

買い物行動における情報処理および高齢者支援への応用

Information Processing in Shopping and an Application of Support for Aged Persons

林 侑輝¹ 阿部 明典²

Yuki Hayashi¹ and Akinori Abe²

^{1,2} 千葉大学文学部 行動科学科 認知情報科学講座

^{1,2}Department of Cognitive and Information Sciences, Faculty of Letters, Chiba University

Abstract: For example, single-living old persons may lose their cognitive level earlier than the others. I propose that the decline of the cognitive level should be discovered before the decline is important. In addition, the decline should be discovered by themselves, and you should use a simple method for taking a psychological stress into a consideration. This paper will combine the observation of cognitive level of a user to his/her daily shopping behavior. I will construct the model of shopping behavior based on a user's abilities or processes in shopping.

1 現代社会における問題点

一般の高齢者と比較して、独居高齢者は認知機能の低下を早期に招く恐れがあると考えられる。その原因としては、話し相手が少なかったり行動の幅が狭かったりすることなどがまず考えられるが、それに加えて、認知機能・認知行動の変化に周囲の人が気付いてくれる可能性が低かったり、検査を受ける機会がなかなか得られなかったりするという要因も考えられる。

高齢になっても自立的に行動し、周囲の人と豊かにコミュニケーションをとりながら生きていきたいというのは、多くの人の望むところであろう[4]。高齢者を取りまく疾患のうちでも例えば認知症のような心理的な問題というのは、その原因や対処法をただ一つに限定することが難しいこともあり、大きな不安となって付き纏うものである。筆者は、いまだ認知機能が正常で、社会生活を特に問題なく送ることができている人々の視点に立ち、認知機能の緩やかな低下を発見できることこそ重要であると考え。

わが国では昨今、認知症の話題が取り沙汰されていることもあり、認知機能に関する検査や、認知機能を維持するアクティビティについてはよく知られるようになってきている。しかし筆者は、高齢者が自分ひとりで実践でき、自分自身で認知機能のレベ

ルを把握できる方法が必要であると考えている。さらに、検査を受けさせたりゲームをさせたりすることは高齢者の心理的な負担になりかねないので、なるべく日常的な行動を利用しながら、継続的に観察できる点を考慮しなければならない。

例えば食料品の買い物というのは、高齢になってもたいていは自力で取り組まなければならないものである。一般に買い物するという行動は、計画したり探索したり意思決定したり、認知機能をよく利用しなければならないという点では非常に知的な行動と言えるだろう。つまり、認知機能のレベルの違いは、認知行動としての買い物行動にも差異として表れるに違いない。最近では、ネットスーパーの利用者が急増していたり、高齢者もコンビニエンスストアを利用するようになってきたりもしているが、少なくとも、実際のスーパーに向いて買い物している主婦の様子は、知的な振る舞いをしているように見える。例えば阿部は、「一般にわが国で最も頻繁に見られる買物行動は、主婦による日々の食料品を中心とした当用買物行動である」[3]と述べているが、主婦の食料品買物行動は一般の消費者と比較して効率的・合理的であると考えられるので、モデルを作る際の参考になると思われる。

1.1. 日常行動と認知機能観測

人間が「買い物をする」という行動は、認知機能を多面的に駆動することが要求される行動の一つであり、見かけ以上に複雑で多様な行動である。例えば個人内の多様性に着目した場合、購買するか否かを理知的に判断するばかりでなく、その時の気分や

*連絡先：千葉大学文学部行動科学科
認知情報科学講座
〒263-0022 千葉県千葉市 稲毛区弥生町 1-33
E-mail: yuuki2ndawn@gmail.com

体調で判断が左右されたり、さらにその判断が後から振り返った時に誤りであったりすることがある。個人間の多様性についても、その人の価値観や記憶力・思考力・問題解決能力、あるいは性格・意思などあらゆる要因が存在することが想定される。

ところが一般に、消費者の購買行動と題した研究においては、消費者の行動を外観的観測によって行動論的に論じることが多い（例えば、[1]等）。また、ある年齢層の消費者がどのくらい実際に商品を購入したかどうかに重点が置かれることも多い。少なくとも、計画的に商品を購入しようとする状況下の人間を想定した上で、その達成度に差が生じる原因を内的な要因から考察されることはほとんどない。阿部も、「従来の研究は、事後的にどのような財が購買されたのかを問題にしたり、行動のみを観察によって知ろうとするものであっても、その意思決定過程についてはほとんど明らかにするものではなかった」[3]と述べている。そこで筆者は、「消費者がどのように情報を収集し、それをどのように組み合わせて問題解決に結びつけてゆくのか」[3]という視点から、消費者の買い物行動を捉えようと思う。

1.2. 買い物行動に着目

買い物行動を知的な行動であると捉えれば、高齢者が毎日の生活の中で無理なく自身の認知機能を把握する手段になるはずである、というのが前節までに紹介した筆者の考えである。そのためにはまず、食料品の買い物行動を客観的に観測する基準として、モデルを作成する必要がある。

筆者は[5]において、買い物行動に関わる能力「買い物能力」は、式(1)のように線形組み合わせによって得点できると仮定していたが、このモデルでは消費者の持つ「知識」や「アイデア」を考慮しきれなかった他、買い物の「プロセス」に関する情報が十分でなかったため、本稿ではこういった点も考慮したモデルを提案する。

$$\begin{aligned} \text{「買い物能力」} &= a1 \times A1 + a2 \times A2 \\ &+ a3 \times A3 + a4 \times A4 \quad \dots(1) \end{aligned}$$

ただし、A1～A4 は以下に示す認知機能を表す属性、a1～a4 は属性の重みづけ等をつけるための係数である。

- A1: 問題設定 自宅の在庫とを照らし合わせながら、買うべきものを設定できたか。
- A2: 情報探索 目的の売り場に到達できたか。また、特売等の情報も参考にしたか。
- A3: 代替案検討 買うべきものが見つからない場合、代替案を検討したか。

A4: 購買後評価 目的を達成できたか。また、会計前に買い物カゴの見直しをするなど、修正を行ったか。

2 買い物行動のモデル化

日常生活において買い物、特に食料品の買い物というのは高齢になってもたいていは自力で取り組まなければならないものである。一方、港区が2011年に、区内の65歳以上の一人暮らしの高齢者4,000人を対象に行った調査[6]によると、約4割が「近くに店がない」「重いものを運ぶのが困難」など買い物に困りごとを感じていることがわかっている。高齢のうえ、近くに食料品店がなく日々の買い物に困る、所謂「買い物難民」は、地方だけでなく都市部でも深刻化しているという。

超高齢社会に突入した現代、家族や社会に支えてもらいながら生きてゆくという発想も勿論大切ではあるが、同時に、自分で自分自身を客観的に観測し、認知機能の衰えに気付いたり行動を見直したりすることも不可欠であるというのが筆者の考えである。

たとえ高齢になってもほとんどの人は毎日の生活の中で食料品の買い物をしなければならないわけで、その行動を「認知機能を継続的に観察・評価するための手段」としても利用することは、有益ではないかと考える。さらに、スポーツや音楽に比べて被験者の興味や活動性の程度に影響されづらい点も導入しやすい理由である。

買い物する過程で必要となる能力について、一般的なレベルとの差分に自分自身で気付くことができれば、認知機能全般の衰えを招くより前に、生活の仕方を考え直す契機となるだろうと期待している。

2.1. 買い物と情報処理

まずは、消費者の買い物中における能力・思考や意思決定過程を推定する必要がある。筆者は、消費者情報処理論の分野の代表的な方法である「同時的プロトコル法」を用いることにする。

プロトコル法とは、消費者が買い物の最中に考えていることをそのまますべて言葉にして報告してもらう方法である。これは、内的な情報処理について直接的な手掛かりを得る上で、有効な方法であると考える。プロトコル法には、大きく2種類ある。「回顧的プロトコル法」は課題の遂行後に認知過程を報告してもらう方法で、意思決定の負荷がかからない分詳細な報告が期待できるが、長期記憶からの検索の失敗や勘違いが含まれている場合もあるので注意を要する[2]。筆者は、なるべく正確な情報を得るこ

とを優先したので、課題の遂行中に認知過程を逐次報告してもらう「同時的プロトコル法」を採用することにした。

阿部は、買い物行動中におけるプロトコルのすべてを6つのカテゴリー(図1)に分類した[3]。しかし図1の分類では、例えば商品の値段に関する「知識」や、商品の代替案を検討する「アイデア」などを分類することができないので、筆者はこの分類法を踏まえた上でさらに細分化した「属性タグ」(図2)を提案する。また阿部のモデルは、プロトコルの出現順序や情報処理の連なりを調べる点では大変有効であるが、筆者はスーパーなどに入店してから会計するまでの流れをより厳密に検討したいと考えているので、この点も考慮し「買い物オートマトン」(図3)を作成した。さらに、阿部のモデルは個人差や状況差の検討には不向きであったので、データ間の比較がしやすいよう、属性タグを応用して「集合モデル」(式(2))を作成した。

$$\{D \text{の集合}\} \cup \{S \text{の集合}\} \cup \{M \text{の集合}\} \quad \dots(2)$$

以上の「属性タグ」「買い物オートマトン」「集合モデル」の関係は、図4に図示しておく。

2.2. モデルの作成とその利用法

買い物行動をモデル化するには、まず次の点を明らかにする必要があると言える。

1-1. 食料品の買い物行動は、どんな能力・要因から成る行動か

これは、「属性タグ」の設定が正しければ明らかとなる。また、入店からレジ会計までの全体的な流れを知るには、次の点も明らかにしなければならない。

1-2. 食料品の買い物行動は、どんなプロセスから成る行動か

これについては、「買い物オートマトン」によって説明することができる。さらに、「集合モデル」があれば、大きく分けて次の2種類の比較が可能となる。

2-1. 年代差(経年変化など)や世代差など、年齢による比較

(例) 年を重ねるにつれて、簡略化されるプロセスがあるか

高齢者に比べて若年者でよく発揮される能力があるか

2-2. 性別や生活習慣などの属性による比較

(例) 主婦はそれ以外の被験者より知識が豊富か

女性より男性に特有の能力があるか
実家生と下宿生とでは、メニュー考案のレベルに差があるか

購買 A	情報処理の結果が商品の購買で終るもの
Ac	プロトコルのなかで商品、銘柄、産地、等級、色などの比較がなされて購買に至るもの、ただし同一品で容量、数、製造年月日、生鮮食料品で鮮度が問題にされるものは除外
Ac	プロトコルのなかに上記の比較を示す言明がないもの
拒絶 R	情報処理の結果が商品の非購買で終るもの
R0	商品の認知、存在のみが報告されるが、商品についてのコメントを一切含まないで、その商品についての情報処理が打ち切られるもの
Rc	プロトコルのなかで商品、銘柄、産地、等級、色などの比較がなされて拒絶に至るもの、ただし同一品で容量、数、製造年月日、生鮮食料品で鮮度が問題にされるものは除外
Rc	プロトコルのなかに上記の比較を示す言明がないもの
中断 I	購買にかかわる情報処理が何らかの理由で中断され、後にまたとりあげられるもの(のちにとりあげられなかった場合は拒絶として処理)
Ic	プロトコルのなかで商品、銘柄、産地、等級、色などの比較がなされているもの
Ic	上記の比較の含まれないもの
探索 S	売場、陳列場所等が不明なため探索を行っていることを内容とする情報処理連
S1	探索が成功するもの
S2	探索が別の情報処理によって中断されるもの
S3	探索が失敗に終るもの
計画 P	買物の計画に関する情報処理連
P1	商品の購入予定、目的の売場を述べたもの
P2	売場単位で購入の予定外であることと述べたもの
P3	店舗内にて計画を構築していることを示す情報処理連
P4	買物予定の遂行状態をチェックしている情報処理連
P5	場所、移動中を示す情報処理連(買物目的とは間接的に結びつきを持つと考えられる)

図1 情報処理のカテゴリー ([3]より引用)

その他 M	上記の4カテゴリーに含まれない情報処理連
M ₁	当日の購買とは関連のない商品の情報収集
M ₂	店舗商品などについての一般的意見、態度の表明
M ₃	購買に直接かかわりを持たないプロトコル、同伴者との会話

図1 (続き)

2-2.の種類と比較においては、将来的に、認知症とそれ以外の被験者とを比較することにより、認知症患者において特有な買い物行動のパターンを明らかにすることも、可能になるかもしれない。

2.3. 買い物コーパスの作成

採取した発話データは、図5のように整理して記録する。買い物に関するデータをまとめたこの表を、「買い物コーパス」と呼ぶことにする。以下では、仮説の検証のために、買い物コーパスをどのように作成すればよいかを述べる。

発話は、その発話内容によって、最小単位 U_i に分割できるものとする。このとき、分割の根拠となるのが属性タグである。逆に言えば、 U_i は属性タグを1つしか持つことができないことになるが、実際の発話を調べてみると、内容的には複数のタグが該当する場合がよくある。そこで、発話のない時間にもタグ付けはできるというルールを用意する。これは、阿部の研究[3]から発展させた点の1つである。ただし、コンピュータ画面やビデオカメラの記録から明らかと見なされる行動に限る。

時間情報と現在地情報は、録画記録から判定できる範囲で記入しておくことと便利である。これも、発話情報の他に動画情報を記録しておくことの利点である。

また、店舗におけるすべての商品を x とするとき、その購入に関わる情報は $x(N, R)$ の形であらわすことができる。 N, R は、それぞれ図2中の Notice, Result グループの属性タグに対応する。すなわち、図2中の「Decision Function」に属するすべての属性タグは、この記録を付けるときに役立つ。

3 買い物シミュレータの概要

買い物行動の発話を採取する方法であるが、実際の食料品店において行うこともできるが、観察者の負担が大きいことが予想される。そこで、コンピュータ上にソフトウェア(以下、「買い物シミュレータ」

ファンクション グループ 属性タグ 説明			
Decision Function (D)	Notice 認知	n ₁	単なる認知
		n ₂	商品の発見
		n _c	同一の商品について再び認知
	Result 結果	r ₊₁	入れた
		r ₀	入れなかった
		r ₋₁	売場に戻した
Search Function (S)	Search 移動・探索	s ₁	店内の探索
		s ₂	売場内の探索
		s ₃	売場の認知
		s ₄	売場への到着
		s ₅	レジを目指す
Manage- ment Function (M)	Knowledge 知識	k ₁	値段・相場
		k ₂	地域性・産地
		k ₃	季節性・旬
		k ₄	鮮度
		k ₅	用途・レシピ
		k ₆	商品知識
		k ₇	家族の好み
		k ₈	店内の配置
		k ₉	店内の商品
		k ₁₀	店舗の評価
	Planning 計画	p ₁	遂行状態の確認
		p ₂	順序の確認
		p ₃	予定の確認
		p ₄	予定の思案
Idea アイデア	p ₅	バランス調整	
	p ₆	予算管理	
	p ₇	在庫の想起	
	p ₈	在庫の予測	
	i ₁	比較	
	i ₂	組み合わせ	
	i ₃	転用	
	i ₄	代替	

図2 属性タグの一覧

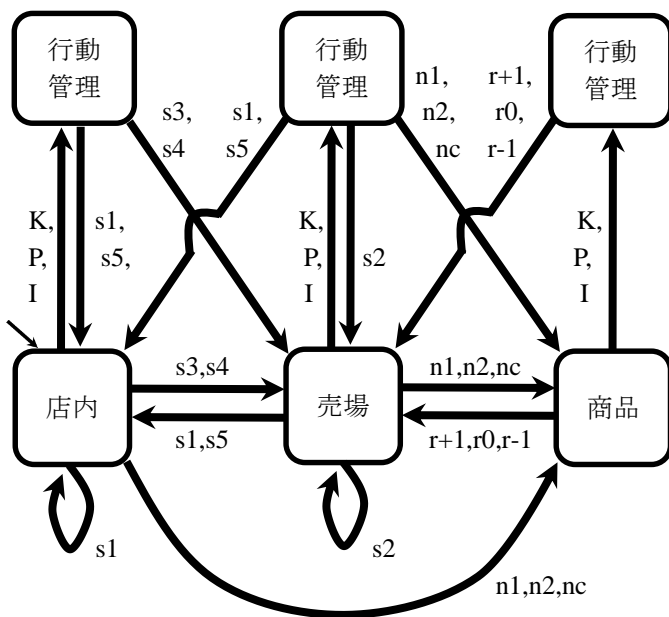


図3 買い物オートマトン

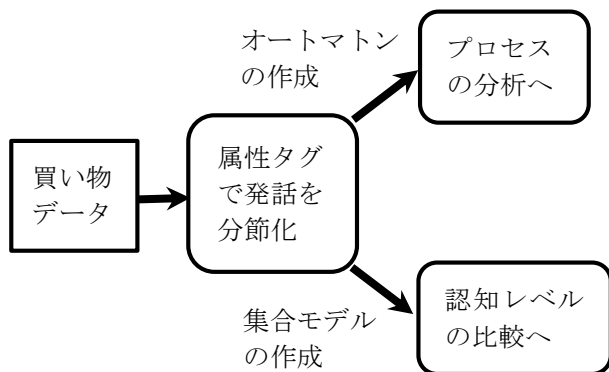


図4 属性タグと、オートマトン・集合モデルとの関係

と呼ぶ)を作成し、ユーザには仮想店舗の中で模擬的に買い物してもらうようにする。

シミュレータの概要としては、コンピュータ上に食料品店のフロア(実存する店かどうかは問わない)を表示し、ユーザには事前に呈示したインストラクションに従って買い物を実行してもらう。買い物中、ユーザは頭の中で考えていることをなるべくすべて言葉に表さなければならない。ユーザはフロアを自由に歩き回ることができ(実際には、マウスポインタで画面上を辿ることになる)、その軌跡や過程および発話をモデルに従って分析してゆく。

3.1. インストラクションの画面

時間	現在地	i	発話内容 U_i	属性タグ	$x(N,R)$
0852	店内	1	(入店)	-	
0854	〃	2	じゃまずお野菜行きまーす	s4	
0858	青果	3	今日のメニューは一、うーん	p3	
0903	〃	4	白菜だ	n2	
0905	〃	5	高いなあ	k1	
0906	〃	6	(入れない)	r0	白菜 (n2,r0)
0914	果物	7	リンゴ	n1	
0916	〃	8	(入れる)	r+1	リンゴ (n1,r+1)

図5 買い物コーパスの構成と使用例

ユーザには、図6に示すインストラクション①～④を与えた。特に、②③の説明を強調することにより、実験会場で実際に買い物する気分になってもらえるよう誘導した。④については、例えば「商品を探している時」「メニューを考えている時」「商品を変更しようか悩んでいる時」などあらゆる場合でも言葉で説明するよう注意を促し、かつ他のユーザから採取したサンプルも聞かせるようにした。インストラクションの後、ユーザにはシミュレータの使い方やマウスの使い方を説明し、練習してもらえ時間を設けた。

3.2. フロアの画面

図7は、シミュレータ起動開始直後の画面である。ユーザはキャラクターを1人選び(以下、「主人公」と呼ぶ)、これをドラッグしながら仮想店舗内を歩き回ってもらう。画面は大きく上下2つに分割されており、上半分は主人公の持つカゴの中身を表し、下半分は仮想店舗のフロアを表す。

図8に見えるように、フロアには Gondola 型の什器や、オープンケース・平台型の什器が並んでいる。マウスポインタを商品の画像に合わせると、商品情報がポップアップする仕組みになっている。商品情報は主に、商品名・内容量・価格であるが、生鮮品には産地情報が加わる場合もある。また、値引きなどの臨時的な情報を持つ商品も陳列してある。

商品の画像をカゴ画面側にドラッグすれば、商品をカゴに入れたと見なされ、逆に、カゴから売場に

- ①あなたが買い物しているときの様子を、観察させていただきます。
- ②ただ、実際のスーパーに同行することができないので、今日はこのスーパーで買い物をさせていただきます。
- ③食料品を扱うスーパーですので、例えば、今日の夕食のメニューを考えながら買い物してもOK、ストックの切れたものだけ買うというのもOKです。何も買うものがなくても構いません。
- ④そして、あなたが考えていることは、なるべくすべて言葉に出してください。無言の時間が極力少なくなるようにお願いします。

図6 ユーザに与えた、実験の設定に関するインストラクション

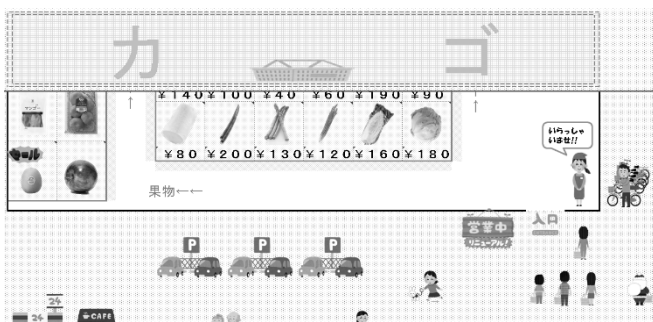


図7 ソフトウェア起動開始直後の画面。ユーザは主人公を1人選ぶ

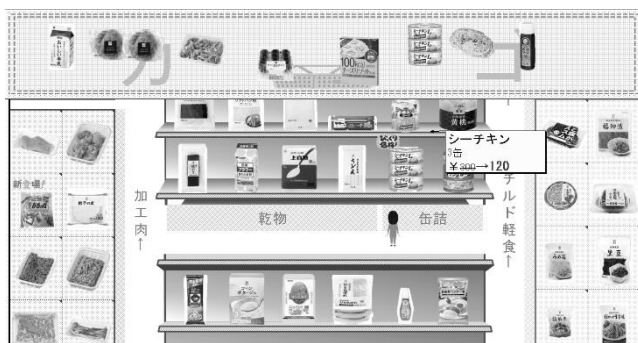


図8 加工食品売場の周辺。ユーザは「シーチキン」の情報を確認している

ドラッグすれば商品を戻したと見なされる。商品を選択したり商品情報を見たりする場合、主人公はその売場に接近していなければことを、ユーザには事前に説明した。主人公から遠く離れた売場の商品に触れることは、実際の買い物場面ではあり得ない光景だからである。

3.3. シミュレータの活用

本論文の実験において、仮想店舗を実現するためのソフトウェアはあくまで実験手段に過ぎず、実際の店舗での発話採取に代替させるものであったが、ソフトウェア自体にもユーザに及ぼす影響があったように思われる。

2.1 節で紹介したように、買い物難民が増加しているという状況からも、ネットショップとの連携をも視野に入りたいと考える。したがって、コンピュータ上で買い物行動の観察・評価を試み、それにより、認知機能の測定を可能にするとともに、買い物の支援も行えるシステムの構築を行う

4 おわりに

本稿では、認知機能のレベルを客観的に観測するために、食料品の買い物行動が利用できることを提案した。そうすれば、毎日の生活の中で無理することなく、自分自身で認知機能のレベルを観測することができるようになるはずである。

食料品の買い物行動を客観的に比較するためには、基準となるモデルが必要である。本稿ではまず、買い物に関する能力等をまとめた「属性タグ」を示した。そして、属性タグを用いて買い物のプロセスを表現するための「買い物オートマトン」と、消費者ごとの能力を表すための「集合モデル」を作成した。

現在は、主に主婦の買い物行動を想定した標準的なモデルを作成し、学生などとの比較を行っている最中であるが、今後はさらに様々なタイプのユーザにもこのモデルが適用できるかどうかを検討してゆきたい。

参考文献

- [1] ジョン・ローゼン,アンナマリア (酒井 泰介訳) : 購買意欲はこうして測れ (ストップウォッチ・マーケティング4つの原則), 翔泳社, 2009.
- [2] 阿部 周造: 消費者行動研究と方法, 一橋大学大学院商学研究科 博士論文, 一橋大学機関リポジトリ, 2013.
- [3] 阿部 周造: 店舗内における買物行動と情報処理—プロトコール分析の一つの試み—, 横浜経営研究, 第IV巻,第2号, pp.33-48, 1983.
- [4] 佐藤 眞一: 認知症「不可解な行動」には理由(ワケ)がある, ソフトバンク新書, 2012.
- [5] 林 侑輝: 買い物行動の客観的観測および認知機能低下の発見への応用, 2H4-NFC-04b-2, 第28回人工知能学会全国大会, 2014.
- [6] 日々是好日「都会にも買い物難民」, 毎日新聞東京版朝刊, 2014年1月25日.