



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	独占的競争の理論と広告モデル
Author(s)	松本, 源太郎
Citation	北海道大學 經濟學研究, 25(3), 133-157
Issue Date	1975-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/31325
Type	departmental bulletin paper
File Information	25(3)_P133-157.pdf



独占的競争の理論と広告モデル

松 本 源太郎

目 次

はじめに

I Stok Approach と独占的競争の理論

II Diffusion Approach

III Diffusion モデル

おわりに

はじめに

「1967年7月、独占的競争の理論を価値の一般理論として完成させることに苦闘してその一生を捧げた Edward Hastings Chamberlin が逝った。しかし、独占的競争の理論は経済学にさしたるインパクトを与えていない、というのは広く認められているところである¹⁾。確かに、独占的競争の理論は包括的理論体系として完成されたものでは決してない。G. C. Archibald [1] が指摘したように、独占的競争理論の context において演繹される qualitative contents が、完全競争体系の場合に較べて遙かに少ないし、実証分析への発展も今のところはさほどの成果が見られない。しかし、個別企業の均衡と共に産業の均衡をも同時に考察するという一大特長をもつ独占的競争の理論の基本的概念である「個別需要曲線」ほど独占的に企業理論で用いられている tool も例を見ない。「個別需要曲線」は、畢竟、企業理論における必要不可欠な基礎要素なのであると言える。

われわれが企業理論において個別需要曲線を用いるのは、独占という極端なケースを除けば、市場が少数の企業（売り手）から構成されるという寡占の場合か、または、各企業の販売する製品に品質あるいはブランド等による

差別化が行なわれているという場合である。E. H. Chamberlin が問題にしたのは勿論後者である。企業がその製品を差別化する場合の手段としてはいろいろ考えられるが、特に重要なのは販売努力に伴う支出であろう。「販売コストはある生産物の需要曲線の位置、あるいは、形状を変化させるために負うべきコストである」が、なかでも広告支出はその典型的なものと考えられる (Chamberlin [4], p. 118)。では、このような売上げ増進の手段としての広告が独占的競争の理論というフレームワークの中で、その特性が十分に論じられてきたかというそうではない。独占的競争の理論の主要関心が静学的均衡の性質の究明にある以上、広告支出を含む販売コストに、無時間的な比較静学分析の中でのパラメトリックな役割以上のものが与えられてこなかったことは当然のことと言えるかも知れない。

最近、独占的競争の理論における広告支出の理論的検討とは別個に、産業組織論的研究の流れに添った広告支出の実証的・理論的研究が注目されている。実証的研究では売上高の市場シェア、利潤率、成長率等と広告支出との関係が、理論的研究では企業の最適化政策としての広告支出の決定問題が論じられている。特に、新製品の売上高についての実証的な時系列分析を理論的にフォローアップする興味ある研究も発表されている。われわれは、これらの研究の中でも、広告をその動学的性質を考慮して企業の最適化政策として定式化・分析したものに注目した。広告支出を企業の戦略変数として問題にするならば、これを製品、特に新たに売り出す新製品、の時間を通じての売上げ促進活動と結びつけて考えるべきである。というのは、いくつかの産業では新製品の普及パターンが一様性をもっていることが観察されており、広告および情報に関する動学的メカニズムを考慮することなしにはこの問題を理論的に検討することはできないからである。また、「どんぶり勘定」(the rule of thumb) と呼ばれる、広告支出の売上高に対する比率の安定した関係も、それが時系列的に観察されたものとして意味を有するが故に、動学的フレームワークの中で説明される必要があると考える。

さて、企業の広告支出政策は製品差別化を通じての販売促進活動として把

えるのが普通である。最近の動学的広告支出の研究においては、勿論、個別需要曲線が用いられている。しかしそこにおいては、Chamberlin の独占的競争の理論が元来もっていた広告の製品差別化機能が、独占的競争の理論とは無関係に取り上げられているという問題認識上の不備がある。すなわち、動学的最適化政策としての広告支出の研究においては、個別需要曲線を形成する広告の機能に対する認識が欠けており、理論構成上の背景をもっていないように思われるのである。もしも企業の理論をいささかなりとも体系的に展開しようという立場に立つならば、製品差別化の問題は避けて通ることのできない課題であり、静学的フレームワークを飛び超えてソフィストケイトされた最適化問題を扱う前に、そこでは無視されていたオリジナルな問題意識に立ち戻り問題を整理しておくことも重要な作業であろう。

本稿においてわれわれは先ず、広告支出に関する最近の動学的分析と独占的競争の理論との関連性を考察することから始め、前者のモデルに含意されている問題意識と理論的メカニズムにより、その分類を行なう。後に詳しく説明するように、広告の動学問題は二つの流れに分けることができるとわれわれは考える。そうしてわれわれは、独占的競争の理論における問題意識により対応しており、然も、より有意味と考えられる流れに添ってモデルを展開してゆく。

1) L. G. Telser [18]

I Stock Approach と独占的競争の理論

静学モデル

個別需要曲線をもつ独占的企業を考えよう。当該企業の需要関数は生産物価格、製品差別化の程度を表わすパラメーター、およびその他の変動要因(例えば、一人あたりの国民所得額や新規参入など)、から構成されているものと考えられる。そして製品差別化の程度を表わすパラメーターを goodwill (暖簾)の量で代表させることができるものとする。製品の差別化は販売費(sell-

ing cost) や品質などによって促進されるのであるが、われわれは専ら広告支出により形成される goodwill に因るものと規定する。当該企業は生産コストと広告コスト関数が所与の条件下で、売上高からこれら両コストを差し引いた純利潤を最大にするように生産量および広告量を決定する。

独占的競争の理論においては、個別需要関数を構成する第2の因子はgoodwill のストック量ではなく、当期における販売費用（特に広告支出）のフロー量である。生産量を q 、生産物価格を p 、広告支出を a 、その他の変動要因を表わす外生変数を x と表わせば、当該企業の個別需要関数は以下のよう

$$q = f(p, a, x) \dots\dots\dots (1)$$

この需要関数を用いて R. Dorfman and P. O. Steiner [6] の最適化条件

$$\eta = -\frac{\mu}{s}, \quad \text{where } \eta = -\frac{\partial q}{\partial p} \frac{p}{q}, \quad \mu = p \frac{\partial q}{\partial a} \dots\dots\dots (2)$$

が導かれる。但し、 s は広告の単位価格である。(2)式は、需要の価格弾力性が広告支出による限界収入を広告の単位価格で除したものに等しいことが利潤最大化の必要条件であることを示している。更に、需要の広告に対する弾力性を ξ とおくと(2)式は

$$\frac{sa}{pq} = \frac{\xi}{\eta} \dots\dots\dots (2')$$

と変形することができる。(2') 式は利潤最大化の条件として、広告支出の売上高に対する比率が一定であることが要請されることを意味している。

動 学 化

広告支出による製品の差別化機能を考える場合、製品差別化が当期の広告量に依存するという先験的理由は何もない。却って、われわれはこの仮定に否定的である。われわれは、製品差別化は品質ではなく販売促進活動によって形成されてゆくものと想定しているから、その内容はマージン率や販売拡張などの販売努力、そして特に広告による消費者に対するブランドの伝播とイメージアップである。これらは単に当期の広告支出というフローに依存するものとして、言々換えれば一過性的なものとして、把えるよりはそれら

の蓄積された効果, すなわち goodwill というストックに依存すると考えた方が妥当であろう。この場合, Nerlove and Arrow [14] に倣えば, 個別需要関数は時間 t の subscript を付けて

$$q(t) = f(p(t), A(t), x(t)) \dots \dots \dots (3)$$

と書くことができよう。goodwill のストック量 $A(t)$ は上に述べたように各期の広告支出 $a(t)$ により蓄積されたものであるが, ストックとしての性質の故にその経済的消耗が考えられて当然であろう。この消耗率を最も単純に一定の率 δ で表わせば, t 期から $(t + \Delta t)$ 期までの Δt 期間における goodwill の純蓄積は次のように表現できる。すなわち,

$$A(t + \Delta t) = A(t)(1 - \delta \Delta t) + a(t) \Delta t$$

が成立するから

$$\frac{A(t + \Delta t) - A(t)}{\Delta t} = a(t) - \delta A(t) \dots \dots \dots (4)$$

となり, 上式の $\lim_{\Delta t \rightarrow 0}$ をとれば微分方程式

$$\dot{A}(t) = a(t) - \delta A(t) \dots \dots \dots (4')$$

が得られる。これは Nerlove and Arrow [14] の状態方程式と同じものである。(4') 式に goodwill の初期値 $A(0)$ を付帯条件として, 売上高から生産および広告コストを差し引いた長期の純利潤を最大にする問題を解くのであるが, 企業の政策変数としては価格 $p(t)$ および各期の広告量 $a(t)$ の二つがある。ここで主として問題とするのは広告支出 $a(t)$ の overtime な最適径路であるから, 価格水準 $p(t)$ は即時的に (instantaneously) 決定・変更できる変数であると仮定し, $a(t)$ についてのみの最適化条件を求める。そうするとわれわれは次の定理を得ることができる。

定理(1-a) 広告の単位コストが広告量から独立である場合, 最適な広告支出政策は最適点 A^* へ向けて $A(t)$ を即時的に jump させることである。

定理(1-b) 広告コストが広告量の増加関数である場合, 広告支出 $a(t)$ の unique な最適径路が求められる。²⁾

上の定理に加えて, 先に Dorfman and Steiner [14] の静学モデルから導

き出した条件 (2') に対応して、動学モデルにおいても次の条件が得られることは明記されるべきであろう。すなわち、 ρ を割引率として

$$\frac{A^*}{p(t)q(t)} = \frac{\xi}{\eta(\rho + \delta)} \dots\dots\dots (5)$$

上式は、最適 goodwill 量 A^* の売上高に対する比率を over time に一定となるようにすることが企業戦略として最も有利 (profitable) であることを意味している。

独占的競争の理論との関連

われわれは、上の定理は投資理論における議論とパラレルであることに気付くべきである。定理 (1-a) は従来の新古典派モデルから導出され、(1-b) は最近の調整費用モデルから得られる結論に対応している。このことはわれわれが、製品差別化は goodwill のストック量で表わされると想定し、且つ、goodwill の overtime な変化を正に物理的資本ストックと同様のものとして扱ったことに帰因している。よってこのような定式化による分析をわれわれは Stock Approach と呼ぶことにしよう。

では、この Stock Approach は果たして広告のもつ性質を十分に反映したものであろうかという疑問が次に生じよう。われわれは既に、広告を goodwill を形成する機能として規定し、この goodwill が企業の個別需要関数 (曲線) の構成要因となると考えた。われわれのこのような考え方は、Chamberlin の独占的競争の理論において selling cost を製品差別化機能として把える仕方と同様であると言えよう。Chamberlin は、広告を販売費支出の中でもとりわけ典型的なものとして把え、その効果は次の二つの要因に基いているとする。すなわち、

(a) 市場における不完全な知識

(b) 広告によって人々の好みを変化させる可能性

「買手は現在取引している相手以外の、または、現在消費している商品以外の売手の存在を知らなかったり、知っていてもぼんやりとしか知らないということがよくある。……。広告は、買手の欲望を満足させる方法が変化さ

せられるという事情に依拠して、情報を広めることによって売手の市場を増す。これは勿論、生産物の需要曲線または形状が変化させられることと同じである」([4] p. 118. 傍点は筆者)。

広告の機能を個別需要曲線をシフトさせることとして捉えるのは、われわれが言うところの Stock Approach である Nerlove and Arrow [14] における考え方と同じである。しかし、Stock Approach では広告の結果のみが定式化され、その結果を齎すプロセスが何んら考察されていない。固より、独占的競争の理論において、広告が生産物の売上げを増進してゆくプロセスが展開されてきたというわけでは決してない。しかし、上にも述べたように、Chamberlin が広告支出には当該企業の個別需要曲線をシフトさせる機能があると論ずるとき、市場における情報の伝播・浸透というプロセスを背景にしていたことは十分に伺い知ることができよう。われわれはこの点に注目したい。Nerlove and Arrow [14] や P. J. Dhrymes [5] は、広告支出問題の理論的背景が全く考慮されていないことや、広告による情報の伝播・浸透という重要なプロセスの考察が欠如している Stock Approach であることを考え合わせると、いささか adhoc な定式化であると言わざるを得ない。

- 2) Nerlove and Arrow [14] では広告コスト関数は線形で、単位費用が1とおかれる。定理(1-a)は[14]から、定理(1-b)はJ. P. Gould [9] から得られる。また、本稿では、生産コストは考慮の外におかれる。
- 3) 計画期間を $0 \leq t \leq \infty$ として、(5)式は次の最適化問題を解くことから得られる。

$$\begin{aligned} \max_{a(t) \geq 0} & \int_0^{\infty} [R(A(t)) - a(t)] e^{-\rho t} dt \\ \text{s. t.} & \quad \dot{A}(t) = a(t) - \delta A(t) \\ & \quad A(0) = A_0 \end{aligned}$$

但し、 $R(A(t)) = p(t)q(t)$, $q(t) = f(p(t))$, $A(t)$ であり、弾力性および ρ は over time に一定と仮定されている。

II Diffusion Approach

デモンストレーション効果

前節の Chamberlin の引用文にも述べてあるように、広告の機能は情報

を広めることによって当該生産物の需要曲線をシフトさせることにある。ここでは情報が広まってゆくプロセスを重視してみたい。

ある消費者個人の効用が必ずしも他の消費者や当期以外の消費水準から独立ではない、ということはわれわれが経験的に識っていることがらである。J. S. Duesenberry [7] の相対所得仮説が「効用の独立性」の公準を棄てて選好の相互依存性を積極的に肯定したものであることは周知のことである。「一定の環境のもとでは、当該個人は、彼がある頻度をもって使っている財よりも優秀な財に接するようになる。このような接触は一つ一つ、それらの財の優越性の誇示であり、それは現在の消費様式が存在に対する一つの脅威である。なぜそれが脅威かというと、それら優秀な財に対する潜在的選好を能動的にするからである。……。どのような世帯についても、優等財との接触の頻度は、主として他の世帯の消費支出の増加とともに増すであろう」([7], p.p. 40~41)。要約すれば「消費支出は優等財との接触によって押し上げられる」(ibid., p. 41)というこの仮説は「示威的効果」(demonstration effect) としてよく知られるところであり、日常の社会的接触にその基礎を置いている。

勿論、Duesenberry [7] が個別企業の需要関数の性質を究明しようとしたものでなかったことは明らかである。社会的相互依存のメカニズムを基礎にした需要理論の展開は R. Marris [12] を俟って初めて端緒についたと言える。以下では、個別需要曲線を有する企業の広告支出政策の問題をMarris [12] で展開された需要理論を柱にして考えてみる。以下の議論は次節におけるわれわれのモデル (Diffusion モデル) に理論的基礎を与えるものである。

R. Marris の需要理論

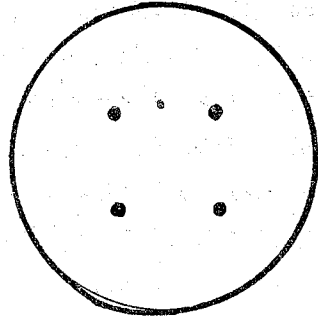
企業家は、広告がそれを通じて当該商品についての情報を市場に伝播・浸透させる機能を有しているからこそ、広告支出を行なうのである。Marrisは情報の伝播メカニズムを、特徴的には、新製品の売上高の成長を可能ならしめるように社会的に仕組み込まれたものとして考えている。新しく開発され

た商品の成長軌跡がロジスティック曲線であらわされるパターンをとる場合が多いことはよく識られている (A. D. Bain [2], 中尾 [13], R. A. Williams [19])。新製品が市場に登場し、最初はある程度 of 先駆的消費者により購買され、やがて社会的に内在されている情報伝播のメカニズム (または大雑把にデモンストレーション効果と呼んでも良いだろう) を通じて急速度で成長し、その成長が徐々に鈍化して安定した消費量水準に落ちつく、というパターンが考えられる。このパターンを (1) 懐妊, (2) 爆発, (3) 飽和, の 3 段階に分けて考えることができよう。既に述べたようにわれわれは、この一連のプロセスは人間社会に内在されている情報の伝播メカニズムにその基礎を置いている、と考えている。その最も簡単な説明は次のようになされるであろう。

Duesenberry と同様われわれは、消費者がその消費パターンを変更するのは、通常、「他の現存する消費者との接触」([7], p. 125) という「刺激」を受けるからである、と想定する。新製品の場合について考えると、先ず、これらの刺激なしに当該新生産物を購入する何人かの「先駆者」(pioneer) が存在するに違いない。「何んらかの理由によって先駆者は、社会的な刺激なしに経験してみるのを選ぶ」(Marris [12], p. 130) が、彼が社会人口集団中に確率的に分散していることにより他の先駆的でない消費者に刺激を与える。この刺激によって、彼らは潜在的であった必要性 (needs) が具体的な欲求として喚起され、実際にその新生産物を購入するようになるかも知れない。この先駆者以外の一般的消費者を「追従者」(sheep) と呼び、追従者が「他の既存の消費者と接触することにより刺激されて消費者となる場合、われわれはこの過程を『活性化』(activation) と呼ぶ」(ibid, p. 131)。ある範囲 (人口集団) の内に先駆者が存在することは勿論確率的であるし、彼が追従者と接触し刺激を与えて活性化することもある程度の偶然性を伴うものである。それ故、「相互に刺激し合うためには、消費者は、社会・経済的な接触と定義されうる状態になければならない」(ibid, p. 133)。これを社会・経済的構造から説明したいのだが、Marris に倣って、最も単純な例として地理的な関係を用いて考えてみる。

Diffusion プロセス——活性化

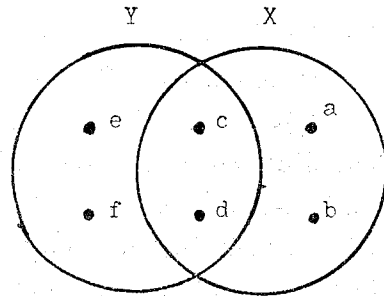
第1図に描かれている円は、「たがいに社会・経済的な接触をもっている消費者の集団」を表わし、主集団と呼ぶ。この主集団内の点は、例えば家計等の消費単位を示し、消費者または要素と呼ぶ。「二つの集団の重なりが少なくとも一つの要素をふくむ場合、両者は『連関している』と言え、そしてまたその重なりが n 個の要素をふくむならば、『 n 階の連関をもつ』と表現」される。



第1図

追随者は他の既存の消費者との接触により活性化されてゆくと考えられる。この活性化に必要な個別的接触の「境界」値がもし m であるとき、まだ活性化されていない集団は、既に活性化されている主集団と m 階で連関しているならば活性化されて終には飽和するであろう。第2図において、主集団XおよびYは共に4個の消費者（要素）

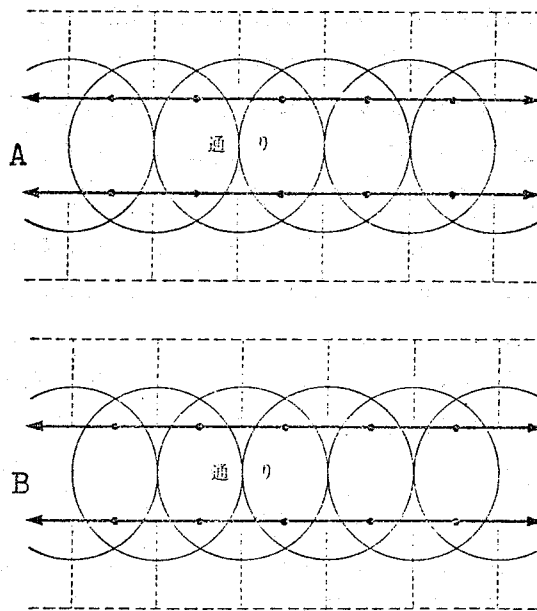
を含み、2階で連関している。主集団Xにおいて例えば a が先駆者であれば、 a が他の3個の要素と社会・経済的に接触することによってこの主集団における新生産物の需要は飽和される。そうして、未だ活性化されていない主集団Yの構成要素が活性化されてYが飽和するか否かは、活性化に必要な接触の境界値の大き



第2図

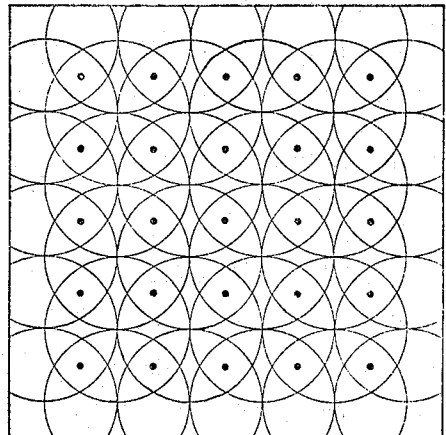
さに依存する。この例では、境界値が2より小さければ、Yの e または f が c および d との接触により活性化されて終にはYが飽和されるであろう。

いま、第3図のような形態をしているある地域があるとしよう。集団Aお



第3図

よびBにおいて主集団の構成は総て4単位からなり、2単位の重なりをもち2階で連関しており、各消費者は他の5個の要素と接触している。通りに添っているA、Bの両集団ともにある主集団の中に先駆者を含み、更に、追随者の活性化に必要な境界値が2より小さければ飽和されるであろう。しかし、先駆者がA、Bいずれか一方にしか存在していない場合には、一方の集団のみが飽和されても他の集団内の消費者は活性化されていない。これは、集団Aと集団Bとが図の点線で表わされるような障壁、例えば垣根、によって分割されており、接触をもたない



第4図

からである。では第4図のように、接触が障壁を越えている場合はどうか。いずれの主集団も、第3図におけると同様、4個の要素（消費者）を含んでいる。しかし、各要素は前よりも3個多い要素、合計8個の要素と接触をもち、主集団の重なりは4単位であって4階で連関している。もし活性化に必要な接触の境界値が2より大きく4以下であれば、第4図に示される地域の消費者は飽和されるが、第3図のような形態の地域は飽和されることがない。

このような地理的關係に加えて主集団の間に社会・経済的な障害が存在する場合には、活性化の連鎖反応がスムーズに行なわれないことも予想できる。Marris [12] に従えば、われわれは、新商品が特定地域で爆発する条件を、主集団における消費者数、連関性、主集団の数等を用いて近似的に算出することができる。また、爆発の条件とは、それに必要な先駆者数の市場人口に対する比率であるから、企業者の立場からは、新商品の市場獲得のために必要な先駆者を尺度とした相対的コストであると言える。この条件を用いれば、懐妊期間中および飽和後の予想利潤と、上に述べた意味での先駆者を獲得するための最小費用から、新商品の収益性指数を導出できる。各新商品についての収益性指数が算出できれば、当該企業にとって最も有利なマーケティングの順序が決定できることになる。このように、情報伝播のメカニズムを単に 企業→消費者 というのではなく、人から人へ (from mouth to mouth) という社会的な不断の接触に基礎を置いて考え、更に有利な広告戦略を模索するという仕方を、われわれは Diffusion Approach と呼ぶ。

III Diffusion モデル

概 念

前節において論述したところにより、われわれがいうところの Diffusion Approach の内容とその重要性が理解されたことと思う。本節では、これらの議論を土台にして独占的企業の最適広告支出の問題を考察する。そのためには、前節における議論や概念を以下の如くいささか簡約化しなければならない。

先ず、当該新商品の市場は、均一的な主集団から構成されるか、または、市場それ自体を一つの大きな主集団として扱えられるものとする。従って、各消費者の接触に対する社会・経済的な障害を考慮の外に置くことになる。次に、各消費者相互の接触・連関の中でも実際に活性化へと結びつく有効な連関性を $c(t)$ で表わし、これを新たに接触係数と呼ぶことにする。前節で説明したように、連関性はたとえ企業からの働きかけがない場合でも、その社会の特性によって規定される、或るプラスの値をとるであろうが、企業の広告支出はこの接触係数（連関性）を増す効果があると考えられる⁴⁾。だから、 t 期における広告支出の単位を $a(t)$ で表わせば、広告支出の接触係数に対する効果は逓減的であると仮定できるから

$$c(t) = c(a(t)), \quad \text{where } c'(a) > 0, c''(a) < 0 \\ c(a) > c(0) > 0 \text{ for } a(t) > 0$$

である。

次に、広告支出により当該商品の goodwill が形成されるのだが、この goodwill を当該商品についての情報を現に有している消費者の数、または実際に活性化された消費者数 (the current number of consumer) を尺度として測ることにし、これを $A(t)$ で表わす⁵⁾。

更に、goodwill の消耗を考える。各消費者同士の接触の中で、既に消費者である人々と未だ潜在的消費者にしか過ぎない人々との接触は後者の活性化を導くが、既に消費者である人々同士の接触は当該商品に対する需要を何んら増大させるものではない。彼らに対する広告も、当然、無駄なものとなる。加えて、Nerlove and Arrow [14] と同様、goodwill の経済的消耗を考えてよいだろう。これらの効果を纏めて一定の率 δ で表わし、S. A. Ozga [15] に従って退出率 (removal rate) と呼ぼう。これは現在の消費者についてのみ作用するから、 Δt 期間に市場から去ってゆく消費者数 (the removal of members informed) は $\delta A(t) \Delta t$ である。

最後に、 Δt 期間にどれだけの潜在的消費者（前節の用語法に従えば追従者）が新たに活性化されるかを見よう。全市場人口を $N(t)$ とすると、既に活性

化されている消費者数は $A(t)$ で潜在的消費者は $N(t) - A(t)$ であるから、
接触により goodwill が拡まって潜在的消費者が活性化される大きさは

$$c(t)A(t)(N(t) - A(t))\Delta t$$

である。よって、消費者の純増分 $\dot{A}(t)$ は

$$\dot{A}(t) = c(t)A(t)(N(t) - A(t))\Delta t - \delta A(t)\Delta t$$

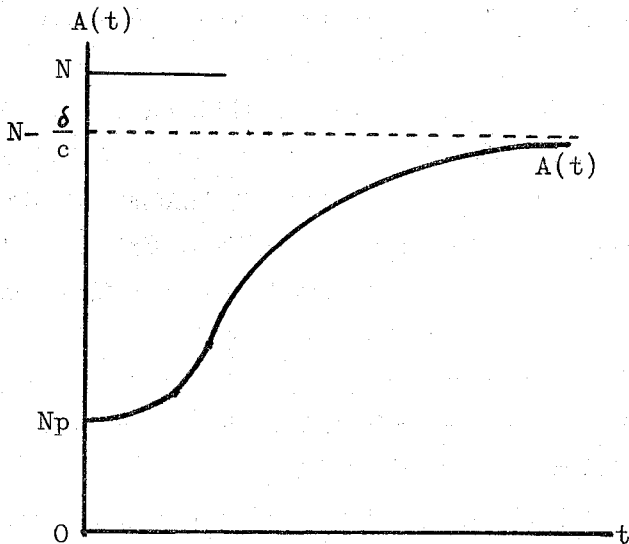
となる。

モデルの性質

上式において Δt の極限をとれば次の微分方程式を得ることができる。

$$\dot{A}(t) = c(a(t))A(t)(N(t) - A(t)) - \delta A(t) \dots \dots \dots (6)$$

ここで、 $A(0) = N_P$ 、すなわち前節で述べた先駆者数、と考える。先駆者 N_P の需要関数はそれ自体議論の対象となるが、ここでは深く立ち入る余裕はない。只、当該企業は、新商品の 懐妊→爆発 というプロセスを可能にするに必要な先駆者数、またはその市場人口に対する割合、 $N_P/N(t)$ 、を初期において確保できるものとする。接触係数および市場人口が一定の場合、すなわち $N(t) = N$ および $c(t) = c$ とおいて、(6)式を解くと、



第5図

$$A(t) = \frac{cN - \delta}{c - \left(c - \frac{cN - \delta}{N_P} \right) e^{-(cN - \delta)t}} \dots\dots\dots (7)$$

となる。 $N > N_P$, $cN > \delta$ として(7)式を図示すれば第5図のような、いわゆるロジスティック曲線となり、 $t \rightarrow \infty$ の均衡水準は $N - \frac{\delta}{c}$ である。このようにわれわれのモデルでは、新商品の売上高の軌跡はロジスティック曲線の型をとるが、これは Bain [2] や Williams [19] 等の実証分析に対応していて興味深いであろう。更には、前節に述べた Marris [12] の言う、懐妊→爆発→飽和 というプロセスを描いた、とも理解できよう。容易に判るように、接触係数の上昇は $A(t)$ の長期均衡水準を上方にシフトさせ、removal rate δ の上昇は逆に作用する。

最適化問題

上の Diffusion モデルをベースにして、いよいよ企業の最適広告政策を解こう。企業の利潤は当該商品の単位価格、販売量、そして goodwill とに依存するだろうが、Nerlove and Arrow [12] および Gould [9] と同様、価格は即時的に決定できる変数として、複雑化を避けるため、問題の埒外に置く。そうすると、販売量は、広告支出および社会に内在する各消費者の相互依存の連関メカニズムにより形成された goodwill の関数であると考えられるから、結局、利潤は活性化された消費者数 $A(t)$ のみの関数と定式化できる。よって t 期の純利潤はこの利潤関数 $\pi(A(t))$ から更に当期の広告支出額を差し引いたものとなる。すなわち、 s を over time に一定な広告一単位あたりの価格として純利潤は次式で示される。

$$\pi(A(t)) - sa(t), \quad \text{where } \pi'(A) > 0, \pi''(A) < 0$$

以上よりわれわれの最適広告支出の問題は計画期間を $0 \leq t \leq \infty$ とし、割引率を ρ とすることにより、以下のように定式化される。

$$\max_{a(t) \geq 0} \int_0^{\infty} [\pi(A(t)) - sa(t)] e^{-\rho t} dt \dots\dots\dots (8)$$

$$s. t. \dot{A}(t) = c(a(t))A(t)(N - A(t)) - \delta A(t)$$

$$A(0) = N_P$$

上の問題は周知の最大値原理により解くことができ、広告支出 $a(t)$ の最適経路が得られる。Ozga [15] の Diffusion モデルを最適化問題として定式化し分析したものに Gould [9] があるが、そこでは接触係数の最適経路が導かれてはいるが、われわれのモデルの如く広告支出の最適経路それ自体を得ることはできない。この点において、われわれのモデルのメリットが認められて然るべきであろう。

さて、補助変数を $\varphi(t)$ として Hamiltonian を次のようにおく。但し、特に必要のない限り時間 t の subscript を省略する。

$$H = e^{-\rho t} \left\{ \pi(A) - sa + \varphi(t) [c(a)A(N-A) - \delta A] \right\} \dots\dots\dots (9)$$

最適性の必要条件は次の 4 ケの方程式で表わされる。但し、 $\dot{x} = dx/dt$ 。

$$\varphi = \frac{s}{c'(a)A(N-A)} \dots\dots\dots (10-1)$$

$$\dot{\varphi} = \varphi [(\rho + \delta) - c(a)(N - 2A)] - \pi'(A) \dots\dots\dots (10-2)$$

$$\dot{A} = c(a)A(N-A) - \delta A \dots\dots\dots (10-3)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-\rho t} \varphi^*(t) = 0 \dots\dots\dots (10-4)$$

上の (10-1) ~ (10-4) の必要条件から $\varphi(t)$, $\dot{\varphi}(t)$ を消去して、広告支出 $a(t)$ および活性化された消費者 $A(t)$ についての動学システムを以下に得ることができる。すなわち、

$$\dot{a} = -\frac{c'(a)}{c''(a)} \left\{ [(\rho + \delta) - \frac{N - 2A}{N - A} \delta] - \frac{\pi'(A)}{s} c'(a)A(N-A) \right\} \dots\dots\dots (11)$$

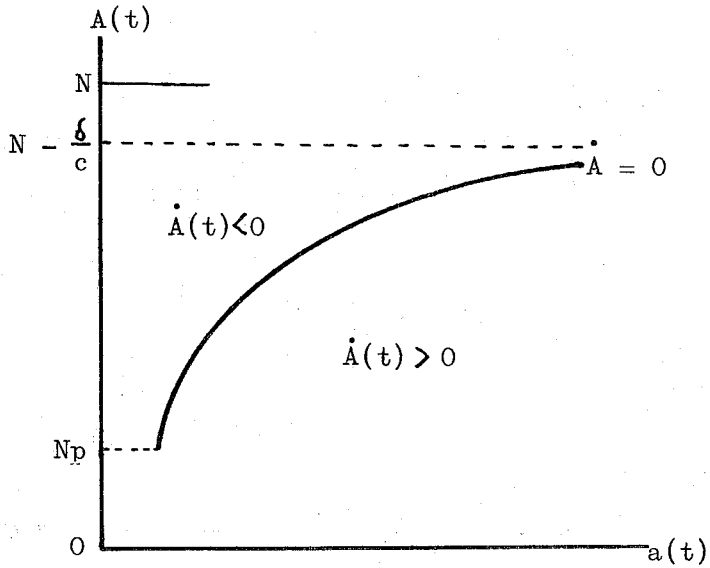
$$\dot{A} = c(a)A(N-A) - \delta A \dots\dots\dots (12)$$

安定性と最適経路

上の動学システムの性質を調べるために、 $\dot{a} = 0$ 曲線および $\dot{A} = 0$ 曲線の性質を見てみる。

$\dot{A} = 0$ 曲線。

(12)式より、 $A \neq 0$ および $\dot{A} = 0$ のとき $A = N - \frac{\delta}{c(a)}$ であるから、



第6図

$$\left. \frac{dA}{da} \right|_{\dot{A}=0} = \delta \frac{c'(a)}{c(a)} > 0$$

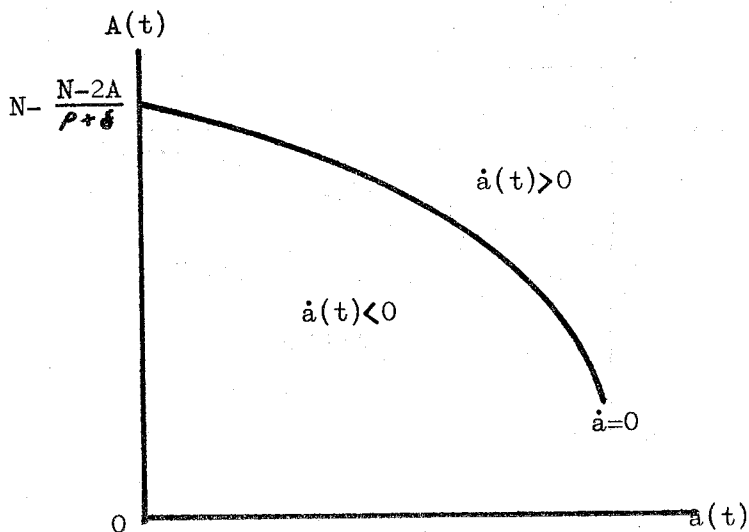
$$\left. \frac{d^2A}{da^2} \right|_{\dot{A}=0} = \delta \frac{c''(a)}{c(a)^2} \left[1 - 2 \frac{c'(a)}{c''(a)} \frac{c'(a)}{c(a)} \right] < 0$$

よって、 $\dot{A}=0$ 曲線は定常均衡水準を $N - \frac{\delta}{c(a)}$ とする、第6図に描かれるような concave な曲線である。但し前に述べたように、初期の出発水準は当該企業が販売努力により獲得した先駆者数 N_p である。当該企業が広告支出を増せば、接触係数 $c(a)$ も上昇するから、広告支出の増加は接触係数に作用して $A(t)$ の定常均衡水準を上方へシフトさせる効果がある。また、(12)式より $\dot{A}=0$ 曲線の上方では $\dot{A}(t) < 0$ 、下方では $\dot{A}(t) > 0$ が容易に判る。 $\dot{a}=0$ 曲線。

(11)式より、 $\dot{a}=0$ のとき

$$\left[(\rho + \delta) - \frac{N - 2A}{N - A} \delta \right] - \frac{\pi'(A)}{s} c'(a) A (N - A) = 0$$

だから、 $c''(a) < 0$ および $\pi''(A) < 0$ を考慮して



第7図

$$\left. \frac{dA}{da} \right|_{\dot{a}=0} = \frac{\frac{\pi'(A)}{s} c''(a) A(N-A)}{\frac{\partial N}{(N-A)^2} - \frac{c'(a)}{s} \left[\pi'(A)(N-2A) + \pi''(A)(N-A) \right]} < 0$$

が得られる。よって、 $\dot{a}=0$ 曲線は第7図に描かれているように右下がりの曲線で $A(t)$ 軸と $N - \frac{N-2A}{\rho+\delta}$ で交わる。 $N - \frac{N-2A}{\rho+\delta}$ は $\dot{A}=0$ 曲線の定常均衡水準よりも大きい場合も小さい場合も考えられるが、いずれにしても議論の本質に影響はない。 ρ および δ の上昇は $\dot{a}=0$ 曲線を上方へ押し上げる効果をもつ。また、若干の計算により $\dot{a}=0$ 曲線の右側で $\dot{a}(t) > 0$ 、左側で $\dot{a}(t) < 0$ 、が確かめられる。

以上より、われわれの動学体系は均衡点 $E(a^*, A^*)$ をもつことは明らかである。次に、均衡点の近傍で Taylor 展開し、動学体系の安定性を調べる。

(11)式および(12)式を

$$F(a, A) = -\frac{c'(a)}{c''(a)} \left\{ \left[(\rho+\delta) - \frac{N-2A}{N-A} \delta \right] - \frac{\pi'(A)}{s} \times \right. \\ \left. c'(a) A(N-A) \right\} \dots \dots \dots (13)$$

$$G(a, A) = c(a)A(N - A) - \delta A \dots \dots \dots (14)$$

と置き換え、 $F^* = F(a^*, A^*)$, $G^* = G(a^*, A^*)$ として以下の諸式を得る。

$$H_{11} = \frac{\partial F^*}{\partial a} = \frac{\pi'(A^*)}{s} c'(a^*) A^* (N - A^*) > 0 \dots \dots \dots (15-1)$$

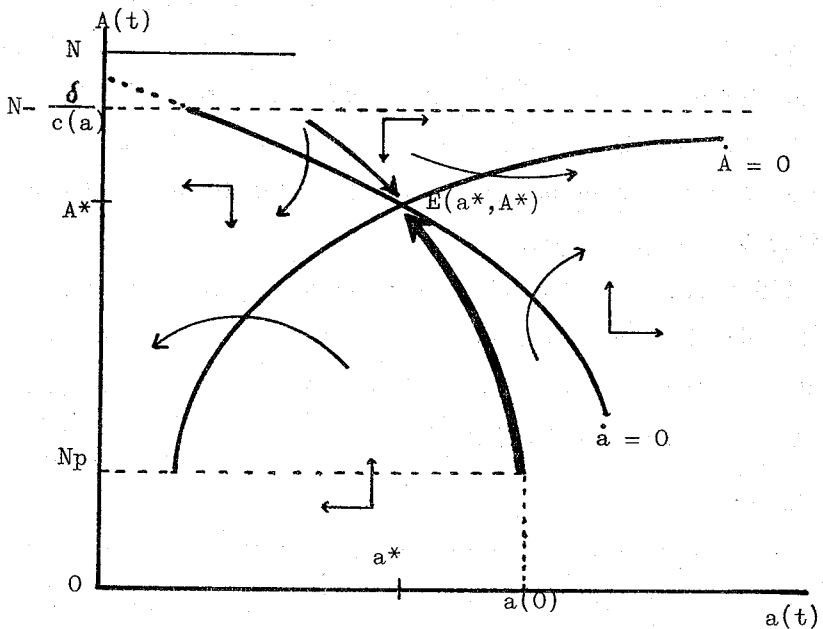
$$H_{12} = \frac{\partial F^*}{\partial A} = -\frac{c'(a^*)}{c''(a^*)} \left\{ \frac{\delta N}{(N - A^*)^2} - \frac{c'(a^*)}{s} \times \right. \\ \left. [\pi''(A^*) A^* (N - A^*) - \pi'(A^*) (N - 2A^*)] \right\} > 0 \dots \dots (15-2)$$

$$H_{21} = \frac{\partial G^*}{\partial a} = A^* (N - A^*) > 0 \dots \dots \dots (15-3)$$

$$H_{22} = \frac{\partial G^*}{\partial A} = c(a^*) (N - 2A^*) - \delta \leq 0 \dots \dots \dots (15-4)$$

λ を新変数として特性方程式

$$\begin{vmatrix} H_{11} - \lambda & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} - \lambda \end{vmatrix} = 0 \dots \dots \dots (16)$$



第8図

をつくる。この特性方程式の固有値は $H_{11}H_{22} - H_{12}H_{21} < 0$ が成立する場合には実数でしかも負および正の逆符号をとる。(15—1) ~ (15—4) を考慮すれば、 $H_{22} < 0$ 、つまり $N < 2A^* + \frac{\partial}{c(a^*)}$ が $H_{11}H_{22} - H_{12}H_{21} < 0$ の十分条件である。すなわち、均衡状態において当該企業が新商品の全市場のおよそ半を獲得する場合にはこの体系は安定的となり、極く僅かのシェアしか獲得できない場合には体系が不安定的となる可能性が生じる。より具体的に言えば、寡占度の強い市場は小企業が乱立している市場よりも安定的となる可能性が強いということが予想される。ところでわれわれは、 $H_{11}H_{22} - H_{12}H_{21} < 0$ の場合がより妥当であると仮定しよう。そうするとわれわれの動学体系は安定的となり、均衡点 $E(a^*, A^*)$ は *saddle point* となって、第8図に描かれているように $E(a^*, A^*)$ へ向かう unique な径路が得られる。経済学的に特に興味あるのは下方から均衡点へ向かう径路である。新商品を発売した当初は先駆的消費者の獲得などに多量の広告支出を必要とするが、接触を通じての、人から人への、情報が伝播してゆくことに伴って消費者が活性化されてゆくにつれ、広告支出を徐々に減少させても良いことが見られる。

ここではⅠ節における定理(1—a)とは対照的に、広告の単位コストが一定の場合でも、Diffusion モデルにおいては広告支出の unique な径路が存在することが確かめられた。すなわち、

定理(2) 広告コスト関数が線型の場合、Stock Approach においては広告支出の最適戦略は $A(t)$ を即時的にジャンプさせるものであったが、他方、Diffusion Approach においては初期時点から均衡へ向かって徐々に広告支出を減少させる最適径路が得られる。

比較静学

最後に、割引率 ρ および removal rate δ の、広告支出 $a(t)$ および活性化された消費者数 $A(t)$ の均衡水準に対する影響を吟味してみる。均衡点においては(11)および(12)式はそれぞれ

$$\left[(\rho + \delta) - \frac{N - 2A^*}{N - A^*} \delta \right] - \frac{\pi'(A^*)}{s} c'(a^*) A^* (N - A^*) = 0$$

$$c(a^*) A^* (N - A^*) - \delta A^* = 0$$

となる。先ず割引率 ρ の変化の影響を見る。 J_{ij} ($i, j=1, 2$) をそれぞれ

$$J_{11} = -c''(a^*) \frac{\pi(A^*)}{s} A^* (N - A^*) > 0$$

$$J_{12} = \frac{\partial N}{(N - A^*)^2} - \frac{c'(a^*)}{s} \left[\pi''(A^*) A^* (N - A^*) - \pi'(A^*) (N - 2A^*) \right] > 0$$

$$J_{21} = c'(a^*) A^* (N - A^*) > 0$$

$$J_{22} = c(a^*) (N - 2A^*) - \delta < 0$$

を表わすものとする。そうすると次式が得られる。

$$\begin{pmatrix} J_{11} & J_{12} \\ J_{21} & J_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\partial a^*}{\partial \rho} \\ \frac{\partial A^*}{\partial \rho} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix} \dots\dots\dots (17)$$

よって、 J_{ij} の determinant を D で表わして以下の関係が導かれる。

$$\frac{\partial a^*}{\partial \rho} = \frac{D_1}{D} = -\frac{J_{22}}{D} < 0 \dots\dots\dots (18-1)$$

$$\frac{\partial A^*}{\partial \rho} = \frac{D_2}{D} = \frac{J_{21}}{D} < 0 \dots\dots\dots (18-2)$$

すなわち、割引率 D の上昇は最適広告支出 a^* および最適顧客数 A^* の両方を共に減少させる効果がある。これは、将来に亘る長期期待利潤に対する企業家の態度が弱気になる、あるいは、近視眼的 (myopic) になる、ということとが市場におけるシェア争いを避ける行動に出やすくする、ということの意味しよう。

次に removal rate δ の変化の影響を調べる。

$$\begin{pmatrix} J_{11} & J_{12} \\ J_{21} & J_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{\partial a^*}{\partial \delta} \\ \frac{\partial A^*}{\partial \delta} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{A^*}{N - A^*} \\ A^* \end{pmatrix} \dots\dots\dots (19)$$

が得られるから ρ についてと同様に、次の関係が導かれる。

$$\frac{\partial a^*}{\partial \delta} = \frac{D_1}{D} = -\frac{A^*}{D} \left(\frac{J_{22}}{N-A^*} + J_{12} \right) < 0 \dots \dots \dots (20-1)$$

$$\frac{\partial A^*}{\partial \delta} = \frac{D_2}{D} = \frac{A^*}{D} \left(J_{11} + \frac{J_{21}}{N-A^*} \right) < 0 \dots \dots \dots (20-2)$$

(20-2) は自明であろう。しかし、われわれの Diffusion モデルでは Stock Approach と異なり、最適広告支出 a^* に対する removal rate の変化の効果は不明である。

- 4) 例えば、タッパーウェアパーティやダイレクトメール、更には消費者モニターなどの販売努力が想い浮かばれよう。
- 5) Nerlove and Arrow [14] の Stock Approach における $A(t)$ は goodwill の量そのものであり、その測定尺度は不明であった。われわれの Diffusion モデルにおいては goodwill の測定尺度を現行の消費者数で表わしているから、その意味するところは明白である。また、現行消費者数で当該企業の goodwill を推し量る、と理解された方が尚一層ハッキリされよう。I 節における $A(t)$ と本節におけるそれとが異なる概念であることに注意されたい。
- 6) Marris [12] においては、 $N_p/N(t)$ が「臨界率」と定義され、当該市場の諸特性より算出できるものとされる。前節で述べたように、この算出された臨界率が先駆者を尺度とした新商品のマーケティング・コストとなるのである。

7) $\left. \frac{dA}{da} \right|_{a=0}$ の方程式における分母第2項は

$$\frac{c'(a)}{s} \left\{ [\pi'(A) + \pi''(A)](N-A) - \pi'(A)A \right\}$$

となり、 $\pi'(A) < \pi''(A)$ または $N-2A < 0$ のいずれかが成立することが $\left. \frac{dA}{da} \right|_{a=0} < 0$ の十分条件である。これは決して無理のない仮定として採用できよう。

お わ り に

これまで述べてきたところから判るように、本稿では先ず、広告支出の動学問題を独占的競争理論の延長線上にあるものとして整理することに努めた。広告支出の動学問題を最初に定式化したのは Nerlove and Arrow [14] であり、需要関数の動学化と関連して Diffusion の問題を論じたのは Duesenberry [7] および Marris [12] である。そして Diffusion モデルを初めて定式化したのは Ozga [15] であり、更にそれを動学的最適化問題として

分析したのが Gould [9] であった。しかし、これらの諸貢献はその統一的な観点をもたず、経済理論の那邊に位置するかが不明であった。広告支出の問題は、元来、製品差別化を形成する要因として E. H. Chamberlin の独占的競争の理論で取り上げられてきたものである。Chamberlin [4] の理論的フレームワークは静学的であったが、われわれの述べてきた Diffusion Approach 的問題意識は十分にあったのではないかと考えられる。われわれはこのような観点に立って個々の研究を評価し、位置づけることを試みたのである。

そうして次にわれわれは、広告支出の動学問題を Stock Approach と Diffusion Approach とに分けて考えた。Ⅰ節およびⅡ節で述べたところからも理解されるように、独占的競争の理論というこの問題の原点に立ち戻って考えると、後者による分析の方が正しい発展のように思われる。それ故、Ⅱ節において情報が各消費者の社会的な接触を通じて拡散してゆくプロセスを、非常に簡単にではあるが、考察したのである。

われわれがもし、このような Diffusion の社会的メカニズムを認めるならば、それを base に広告モデルを考えるのが当然であろう。最初にこれを試みたのが Ozga [15] であったが、広告の動学的最適化問題へと発展させるには Gould [9] に俟たなければならなかった。Gould [9] の分析では、しかし、広告支出そのものについての最適化は implicitly にしか分析されていない。分析されたのは接触係数についての最適化であり、広告はそれに作用することが含意されているのみなのである。それに較べてわれわれは、広告支出の最適径路を explicitly に導出することができた。加えて、われわれのモデルでは定理(2)に見られるように、同じ線型の広告コスト関数を用いても、Stock Approach とは異なり、経済学的に有意意味な最適広告支出の径路を得ることができた。この点は非常に興味深いと思う。

最後に、われわれの Diffusion モデルは Ozga [15] と同様、ロジスティック曲線を描くものであった。これは新商品の売上高についての実証分析と十分に対応している、またはその理論的基礎をいささかなりとも提供してい

る、と言えよう。しかし本稿の分析を含めて、これらは未だ決して十分なものであるとは言えない。Gould も言うように、「より一般的なプロセスを通じて情報が拡まってゆくという」(p. 368) より説得力に富んだ含意の多い分析を進める努力が更に続けられるべきであろう。

参 考 文 献

- [1] Archibald, G. C. "Chamberlin versus Chicago." *Review of Economic Studies*, Vol. 29, October, 1961: 2—28.
- [2] Bain, A. D. "The Growth of Demand for New Commodities." *Journal of Royal Statistical Society*, Vol. 126, 1963: 285—299.
- [3] Bain, Joe S. *Industrial Organization*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc. 1968.
- [4] Chamberlin, Edward H. *The Theory of Monopolistic Competition: A Re-orientation of the Theory of Value*. 8th ed. Harvard University Press. 1962.
- [5] Dhrymes, Phoebus J. "On Optimal Advertising Capital and Research Expenditures under Dynamic Conditions." *Economica*, Vol. 29., August, 1962: 275—279.
- [6] Dorfman, R. and P. O. Steiner. "Optimal Advertising and Optimal Quality." *American Economic Review*, Vol. 44, December, 1954: 826—36.
- [7] Duesenberry, James S. *Income, Saving, and the Theory of Consumer Behavior*. Harvard University Press, 1949. 大熊一郎訳「所得・貯蓄・消費行為の理論」敵松堂出版, 1969年.
- [8] Glaister, Stephen. "Advertising Policy and Return to Scale in Markets where Information is Passed Between Individuals." *Economica*, Vol. 41, May, 1974: 139—156.
- [9] Gould, J. P. "Diffusion Processes and Optimal Advertising Policy." in *Microeconomic Foundation of Employment and Inflation Theory*. E. S. Phelps et al, Norton, 1970.
- [10] Grabowski, Henry G. "Demand Shifting, Optimal Firm Growth and Rule-of-Thumb Decision Making." *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 84, 1970: 215—35.
- [11] Hahn, F. H. "The Theory of Selling Costs." *Economic Journal*, Vol. 69, June, 1959: 293—313.

- [12] Marris, Robin. *The Economic Theory of 'Managerial' Capitalism*. Macmillan Co., 1964. 大川勉他訳「経営者資本主義の経済理論」東洋経済新報社, 1971.
- [13] 中尾武雄「新生産物需要の成長に関するデューゼンベリー仮説の検討」季刊理論経済学, Vol. 24, April, 1973.
- [14] Nerlove, M. and K. J. Arrow. "Optimal Advertising under Dynamic Conditions." *Economica*, Vol 29, May, 1962 : 124—142.
- [15] Ozga, S. A. "Imperfect Markets Through Lack of Knowledge." *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 74, 1960 : 29—52.
- [16] Stigler, George J. "The Economics of Information." *Journal of Political Economy*, Vol. 69, June, 1961 : 213—225.
- [17] Telser, Lester G. "Advertising and Competition." *Journal of Political Economy*, Vol. 72, December, 1964 : 537—562.
- [18] ————. "Monopolistic Competition : Any Impact Yet ?" *Journal of Political Economy*, Vol. 76, 1968 : 312—315.
- [19] Williams, Ross A. "Growth in Ownership of Consumer Durables in the United Kingdom." *Economica*, Vol. 39, February, 1972 : 60—69.