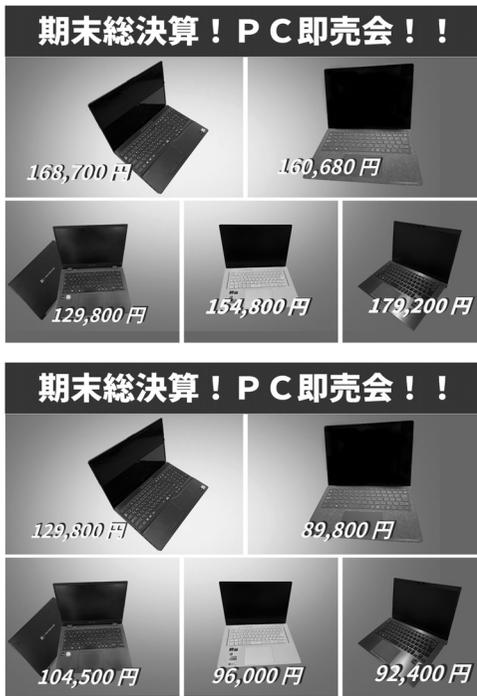


図2 ターゲット価格が129,800円のチラシ刺激の例 (上段: 高価格水準, 下段: 低価格水準)

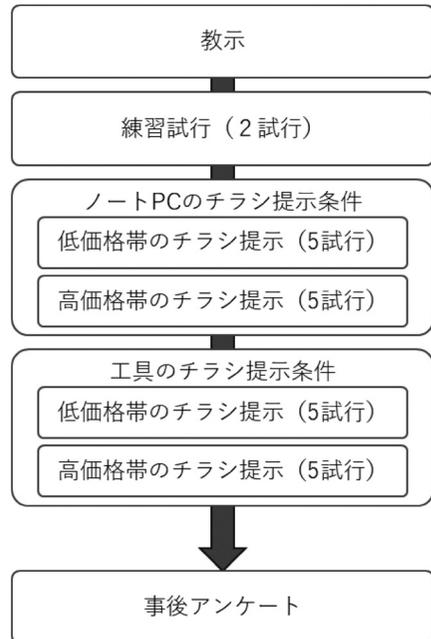


図3 実験の流れ (ノートPCのチラシ提示条件を先に実施した場合)

円, 92,400円, 96,000円, 104,500円)とした。残り1つの製品価格(ターゲット価格)は, 5種類(112,600円, 123,400円, 129,800円, 138,700円, 149,800円)を用意し, 両水準で用いた。なお, 価格の配置位置は, ター

ゲット価格ごとに変え, 5種類用意した。

手続き 実験の流れを図3に示した。実験参加者は実験室に入室後, 実験刺激提示用モニターの前に配置した椅子に着席させた。着席後, 実験の指示を行い, 実験参加への同意が得られるようであれば同意書への記入を求めた。指示では, チラシを見る状況として,

友人に代わって商品を購入することになり、購入時の金額の参考とするためにチラシを見ているとした。また、チラシの商品には性能に違いはない旨も教示した。教示を行った後、眼球運動測定装置を参加者に装着させるなどのセットアップを行った。そして、練習試行を2回実施後、本試行を行った。本試行では、チラシの製品にノートPCを用いた試行を10回、行った後、工具のチラシを用いた試行を10回、実施した。なお、ノートPCと工具のチラシを用いた試行の実施順序は参加者間でカウンターバランスをとった。図3ではノートPCのチラシを先に実施した場合を示した。各製品のチラシを提示する際、低価格水準のチラシを用いた試行を5回行ってから、高価格水準のチラシの試行を5回行った。これらの試行が終了した後、装置を取り外し、最後に内観などの事後アンケートを実施した。

価格判断課題 図1に示したように、注視点が1秒間、提示された後、チラシ画像(図2)が表示された。実験参加者には、チラシを確認し終わったら、マウスの左クリックを押して、次の画面に進むように教示した。また、チラシを提示している間の眼球運動を記録した。参加者がクリックすると、ターゲット価格の価格判断画面へ移行した。価格判断画面では、参加者に、提示された価格に対し、5件法(安い、やや安い、どちらでもない、やや高い、高い)で回答を求めた。チラシの提示順序は、低価格水準では、ターゲット価格が低い方から、高価格水準では高い方から順に提示した。

心理状態回答課題 チラシ提示時の心理状態に関する質問項目を表1に示した。ここで用いた項目は竹村(1996)の質問項目を、本実験内容に合わせて変更と抜粋をしたものである。なお、表1には、以降で用いる各項目の略記も示した。参加者には表1の各質問項目に対し、5件法(1:全く思わない、2:あまりそう思わない、3:どちらでもない、

4:ややそう思う、5:とてもそう思う)で回答することを求めた。図1に示したように、1画面で一つの質問項目を提示した。参加者が質問項目に回答すると、次の質問項目が提示された。これを全ての質問項目に回答し終えるまで、繰り返した。なお、質問項目の提示順序はランダムとした。

表1 心理状態の質問項目

	略記	質問項目
1	難しさ	あなたはチラシを見た際、商品の購入に難しさを感じましたか
2	混乱	あなたはチラシを見た際、混乱しましたか
3	ベスト	あなたはチラシの中から商品を購入することがベストであると、感じましたか
4	情報数	あなたはチラシを見る中で、利用する情報数(商品数、価格などの情報)が多すぎると感じましたか
5	迷い	あなたはチラシを見た際、商品を購入するか迷いましたか

実験装置 眼球運動測定装置は、Pupil labs社 Pupil Coreを用いた。

実験参加者 参加者は4名(女性3名、男性1名、20歳と21歳が各2名)であった。実験の所要時間は40分程度であり、謝礼は図書カード500円であった。

3.2 眼球運動データの前処理

STMを眼球運動分析に用いるために、図4のように、AOIを設定した。図4では、AOIを設定した箇所を灰色の四角とAOIを表す番号で表した。具体的には、画像上段の見出し部分(A1)と、5つの商品画像とその価格(中段の左からB1, B2, 下段の左からC1, C2, C3)にAOIを設定した。

眼球運動データを、図4のAOIに従って分類し、また眼球運動が記録できていなかった試行を除いたところ、参加者4名で各10試

行のデータのうち、計 24 試行分のデータ（2 名は 10 試行分、残り 2 名はそれぞれ 3 試行分と 1 試行分）が残った。この 24 試行分のデータを分析対象とした。

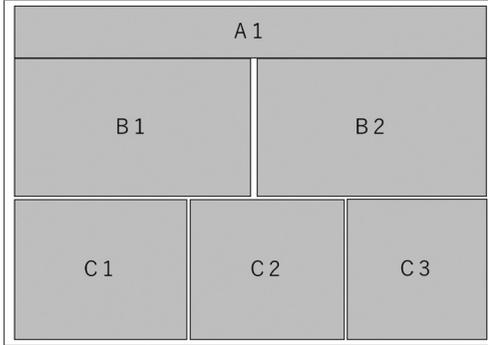


図 4 AOI の設定

3.3 STM 実施時のモデル

トピック数は 3 とした。これは、試行数が 24、AOI の数が 5 つであったため、トピック数は設定し得る最小値とした。STM 実施時には、トピック出現割合の共変量を心理状態の質問項目の回答データとして組み込んだモデルを用いた。また、解釈を容易にするため、5 問の質問項目のそれぞれを共変量として、計 5 つのモデルを作成した。なお、分析では統計分析ソフトウェア R の stm パッケージを用いた。

3.4 結果と考察

本研究では、STM を眼球運動の分析として用いる方法の提案を目的としていた。テキストマイニングの手法の一つである STM において、文書を試行内の AOI の系列、単語を AOI に読み替えた。また、トピック出現割合の共変量に、心理状態の質問項目の回答結果を用いた。結果の解釈を容易にするため、質問項目ごとにモデルを作成し、STM を実施した。なお、トピック数は 3 とした。以下では、心理状態の質問項目の集計結果、各トピックにおける AOI の出現割合（トピック内

表 2 各項目の基本統計量

	項目				
	難しさ	混乱	ベスト	情報数	迷い
平均	3.42	1.83	2.46	1.67	2.63
SD	1.26	0.94	0.96	0.47	1.32
最小値	1	1	1	1	1
第一四分位	2	1	2	1	2
中央値	4	2	2	2	2
第三四分位	4	2	3	2	4
最大値	5	4	4	2	5

表 3 項目間の相関係数

	難しさ	混乱	ベスト	情報数	迷い
難しさ	1.00				
混乱	0.31	1.00			
ベスト	-0.44	0.18	1.00		
情報数	0.16	0.53	0.34	1.00	
迷い	0.14	0.49	0.17	0.40	1.00

容)、質問項目を共変量としたときのトピック出現割合の変化の順に述べる。

心理状態の質問項目の集計結果 表 1 に示した心理状態の質問項目の基本統計量を表 2、項目間の相関を表 3 に示した。表 2 から、難しさの平均値だけが、やや中間回答（3）よりも高かった。ベストと迷いの平均値は、やや中間回答よりも低く、混乱と情報数の平均値は 2 に近かった。特に、情報数については、最小値が 1、最大値が 2 であったことから、本適用例のチラシは情報数が少ないと受け取られていたと考えられる。

表 3 を見ると、難しさとベストの相関係数は -0.44 であり、難しいと感じているほど、ベストとは感じないという理解可能な結果であった。また、迷いと混乱という言葉の意味

構造的トピックモデルを用いた眼球運動の分析手法の提案(村上)

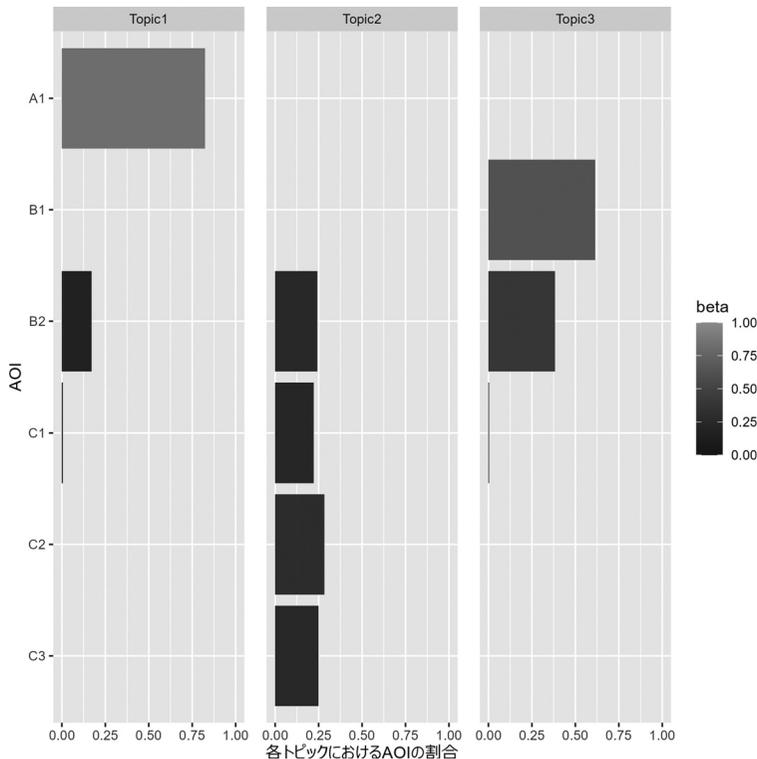


図5 各トピックにおける AOI の出現割合

が比較的近いと考えられる心理状態の相関係数は 0.49 と正の相関が認められた。一方で、難しさと混乱では 0.31 という正の相関が得られたが、難しさと迷いの相関は、0.14 とほぼ無相関に近い値であった。この結果は、一つには本適用例ではデータ数が少ないために生じた可能性がある。情報数については、得られた回答が 1 あるいは 2 の二値であったため、相関係数の解釈は行わない。

各トピックにおける AOI の出現割合 ここで抽出されたトピックは、AOI のまとめりである。このため、トピックを視線パターンと解釈する。図 5 に各トピックにおける AOI の出現割合（トピック内容）を示した。図 5 には、パネルにトピック、縦軸に AOI の種類、横軸に各トピックにおける AOI の出現割合を配した。

図 5 から、トピック 1 は、A1（図 2 あるいは図 4 の画面上段）が最も高い割合を占めており、およそ画面上段の文字に関する視線パターンであると考えられる。トピック 2 は、B2 と C1 から C3 までで構成されていた。ただし、B2 はトピック 3 において割合が最も高いことを考慮すると、トピック 2 は、およそ画面下段の 3 種類のノート PC を見比べた視線パターンであると解釈できる。最後に、トピック 3 は、およそ B1 と B2 で構成されていることから、画面中段のノート PC を見比べた視線パターンを表していると思われる。

まとめると、トピック 1 は画面上段、トピック 2 は画面下段、トピック 3 は画面中段に対する視線パターンであり、チラシの各段への視線パターンとして抽出された。また、各段の視線パターンであったことから、視線

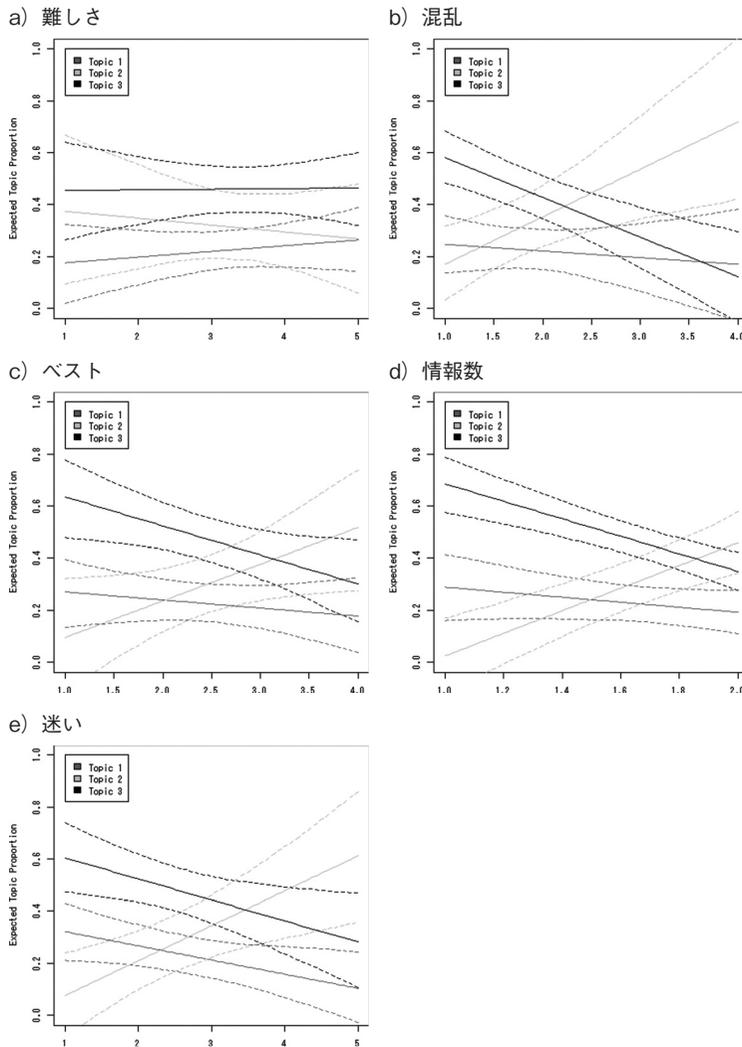


図6 各心理状態を共変量としたときのトピックの割合の変化

の遷移としては、横方向の動きであることを表していると考えられる。

各心理状態を共変量としたときのトピック出現割合の変化 チラシを見ている際の心理状態の質問項目（5問）それぞれを共変量として、計5つのモデルを作成した。各モデルの結果を図6に示した。図6のaからeのパネルは、表1の質問項目1から5に対応させた。各パネルの横軸には当該項目の回答値（横軸の範囲は表2の各項目の最小値から最

大値である）、縦軸には、トピック出現割合を配した。トピック1を赤、トピック2を緑、トピック3を青で表した（濃度の濃い順にトピック3、1、2である）。実線は平均、破線は95%信頼区間に対応している。ただし、これらの値はモデルの一連のパラメータをシミュレーションし、求めたものである (Roberts et al., 2019)。

図6から、大まかな傾向として、難しさを共変量としたモデル（パネルa）を除き、ト

ピック1 (画面上段への視線パターン) とトピック3 (画面中段への視線パターン) は、各項目の回答値が大きくなるほど減少することが認められた。また、パネル b) 混乱, c) ベスト, d) 情報では、トピック2の方がトピック1よりも傾きが急な傾向もあった。なお、d) 情報については、回答データが実質的に二値であったため、傾きよりは二点間の平均値の差と解釈できる。一方で、トピック2 (画面下段への視線パターン) は、各項目の回答値が大きくなるほど増加していた。難しさを共変量としたモデル (パネル a) では、どのトピックもほぼ水平であった。

まとめると、心理状態の項目において、混乱、ベスト、情報数、迷いの回答値が高いほど、画面上段と中段へ視線パターンが少なく、逆に画面下段への視線パターンは多くなる傾向があった。表3から、混乱と迷いの項目間相関係数は0.49の正の相関関係が認められたことから、これらの傾向が類似したと考えられる。

一方で、ベストと、混乱や迷いと相関係数は、それぞれ0.18、0.17であり、無相関に近い正の相関であったにも関わらず、視線パターンとの関係ではおよそ同様の傾向が認められた。このような結果が得られた理由として、二つ考えられる。一つは、本適用例ではトピック数を3とし、画面上中下段への視線パターンを抽出したが、さらに視線パターンを細分化した時には、混乱や迷いと、ベストでは異なる視線パターンとの関係が認められる可能性もある。つまり、ここでは視線パターンを大きくし過ぎたために、本来分けるべき視線パターンを分けられていなかった可能性がある。

もう一つの理由あるいは解釈としては、混乱や迷いと、ベストで今回の刺激を用いた場合には同じ視線パターンと関連するが、同じ視線パターンであっても、生じる心理状態が異なるという可能性である。つまり、画面下

段まで情報をよく検討したことで、購入に対してベストと感じやすくなる場合もある一方で、画面下段までより多くの情報を検討したことで、混乱や迷いを感じやすくなる場合もあり得ると考えられる。

上記のような理由は考えられるが、本適用例では試行数やAOI数が少ないため、これ以上の検討はできない。この点については、今後のさらなる研究が必要であると考えられる。

4. ま と め

本研究では、眼球運動の分析方法として、眼球運動データに対して、STMを用いる手法の提案を目的とした。眼球運動データに対して、STMを実施する上で、眼球運動データをAOIに変換し、各試行におけるAOIの系列を文書、単語をAOIとした。また、本提案手法の適用例として、ノートPCのチラシを用いた眼球運動測定実験で得られた眼球運動データとチラシを見ている際の心理状態の質問項目回答データを用いた。この結果、チラシを見ている際の迷った程度や混乱の程度、チラシ内の商品を購入することがベストであると感じる程度と関係する視線パターンが示された。

従来の眼球運動を用いた消費者行動の研究では、視線情報は認知的側面に関する検討に用いられてきた (e.g. Payne et al., 1993; Atalay et al., 2012; Wedel et al., 2023)。一方で、店舗内の購買意思決定において、情報過負荷の状態になり、迷った消費者は売り場から離れようとするということが知られている (竹村, 2009)。このように、認知的な側面だけでなく、心理状態の側面についても検討できれば、消費者の購買意思決定のメカニズムについてより深い示唆を得ることができると考えられる。

本適用例では、試行数やAOIの数が少ない状況で、STMを実施したため、トピック数 (視線パターン数) を小さく設定した。この

結果、チラシ刺激の上中下段に対応する視線パターンが抽出され、比較的解釈が容易なトピック抽出がされた。その一方で、心理状態との関係を考えて、各段への視線パターンではパターンを大まかに分けすぎた可能性もあった。つまり、抽出するトピック数を多くし、視線パターンを細分化することで、混乱や迷いと、ベストでは異なる視線パターンとの関係が認められる可能性がある。

チラシを見たときに、購入がベストと感じやすくなる場合と、混乱や迷いを感じやすくなる場合では、前者の方が製品の購買につながりやすいと思われる。このことから、上記の心理状態を分離し、消費者の購買意思決定のメカニズムについて検討することは実務上、重要であると思われる。視線パターンは人の情報取得過程を表していると考えられるため（e.g., Payne et al., 1993; Wedel et al., 2023）、どのような情報取得過程をすれば、最適な購買であると人が判断し、あるいはどのような情報取得過程であれば、迷いや混乱を生じることになるのかわかれば、チラシのレイアウトなど、商品の配置方法に対して、示唆を与えられることが期待できる。この点については、データ数を増やすか、より複雑な刺激を用いた実験を行い、AOI の数を増やすことでトピック数（視線パターン数）の設定を多くするなどの検討が今後、必要である。

また、適用例では、トピック出現割合の共変量を心理状態の質問項目の回答データとするモデルを構築した。一方で、トピック内容の共変量を設定したモデルは作成していなかった。この共変量を設定した場合には、ある視線パターンのなかで、特にどのような AOI（注視対象）が共変量と関係しているのかわかる。このため、たとえば、広告チラシなら、商品や価格の強調の効果を調べることに使うことができるとと思われる。この点についても今後、さらなる検討が必要である。

引用文献

- Atalay, A. S., Bodur, O., & Rasolofoaarison, D. (2012). Shining in the center: Central gaze cascade effect on product choice. *Journal of Consumer Research*, 39, 848-866.
- 石田基広 (2020). 実践 R によるテキストマイニング — センチメント分析・単語分散表現・機械学習・Python ラッパー. 森北出版.
- Kajopoulos, J., Murakami, H., Kawasugi, K., Aikawa, M., & Takemura, K. (2017). Image processing methods for gaze pattern analysis in marketing research. IFCS-2017.
- 川杉桂太 (2024). 意思決定の眼球運動の分析, 産業・組織心理学研究, 38, 109-111.
- Payne, J. W., Bettman, J. R., & Johnson, E. J. (1993). The adaptive decision maker. *Cambridge University Press*.
- Roberts, M. E., Stewart, B. M., & Airoldi, E. M. (2016). A model of text for experimentation in the social sciences. *Journal of the American Statistical Association*, 111, 988-1003.
- Roberts, M. E., Stewart, B. M., & Tingley, D. (2019). stm: An R package for structural topic models. *Journal of Statistical Software*, 91, 1-40.
- 佐藤一誠 (著), 奥村学 (監修). (2015). トピックモデルによる統計的潜在意味解析. コロナ社.
- 竹村和久 (1996). 意思決定の心理 — その過程の探求, 福村出版.
- 竹村和久 (2009). 行動意思決定論 — 経済行動の心理学. 日本評論社.
- 村中誠司 (2021). 質的データの解析. *心身医学*, 61, 715-721.
- 村中誠司・竹林由武 (2021). 遠隔心理支援 (Telepsychology) におけるこれまでの検討課題 — Structural Topic Model によるアブストラクト解析. *認知行動療法研究*, 47, 127-138.
- 村上始・川杉桂太・竹村和久 (2021). 意思決定における眼球運動パターンの抽出手法, 第 16 回日本感性工学会春季大会.
- 村上始・川杉桂太・藤井陽一朗・竹村和久 (2023). 眼球運動測定装置を用いた保険の加入意思決定に関する研究, *生命保険論集*, 224, 115-153.
- 村上始・川杉桂太・竹村和久 (2025). 店舗内における非計画購買と商品選択課題における視線のパターンの関係について, 第 20 回日本感性工学会春季大会.
- Wedel, M., Pieters, R., & van der Lans, R. (2023). Modeling eye movements during decision making: A

構造的トピックモデルを用いた眼球運動の分析手法の提案(村上)

review. *Psychometrika*, 88, 697-729.

謝 辞

本研究は、北海学園学術研究助成金と

JSPS 科研費 JP23K12562 の助成を受けたものです。本実験の実施にあたり北海学園大学経営部村上研究室卒業生の上原楓紀氏と大森基氏にご助力いただきました。記して深謝致します。

