

コンジョイント・レスポンスレイテンシー一対比較法の開発

～チョコレート製品開発における利用～

芳賀麻誉美

電気通信大学大学院 (ヤフーバリューインサイト(株))

1. はじめに

近年、マーケティング分野における消費者行動の調査では、プライミング法やインプリット・アソシエーション・テスト(IAT)法といった「反応速度」を用いて無意識と意識を測定する方法が考案され、主に欧米で利用されている。¹⁾²⁾

筆者らがこれに習い、時間測定を導入した新しい調査システムとして開発したのが「Webレスポンスレイテンシー法」であり、前報まで、いくつかの測定・分析方法を検討、事例とともに紹介してきた。^{1)~4)}

特に前報⁵⁾では、反応時間に対する解釈が実学的な知見にゆだねるしかないという従来法の問題点を解決するため、コンジョイント分析の基本的アイデアに基づき、対象となる刺激を実験計画法を用いて試作し、回答および反応時間の差異を要因の効果として測定・分析する「コンジョイント・レスポンスレイテンシー法」を考案し、評点尺度法の分析法を示した。

本報告では、特に対象者が提示試作品の相対比較をしてどちらかを選択する一対比較法(paired comparison)のキーボード法で採取した回答時間データを取り上げ、構造方程式モデリング(Structural Equation Modeling)の枠組みで表現、分析を行った。なお、本研究では用いたモデルは、豊田ら(2004)のモデルを時間測定データの分析用に発展的に改良したものである。

この結果、対象者が相対的な比較判断で直感的に選択した各試作実験条件が、回答時間に与える影響を分析することができ、対象者の潜在意識下での判断を積極的に解釈可能である。

本報告では、解釈妥当性と応用可能性を示すためにチョコレートを用いた調査事例に結果を適用した。

2. 分析モデル

本データ形式は、シェッフェの一対比較法の浦の変法(1956)と同様であり、被験者内計画・順序効果ありのモデルである。

i と j は刺激対象(ここでは試作品)を、 k は対象者とした時、 x_{ijk} を各被験者が ij の一対比較の回答(採点結果)を示すものとするれば、

通常の被験者内計画の一対比較モデルは

$$x_{ijk} = \mu + (\alpha_i - \alpha_j) + \gamma_{ij} + \delta_{ij} + e_{ijk} \quad (1)$$

i および j はそれぞれの対象刺激に対しての被験者全体の平均嗜好度であり、 γ_{ij} が i と j の組み合わせ効果(交互作用)、 δ_{ij} が順序効果、 e_{ijk} がモデルでは説明しきれない誤差である。また、 μ はすべての組み合わせに共通の切片である。

ただし、ここでは、 x_{ijk} を各被験者が ij の一対比較の回答で要した時間とする。そのため、(1)式を変形し、(2)式とする。

$$x_{ijk} = \mu + (\alpha_i + \alpha_j) + \gamma_{ij} + \delta_{ij} + e_{ijk} \quad (2)$$

(2)式の i および j はそれぞれの対象刺激に対しての被験者全体の平均所要時間とした。

なお、L8直交計画でデータを採取した理由は、交互作用を考慮しない代わりに多要因の効果を記述するためである。

そこで、以下の2つの制約を課した。

$$\sum_i \gamma_{ij} = \sum_j \gamma_{ji} = 0$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

この結果、本モデルは

$$x_{ijk} = \mu + (\alpha_i + \alpha_j) + \delta_{ij} + e_{ijk} \quad (3)$$

ただし、 $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ という仮定を課している。

対象者を確率変数の実現値と見なせば、式は

$$x_{ij} = \mu + (\alpha_i + \alpha_j) + \delta_{ij} + e_{ij} \quad (4)$$

1個の刺激対象(試作品)を評価する場合、確率変数 x_{ij} は、 $n(=1 \times (1-1))$ 個あることになる。

これより，測定方程式は

$$x_{ij} = \mu 1_n + Af + e \quad (5)$$

x は、式(4)における x_{ij} を並べた $n \times 1$ の縦ベクトルである。また、 e は同様に e_{ij} を並べた $n \times 1$ の縦ベクトルで、 $E[e] = 0$ で $V[e]$ は対角行列であるとする。

シェッフェの原法では、すべての誤差に等分散が仮定されているが、ここでは推定のために必須の制約ではなく、積極的に解釈をすることも考えて、この制約を入れない。

f は各対象刺激（試作品）の平均回答時間を示す $I \times 1$ の縦ベクトルであり、 i すべての対象について縦に並べたものである。

$$f = [\alpha_1 \ \alpha_2 \ \dots \ \alpha_i \ \dots \ \alpha_I] \quad (6)$$

一方、 A は一対比較の組み合わせを示すサイズ $n \times I$ の計画行列で、これに f を乗じた fA は、式(4)の $(i + j)$ の項を示す。

次に、構造方程式を示す。

$$f = Bg + d \quad (7)$$

$$g = \mu_g + h \quad (8)$$

g は、実験計画において仮定された要因ごとの効果を縦に並べたベクトルで、式(8)のように効果の平均を表す平均ベクトル μ_g と、効果の個人間でのばらつきを表現する確率変数ベクトル h とに分解されている。

この g に直交表を表現する計画行列 B を乗じると、対象刺激の平均回答時間である f が、実験要因の効果 g とそれ以外の誤差 h の線形和によって構成されていることを示す。

なお、式(7)の誤差項 d は、要因ごとの誤差 h の和では表現しきれない誤差を示すが、本モデルでは要因間の交互作用を仮定せずに 0 と置いていることから、誤差に関しても存在を仮定しないことが自然である。そこで、 $d=0$ とする。また、 $E[h] = 0$ 、かつ $V[h]$ は対称行列であり、 $E[eh] = 0$ 、と仮定する。

3. 適用事例

2007年8月14日～8月27日にヤフーレビューインサイト（株）ネットリサーチパネルを対象に行った Web レスポンスレイテンシー法で採取した一対比較キーボード法での回答時間データ（ $N=1025$ ）を分析に使用した。（詳細は文献5参照）

実験要因は、「味（ミルク・ビター）」、「中形状（板チョコ・粒）」、「外箱色（赤・茶）」、「メーカー名（明治・森永）」、「外箱形状（箱・紙）」の5要因各2水

準で、表1のL8直交計画を用いて8種類のイラストを作成し、これを対象刺激とした。

	列1	列2	列3	列4	列5	列6	列7
	味	中形状	味×中形状	外箱色	味×外箱形状	メーカー	外箱形状
商品No1	ミルク	板チョコ	1	茶	1	森永	箱
商品No2	ミルク	板チョコ	1	赤	2	明治	紙スリーブ
商品No3	ミルク	1粒1粒	2	茶	1	明治	紙スリーブ
商品No4	ミルク	1粒1粒	2	赤	2	森永	箱
商品No5	ビター	板チョコ	2	茶	2	森永	紙スリーブ
商品No6	ビター	板チョコ	2	赤	1	明治	箱
商品No7	ビター	1粒1粒	1	茶	2	明治	箱
商品No8	ビター	1粒1粒	1	赤	1	森永	紙スリーブ
	a	b	a×b	c	a×c	b×c	

一対比較キーボード法では、「買いたい」「食べたい」の2設問を調査したが、8商品の2商品の組み合わせは左右の配置を含め56通りあるため、すべての評価回数は2設問×56通りである。設問順としては、「買いたい」の後に「食べたい」を聞き、比較対の提示順はランダムとした。

いずれの分析でも、チョコレートの設計条件の効果を対象者評価構造の上で表現することができ、実学的に有効な知見が得られた。

3. まとめ

本研究では「コンジョイント・レスポンスレイテンシー法」の一対比較キーボード法で得られた回答時間データに対し、構造方程式モデリングで分析するモデルを提案した。事例に基づき解釈可能性について検討したところ、実学的に有効であることが示された。

参考文献

- 1) 芳賀麻誉美, 山川義介: 「Web レスポンスレイテンシー法」の開発と利用～回答時間を加味したブランド評価～(報文), 第32回消費者行動研究コンファレンス資料, pp23-26, (2006.6.17)
- 2) 芳賀麻誉美, 山川義介: 回答時間測定を伴う Web 調査の可能性 日本行動計量学会第34回大会論文抄録集(2006.9.13)
- 3) 芳賀麻誉美, 山川義介: Web レスポンスレイテンシー法によるブランド評価法の提案(報文), 日本マーケティング・サイエンス学会第80回研究大会配布資料 pp186-189 (2006.11.26)
- 4) Mayomi Haga, Yoshisuke Yamakawa: A New Positioning Map for Brands and Products Based on Web Response Latency, IMP2007
- 5) 芳賀麻誉美, 山川義介: チョコレートブランドに対する潜在意識を探る！～コンジョイント・レスポンスレイテンシー法の開発 日本行動計量学会第35回大会発表論文抄録集(2007.9.3)
- 6) 豊田秀樹, 室橋弘人, 尾崎幸謙, 芳賀麻誉美: 実験デザインに基づく一対比較データの解析 - 構造方程式モデリングによる表現 -, 心理学研究, 75(1), 33-40 (2004)