

ヘドニック・アプローチと財の異質性に伴う経済現象：展望

太 田 誠*

本論文は、1960年代より徐々に進められてきたヘドニック・アプローチによる諸研究を specification analysis の立場から展望するとともに、こういうアプローチが考案される背景となった財の異質性による経済問題を整理する。

§1§では、財の異質性が、どのような経済現象を生起するか、又、経済分析にどのような問題や困難さを投げかけるかを、生産物差別化論と価格指数論の両分野について、みる。財の異質性に伴う経済問題を実証的に分析するには、財の質を測定することが必要である。§2§は、品質を測定する方法について吟味する。特に、ヘドニック・アプローチによる諸研究のスペシフィケーションを整理する。

§1§ 財の異質性に伴う経済問題

理論にせよ、実証分析にせよ、経済分析においては、対象とする財の質を一定と仮定したり、新商品は出現しないと仮定することがしばしばある。しかしながら、現実の世界では、同一種類の財といってもいろいろな質の商品が売られたり、新商品が出現したりする。本稿では、財の異質性に話を限り、新商品の出現については考えない。しかし、新商品が、既存の財では代替ができないような、全く新しい財ではなく、既存の財と同じようなサービスを生み出すものであれば、これを財の異質性の次元で取り扱うことができ、従って、本稿での議論は妥当する¹⁾。財の異質性を考慮に入れる必要性は、少なくとも、次の2つの分野で痛感されている。即ち、価格指数論と生産物差別化論である。

伝統的な価格指数論では、同一種類の財の異質性や新

商品の出現がなく、消費者の選好関係が時間を通じて不変であることを前提として、価格指数とは、ある一定の効用水準を達成するのに必要な最小費用の、比較時点と基準時点とでの、比であると定義される。同じ種類でも異質の財や新商品は、それぞれ異なった効用水準を与えるから、価格指数作成の時に、これを調節しなければならない。即ち、実際的には、財の生み出すサービス1単位あたりの価格指数(品質調整済みの価格指数)を求めなければならない。理論的に言っても、比較時点と基準時点とで異質の財や新商品があれば、両時点での効用函数が定義されている財空間がちがひ、従って、両時点での効用函数はちがうことになり、一定の効用水準にもとづいて定義される価格指数の概念にも問題が出てくる²⁾。

品質のちがひにより起る経済現象の1つとして生産物差別化がある。これは、同じ産業に属する財の代替性についての経済現象であるので、まず、産業を定義する。産業とは、共通の買手に売られ、これらの買手にとって、互に密接な代替物である産出物(ないし、その売手)の、最大の集まりである。従って、ちがう産業に属する財は、同一産業内の財に比べ、代替性が小さい(典型的には需要の交叉価格弾力性が0)。完全競争では、同一産業内の財は、互に完全代替(交叉弾力性が ∞)である(同質的生産物の仮定)のに対し、生産物差別化は、その代替性が不完全である(同一産業内の財だから、交叉弾力性は0より大きい、 ∞ より小さい有限の値)ことを言う。

生産物差別化が生じる原因は、(i)品質やデザインのち

2) 例えば、基準時点で n 個の財があり、比較時点で、異質の財ないし新商品が出現し $n+1$ 個の財になったとする。このような状態の時に伝統的な価格理論では、両時点での効用函数の同一性を保持するために、基準時点でも $n+1$ 個の財があるのだが、しかし、 $(n+1)$ 番目の財の価格が無限大であると想定することがある。しかし、この想定は余り plausibleとは思われない。例えば、基準時点で、消費者は、新商品の出現を予測できないことが、しばしばあるだろう。その時には、財空間を $n+1$ 次元に拡張して、その上に効用函数を定義することはできない。何故なら、消費者は $n+1$ 番目の財を知らないのだから。

* 筆者は D. McFadden 教授(カリフォルニア大学(パークレー))と Z. Griliches 教授(ハーバード大学)に、この分野に関する研究で、色々な助言と激励を得た。深く感謝する。ただし、当然なことであるが、本稿の誤りは全て筆者だけの不明によるものである。なお、本稿の一部は東北大学経和財団の援助を得た。

1) 既存の財と似たような新商品とは、後の用語を使えば、その属性が既存の財の属性と同じ種類であって、ただ、その水準のみが異なることを言う。

がい、(ii)消費者が財の品質についての知識を十分に持っていないこと、(iii)「説得的な」販売促進活動、特に広告、(iv)贈答品によいとか、社会的な地位を示めすとか考えられているブランド(gift goods や prestige goods)の存在、(v)売手の位置(location)のちがい等である。本稿では、(i)にもとづく差別化現象を扱う。(ii)は完全競争の前提の一つである完全情報が成立しない場合である。このケースでは、財の購入にあたり、売手の信用や評判が大切な要因となる。財の品質が同一であれば、(ii)にもとづく生産物差別化は生じにくいから、(i)は(ii)による生産物差別化が成立するための前提と考えられる。(iii)も完全情報でないことに起因する。広告には、情報供給的なものと説得的なものがある。不完全情報の世界では、情報提供的な広告が必要であり、経済福祉に寄与する。説得的広告は、消費者の購入を条件反射的にするために、多量の情報を消費者に流し込む。それは、情報提供に必要な資源以上の資源を使うことを意味し、その結果ブランド・ロイヤルティ(brand loyalty)が生じ、また広告された商標(trade mark)や会社名等が必要以上に消費者に強く記憶され、他の商標や会社名の記憶が相対的にうすめられる。(iv)は広告により促進されることが多く、社会的地位を示めすブランドは高価なものに多い。(v)の売手の場所のちがいは、買手にとって売手が同質でないことを意味する。売手相互の場所が、極端に離れている時は、それらの売手に対する買手は共通でなくなることがある。その時は、これらの売手は、たとえば同一製品を売っていても、ちがう産業に属することになる。

生産物差別化が、何故重要で興味深い経済現象であるのかは、それが市場構造や市場成果に及ぼす影響を見るとわかる。それは、同時に、財の品質の測定の重要性をみることにもなる。生産物差別化市場の構造と成果は、完全競争市場のそれらと対照させるとその特色がはっきりする。完全競争市場では次のことが成立する。(i)「一物一価の法則」。価格差があるとすれば、それは市場が不均衡のためであり、均衡においては、価格差がなくなる。そして、均衡が安定(即ち、意味のある均衡)ならば、不均衡はやがて消滅するから、持続的な価格差は存在しない。(ii)企業の市場占拠率は買手の選好により組織的にきまるのではなく、偶然に(at random)きまる。従って、それは安定的でない。(iii)広告その他の販売促進や生産物のデザインや品質による競争(非価格競争)は、市場占拠率をかえたり、価格差を生み出したりしない。完全競争では、生産物の同質性や完全情報が前提とされて

いるから、非価格競争の入り込む余地がないためである。生産物差別化市場では、以下のように完全競争とは対照的な現象があらわれる。(i)価格差の出現が可能となる。これには二種類ある。1つは「実体にもとづく」(real)価格差であり、もう1つは「想像にもとづく」(imaginary)ものである。前者は、品質の差という実体に結びつくものであり、後者は、評判、ブランド・ロイヤルティ、説得的広告等により、財の実体と関係なく生じる価格差である³⁾。(ii)市場占拠率は偶然にきまるのではなく、買手の選好と財の間の相対価格で組織的にきまる。従って、占拠率は偶然性に支配されるのではなく、安定的である。また、差別化は売手集中、寡占の核(oligopolistic core)のまわりの競争的小企業の存在可能性、参入障壁等の原因となる。(iii)価格競争より非価格競争が盛んになる。この非価格競争は、各種ブランドに対する消費者の選好に影響する。

生産物差別化はどういう市場で盛んであるのかを考えるためには、その源泉(前述)を思い出せばよい。まず、いろいろな品質やデザインの存在する財(複雑な財)であり、それは非耐久財より耐久財に多い。次に、品質について買手の情報が不完全な財である。企業は生産財の購入にあたって、その質をよく確かめ、また、それについて専門知識を持っていると考えられるのに対し、消費者は消費財の性質をそれほど吟味しないし、専門的知識を持っていないと考えられる。従って、差別化は生産財より消費財に多い。また、同じ消費財でも、消費者がしばしば購入する財(日常品)よりは、たまにしか購入しない財(奢侈品)に多い。最後に、消費者が説得的広告に感応しやすい財に多い。前記の情報の不完全性とあわせて、このことは、差別化が広告支出の多い財に多いことを意味する。以上を総合すると、差別化は消費者耐久財、奢侈品、広告の盛んな財に多いことになる。乗用車が、その代表的な例であろう。

生産物差別化の程度は、その定義からは、需要の交叉価格弾力性で計られるべきだが、同一産業内の似たような財の間の交叉弾力性を計測することは実際にはむずかしい。そこで、産業組織論では、販売収入に占める広告支出の割合で計られることが多い。しかし、広告にもとづく差別化は差別化の1つに過ぎないし、広告支出は差別化の原因であり結果でもあるという相互依存的な連立方程式関係にあり、広告支出比率は差別化の代理変数

3) 属性アプローチのところで財の属性と結びつけて、あらためて説明する。

(proxy variable)としてどれほど正確なのか不明である。品質の差にもとづく差別化は、後述する属性アプローチが有効かもしれない。

§2§ 品質の測定

以後、1つの産業内の種々な財をモデル(又は variety)と呼ぶ⁴⁾。品質の測定には2つの方法がある⁵⁾。1つは、同一市場での、2つのモデルの価格比率が、両者の品質の比率であると考えする方法である。これを「価格比率アプローチ⁶⁾」と呼ぼう。他の1つは、モデルの品質は、その属性によりきまるとする「属性アプローチ」(hedonic approach)である。実際面について言えば、アメリカの労働統計局(BLS)等による公式の価格指数(CPI, WPI)の作成には、価格比率法による品質の調整が行われてきた。同一時点で、2つのモデルが販売されていない時には、それらの生産費のデータから、両者の価格比率を推測する。属性アプローチは、Grilichesを中心とする経済学者により主張された。両者の間で、価格上昇率(インフレ率)の推定値がかなりちがうため、BLSと経済学者の間で1960年代に論争があった⁷⁾。

§2-1§ 価格比率アプローチ

前述のように、この接近法はBLS等による公の価格指数の作成に使われているが、理論的にもTheil(1952),

4) 例えば、自動車には、1968年型のシボレー・シェビル・マリブ・6・4ドア・セダンとか、1962年型のマース・キューリー・コメット・V8・2ドア・ハードトップとかのモデルがある。

5) これらは、財の質ばかりでなく労働の質の測定にも使用される。

6) Jaszi(1962)は、これを conventional method と呼んだ。

7) 価格比率法の基本的欠点は、価格上昇を伴わない品質の改良は、見逃される点である。新モデルが旧モデルより、よりよいサービスを提供するとしても、技術進歩により新モデルの製造費が旧モデルと同じで、従って両者の価格比率が同じならば、価格比率法では両者は同じ品質をもつこととなる。属性アプローチでは、たとえ市場価格が同じであっても、新モデルの方が旧モデルより、よい品質をもつと推定される。価格比率法により品質調整済み価格指数を作る時は、両時点間で比較されるモデルの品質を一定とするように、モデルのクラスわけが行われ、両時点間で対応する品質のないモデルはデータから捨てられる。これはデータのムダ使いである。また、両時点間で品質を一定とするために行われるクラスわけは、正確さを欠く。属性アプローチの欠点は、モデルの属性についての詳細なデータが必要である点である。属性アプローチの利点として回帰分析を使うことにより、価格上昇率に信頼係数(t -値)を与えることができる。

Houthakker(1952)等により消費者の均衡分析その他に使われている。その定式化を消費者均衡分析に即してみると少なくとも次のように3つある。

(i) 素朴な方法(Theil)。一財の場合を扱う。 p を価格、 x を量とする。この方法では、 p をそのまま質を示めす変数と考える。消費者の効用函数 $u(x, p)$ を所得制約式 $xp=m$ (m は所得)のもとで最大にするのが消費者の合理的行動である。ここで注意すべきことは、所得制約式が双曲線であることである⁸⁾。このため安定条件(最大化のための2階の条件)が複雑となり、所得 m がふえたら消費者は質の高いモデルを買うかどうかといった比較静学分析がやりにくく、どちらとも言えないということしか出ない。さらに、 $u(x, p)$ では、同じ質の財でも、価格が高くなれば効用もますこととなり、非現実的である。この非現実性を除くためには、各モデルの価格 p は固定されていると仮定せざるを得ない。そうすると p を変化した時のスルーツキー効果を分析できない。

(ii) 価格を質と価格係数に分解する方法(Theil)。価格を質(p_i)と価格係数(π_i)の積に分解できると仮定する⁹⁾。 i はモデル i を示めす。消費者均衡は $u=u(x_1, x_2, \dots, x_n, p_1, p_2, \dots, p_n)$ を $\sum_{i=1}^n \pi_i p_i x_i = m$ のもとで最大化することにより得られる。 $\frac{\partial x_i}{\partial \pi_i} + p_i x_i \frac{\partial x_i}{\partial m}$ (ここで、 m は補償所得)は、質を考慮しない通常の理論ではモデル i がギッフェン財でない限り負であるが、質を考慮する時にはそうは言えない。 π_i がふえた時、消費者は量を減らさないで質をへらすかも知れぬ。実証分析として、家計予算のデータ(budget data)を使い、事務員と工員別に次式が推定された。 j は家計 j を示めし、 S_j はその家族の大きさである。

$$\begin{cases} x_j = a + \beta m_j + \gamma S_j + \text{誤差} \\ p_j = a' + \beta' m_j + \gamma' S_j + \text{誤差} \end{cases}$$

ここで p_j はその財の諸モデルの平均価格を使い、ケーキや肉等の食料品について分析された。実証の結果は(a)事務員では、質の所得弾力性が量のそれより大きい。工員では逆である。(b)事務員でも工員でも、家族数がふえると量をふやし質をへらすことである。

(iii) 価格を量の価格と質の価格に分解する方法(Houthakker)。モデル i の質を v_i とし価格を $a_i + b_i \cdot v_i$ ($b_i > 0$)とおく。 a_i は量の価格、 b_i は質の価格と考えられる。 $u=u(x_1, \dots, x_n, v_1, \dots, v_n)$ を $\sum_{i=1}^n x_i (a_i + b_i v_i) = m$ の

8) 質を考慮しない時の所得制約式は線型である。

9) これは正統的な属性アプローチでも仮定される。(後述)。

もとで最大にする。 a_i の変化に伴う需要の変化は、品質を考慮しない伝統的なスルツキー方程式と同じである。しかし b_i の変化に対応するものは伝統的スルツキー方程式にはない。例えば、(a) b_i の増加が所得の増加によって補償される場合には、モデル i の総価値 ($x_i v_i$) を減らすと、質 (v_i) それ自体を減らすとは限らない。(b) b_i の増加が a_i の減少によって補償される時には、質 (v_i) それ自体を減少する。

§2-2 § 属性アプローチ (hedonic approach)

§2-2-1 § 理論的な仕事

消費者の効用函数の変数は財の購入量 (x) それ自体ではなく、消費活動を通じて購入財が変換されたもの (y) と考えるアプローチが Becker (1965), Muth (1966), Lancaster (1966) 等により発展された。彼等の定式化と分析しようとする問題は若干の差がある。Becker は消費活動には時間がかかり、従って、財の価格の他に時間のコストを考える必要のあることを示めた。Muth は消費活動を、一次同次の生産函数と考え、財の需要函数を導出し、通常の価格理論による需要函数よりも推定すべきパラメータを節約できることを示めた。Lancaster は消費活動により財がその属性 (characteristics, properties) に分解されるとして消費者均衡論に新しい接近法を示めた。これが「属性アプローチ」である¹⁰⁾。例えば、リンゴそのものが効用函数に入るのではなく、リンゴを食べること (消費活動) によって得られるビタミン A や C、味覚等が効用函数に直接入ると考える。これは、新商品や生産物差別化を扱うのに従来の価格理論より有効である。違うモデルは、従来は全く別個の財であるとして扱ったが、この接近法では、それらのモデルが同じ種類の属性 (その水準はちがうかもしれない) を与える限り、それらの間の関係を説明することができる。Lipsey-Rosenbluth (1971) は属性アプローチを使ってギッフェン財のおこる場合を示めし、それが従来の価格理論で言われているように稀な現象ではないことを示めた。Muellbauer (1972) は、代替の弾力性を従来のように所与とはせずに、財の属性の函数とした。

§2-2-2 § 新資本財に対する実際的な属性アプローチ

属性アプローチは前記の理論的展開が行われる前から実証分析で使用された。それは Court (1939) にはじまるが、Griliches (1961) までは殆んど注目されなかった。Griliches が再発見し、以後、彼の仕事を模範として、少

しづつ研究が続けられ、公けの価格指数のもつ問題点が指摘された。この分野での実証研究は理論的展開に先行したため、必ずしも理論を踏まえた分析ではなく、次のような「属性仮説」(hedonic hypothesis) にもとづいたものである。属性仮説とは、財の価格はその属性の函数であるという計量経済学的な仮説である。実証において「属性アプローチ」(hedonic approach) とは、財の価格をその属性の上に回帰して、属性の計算価格 (imputed prices) を得る方法である。このアプローチを使えるかどうかは、財の属性についての知識があり、それについてのデータが利用可能かどうかによって依存する。財の属性としては物理的特性が使われた。例えば、自動車の馬力、重さとかである。

後述する「構造的」属性アプローチと区別して、主として品質調整済み価格指数を得ることを目的とする属性アプローチを「実際の」(practical) と呼ぼう。この実際的なアプローチの基本的な仮定は、これを使用した従来の研究では明白に述べられたことはないが、属性仮説の他に、次の三つがある。

(i) 価格 (即ち、価格指数) は品質調整済み価格指数 (ヘドニック価格指数) と品質指数との積であるという分離性 (separability) の仮定。 $P_t(y)$ を物理的特性の水準 y を持つ財の時点 t における市場価格、 $\bar{P}_t$ を時点 t におけるヘドニック価格指数 (y には依存しないと仮定)、 $q(y)$ を特性の水準 y を持つ財の品質とする。この分離性の仮定は次式で示めされる。

$$P_t(y) = \underbrace{\bar{P}_t}_{\text{価格指数}} \cdot \underbrace{q(y)}_{\text{品質指数}} \cdots \cdots (1)$$

(ii) 財の質 $q(y)$ は物理的特性 y の上に定義された消費者の効用函数 $u(y)$ によりきまる¹¹⁾。

(iii) 理論的には品質指数 $q(y)$ の函数型は任意でよい。Griliches (1961) は「価格と品質が何か特別の固定した関係で結ばれていると期待すべき先験的理由はない」と述べている。彼は (1) 式を次のような半対数型に定式化した。

$$\log P_t(y) = \log \bar{P}_t + a_1 y_1 + \cdots + a_m y_m + \text{誤差} \quad (2)$$

ここで y_i は i 番目の特性の水準 (ベクトル y の i 番目の要素) である。Griliches は「この選択はデータの検討とこの定式化の便宜性に基づいている」と述べている¹²⁾。

10) Muth はこれを “household production”, Lancaster は “new approach to consumer theory” という名で呼んだ。

11) 大部分の属性アプローチで物理的特性の計算価格は消費者の嗜好 (taste) を反映していると解釈されている。しかし、Griliches (1961) では、属性の計算価格の変化は消費者の嗜好の変化と供給条件の変化によるとしている。

Griliches(1961)は乗用車を対象として、 $\log(\text{価格})$ を馬力、重さ等9個の物理的特性の上に回帰した。重相関係数(R^2)が.95で大きく、重さが最も統計的に有意であり、重さだけで価格の大部分を説明できる。価格指数を求めるには、いくつかのやり方が試みられたが、時点ダミーを使う隣接2年回帰がよいとされた¹²⁾。

§2-2-3 § 中古資本財に対する属性アプローチ

中古資本財市場は新資本財市場に比べ次の特徴をもつ。(i)新資本財市場における企業の表示価格(list price)は割引のため実際の取引価格とちがうが、中古市場では実際の小売価格のデータが利用可能である。(ii)新資本財市場では、企業は、財の属性に対する消費者の評価や他企業の価格政策について十分な情報を持っていないため、品質以上の価格をつけたり品質以下の価格をつけたりする間違いをおかしやすい。中古市場では、消費者が財を使用することにより、その品質を評価し、財の価格は、その消費者の評価にもとづいてきまるから、新資本財市場における価格の付け間違いは訂正されていく。(iii)中古市場のデータ数は非常に大きい。(iv)資本財の減価償却の過程がわかる。中古市場の分析はCagan(1965)に始まるが、属性アプローチとして定式化されるのはHall(1969)による。彼の定式化はHotelling(1925)の資産価格の式から出発する。

$$P_{t,s} = \sum_{l=0}^{N-s-1} \left(\frac{1}{1+r} \right)^l V_{t+l,s+l} \dots\dots\dots (1)$$

ここで $P_{t,s}$ は年齢 s の資本財の時点 t における価格、 $V_{t,s}$ はそのサービスの価値、 r は利子率、 N は資本財の寿命である。まず、前節と同じように価格指数と品質指数の分離を仮定する。 $V_{t,s} = \hat{p}_t z_{t,s}$ 、ここで $\hat{p}_t$ は時点 t での資本サービスのレンタル価格、 $z_{t,s}$ は年齢 s の資本財の時点 t における資本サービスの量である。さらに次の分離性を仮定する¹⁴⁾。ここで $v=t-s$ は製造年月日、 Φ_s は年齢 s の時の摩耗の指標、 Q_v は製造年月日 v の体化された技術進歩の指標、 d_t は時点 t における非体化の技術

進歩の指標である。

$$z_{t,s} = \Phi_s Q_v d_t$$

(1)式は次のように書き直せる。

$$P_{t,s} = \bar{P}_t \cdot Q_v \cdot D_s$$

ここで $\bar{P}_t$ は品質調整済み(即ち、体化された技術進歩を調整済み)の新資本財に対する価格指数、 D_s は年齢 s における減価償却の指標である¹⁵⁾。最後に、 Q_v は財の属性(y)の函数であるという属性仮説が使われる。Hallはフォードとシボレーの商品集配用のトラックを対象にして次式を推定した。

$$\log P_{t,s} = \sum_t \alpha_t T_t + \sum_j \alpha_j y_j + \sum_s \beta_s D_s + \text{誤差}$$

ここで T_t は時点 t に対するダミー、 D_s は年齢、 s に対するダミー、 y_j は j 番目の属性である。属性としては馬力等6つが使用された。この定式化によりヘドニック価格指数とともに減価償却のパターンが分析され、指数型(declining balance)減価償却は実際の償却過程を良く近似していることが言われる。また、フォードとシボレーのトラックは完全代替財と考えてよいことが示めされた。

§2-2-4 § 構造的属性アプローチ(I)——需要と供給

以上の属性回帰方程式は単一方程式で、属性の水準(y)を外生的に所与のものとして推定されたが、実際には y も需要と供給によりきまる内生変数である。従って、正しい定式化は需要と供給という構造方程式によるべきである¹⁶⁾。理論的な定式化自体には完全競争を前提としてRosen(1973)がある。消費者は同じモデルだけを M 個買うとし、この財の他は1財としてその購入量を z (その価格を1)とする。記号は以前と同様とすると消費者均衡は $m = z + MP(y)$ のもとで $u = U(z, y_1, y_2, \dots, y_n, M)$ を最大化することにより得られる。生産者均衡は、費用函数を $c = C(M, y_1, \dots, y_n)$ とすると、 $MP(y) - C(M, y_1, \dots, y_n)$ を最大化することにより得られる。市場均衡は消費者と生産者の均衡から導出される需要と供給が等しくなるような市場価格 $P(y)$ を求めることで与えられる。

$$15) \quad \bar{P}_t = \hat{p}_t d_t \sum_{l=0}^{N-1} \left(\frac{1}{1+r} \right)^l \Phi_l$$

$$D_s = \sum_{l=0}^{N-s+1} \left(\frac{1}{1+r} \right)^l \Phi_{s+l} / \sum_{l=0}^{N-1} \left(\frac{1}{1+r} \right)^l \Phi_l$$

16) もちろん、どういう定式化を採るかは分析目的による。ヘドニック価格指数を得るだけなら回帰方程式のフィットだけが問題であり、それには前述の「実際的な」単一方程式で十分であり、また最善であろう。しかし単一方程式による属性の計算価格は需要価格と供給価格の混合したものであり、また連立方程式バイアスがある。

12) 半対数型における属性の係数は、その属性が1単位ふえたら、価格が何%ふえるかを示めす。

13) それは、属性の計算価格が時間を通じて変化するからである。しかし、Ohta-Griliches(1972)は、自動車の属性の計算価格が時間を通じて不変という仮説を棄却できないことを実証した。

14) この仮定はGriliches(1971)によれば非常に強い仮定とされ、彼はそれが棄却される実証結果を示めているが、Ohta-Griliches(1972)は、その実証方法が間違っており、正しくやれば、この仮定は棄却されないことを示めした。

ただし通常の場合とちがって、市場価格は定数ではなく y の関数である点に困難さがある。Rosen は消費者・生産者ともに同じモデルしか購入ないし販売しないと仮定しているが、この仮定をはずすと、分析は非常に困難になり、まだ解決されていない。

計量経済学的な定式化は、 $P_i(y) = \partial P(y) / \partial y_i$ として次式のごとくなる。ここで P_i と y が被説明変数で Y_i が先決変数である。通常の場合とちがって P_i

$$\begin{cases} P_i(y) = F^i(y_1, \dots, y_n, Y_1) \dots \dots \text{需要} \\ P_i(y) = G^i(y_1, \dots, y_n, Y_2) \dots \dots \text{供給} \end{cases}$$

は市場で直接観察されないから、上式を推定するには2段階接近法を用いる。(i) まず通常の属性回帰式 $\log P = \text{定数} + \sum \alpha_i y_i$ より α_i を推定し、 $\hat{P}(y) = \text{定数} \cdot \text{EXP}(\sum \hat{\alpha}_i y_i)$ を計算する。これより $\hat{P}_i(y) = \partial \hat{P}(y) / \partial y_i$ を求める。(ii) $\hat{P}_i(y)$ を左辺変数として需要・供給関数を推定する。Deweese(1971)は Rosen とは独立に、このアプローチを乗用車の馬力(H)にあてはめた。彼は(i)まず通常の属性回帰式より馬力の計算価格 $\hat{P}_H$ を推定し、(ii)次に $\hat{P}_H$ を使って次式を推定した。 m は所得、 W は投入価格である¹⁷⁾。

$$\begin{cases} H = a_1 P_H + b_1 m + \text{誤差} \dots \dots \text{需要} \\ H = a_2 P_H + b_2 W + \text{誤差} \dots \dots \text{供給} \end{cases}$$

§ 2-2-5 § 構造的属性アプローチ(II)——供給面に注目(費用関数アプローチ)

§ 2-2-2 § で述べた実際的な属性アプローチの基本的仮説は必ずしもゆるくはない¹⁸⁾。特に属性回帰方程式の関数型は任意でよいというのは間違っており、これは需要と供給という経済要因によってきまる。mark-up pricing を仮定して供給面にだけ注目すると、価格は次式により決定される¹⁹⁾。ここで γ は

$$P_i(y) = (1 + \gamma_t) C(y, W_t, t)$$

mark-up ratio, $C(\cdot, \cdot, t)$ の t は t 期の技術水準を示めし、その他の記号は以前と同じである。この仮定のもとでは属性回帰式の関数型は費用関数の型に依存し、それは生産技術によってきまるから、結局その関数型は生産技術

17) 馬力需要の価格弾力性は -1.17 と小さな値だが、これは Deweese の需要関数が価格と所得の 0 次同次関数でないためと思われる。 $\hat{P}_H$ と m を CPI でデフレートすれば弾力性はもう少し大きくなるだろう。

18) 詳しくは Ohta(1971)をみよ。

19) 自動車等の消費者耐久財は、mark-up pricing に従うと仮定してよさそうである。ここでは各属性ごとのマーク・アップ(component mark-up)ではなく、財全体についてのマーク・アップ(overall mark-up)を仮定した。

によってきまる。また価格はヘドニック価格指数と品質指数とに分離されるという仮定は生産技術の投入—産出分離性を仮定している²⁰⁾。これは投入財比率がその相対価格比率だけに依存して、産出量水準には依存しないことを意味しており、強い仮定である。現実の生産技術がこれを満たすかどうか吟味すべきである²¹⁾。

§ 2-2-6 § 構造的属性アプローチ(III)——需要面に注目(市場占拠率の説明)²²⁾

品質の水準がいろいろある場合の、各モデルないしブランドの市場占拠率の説明に属性アプローチを使用することが、Cowling-Raynor(1970), Cowling-Cubbin(1971)で試みられた²³⁾。2段階接近法が採用された。(i) 実際的な属性回帰をして属性の計算価格($\hat{\alpha}$)を求める。(ii) $\hat{P}(y) = \sum \hat{\alpha}_i y_i$ は物理的特性(y)をもったモデルの平均価格と考えられる。従って $P(y) - \hat{P}(y) = \hat{U}$ (残差)はこのモデルの平均価格からのズレ(pricing error)と見なせる。 $\hat{U} > 0$ ($\hat{U} < 0$) は品質以上の価格をつける overpricing (underpricing) と考え、この時は市場占拠率は減小(増加)するという仮説のもとに、市場占拠率を $\hat{U}$ の上に回帰して、占拠率を $\hat{U}$ により説明する。例えば、イギリスの農場トラクターのブランド i の時点 t における占拠率を S_{it} として、 $\log S_{it}$ を定数と $\hat{U}_{it}$ の上に回帰した時の係数は -0.016 (t 値 $= -9.3$) であり、 $R^2 = .49$ である²⁴⁾。 $\log S_{it}$ を定数、 $\hat{U}_{it}$, $\log(S_{it-1})$ の上に回帰すると、後二者の係数はそれぞれ -0.005 (-4.5), $.583$ (14.9) であり、 $R^2 = .86$ である²⁵⁾。

§ 2-2-7 § 属性仮説の若干の吟味・拡張

通常使用される実際的な属性アプローチの他に、構造的なアプローチも紹介したが、本節ではさらに属性仮説を吟味・拡張する。属性アプローチにおいて最も大切なことは、どういう属性を回帰式の説明変数として使用するか(又は使用できるか)である。以下において、この点を(i)除外変数(omitted variable)の影響と(ii)二段階仮

20) この仮定は費用関数が $C(y, W_t, t) = C_1(y, t) C_2(W_t, t)$ とかけることにより定義される。

21) Ohta(1971)はこの線に沿って分析を進めた。もう1つのゆきかたは、投入—産出分離性を仮定しないですむ価格指数を考えることである。Afriat(1972)はこのような線に沿って等値所得(equivalent income)を示めす関係式を線型同次式(homogenous linearity)から線型非同次式(non-homogenous linearity)に拡張した。

22) 市場占拠率の分析は需要分析の一変型である。

23) 非属性アプローチでは Telser(1962)がある。

24), 25) これより、短期及び長期の占拠率の $\hat{U}$ に対する弾力性はそれぞれ -3 , -7 で、需要曲線は非常に弾力的であることがわかる。

説(後述)の二点から考慮する。

ヘドニック価格指数が対象とするサンプルの選び方により大きくちがうこと(sampling fluctuation)が属性アプローチを使用する研究者を悩ました。Griliches(1961)は、これを属性回帰式で除外された属性の影響と推量し、「モデル効果」と名づけた。これをモデルではなく乗用車の make に適用して“make effect”と呼び、Ohta(1971)の費用函数アプローチに結びつけて吟味したのは Ohta-Griliches(1972)である。そこでは上記の除外変数の影響の他に品質についての消費者の無知(不完全知識)の影響も含めて make effect と呼んだ。

make effect は源泉別には二種類、実体的なものと想像的なもの(real と imaginary)がある。real make effect は除外された属性の影響であり、これは実体的な属性に基づくものだから、「永続的」(中古市場でも持続し、また、新車市場では正・負の make effect があってもそれが価格の付け誤りとは考えられず、従って市場占拠率に影響を与えない)と想定される。imaginary make effect は実体的な属性に基づくものではなく、mark-up ratio を通じてあらわれるものである。それは(i)品質についての消費者の無知(不完全情報)、(ii)流通組織や広告等によるブランド・ロイヤルティ、(iii)管理価格(新車市場のみ)、(iv)ライバルの quality innovation に対して技術的な遅れをもって反応すること等による。imaginary effect のうちには「永続的」なものと、「一時的」なもの(中古市場では消滅していき、新車市場では pricing error と考えられ、従って市場占拠率に影響すると考えられる)とがある²⁶⁾。

make effect の回帰方程式への入り方は乗数型(multiplicative M_i^*)と加算型(additive M_i)と二つある。即ち、 $P_i(y) = M_i + M_i^* \sum \alpha_j y_j$ である(i は make i を示めす)。この形より Ohta-Griliches は属性仮説に対する Dhrymes の批判(Dhrymes' test)への反論をした²⁷⁾。時間の面から言えば make-specific make effect と vintage-specific make effect とがある。前者は make に固有の効

果で、その make に属するモデルは製造年月日の如何を問わず保有するものと考えられる。後者は製造年月日に固有の効果で同じ製造年月日ならば全ての make に共通すると考えられる²⁸⁾。

make effect は、sampling fluctuation や Dhrymes' test の説明に有効なばかりでなく、資本財の減価償却の型のちがいを説明する。減価償却率は資本財の物理的摩耗率と make effect の耐久性(一時的か永続的か)によりきまる。正の make effect がある時、それが永続的ならば一時的な場合より償却率は小さい。make effect は式の上からは mark-up ratio と似ているから、それは見かけ上の mark-up ratio を説明しているとも考えられる。

Ohta-Griliches は make ごとにダミーを使って make effect を推定した²⁹⁾。新車市場でも中古市場でも make effect は3つのグループに分類されることがわかった³⁰⁾。資本財の減価償却の型にもいくつかの型が見分けられた。

二段階仮説は属性に2種類あることを認識することから始まる。1つは「物理的特性」(physical characteristic) $x = (x_1, \dots, x_m)$ でもう1つは「成果変数」(performance variable) $y = (y_1, \dots, y_n)$ である。乗用車を例にとれば、前者は馬力、重さ、長さ等の、文字通り物理的な特性であり、乗用車製造の費用函数に入る変数である。後者は、スピード、加速、乗り心地、広さ等の乗用車のパフォーマンスに関する変数であり、消費者の効用函数に入る変数である。成果変数は物理的特性からの写像と考えられる³¹⁾。これが「二段階仮説」である。成果変数には加速や広さのように費用をかけて物理的特性から生み出されたものと、prestige のように物理的特性から直接生み出されるとは考えられないものとある。前者は費用のかかる成果変数であり、後者は費用のかからない成果変数である。物理的特性から成果変数への写像は次の

28) 例えば、乗用車の燃料の経済性(fuel economy)は製造年月日とともに増大している。

29) 生産函数の推定の時、Mundlak 等が企業ごとにダミーを使って企業間の生産技術の差を調整したのと同じ手法である。

30) 新車市場では、make effect はおおよそ価格区分(price class)に対応している。即ち、高級車は正の大きな効果をもっている。中古では、価格区分の他に企業の影響がある。GM の車は価格の割には大きな効果をもつ。これは、GM が修理・下取りその他で他社より多くのサービス網を持っているという産業組織も一因と考えられる。

31) この写像が、Lancaster 等の消費活動に相当する。

26) 例えば、新車市場での prestige は中古市場で持続するかもしれないし、持続しないかもしれない。

27) Dhrymes は属性の計算価格が全企業(アメリカ乗用車)で同一であるという仮説を検定し強く棄却した。これは属性の計算価格が消費者によりきまるのではなく、企業の mark-up pricing によりきまっているのだと Dhrymes は解釈した。しかし、additive make effect を使うとこの仮説は実質的には棄却されないことが Ohta-Griliches により示めされた。multiplicative form を使うとさらに棄却されなくなると思われる。

ような特徴がある。まず、それは1対1対応ではない。これは費用のかからない成果変数が存在することからもわかる。さらに、同じ加速を得るのに(馬力大、重さ大)という組み合わせも(馬力小、重さ小)という組み合わせも可能であることからわかる。次に、この写像は確率的(stochastic)である。例えば、熟練運転手は automatic transmission の効用を余り感じないが、未熟者は感じる。最後に、この写像は時間を通じて変化する³²⁾。変化には二通りの仕方がある。第一は消費者がその財の使用に慣れ、同じ物理的特性からより高い performance を得るようになる。第二は実際の運用にあたって除外された物理的特性が時間を通じて一定していないことにもとづく。例えば、乗用車の車体の材料の強さは除外変数だが時間を通じて増していくと思われる。材料の強さは一定期間当りの修理回数(成果変数の1つ)を減らす。従って、測定された物理的特性から修理回数への写像は時間を通じて進歩する。写像の時間を通じての変化は価格指数作成にもなっていることである。消費標準の価格指数は一定の効用水準にもとづいて定義されるから、ヘドニック価格指数は物理的特性よりも成果変数を使用して推定されるべきである。何故ならば、効用函数の変数としては物理的特性よりも成果変数の方が妥当だからである。

Ohta-Griliches は乗用車を対象として成果変数を使用する属性回帰が物理的特性を使用する属性回帰と同じ位に価格を説明できることを示めた³³⁾。最も有意な成果変数は加速(acceleration)と広さ(accomodation)である。加速は馬力、広さは重さというように、両者とも物理的特性と密接に結びついている。新車市場では企業は価格を表示(list)するわけだが、その時企業は pricing error (品質に対して overprice したり underprice したりする間違い)をする可能性がある。中古市場では、価格は消費者の評価を主体にしてきまり、また乗用車の各モデルについての性能(成果変数)に関する情報も広く伝わると思われる。もしそうならば、中古市場で評価される成果変数の値から計算される品質に対する新車市場での pricing error により、新車から中古車へ移る時の価格下落率が説明される筈である。Ohta-Griliches はこの仮説

が妥当することを実証した。

(東北大学経済学部)

文 献

- [1] Afriat, S. N.(1972), "Measurement of the Purchasing Power of Incomes with Linear Expansion Data," Discussion Paper, Univ. of Waterloo.
- [2] Becker, G. S.(1965), "A Theory of the Allocation of Time," *Economic Journal*, Sept.
- [3] Cagan, P.(1965), "Measuring Quality Changes and the Purchasing Power of Money: An Exploratory Study of Automobiles," *National Banking Review*, Dec.
- [4] Consumer Union, *Consumer Reports*, 1963-1966.
- [5] Court, T.(1939), "Hedonic Price Indexes with Automotive Examples," in *The Dynamics of Automobile Demand*, New York: General Motors Corporation.
- [6] Cowling, K. and A. J. Raynor(1970), "Price, Quality and Market Share," *Journal of Political Economy*, Nov.-Dec.
- [7] Cowling, K. and J. Cubbin(1971), "Price, Quality and Advertising Competition: An Econometric Investigation of The U. K. Car Market," *Economica*, Nov.
- [8] Dewees, D. N.(1971), "Automobile Air Pollution: An Economic Analysis," Discussion Paper, Environmental Systems Program, Harvard Univ., Sept.
- [9] Dhrymes, P.(1967), "On the Measurement of Price and Quality Changes in Some Consumer Capital Goods," Discussion Paper No. 67, University of Pennsylvania.
- [10] Griliches, Z.(1961), "Hedonic Price Indexes for Automobiles: An Econometric Analysis of Quality Change," in *The Price Statistics of the Federal Government*.
- [11] Griliches, Z.(1967), "Hedonic Price Indexes Revisited: Some Notes on the State of the Art," *Proceedings*, American Statistical Association, Business and Economic Statistics Section.
- [12] Griliches, Z.(1971): Editor, *Price Indexes and Quality Change*, Cambridge: Havard University Press.
- [13] Hall, R. E.(1969), "The Measurement of Quality Change from Vintage Price Data," Working Paper 144, C. R. M. S. and I. B. E. R., University of California(Berkeley).
- [14] Hotelling, H.(1925), "A General Mathematical Theory of Depreciation," *Journal of the American Mathematical Association*.
- [15] Houthakker, H. S.(1952), "Compensated Change in Quantities and Qualities Consumed,"

32) 形式上、この写像の変化は生産函数の時間を通じてのシフト(技術進歩)と同じである。

33) *Consumer Reports* の Rating に出ている handling, steering, accomodation 等に関する質的な情報(例えば, handling が good とか bad とか)を任意に量化した(例えば, good は 1, bad は 0)。

Review of Economic Studies.

[16] Jaszi, G.(1962), "An Improved way of Mesuring Quality Change," *Review of Economics and Statistics*, August.

[17] Lancaster, K. J.(1966), "A New Approach to Consumer Theory," *Journal of Political Economy*, April.

[18] Lipsey, R. G. and G. Rosenbluth, "A Contribution to the New Theory of Demand: A Rehabilitation of the Giffen Good," *Canadian Journal of Economics*.

[19] Muellbauer, J.(1972), "Characteristics, Substitution between Goods and Quality," Unpublished, University of London.

[20] Muth, R. F.(1966), "Household Production and Consumer Demand Functions," *Econometrica*, July.

[21] Ohta, M.(1971), "Hedonic Price Index for Boiler and Turbogenerator: A Cost Function Approach," Technical Report No. 40, Project for the Evaluation and Optimization of Economic Growth, University of California(Berkeley).

[22] Ohta, M. and Z. Griliches(1972), "Makes and

Depreciation in the U. S. Passenger Car Market: An Application of the Hedonic Hypothesis to the Construction of Price Indexes and the Study of Market Sturcture," Unpublished, Harvard University.

[23] Rosen, S.(1973), "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition," Discussion Paper 296, H. I. E. R., Harvard University.

[24] Telser, L. G.(1962), "The Demand for Branded Goods as Estimated form Consumer Panel Data," *Review of Economics and Statistics*.

[25] Theil, H.(1952), "Qualities, Prices and Budget Enquiries," *Review of Economic Studies*.

付記 1970年までの属性アプローチに関する文献は Griliches(1971)にまとめられている。それ以降1972年6月までの文献は Ohta-Griliches(1972)をみよ。それ以後の作品としては、本文献目録の他に、R. Lucasの Ph. D. 論文(M. I. T., 1972)や R. Gordonの草稿, Rammの mimeographed paper 等がある。なお1973年末の Income and Wealth Conference(N. B. E. R. 主催)は Household Productionについてであり、属性アプローチによる研究が発表され、出版される予定である。

季刊理論経済学

第25巻第2号

発売中

《論文》

村上雅子：分配の公正に関する経済理論：展望

畠中道雄・斎藤慎：日本経済マクロ計量モデルにもとづく短期予測のパフォーマンスについて

石井安憲：価格不確実性と消費者利益

Yusaku Kataoka: The Exact Finite Sample Distribution of Joint Least Squares Estimators for Seemingly Unrelated Regression Equations

Osamu Kamoike: Optimal Economic Growth with External Diseconomies from the Production Sector to the Consumption Sector

《覚書・評論・討論》

Koji Okuguchi: Global Stability of a Dynamic Pigovian Policy

佐々木公明：投資関数の統計的分析

——マイクロデータによる能力・加速度型モデルの適用——

B5判・80頁・500円

理論・計量経済学会発行／東洋経済新報社発売