広 告 と 品 質

鐺 田 亨

1 はじめに

Spence（1973）は学歴シグナルの獲得費用の違いから、異なったタイプの労働者が異なった学歴を形成するという分離均衡が存在するための条件を導いた。

では、高品質財を生産する企業が広告をし、低品質財を生産する企業が広告をしないという分離均衡が存在するための条件はどうなるか。学歴の場合とは異なり、広告の獲得費用は企業のタイプにかかわらず一定である。これに対して Ippolito（1990）は、低品質財を高品質財と偽って供給した場合には広告支出によって形成される広告ストックの減耗が大きくなるという仮定から、分離均衡が存在するための条件を導いている。

しかし Ippolito（1990）については以下の問題点があると考えられる。個々の企業の費用関数が一定であっても、市場への企業の参入が進めば、市場供給曲線（すなわち各企業の限界費用曲線の水平和）は下方にシフトする。しかし Ippolito（1990）は、競争市場において超過利潤がゼロになるという状況を想定しながら、市場供給曲線を不変なものとして扱っている。その結果、Ippolito（1990）の分析対象は、個々の企業なのか個々の企業を集計した 1 つの企業なのかが曖昧になっている。

本稿では、Ippolito（1990）の混乱を整理し、仮定から導かれるはずの広告均衡が、正確にはどのようなものなのかを示す。以下、2.1 節では Ippolito（1990）のモデルの仮定を整理する。2.2 節では Ippolito（1990）のいう広告均衡の定義を示す。2.3 節では、広告均衡が存在するための条件について考察する。

2 Ippolito（1990）モデル

2.1 諸仮定

ある財の市場について考える。その財には、高品質と低品質の 2 種類のみが存在する。市場は競争的であり、企業はプライステイカーである。消費者は、財の品質・企業の費用関数に関する直接の情報を持たない。しかし、消費者は企業の保有する広告ストックを観察できる。各期において、2 種類の消費者が一定数存在し、1 単位の商品を購入する。つまり高品質財と低品質財への需要は一定である。高品質財を買おうとする消費者は、低品質財価格とくらべて h のプレミアムを支払う意思を持つ。

企業は無限の視野を持つ。すべての企業は同じ技術を持つ。つまりすべての企業の生産関数・費用関数は同じである。企業は各期の始めに、費用無しで、生産する財の品質に関する選択を変更できる。企業は各期の始めに、財を生産・販売して収入を得る。生産に要する費用は、各期の始めに負担する。

高品質財の生産に必要な固定費用を F_H、低品質財の生産に必要な固定費用を F_L とする。

財の生産量を x で表わす。可変費用関数を $C(x, q)$ とする。添字の $q = H$ or L は生産する財の品質を表わす。H は高品質財、L は低品質財を表わす。可変費用関数 $C(x_q, q)$ は以下を満たす。

$$C_x > 0,\ C_{xx} > 0,\ C(0, q) = 0$$

高品質財として財を販売するためには十分に大きな広告ストックが必要である。t 期の始めに企業が保有する広告ストックを $a_t + A_{t-1}$ で表わす。a_t は t 期における広告支出であり、期首に支出される。A_{t-1} は $t-1$ 期の終わりまで残っていた広告ストックである。広告ストックは減耗する。t 期の終わりの広告ストックを A_t とする。

$$A_t = s(a_t + A_{t+1})$$

ただし、企業が消費者を欺き、低品質財を高品質財として販売した場合には

$$A_t = s'(a_t + A_{t+1})$$

となる。任意の広告ストック A に対して

$$s'(A) \leq \mathrm{s}(A)$$

$$0 \leq s_A(A) \leq 1 \quad \text{and} \quad 0 \leq \mathrm{s}'_A(A) \leq 1$$

$$\frac{d\,[s(A) - s'(A)]}{dA} \geq 0$$

とする。

2.2 広告均衡

以上の仮定の下で、高品質財と低品質財の両者が生産・販売されるための条件について考察する。

高品質財の価格を p_H, 低品質財の価格を p_L とする。また、価格 p の下での高品質財の生産量を x_H, 低品質財の生産量を x_L とする。各企業は、価格と限界費用が等しくなるように生産量を決める。したがって次式が成立する。

$$p_H = C_x(x_H, H) \tag{1}$$

$$p_L = C_x(x_L, L) \tag{2}$$

所与の価格の下で、品質 q の財を x_q 単位生産したときの生産者余剰を

$$O(p, x_q) = px_q - \mathrm{C}(x_q, q)$$

で表わすことにする。競争的な市場の仮定より、高品質財部門と低品質財部門のどちらへも、超過利潤がゼロになるまで企業が参入する。したがって均衡においては

$$O(p_H, x_H) - F_H - A + s(A)/(1 + r) = 0 \tag{3}$$

$$O(p_L, x_L) - F_L = 0 \tag{4}$$

が成立する。高品質財を生産する企業は、固定費用に加えて、生産物を高品質財として販売するために広告の費用を負担しなければならない。(3)式の中の $A = A_{t-1} + a_t$ は、t 期の期首における広告ストックを表わしている。この広告ストックに等しい金額を利子率 r で運用すれば、期末に（$1 + r)A$ を得る。一方、広告ストックは減耗し、期末には $s(A)$ となる。したがって広告の機会費用は、期末において（$1 + r)A - s(A)$、期首において評価すれば $A - s(A)/(1 + r)$ となる。

低品質財の価格 p_L と低品質財を生産する企業の生産量 x_L は、(2)式と(4)式とで決定される [*1]。一方、高品質財を生産する企業については、価格 p_H および生産量 x_H だけでなく、広告ストック $A_{t-1} + a_t$ も内生変数となっている。これは(1)式と(3)式だけでは決定できない。

高品質財の市場が成立するためには、低品質財を高品質財として販売することによって利益が得られてはならない。したがって次式が成立しなければならない [*2]

$$O\,[p_H, x_L(p_H)] - F_L - A + s'(A)/(1 + r) < 0 \tag{5}$$

ここで $x_L(p_H)$ は所与の高品質財価格 p_H の下での低品質財の生産量であり、$p_H = C_x(x_L、L)$ を満たす。

さらに、低品質財の市場が成立するためには、高品質財を生産する企業が広告ストックを保有せず、高品質財を低品質財の価格で生産・販売することによって利益が得られてはならない。さもなくば、すべての企業が高品質財を生産することになる。したがって次式が成立しなければならない。

$$O\,[p_L, x_H(p_L)] - F_H < 0 \tag{6}$$

ここで $x_H(p_L)$ は所与の低品質財価格 p_L の下での高品質財の生産量であり、$p_L = C_x(x_H, H)$ を満たす。

利潤最大化条件である(1)式と(2)式、競争的市場の仮定から導かれた(3)式と(4)式、および不等式(5)式と(6)式を満たす $p_H, p_L, x_H, x_L, A = A_{t-1} + a_t$ の組み合わせを、Ippolito（1990）は広告均衡と定義している。ただし、高品質財についての $p_H, x_H, A = A_{t-1} + a_t$ は一意的には決まらない。

2.3 広告均衡の存在条件

前述のように、高品質財についての $p_H,\ x_H,\ A = A_{t-1} + a_t$ は一意的には決まらない。しかし、そのうちの 1 つが外生的に決められれば、残りの変数は(1)式および(3)式により決定される。

2.3.1 最大価格 p^h

消費者が高品質財に支払っても良いと考える最大の価格を $p^h = p_L + h$ とする。p^h を所与とすると、以下の 2 つの式を満たすものとして、高品質財の生産量 x^h および広告ストック A^h が決

[*1] 仮定より、需要の総量は決まっているため、均衡において供給の総量は一定である。しかし個々の企業の生産量は、参入する企業の数によって変化する。

[*2] Ippolito の元論文では、“<” が “≤” となっている。

定される。

$$p^h = C_x(x^h, H) \tag{7}$$

$$O(p^h, x^h) - F_H - A^h + s(A^h)/(1+r) = 0 \tag{8}$$

2.3.2　最小広告ストック $\underline{A}$

一方、シグナルとして機能する広告ストックの最小値を $\underline{A}$ とする。つまり、$\underline{A}$ 未満の広告ストックでは、生産物を高品質財として販売することはできない。とりあえず $\underline{A}$ を所与とすると、以下の 2 つの式を満たすものとして、高品質財の価格 $\underline{p}$ および高品質財の生産量 $\underline{x}$ が決定される。

$$\underline{p} = C_x(\underline{x}, H) \tag{9}$$

$$O(\underline{p}, \underline{x}) - F_H - \underline{A} + s(A)/(1+r) = 0 \tag{10}$$

$\underline{A}$ がシグナルとして機能するということは、$\underline{A}$ および $\underline{p}$ が(5)式を満たさなければならない。したがって

$$O\,[\underline{p}, x_L(\underline{p})] - F_L - \underline{A} + s(\underline{A})/(1+r) = 0 \tag{11}$$

が成立しなければならない。ただし $x_L(\underline{p})$ は $\underline{p} = C_x(x_L, L)$ を満たす低品質財の生産量である。

ここで、所有する広告ストックが $\underline{A}$、高品質財価格が $\underline{p}$ のときに、低品質財を高品質財として販売した場合の超過利潤関数

$$f\,[\underline{p}, x_L(\underline{p}), \underline{A}] = O(\underline{p}, x_L) - F_L - \underline{A} + s'(\underline{A})/(1+r)$$

を考えよう。f を微分すると

$$df = x_L d\underline{p} + [\underline{p} - C_x(x_L, L)]dx_L - [1 - s'_{\underline{A}}(\underline{A})/(1+r)]\, d\underline{A} \tag{12}$$

となる。ただし $\underline{p} - C_x(x_L, L) = 0$ である。一方、(10)式を微分すると

$$\underline{x}d\underline{p} + [\underline{p} - C_x(\underline{x}, H)]d\underline{x} + [1 - s_A(A)/(1+r)]\, dA = 0$$

となる。ただし $\underline{p} - C_x(\underline{x}, H) = 0$ である。したがって $\underline{x} \neq 0$ とすれば、

$$d\underline{p} = \frac{1 - s_{\underline{A}}(\underline{A})/(1+r)}{\underline{x}}\, d\underline{A}$$

を得る。これを(12)式に代入し、整理すると次式を得る。

$$df = -\frac{x_L(\underline{p})}{\underline{x}} \frac{s_{\underline{A}}(\underline{A}) - s'_A(\underline{A})}{1+r}\, d\underline{A}$$

仮定より $s_A(\underline{A}) - s'_A(\underline{A}) \geq 0$ である。したがって $\underline{A}$ が増加すれば、超過利潤は減少する。

つまり、(11)式を満たす最小の $\underline{A}$ については次のようにまとめられる。(1)式および(3)式に加えて、

$$O\,[p_H, x_L(p_H)] - F_L - A + s'(A)/(1+r) = 0 \qquad (13)$$

を[*3]同時に満たす（p_H, x_H, A）の組み合わせを（$\underline{\underline{p}}, \underline{\underline{x}}, \underline{\underline{A}}$）とする。$\underline{A}$ は、$\underline{\underline{A}} < \underline{A}$ を満たす最小の広告ストックだということになる。

2.3.3 p_H，x_H，Aの関係

広告均衡が成立しているとする。p^h は高品質財の価格がとりうる最大の値であり、$\underline{A}$ は広告ストックがとりうる最小の値である。p^h および $\underline{A}$ は、それぞれ確定する。その結果として変数の組み合わせ（p^h, x^h, A^h）と（$\underline{p}, \underline{x}, \underline{A}$）が決定される。

つぎに広告均衡における p_H，x_H および A の関係について考察する。

まず(1)式を微分して整理すると

$$\frac{dx_H}{dp_H} = \frac{1}{C_{xx}(x_H, H)}$$

を得る。仮定より C_{xx} は正である。したがって高品質財価格 p_H が上昇するとき、高品質財の生産量 x_H は増加しなければならない。

同様に(3)式を全微分すると

$$x_H\,dp_H + [p_H - C_x(x_H, H)]\,dx_H - [1 - s_A(A)/(1+r)]\,dA = 0$$

を得る。$p_H - C_x(x_H, H) = 0$ を用いて整理すると次式を得る。

$$\frac{dp_H}{dA} = \frac{1 - s_A(A)/(1+r)}{x_H}$$

仮定より $0 \leq s_A(A) \leq 1$ なので、右辺の分子は正となる。さらに高品質財の生産量 x_H は非負なので、$x_H = 0$ となる場合を除けば、右辺は非負となる。したがって広告ストック A が増加するとき、高品質財の価格 p_H は低下してはならない。

以上より、次のことが言える。（p^1_H, x^1_H, A^1）および（p^2_H, x^2_H, A^2）がともに(1)式、(3)式および(5)を満たす変数の組合せだとする。このとき $s_A = 1$ かつ $r = 0$ のときを除いて

$$p^1{}_H > p^2{}_H \iff x^1{}_H > x^2{}_H \iff A^1 > A^2$$

$$p^1{}_H < p^2{}_H \iff x^1{}_H < x^2{}_H \iff A^1 < A^2$$

のいずれかが成り立つ。

p^h は高品質財の価格がとりうる最大の値であった。したがって x^h は最大の高品質財の生産量、A^h は最大の広告ストックである。一方、$\underline{A}$ は広告ストックがとりうる最小の値であった。したがって $\underline{x}$ は最小の高品質財の生産量、$\underline{p}$ は最小の高品質財価格である。

以上より、広告均衡が存在するための条件として

[*3] ただし $x_L(p_H)$ とは $p_H = C_x(x_L, L)$ を満たす低品質財の生産量である。

$$\underline{p} > p^h \iff \underline{x} > x^h \iff \underline{A} > A^h \tag{14}$$

を得る。

2.3.4　高品質財生産のための平均生産費用の最小値 *po*

最後に、高品質財生産のための平均生産費用の最小値 p_o を考察することの意義について説明を加えておく。

高品質財生産のための平均生産費用を AC とする。

$$AC = \frac{C(x_H, H) + F_H}{x_H}$$

である。AC を x_H で微分すると

$$\frac{dAC}{dx_H} = \frac{1}{x^2_H}\{C_x(x_H, H)x_H - [C(x_H, H) + F_H]\}$$

となる。したがって、限界費用と平均費用が一致するとき、つまり

$$C_x(x_H, H) = \frac{C(x_H, H) + F_H}{x_H} \ (=AC) \tag{15}$$

のとき、AC は最小値をとる。高品質財を生産する企業は、限界費用 $C_x(x_H, H)$ を高品質財価格に一致させる。（15）式を満たす高品質財価格を p_o，p_o の下での高品質財の生産量を x_o とすると

$$O(p_o, x_o) - F_H = 0 \tag{16}$$

を得る。$(p_o, x\text{o})$ は、保有する広告ストックが 0 のときの、高品質財価格と高品質財の生産量の組合せである。したがって、$p_o < \underline{p}$ である。

さらに、(6)式が成立するとすれば、(16)式より $p_L < p_o$ を得る。つまり $p_L \geq p_o$ であれば、(6)式は成立せず、広告均衡は存在しないことになる。

3　おわりに

高品質財として財を販売するためには広告ストックが必要であると仮定されたが、高品質財を生産する企業は、財を高品質財として販売できるのであれば、必要以上に大きな広告ストックを保有しようとはしないだろう。したがって高品質財を生産する企業が保有する広告ストックは、広告均衡が成立するための最小値である $\underline{A}$ に近いものになると考えられる。閾値となるのは、以下の 4 つの式の解（p_H, x_H, x_L, A）として求まる広告水準 A である。

$$p_H = C_x(x_H, H)$$

$$p_H = C_x(x_L, L)$$

$$O\ (p_H, x_H) - F_H - A + s(\mathrm{A})/(1+r) = 0$$

$$O\ (p_H, x_L) - F_l - A + s'(\mathrm{A})/(1+r) = 0$$

参考文献

Ippolito, Pauline M. (1990) “Bonding and Nonbonding Signals of Product Quality”, Journal of Business, Vol. 63, No. 1, pp. 41-60.

Spence, Michael (1973) “Job Market Signaling”, Quarterly Journal of Economics, Vol. 87, No. 3, pp. 355-374.