

消費者行動と銘柄転移モデルに関する研究

Study of Consumer
Behavior and Brand
Switching Models

寺本 和幸

Kazuyuki TERAMOTO

Abstract Numerous studies have been conducted concerning the Markov chain brand switching model and its role in marketing. However, this model in its pure form has had limited success in application. As a result, various modifications and alternative probability-based models have been proposed. This paper is a comparative study of these models.

1. はじめに

銘柄転移モデルは商品にいくつかのブランドがあった場合、每期必ず1個どれかのブランド商品を購入する消費者の行動をマルコフ連鎖モデル化し、将来における各ブランドの市場占有率を推定してきた。もっとも単純なモデルは1次の定常なマルコフ型銘柄転移モデルでは限界があるため、種種の改良が加えられてきた。そこで現在は、推移確率の定常性をはずし、推移確率に消費者のブランドに対する学習効果と企業のマーケティング変数を導入して、より現実に近づけたマルコフ型モデルを構築するとか、推移確率の推定にベイジアンを考えを導入して、定常な推移確率の枠を破ったモデルの開発がなされている。本研究では、消費者行動のマルコフ・モデルに関する文献の調査と比較検討を行った。

2. 本論

2-1 単純なマルコフ連鎖モデル

マーケティング戦略の最大の目標の1つはロイヤ

ルな顧客を獲得することである。たとえばロイヤルな顧客の割合を推定したり、あるブランドの顧客のうちどのくらいの消費者が他のブランドからどのくらいの顧客がブランドへ転移してくるかを確率的方法で分析しようと試みられた。そこで、消費者の購買行動が1次マルコフ過程であるという仮定のもとに多くの研究がなされてきた。以下2つのモデルについて考察してみる。

2-2 洗剤の例

粉石鹼と合成洗剤の間における転移モデルについて、Styan and Smith [1] の報告がある。状態として

- (1) 合成洗剤のみを買った家庭
- (2) 粉石鹼のみを買った家庭
- (3) 合成洗剤と粉石鹼の両方を買った家庭
- (4) 洗剤を買わなかった家庭

の4つを挙げ、100家庭の26週間のデータから次の25個の転移行列を作り、各週ごとの転移割合の移行列を求めた。

表1 転移行列

$F_1 = \begin{bmatrix} 12, 2, 1, 7 \\ 1, 35, 1, 7 \\ 2, 2, 6, 0 \\ 4, 5, 0, 16 \end{bmatrix}$	$F_2 = \begin{bmatrix} 11, 3, 1, 3 \\ 2, 28, 3, 11 \\ 0, 0, 7, 1 \\ 5, 7, 0, 18 \end{bmatrix}$	$F_3 = \begin{bmatrix} 13, 2, 0, 3 \\ 3, 27, 4, 5 \\ 3, 2, 6, 0 \\ 44, 13, 0, 16 \end{bmatrix}$
$F_4 = \begin{bmatrix} 15, 2, 2, 3 \\ 2, 28, 3, 11 \\ 2, 2, 6, 0 \\ 5, 7, 0, 12 \end{bmatrix}$	$F_5 = \begin{bmatrix} 14, 2, 1, 7 \\ 3, 25, 3, 8 \\ 1, 3, 5, 2 \\ 7, 5, 0, 14 \end{bmatrix}$	$F_6 = \begin{bmatrix} 16, 2, 1, 6 \\ 1, 23, 4, 7 \\ 2, 3, 3, 1 \\ 9, 9, 1, 12 \end{bmatrix}$
$F_7 = \begin{bmatrix} 18, 3, 1, 6 \\ 2, 26, 5, 4 \\ 3, 3, 2, 1 \\ 5, 7, 1, 13 \end{bmatrix}$	$F_8 = \begin{bmatrix} 16, 2, 2, 8 \\ 2, 28, 2, 7 \\ 0, 4, 4, 1 \\ 2, 7, 1, 14 \end{bmatrix}$	$F_9 = \begin{bmatrix} 13, 1, 0, 6 \\ 2, 29, 1, 9 \\ 0, 3, 3, 3 \\ 4, 1, 1, 24 \end{bmatrix}$
$F_{10} = \begin{bmatrix} 11, 3, 0, 5 \\ 1, 27, 0, 6 \\ 1, 1, 2, 1 \\ 10, 9, 0, 23 \end{bmatrix}$	$F_{11} = \begin{bmatrix} 14, 0, 1, 8 \\ 1, 28, 2, 9 \\ 0, 0, 2, 0 \\ 6, 9, 0, 20 \end{bmatrix}$	$F_{12} = \begin{bmatrix} 16, 3, 0, 2 \\ 1, 29, 0, 7 \\ 1, 2, 2, 0 \\ 5, 6, 3, 23 \end{bmatrix}$
$F_{13} = \begin{bmatrix} 14, 1, 0, 8 \\ 1, 31, 2, 6 \\ 1, 2, 0, 2 \\ 0, 11, 1, 20 \end{bmatrix}$	$F_{14} = \begin{bmatrix} 15, 0, 0, 1 \\ 2, 30, 2, 11 \\ 1, 0, 2, 0 \\ 6, 11, 1, 18 \end{bmatrix}$	$F_{15} = \begin{bmatrix} 16, 3, 1, 4 \\ 1, 29, 1, 10 \\ 0, 0, 2, 3 \\ 2, 7, 0, 21 \end{bmatrix}$
$F_{16} = \begin{bmatrix} 14, 1, 0, 4 \\ 1, 32, 0, 6 \\ 0, 0, 4, 0 \\ 3, 11, 2, 22 \end{bmatrix}$	$F_{17} = \begin{bmatrix} 14, 2, 0, 2 \\ 1, 35, 1, 7 \\ 0, 2, 4, 0 \\ 6, 11, 1, 14 \end{bmatrix}$	$F_{18} = \begin{bmatrix} 17, 2, 0, 2 \\ 1, 36, 1, 12 \\ 0, 1, 3, 2 \\ 4, 9, 0, 10 \end{bmatrix}$
$F_{19} = \begin{bmatrix} 15, 2, 0, 5 \\ 0, 37, 1, 10 \\ 1, 2, 1, 0 \\ 1, 8, 2, 15 \end{bmatrix}$	$F_{20} = \begin{bmatrix} 15, 0, 1, 1 \\ 1, 38, 2, 8 \\ 1, 0, 3, 0 \\ 5, 7, 1, 17 \end{bmatrix}$	$F_{21} = \begin{bmatrix} 13, 3, 0, 6 \\ 1, 31, 3, 10 \\ 0, 3, 2, 2 \\ 2, 6, 0, 18 \end{bmatrix}$
$F_{22} = \begin{bmatrix} 12, 1, 0, 3 \\ 1, 29, 4, 9 \\ 1, 1, 3, 0 \\ 3, 10, 0, 23 \end{bmatrix}$	$F_{23} = \begin{bmatrix} 12, 0, 0, 5 \\ 1, 28, 0, 12 \\ 1, 3, 3, 0 \\ 6, 10, 1, 18 \end{bmatrix}$	$F_{24} = \begin{bmatrix} 13, 2, 0, 5 \\ 4, 26, 0, 11 \\ 0, 0, 4, 0 \\ 5, 9, 1, 20 \end{bmatrix}$
	$F_{25} = \begin{bmatrix} 14, 3, 0, 5 \\ 3, 28, 1, 5 \\ 0, 0, 4, 1 \\ 5, 6, 0, 25 \end{bmatrix}$	

以下の転移度数行列を加えた全体の転移度数行列から、平均の転移割合行列を求めると

$$P = \begin{pmatrix} (1) & (2) & (3) & (4) \\ (1) & \begin{bmatrix} .6724 & .0857 & .0229 & .2190 \\ .0367 & .7179 & .0444 & .2010 \\ .1235 & .2407 & .5123 & .1235 \\ .1465 & .2584 & .0219 & .5732 \end{bmatrix} \\ (2) & \\ (3) & \\ (4) & \end{pmatrix}$$

となる。StyanとSmithは消費者購買行動のモデルとして、この行列を推移確立行列とするマルコフ連鎖を利用することを提案している。このマルコフ連鎖の定常分布を求めると

$$\alpha = (.2114 \ .4085 \ .0614 \ .3187)$$

となるが、しかし各週のシェアベクトルはこれとほとんど同じである。このことは、洗剤使用の購買行動はすでに平均状態に達しているものと考えられる。

2-3 タバコの例

Theil and Rey [2] は1925年から1943年までのア

メリカにおけるタバコの銘柄転移について分布を行った。3つの銘柄, Camel, Lucky Strike, Chesterfieldのマーケット・シェアを調べた。

表2 3銘柄間の市場占有率

	Camel	Lucky Strike	Chesterfield
1925	.5056	.2028	.2916
26	.4879	.1899	.3222
27	.4504	.2236	.3260
28	.4068	.3039	.2893
29	.3637	.3616	.2747
1930	.3365	.4118	.2517
31	.3311	.4425	.2264
32	.2936	.4498	.2566
33	.2794	.4008	.3198
34	.3418	.3301	.3281
1935	.3867	.3013	.3120
36	.4074	.2906	.3020
37	.4084	.2949	.2967
38	.3842	.3195	.2963
39	.3746	.3358	.2896
1940	.3708	.3500	.2792
41	.3579	.3653	.2768
42	.3527	.3851	.2622
43	.3276	.3875	.2849

これからマルコフ連鎖の推移確率行列を求めた。この問題は市場占有率だけしか与えられていないので、ある銘柄からそれ自身も含めた他の銘柄へ推移する確率は、次の式を用いて

$$P_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i} \quad (i, j=0, 1, \dots, N)$$

P_{ij} : 推移確率 P_{ij} の最尤推定量

n_{ij} : 2状態マルコフ連鎖を考えた場合 n ステップを観測したときの状態 i から状態 j への推移

て直ちに求めることはできない。そこで、推移確率 P_{ij} ($i, j = C, L S, C F$) を変数とする 2 次計画問題を解くことによって、推移確率の推定値

$$P = \begin{matrix} & \begin{matrix} \nearrow \\ \text{Camel} & \text{Lucky Strike} & \text{Chesterfield} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{Camel} \\ \text{Lucky Strike} \\ \text{Chesterfield} \end{matrix} & \begin{bmatrix} .6686 & .1423 & .1891 \\ 0 & .8683 & .1317 \\ .4019 & 0 & .5981 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

をえる [3]。この推移確率行列から、Camelの愛好者の約 14% は Lucky Strike へ、約 19% Chesterfield へ推移していることがわかる。Lucky Strike の愛好者の約 13% は Cesterfield へ推移している。また、Chesterfield の愛好者の約 40% が Camel へ推移していることがわかる。

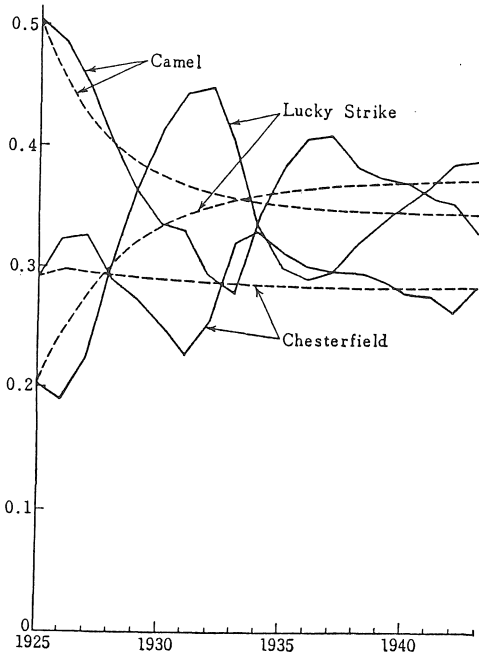


図1 タバコの銘柄の市場占有率

この銘柄転移割合行列を推移確率行列とみなし、1925年のマーケット・シェアを初期確率とすマルコフ連鎖を考えてグラフを描いたのが図1である。実線が実際のマーケット・シェアを示し、点線がマルコフ・モデルによる推定値を示している。このグラフによると大きな傾向としてみることはできるものの、実際のマーケット・シェアの変化を説明することは少し困難である。さらに改良が必要になってくる。

図2は昭和56年(0期)から平成13年(10

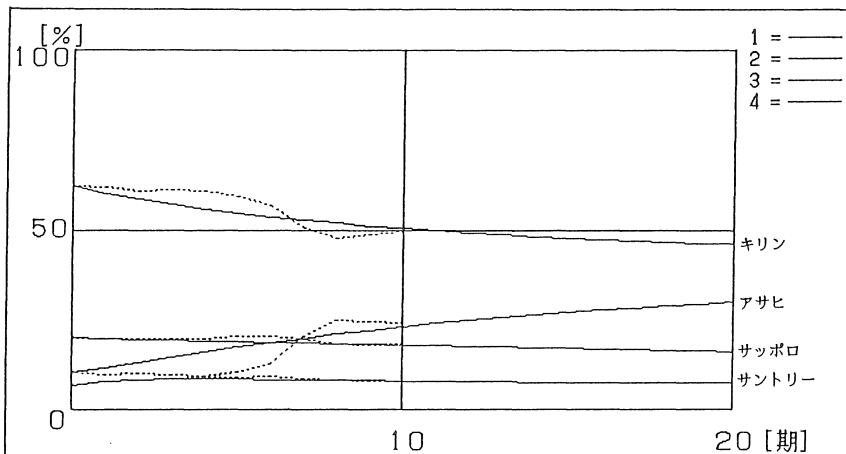
期)までのわが国におけるビールの銘柄転移について分析を行いグラフに描いた例である[4]。

2-4 単純マルコフ・モデルの問題点

単純なモデルによるブランド転移モデルの問題点が Ehrenberg [5] によって指摘された。以下その問題点を要約すると次のようになる。

- a. 通常、消費者は毎期かならず1個その商品を買うとはかぎらないし、複数個買うこともあろうし、1つも買わないことのあるであろう。また複数買ったときには必ずしも同一ブランドの商品だけを買うとはかぎらない。複数のブランドの商品を買うこともありうる。このような場合、マルコフ・モデルは消費者の実際の行動となじまないし、またデータからの銘柄転移割合(推移確率)を推定するときにも、きわめて不自然なデータ処理を必要とする。
- b. 銘柄転移割合が定常的であるという仮定は、理論的にも、今までにデータから知られている事実からも受け入れ難い。いままでに報告されているデータについて調べてみても、定常性が成りたっていると思われるケースもほとんどない。唯一の例外は洗剤の例の Styan and Smith のケースであるが、これは、すでにマーケットが平衡状態に落ち着いてしまった場合であり、このようなケースでマルコフ銘柄転移モデルを適用して定常確率を求めてみても、何も得るところはない。
- c. マルコフ銘柄転移モデルから導かれる唯一の結

図2 ビールの銘柄の市場占有率



果は平衡状態へかなり速く収束することであるが、実際のマーケットでは平衡状態はめったに存在しない。定常的な推移確率をもつマルコフ・モデルが役に立つというならば、まず、平衡状態になっているような例を示すことが必要である。この他に、単純マルコフモデルの問題点について、森村、高橋は指摘を加えている。〔6〕。

(1) . マルコフ銘柄転移モデルは、消費者がどのブランドの商品を買うかは、1期前にどのブランドを買ったかだけに依存して決まることを仮定している。しかし、これが成り立たないことも多いであろう。あるブランドの商品を4期連続して買った者の次の期もそのブランドを選ぶ割合は、ある期にそのブランドを買った者全体の中で次の期にもそのブランドを選ぶ者の割合よりも多い、という報告もある。逆に、マルコフ性はなり立つという報告やブランド選択は每期独立である。つまりどのブランドの商品を買うかは前回どのブランドを買ったかには依存しない、という報告もある。このように、マルコフ性が成りつかどうかは、その場合場合で慎重に検討しなければならない。

(2) . マルコフ・モデルは、本来、個々の消費者の購買行動についてのモデルであり、個人のブランド選択確率をそのままマーケット・シェアとみなす所には飛躍がある。消費者の数が非常に多ければこのようにみなしてもよいが、消費者の数が少ないときは、消費者間の関係(たとえば購買に対する独立性など)を導入して、マーケット・シェア(これ自身が確率変数になる)の分布がどうなるかを検討しなければならない。

(3) . このモデルではどの消費者も同じ推移確率行列を持つと仮定しているが、そうでないことも考えられる。たとえば自動車を買替える場合、特定の車種に固執しがちな人と、車種を変えて楽しむタイプの人がいる。このような場合、マルコフ・モデルとして一括して処理してしまってもよいだろうか。

(4) このモデルの弱点の1つに、消費者がブランドを選択するときに影響を及ぼす各種の要因がモデルの中に取り入れられていないことがある。マーケット戦略を考える上で、価格や品質の違い、広告や売上の効果などがどのような形で消費者のブランド選択に影響しているのかを明確にすることが必要であるが、単純なマルコフ・モデルでは逆にそれらの影

響を曖昧にしまう恐れがある。

以上のように、単純マルコフ・モデルの場合は銘柄転移に適用すると、いろいろな問題点があることが判明してきた。その後、問題点を指摘されるたびに改良モデルが提案されてきた。

2-5 改良モデル

単純なマルコフ・モデルでは問題点がいろいろと指摘され、その後改良されたモデルが提案された。代表的なものとして、学習効果をモデルに取り入れたKuehnの研究や、価格、広告効果の要因を取り入れたLipsteinの研究、マルコフ銘柄転移モデルに学習効果と企業のマーケティング努力をいれたKuehnのモデルが提案されている。

2-6 線形学習モデル

過去のブランド選択の学習効果を表現するのにKuehn〔7〕は、次のような線形学習モデルを提案した。図3において、X軸はT期におけるブランドjの購買確率、y軸はt+1期におけるブランドjの購買確率を示している。購買線と拒否線はブランドjが購入されたか否かに応じてブランドjの購買確率がt期からt+1へどのように修正されるかを示すものである。

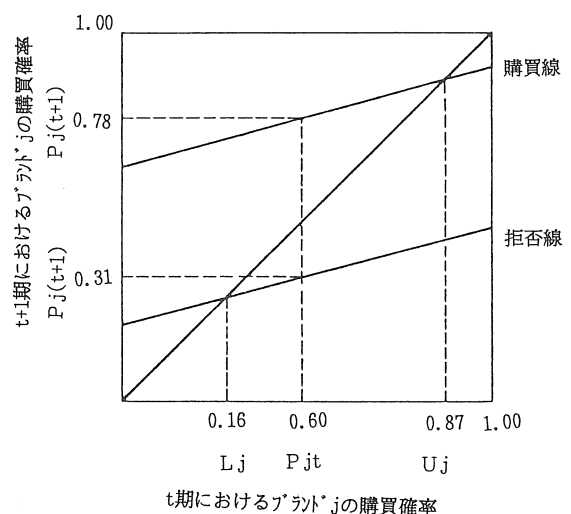


図3 線形学習モデル

たとえば、ある主婦がt期にブランドjを購入する確率が0.60であり、実際に彼女がブランドjを購入し

たりすると、 $t+1$ 期に再びブランド j を購入する新しい確率は購買線より0.78となる。つまりブランドAを購入した結果、彼女の反応性向は0.60から0.78へ増加したことになる。もし彼女がブランドAを購入しなかった場合は $t+1$ 期にブランドAを購入する確率は拒否線より、0.60から0.31へ落下する。このようにしてブランド j の購買確率はブランド j が購入されたかどうかに応じて増減し、その増減の程度は t 期におけるブランド j の購買確率に依存する。もし、ブランドが3回連続して購入されるなら購買確率は0.60から0.78, 0.83へと増加する。もし主婦が長期にわたってブランド j のみ購入し続けるなら、ブランドに購買確率は購買線と45度線の交点によって与えられる上限0.87に接近するであろう。

たとえその主婦がいかに長期間ブランド j を購入し続けるにしても、他のブランドを購入する確率がわずかながらも残されているから、この上限は不完全学習点を表している。

他方、主婦が長期間、ブランド j を拒否する場合、ブランド j の購買確率は低下し続けるか決してゼロにならず、拒否線と45度線によって与えられる下限0.16において停止する。この現象は不完全消法と呼ばれる。ブランド学習率あるいはブランド消法率、及び上限と下限は2線の勾配、接点、曲率によって定まる。

この学習モデルについて問題点を吉田・村田・井関 [8] は次のように説明している。

第1はブランド購買確率ベクトルではなく、ブランド j の購買確率で示されている点である。したがってブランド j の購買確率が増加すれば、他のブランドB, Cの購買確率総数は増加分だけ減少しなければならないが、その減少分をいかに配分すべきかが不明である。第2に特定ブランドの購買は常にその反復購買確率を増加させると仮定されているが、この仮定が成り立つのはコーヒーやジュースのごとく品質の標準化が高く、そこに作用する心理的プロセスは習慣形成と習慣消法のみの場合だけである。かなり品質差が、同一ブランドにおいても存在する製品については、反復購買確率を増加させるのは、ブランドの選択ではなくて、消費者による満足もしくは不満足の度合いである。第3にただ単に過去のブランド選択のみによって修正されたブランド購買確率を用い、マーケティング・ミックスのバリエーションがブランド選択に及ぼす効果を無視している。この点は2線

の購買と接点をブランド・マーケティングの相対的努力の関数とすることによって修正しうるかもしれない。しかしマーケティング変数をブランド選択プロセスに明示的に組み込む方法を検討しなければならない。としている。

2-7 価格、広告の効果をいれたモデル

銘柄転移モデルの有効なモデルとして、Lipsteinの報告 [9] を上げることができる。この論文には2つのアイデアが提案されている。1つは、商品の手に入りやすさとブランドの価格によって影響をうけるモデルである。

q_i をブランド i を好む人の割合とし、ブランド i を実際に購入する人の割合は

$$A_i = q_i d_i (r_i + e_i)$$

で与えられるものとする。ここで d_i はブランド i の手に入りやすさを表し、ブランド i を販売している店の割合とか、店の棚に目立つようにおいてあるかどうかによって決まってくる。 r_i は他のブランドに対するブランド i の相対的価格による影響をあたわしており、価格差によってブランド i を好む人の何倍が実際にブランド i を選択するようになるかを示す指標である。 e_i は誤差項である。

時点 t における好みのシェア・ベクトルを $\pi(t) = (q_i(t))$ 、実際のマーケット・シェア・ベクトルを $\alpha(t) = (a_i(t))$ とし、 $d_i(r_i + e_i)$ を対角要素とする対角行列を A とすれば、

$$\alpha(t) = \pi(t) A \quad (1)$$

と表される。各消費者の好みが多マルコフ的に変化するものとすれば、推移確率行列を

$$P = (P_{ij}) \text{ として}$$

$$\pi(t) = \pi(t-1) P = \pi(0) P^t \quad (2)$$

より $\alpha(t) = \pi(0) P^t A \quad (3)$ となる。

このモデルでは、個人の好みが多マルコフ的に変化する、次回にどのブランドを購入したかに依存すると仮定すると(2)式は

$$\pi(t) = \alpha(t-1) P$$

となるので、個人の購買ブランドが PA という推移確率行列をもつマルコフ連鎖として推移すつというモデルになる。

もう1つのアイデアとして、広告効果を考慮した

マルコフ・モデルを提案した。すなわち、 n 期の広告の効果を表す要素をもつ行列 A_n を定義し、広告する前の消費者態度を表す要素をもつ行列 R_n を定義した。

$$R_{n+1} = R_n A_n \quad (n=0, 1, 2, \dots)$$

ここで、 A_n の各要素は広告費用と利益の回帰分析によって得られる。従って、 $(b_0^{(n)}, b_1^{(n)}, \dots, b_n^{(n)})$ は n 期の $(n+1)$ 銘柄広告費用を表す行ベクトルとし、 $\beta_{ijr}^{(n)}$ ($r=0, 2, \dots, N$)は対応する回帰分析とすれば、行列 A_n の要素 $a_{ij}^{(n)}$ は適当に正規化することによって、

$$a_{ij}^{(n)} = \sum_{r=0}^N \beta_{ijr}^{(n)} b_r^{(n)}$$

となる。従って、 n ステップ推移行列は

$$R_0 R_1 R_2 \dots R_n = R_0 (R_0 A_0) (R_1 A_1) (R_2 A_2) \dots (R_{n-1} A_{n-1}) \\ = R_0 (R_0 A_0) (R_0 A_0 A_1) \dots (R_0 A_0 A_1 \dots A_{n-1})$$

となる。逆行列 R_n^{-1} が存在すれば、 A_n を求める間接的な方法は、

$$A_n = R_n^{-1} R_{n+1}$$

となり、 n 期の広告の効果を表す要素の持つ行列を求めることができる。これについて[10]は、わかりやすく解説している。

その他に、Lipstein [11] は毎期の推移確率行列を推定し、その違いから新しい製品が市場に導入されたテスト・マーケットの平衡状態への移行の具合を観測する方法を示している。テスト・マーケットで調査を行うときの調査期間を見定めるのに C_t の最大固有値を用いる。この他に1より大きい場合は推移確率行列が大きく変わっている、マーケットに大きな構造変化が起きていると考えられる。逆に C_t の値が1に近くなれば、マーケットは平生に戻ったことを示しており、調査を打ち切ればよいことを示している。

2-8 変数マルコフ・モデル

マルコフ銘柄転移モデルに学習効果と企業のマーケティング変数を導入した、モデルがKuehn [12]によって提案されている。

銘柄転移確率行列を上のごときマトリクスの形に示される。この場合 r_j は消費者がブランド j を反復購入する未修正確率を示し、基本的には使用した後

$$A_{t+1} \quad B_{t+1} \quad C_{t+1}$$

$$A_t \begin{bmatrix} \gamma_A + (1-\gamma_A)a_A & (1-\gamma_A)a_B & (1-\gamma_A)a_C \\ (1-\gamma_B)a_A & \gamma_B + (1-\gamma_B)a_B & (1-\gamma_B)a_C \\ (1-\gamma_C)a_A & (1-\gamma_C)a_B & \gamma_C + (1-\gamma_C)a_C \end{bmatrix}$$

に消費者がブランド j に対して抱く選好の度合いを表している。 a_j はブランド j の相対的なマーケティング吸収力を示す。

したがって、消費者がブランド B から A へ転移する確率はブランド B に執着しない度合いに、ブランド A の相対的なマーケティング吸収力を乗じたものすなわち $(1-r_B)a_A$ によって与えられる。同時に、消費者がブランド B を反復購入する確率は {ブランド B へのロイヤルティの度合い (r_B)} + { B へのノン・ロイヤルティがブランド B の相対的なマーケティング吸収力によって変化する度合い} すなわち $r_B + (1-r_B)a_B$ によって与えられる。

ただし r_j = 未修正反復購入確率 ($0 \leq r_j \leq 1$)

a_j = ブランド j の相対的なマーケティング吸収力 ($\sum a_j = 1$)

ここにおいて、個人としての消費者行動を公式化するためにはパラメーター $a_A, a_B, a_C, Y_A, Y_B, Y_C$ が必要となる。ここで a_j は競争的マーケティング政策の差別的吸収力を表し、いくつかの競争次元における吸収力の平均値であるが、例えば、 $a_A = 0.5, a_B = 0.3, a_C = 0.2$ であれば、平均的消费者にとってもっと訴求力に富んだブランドは A であることになる。しかし競争企業がそのマーケティング戦略を週ごとに変化させるならば、そのブランドの相対的な吸収力は毎週変化することになる。

他方、このモデルを個人の消費者行動に適用する場合には、 r_j は最終ブランド選択の学習効果の結果、期ごとに变化するもとして扱うことができる。とりわけ習慣によるブランド j の反復購入確率はもし j が最終購入ブランドであるなら、増加するか減少するべきものである。このようにしてマルコフ・モデルを修正することによって、ブランドに対する学習効果を企業にマーケティング変数の効果を組み込むことができる。このアプローチは消費者行動に関する仮説をマーケティング上に測定技法を活発するためフレームワークとして有効なものである。しかもこのモデルは学習現象とブランド間競争の側面を単純化するメリットをもっているということで、高く評価することができる。

2-9 Colombo/Morrison モデル

この論文 [13] は、マーケティング戦略に対してマルコフ型のブランド選択もでるを適用し、競合ブランドのシェア変遷を明らかにしたものである。

表3 マーケットシェアの変化

Year	Market Share			
	General Motors	Ford	Other	Chrysler
1960	43	27	16	14
1961	44	30	14	12
1962	51	27	12	10
1963	51	25	12	12
1985*	40	21	27	12

表3は1960年から1963年までのGM、フォード、その他、クライスラーにおけるマーケットシェアの変化を現したものである。表4は各年の乗用車のスイ

表4 乗用車のスイッチング行列

Year	Previous Car	New Car			
		G	F	O	C
1960	G	0.68	0.14	0.12	0.06
	F	0.21	0.60	0.12	0.07
	O	0.15	0.18	0.62	0.05
	C	0.20	0.17	0.16	0.46
1961	G	0.70	0.15	0.10	0.05
	F	0.23	0.64	0.10	0.05
	O	0.26	0.18	0.49	0.07
	C	0.28	0.17	0.14	0.42
1962	G	0.77	0.13	0.07	0.03
	F	0.27	0.62	0.08	0.03
	O	0.28	0.18	0.49	0.05
	C	0.32	0.18	0.11	0.39
1963	G	0.78	0.11	0.06	0.05
	F	0.29	0.59	0.06	0.06
	O	0.28	0.14	0.48	0.10
	C	0.32	0.11	0.09	0.48

ッチング行列を現したものである。1960年のマトリクス第1行は、GM車を下取りに出したすべての人のうち、68名の方がGMを14%の人がフォードを12名の方がその他の車に残り6名の方がクライスラーの車を新たに購入したことを現している。1963年にはGMが他社を大きく引きはなし、シェア拡大を計っていることが読み取れる。表5は1960年から1963年までの各乗用車のロイヤル・ユーザとスイッチャーの割合を現したものである。この表は各メーカーに対してロイヤルティのない消費者(p s)のメーカー別の割合であり、下の表は、同一メーカーの車にロイ表

表5 乗用車のロイヤルユーザとスイッチャーの割合

Year	Potential Switchers			
	G	F	O	C
1960	35	30	24	12
1961	43	28	20	10
1962	49	29	15	7
1963	53	23	13	11

Year	Hard-Core Loyals			
	G	F	O	C
1960	50	44	50	38
1961	48	49	37	35
1962	56	46	40	34
1963	54	47	41	42

ヤルな消費者(HCL)の割合である。この表から各年代別に比較すると、GMとフォードはpsセグメントで大きな差があり、HCLセグメントでは大きな差がないことが分かる。この違いから、フォードはロイヤルティのない消費者をターゲットにブランド吸引にマーケティング戦略を展開するべきであったことが解釈できる。

これに関連する最近の展開として消費者行動モデルとブランド戦略 [12] でC/M論文や市場構造の分析に関する研究を詳細に紹介している。

3. まとめ

消費者行動のマルコフ・モデルを中心に文献を比較検討してきた。

もっとも単純な消費者行動のマルコフ・モデルとして、2つの例について考察した。洗剤の例では、マルコフ連鎖の定常分布と各週のシェアベクトルはほとんど同じであり、すでに消費者の購買行動は平均状態に達しているものと考えられている。このような場合、定常確率を求めても何も得るところはない。

タバコの例では、定常はマルコフ連鎖に従うとして推移確率を求めたが、長期にわたって定常な推移確率に従うと仮定するのは疑わしい。このモデルは3状態のマルコフ連鎖があるので、数ステップ後にはほぼ極限確率に従うことになり、定常性の仮説は明きらかに破棄されてしまう。

そこで改良型のモデルとして提案された、5つのモデルについて考察した。第1に線形学習モデルの場合は、ブランドを購入するたびにブランドの転

移確率は増加し、購買しないと減少する。このブランドを購買しつづければブランド転移確率は1に近づき、ずっと購買しなければ0に近づく。そこでブランド転移する確率もしない確率も区間 $[0, 1]$ を状態空間とするマルコフ過程になっていることは明らかである。

第2のモデルは価格と広告の効果を入れたモデルである。ここで、ブランドに対する好みがそのままブランドの選択につながるのではなく、そのブランドの価格や手に入りやすさによって影響をうけるモデルである。そこで、ブランドを実際に購買する人の割合は、ブランドを好む人の割合とブランドの手に入りやすさとブランドに対する相対的価格によって影響をうけるモデルとした。そして、個人の購買ブランドが推移確率行列をもつ、マルコフ連鎖として推移するモデルをつくった。広告効果を考慮したマルコフ・モデルは、広告の効果を現す要素を持つ行列を定義し、広告費用と利益の回帰分析によって得られるとした。

第3のモデルは、推移確率行列を推定しその大きさからテスト・マーケットに期間を知ろうというものである。つまり、新製品市場に出す前に、テスト・マーケットの調査を行う必要がある。調査期間が長ければ調査費用が増大し、短ければ費用が少なくて済む。そこで最大固有値を求めることにより、調査期間を測ろうというモデルである。

第4のモデルは、マルコフ銘柄転移モデルに学習効果と企業のマーケティング変数を入れたモデルである。これによると、各ブランドのマーケティング戦略の結果として相対的吸引力は、戦略が変わると価格、品質、広告などのマーケット変数に影響を及ぼす。さらに、消費者はブランド使用後、ブランドに対する選好度によって消費者の学習効果をいれることができる。

最後のC/Mモデルは、消費者を各ブランドにロイヤルなセグメントとブランド間をスイッチするセグメントの2つの層に分割し、ブランド転移行列を対数線形モデルで分解し、各セグメントの内容を比較検討することで競合ブランドのシェアの変化をより妥当に評価している。

以上、マルコフ銘柄転移モデルの単純なモデルから改良型の複雑なモデルへと、歴史的な発展を比較検討してきたが、今後も確率的ブランド転移モデ

ルに関する研究が、発展していくものとおもわれる。

参考文献

- [1]Styan, G. T. H. and H. Smith, Jr.: Markov chains applied to marketing, *Journal of Marketing Research*, 1(1964), 50-55.
- [2]Theil, H. and G. Rey: A quadratic programming approach to the estimation of transition probabilities, *Management Science*, 12(1966) 714-721.
- [3]森村英典, 高橋幸雄, マルコフ解析, 日科技連(1979), 287-291.
- [4]寺本和幸, 小川隆治, マルコフ過程による市場占有率の推移モデル, OR学会, 春季77thstra外集, (1992), 240-241.
- [5]Ehrenberg, A. S. C.: An appraisal of Markov brand-switching models, *Journal of Marketing Research*, 2 (1965), 347-362.
- [6]前掲 森村英典, 高橋幸雄, 153-154.
- [7]Kuehn, A. A.: A model for budgeting advertising, in Frank, M. B. et al. (eds.) *Mathematical Models and Methods in Marketing*, 302-356, Richard D. Irwin, 1961.
- [8]吉田正昭, 村田昭治, 井関利明, 消費者行動の分析モデル, 丸善, (1969), 36.
- [9]Lipstein, B.: A mathematical model of consumer behavior, *Journal of Marketing Research*, 2(1965), 259-265.
- [10]依田浩, 尾崎俊夫, 中川暉夫, 応用確率論, 朝倉書店, (1987), 167.
- [11]Lipstein, B.: Test marketing, a perturbation in the market place, *Management Science*, 14(1964), B-437-B-448.
- [12]Kuehn, A. A. and R. L. Day: Probabilistic models of consumer buying behavior, *Journal of Marketing*, 28(1964), 27-31.
- [13]Colombo, R. A. and Morrison, D. G.: A Brand Switching Model with Implications for Marketing Strategies. *Marketing Science*. Vol. 8, No. 1(Winter 1989), 89-99.
- [14]小川孔輔, 消費者行動モデルとブランド戦略: 最近の展開, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 34, No. 9 (1989), 489-497. (受理 平成5年3月19日)