

カテゴリ視点からのブランドの評価

里村 卓也

スーパーマーケットの店頭で販売されるブランドの多くは、消費者によって期間中に繰り返し購買が行われる。カテゴリ視点からこのようなブランドの評価を行うために、消費者の異質性を考慮したブランド購買行動モデルを利用した、簡単な仮定から導かれるこのブランド購買行動モデルを展開することにより、カテゴリ購買頻度やブランドロイヤルティについての規準的な行動を予測することができる。さらに消費者の購買履歴データから推定されたモデルのパラメータを利用して、実際の購買行動がどれだけ規準的な購買行動から逸脱しているのかを見ることにより、ブランドの評価が行われた。

キーワード：ブランド購買行動モデル，ブランドロイヤルティ，負の多項分布モデル

1. はじめに

本研究ではカテゴリ視点からブランドの評価を行う。本研究であつかうブランドはスーパーマーケットの店頭で販売されているような商品であり、繰り返し購買されるものである。

さて、小売店舗での販売を考えると、一つの店舗での商品の陳列スペースは有限であるため、売上や利益を重視するならば、ブランド数を絞り込む必要がある。しかし、カテゴリの顧客数やカテゴリでの顧客満足を重視するならば、ブランド数を拡充する必要が出てくる。そこで「カテゴリ顧客」という視点からブランドを見ると、たとえ売上の低いブランドでも、「カテゴリの優良顧客」が購買しているブランドであれば、その顧客を繋ぎ止めるためにも、店頭での販売を行うべきであると判断されることもある。しかしながら、「カテゴリの優良顧客」を「カテゴリの期間中総購買個数が多い顧客」と考えると、「期間中総購買個数が多い顧客が購買している」というだけで店頭で販売すべきブランドであると評価することには疑問が残る。

また、ブランドを評価する場合、そのブランドがどれくらいの顧客に購買されているのかというカテゴリでの「浸透率」と、どれくらい頻繁に購買されているのかという「購買頻度」が重視される。「浸透率」が高く、「購買頻度」も高いブランドは強いブランドといえる。

しかしながら、マーケティングでは「ブランド購買

の2重苦 (Double Jeopardy: 以下DJ)」と呼ばれる現象が古くから知られている。これは「購買者数が少ないブランドは、購買頻度も低い」という現象を表すものである。DJは食品・日用品等の多くの分野で法則として有用であることが確認され、これを説明する数理モデルも提案されている[1~3]。浸透率の高いブランドはそもそも購買頻度も高いのであって、ブランドの強さを評価する場合には浸透率と購買頻度以外の側面も必要となってくる。

このような問題意識のもと、本研究ではカテゴリにおける消費者のブランド購買行動をモデル化し、このモデルから規準的なブランド購買行動を導き出す。さらにこの規準と実際の購買行動との逸脱からカテゴリにおけるブランドの評価を行おうというものである。

2. 購買行動のモデル化

最初に文献[4]により提案された負の多項分布 (Negative Multinomial Distribution: 以下NMD) モデルを利用した購買行動モデルを紹介する。次にNMDモデルを利用することにより、ブランド購買においてDJやその他の現象が発生することを示す。

2.1 購買頻度のモデル化

個人の期間中のあるカテゴリの総購買個数を S とする。 X_i をブランド i の購買回数、 π_i をブランド i の購買確率 (期間中のブランド i のシェア) とする。 S と X_i は確率変数であると考え、カテゴリ総購買個数 S は平均 ξ のポアソン分布に従い、購買の発生はベルヌーイ分布に従うとすると

$$\Pr(S=s) = \frac{\exp(-\xi)\xi^s}{s!} \quad (1)$$

さとむら たくや

大阪大学 経済学研究科

〒560-0043 豊中市待兼山町1-7

$$\Pr(X_i=x_i|S)=\binom{S}{x_i}\pi_i^{x_i}(1-\pi_i)^{S-x_i} \quad (2)$$

である。\$x_i\$ の無条件確率は式(1), (2)より

$$\Pr(X_i=x_i)=\frac{(\pi_i\xi)^{x_i}\exp(-\pi_i\xi)}{x_i!} \quad (3)$$

となる。つまりブランド \$i\$ の購買頻度は平均 \$\pi_i\xi\$ のポアソン分布に従うこととなる。

消費者の異質性を考慮するために \$\xi\$ は確率変数であると考える。\$\boldsymbol{\pi}=(\pi_1, \dots, \pi_m)\$ の確率密度関数を \$g(\boldsymbol{\pi})\$, \$\xi\$ の確率密度関数を \$g(\xi)\$, \$\lambda_i=\pi_i\xi\$, \$\boldsymbol{\lambda}=(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m)\$ とする。さらに \$\pi_i\$ と \$\xi\$ は独立であると仮定する。

もし \$\lambda_i(i=1, 2, \dots, m)\$ が互いに独立な正の確率変数であり、\$\boldsymbol{\lambda}\$ と \$\boldsymbol{\pi}=(\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_m)\$ が独立であれば、\$\boldsymbol{\lambda}\$ はガンマ変数でありその同時密度関数は次式で与えられる。

$$g(\boldsymbol{\lambda})=\prod_{i=1}^m \frac{\exp(-\lambda_i/\beta)\lambda_i^{\alpha_i-1}}{\Gamma(\alpha_i)\beta^{\alpha_i}} \quad (4)$$

ただし \$\alpha_i(i=1, 2, \dots, m)\$ と \$\beta\$ はパラメータである。\$\boldsymbol{\lambda}\$ は共通のパラメータ \$\beta\$ を持っている。\$\boldsymbol{X}=(X_1, \dots, X_m)\$, \$\boldsymbol{x}=(x_1, \dots, x_m)\$ とする。式(3)と式(4)より

$$\Pr(X_i=x_i)=\frac{\Gamma(x_i+\alpha_i)}{x_i!\Gamma(\alpha_i)}\left(\frac{1}{\beta+1}\right)^{\alpha_i}\left(\frac{\beta}{\beta+1}\right)^{x_i} \quad (5)$$

$$\Pr(\boldsymbol{X}=\boldsymbol{x})=\prod_{i=1}^m \Pr(X_i=x_i) \quad (6)$$

となる。これは NMD モデルと呼ばれている。また \$S=\sum_{i=1}^m X_i\$ なので

$$\Pr(S=s)=\frac{\Gamma(s+\alpha)}{s!\Gamma(\alpha)}\left(\frac{1}{\beta+1}\right)^{\alpha}\left(\frac{\beta}{\beta+1}\right)^s \quad (7)$$

である。ただし \$\alpha=\sum_{i=1}^m \alpha_i\$ とする。さらに

$$\Pr(\boldsymbol{X}=\boldsymbol{x}|s)=\Pr(\boldsymbol{X}=\boldsymbol{x})/\Pr(S=s) \quad (8)$$

である。以上の結果は文献[4]による。

カテゴリ中でのブランド購買行動モデルとして、文献[3]では NBD-Dirichlet モデルを利用している。ただし NBD-Dirichlet モデルはクローズド・フォームではないためにパラメータの推定に工夫を要する。一方、NMD モデルは \$\boldsymbol{X}\$ の同時分布がクローズド・フォームで表現されており、パラメータの推定が容易である。しかしながら、文献[4]では NMD モデルを利用することによる市場を測定するための指標が計算されていない。そこで、我々は、NMD モデルを用いても市場を測定するための指標が簡単に計算できることを示す。

2.2 浸透率と購買頻度

家計 \$h(=1, \dots, N)\$ のブランド \$i(=1, \dots, M)\$ の期間

中購買行動を考える。家計 \$h\$ のブランド \$i\$ の購買の有無を \$b_{hi}\$ とする。ただし \$b_{hi}\$ は家計 \$h\$ がブランド \$i\$ を購買すれば 1, それ以外では 0 をとる変数とする。\$w_{hi}\$ は家計 \$h\$ のブランド \$i\$ の期間中購買頻度とする。

ブランド \$i\$ の浸透率を \$b_i\$, ブランド \$i\$ 購買者中のブランド \$i\$ の平均購買頻度を \$w_i\$ とすると

$$b_i=\frac{\sum_{h=1}^N b_{hi}}{N}, w_i=\frac{\sum_{h=1}^N w_{hi}}{\sum_{h=1}^N b_{hi}}$$

である。一方 NMD モデルでは

$$b_i=1-\Pr(X_i=0)=1-\left(\frac{1}{\beta+1}\right)^{\alpha_i} \quad (9)$$

$$w_i=\frac{\sum_{s=1}^{\infty}\{\Pr(S=s)\sum_{k=1}^s k\Pr(X_i=k|s)\}}{1-\Pr(X_i=0)}$$

$$=\frac{\alpha_i\beta}{b_i} \quad (10)$$

となる。式(9)と式(10)より、

$$w_i=-\frac{\log(1-b_i)}{b_i}\frac{\beta}{\log(\beta+1)} \quad (11)$$

であり \$w_i\$ は \$b_i(0 < b_i < 1)\$ の増加関数であることがわかる。

以上より、もしある店舗での消費者の購買行動がこれらの仮定に従うのであれば、ブランド \$i\$ の浸透率 \$b_i\$ が高いほどブランド \$i\$ の購買者中の平均購買頻度 \$w_i\$ も高くなる (図 1)。モデルの仮定が正しければ浸透率の高いブランドは購買頻度も高く、浸透率の低いブランドは購買頻度も低いという、DJ が起こることが説明できる。

この DJ が生じることからのインプリケーションは重要である。図 1 からわかるように、\$\beta\$ が変化しない限り同一ブランドの購買頻度はほとんど変化しないのである。マーケティング実務においてはブランド売上を上げるためには「購買者数を増やす (浸透率を伸

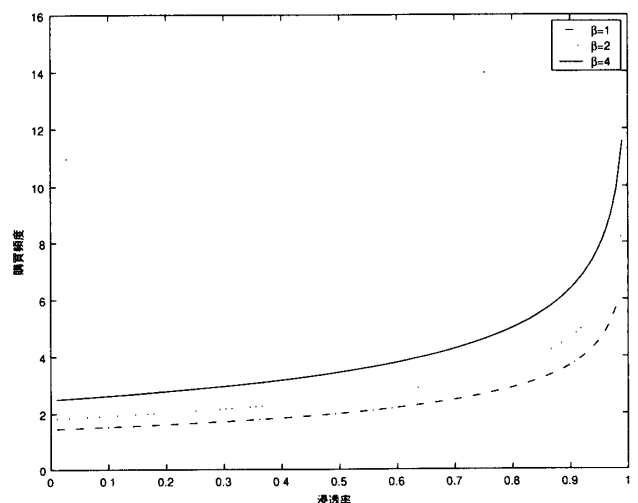


図 1 浸透率と購買頻度との関係 (NMD モデル)

ばす)」「購買頻度を増やす」の2通りがあるという説明がなされるが、本研究で取り上げるような「スーパーマーケットで反復購買されるカテゴリ」では、ブランドの魅力を増して購買確率を上げた場合には「購買頻度」よりも「浸透率」が伸ばしやすいといえる。もちろんこれはカテゴリが単一の市場からなる場合であり、市場が細分化されていてカテゴリの下にサブカテゴリがいくつか存在する場合には、サブカテゴリを考慮した議論を行う必要がある。

2.3 浸透率とカテゴリ購買頻度

次にブランド i 購買者の期間中カテゴリ購買頻度 V_i について考える。

$$V_i = \frac{\sum_{h=1}^N b_{hi} \sum_{i=1}^m w_{hi}}{\sum_{h=1}^N b_{hi}}$$

である。NMD モデルでは

$$V_i = \frac{\sum_{s=1}^{\infty} \{s \Pr(S=s)[1 - \Pr(X_i=0|s)]\}}{1 - \Pr(X_i=0)}$$

$$= \frac{\beta}{1 - (\beta+1)^{-\alpha_i}} \{ \alpha_i - (\alpha_i - \alpha_i)(\beta+1)^{-\alpha_i} \} \quad (12)$$

となる。式(9)より

$$\alpha_i = -\frac{\log(1 - b_i)}{\log(\beta+1)} \quad (13)$$

であるので α_i は b_i の単調増加関数である。 V_i は α_i の単調減少関数であるので、 V_i は b_i の単調減少関数であることがわかる。以上より、浸透率 b_i が低いブランドの購買者ほど、カテゴリ購買頻度が高くなる(図2)。モデルの仮定が正しければ浸透率の高いブランドの購買者はカテゴリ購買頻度が低く、浸透率の低いブランドはカテゴリ購買頻度が高くなる。浸透率は低いが高カテゴリ購買頻度が高いブランドの場合、その

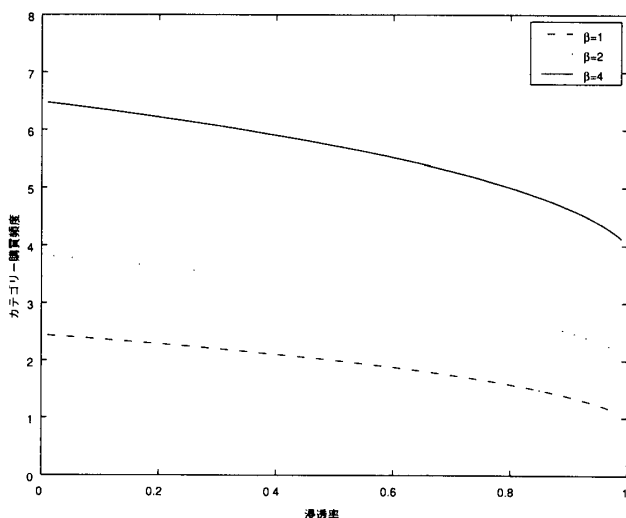


図2 浸透率とカテゴリ購買頻度との関係 (MND モデル)

カテゴリ購買頻度は規準的なものから逸脱しているか否かを議論する必要があるといえる。

2.4 購買者中シェア (SCR)

最後に、ブランド i 購買者についてカテゴリ中でのブランド i のシェアを考える。この指標は、ブランドをどれだけ必要としているかという意味で、ブランドロイヤルティの指標となりうる。マーケティングでは SCR (Share of Category Requirements) という名称で知られている。 q_{hi} を家計 h のブランド i の期間中購買個数とすると

$$SCR_i = \frac{\sum_{h=1}^N q_{hi}}{\sum_{h=1}^N b_{hi} \sum_{i=1}^m q_{hi}}$$

である。NMD モデルでは1購買機会ブランドは1個購買すると仮定して

$$SCR_i = \frac{w_i}{V_i} = \frac{\alpha_i}{\alpha_i - (\alpha_i - \alpha_i)(\beta+1)^{-\alpha_i}} \quad (14)$$

となる。

2.5 他のモデルとの比較

DJ を説明するための他のモデルとして文献[1]では $w_i(1 - b_i) = constant$ モデルを紹介している。 w_i と b_i は先に定義したとおり。このモデルでは、どのブランドの購買者も期間中のカテゴリ購買頻度は等しいという仮定を置くことにより導かれる。文献[5]ではこのモデルを用い、浸透率に応じた購買頻度の規準を計算することを提案している。しかしながら、NMD モデルからは、「浸透率の低いブランドの購買者ほどカテゴリ購買頻度は高い」という結論が導かれ、節3で見るようにデータからもこの現象が確認されるため、 $w_i(1 - b_i) = constant$ モデルを利用することには疑問が残る。

また、文献[3]の NBD-Dirichlet モデルではクロード・フォームで尤度を記述できないために推定が困難であることは先に述べたとおりである。

2.6 パラメータの推定

パラメータ $\alpha_1, \dots, \alpha_m, \beta$ について最尤法により推定を行う。ただし、今回は当該カテゴリを購買した顧客のみのデータを用いるため、尤度は

$$L(\alpha_1, \dots, \alpha_m, \beta) = \prod_{h=1}^N \Pr(X = \mathbf{x}_h) / \Pr(S > 0) \quad (15)$$

となる。 \mathbf{x}_h は家計 h のブランドの購買頻度ベクトルである。

3. 実証分析

ここでは消費者の購買履歴データを用いて、節2で展開されたブランド購買行動が実際に見られるか否か

を確認する。さらにモデルのパラメータの推定を行い、推定結果を利用してブランドの評価を行う。

3.1 データについて

日本国内のあるスーパーマーケット・チェーンの顧客購買履歴データを利用した¹。

- ・データ期間：2002年1月から1年間
- ・分析対象カテゴリ：インスタントコーヒー
- ・分析対象ブランド：期間中の数量シェアが1%以上の16ブランド
- ・分析対象者：期間中週1回以上来店したパネラーのうち、分析対象カテゴリを1回以上購買した926人
- ・分析対象者の期間中平均購買頻度：4.0回

3.2 分析の結果

・浸透率と購買頻度

図3は、顧客別の購買履歴データからブランド別の浸透率 b_i と購買頻度 w_i を集計したものである。アルファベットはメーカを表し、アルファベットの横の数字はメーカ内でのブランドを表している。PBはストアブランドを表す。

浸透率が高いブランドでは購買頻度が高く、浸透率が低いブランドでは購買頻度が小さい傾向にある。この結果はNMDモデルの結果と一致する。

図3には、予測される浸透率と購買頻度の関係が曲線で描かれている。この曲線はデータから推定されたパラメータを用いて、式(11)から算出した購買頻度の規準線である。この規準線からの逸脱を見ることにより、各ブランドの購買の状況が理解できる。

B_2, G_2 は「浸透率」も高く「購買頻度」も高い「強いブランド」があることがわかる。この二つのブランドは規準線に近い。 B_1, C_1, C_2 は規準線よりも下側にあり、浸透率にみあった購買頻度を得られていないことがわかる。さらに PB_1 は浸透率が低いが購買頻度が高く、特定の顧客に購買されている「ニッチ」ブランドであることがわかる。

このように、浸透率と購買頻度の関係を見る場合には、浸透率にみあった購買頻度を得られているか否かで評価する必要がある。

・浸透率とカテゴリ購買頻度

浸透率 b_i とカテゴリ購買頻度 V_i との関係について見てみると (図4)、浸透率の低いブランドほどブラ

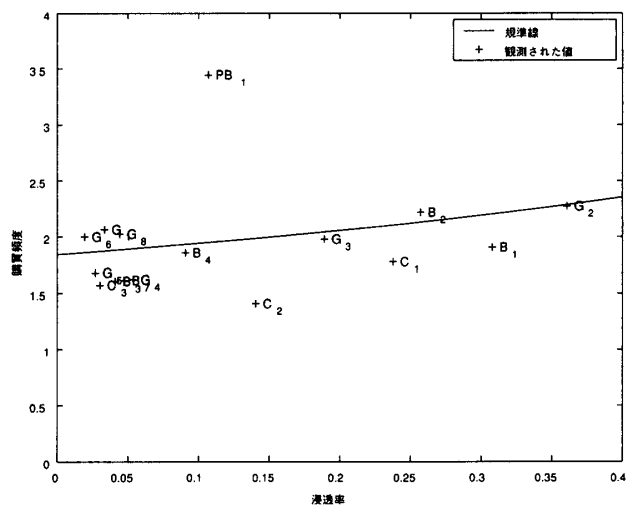


図3 浸透率と購買頻度 (観測値)

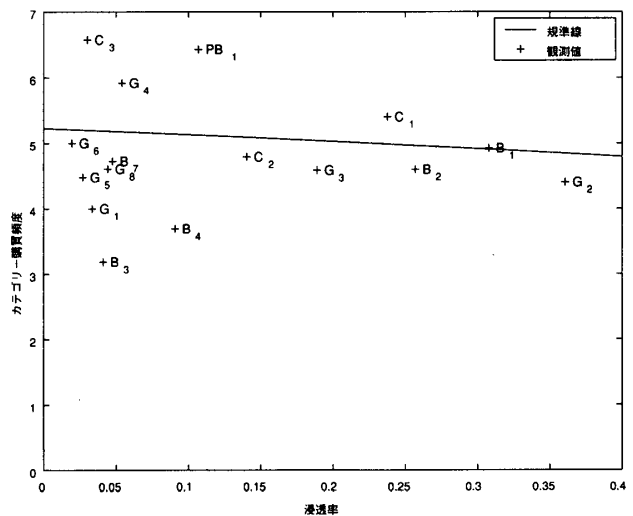


図4 浸透率とカテゴリ購買頻度 (観測値)

ンド購買者のカテゴリ購買頻度が高くなっていることがわかる。これもNMDモデルから予測された結果と一致するものである。

図4には推定されたパラメータを用いて、式(9), (13)から計算した規準線も記してある。この図から規準線からはずれたブランドも存在することがわかる。ストアブランドである PB_1 の他に、 C_1, C_3, C_4 のカテゴリ購買頻度が大きくなっている。また B_3, B_4 のように浸透率が低く、カテゴリ購買頻度も低いブランドも存在する。

後で利用するためにブランド i について観測値 V_i^a と推定したパラメータを用いて予測した V_i^e との差を V_i^e で割った値を $DEV-V_i$ として定義する。

$$DEV-V_i = (V_i^a - V_i^e) / V_i^e \quad (16)$$

である。

¹ (財)流通経済研究所よりデータの提供についてご協力いただいた。ここに記して感謝する。

・浸透率と購買者中シェア (SCR)

最後にブランドロイヤルティの指標として購買者中シェア SCR_i を測定し、さらにロイヤルティに影響を及ぼす変数について検討する。

浸透率と SCR の関係を図5に示す。規準線は推定されたパラメータを用いて式(9), (14)をもとに算出された。

図5に見られるように浸透率が下がると SCR も小さくなる。ただし、 PB_1 , G_1 , G_6 , G_8 のように浸透率に比べて SCR が大きいブランドも存在する。

次に観測値の規準線からの逸脱を、ブランド別のプロモーション変数等を用いて説明することを試みた。ブランド i について観測値 SCR_i^o と推定したパラメータを用いて予測した値 SCR_i^e との差を SCR_i^e で割った値を DEV_SCR_i として定義する。すなわち

$$DEV_SCR_i = (SCR_i^o - SCR_i^e) / SCR_i^e \quad (17)$$

である。

DEV_SCR_i を値引き、エンド、ちらし等のプロモーション変数とシェアを用いて説明することを試みた。回帰モデルを用い、係数を有意水準1%で選択した結果、次のような関係が得られた。

$$DEV_SCR_i = -0.785 + 1.035 \times PRICE$$

$PRICE$ は期間中の各ブランドの平均価格掛率である²。決定係数 R^2 は 0.38, 自由度修正済み決定係数 \bar{R}^2 は 0.34 であった。

分析結果からは、平均価格掛率が高い(あまり値引きされない)ブランドであれば、SCR が規準的な値よりも大きくなることを意味する。値引きによる顧客の獲得はロイヤルティの上昇に寄与しないことがこの結果からもわかった。

3.3 分析結果の考察

カテゴリ購買頻度の規準からの逸脱 DEV_V , および SCR の規準からの逸脱 DEV_SCR を同時に布置したのが図6である。この図から以下のような知見が得られる。

- ・ストアブランドである PB_1 は DEV_V も DEV_SCR も大きい。 PB_1 はインスタントコーヒーとして特定の顧客をしっかりと掴んだ強いブランド

² 価格掛率は、期間中の各アイテムの最高価格を1とした場合の、各時点でのアイテムの販売価格である。各ブランドの平均価格掛率については、最初に各アイテムの期間中平均価格掛率を計算し、次にブランド中における各アイテムのシェアをウエイトとした加重平均を求めブランドの平均価格掛率とした。

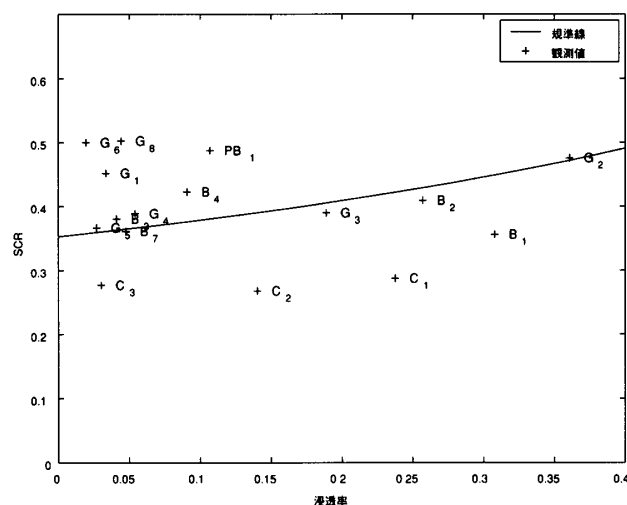


図5 浸透率と SCR (観測値)

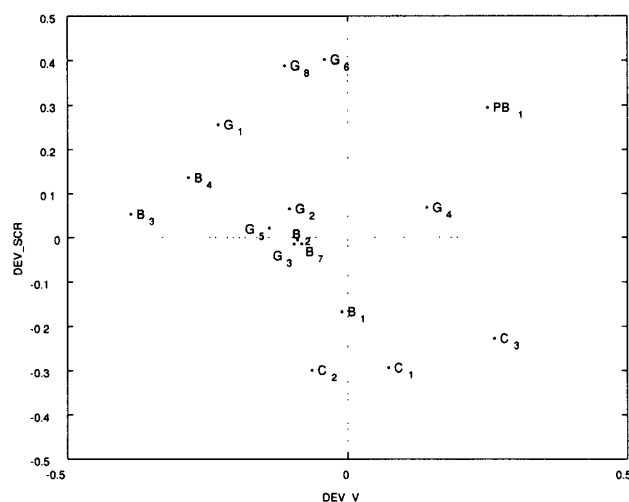


図6 DEV_V と DEV_SCR

ンドであるといえる。

- ・ C_3 は DEV_V が大きく、 DEV_SCR が小さい。カテゴリ顧客にとって、追加的に購買されるブランドであると解釈される。
- ・ B_3 , B_4 , G_1 , G_6 , G_8 は DEV_V は小さいが DEV_SCR は大きい。これらのブランドは特定のニーズに対応したブランドである。
- ・ B_2 , B_7 , G_2 , G_3 , G_5 は DEV_V , DEV_SCR ともに規準の値に近い。インスタントコーヒーの標準的な購買者に購買されており、ブランドの魅力度に応じたロイヤルティを獲得している。

このように、 DEV_V と DEV_SCR を組み合わせて利用することで多面的にブランドの評価を行うことが可能となる。

4. おわりに

本研究では消費者のカテゴリにおけるブランド購買行動をモデル化した。消費者の異質性を組み込んだNMDモデルを利用し、NMDモデルを展開することにより、規準的なブランド購買行動というものを知ることができた。いくつかの集計された指標を用いてカテゴリにおけるブランドの評価を行う場合には、この規準的な値からの逸脱を議論しなければならないことがわかった。「ニッチ・ブランド」「優良顧客の購買ブランド」「ブランドロイヤルティ」等々がこの議論の対象となる。

我々は、蓄積されたデータを利用して消費者行動を分析する場合に、いくつかの集計した指標を利用することが多い。しかし集計された指標の議論だけではなく、消費者行動をモデル化し、モデルベースで分析を行うことで、より深い議論を行うことができるのである。

参考文献

[1] Ehrenberg, A. S. C.: *Repeat Buying: Facts, Theory*

and Applications, New ed. London: Charles Griffin; New York: Oxford University Press, 1972.

[2] Ehrenberg, A. S. C., G. J. Goodhardt and T. P. Barwise: "Double Jeopardy Revisited", *Journal of Marketing*, Vol. 54, pp. 82-91, 1990.

[3] Goodhardt, G. J., A. S. C. Ehrenberg and C. Chatfield: "The Dirichlet: A Comprehensive Model of Buying Behavior", *Journal of Royal Statistical Society*, 147, pp. 621-655, 1984.

[4] 中西正雄: 「ブランド購買行動と負の多項分布」, *マーケティング・サイエンス*, No. 24, pp. 1-11, 1984.

[5] Kahn, B. E., Kalwani, M. U. and Morrison, D. G.: "Niching Versus Change-of-Pace Brands: Using Purchase Frequencies and Penetration Rates to Infer Brand Positionings", *Journal of Marketing Research*, Vol. 25, pp. 384-390, 1988.

[6] Bhattacharya, E.: "Is your brand's loyalty too much, too little, or just right?: Explaining deviations in loyalty from the Dirichlet norm", *International Journal of Research in Marketing*, Vol. 14, pp. 421-435, 1997.