

論文

## ディリクレモデルの適用可能性に関する研究\*

—— Lovelock (1983) の分類に基づいた分析 ——

京都学園大学 経済経営学部

涌田 龍治

Email: wakuta-r@kyotogakuen.ac.jp

### 要旨

本稿の目的は、日本の自動車ディーラー市場およびファーストフード市場とプロサッカー市場がディリクレモデルで近似できるかを問うことにより、このモデルの適用可能性を明らかにすることにある。具体的には、ニュージーランドとオーストラリアのクレジットカード市場にディリクレモデルを適用した先行研究の近似度を基準とし、上記市場であっても近似度が基準以下に収まるのかどうかを比較して検証する。その結果、日本の自動車ディーラー市場はもちろんのこと、ファーストフード市場でも日本のプロサッカー市場であっても先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できることが明らかにされた。したがってディリクレモデルは、Lovelock (1983) によって示されたようなサービスの性質をカスタマイズできる程度とは関連することなく適用可能性をもつ。

キーワード：ディリクレモデル、ファーストフード、自動車ディーラー、サービス、プロサッカー

### 1. 本稿の目的

本稿の目的は、ディリクレモデルの適用可能性を検討することにある。その問いは、日本の自動車ディーラー市場およびファーストフード市場とプロサッカー市場がディリクレモデルで近似できるかどうかである。ここでは、これら三つの市場でも先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できることが明らかにされる。このことは、サービスの性質をカスタマイズできる程度の高いクレジットカードや銀行および自動車ディーラーばかりでなく、カスタマイズしにくいサービスでもディリクレモデルが適用可能であることを意味する。

---

\* 本稿は、JSPS 科研費若手研究 (B) (課題番号：25870890) の助成を受けた成果の一部です。

人気のあるブランドを知っている多くの人々のうち、多くはよく知られていないブランドの存在を知らないため、もし好みを尋ねられたとしてもそれに言及することができない。一方で、よく知られていないブランドを知っているわずかな人々のうち、たいいていの人々は人気のあるブランドも知っているため、彼らの好みは割れる。McPhee (1963) のこの単純露出仮説を援用して、市場では Double Jeopardy と呼ばれる現象が発生することが古くから知られている。市場浸透度の低いブランドほど、そのブランドの顧客の平均購買頻度は相対的に低いという現象である。

この現象は Ehrenberg et al. (1990) の研究で、ディリクレモデル (Negative Binomial Distribution - Dirichlet Model) と呼ばれるモデルに従って記述できることが知られている。以降このモデルは、最寄品から専門品に至るさまざまな製品の市場に適用できると明らかにされてきた。たとえば、Uncles et al. (1995) や Ehrenberg et al. (2002) では最寄品の衣料用洗剤市場、Yang et al. (2007) では最寄品のシャンプー市場、Dawes (2009) の研究では専門品のスポーツウェア市場において、各ブランドの市場浸透度と購買頻度とがディリクレモデルで近似できることが確認されている。

近年、Sharp et al. (2002) の試みによって、このモデルは製品ばかりでなくサービスにも適用可能性を持つことが示された。具体的には、ニュージーランド (以下、NZ と表記) とオーストラリア (以下、AUS と表記) の銀行発行クレジットカード (以下、銀行カードと表記) 市場においても、市場浸透度と購買頻度の観測値がディリクレモデルによる見積値と近似していたことが明らかにされたのである。銀行カードの場合には、他の財ほど正確ではないものの、市場浸透度に影響された購買頻度がディリクレモデルにより近似できる、ということを Sharp et al. (2002) は報告している。

さらに、涌田 (2015a) の研究によって、このモデルが日本のクレジットカード (以下、カードと表記) 市場でも適用可能であることが明らかとなった。この研究では、二つのことが明らかとなっている。ひとつは、モデルの近似程度の基準である。もうひとつは、日本のカード市場への適用可能性である。具体的には、Sharp et al. (2002) のデータを再分析することで近似程度の基準を示し、その基準範囲以下に日本のカード市場が収まるのかどうかを検証することにより、適用可能性を明らかにしている。これにより、異なる国であっても、少なくともカード市場であれば、モデルが適用可能性をもつと示されたのである。

それでは、ディリクレモデルはどれほど適用可能性を持つのか。これが本稿の問題関心である。銀行やカードのようなサービスは、Lovelock (1983) によると、その性質をカスタマイズできる程度が高いとされている。たとえば自動車ディーラーも、顧客のもつ自動車が多様であるために、それにあわせてアフターサービスを提供できる。こうしたサービスはカスタマイズしやすいであろう。つまり、一部のサービスでは、その性質をカスタマイズし、顧客のニーズにあわせた提供が可能とされている。

そうであるならば、逆にこのカスタマイズの程度が低ければ、カード市場とは異なって、モデルは近似しないかもしれない。Lovelock (1983) によれば、そのようなサービスは、ファー

ストフードのレストランやスポーツの試合観戦であるとされている。このようなサービスでは、ディリクレモデルは適用できないかもしれないのである。

そこで本稿では、まず日本の自動車ディーラー市場がディリクレモデルで近似できるかを確認し、その上で、それとは異なるサービスを展開する日本のファーストフード市場とプロサッカー市場がディリクレモデルで近似できるかを問うことにより、その適用可能性を明らかにする。以下では、まず、先行研究を吟味する（第2節）。次に、調査の方法を提示する（第3節）。さらに、調査の結果を示す（第4節）。最後に、結論をまとめ、本稿の限界を述べる（第5節）。

## 2. 先行研究の検討

### 2-1. サービス市場とディリクレモデル

最寄品から専門品に至るさまざまな製品の市場に適用できるとされたディリクレモデルは、次の2つの仮定から導かれる<sup>1</sup>。第1に製品カテゴリにおける購買生起が負の二項分布(Negative Binomial Distribution)に従うという仮定である。第2にブランド選択の同時分布がディリクレ分布(Dirichlet Distribution)に従うという仮定である。この2つの仮定から、ディリクレモデルは次のように記述される。

まず、負の二項分布の確率密度関数は、Jonson et al. (1993)によると、(1)式のように描くことができる。ここで  $K$  は、ある一人の消費者が  $k$  というカテゴリ購買数をもつとしたときの全消費者における確率変数である。また、 $\gamma$  は形状のパラメータであり、 $\beta$  は尺度のパラメータである。

$$(1) \text{ 式 } f_{\gamma, \beta}(k) = \frac{\Gamma(\gamma+k)}{\Gamma(\gamma)k!} \frac{\beta^k}{(1+\beta)^{\gamma+k}} \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

また、 $h$  のブランド数を持つディリクレ分布の確率密度関数は、Jonson et al. (1997)によると、(2)式のように描くことができる。ここで  $R_1, R_2, \dots, R_h$  は、ある一人の消費者が  $r_1, r_2, \dots, r_h$  というブランドごとの購買数をもつとしたときの全消費者における確率変数である。このとき、 $R_1 + R_2 + \dots + R_h = K$  となる。また、ディリクレ分布は  $h$  個のパラメータをもち、それらは正の値をとり、 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_h$  として表される。

$$(2) \text{ 式 } f_{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_h}(r_1, r_2, \dots, r_h \mid r_1 + r_2 + \dots + r_h = k) = \frac{\Gamma\left(\sum_{j=1}^h \alpha_j\right) k!}{\Gamma\left(\sum_{j=1}^h \alpha_j + k\right)} \prod_{j=1}^h \frac{\Gamma(\alpha_j + r_j)}{r_j! \Gamma(\alpha_j)}$$

この(1)式と(2)式より、Rungie et al. (2004)に従えば、(3)式が導かれることになる。これがディリクレモデルの確率密度関数である。すなわち、上述した2つの仮定により導かれ

<sup>1</sup> モデルのより詳細は、Goodhardt et al. (1984) と Ehrenberg et al. (2004) を参照。

たモデルである。

$$(3) \text{ 式 } f_{\gamma, \beta, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_h}(r_1, r_2, \dots, r_h) = f_{\gamma, \beta}(k) f_{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_h}(r_1, r_2, \dots, r_h \mid r_1 + r_2 + \dots + r_h = k)$$

Sharp et al. (2002) は、NZ と AUS の銀行カードの市場において、このディリクレモデルが適用可能であることを明らかにした。具体的には、第 1 に、AUS のガソリンスタンド市場および NZ と AUS の銀行カード市場の市場浸透度と購買頻度の観測値を調べた。第 2 に、それらのデータからモデルによる見積値を求めた。第 3 に、観測値と見積値の近似程度を見ることで、ガソリンスタンド市場ほど正確ではないものの、銀行カード市場でもモデルは十分近似していると Sharp et al. (2002) は解釈した。

さらに涌田 (2015a) は、Sharp et al. (2002) の研究では明らかにされなかった観測値とモデルによる見積値との近似基準を明らかにした。具体的には、Wright et al. (2002) の指標を用いて Sharp et al. (2002) の研究で用いられたデータを再分析し、次の 4 つの近似基準が示されている。すなわち、①市場浸透度の MAPE (Mean Absolute Percentage Error)<sup>2</sup> が 19.17% 以下であること、②購買頻度の MAPE が 21.23% であること、③  $w_i$  をブランド  $i$  の購買頻度、 $b_i$  をブランド  $i$  の市場浸透度としたときの  $w_i(1-b_i)$  の標準偏差が 22.335 以下であること、④各  $w_i(1-b_i)$  を市場全体で平均した  $w(1-b)$  からの逸脱度<sup>3</sup> が 30% 以上あるブランドの市場に占める割合 (占有率) が 25% 以下であることである<sup>4</sup>。この研究では、これら 4 つの基準範囲内に日本のカード市場も収まっていることが明らかにされた。表 1 には Sharp et al. (2002) のデータの再分析結果が示されている。この研究では値の大きい方が基準値とされている。

表 1. Sharp et al. (2002) の再分析結果

市場	N	MAPE		w (1-b)	
		市場浸透度	購買頻度	標準偏差	逸脱30%以上の 占有率
クレジットカードNZ	7	19.17%	12.78%	17.578	14%
クレジットカードAUS	8	15.86%	21.23%	22.335	25%

出典：涌田 (2015a) pp.42-43 を筆者修正

以上のように、ディリクレモデルはサービス市場へ適用が試みられている。しかし今のところ、その適用可能性が明白に示されているのは、ガソリンスタンドなどの小売市場やカード市

<sup>2</sup> MAPE は平均絶対誤差率と呼ばれる。一般に、 $n$  を観測数、 $A_t$  を観測値、 $F_t$  を理論値として次のように計算される。

$$MAPE(\%) = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right|$$

<sup>3</sup> 逸脱度は次のように計算されている。逸脱度 =  $\frac{w_i(1-b_i) - w(1-b)}{w(1-b)}$

<sup>4</sup> この近似基準は、Wakuta (2014) や涌田 (2015b) および涌田 (2015c) でも用いられている。

場など一部にとどまっているようである<sup>5</sup>。したがって、ディリクレモデルの適用可能性は体系的に整理されているわけではないのである。

## 2-2. Lovelock (1983) の分類

それでは、ディリクレモデルはどれほど適用可能性を持つのか。このモデルの適用可能性を体系的に整理するため、ここでは Lovelock (1983) の分類を参照していく。Lovelock (1983) の研究は、サービスの包括的な分類を試みており、多くのマーケティング研究で参照されているためである<sup>6</sup>。

上述した銀行やクレジットカードのようなサービスは、Lovelock (1983) によると、その性質をカスタマイズできる程度が高いとされている。つまり、一部のサービスでは、その性質をカスタマイズし、顧客のニーズにあわせた提供が可能とされている。こうしたサービスは、個々の顧客のニーズを満たす際に販売員が個人的な判断を行使しなければならない程度をもう一つの軸として、表2のように分類されている。

表2. Lovelock (1983) によるサービスの分類

		サービスの性質 (Characteristics) がカスタマイゼーションされる程度	
		高	低
個々の顧客のニーズを満たす際に販売員が個人的な判断を行使しなければならない程度	高	法的サービス ヘルスケア/手術 建築デザイン エグゼクティブを探す企業 不動産代理業 タクシー 美容関連 配管工 個人指導の教育	大教室の教育 疾病予防プログラム
	低	電話サービス ホテルサービス 銀行 上質のレストラン	公共交通機関 日常的な電気(ガス) 機具の修理 ファーストフードレストラン 映画館 スポーツの試合観戦

出典：Lovelock (1983) p.15

表2から、銀行やクレジットカードのようなサービスは、サービスの性質がカスタマイゼーションされる程度が高く、なおかつ個々の顧客のニーズを満たす際に販売員が個人的な判断を

<sup>5</sup> その他、Keng et al. (1998) によってスーパーマーケットに、また Barwise et al. (1987) や Ehrenberg (1988) によってテレビ番組市場にディリクレモデルは適用されている。しかし、これらの知見が体系的に整理されているわけではない。

<sup>6</sup> 実際、Lovelock(1983)の論文は2015年8月15日時点のGoogle Scholarによると2,192の引用数を有する。Ehrenberg et al. (1990) のそれが476であることと比較しても多い。

行使しなければならない程度が低いサービスであると分類されている。表2では左下に配置されている。もしそうであるならば、逆にこのカスタマイズの程度が低ければ、銀行やカード市場とは異なって、ディリクレモデルは近似しないかもしれない。そうしたサービスは、表2では右下に配置されている。表2からわかるように、そのようなサービスは、ファーストフードのレストランやスポーツの試合観戦であるとされている。これらのサービスの市場では、ディリクレモデルは近似しないかもしれない。

もちろん、表2の右上に配置された大教室の教育や疾病予防プログラムを対象に調査することも必要であろう。なぜならば、銀行やカードとは対極に位置しているからである。しかし、そうしたサービスを対象にしてディリクレモデルが近似できないという結果が明らかになった場合、それは、横軸のカスタマイズの程度を原因とするのか、あるいは縦軸の販売員の個人的判断行使の程度を原因とするのか明らかにならない。

そこで本稿では、ひとまず、横軸のカスタマイズの程度に焦点を絞り、調査を行うという研究戦略をとる。そのためには、銀行やクレジットカード以外の、表2左下に配置されているサービスであっても、ディリクレモデルが適用可能であることを確認しておくことも必要であろう。先行研究の知見の頑健性 (Robustness) を確認しておくためである。本稿では、自動車ディーラーが表2左下に配置されるサービスであると考え、この市場をも調査の対象とする。日本では、顧客のもつ自動車が車種やカラーバリエーションが多様であるために、それにあわせてディーラーがアフターサービスを提供できると考えたからである。

### 2-3. 仮説の導出

以上から、本稿では、銀行やカードの市場と同じセルに位置づけられる自動車ディーラーと、銀行やカードとは異なるセルに位置づけられるファーストフードおよびプロサッカーの市場へディリクレモデルの適用を試みる。各市場における企業ブランドごとの市場浸透度と購買頻度の観測値をとり、それをもとにディリクレモデルによる見積値を算出する。その上で、両者の近似程度を確認する。

もし自動車ディーラーの市場において銀行やカード市場よりも近似しないと明らかになれば、ディリクレモデルは、Lovelock (1983) による分類によって適用可能性を変化させるわけではないことが明らかとなる。このことは、銀行やカードと自動車ディーラーとの相異に焦点を絞る必要があることを意味する。逆に、ディリクレモデルが同程度に近似するならば、本稿で続いて行われる調査の結果が重要となるだろう。

もしファーストフードやプロサッカーの市場であっても銀行やカード市場と同様の近似程度となるのであるならば、ディリクレモデルは、Lovelock (1983) の言うサービスの性質をカスタマイズできる程度とは無関係に適用可能であることが明らかとなる。逆に、もしそれらの市場においては銀行やカード市場よりも近似しないと明らかになれば、ディリクレモデルは、サービスの性質をカスタマイズできる程度に応じて、その適用可能性を変化させることが明らかとなる。より具体的には、サービスの性質をカスタマイズできる程度が低くなればなるほ

ど、ディリクレモデルの適用可能性は低くなるということが明らかになるのである。

これらの議論を踏まえ、本稿では、大きく三つの仮説と各仮説を構成する四つの作業仮説を導出した。第1に、「日本の自動車ディーラー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説（H1）である。第2に、「日本のファーストフード市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説（H2）である。第3に、「日本のプロサッカー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説（H3）である。これら両仮説は、次の四つの作業仮説で構成される。第1に「上記（日本の自動車ディーラーもしくはファーストフードまたはプロサッカー）市場における市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下である」という作業仮説（H1-1、H2-1、H3-1）である。第2に「上記市場における購買頻度の MAPE は 21.23% 以下である」という作業仮説（H1-2、H2-2、H3-2）である。第3に「上記市場における  $w$  (1-b) の標準偏差は 22.335 以下である」という作業仮説（H1-3、H2-3、H3-3）である。第4に「上記市場における逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下である」という作業仮説（H1-4、H2-4、H3-4）である。

以上をまとめると、検証される仮説群は次の通りとなる。

H1：日本の自動車ディーラー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる

H1-1：上記市場における市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下である

H1-2：上記市場における購買頻度の MAPE は 21.23% 以下である

H1-3：上記市場における  $w$  (1-b) の標準偏差は 22.335 以下である

H1-4：上記市場における逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下である

H2：日本のファーストフード市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる

H2-1：上記市場における市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下である

H2-2：上記市場における購買頻度の MAPE は 21.23% 以下である

H2-3：上記市場における  $w$  (1-b) の標準偏差は 22.335 以下である

H2-4：上記市場における逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下である

H3：日本のプロサッカー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる

H3-1：上記市場における市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下である

H3-2：上記市場における購買頻度の MAPE は 21.23% 以下である

H3-3：上記市場における  $w$  (1-b) の標準偏差は 22.335 以下である

H3-4：上記市場における逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下である

### 3. 調査の方法

#### 3-1. 日本の自動車ディーラー市場を対象とした調査（調査1）の方法

ここでは調査の方法を示す。第1に、日本の自動車ディーラー市場への調査（以下、調査1

と表記)の方法を示す。第2に、日本のファーストフード市場への調査(以下、調査2と表記)の方法を示す。第3に、日本のプロサッカー市場への調査(以下、調査3と表記)の方法を示す。以下、順に述べていく。

調査1、調査2、調査3とも、ディリクレモデルの見積値を算出するには、Kearns (2009)によれば、四種類のデータが必要となる。具体的には、次の四種類である。第1は、当該カテゴリを購入した人々の全体に占める割合である。第2は、カテゴリに占めるいずれかの製品を購入した人々に対して記録された当該製品カテゴリの購買回数の平均である。第3に、各ブランドを一度でも購入した人々の割合である。第4に、各ブランドを購入した人々による各ブランドの購買回数の平均値である。

そこで調査1では、インターネットリサーチ会社であるマイボイスコム株式会社の協力により無作為抽出されたモニターへのアンケート調査によりデータを収集した。調査は2012年9月1日から9月5日までかけて行われた。調査は11,140名が対象となった。

回答者は、性別と年齢を尋ねられた後、「あなたはカーディーラーを利用したことがありますか」と尋ねられ、製品カテゴリ全体の市場浸透度が測定された。この質問に対して「利用したことがある」と答えた回答者へ「あなたが利用したことがあるカーディーラーはどこですか(複数回答可)」という質問が尋ねられた。これに「当該ディーラーである」と答えた人々の割合が各ブランドの市場浸透度とみなされた。具体的には、トヨタ系(トヨタ店、トヨペット店、トヨタカローラ店、ネットトヨタ店など)、日産系(日産店、日産モーター店、日産サテリオ、日産プリンスなど)、ホンダ(ホンダカーズ店)、マツダ系(マツダ店、マツダアンフィニ店、マツダオートザム店など)、ダイハツ、スズキ系(スズキ店、スズキアリーナ店など)、三菱自動車(三菱シモーターズ)、スバル、フォルクスワーゲン、BMW、ボルボ、ヤナセ、アウディ、メルセデス・ベンツ、プジョー、その他の16ディーラーである。

また、すべての回答者へ「あなたは車をカーディーラーで購入したことがありますか。ある場合は、直近で車を購入したカーディーラーを1つお聞かせください」という質問が尋ねられた。続いて自動車ディーラーで自動車を購入した回答者に「(当該ディーラーで)自動車を直近で購入したのはいつごろですか」と尋ね、利用期間を7件法で答えてもらった。具体的には、1=3ヶ月以内、2=半年以内、3=1年以内、4=3年以内、5=5年以内、6=10年以内、7=10年よりも前である。さらに、同じ回答者に「直近で自動車を購入したカーディーラーは、どのくらいの頻度で利用しますか」と尋ね、その利用頻度を7件法で答えてもらった。具体的には1=1ヶ月に1回以上、2=2~3ヶ月に1回程度、3=半年に1回程度、4=1年に1回程度、5=2~3年に1回程度、6=それ以下、7=定期的に利用していない、以上である。

前者のディーラーごとの利用期間の平均に、後者のディーラーごとの利用頻度の平均を掛け合わせて加重平均して求められる、一人当たりの累積利用頻度を各ディーラーの購買頻度とみなした。ここでの利用期間の平均とは、1 = 0.125年、2 = 0.375年、3 = 0.75年、4 = 2年、5 = 4年、6 = 7.5年、7 = 10年である。また、ここでの利用頻度の平均とは、1 = 年間12回、2 = 年間4.8回、3 = 年間2回、4 = 年間1回、5 = 年間0.4回、6 = 年間0.33回、7 = 年間0回

である。製品カテゴリにおける購買頻度の平均は、前者の全ディーラーの利用頻度の平均に後者の利用期間の平均を掛け合わせて加重平均して求められる、全ディーラーを通じた一人あたりの累積利用頻度とした。

### 3-2. 日本のファーストフード市場を対象とした調査（調査2）の方法

調査2でも調査1と同様に四種類のデータが必要となる。そこで調査2では、ファーストフードのレストランに来店する機会が多いと推測された大学生（京都学園大学）を対象にアンケートを行い、四種類のデータを収集した。調査は2014年9月22日に行われた。回答に要した時間は約30分であった。

質問紙では、まず学年と性別および学籍番号が尋ねられた。学籍番号は、回答する学生が正確な記憶に基づいて回答するよう求めるために尋ねられた。なお、分析段階では個人が特定されることのないよう、データのリストから学籍番号は削除した。

次に、回答者は「あなたは前学期（2014年4月1日から8月31日まで）どれほど下記のファーストフードを利用しましたか。q1からq11まで全てに答えてください。利用していない場合は0（ゼロ）と記入してください」と尋ねられた。具体的には、マクドナルド、ミスタードーナツ、ケンタッキー、モスバーガー、ファーストキッチン、ロツテリア、サブウェイ、クリスピー・クリーム・ドーナツ、バーガーキング、フレッシュネスバーガー、グアアイナの11のファーストフードのレストランである。これらがq1からq11まで割り当てられている。回答者は、5か月間における11のレストランの利用回数をそれぞれ答えるよう求められた。

このように収集されたデータから四種類のデータを得た。当該カテゴリを購買した人々の全体に占める割合は、11のいずれかのレストランを一度でも利用したことがあると答えた人々を回答者全体で除して求めた。当該製品カテゴリの購買回数の平均は、上記の人々の利用回数を平均することで求めた。各ブランドを一度でも購買した人々の割合は、上記質問で、11の各レストランに1度でも行ったことがあると答えた人々をレストランごとに回答者全体で除して求めた。これが11のファーストフードの市場浸透度の観測値となった。各ブランドの購買頻度の平均値は、上記当該レストランに一度でも行ったことがあると答えた人々の利用回数を平均することで求めた。これが11のファーストフードの購買頻度の観測値となった。以上のように、四種類のデータを収集した。

### 3-3. 日本のプロサッカー市場を対象とした調査（調査3）の方法

調査3でも調査1および調査2と同様に四種類のデータが必要となる。そこで調査3では、社団法人日本プロサッカーリーグが公開している二つの資料『Jリーグスタジアム観戦者調査』と『Jリーグ公式記録集』を用いて、四種類のデータを収集した。前者は社団法人日本プロサッカーリーグ（2006）としてレポートの形式でホームページ上に公開されており、後者は社団法人日本プロサッカーリーグ（2007）として書籍の形式で市販されている。

社団法人日本プロサッカーリーグ（2006）では、日本プロサッカーリーグの試合会場に來訪した観客を対象に、アンケート調査によって2005年度の観戦頻度のデータが収集されている。調査は2006年8月12日から11月11日までかけて行われている。アンケートでは、年齢や性別といった基本属性に加えて、応援チームが尋ねられた。さらに当該チームの昨年度の観戦頻度が尋ねられた。社団法人日本プロサッカーリーグ（2006）では、日本プロサッカーリーグのディビジョン1（以下、J1と表記）とディビジョン2（以下、J2と表記）に所属するすべてのチームの観戦頻度の平均、およびJ1全体の観戦頻度の平均とJ2全体の観戦頻度の平均が報告されている。一方、社団法人日本プロサッカーリーグ（2007）では、J1とJ2に所属するすべてのチームの観戦者数が記録されている。

調査3では、社団法人日本プロサッカーリーグ（2006）のデータのうち、J1に所属するチームの観戦頻度の平均を各ブランドの購買頻度の平均値とした。また、J1全体の観戦頻度の平均を当該製品カテゴリの購買頻度の平均とした。また、社団法人日本プロサッカーリーグ（2007）のデータを使って、J1に所属する各チームの観戦者数をすべて足すことでJ1全体の観戦者数とし、チームごとに除していくことで、各チームの市場シェアを求め、それを各ブランドの市場浸透度とした。なお、J1には前年度および次年度にJ2から昇格したりJ2に降格したりしたチームがあったため、それらは分析対象からは除外した。当該製品カテゴリの市場浸透度は、前述の理由で除外したチームの観戦者数を引いた残りの観戦者数をJ1全体の観戦者数で除すことで求めた。

以上のように、調査3では2005年度のJ1市場を分析の対象とした。具体的には、アルビレックス新潟、浦和レッドダイヤモンズ、FC東京、横浜F・マリノス、大分トリニータ、鹿島アントラーズ、セレッソ大阪、ジュビロ磐田、ガンバ大阪、名古屋グランパスエイト、清水エスパルス、サンフレッチェ広島FC、ジェフユナイテッド市原・千葉の13チームである。大宮アルディージャ、川崎フロンターレ、ヴァンフォーレ甲府、京都サンガFC、アビスパ福岡の5つのチームは除外された。

## 4. 調査の結果

### 4-1. 調査1の結果

ここでは3つの調査の結果を示す。第1に、日本の自動車ディーラー市場を対象として、ディリクレモデルの適用可能性を検討した。まず、先述のアンケート調査によって各ブランドの市場浸透度と購買頻度の観測値を得た。次に、この観測値をもとにKearns（2009）のソフトウェアを用いてディリクレモデルの見積値を得た。さらに、観測値と見積値から、①市場浸透度のMAPE、②購買頻度のMAPE、③w（1-b）の標準偏差と④逸脱度30%以上のブランド占有率を測定した。この作業により、「日本の自動車ディーラー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説（H1）を検証した。

調査1におけるサンプル属性は、表3の通りとなった。サンプル数は11,137である。欠損データが3つあったため、回収率は99.9%となった。男女比は48:52となった。年齢は10歳

代、20歳代、30歳代、40歳代、50歳以上の比で、1：10：26：32：32となった。

表 3. 調査 1 のサンプル属性

		N	%
性別	男	5,340	48
	女	5,797	52
年齢	10歳代	125	1
	20歳代	1,062	10
	30歳代	2,849	26
	40歳代	3,513	32
	50歳以上	3,588	32
計	( )は回収率	11,137	(99.9)

アンケート調査で得られた観測値をもとに Kearns (2009) のソフトウェアを用いてディリクレモデルの見積値を算出した。続いて、購買頻度を縦軸に、市場浸透度を横軸にして、観測値と見積値を散布図としてまとめた。2012年度の日本の自動車ディーラー市場における散布図が図 1 である。◆が観測値であり、×が見積値である。

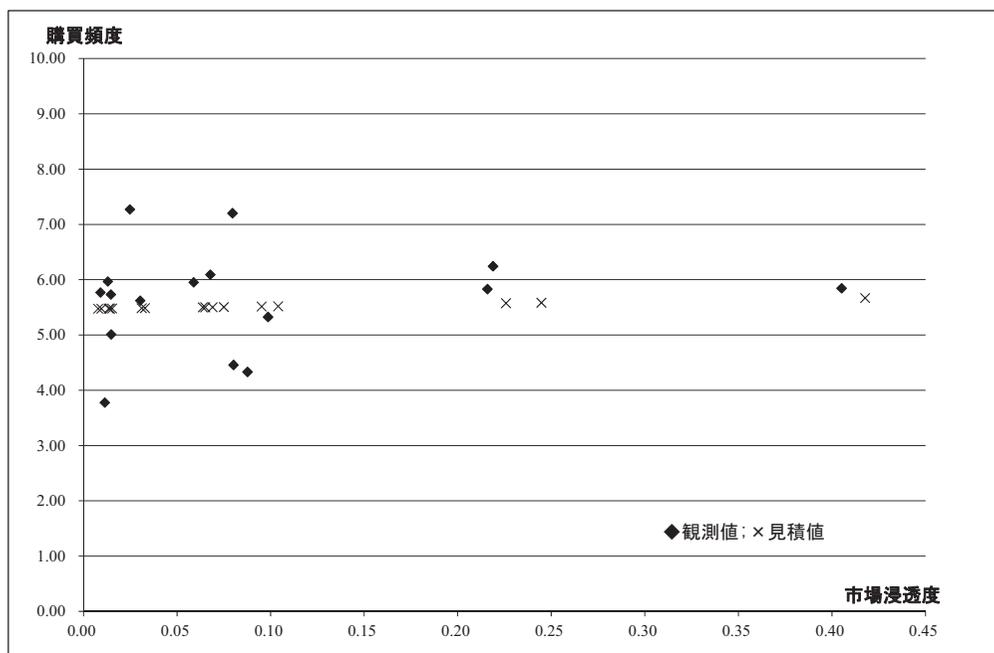


図 1. 調査 1 の散布図

以上の観測値と見積値から、それらの①市場浸透度の MAPE、②購買頻度の MAPE、③ w (1-b) の標準偏差と④逸脱度 30% 以上のブランド占有率を測定した。その結果が表 4 である。

2012年度の日本の自動車ディーラー市場の MAPE は、市場浸透度、購買頻度の順に、13.22%、12.88%であった。w (1-b) の標準偏差は 19.216 であり、逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 13% であった。

表 4. 調査 1 の結果

市場	N	MAPE		w (1-b)	
		市場浸透度	購買頻度	標準偏差	逸脱30%以上の 占有率
自動車ディーラーJAP	16	13.22%	12.88%	19.216	13%

これらの値から仮説を検証した。具体的には、次の 4 つの作業仮説である。H1-1「上記市場における市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下である」、H1-2「上記市場における購買頻度の MAPE は 21.23% 以下である」、H1-3「上記市場における w (1-b) の標準偏差は 22.335 以下である」、H1-4「上記市場における逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下である」、以上の 4 つである。

第 1 に、市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下であった。それゆえ H1-1 は支持された。第 2 に、購買頻度の MAPE は 21.23% 以下であった。それゆえ H1-2 は支持された。第 3 に、w (1-b) の標準偏差は 22.335 以下であった。それゆえ H1-3 は支持された。最後に、逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下であった。それゆえ H1-4 は支持された。以上四つの検証結果から、「日本の自動車ディーラー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説 H1 は支持された。

#### 4-2. 調査 2 の結果

第 2 に、日本のファーストフード市場を対象として、ディリクレモデルの適用可能性を検討した。まず、アンケート調査によって各ブランドの市場浸透度と購買頻度の観測値を得た。次に、この観測値をもとに Kearns (2009) のソフトウェアを用いてディリクレモデルの見積値を得た。さらに、観測値と見積値から、①市場浸透度の MAPE、②購買頻度の MAPE、③ w (1-b) の標準偏差と④逸脱度 30% 以上のブランド占有率を測定した。この作業により、「日本のファーストフード市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説 (H2) を検証した。

調査 2 におけるサンプル属性は表 5 の通りとなった。サンプル数は 97 である。男女比は 89:11 となった。学年は 2 年生、3 年生、4 年生の比で、12:41:46 であった。



以上の観測値と見積値から、それらの①市場浸透度の MAPE、②購買頻度の MAPE、③ w (1-b) の標準偏差と④逸脱度 30% 以上のブランド占有率を測定した。その結果が表 6 である。2014 年度の日本のファーストフード市場の MAPE は、市場浸透度、購買頻度の順に、15.14%、20.27% であった。w (1-b) の標準偏差は 28.403 であり、逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 18% であった。

これらの値から仮説を検証した。具体的には、次の 4 つの作業仮説である。H2-1 「上記市場における市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下である」、H2-2 「上記市場における購買頻度の MAPE は 21.23% 以下である」、H2-3 「上記市場における w (1-b) の標準偏差は 22.335 以下である」、H2-4 「上記市場における逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下である」、以上 4 つである。

表 6. 調査 2 の結果

市場	N	MAPE		w (1-b)	
		市場浸透度	購買頻度	標準偏差	逸脱30%以上の 占有率
ファーストフードJAP	11	15.14%	20.27%	28.403	18%

第 1 に、市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下であった。それゆえ H2-1 は支持された。第 2 に、購買頻度の MAPE は 21.23% 以下であった。それゆえ H2-2 は支持された。第 3 に、w (1-b) の標準偏差は 22.335 以上であった。それゆえ H2-3 は棄却された。最後に、逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下であった。それゆえ H2-4 は支持された。以上 4 つの検証結果から、「日本のファーストフード市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説 H2 は部分的に支持された。

#### 4-3. 調査 3 の結果

第 3 に、日本のプロサッカー市場を対象として、ディリクレモデルの適用可能性を検討した。まず、社団法人日本プロサッカーリーグ (2006) から各ブランドの購買頻度の観測値を得た。また、社団法人日本プロサッカーリーグ (2007) から各ブランドの市場浸透度の観測値を得た。次に、この観測値をもとに Kearns (2009) のソフトウェアを用いてディリクレモデルの見積値を得た。さらに、観測値と見積値から、①市場浸透度の MAPE、②購買頻度の MAPE、③ w (1-b) の標準偏差と④逸脱度 30% 以上のブランド占有率を測定した。この作業により、「日本のプロサッカー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説 (H3) を検証した。

調査 3 におけるサンプル属性は表 7 の通りとなった。社団法人日本プロサッカーリーグ (2006) によれば、サンプル数は二種類示されている。男女比のサンプルである 12,937 と年齢別のサンプルである 12,806 である。有効票は 13,000 とされている。男女比は 59 : 41 となっ

た。また年齢は、11歳から18歳、19歳から22歳、23歳から29歳、30歳から39歳、40歳から49歳、50歳以上の比で、7:7:16:34:22:14であった。

表7. 調査3のサンプル属性

		N	%
性別	男	7,620	59
	女	5,317	41
計	( )は回収率	12,937	(99.5)
年齢	11歳～18歳	948	7
	19歳～22歳	909	7
	23歳～29歳	2,087	16
	30歳～39歳	4,316	34
	40歳～49歳	2,792	22
	50歳以上	1,754	14
計	( )は回収率	12,806	(98.5)

資料で得られた観測値をもとに Kearns (2009) のソフトウェアを用いてディリクレモデルの見積値を算出した。続いて、購買頻度を縦軸に、市場浸透度を横軸にして、観測値と見積値を散布図としてまとめた。2015年度の日本のプロサッカー (J1) 市場における散布図が図3である。◆が観測値であり、×が見積値である。

以上の観測値と見積値から、それらの①市場浸透度の MAPE、②購買頻度の MAPE、③ w (1-b) の標準偏差と④逸脱度 30% 以上のブランド占有率を測定した。その結果が表8である。2015年度の日本のプロサッカー市場の MAPE は、市場浸透度、購買頻度の順に、18.78%、20.57%であった。w (1-b) の標準偏差は 26.092 であり、逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 23% であった。

これらの値から仮説を検証した。具体的には、次の4つの作業仮説である。H3-1「上記市場における市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下である」、H3-2「上記市場における購買頻度の MAPE は 21.23% 以下である」、H3-3「上記市場における w (1-b) の標準偏差は 22.335 以下である」、H3-4「上記市場における逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下である」、以上4つである。

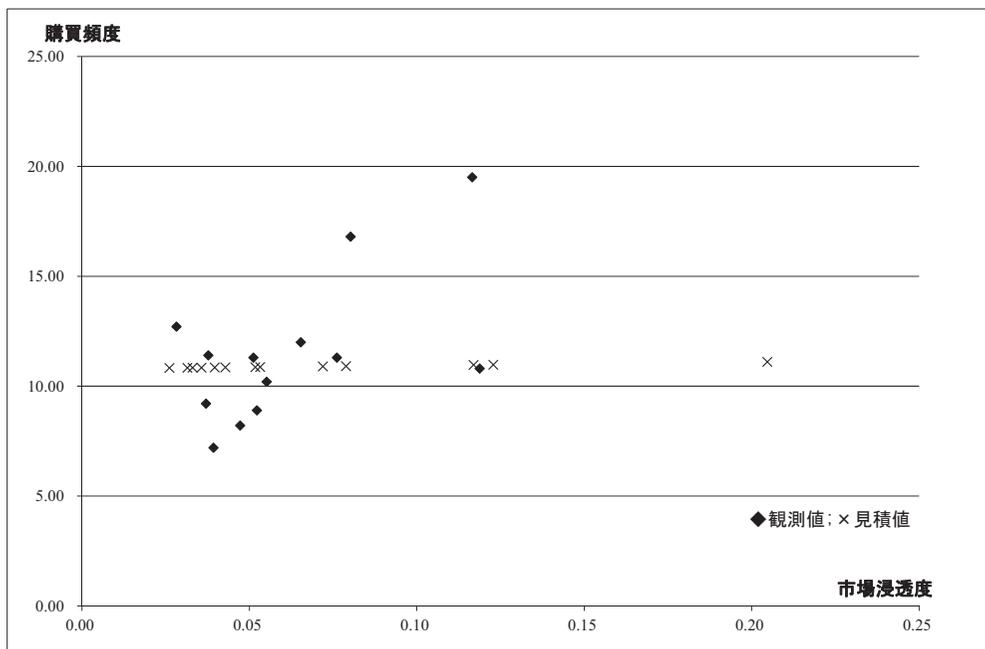


図 3. 調査 3 の散布図

表 8. 調査 3 の結果

市場	N	MAPE		w(1-b)	
		浸透度	購買頻度	標準偏差	逸脱30%以上の占有率
J1リーグ【2005】	13	18.78%	20.57%	26.092	23%

第1に、市場浸透度の MAPE は 19.17% 以下であった。それゆえ H3-1 は支持された。第2に、購買頻度の MAPE は 21.23% 以下であった。それゆえ H3-2 は支持された。第3に、w (1-b) の標準偏差は 22.335 以上であった。それゆえ H3-3 は棄却された。最後に、逸脱度 30% 以上のブランド占有率は 25% 以下であった。それゆえ H3-4 は支持された。以上4つの検証結果から、「日本のプロサッカー市場は先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できる」という仮説 H3 は部分的に支持された。

調査1、調査2および調査3の結果から、仮説 (H1、H2、H3) はおおむね支持された。つまり、銀行やクレジットカード市場とは同じであると Lovelock (1983) が示した自動車ディーラー市場のみならず、それらとは異なると示されたファーストフード市場やプロサッカー市場においてもディリクレモデルによって近似できることが明らかとなった。このことは、こうした市場でもディリクレモデルが適用可能であることを意味する。言い換えれば、サービスの性質をカスタマイズできる程度の高いクレジットカードや銀行ばかりでなく、カスタマイズしにくいサービスでもディリクレモデルが適用可能であることが明らかとなったのである。

## 5. 結論と本稿の限界

本稿の目的は、ディリクレモデルの適用可能性を検討することにあった。その問いは、日本の自動車ディーラー市場やファーストフード市場およびプロサッカー市場がディリクレモデルで近似できるかどうかであった。ここでは、これら三つの市場でも先行研究と同程度にディリクレモデルで近似できることが明らかにされた。このことは、サービスの性質をカスタマイズできる程度の高いクレジットカードや銀行ばかりでなく、カスタマイズしにくいサービスでもディリクレモデルが適用可能であることを意味している。これが本稿の結論である。

しかし、本稿にももちろん限界はある。第1に、仮説 H2 と仮説 H3 は部分的な支持にとどまった。それらは作業仮説 H2-3 と H3-3 が棄却されたためである。調査2では、ファーストフードのレストランに来店する顧客層は大学生が多いと推測し、対象を大学生に限定した。調査1と同様に、対象をより広くとれば、結果は異なるかもしれない。一方、調査3では、一次データを用いずに、すでに公開されている二次データを用いた。このデータは応援チームに焦点を絞り、その観戦頻度を尋ねることで収集されているため、同じ人が別のチームの試合観戦を行ったデータは含まれていない。調査1や調査2と同様に、アンケートによって一次データを収集すれば、ディリクレモデルによってより近似された結果が現れるかもしれない。というのも、Sharp et al. (2002) によれば、同じ人が複数のブランドを購入できるような場合には、ディリクレモデルがより近似すると指摘されているからである。それゆえ、一次データを収集し、本稿の結果と大きな相異がないことを確認する必要がある。このことは、社団法人日本プロサッカーリーグが公開している資料の有益性を問う上でも重要であろう。

第2に、本稿ではディリクレモデルの適用可能性を検討してきたが、その限界が示されていないために、今のところは、カスタマイズしにくいサービスでもディリクレモデルが適用可能であるとしか述べることができない。Lovelock (1983) は、本稿で取り上げた分類以外の軸でもサービスを分類しており、そうした視点から、ディリクレモデルの限界を体系的に探ることが必要となるであろう。これらについては稿を改めて論じたい。

## 参考文献

- 社団法人日本プロサッカーリーグ (2006) 『2006J リーグスタジアム観戦者調査報告書』。
- 社団法人日本プロサッカーリーグ (2007) 『J リーグ公式記録集 2007』。
- 涌田龍治 (2015a) 「ディリクレモデルの外的妥当性：日本のクレジットカードの事例」『京都学園大学経営学部論集』 24 (2), 27-49.
- (2015b) 「クレジットカードにおける購買頻度と Double Jeopardy：サービス業における継続取引と収益性に関する研究」『商品研究』 60 (1/2), 17-32.
- (2015c) 「日本のオーケストラの鑑賞頻度に関する研究：ディリクレモデルの適用」『文化経済学』 12 (2), 11-21.
- Barwise, T., and Ehrenberg, A. (1987), “The Liking and Viewing of Regular TV Series,” *Journal of Consumer Research*, 14 (1), 63-70.

- Dawes, J. (2009), "Brand Loyalty in the UK Sportswear Market," *International Journal of Market Research*, 51 (4), 449-463.
- Ehrenberg, A. (1988), *Repeat-Buying: Theory and Applications*, 2<sup>nd</sup> ed, Oxford University Press.
- , Goodhardt, G. and Barwise, P. (1990), "Double Jeopardy Revisited," *Journal of Marketing*, 54, 82-91.
- , and Goodhardt, G. (2002), "Double Jeopardy Revisited, Again," *Marketing Research*, 14 (1), 40-42.
- , Uncles, M. and Goodhardt, G. (2004), "Understanding Brand Performance Measures: Using Dirichlet Benchmarks," *Journal of Business Research*, 57 (12), 1307-1325.
- Goodhardt, G. J., Ehrenberg, A. S., and Chatfield, C. (1984), "The Dirichlet: a Comprehensive Model of Buying Behaviour," *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 621-655.
- Johnson, N., Kotz, S. and Balakrishnan, N. (1997), *Discrete Multivariate Distributions*, John Wiley & Sons, Inc.
- , Kotz, S. and Kemp, A. (1993), *Univariate Discrete Distributions 2<sup>nd</sup> ed.*, John Wiley & Sons, Inc.
- Kearns, Z. (2009), "DIRICHLET VB.xls," *Marketing Bulletin* (Massey University), 20, Technical Note 2.
- Keng, A., Uncles, M., Ehrenberg, A. and Barnard, N. (1998), "Competitive Brand-Choice and Store-Choice among Japanese Consumers," *Journal of Product & Brand Management*, 7 (6), 481-494.
- Lovelock, C. (1983), "Classifying Services to Gain Strategic Marketing Insights," *Journal of Marketing*, 47, 9-20.
- McPhee, W. (1963), *Formal Theories of Mass Behavior*, The Free Press.
- Sharp, B., Wright, M. and Goodhardt, G., (2002), "Purchase Loyalty is Polarised into either Repertoire or Subscription Patterns," *Australasian Marketing Journal*, 10 (3), 7-20.
- Uncles, M., Ehrenberg, A. and Hammond, K. (1995), "Patterns of Buyer Behavior: Regularities, Models and Extensions," *Marketing Science*, 14 (3), G71-G78.
- Yang, Z., Bi Z. and Zhou, N. (2007), "The Double Jeopardy Phenomenon and the Mediating Effect of Brand Penetration between Advertising and Brand Loyalty," *Journal of Advertising Research*, 45 (2), 211-221.
- Rungie, C. and Goodhardt, G. (2004), "Calculation of Theoretical Brand Performance Measures from the Parameters of the Dirichlet Model," *Marketing Bulletin*, 15, Technical Note 2, 1-19.
- Wakuta, R. (2014), "Profitability and Double Jeopardy in Bank Issued Credit Cards: An Analysis on Data of Prior Research," *The Kyotogakuen University Review Faculty of Business Administration*, 24 (1), 41-57.

Wright, M., Sharp, A. and Sharp, B. (2002), "Market Statistics for the Dirichlet model: Using the Juster Scale to Replace Panel Data," *International Journal of Research in Marketing*, 19 (1), 81-90.

