

# 非価格パラメータの最適決定

## —新古典派とマーケティング—

大塚英揮

### 1. はじめに—問題状況

経済合理性原理をベースにして、マーケティング戦略に関する意志決定における最適点を明確に示しうるような法則を定立することは可能なのか？経済合理性原理（利潤極大化原理）をベースに費用と収入との関係で行為の決定原理を探求している理論枠組としては、従来の新古典派価格理論をあげることができる。

しかし、新古典派価格理論をマーケティング戦略論に適用するためには乗り越えなければならない様々な問題がある。その問題を大きく2つに分けるならば、(1)非価格競争手段を取り込む形での競争手段（パラメータ）の拡張、(2)水平的競争における推測的行動を取り込む形での理論的構造的拡張の2点になるだろう。当論文では、このうち(1)非価格競争手段を取り込む形での競争手段の拡張に論点を絞って分析を進めていくことにする。

過去の価格理論においても、このような非価格競争手段を積極的に取り込もうとした試みをいくつか目にする事ができる。

例えば、チェンバリンは、彼の著『独占的競争の理論』<sup>1</sup>において、広告や生産物の改良を競争手段の1つとして分析に取り込んでいる。だが、まず広告については販売費で測るという手段をとり、その販売費は一定であるという仮定をおいてしまっていた。さらに、生産物についても、生産物の品質変更に伴う費用上昇は図示できても、需要がどのように変化するかを図示することは難しいと主張していた。すなわちチェンバリンは、生産物および販売費を変数として扱わずに所与とすることで、「均衡の正確な位置」の確定を可能にしていたのである<sup>2</sup>。この点でチェンバリンの分析は、製品差別化を伴う独占的競争の状況を取り扱っているが、結局のところ価格-数量分析から抜けきっていないといえることができるだろう。

同様にマハループも非価格競争について取り扱っている<sup>3</sup>。しかし彼の分析もまた価格-数量分析の範疇に収まるものでしかない。例えば品質に関する説明の中で、マハループは平均収入曲線から費用を引いた値が極大となる品質を選択すればよい、ということだけしか述べていないのである。

しかし、企業の行為の自律性が高い不完全市場においては、当然広告も品質も定数ではなく、可変的なパラメータとなる。それゆえ新古典派価格理論の枠組をベースにマーケティング戦略に関わる意志決定を分析するためには、非価格競争手段（パラメータ）を内包できるような構造的拡張が必要となるのである。

非価格パラメータを取り込む形での新古典派の構造的拡張といった問題を取り扱う上で今回

素材として取り上げるのが、コペンハーゲン学派（パラメータ理論）である。コペンハーゲン学派とは、マーケティングにおける戦略的意志決定の問題を、行為パラメータという概念をコアに、経済合理性原理に基づいて分析していく手法を採用する学派のことを指す。

それではこの「行為パラメータ」とは、いったい何を指しているのだろうか。

「行為パラメータ」概念を最初に取り上げたフリッシュは以下のように定義している。

「数人の多占者が存在し、彼らの各々が、自由に（ある一定数の）経済的パラメータを設定する力を持ち、そのパラメータが全体的な状況特徴づけているようなケースを想定しよう。これらのパラメータを行為パラメータと呼ぶことにする。」<sup>4</sup>

この定義だけでは大変わかりづらいので、次にシュナイダーの定義を取り上げることにしよう。シュナイダーは、行為パラメータを予想パラメータと指令パラメータの2つに分類している。このうち、フリッシュの定義する「行為パラメータ」概念に直接関連するのは、「指令パラメータ」概念である。シュナイダーの定義する「指令パラメータ」とは、「当該経済主体の経済計画に関連しており、かつ自己の裁量によって確定しうる量」<sup>5</sup>のことを指す。このシュナイダーの「指令パラメータ」概念こそ、主にコペンハーゲン学派で用いられている「行為パラメータ」概念である。

またこの「行為パラメータ」概念の定義については、もう1点強調しておかなければならないことがある。それは、パラメータ相互の独立性が常に仮定されている点である。

さて、「行為パラメータ」概念自体は目新しいものではない。伝統的価格理論においてもパラメータは存在する。すなわち、価格と数量である。例えばシュナイダーの主張するように、完全競争理論において経済行為者は、数量を「指令パラメータ」、そして価格を「予想パラメータ」とみなす「数量調節者」として出現する<sup>6</sup>。しかし、そこには数量以外の「指令パラメータ」は存在しない。だが、マーケティングの対象とする不完全競争や独占的競争下では、企業の自律的パラメータ設定の範囲は、広告や品質、サービスといった非価格の領域にまで広がりを見せるようになる。これら非価格のパラメータも行為パラメータとして取り扱い、利潤極大化原理の下、パラメータ最適決定の問題を分析するのが、コペンハーゲン学派の最大の特徴なのである。

実際に非価格パラメータを扱ったパラメータ理論の例としては、ラスムセンの広告パラメータ、価格パラメータの最適決定、ブルムスの品質パラメータの最適決定、バルダの広告の累積的效果分析、バルフォッドの広告支出最適決定を挙げることができる。彼らの残した過去の研究成果を吟味することで、経済合理性に基づく非価格パラメータの最適決定理論の可能性と限界について明らかにしていくのが、当論文の目的である。

## 2. 広告パラメータの最適決定

完全知識、完全情報を仮定とする完全競争理論が主流であった時代には、少なくとも理論の枠組み内において広告の果たす役割はなかった。広告を販売費という形で価格理論に積極的に

取り込んだチェンバリンも、広告効果が販売費の一価の関数となっているかどうか分からない(販売費一定としても、その制約内で様々な広告手段の組み合わせを現実には設定できるため)という問題に正面から取り組むことはなかった。彼は最善の効果をもたらす広告手段の組み合わせが常に用いられているという仮定を設けることで、この問題を巧みに回避してしまったのである。

## 2-1 ズーテン

価格理論で軽視され続けてきた広告の販売効果というファクターをコペンハーゲン学派の中でいち早く分析に取り込もうとしたのは、ズーテンである。ズーテンは、広告が情報を買手に与えることで、買い手の選好を変える役割を果たしていると考えた。それによって「広告を通して消費者の消費は、他企業の製品や他の業界に属する財、もしくは貯蓄から、当該商品へシフトする。広告は財に対する部分的に変えられた需要を生み出す。」<sup>7</sup>と主張した。この主張をもとに、ズーテンは、広告が需要に与える効果は様々であり、大まかに次の図のA-E<sup>8</sup>に示されている通りであるとする。

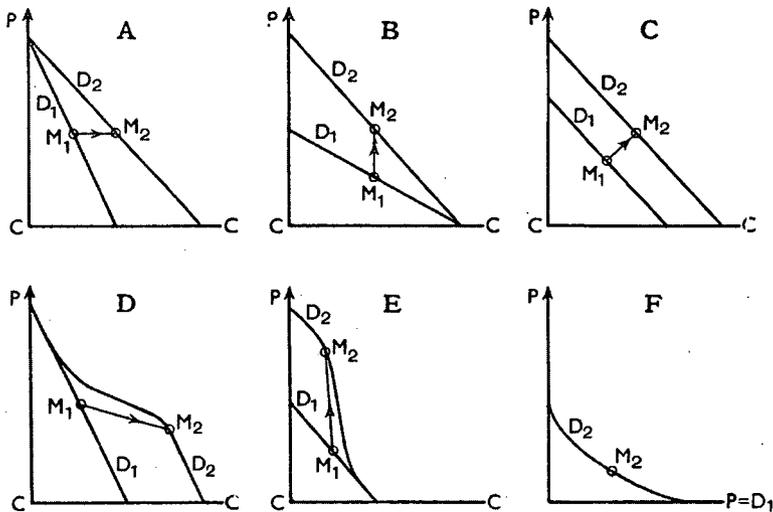


図 1

以上の図1において、 $D_1$ は広告前の需要曲線、 $D_2$ は広告後の需要曲線、 $M_1 \rightarrow M_2$ は、独占点(独占利潤が極大になる点)の変化の奇跡を示している。広告の強さは、図の中の矢印( $M_1$ 、 $M_2$ の区間に引かれた矢印)で示されている。この図をもとにズーテンは「5つの矢印の向きから、広告が高価格もしくはより大きい数量、またはその双方を得るために用いられていることが理解できる」<sup>9</sup>と主張する。

その上でズーテンは次の図2<sup>10</sup>を用いて広告支出の最適決定法を解説している。

図2において、縦軸は金額(価格と費用)、横軸は数量、 $D_0$ は何ら広告がなされていない時の需要曲線を指す。 $R=50$ と $R=90$ というラベルが付けられた2つの曲線は、広告支出を50、90ずつ投入した場合の需要曲線を示している。 $C_1 = 50, 80, 115, 155$ は各販売量における生産コスト

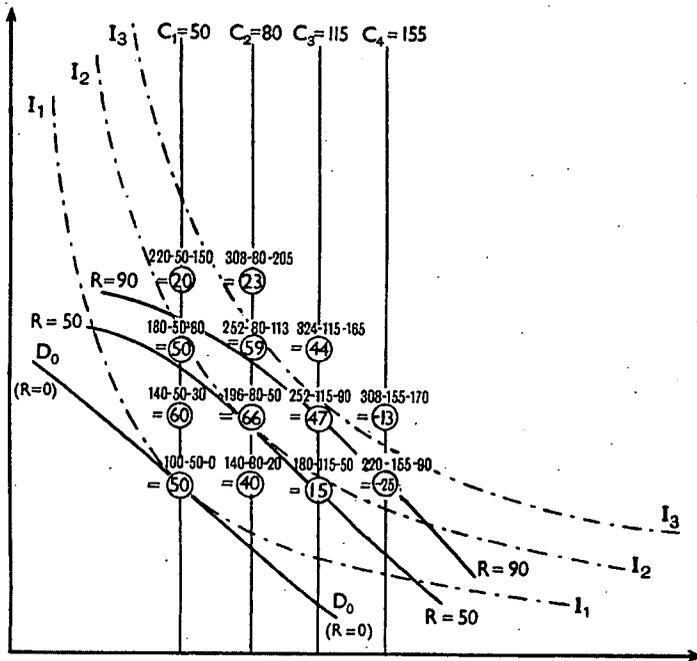


図 2

を示す費用線である。I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>は、この曲線上にある販売量と価格の組み合わせは全て同じ粗収入 (I<sub>1</sub>=100, I<sub>2</sub>=196, I<sub>3</sub>=280) をもたらすことを示す定収入線である。

次に、ありうる広告支出と販売量の組み合わせの各々に対して、粗収入-生産量-広告支出=正味収入という式に基づいて正味収入を計算する。計算された正味収入は、対応する広告支出と販売量の座標に描かれた○内に示されている。最後に正味収入の値を各組み合わせごとと比較することで、正味収入が最大となる点が最適点として選択される。図2では、正味収入=66となっている点が最適であり、その時の広告支出は50、生産費は80、粗収入は196である。

ズーテンは、チェンバリンと異なる図示の仕方を用い、広告支出による需要曲線の形状変化と最適点決定をうまく図示することを可能にした。しかし、このズーテンの分析手法ではチェンバリンが残した問題を解決できない。なぜなら、彼ら2人の分析は、表現の仕方が異なるだけで、主張している本質的な論点は同一だからである。

チェンバリンは、総費用=販売費+生産費、総収入-総費用=利潤とし、この利潤極大化条件として、限界収入=合成限界費用であるという条件を示した。これに対し、ズーテンも、総費用=広告支出+生産費、粗収入-総費用=正味収入とし、この正味収入を極大化する最適点の算出法を示した。この点で、2人の論者の示している内容は同一に近いものであるように見える。ズーテンの分析においても、広告効果は広告支出の一価の関数であることは変わっておらず、広告手段のコンビネーションについても何ら言及がされていない。ズーテンとチェンバリンの相違は、ズーテンが、チェンバリンのように広告支出の変更を連続的なものとしてとらえず、広告支出の変更は不連続なものであるという現実を分析の中に反映させた点にのみ見られ

るように思われる。

## 2-2 ラスムセン

コペンハーゲン学派において、広告パラメータの最適決定問題を取り扱った第二の論者としては、ラスムセンをあげることができる。ラスムセンは、利潤極大化条件 MR (限界収入) = MC (限界費用) の代わりに、限界分析のもう1つの柱である「弾力性」概念を用いて、広告支出の最適決定原理を示している。

ラスムセンは、まず分析対象となる行為パラメータを価格と広告の2つに限定する。価格と広告以外の全ての要素は一定であり、同時に広告費用を除く他の可変平均費用も一定であると仮定する。同時にチェンバリン同様「全てのケースにおいて最も効率の良い広告媒体が選ばれなくてはならない」<sup>11</sup>という仮定が設けられる。この仮定に基づき、ラスムセンは以下のように分析を進めていく。

### (1) 単一製品のみを販売する仮想的ケース

A = 広告支出、 $\partial A$  = 広告支出の極限変化量、q = 販売量、r = 1 製品単位あたり粗利潤とする。より広告量を増やしていく条件としては、

$$\partial A \leq \partial q * r \quad (1)$$

となることがあげられる。それゆえ、

$$\frac{1}{r} \leq \frac{\partial q}{\partial A} \quad (2)$$

$$\frac{A}{qr} \leq \frac{\partial q * A}{\partial A * q} = e(A) \quad (3)$$

となり、広告支出が最適となる均衡条件が、

広告弾力性  $e(A) = \text{広告支出} / \text{総粗利潤}$  であることが導出される。

### (2) 複数製品を販売するケース

a, b 2つの製品が存在する。この2つの製品のうち、製品aの価格、広告量が分析対象となる変数である。製品bの価格、広告量は所与であると仮定される。

$A_a, A_b = a, b$  それぞれに対する広告支出  $q_a, q_b = a, b$  それぞれの販売量、 $r_a, r_b = a, b$  それぞれの1製品単位あたり粗利潤、 $\partial A_a, \partial q_a =$  各々の極限変化量、 $e_b(A_a) =$  製品aのbに対する広告交差弾力性、 $e_b(A_a) =$  製品aの広告直接弾力性とする。

このとき、製品aの広告量を増やしていくかどうかは、

$$\partial A_a - \partial q_b r_b \leq \partial q_a r_a \quad (4)$$

となるかどうかによって決まる。

この式を変形すると、

$$\frac{A_a}{q_a r_a} - e_{b(A_a)} \frac{q_b r_b}{q_a r_a} \leq \frac{\partial q_a A_a}{\partial A_a q_a} = e_{a(A_a)} \quad (5)$$

となる。この式の意味するところは以下の通りである。

通例、広告直接弾力性は正であるが、広告の交差弾力性は、代替財の時は負、補完財の時は正となる。そのため、代替財となる2財を販売するケースにおいて均衡するために必要となる直接広告弾力性の値は、単一製品のケースよりも高いということになる。(5)式の左辺第2項がマイナスとなっていることがこのことを示している。そして補完財となる2財を販売するケースにおいては、その逆となる。ラスムセンによれば、このことが、現実企業が自社の製品ラインを補完財で構成する傾向が強いことの根拠となっているという。

以上のように、ラスムセンは弾力性概念を用いて広告パラメータの最適決定ルールを編み出した。広告の売り上げに与える影響を測る有力な指標である弾力性概念を用いることにより、広告支出を広告効果の関数として明確に規定することを可能にしたのである。ラスムセン以来、コペンハーゲン学派では、弾力性概念によってパラメータ最適決定分析を行う手法が主流を占めるようになっていく。

### 2-3 バルフォード

バルフォードはラスムセンの分析を「抽象的なもの」として批判し、現実に入手可能なデータを用いた広告パラメータ最適決定の手法を提案している。

[仮定] ABCDの4つの週刊誌が広告媒体として利用可能である。各週刊誌の購読者間にはかなりの重複が見られる。広告を読んだ世帯のうち1%ほどが広告された商品を購入する。しかし購入する場合も一単位以上の購入は行わない。製品単位あたりの単位利潤は4.00クローネ、広告支出は0.02クローネ×購読世帯数で算定される。

ここで、広告カバレッジ（グロス。購読世帯数で示される）=  $x$ 、広告カバレッジに見られる重複世帯数 =  $z$ 、正味カバレッジを  $y = x - z$ 、接触係数  $c = x / y$ 、正味カバレッジのうち、どれだけ商品を実際に購入するかを示す係数を反応係数  $q$  とし、ここでは仮定に基づき  $q=0.01$  とする。

広告戦略による総追加貢献利益  $D$  は、正味カバレッジ  $y$  に比例するので、広告1単位あたり利潤を  $d$  とすると次の式で表される<sup>12</sup>。

$$D = dqy \quad (6)$$

次に広告支出 (=  $R$ ) は、粗の広告カバレッジ  $x$  に比例すると仮定されているため、比例係数を  $a$  とすると、

$$R = ax \quad (7)$$

となる。(仮定により、 $a = 0.02$ である。結果的にこの比例係数が粗のカバレッジに対する1人あたり広告支出を示すことになる。)

以上のことから、期待される追加利益  $G$  は、

$$G = dqy - ax \quad (8)$$

となる。

このとき、 $G$ を極大化する条件は、

$$dqy > ax \quad (9)$$

$$\frac{a}{dq} < 1$$

$$dq < a \quad (10)$$

(10)式は次のことを意味している。

「広告がペイするためには、広告1単位あたり利潤  $d$  と販売促進された正味の購読者数が粗のカバレッジにしめる割合  $q$  との積が、粗のカバレッジに対して投じた、一人あたり広告支出  $a$  よりも大きくなければならない。」<sup>13</sup> というのがその意味である。仮定通りのケースであれば、広告を行うことは収益的であるという結論が導出される。

バルフォードの分析は、実際の測定に用いられる概念を用いて最適点の設定規則を公式化したことに意味がある。しかし、広告が売り上げに与える効果という点をどのように取り入れているかという点についてはラスムセンとあまり違いはないように見える。ラスムセンは広告効果を弾力性概念によって表現したのに対し、バルフォードは同様のものを「反応係数」として表現したにすぎない。またバルフォードはこの反応係数を一定と仮定<sup>14</sup>してしまっており、この点でも過去の論者と大きな相違は見られない。

しかし、「広告媒体の最適組み合わせ」問題については、バルフォードは一步踏み込んだ分析を行っている<sup>15</sup>。先の(8)式は、仮定のケースに基づけば、 $d=4.00$ ,  $q=0.01$ ,  $a=0.02$ となり、

$$G = 0.04y - 0.02x \quad (11)$$

データは全て1000単位でとられているため、右辺は1000倍される。

$$G = 40y - 20x \quad (12)$$

次に (a) 雑誌 ABCD のうち1つのみに広告を掲載、(b) 2つに広告を掲載、(c) 3つに広告を掲載、(d) 4つ全てに広告を掲載するケースについて、掲載雑誌の組み合わせとその組み合わせが達成する粗のカバレッジと正味カバレッジ、カバレッジにおける重複分を測定によって把握する。

最後に実際にとられたデータから明らかに非効率な組み合わせをのぞき、残りの組み合わせについて、粗のカバレッジ  $x$  と正味の購読者数  $y$  をプロット、そこに (12) 式で示された利潤関数を記入する。 $G$  が最大の値をとる利潤関数  $40y - 20x = 6900$  が接する BD の組み合わせが最適組み合わせという結果がこれで導出される (図3)。

しかし、バルフォードの分析は、実際に測定データが得られたならば、どのように最適支出

を決定すればよいのかを示したものであり、原理的には「利潤関数を極大化する媒体の組み合わせが効率的である」ということを示しているだけにすぎない。すなわち、各々の媒体をどのような規則に基づいて組み合わせれば、利潤を極大にできるのか、という点については何ら言及していないのである。

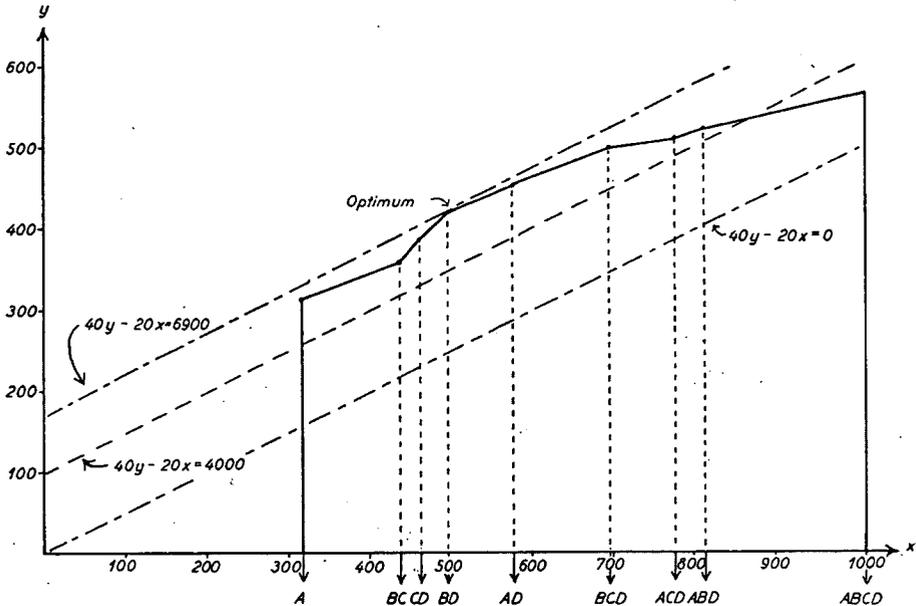


図 3

#### 2-4 パルダ

広告媒体の最適組み合わせに関する問題を、限界分析で見られる有名なルールに基づいて解決することを提案したのがパルダである。

パルダは、「広告に使用される各媒体がもたらす限界物的生産物と、各媒体を使用する際に要する限界要素費用の比率が、広告支出全体の限界費用の逆数に等しい」というルールを適用すれば、広告媒体の最適組み合わせ問題を解決できると主張する<sup>16</sup>。これによって、費用と効果がわかえば、「この規則にかなう広告ミックスを選択しなさい」という意味での最適点は示しうることになるだろう。

さらにパルダは、広告パラメータがもたらす累積的效果に関する分析も行っている。まず広告を実際に行った後にしばらくたってから遅れて生じる効果の存在を仮定し、この累積的效果を等比級数によって示すことが可能であると想定する<sup>17</sup>。S<sub>t</sub> = 広告の総効果、A<sub>t</sub> = t期の広告支出、a、λ、kを定数とすると、このとき広告の総効果は次の式によって示されることになる。

$$S_t = k + aA_t + a\lambda A_{t-1} + a\lambda^2 A_{t-2} + \dots \quad (0 < \lambda < 1) \quad (13)$$

ここでk=0、A<sub>t</sub>の現在価値を1ドル、C = (売り上げ - 広告を除く全ての費用) ÷ 売り上げ、割引率をrとする。

$$\begin{aligned} \text{このとき、} A_t \text{の現在価値} &= 1 \text{ドル} = Ca + \frac{Ca\lambda}{1+r} + \frac{Ca\lambda^2}{(1+r)^2} \\ &= Ca \frac{1}{1 - \lambda/(1+r)} \quad (0 < C < 1) \quad (4) \end{aligned}$$

となる。この式の意味するところは、

「投資された限界広告費用の現在価値が、当該広告活動によって累積的にもたらされた総収入の現在価値と等しくなる」ということである。ちなみにこの式における割引率  $r$  のことを、投資理論では内部収益率 (= 資本の限界効率) と呼んでおり、内部収益率と利率が等しい点で投資をストップするのが最適であると考えられている。

先の(4)式から、広告に向けられた投資の内部収益率  $r_A$  を算出してみよう。ちなみに、ここで広告以外の他のありうる投資先に投資を行った場合の内部収益率を  $r_n$  ( $n = 1, 2, \dots$ ) とする。

$$r_A = \frac{Ca + \lambda - 1}{1 - Ca} \quad r_A = r_1 = r_2 = \dots = r_n = \text{利率} \quad (5)$$

(5)式は、

- (a) 広告に対する投資の内部収益率が、他のありうる投資先よりも大きい
- (b) 広告に対する投資の内部収益率が利率よりも大きい

時に広告支出を増加すべきであり、広告に対する投資の内部収益率 = 他のありうる投資の内部収益率 = 利率となったときに広告支出をストップするのが最適であることを示している。

広告は価格と異なり、費用投入からその効果が現れるまでのタイムラグがはっきりと存在している。そしてそのタイムラグが長い期間にわたることもしばしばである。そのような現実的ファクターをパラメータ最適決定の枠組みに取り込んだパルダの業績は評価できるものであろう。

### 3. 品質パラメータの最適決定

価格理論において、品質変更の問題を取り扱うようになったのは、チェンバリン以降のことである。チェンバリンは、品質変更を生産物調整に関する項で論じている<sup>18</sup>。それによると、生産物の質的变化はその生産物の費用曲線と需要曲線の形状を変更する。しかし、生産物の変化は定性的であるため、単一の図表に表示できない。そのため、考えられる品質のレベルごとに、費用曲線と需要曲線をそれぞれ推定し、その中で最も利潤を極大化する品質レベルを選択、といった流れで分析を進めたのである。

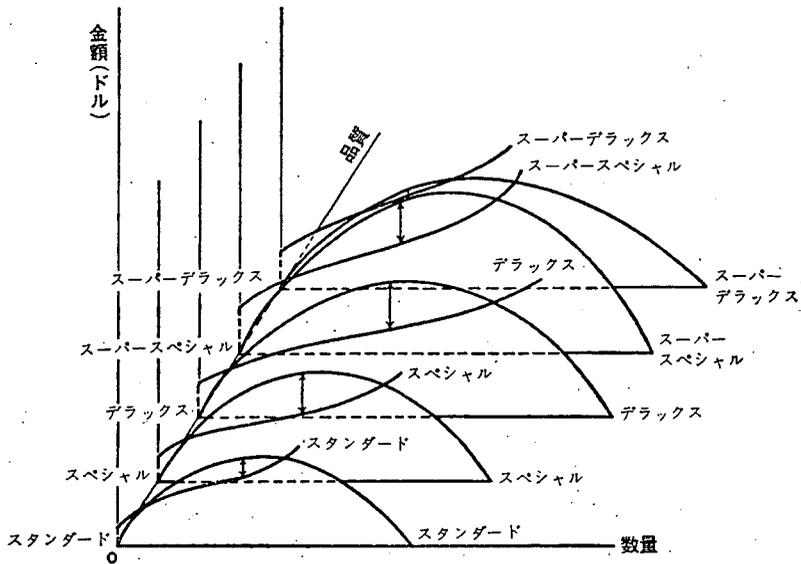


図4

マハループも同様に、ありうる品質のレベル (Standard, Special, Deluxe, Super Special, Super Deluxe) ごとに対応する費用曲線、収入曲線を引き、そこに品質を示す加えた軸を加え、3次元のグラフを作成、その上で  $MR=MC$  条件を満たす利潤極大点を決定する、という手法を提案している<sup>19</sup>。

このようにチェンバリン以降価格理論において品質変更の問題を取り扱う論者も続々現れてきたものの、品質を「行為パラメータ」として扱うにはどのような操作をすればよいのか? という問題については依然として未解決のまま残されていたのである。

コペンハーゲン学派の中で、「品質のパラメータ化」という問題に積極的に取り組んだのはブレムスである<sup>20</sup>。

ブレムスはまず製品の品質を測定する基準には、2つの基準があると主張する。すなわち(1)消費者基準 (消費者がその製品から得るもの) と(2)生産者基準 (生産者がその製品に含ませているもの) の2つである。このうち消費者基準は、生産者基準を媒介して相互に相関関係を持ってしまふことがあるが、生産者基準は互いに独立であることが多い。そこでブレムスは、生産者基準を行為パラメータとして分析に使用することを提案する。その上で、「生産者基準の値の上昇を常に消費者は品質改良として認識する」という仮定において、品質パラメータの最適選択原理を導出している。ブレムスが行った分析を簡単にレビューしてみよう。

(a) 単一期間に、単一製品に関する意思決定を行うケース<sup>21</sup>

製品に対する需要 (時間単位あたりで測定した製品の販売数量) は、価格および、複数ある品質 (生産者) 基準の全ての値に依存する。それゆえ、 $価格 = p$ 、品質 (生産者) 基準  $a_1, \dots$

$a_m$  とすると、需要関数を次の式で表すことが可能となる<sup>22</sup>。

$$q = q(p, a_1, \dots, a_m) \quad (16)$$

ここではライバル企業の行動による影響がないと仮定する。

次に「正しい生産要素が正しい数量で投入されている」と仮定した上で、費用関数を定式化する。費用は数量と品質によって定まるため、費用関数は、

$$C = C(q, a_1, a_2, \dots, a_m) \quad (17)$$

となる。

ちなみに需要関数、費用関数ともに一価の関数であると仮定される。

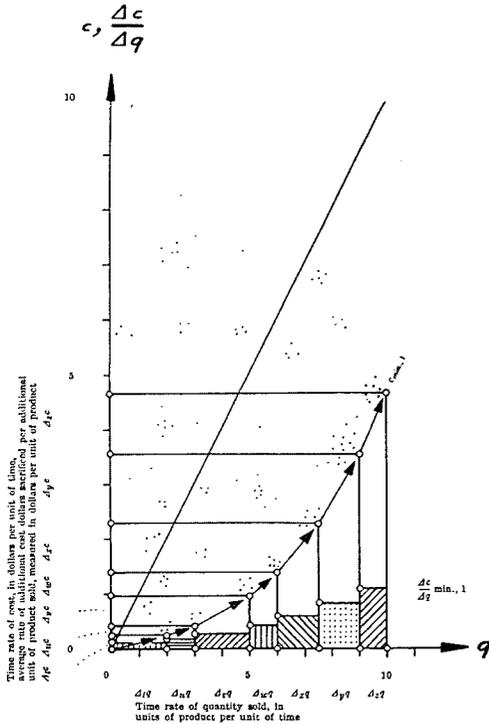


図 5-a

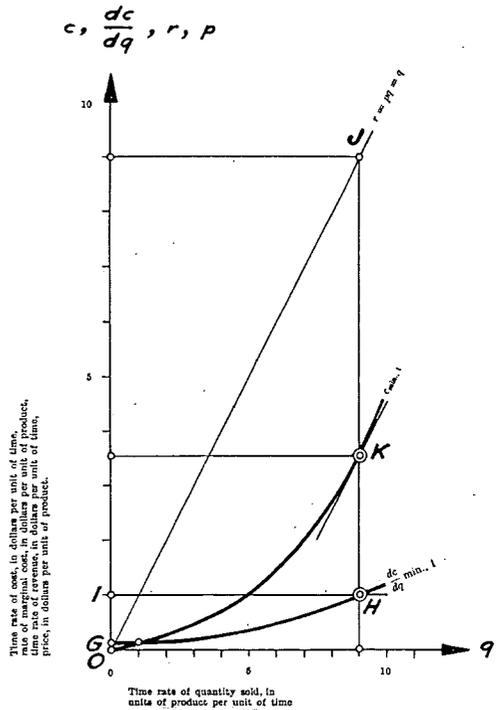


図 5-b

費用関数内の  $q$  (数量) は、需要関数によって導出される。品質 (生産者) 基準を変更すれば、需要関数によって定まる数量が変化し、同時に数量と品質 (生産者) 基準の値によって費用が変化するというわけである。この考え方に立って、品質の生産者基準を変更すると費用と数量がどのように変わっていくのかを示したのが、図 5 にプロットされた点である。そしてプロットされた点のうち、費用増加分を数量増加分で割った値が最小となる点を選び出して線で結べば、合成総費用曲線を描くことが可能となる。この合成総費用曲線と総収入線との距離が最大になるところが、利潤を極大にする最適点ということになる<sup>23</sup>。図 5 では K 点がそれにあたる (図 5 では製品価格 = 1 ドルと仮定)。

(b) 単一期間複数製品のケース

複数製品の場合、需要関数、費用関数が次のように拡張される。ここで下付き文字  $1 \cdots n$  は製品番号を表している。ちなみに当該製品の販売額が、同一製品ラインに属する他の製品の品質、価格パラメータの設定によって影響を受けると仮定されている<sup>24</sup>。

$$\begin{aligned}
 q_1 &= q_1(P_1, a_{1,1}, \dots, a_{m,1}) \\
 &\vdots \\
 &P_n, a_{1,n}, \dots, a_{m,n}) \\
 \dots q_n &= q_n(P_1, a_{1,1}, \dots, a_{m,1}) \\
 &\vdots \\
 &P_n, a_{1,n}, \dots, a_{m,n}) \quad (18) \\
 C &= C(q_1, a_{1,1}, \dots, a_{m,1}
 \end{aligned}$$

$$q_n, a_{1,n}, \dots, a_{m,n}) \quad (19)$$

需要関数、費用関数をもとに、単一製品と同様の方法で合成総費用曲線、総収入線を描けば、利潤を極大化する最適点が決定することが可能となる<sup>25</sup>。

(c) 投入係数による品質パラメータの最適決定

(a), (b) に挙げられた方法は、品質基準のパラメータの組み合わせが複数あるときに、いずれの組み合わせが最適なのかを幾何的に導出することを可能にする方法でしかない。ある製品をベースに、品質改良を行う必要があるようなケースで、品質改良をどの時点まで行えばいいのかに関する示唆を得ることは困難である。

ブルームスは、品質改良をどこまで行えばいいのか、という問題に対する一つの解答を提示している。解答を導出するために彼が用いたツールはレオンチェフの投入係数<sup>26</sup>である。

投入係数とは、「産業  $j$  で作られている製品の物理的生産量  $X_j$  を生産、販売するためには、 $i$  産業で作られている製品を  $a_{ij}$  だけ必要とする」<sup>27</sup> 時の  $a_{ij}$  を指す。投入係数  $a_{ij}$  は、産出水準  $X_j$  によって変化することはない。それゆえ、投入係数の変化は、常にその製品のできばえの変化のみ反映することになる。

産業  $j$  に属する分析対象企業が 1 製品のみを生産していると仮定する。この製品を生産するためには、 $i$  ( $i = 1 \cdots m$ , この中には「労働」も含まれる) 産業で生産されている製品を投入として必要とする。

ここで<sup>28</sup>、

$a_{ij}$  = 産業  $j$  において、1 企業が 1 単位の製品を生産する際に必要となる産業  $i$

製品の物的単位数

$C_j$  = 産業  $j$  において、1 企業が費やす年間費用 (単位ドル)

$P_j$  = 産業  $j$  において、1 企業が得る利潤 (単位ドル)

$\pi_i$  = 産業  $i$  から産業  $j$  に投入されている産出物の価格

$\pi_j$  = 産業  $j$  において、1 企業が生産する製品 (サービス) の価格 (単位ドル)

$X_{ij}$  = 産業  $k$  に属する 1 企業が費やす産業  $i$  の製品の物的単位数 (1 年あたり)

$X_j$  = 産業  $j$  において、1 企業が生産、販売する製品の物的単位数

とする。このとき、産業  $j$  に属する企業が直面する需要関数は、

$$X_j = X_j(\pi_j, a_{ij}) \quad (i = 1 \cdots m) \quad (20)$$

となる。次に費用は、当該製品の産出量と、生産に必要な要素の価格、投入係数に依存するため、費用関数は次のようになる。

$$C_j = x_j \sum_i (\pi_j a_{ij}) \quad (i = 1 \cdots m) \quad (21)$$

この結果、利潤は、

$$p_j = \pi_j X_j - C_j \quad (22)$$

となる。

次に、投入係数  $a_{ij}$  の値を変化させ、 $a_{ij}$  に関する利潤  $P_j$  の偏導関数を算出する。

$$\frac{\partial P_j}{\partial a_{ij}} = \pi_j \frac{\partial X_j}{\partial a_{ij}} - \left[ \pi_j X_j + \frac{\partial X_j}{\partial a_{ij}} \sum_{i=1}^m (\pi_i a_{ij}) \right] \quad (23)$$

このとき、利潤極大化のための必要条件と十分条件は以下の通りとなる。

必要条件： $a_{ij}$  に関する利潤  $P_j$  の偏導関数 = 0

十分条件： $a_{ij}$  に関する利潤  $P_j$  の第二導関数 < 0

ここでプレムスは、品質-数量の関係を図6<sup>20</sup>のように仮定する。投入係数の増加は、当初生産量を引き上げることにつながるが、いずれは限界値 (図6のP点) に達し、その後は投入係数をあげても生産量は減退していくことになる、がその仮定である。この仮定に基づけば、投入係数の値 < 限界値である限り、十分条件は満たされることになる。それゆえ、投入係数の値 < 限界値であり、なおかつ  $a_{ij}$  に関する利潤  $P_j$  の偏導関数 = 0 となる点が、利潤を極大にする最適点ということになるだろう。

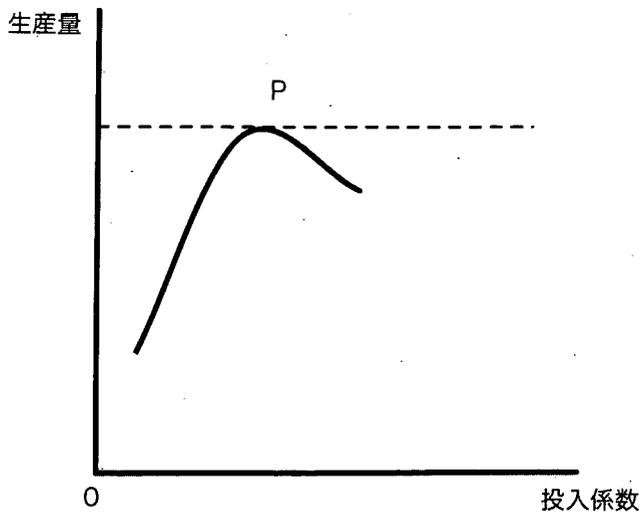


図6

このときの利潤極大化条件は、需要の投入係数  $a_{ij}$  に関する弾力性を  $\eta_{ij}$  とすると、以下の式に示すことができる。

$$\eta_{ij} = \frac{\partial X_j}{\partial a_{ij}} \frac{a_{ij}}{X_j} = \frac{\pi_i a_{ij}}{\pi_j - \sum_{i=1}^m (\pi_i a_{ij})} \quad (23)$$

他の事情等しき限り、(23)式は  $i = 1 \cdots m$  の全ての産業にあてはまることになり、次の式を導出できる。

$$\frac{\pi_1}{\frac{\partial X_j}{\partial a_{1j}}} = \frac{\pi_2}{\frac{\partial X_j}{\partial a_{2j}}} = \dots = \frac{\pi_m}{\frac{\partial X_j}{\partial a_{mj}}} \quad (24)$$

この式から、 $m$ 個あるサプライヤー産業の各々に対して、投入される要素の価格を対応する投入係数の限界生産性で割った値が等しくなるまで、品質改良を行うことが利潤極大化の条件となっていることがわかる<sup>30</sup>。

さらに、これまでの計算をベースに、品質弾力性  $H$  を導出、 $H$  を用いて利潤極大化条件を示すことも可能である。

品質弾力性  $H$  は、産業  $i$  ( $i = 1 \cdots m$ ) に対してそれぞれ算出された投入係数の弾力性を全て足し合わせることで導出できる。(23)式を変形して、

$$H = \sum_{i=1}^m \eta_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^m (\pi_i a_{ij})}{\pi_j - \sum_{i=1}^m (\pi_i a_{ij})} \quad (25)$$

さらにこれを変形すると、

$$\sum_{i=1}^m (\pi_i a_{ij}) = \pi_j \frac{H}{1+H} \quad (26)$$

以上のことから、平均費用<sup>31</sup>が製品価格  $\times \frac{H}{1+H}$  と等しくなるまで品質改良を続けるべきであることが示される<sup>32</sup>。

プレムスは、価格についても同様に計算を行い、以下の式を導出する。

$$\pi_i = \frac{e}{1+e} \sum_{i=1}^m (\pi_i a_{ij}) \quad (27)$$

最後に、(26)式と(27)式から、価格と品質という2つのパラメータで同時に均衡を達成するための条件が導出される<sup>33</sup>。

$$e + H = -1 \quad (28)$$

なおこの価格品質両面における均衡条件を図で示したものが次の図7<sup>34</sup>である。

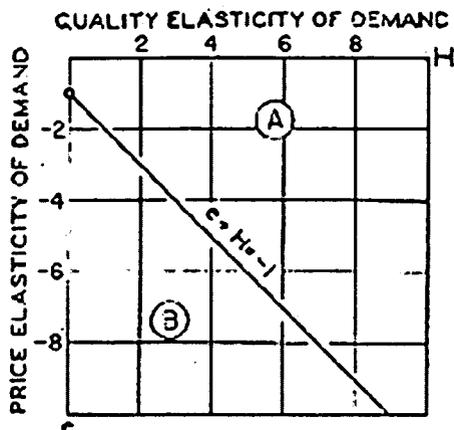


図 7

投入係数を用いたプレミアムの分析により、原則的に品質を構成する諸々のファクターが全て数量化されることになるため、弾力性の計算および限界分析を行うことが可能となった。問題は、プレミアムの増加が「投入係数の増加が販売量にもたらす影響」に関して設定した仮定（最初は急激に販売量があがるが、限界値を超えると逡減に転ずる）の是非である。この仮定があるからこそ、「品質改良がどの程度販売量に影響を及ぼすか」というとすれば主観的な判断に依存しやすい問題をうまく数量間の依存関係に変換することが可能となっているのである。仮定の現実妥当性について実証を加えていくことが必要であろう。

#### 4. さいごに

非価格パラメータの最適決定問題を、新古典派価格理論の枠組みを拡張する形で分析しようとする場合、各パラメータの変更と、その変更がもたらす効果間の関係をいかにして取り扱うかが最大の問題となる。

広告選択では、ズーテンが広告-効果間の関係を需要曲線のシフトという形でグラフィカルに表現した。これに対し、ラスムセンは「弾力性」概念を用いて、広告支出-販売量間に見られる相対的变化の程度を関数化、価格同様広告パラメータも限界分析の俎上にかけることが可能となったのである。さらにバルフォードはラスムセンの方法論を採用しながら、使用する概念をより実践的な測定概念に置き換えたモデルを提示している。

パルダは広告媒体の最適ミックスの問題に対し、「限界物的生産物」と「限界要素費用」との関係を用いて最適決定規則を提示し、広告の累積効果についても投資理論の応用で最適決定規則を示している。

次に品質選択について整理しよう。プレミアムは品質の水準を、生産者が製品に持たせた属性（例：エンジンの排気量）で測定することを提案、品質の各水準に対応する販売量と費用を算出し、MC、AC 曲線を幾何的に導出、最終的に最適点を決定するという手法を編み出した。

同時に投入係数を用いて、品質水準をどこまで上げていくのが利潤極大化につながるのか、という問題に対しても一定の解答を与えることを可能にした。

しかし、これまで紹介した各論者の貢献によっても未解決の問題は存在する。

(1) 生産者が製品に持たせた属性-消費者側のその属性に対する評価との関係が分析の外に置かれたままになっている。プレミアムも品質水準のうち「消費者基準」にはほとんど言及せず、投入係数を用いた分析でも、生産者基準の変更と販売量の変化との関係は仮定を置くことで分析の外に置かれてしまっていた。

(2) マーケティングは、寡占のように戦略的相互依存が見られるケースで特に有効となる。それゆえ、相手の意志決定を推測しながら行う「推測的パラメータ決定」の問題を無視することはできない。

なお、この2つの未解決問題のうち、(2)の問題については、パラメータ理論においても一定の貢献が見られる。この点については今後の研究において整理していくことにしたい。

---

1 Chamberlin, E.H.(1933) 邦訳

2 Chamberlin, E.H.(1933) 邦訳 pp.122-123.

3 Machlup, F.(1952) 邦訳 pp.177-213.

4 Frich, R.(1933)p.28.

5 Schneider, E.(1960) 邦訳

6 Schneider, E.(1960) 邦訳 p.63.

7 Zeuthen, F.(1955),p.272.

8 Zeuthen, F.(1955),p.273.

9 Zeuthen, F.(1955),p.273.

10 Zeuthen, F.(1955),pp.273-274.

11 Rasmussen, A.(1966)

12 式の詳細については、Barfod, B.(1966),pp.225-226. を参照のこと。

13 Barfod, B.(1966),p.226.

14 Barfod, B.(1966),p.223および p.225.

15 以下の分析の詳細については、Barfod, B.(1966),pp.227-229. 参照のこと。

16 Palda, K.S.(1969),pp.197-200.

17 Palda, K.S.(1969),p.189.

18 Chamberlin, E.H.(1933) 邦訳 pp.99-103.

19 Machlup, F.(1952) 邦訳 pp.182-189.

20 Brems, H.(1951),pp.2-135. 参照

21 Brems, H.(1951),pp.26-28.

22 生産者基準が数量的に測定できない時は、定性的基準の組み合わせの数だけ、需要関数が存在することになる。例えば車のプレーキタイプが、液体式と機械式、バネのタイプがコイルと折りたたみ式であるとする、(1)液体式-コイル式、(2)機械式-折りたたみ式、(3)機械式-コイル式、(4)機械式-折りたたみ式の4通りの組み合わせが考えられる。そこでこのケースでは4つの需要方程式が必要と

なるだろう。それゆえ、品質の複雑性が高まるほど、方程式の数は増大していくことになる。この点については、費用関数も同様である。

23 Brems, H.(1951),p.85. 図は p.68の Fig.8

24 Brems, H.(1951),pp.105-115.

25 Brems, H.(1951),pp.113-114.

26 Brems, H.(1966),pp.2-135.

27 Brems, H.(1966),p.161.

28 Brems, H.(1966),pp.161-163.

29 Brems, H.(1966),p.164. Fig.1.

30 Brems, H.(1966),p.165.

31 ここで、限界費用ではなく平均費用となるのは、レオンチェフにならって、プレミアムも投入係数  $a_{ij}$  が産出量水準によって変化しないことが仮定されているからである。この場合、平均費用と限界費用は同一の値をとることになる。

32 Brems, H.(1966),p.166.

33 ここで示される価格均衡の条件は以下の方法で計算される。 $\pi_j$ を単独で変化させ、 $\pi_j$ に関する  $P_j$  の偏導関数を導出。この偏導関数 = 0 となることが、利潤極大化の必要条件であることから、 $e$  を需要のマーシャリアン弾力性として、次の極大条件式を導出する。

$$e = \frac{\partial X_j}{\partial \pi_j} \frac{\pi_j}{X_j} = - \frac{\pi_j}{\pi_j - \sum_{i=1}^m (\pi_j a_{ij})}$$

さらに、この場合も品質同様、 $\pi_j$ に関する  $P_j$ の第二導関数 < 0 となるという十分条件が満たされなければならない。これについてプレミアムは、販売量 =  $f$  (価格) で示す関数が、

(1) 直線の時・・・第二導関数は負。

(2) 原点に向かって凹の時・・・第二導関数は負。

(3) 原点に向かって凸で、なおかつ凸性が緩やかなとき・・・第二導関数は負とし、これらのケースに限り、先の条件式を満たす点が最適点であるとする。

その上で、先の条件式を変形すると本文中の式が導出される。

$$\pi_j = \frac{e}{1+e} \sum_{i=1}^m (\pi_j a_{ij})$$

レオンチェフの設定する仮定では、単位費用 = 限界費用であるため、この式は一般にアモローゾの公式と呼ばれているものと同義であることがわかる。アモローゾの公式は次の通りである。

$$P = \frac{e}{1+e} \times MC$$

上記、計算過程の詳細については、Brems, H.(1966),pp.166-168.

34 Brems, H.(1966),pp.168-169.

<参考文献>

- Barfod, B.(1966) "Elements Of A Demand Theory For Promotional Factors",  
M.Kjaer-hansen, *Readings In Danish Theory Of Marketing* ; Einar Harcks  
Forlag, Kϕbenhavn, pp.222-235.
- Brems, H.(1951) *Product Equilibrium under Monopolistic Competition*,  
Cambridge; Harvard University Press.
- Brems, H.(1966) "Input-Output Coefficients as Mesures of Product Quality",  
M.Kjaer-hansen, *Readings In Danish Theory Of Marketing* ; Einar Harcks  
Forlag, Kobenhavn, pp.160-172.
- Chamberlin, E.H.(1933) *The Theory of Monopolistic Competition:  
A reorientation of The Theory of Value*. 青山訳【独占的競争の理論】  
至誠堂, 1966年.
- Frich, R.(1933) "Monopole-Polypole-La notion de force dans L'economie",  
*National økonomisk tidsskrift*, "Monopoly-Polypoly-The Concept of  
Force in The Economy", Translated by W.Beckerman, *International  
Economic Papers*, No.1; London and Newyork, 1951, p.28.
- Machlup, F.(1952) *The Economics of Seller's Competition*, The John Hopkins  
Press;Batimore. 服部正博訳【売手競争の経済学】千倉書房,  
1965年, pp.177-213.
- Palda, K.S.(1969) *Economic Analysis for Marketing Decisions*, Newjersey;  
Prentice-Hall Inc.
- Rasmussen, A.(1966) "Theoretical Determination of Optimal Price and  
Optimal Advertising", M.Kjaer-hansen, *Readings In Danish Theory Of  
Marketing* ; Einar Harcks Forlag, Kϕbenhavn, pp.139-148.
- Schneider,E.(1960) *Einfubrung in die Wirtschaftstheorie II Teil:  
Wirtschaftsplane und Wirtschaftliches Gleichgewicht in der  
Verkehrswirts chaft*; J.C.B.Mohr,Tubringen. 山川義雄 大和瀬達二共訳  
【経済理論入門- 流通経済における流通計画と経済均衡】ダイヤモンド社  
1964年
- Zeuthen, F.(1955) *Economic Theory and Method*, Cambridge; Harvard  
University Press