

O-007

# 画像処理を用いた店舗内の顧客の行動認識法に関する基礎的検討

## Basic Study for Recognition Method of Customers Behaviors Using Image Processing

堀 隆之†  
Takayuki Hori大谷 淳†  
Jun Ohya棚沢 順‡  
Jun Kurumisawa

### 1. はじめに

消費者は商品を購入する際に様々な思考を経た後に商品を選定し、購入する。なぜなら消費行動の目的は消費目標を達成するためであり、消費者はできるだけ失敗を避けて大きな満足を得ることのできる選択を余儀なくされるからである。ここではその際の思考過程が顧客の店舗内での行動に現れているのではないかと問題意識に基づき、店舗内での顧客の行動を認識することで、商品選定時における顧客の「比較」「迷い」「代案の選定」などの思考を顧客の行動から認識する手法を提案したい。

このような背景には近年複雑化する消費者市場とその調査・分析の重要性が認識されている現状がある。特にスーパーマーケットやコンビニエンスストアのような顧客が自由に店内を歩き回り、商品を選ぶセルフサービス型の店舗では顧客に与えられた選択の幅は広い。このような消費者に自由度の高い購買の機会がある中では、消費者の購買行動を調べることで販売時点情報には含まれない多くの価値を見出すことができる。例えば顧客の態度から、商品への購買意欲や迷いを判断でき、新商品を市場に投入した場合などでは顧客の反応を市場シェアの推移だけではなく顧客の態度で認識することができる。このようなことは従来までの定量的・定性的な調査手法の垣根を越えたアプローチを可能とする。ここでは顧客の店舗内での行動認識により、消費者の購入時の心理やそれを取り巻く市場の現状を分析する手法を検討する。そのためには顧客の店舗内での行動を取得しなければならない。その際、顧客に身体的な苦勞をさせず普段通りの行動をとってもらう必要があるため、顧客とは非接触であることが原則であり、カメラから得られた画像を画像処理によって顧客の行動認識を行うことが妥当であると考えられる。

### 2. 顧客の購買行動の計画性とその行動

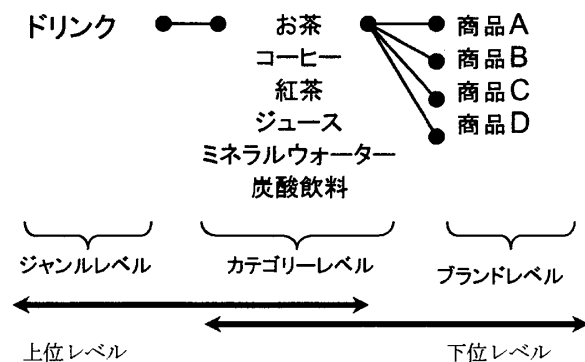


図1. 購買計画における概念的な階層構造

顧客の店舗内における購買行動において、消費者行動研究ではその計画性・非計画性について焦点を当て、そこでの消費者の認知モデルについて研究が行われている。その中でも特に計画性について、日常の購買行動の中では購買計画にはいくらかの柔軟性があり、それを消費者の認知モデルで示すと次のようになる（図1）。消費者は購買の計画を店舗に入る前から決定している場合もあるが、一方でそこには個人差があり、漠然としたジャンルでイメージされた購買計画からある特定のブランドを指名して購入しようとする場合がある。つまり購買行動における計画性の具体性などは、顧客自身に依存する。そして各々が計画性の概念における階層構造の中で商品と比較・検討し、様々な代案の中から選定して購入するか否かを判断するのである。一方で購入の非計画性には、次のように分類される。初めに想起購買であるが、これは何かのきっかけで購入する対象を思い出す場合である。また関連購買では関連性の強い商品同士での組み合わせで購入の機会を誘発する場合であり、条件購買ではPOP広告や特売品などその購買時点でのお買い得感を強調されて購入を誘発される場合である。また衝動購買では顧客の目に留まりやすく購入しやすい場所に商品を陳列し購入の機会を高められる購買行動である。

これら購買行動における計画性・非計画性のみならず、商品棚の前での顧客の行動から、計画性の有無や心情の変化、商品を選定する段階を認識することが出来るのではないかと考え、実際の店舗内の撮影を通じてその考察を行った。

### 3. 店舗内での撮影とその考察

顧客の商品購入時の行動を調べるため、3日間、午後2時～3時にかけてA店舗のドリンクコーナーにおいて定点からのビデオカメラによる撮影を行った。特にここでは主に顧客が飲料の購買を目的とする行動を得るために、上記の時間帯に撮影を行った。当日の商品棚のレイアウトを図2に示す。

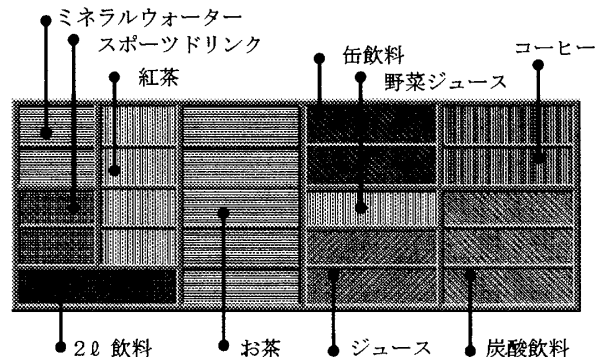


図2. 当日のドリンクコーナーレイアウト

† 早稲田大学大学院国際情報通信研究科

‡ 千葉商科大学政策情報学部

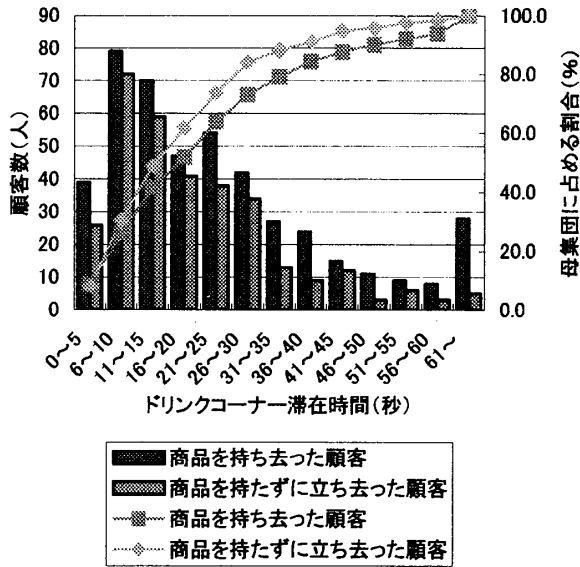


図3. 滞在時間ごとに見た顧客の数と全体に占める割合

3日間にわたる撮影の間、合計774人の顧客がドリンクコーナーに立ち寄り、そのうち58.5%の顧客が商品を棚から持ち去った。また顧客のドリンクコーナー前のスペースに滞在した時間を計測した結果、平均時間は25.5秒であった。このうち商品を手を持ち去った顧客の平均滞在時間は30.4秒であるのに対し、商品を持ち去らなかった顧客の平均滞在時間は20.7秒と大きな差が認められた。また顧客のドリンクコーナーにおける滞在時間ごとの度数分布(図3)を見ると、6~10秒の間にドリンクコーナーから立ち去る頻度が商品を持ち去った顧客、商品を持ち去らなかった顧客において、ともに最も高くなっている。また20秒までに顧客全体の55.9%の顧客が、30秒までに82.8%の顧客がドリンクコーナーから立ち去っている。一方、これを商品棚から商品を持ち去った顧客と商品を持ち去らなかった人顧客と比較してみると、全体的に商品を持たずに立ち去った顧客がその母集団に占める割合は商品を持ち去らなかった顧客の方が、商品を持ち去った顧客のそれを常に上回っている。これは商品を持ち去らなかった顧客の方が商品を持ち去った顧客よりも滞在時間が短いことを示しており、これは両者のドリンクコーナー滞在時間の平均に大きな差があることを支持する結果である。つまり商品を持ち去る顧客は商品を持ち去らない顧客よりも滞在時間が長い。このことから顧客の店舗内における行動について、商品を持ち去るか否かで行動パターンの違いが見つけられ、その起点となる行動、もしくは意識の変化を顧客の行動から見てとれるのではないだろうか。そのため行動の要素となる顧客の各動作について整理してみた。

4. 商品棚の前における顧客行動の理解

商品棚の前における顧客の行動を大きく分類すると3つに分けられる。「移動のための歩く動作」「商品を見る・探す動作」「商品を手取る・戻す動作」である。歩く動作では商品棚と平行方向に移動する動作、もしくは商品棚に対し垂直成分の移動である近づく・離れるといった動作があるが、これらをそれぞれ先ほどの購買における概念的

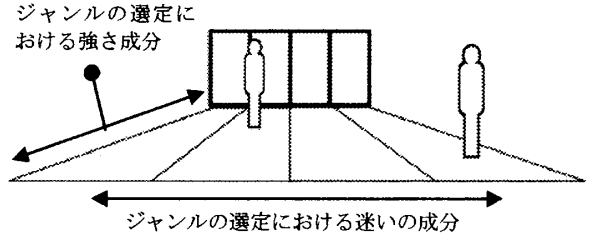


図4. 商品棚前のスペースにおける顧客の行動と概念的な階層構造の位置づけ

階層構造に当てはめて考えると商品棚と平行方向に移動することは商品カテゴリーでの迷いとして認識でき、商品棚と垂直方向の移動では商品カテゴリーの決定の具体性や強さとして認識できるのではないだろうか(図4)。また特に商品と接触した場合は強い関心をもっているということを確認できることから重要な点であり、また一度手に取った商品をそのまま持ち去ったか、商品棚に戻したかといった点は大きな注目しなければならない点である。

5. 顧客の行動と画像処理を用いた認識法の検討

今回の顧客の行動認識において、商品を手取る、商品を元に戻すという動作の認識に重点をおき、小花<sup>(2)</sup>の行った人物と物体とのインタラクション認識法を参考に検討した。まず初めに現フレーム画像と背景画像との差分から人物のシルエット画像を抽出し、その輪郭線から示される頭頂点より人体の部位を判断し、その輪郭画素数の変化よりインタラクションの判定を行う。一方でこの手法を試みる場合の一つの課題として、ドリンクコーナーにおける背景画像は、顧客が頻りに商品を持ち出し商品棚の画像情報が常に変化していることから利用する背景画像に注意が必要であった。この点において背景画像に2フレーム前の画像を利用し、顧客の直前の行動と比較することでこの問題を解決した。また差分を求める背景画像を2フレーム前の画像にしたことで、顧客の商品棚付近のシルエットが鮮明になり、顧客の手を認識することが可能となり、顧客と商品との接触の確認を認識することが出来た。

6. まとめと展望・課題

ここでは顧客と商品とのインタラクションの認識法の有効性を確認することが出来た。しかし顧客の行動は常に変化しておりその動作を常に認識しなければ顧客の意図や購買意欲の変化を推定することは難しい。今回の場合では、顧客がドリンクコーナーに立ち寄った時点から商品棚の前での行動、立ち位置、距離などの動きなど、追跡技術を用いて総合的に判断する必要があり、これは今後の課題としておきたい。また時間帯によって混雑することがあり、顧客が複数存在する場合などでのオクルージョン発生時の追跡技術、及び商品との接触を確認する技術が課題である。

参考文献

[1] 高木修 竹村和久 「消費行動の社会心理学」 2000年11月5日初版第1刷発行 ISBN 4-7628-2197-7  
 [2] 小花麻純 「コンピュータビジョンに基づく人物と物体とのインタラクション認識法の研究」早稲田大学大学院 修士論文 2001年