



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	認知動態過程に関するマイクロ・シミュレーションの意義:Nicosiaモデル及びAmstutzモデルの比較検討を通じて
Author(s)	八鍬, 幸信
Citation	北海道大學 經濟學研究, 26(1), 207-235
Issue Date	1976-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/31341
Type	departmental bulletin paper
File Information	26(1)_P207-235.pdf



認知動態過程に関するマイクロ・シミュレーションの意義

—— Nicosia モデル及び Amstutz モデルの比較検討を通じて ——

八 鍬 幸 信

内 容

I 序

II 認知動態過程の比較検討

1. Nicosia モデルの認知動態過程

2. Amstutz モデルの認知動態過程

III マイクロ・シミュレーションの意義

IV 結 語

付 論

I 序

大規模なマイクロ・シミュレーション (micro simulation) が消費者行動研究において、大きな役割を果たしているのは周知のことである。マイクロ・シミュレーションの意義は、それが消費者の複雑な認知過程を広範囲に含み、しかも、その過程をコンピュータにのせることが出来る言語で記述する点にある。しかし、その有効性は必ずしも無条件で認められるものでないことはいうまでもない。マイクロ・シミュレーションの有効性をさまたげる要因としては種々考えられる。消費者の認知過程をシミュレートすることから、当然のこととして、態度、記憶、動機といった多分に操作性に欠ける概念が含まれること、これらの概念間の関係を規定する多数のパラメータの推定方法がないに等しいこと、したがって、ある場合には直観に頼らざるを得ないこと、などがその有効性に対する阻害要因となっている。

それでは、このような欠点を有するマイクロ・シミュレーションの意義は、本来、どこに見い出されるのであろうか。本稿ではこのような問題視角から、次の点を確認する。すなわち、大規模マイクロ・シミュレーション・モデルでは、その目的を予測に求めることは放棄せざるを得ない。しかし、その意義は、ある複雑なシステムが含まれる複雑な事象間の論理の流れを理解し、そのシステムをコントロールするのに有効な手段である点にある。

このようなマイクロ・シミュレーションの意義を、現在における具体的成果としての Nicosia モデル¹⁾および Amstutz モデル²⁾の比較検討を通じて明白にしたい。

1) Nicosia (1966).

2) Amstutz (1967).

Ⅱ 認知動態過程の比較検討

1. Nicosia のモデルの認知動態過程

Nicosia は、従来の消費者行動研究に関係のある経済学、行動諸科学等の諸アプローチの検討を行った結果、それらの間の共通項を決定過程(decision process)に求めた。消費者の行動を意思決定過程の結果として把握することが、研究の上から望ましいことを強調したのである。消費者の行動に関する基本的イメージを決定過程に設定し、そこから、文献の調査、整理を併せ行いながら消費者行動に関する包括的スキーム (comprehensive scheme) を作成し、マーケティングおよび広告にたずさわる研究者、実務家の道標とした点に、Nicosia の研究の意義を見い出せよう。

ここで、Nicosia の用語法について注意をしておきたい。Nicosia においては「包括的スキーム」と「モデル」とが区別されている。「スキーム (scheme)」と「フローチャート (flow chart)」は同義であり、……2つの次元によって規定される：

(a)変数(あるいは成分、要素、座標、その他)のリスト。このリストを決

定過程の“形態 (morphology)”と呼ぶ場合もある。形態を厳密な内包をもった語として使う。すなわち、ある特定のタイプの変数を考慮することから得られる形をいう。

(b)(a)の諸変数間の関数関係のリスト。次のような幾つかの用語と同義である。つまり、決定過程の作動機構 (working mechanism), ネットワーク (network), 青写真 (blueprint) および動態 (dynamics)¹⁾。また、「“モデル”という用語はスキームあるいはフローチャートの数学的翻訳のことをいうのであって、それは一つの方程式あるいは複数の方程式の体系からなる。²⁾」Nicosia はスキームとモデルとの間に以上のような区別を置くが、これに対して、Bertalanffy のように概念の数学的表現を必ずしもモデルの要件としない立場もある。彼は、明析さ、厳密な演繹可能性、観測データに基づく検証可能性などを数学的モデルの有する利点として認めながらも、「このことは、普通の言語で定式化されたモデルを軽くみたり拒否したりしてよいことを意味するものではない。

言葉によるモデルでも全然モデルがないのよりは良いし、また数学的に定式化できるからといって、むりやりにおしついたり事実を曲げて作ったモデルよりはよい。精神分析のように大きな影響をもつ理論は非数学的なものであった³⁾と述べ、現実の表象である言語による記述もモデルと考える。このように、モデルと用語については多様な考え方が存在する。本稿では、便宜上、Nicosia の用語法に従うが、ここで重要なのは次の点である。「以前には直視しえなかった問題、扱えなかった問題、あるいは科学の範囲を越えているとか純粋に哲学的であるとか考えられていた問題が次第に研究されるようになってきた⁴⁾」のであり、この線上に不完全ではあるが Nicosia のモデルあるいは包括的スキームおよび後述の Amstutz のモデルは位置づけられるのである。

さて消費者行動研究の視点を決定過程に据えた所に Nicosia のスキームの特徴があるのであるが、モデル・ビルディングの戦略の上からは、決定過程に対するアナロジーとして“漏斗 (funnel)”が用いられる。消費者がブラン

下選択の範囲を狭めてゆく過程を漏斗で表わしているのである。その選択範囲の縮小化過程に対応する心理的過程が、内的性向 (predisposition) → 態度 (attitude) → 動機づけ (motivation) という一連の認知過程である。

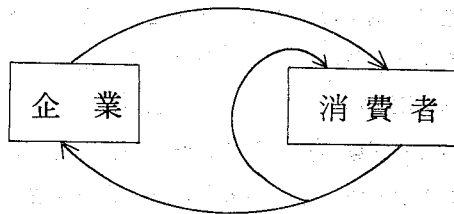
Nicosia によれば、消費者行動に関する漏斗スキームの範は Lazarsfeld⁵⁾ 学派に求められているのであるが、内的性向、態度、動機づけの定義は〔表 1〕のようになる。内的性向は非駆動的、受動的な構造すなわち均衡状態を意味する。態度は弱い動因力すなわち均衡には近いが均衡そのものではない構造を表わす。また、動機づけは強い動因力すなわち、強度の不均衡状態にある構造を意味している。

次 元	各々の次元のカテゴリー							
(a) 動 因	受 動 的				能 動 的			
(b) 時 間	現 在		未 来		現 在	未 来	現 在	未 来
(c) 範 囲	一 般	特 殊	一 般	特 殊	一 般	特 殊	一 般	特 殊
	内 的 性 向				態 度		動 機	

Nicosia (1966), p. 121.

〔表 1〕 Nicosia モデルの認知構造

Nicosia は、モデル・ビルディングの大枠として〔図 1〕に示されるように、2つの要素およびそれら要素間の相互作用を想定するところ



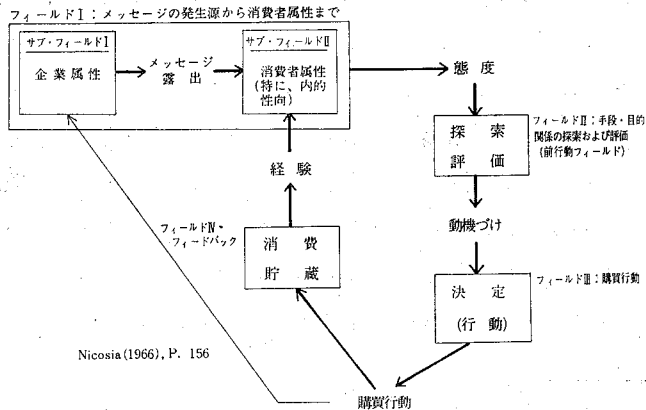
Nicosia (1966), P. 154

〔図 1〕 Nicosia モデルの枠組

から出発する。メッセージ（例えば、広告、製品デザイン、価格）を制御する単一の企業と、この仮想的企業のメッセージの一つのみに露出し、他の刺激には露出しないある型の消費者とが相互に作用し合う。この相互作用の過程は企業ループおよび消費者ループで表わされる。これらループの意味は明

白であろう。

以上のような基本構造に先の漏斗図式を組込んだものが〔図2〕の包括的スキームである。これを Nicosia に従って簡単に説明しておく次のように⁶⁾なる。



〔図2〕 Nicosia の包括的スキーム

フィールドⅠ

フィールドⅠは消費者が企業を発生源とするメッセージを内在化するまでの過程であり、2つのサブ・フィールドに細分される。

サブ・フィールド1

サブ・フィールド1は企業がその組織上の属性（例えば、短期・長期目標、広告・マーケティング戦略、集権化・分権化の程度など）を考慮しながら、メッセージの選択およびその伝達経路を決定する過程である。

サブ・フィールド2

このサブ・フィールドは、消費者のメッセージへの露出を条件として、彼がそのメッセージを内在化する過程である。メッセージの内在化過程では、メッセージ属性と消費者属性（特に、広告ブランドに対する内的性向）との間の相互作用が問題とされる。この相互作用のアウトプットがブランドに対

する態度である。

フィールドⅡ

フィールド2では、ブランド態度と利用可能なブランド数との間で、目的・手段の諸関係の探索および評価が行なわれる。この過程のアウトプットが動機である。すなわち、このフィールドでは態度から動機への変換過程が問題となるのである。

フィールドⅢ

このフィールドでは、動機が購買行動へと結びつく過程が問題となる。このフィールドのアウトプットは購買行動であるが、これは2つの経路をたどってフィードバックされる。一つは、購買行動が企業へフィードバックされるループであり、これによって、以後の企業行動が修正される。もう一つのフィードバック・ループが消費者自身へのものである。

フィールドⅣ

フィールドⅣは購買ブランドに対する消費者の経験の過程である。消費者がその消費および貯蔵を通じて製品経験を持つ。フィールドⅣのアウトプットは、この製品使用を通じて得た経験であり、これは先のサブ・フィールド2へフィードバックされる。

Nicosia の消費者行動に関する包括的スキームは以上の通りであるが、次に問題となるのは、このスキームを検証可能な形で一つのシミュレーションとして如何に計量化するかということである。この点について、Nicosia は、利用可能なデータの不備その他の理由によりシミュレーションとしての計量化を保留し、その次善策として先の包括的スキームを次に述べるような連立微分方程式の体系へと縮小している。Nicosia の用語法に従えば、この微分方程式の体系がモデルと呼べるものである。

以下、Nicosia の消費者行動に関する連立微分方程式モデルにあるいは包括的スキームにおいて、認知の動態過程が如何に装填されようとしているのかを検討しておくことにする。

まず、次の4つの変数が定義される。⁷⁾

B—“最終的 (final)” 行動。たとえば、ブランドXの購買行動。

M—消費者の動機。消費者を他のブランドではなく、特にブランドXを志向させる背後にある交互作用の過程から結果する強い動因力。

A—消費者の態度。Mよりは弱く、かつ、ブランドX唯一つには結晶化することのない動因力。

C—企業が伝達するコミュニケーション。これが何かの刺激である場合もある。すなわち、新しいパッケージ・デザイン、あるいはブランドXについての広告など。

t—時間

これら4つの変数のうち、Bは従属変数、MとAは内生変数、Cは外生変数である。各変数の次元については、BとCは[\$], MとAは無名数とする。また、これら変数はすべて非負とする。

このように変数を定義した上で、モデルについて次の4つの仮定が置かれる。⁸⁾

〔仮定1〕 t時点におけるブランドXの購買水準Bの時間変化率は、t時点でのそのブランドに対する動機水準Mと購買水準Bの関数である。

〔仮定2〕 あるブランドに対する消費者の動機水準Mは、t時点でのそのブランドに対する態度水準Aの関数である。

〔仮定3〕 t時点におけるあるブランドXに対する態度水準Aの時間変化率は、t時点のそのブランド購買の水準B、そのブランドに対する態度水準A、および、そのブランドについてのコミュニケーション水準Cの関数である。

〔仮定4〕 t時点におけるコミュニケーション水準Cは、決定過程において作用する諸変数に依存するのではなく、実験を行うものにより外生的に決められる。

これら4つの仮定を非線形の連立微分方程式で表現すると次のようになる。

$$\frac{dB(t)}{dt} = f_b[M(t), B(t)] \dots \dots \dots (1)$$

$$M(t) = f_m[A(t)] \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{dA(t)}{dt} = f_a[B(t), A(t); C(t)] \dots \dots \dots (3)$$

$$C(t) = \bar{C} \dots \dots \dots (4)$$

以上の連立微分方程式で表わされる消費者行動システムと先の包括的スキームとの関連は次のようになる。まず、(1)式は、購買行動につながるフィールドⅢの機構とフィールドⅢで仮定された2つのフィードバック・ループのうち、消費者の購買行動がサブ・フィールド2へフィードバックされる過程を要約したものである。(2)式は、あるブランドXに対する動機の形成を記述するフィールドⅡの機構に対応する。(3)式は、フィールドⅠで記述された態度形成を要約している。最後の(4)式は、先の2つのフィードバック・ループのうち、購買動向の企業へのフィードバックは考察外とし、刺激Cを時間を通じて一定に保つ⁹⁾ということを意味している。

Nicosia は、更に、この非線形システムを次のような線形システムへと特殊化していく。

$$\frac{dB(t)}{dt} = b[M(t) - \beta B(t)] \dots \dots \dots (1')$$

$$M(t) = mA(t) \dots \dots \dots (2')$$

$$\frac{dA(t)}{dt} = a[B(t) - \alpha A(t)] + cC(t) \dots \dots \dots (3')$$

$$C(t) = c\bar{C}$$

$$B(t), M(t), A(t), C(t) \geq 0 \dots \dots \dots (4')$$

係数 $a, b, c, \alpha, \beta, m$ の次元は次のようになる。

$a : 1/[\$][t], b : [\$]/[t], c : 1/[t][\$],$

$\alpha : [\$](1/\alpha \text{ 行動係数 (behavior coefficient)})$

$\beta : 1/[\$](1/\beta : \text{動機係数 (motivation coefficient)})$

$m : \text{無次元。}$

また、各係数のとりうる値の範囲については、Nicosia は種々の場合について詳しく検討しているが、結局、次のように仮定される。¹⁰⁾

$$c \geq 0; a, b > 0; 0 < m < 1; 1/\alpha < 0; 0 < \beta \leq 1.$$

さて、このシステムの簡単な数学的検討は付論に譲り、ここでは、(2)についてその意味内容を検討しておきたい。Nicosia モデルにおける認知構造の問題はこの式中に集約されるものと考えられる。

まず、先の式(2)においてMとAは無名数であるからmも無名数である。Nicosia の包括的スキームの認知構造は先の〔表1〕で表現され、この認知構造の3つの次元は、動因力、時間および範囲であった。これらの次元を、

d : 動因力 (高いか低い)

s : 範囲 (広い狭いか)

t : 時間 (未来, 現在, 過去)

で表わせば、2つの変数、動機Mと態度Aは〔図3〕のごとく状態づけされる。Aは動因力は低く、ブランドの選択範囲は広い状態である。Mは動因力は高く、ブランドの選択範囲は狭い状態である。

s と d の厳密な定義

Nicosia は、更に次のような厳密な意味づけを行う。まず、n個の対象物の集合を

$(0_1, \dots, 0_i, \dots, 0_n)$ で表わす。いま、ベクトル

$$s = (s_1, \dots, s_i, \dots, s_n)$$

を考え、このベクトルの要素 s_i を次のように定義する。

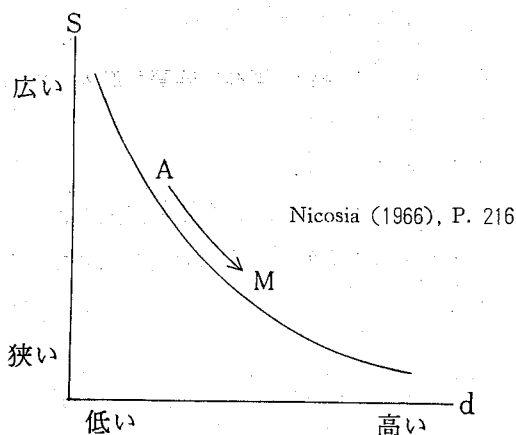
$s_i = 1$ (第 i 番の対象物 0_i が利用可能なものとして知覚された場合)

$s_i = 0$ (第 i 番の対象物が 0_i 利用可能なものとして知覚されない場合)

さらに、時間を導入し、 s_i を

$$s_{i,t} (i=1, 2, \dots, n)$$

と書き直す。ただし、この添字 t は認知構造 A, M の定義の際に考えた時間



〔図3〕A→M変換

次元ではなく、先の方程式体系に表われる通し時間である。また、先の包括的スキームとの関連では、 s_i が0か1かは、コミュニケーションC、消費者の探索活動、対象（ブランド）に対する過去の経験により決定されるはずのものである。

次に、動因力dについてもsと同様に拡張を行う。消費者が利用可能なものとして知覚した ($s_i = 1$) 各々の対象iについて付与した重み d_i の集合を考える。すなわち、

$$d = (d_1, \dots, d_i, \dots, d_n)$$

ここで、

$$0 \leq d_i \leq 1 \quad \text{かつ} \quad \sum_{i=1}^n d_i = 1。$$

さらに、sの場合と同様に時間を導入して d_i を

$$d_{i,t} (i=1, 2, \dots, n)$$

と書き直す。

Nicosia はベクトルsとdを以上のように定義した上で、これら2つのベクトルと先の方程式 $M = mA$ の係数mとの間で次のような関連づけをはかる。

$$m_t = sd' = (\dots, s_{i,t}, \dots) \begin{pmatrix} \vdots \\ d_{i,t} \\ \vdots \end{pmatrix} = \sum_{i=1}^n s_{i,t} d_{i,t}$$

このようなmについての意味上の拡張の問題点は次の点にある。先の方程式(2')では係数mは時間を通じて一定とされたが、上のような定義では各時点ごとに m_t は異なることになるからこのシステムは本質的に非線形である。

A→M変換の条件

ここでは、如何なる条件の下で態度Aから動機Mへの変換 (transformation) が起こるかを問題とする。Nicosia は態度から動機への変換が生起する条件として2つの可能性を挙げている。

第1は、消費者の認知構造における範囲が1つのブランドにしばられ、ま

た、そのブランドに対する動因力が最も高いとき動機づけがなされるという仮定である。すなわち、

$$d_{i,t} = 1 \text{ かつ } d_{j,t} = 0 \text{ (for all } j \text{ for } i \neq j)$$

の条件が満足されるとき、変換が生起するという考え方である。もし、 $d_{i,t} = d_{j,t} = \frac{1}{n}$ のとき各々のブランドは無差別 (indifferent) と考えられ、このとき $A \rightarrow M$ 変換は生起しない。

第2の $A \rightarrow M$ 変換の可能性として、条件を緩めベクトル s の全ての成分が休止状態にないとき、もし少なくとも1つの $d_{i,t}$ が

$$d_{j,t} > d_{\min,t} \text{ (} d_{\min,t} \text{ は最低の要求水準)}$$

のとき、そのブランドについて $A \rightarrow M$ 変換が生じるという考え方である。

以上、 m の解釈の可能性としての意味内容について Nicosia に従って述べてきた。 m_t は先の連立線形微分方程式システムの中には組み込まれていない。ここでの m_t は(1')~(4')のシステムの拡張の一つの可能性を示したものとして見るべきであろう。(2')式の m と、いま定義された m_t との間には直接的な関係は存在しない。なぜかといえば、 m は特定のブランドに固有のものであり、一方、 m_t は考慮される全てのブランドに基づいて決められるからである。先の連立微分方程式システムに現われる A 、 M は特定のブランドに対してそれらの間の変換が問題となる。ここで定義された m_t との関連で問題となる態度から動機への変化は、ブランドの集合についてのものである。このことから、 m_t を定義するために導入された2つのベクトル s 、 d の各要素がとる値の組によって既に動機と態度が定義されてしまうのであり、先の線形システムに表われる A 、 M の意味はなくなる。このように、 m および m_t の意味づけには無理が見られるのであり、この意味づけをモデルの中に生かそうとすれば、先の連立微分方程式によって表現される解析的モデルではなく、ブランド探索の過程を考慮に入れたシミュレーション・モデルとして表現することが必要になり、このこと自体一つの興味ある課題と思われる。

また、Nicosia は、以上の定式化が情報理論におけるエントロピーの概念

に結びつくことを示唆している。¹¹⁾ いまスキーム A (これは態度変数を現わす A とは異なる) を考え、これを

$$A = \begin{pmatrix} s_1, s_2, \dots, s_n \\ d_1, d_2, \dots, d_n \end{pmatrix}$$

と書き現わしてみたとき、 d_i はブランド i が選択される確率とも考えられる。このとき、A のエントロピーが次のように定義される。

$$H(A) = -\sum d_j \log d_j$$

エントロピーが最大、すなわち、 $H(A) = \max = \log_2 n$ となるのは

$$d_1 = d_j = \frac{1}{n}$$

のときである。反対に、エントロピーが最小となるのは

$$d_j = 1$$

のときである。このように Nicosia の示唆に従って考えれば、先の漏斗スキームで代表される認知の動態過程は、結局、エントロピー最小化への努力あるいは不確実さをある程度まで減少させる努力として消費者の行動を把握しようという観点であるということが分かる。

Nicosia は今後の研究課題として、「アナログ・コンピュータによって消費者行動の比較的簡単な構造を研究すること、次に、デジタル・コンピュータによるかなり複雑な構造の研究」¹²⁾ を挙げているが、そのためには、データの整理、方法論上の困難等の問題を一つ一つ解決してゆかなければならないことはいうまでもない。この点について、Nicosia モデルあるいは彼の包括的スキームと以下に述べる Amstutz モデルとの間の異同に検討を加えておくことは、認知動態過程に関するシミュレーション・モデルの可能性を考える上で一端の意義があるものと考えられる。

2. Amstutz モデルの認知動態過程

Amstutz モデルは、本来、マーケティング・システム全体を包含するシミュレーション・モデルであるが、その中心はそのサブ・モデルとしての消費

者行動の定式化にあると思われる。その中でも、特に、ブランドに対する態度形成過程は、先の連立微分方程式の体系で表わされた Nicosia モデルに代表される解析的モデルが果たせなかった複雑な動態過程を明示的に計量化している点で見逃し得ない部分であると思われる。本項では Nicosia モデルの発展の可能性を探る意味で、それとの比較において Amstutz モデルを検討しておきたい。

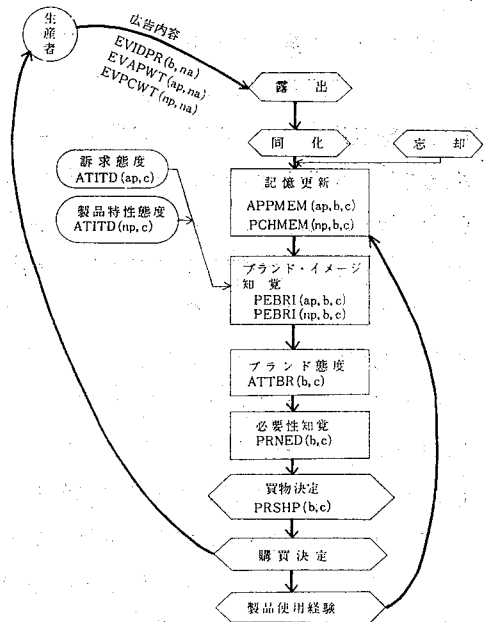
いま、Nicosia の包括的スキームあるいはモデルと比較の都合上、[図 4] のように、Amstutz モデルを 2 つの閉ループをもつ形で要約しておくことにする（以下、“Nicosia の包括的スキーム”、“Nicosia モデル”、“Amstutz モデル”をそれぞれ“Nスキーム”、“Nモデル”、“Aモデル”と略記する）。この図で生産者から消費者へ向かい、再び生産者へ向かうループは、Nスキームの生産者ループに対応し、また、消費者から出て再び消費者に向かうループは、Nスキームの消費者ループに対応する。

態度対象のレベル

A モデルと Nモデルの間の見逃し得ない違いとして態度対象

のレベルのそれが挙げられる。この違いが以後のモデルの発展方向を決めてしまっている。

前述のように、Nモデルの態度対象の最低レベルはブランドであった。¹³⁾ 一方、Aモデルの態度対象の最低レベルは訴求 (appeals) と製品特性 (product characteristics) である。Aモデルでは態度対象がブランドのもつ属性まで分



〔図 4〕 Amstutz モデルの要約

析レベルが下げられているのである。更に、消費者はブランドに対しても態度をもつと想定される。このような消費者のブランド、訴求および製品特性に対する態度を表わす変数は次のように定義される。

[式1 (8・1, 8・17, 8・13)¹⁴⁾]

ATTBR (b, c) 消費者 c がもつブランド b に対する態度。次元：態度尺度単位数。

ATITD (ap, c) 訴求 ap に対する消費者 c の態度。次元：態度尺度単位数。

ATITD (np, c) 製品特性 np に対する消費者 c の態度。次元：態度尺度単位数。

これら3つの変数のうち訴求、製品特性に対する消費者の態度 ATITD (ap, c), ATITD (np, c) はシミュレーション期間を通じて不変である。これらの態度変数は媒体広告や口頭コミュニケーション等の刺激の受容方向を決める機能を果たす。すなわち、これら2つの変数は後述の選択的知覚 (selective perception) をモデル内に組み込む際のポイントとなるのである。シミュレーションの期間を通じて絶えず変化するのがブランドに対する態度を表わす変数 ATTBR (b, c) であり、この変数の形成過程がAモデルの中心をなしている。Aモデルにおけるブランド態度は一つの値として表わされるのに対し、Nスキームのブランド態度は3つの次元、すなわち、範囲、動因力、時間で定義される。したがって、Aモデルの態度形成は、変数 ATTBR (b, c) の値の変化の過程であるのに対し、Nスキームのそれは、3つの次元の値のセットの推移として表現されることになる。

Aモデルの特徴は、属性を訴求と製品特性とに区分している点にあるが、両者の区別自体は曖昧である。例えば、“スピード”と“スピード感”を如何に区別するのかという問題が残る。しかし、このような曖昧さを認めた上で、ここでは、彼が属性を区分した試みをもっと積極的に評価したい。上の例における“スピード感”を一応訴求と考え、これは、“スピード”、“型”、“色”といった製品特性から抽象される概念と見なしてみよう。このように考えればAモデルは、人間の思考過程の一部である“概念の抽象過程”をも含

むモデルへの発展の可能性を含んでいるのである。このことは、ブランドを態度対象の最低レベルとする Nicosia の微分方程式モデルや、ブランドの上位カテゴリーである製品を分析レベルとする経済学的モデルや、ブランド選択を問題とするマルコフ過程モデルには期待することの出来ない特徴である。そして、このことから、あるシステムに関するモデル作成においては、分析レベルを如何に設定するかが、そのモデルの型あるいは微視的態様の如何を決める上で非常に重要であることが分かる。

生産者の行動

Aモデルの生産者は、消費者に対して情報（例えば広告）を伝達し、製品を送り届ける立場にある。この点はNスキームも同様である。Amstutzは、生産者の行動を製品政策決定、製品決定、配給決定、促進決定、価格決定、販売員の維持決定、調査決定にわたって定式化している。このうち、ここでの目的上、促進決定のみ取り上げておくことにする。

促進決定は、更に、広告内容、提示形式、広告支出費、使用媒体の決定に細分されるが、ここではそのうち広告内容のみを取り上げる。広告内容に関しては次の3つの変数が定義される。

[式2 (7・10)]

EVIDPR (b, na) 広告 na 内でのブランド b の強調度の評価。次元：無名数。
EVAPWT (ap, na) 広告 na 内での訴求 ap の強調度（相対的な支配性）の評価。次元：無名数。

EVPCWT (np, na) 広告 na 内での製品特性 np の強調度（相対的な支配性）の評価。次元：無名数。

これらの変数値は一定の評価尺度を使って、生産者意思決定の一部として¹⁵⁾決められる。これらの変数で規定される内容を持つ広告が消費者に伝達される。

態度形成過程

次に問題となるのは、広告に露出した消費者がどんな心理的過程を経験するかという点である。このモデルの心理的過程の第一段階は同化(assimila-

tion) である。Amstutz によれば、同化とは「後に広告内容を助成なしに想起するのに十分な程度の認知の達成」¹⁶⁾のことをいう。消費者の広告内容の同化程度は、ここでは省略した広告の大きさ、広告の色彩の有無などの関数である。露出過程、同化過程は確率的に表現され、実際に消費者が決定¹⁷⁾に関して yes か no かは、ストカスティックな手続によって決められる。ここでは、消費者が広告に露出し、その内容を同化したものとの前提で以下に続く態度形成過程を説明しておく。

①記憶更新

同化に続く過程は消費者の記憶更新である。この過程は次の2つの変数で定義される。

[式 3 (8・17, 8・18)]

APPMEM (ap, b, c) 消費者 c のシミュレートされた心の内部で、訴求 ap とブランド b とが連合している訴求記憶。次元：無名数。

$$= \text{APPMEM}(ap, b, c) + \text{EVAPWT}(ap, na) * \frac{\text{EVIDPR}(b, na)}{4} \\ * [C_{23} + C_{24} * | \text{ATITD}(ap, c) |]$$

PCHMEM (np, b, c) 消費者 c の心の内部で、製品特性 np とブランド b とが連合している製品特性記憶。次元：無名数。

$$= \text{PCHMEM}(np, b, c) + \text{EVPCWT}(np, na) * \frac{\text{EVIDPR}(b, na)}{4} \\ * [C_{23} + C_{24} * | \text{ATITD}(np, c) |]$$

C₂₃ 態度が 0 である要素について記憶更新の範囲を決める定数。次元：無名数。=1.0 (数値例)

C₂₄ 各々の態度尺度単位による記憶更新の範囲を決める定数。次元：無名数。=1.0 (数値例)

この定式化の重要性は、選択的知覚の機構が組み込まれている点にある。添字の構成をみると、EVIDPR (b, na), EVAPWT (ap, na), EVPCWT (np, na) には消費者を表わす添字 c が入っていない。これら3つの変数は、全ての消費者に同じ条件で飛び込む。この刺激の個々の消費者ごとの受容の

仕方を決めるものが ATITD (ap, c), ATITD (np, c) というシミュレーション期間を通して不変な2つの変数である。更に、これらの変数には絶対値が付いていることから、正・負(好き・嫌い)いずれの方向であるかに関係なく、感情価の高い対象に対する経験ほど、中性的な感情価(0に近い値)を有する対象への経験よりも保持され易いという想定がなされていることが分かる。

②ブランド・イメージ知覚

記憶更新に続く過程は、ブランド・イメージ知覚(perceived brand image)の形成であり、これは次のように定義される。

[式4 (8・41)]

PEBRI (ap, b, c) 消費者cのシミュレートされた心の内部で、ブランドbと連合される訴求 ap についてのブランド・イメージ知覚。次元：態度尺度単位数。

$$= \frac{\text{APPMEM}(\text{ap}, \text{b}, \text{c}) * \text{ATITD}(\text{ap}, \text{c})}{\sum_{\text{ap}=1}^{\text{AP}} \text{APPMEM}(\text{ap}, \text{b}, \text{c})}$$

PEBRI (np, b, c) 消費者cのシミュレートされた心の内部で、ブランドbと連合される製品特性 np についてのブランド・イメージ知覚。次元：態度尺度単位数。

$$= \frac{\text{PCHMEM}(\text{np}, \text{b}, \text{c}) * \text{ATITD}(\text{np}, \text{c})}{\sum_{\text{np}=1}^{\text{NP}} \text{PCHMEM}(\text{np}, \text{b}, \text{c})}$$

ブランド・イメージ知覚においても選択的知覚の機構が装填されている。ただし、記憶更新と違い、ここでは ATITD (ap, c) と ATITD (np, c) に絶対値がついていない。これは、記憶が方向性を有しない概念であるのに対し、ブランド・イメージ知覚はそれを有した概念であることを意味する。このことは、記憶変数の次元が無名数、ブランド・イメージ知覚の次元が態度尺度単位数という違いとなって現われる。

③ブランド態度

以上の定式化を基礎に、先のブランド態度が次のように定義される。

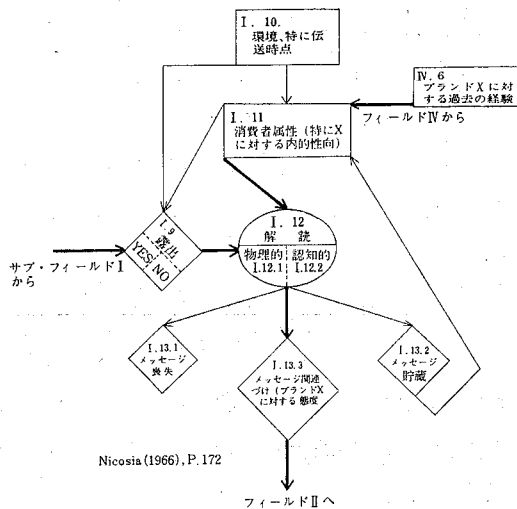
〔式5 (8・42)〕

$$ATTBR(b,c) = \left[\sum_{a,p=1}^{AP} PEBRI(ap,b,c) + \sum_{n,p=1}^{NP} PEBRI(np,b,c) \right] / 2$$

Aモデルでは、属性が訴求と製品特性とに区別されていることは前述したが、この式はこれら2種類の属性のブランド態度への貢献度を均していることを意味している。

Aモデルの態度形成過程は以上のようになるが、先のNスキームにおけるサブ・フィールド2に対応する。このサブ・フィールド2を精緻化したものが〔図5〕である。この包括的スキームでは内的性向から態度への変換が問題となっているが、両者とも対象はブランドである。Nスキームの内的性向および態度は、それぞれAモデルのブランド・イメージ知覚、ブランド態度に該当するものと考えられる。しかし、Nスキームの内的性向は消費者のメッセージ露出の如何を決める消費者側の要因とされているが、Aモデルでは広告への露出を決める消費者側の要因は、媒体利用可能性のみであり、心理的変数はこの過程に関与してこない。Aモデルでは、広告への露出が、消費者の媒体利用可能性と生産者の行動（例えば、広告支出費のレベルの決定）の関数として定式化されているのである。

また、Nスキームでは、メッセージ喪失、メッセージ関連づけ、およびメッセージ記憶が相互に関連づけられていないが、Aモデルでは、これらが相



〔図5〕 Nicosia の包括的スキームにおけるブランド態度形成

互に結びつけられている。Nスキームではメッセージ記憶が内的性向ヘフィードバックされ、更に、ブランド態度へつながる。この点は、Aモデルの記憶更新→ブランド・イメージ知覚→ブランド態度という一連の過程と類似している。一方、メッセージ喪失はどこへもフィードバックされていない。Aモデルでは記憶喪失が変数 APPMEM (ap, b, c), PCHMEM (np, b, c) の減少過程として組み込まれている。従って、記憶喪失は先の定式化に従いブランド・イメージ知覚の再組織化、更に、その再組織化がブランド態度の変容へと連絡してゆくのである。²⁰⁾

必要性知覚と動機

ブランド態度が形成されると、これは必要性知覚 (perceived need) の一要因となる。

[式 6 (8・1)]

PRNED (b, c) ブランド b に対する消費者 c の必要性知覚

$$= \left[C_1 + \frac{AWARE(b, c)}{C_2} \right] * \left[ENXPF \left(-\frac{5.0 - ATTBR(b, c)}{C_4} \right) \right] * USOPC(c) * PROWC(c) \quad 21)$$

AWARE (b, c) ブランド b に関する消費者 c の注意力の 2 進尺度。次元：注意力尺度単位数。

= 1 (気がついている場合)

= 0 (気がついていない場合)

USOPC(c) 使用機会係数。次元：無名数。

$$= (C_5 + C_6 * \text{説明変数 A}) * (C_7 + C_8 * \text{説明変数}) * \dots$$

ここで、説明変数 A, B その他は使用機会を決める消費者集団の属性。

PROWC(c) 製品使用係数。次元：無名数。

= 1 (所有していない場合)

$$= 0.1 \left[ENXPF \left(\frac{t - t_{\text{購入}}}{C_9}, -1.0 \right) \right] \quad 22)$$

t 現在時点。次元：時間単位。

t_{購入} 購入時点。次元：時間単位。

C_1, C_2, C_4, C_9 は省略。

このように定式化される必要性知覚は、Nスキーム、Nモデルにおける動機と考えられる。ただし、Nスキームの動機は、範囲、動因力、時間で定義されるが、Nモデルでは一つの値として定義される。Nモデルの態度から動機への変化は、目的・手段関係の探索および評価を通じて生起する。Aモデルでの探索活動は広告への反応それ自体として、また、販売地点での経験として、更に、他の消費者との口頭コミュニケーション過程²³⁾として位置づけられており、これら全ては最終的にはブランド態度に結びつくのであって、態度から動機への変化過程に結びつけられていない。目的・手段関係の評価は、先の〔式6〕の使用機会係数という集団特性として装填されている。

必要性知覚と買物決定

必要性知覚が形成されると、これが買物決定 (shopping decision) の一要因となる。

〔式7 (8・3)〕

PRSHP (c, b) 消費者cがブランドbを買いにゆく確率。次元：無名数。

$$= \text{PRNED}(b, c) * (C_{10} + C_{11} * \text{INCOM}(c))$$

INCOM(c) 消費者cの所得。次元：所得単位数。

C_{10}, C_{11} は省略。

この過程はNスキームのフィールドに対応するが、Aモデルでは買物決定と購買決定 (decision to purchase) が区別されている点がNスキームと違う。比喩的に言えば、買物決定は自宅の玄関を開けるまでの行動に関連し、購買決定は小売店での行動に関連したものである。

製品使用に対する反応

Nスキームでは、消費者があるブランドを購入すると、次に、彼はその貯蔵および消費を通じて製品経験をもつことになる。Aモデルにおいても消費者製品使用に対する反応過程²⁴⁾が定式化されており、その反応結果は記憶変数 APPMEM (ap, b, c), PCHMEM (np, b, c) の増減へと結びつく。したがって、記憶変数値の更新により、更に、ブランド・イメージ知覚の再組

織化およびブランド態度の変容へとつながる。Nスキームでは製品使用経験が内的性向へフィードバックされるが、Aモデルではそれが記憶へのフィードバックを経由してブランド・イメージ知覚へと至る。

- 1) Nicosia (1966), *op. cit.*, pp. 20—21.
- 2) *Ibid.*, p. 21.
- 3) Bertalanffy (1968), 長野・大田訳, p. 21.
- 4) *Ibid.*, 同訳書, p. 20.
- 5) Nicosia, (1966), *op. cit.*, pp. 96—108.
- 6) *Ibid.*, p. 155—157.
- 7) *Ibid.*, p. 197.
- 8) *Ibid.*, p. 198.
- 9) *Ibid.*, p. 199.
- 10) *Ibid.*, p. 209—215.
- 11) *Ibid.*, p. 218.
- 12) Nicosia, (1968), p. 36.
- 13) ただし, Nicosia の包括的スキームの部分では属性が考慮されている。Nicosia (1966), *op. cit.*, p. 158.
- 14) () 内の番号は Amstutz の原モデルの式番号を表わす。
- 15) これらの変数値の決め方については Amstutz (1967), *op. cit.*, p. 136—138 を参照。
- 16) *Ibid.*, p. 190.
- 17) *Ibid.*, pp. 107—109.
- 18) 記号*は乗算を意味する。また, この式を一般化した $A = A + B$ は, Aの現在値にBを加えその結果を新しいAの値とすることをあらわす。
- 19) *Ibid.*, p. 190.
- 20) *Ibid.*, pp. 234—240.
- 21) $ENXP(X)$ は e^x を意味する。ここで, e は自然対数の底。
- 22) Amstutz の原著では $(t - t_{購入})/C_0$ が $-(t - t_{購入})/C_0$ となっているが, 彼の意図の上からは前者が正しいと考えられる。*Ibid.*, p. 166.
- 23) *Ibid.*, pp. 209—211.
- 24) *Ibid.*, pp. 180—184.
- 25) *Ibid.*, pp. 218—224.

Ⅲ マイクロ・シミュレーションの意義

これまででは、AモデルとNスキームあるいはNモデルとの間の異同を大まかにみてきた。ここでは、両者の認知構造の動態過程に関する問題点を整理し、更に、マイクロ・シミュレーションの意義がどこにあるかを明らかにする。

Nスキームの認知構造の動態過程は、範囲、動因力、時間という3つの次元のセットの状態変化の過程として描写される。これに対し、Aモデルにおける認知構造の動態的過程は、ブランドと属性（訴求および製品特性）との連合が基本となる。記憶からブランド・イメージ知覚という2つの連合過程を経て、ブランド態度 ATTBR (b, c) という属性が意識の表層から消滅する状態へ至り、最終的に、行動への直接の契機となる必要性知覚 PRNED (b, c) に到達する。

Nスキームにおいては、「消費者は認知構造が不均衡になり、緊張を感じた場合、これを修正しようと行動したり、心理的修正をするが、必ずしも認知構造を安定化、静態化させることが行動目標ではない。」¹⁾内的性向→態度→動機という認知過程は不断に継続する過程として意図されている。同じように、Aモデルの認知構造の動態過程、つまり記憶→ブランド・イメージ知覚→ブランド態度→必要性知覚という一連の過程も、どこにも収束することのないものである。消費者が広告、他の消費者からの口頭情報伝達、小売店の販売員、更には製品そのものに露出するたびに先の一連の過程が喚起され、システムのダイナミックスを作り出すのである。

このように、Amstutz および Nicosia の両者における認知構造の動態過程は収束性のないものとして意図されているが、均衡概念が全く捨象されてしまっているわけではない。Nモデルは連立微分方程式で表現されることから、当然、システムの均衡および安定性が問題となる。Aモデルでも均衡概念が登場する。すなわち、忘却過程の定式化で、忘却の原因として認知要素間の不均衡が考えられている。²⁾

この認知要素間の不均衡に基づく忘却の理論的基礎は、Festinger の認知的不協和の理論 (a theory of cognitive dissonance)³⁾ に求められる。認知的不協和の発生に伴い認知構造の再組織化が生じる。不協和な属性要素があると、それについての記憶減少が起こり、更に、ブランド・イメージ知覚、ブランド態度、必要性知覚の変化という一連の過程が生起する。

このようにNモデルおよびAモデルには均衡概念が含まれているが、これは両者の意図からすればほんの一部を占めるに過ぎない。

また、人間には認知的機能が現在の行動を制御する側面があるという観点からもNスキームとAモデルとを比較しておこう。このような人間行動の側面を Bandura は認知的制御と呼んだ。⁴⁾ この認知的制御では、それが何らかの形でシンボルを媒介にして行なわれる点が重要なのであるが、このような概念の萌芽がNスキームとAモデルにおいて一応は認められる。Nスキームでは企業から消費者へのフローの内容がメッセージであり、また、Aモデルでは、消費者の反応過程を喚起するのは、広告、他の消費者との口頭コミュニケーション、販売員の情報伝達であったりする。製品への反応は、シンボルに対する経験を媒介にした間接的経験の過程として把握されよう。このように、NスキームおよびAモデルとも、それらの背後にシンボル操作者としての人間をみてとれるが、人間のシンボル操作の過程が明示的には組み込まれていない。「私たちは人間の行動と心理学に特有のものが何であるかを定義しなくてはならないが、これは人間のシンボリックな諸活動というものにもとづいて行なうことが出来る。」⁵⁾ このように、人間行動の本質的部分を占めるシンボル活動に視点を設定し、消費者行動のシミュレーション・モデルを作成する方向があってもよいのではないか。

さて、以上みてきたように、消費者の認知構造に関するシミュレーションは操作性に無理のある多数の概念を含み、それらの意味およびモデル中の位置づけがモデル・ビルディングを行うものによりそれぞれ違う。それでは一体、マイクロ・シミュレーションの本来の目的は何処にあるのであろうか。この点を最後に考えておきたい。

Amstutz は、オペレーションズ・リサーチと計量経済学との違いに言及したあとで、「我々の目的は、オペレーションズ・リサーチの目的を達成するのに適用される計量経済学モデルを作成することである⁶⁾」と述べ、管理可能な条件下での結果の予測を主目的とし、なおかつ、代替的なマーケティング戦略の実施を検討出来るマイクロ・シミュレーション・モデルを目指した。このようなマイクロ・シミュレーション・モデルについて Elton=Rosenhead は、「諸々の定式化が検証されてきたかどうかは曖昧である⁷⁾」と述べ、その難しさを暗示している。このようなシミュレーション・モデルの有効性については種々の見解があると思われるが、この点について Rue=Clark の考え方は見逃し得ない⁸⁾。彼らはこれまでのシミュレーションの応用全てが成功しているわけではない点に触れ、その原因を次のように指摘する。すなわち、これまでは、一つのモデルで予測とシステムの制御という2つの目的を同時に満たそうとしてきた。予測を目的とした経済学的モデルとシステムの制御を目的としたモデルとは自づと構成法が違う、と彼らはいう。予測を目的としたモデルでは、その中に含まれるパラメータの統計的有意性が重要となる。一方、システムの制御を目的としたモデルではパラメータの有意性に拘泥したり、当面データが得られない変数を切り捨てる必要はなく、システムの論理 (logic) を優先しなければならない、というのである。例えば、Amstutz モデルに現われる多数のパラメータは統計理論に基づいて確定することは出来ず、かなり直観的なものである。したがって、人間の認知的過程を広範囲に含む Amstutz モデルのようなものには予測能力を望むべくもない。しかし、一方で、このモデルを消費者行動システムの論理を記述するモデル作成への努力と見なせるのである。この側面にこそ Amstutz モデルさらには Nicosia の包括的スキームの意義があると思われる。そして、このようなシミュレーションにより、企業におけるマーケティング管理者の戦略が消費者行動システムに及ぼす影響を検討することが出来るであろう。

1) 野中 (1973), p. 127.

2) Amstutz (1967), *op. cit.*, pp. 236—240.

- 3) Festinger (1957).
- 4) Bandura (1971), 原野・福島訳, p. 157.
- 5) Bertalanffy (1967), 長野訳, p. 27.
- 6) Amstutz (1967), *op. cit.*, p. 93.
- 7) Elton and Rosenhead (1971), p. 131.
- 8) Rue and Clark (1974).

Ⅳ 結 語

以上、従来あまり試みのなかった Nicosia の包括的スキームおよびモデルと Amstutz モデルの問題点を採ってきた。そこで得られた結論を要約すれば次のようになる。消費者の複雑な行動に関するマイクロ・シミュレーションの本来の意義は、予測能力にあるのではなく、システムの制御にある。このようなマイクロ・シミュレーションでは、人間の種々の行動局面間の論理的な関係こそが第一義に考えられなければならない。

付 論¹⁾

本論で述べた Nicosia の消費者行動モデルを再掲しておく次のようになる。

$$\frac{dB(t)}{dt} = b[M(t) - \beta B(t)] \dots \dots \dots (1')$$

$$M(t) = mA(t) \dots \dots \dots (2')$$

$$\frac{dA(t)}{dt} = a[B(t) - \alpha A(t)] + cC(t) \dots \dots \dots (3')$$

$$C(t) = \bar{C}$$

$$(A, B, M, C \geq 0) \dots \dots \dots (4')$$

$$c \geq 0; a, b > 0; 0 < m < 1; \frac{1}{\alpha} > 0; 0 < \frac{1}{\beta} \leq 1)$$

Nicosia は、Hurewicz の判定法によりこのシステムの安定の必要十分条件

$$a\alpha + b\beta > 0$$

$$\alpha\beta > m$$

を導出しているが、²⁾ここではグラフの上から均衡安定の必要充分条件を求め、

マーケティング上の意味を検討しておく。³⁾

いま、(2')を(1')に、(4')を(3')に代入して整理すると

$$-\frac{dB}{dt} = -b\beta B + bmA \dots\dots\dots (5)$$

$$-\frac{dA}{dt} = aB - a\alpha A + c\bar{C} \dots\dots\dots (6)$$

となる。均衡においては $-\frac{dB}{dt} = 0$ かつ $-\frac{dA}{dt} = 0$ であるから(5), (6)よりそれぞれ直線

$$B = \frac{m}{\beta} A \dots\dots\dots (7)$$

$$B = \alpha A - \frac{c}{a} \bar{C} \dots\dots\dots (8)$$

が得られ、これらの交点 $(\frac{cm\bar{C}}{a(\alpha\beta - m)}, \frac{c\beta\bar{C}}{a(\alpha\beta - m)})$ が均衡点である。

i) $c > 0$ のとき

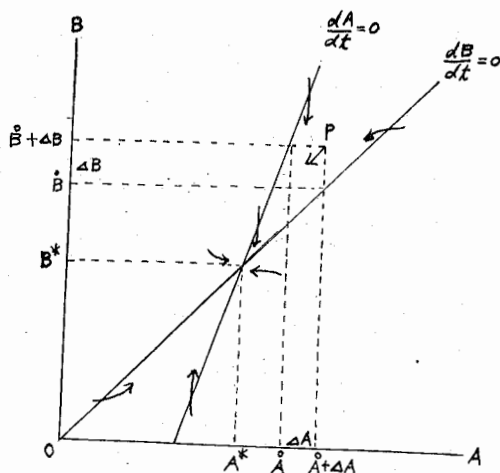
直線(7), (8)を(A, B)平面に描くと〔図6〕のようになる。システムが第Ⅰ象限において均衡点を持つためには、 $B = \alpha A - \frac{c}{a} \bar{C}$ の傾きが $B = \frac{m}{\beta} A$ のそれより大であることが必要である。すなわち、

$$\alpha > \frac{m}{\beta}$$

これがシステムの均衡条件であるが、均衡安定の必要充分

条件であるかどうかは分からない。そこで、次に、(A, B)平面の第Ⅰ象限内の任意の点から出発したときのシステムの進路を調べてみる。それには、

$$B > \frac{m}{\beta} A \text{ の領域では } \frac{dB}{dt} < 0$$



〔図6〕

$$B < \frac{m}{\beta} A \text{ の領域では } \frac{dB}{dt} > 0$$

また,

$$B > \alpha A - \frac{c}{a} \bar{C} \text{ の領域では } \frac{dA}{dt} > 0$$

$$B < \alpha A - \frac{c}{a} \bar{C} \text{ の領域では } \frac{dA}{dt} < 0$$

であることを利用する。第 I 象限の各点について相対変化率 $\frac{dB/dt}{dA/dt}$ を求め、これらを連続曲線で結べば、始点からの進路を見い出せる。たとえば、[図 6] において P は $(\dot{A} + \Delta A, \dot{B} + \Delta B)$ であるから、この点における相対変化率を求めると

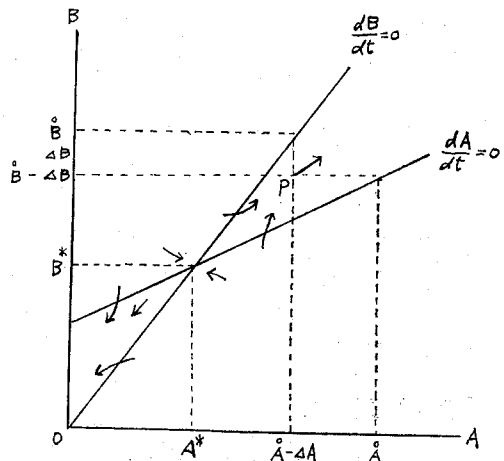
$$\begin{aligned} \frac{dB}{dA} &= \frac{d(\dot{B} + \Delta B)}{d(\dot{A} + \Delta A)} = \frac{-b\beta(\dot{B} + \Delta B) + bm(\dot{A} + \Delta A)}{a(\dot{B} + \Delta B) - a\alpha(\dot{A} + \Delta A) + c\bar{C}} \\ &= \frac{\{-b\beta\dot{B} + bm(\dot{A} + \Delta A)\} - b\beta\Delta B}{\{a(\dot{B} + \Delta B) - a\alpha\dot{A} + c\bar{C}\} - a\alpha\Delta A} = \frac{-b\beta\Delta B}{-a\alpha\Delta A} \end{aligned}$$

となる。仮定より、 $\alpha, \beta, a, b > 0$ であるから分母、分子ともに負となり、矢印の方向に進み均衡点に近づく。他の点についても同様に相対的变化率を求めそれらを連続曲線として結べば均衡点に向かうことが確かめられ、従ってシステムは安定的である。

ii) $C < 0$ のとき

このとき、均衡点が第 I 象限にあるためには $\alpha < \frac{m}{\beta}$ でなければならない([図 7])。次に、これが均衡安定の必要充分条件であるかどうかを確かめる。それには、i) の場合と同様に、各点における相対的变化率を求めればよい。

例えば、[図 7] の P 点にお



[図 7]

ける相対的変化率は次のようになる。

$$\begin{aligned}\frac{dB}{dA} &= \frac{d(\dot{B}-\Delta B)}{d(\dot{A}-\Delta A)} = \frac{-b\beta(\dot{B}-\Delta B)+bm(\dot{A}-\Delta A)}{a(\dot{B}-\Delta B)-a\alpha(\dot{A}-\Delta A)+c\bar{C}} \\ &= \frac{\{-b\beta\dot{B}+bm(\dot{A}-\Delta A)\}+b\beta\Delta B}{\{a(\dot{B}-\Delta B)-a\alpha\dot{A}+c\bar{C}\}+a\alpha\Delta A} = \frac{b\beta\Delta B}{a\alpha\Delta A}\end{aligned}$$

ここで、 $\alpha, \beta, a, b > 0$ であるから分母、分子ともに正となり矢印の方向に進み、均衡点から遠ざかる。他の点についても同様に相対的変化率を求めると図のような方向の場が得られ、このことからシステムは安定的ではないことが分かる。

Nicosia はこのシステムの安定の必要充分条件を

$$a\alpha + b\beta > 0$$

$$\alpha\beta > m$$

としているが、この条件は均衡点がどこに存在するかには無関係である。一方、マーケティングの文脈から意味を持たせるようにすると、つまり、第Ⅰ象限に均衡点が存在するという制限を設けると、このシステムの均衡安定のための必要充分条件は次のようになる。

$c > 0$ のとき、つまり、コミュニケーション（例えば広告）が正の効果を持つときにはシステムは安定的である。一方、 $c < 0$ のとき、つまり、コミュニケーションが負の効果を持つときには、システムは安定的ではない。

- 1) この付論において助言を与えて下さった、北海道大学経済学部の松本源太郎および加藤陸洋両氏に感謝する。ただし、思わざる誤りの責任は全て筆者一人が負うものであることはいうまでもない。
- 2) Nicosia (1966), *op. cit.*, p. 222.
- 3) 人間行動への連立線形微分方程式の応用例としては、Simon (1952) があり、この論文の問題点については市橋 (1969) で検討されている。本付論はこれら二つの論文を参考としている。

〔参考文献〕

- Amstutz, A. E. (1967), "Computer Simulation of Competitive Market Response," The M. I. T. Press, 山下隆弘訳、『マーケティングの計量モデル』, 新評論, 1969.

- Bandura, A. (1971), "Social Learning Theory," General Learning Corporation, 原野広太郎・福島脩美訳, 『人間行動の形成と自己制御—新しい社会的学習理論—』, 金子書房, 1974.
- Bertalanffy, L. (1967), "Robots, Men and Minds: Psychology in the Modern World," George Braziller, 長野敬訳, 『人間とロボット—現代世界での心理学—』, みすず書房, 1971.
- (1968), "General System Theory: Foundation, Development, Applications," George Braziller, 長野敬・太田邦昌訳, 『一般システム理論—その基礎・発展・応用—』, みすず書房, 1973.
- Elton, M. and J. Rosenhead (1971), "Micro-simulation of Markets," *Operational Research Quarterly*, Vol. 22, No. 2, pp. 117—144.
- Festinger, L. (1957), "A Theory of Cognitive Dissonance," Row, Peterson and Company, 末永俊郎監訳, 『認知的不協和の理論—社会心理学序説—』, 誠信書房, 1965.
- 市橋英世 (1969), "マーケティング・システムの行動理論," § 6. 社会的集団の均衡理論, 大阪府立大学『経済学研究叢書』, 第20冊, pp. 63—81.
- Nicosia, F. M. (1969), "Consumer Decision Process: Marketing and Advertising Implication," Prentice-Hall.
- (1967), "Advertising Management, Consumer Behavior, and Simulation," *Journal of Advertising Research*, Vol. 8, No. 1, pp. 29—37.
- 野中郁次郎 (1973), "マーケティングにおける消費者行動理論の展望(Ⅰ)—現状と課題—", 南山大学『アカデミア』(経済経営学編), No. 38, March, pp. 91—129.
- Rue, L. W. and T. B. Clark (1974), "Notes—In Defense of Simulation as a Managerial Tool," *California Management Review*, Vol. XVII, No. 1, pp. 126—128.
- Simon, H. A. (1952), "A Formal Theory of Interaction in Social Groups," *American Sociological Review*, Vol. 17, April, pp. 202—211.