

H統計量と市場の競争度

松村 敏弘

概 要

市場競争度を計る指標として用いられているH統計量について再考する。H統計量は、その市場が独占市場であることを否定する指標としては有用であるが、この数値の大小と競争度の間にはシステマチックな関係がないことを明らかにし、この指標を用いた実証分析は再検討の必要があることを明らかにする。

キーワード

H統計量, 競争度, 独占禁止法, 完全競争, 独占

1. 序

市場の競争度を何らかの指標で測ることは、競争政策の運用をする上でも、規制改革の評価をする上でも非常に重要である。例えば、企業統合の可否を巡る独占禁止法の運用においては競争度の認定が非常に重要になる。競争度の非常に高い（つまり激しい競争が行われている）市場においては認められる企業統合が、競争度が非常に低いと認定された市場では、あるいは企業統合によって競争度が著しく下がると予想される市場では認められないという政策は、多くの国に共通している（何をもちいて競争度を測るのかは当然各国で異なるが）。古典的には、競争度を表す指数としてその市場における各企業のマーケット・シェアをもとに算出される市場集中度を表す指数がしばしば使われる。最も代表的な指数がHHI指数（ハーシュマン・ハーフィンダール指数）と呼ばれるものである。これは各企業のマーケット・シェアの2乗を足し合わせたもので、この指数が大きいほど競争度が低いと解釈されている。実際この指数は各国の独占禁止法の運用上しばしば使われる指標ではあるが、理論的にはかなり問題があることが知られている。

この指数の問題点はコンテストابل・マーケット理論を念頭に置けばすぐに分かるはず

である。¹⁾ 規模の経済性がある産業で、Bertrand-typeの最も激しい競争が行われていれば、その市場は独占になり、HHI指数は最大値をとることになるが、この市場は「最も競争的な市場」なのである。つまり、競争が激しすぎて参入企業が少なくなり、HHI指数が大きくなるということがあり得る。つまりHHI指数は「競争度を表す指標として意味があるケースがあり得るとしても、無意味なケースも多い」問題のある指数なのである。²⁾

マーケット・シェアのデータを使うデータのもう一つの大きな欠点は、「市場画定」の必要がある点である。マーケット・シェアは当然分母となる市場の大きさに依存する。例えばインターネット接続の市場においてADSLサービスを独立した市場ととらえるかあるいは光ファイバーを使ったサービス、ダイヤルアップサービスと同じ市場と考えるかで、YAHOOBBのマーケットシェアはまったく異なる値となる。しかし経済学的には、まず市場画定ありき（同一市場であるか否かを画定してしまう）の議論は理論的な根拠はほとんどない。このような無意味なプロセスを含まざるを得ないやり方に経済学的な意味があるかどうかは大いに疑問である。

マーケット・シェアを使わないで競争度を計る試みがいくつか知られている。本論文ではPanzar and Rosse (1987)によって定式化されたH統計量という概念を取り上げる。これは収入の要素価格弾力性を計るもので、おおざっぱに言うと「全ての生産要素価格が1%上昇したとき企業の収入が何%増加するのか」を調べるものである。この方法は、需要と供給の構造を精査し、推測変動を推計するといった構造方程式を厳密に推計する代替的な手法にくらべて、遙かに手軽にできる実証として一部の分野、とりわけ金融市場の実証分析にしばしば用いられている。³⁾ 本論文ではこのH統計量の有効性を再検討し、競争度を測る指標として意味のあるものなのか否かを検討する。

2. H統計量

H統計量とはPanzar and Rosse (1987)によって定式化されたもので、企業の収入の生産要素価格弾力性の和（全ての生産要素価格についての和）である。つまり、「全ての生産要

1) コンテストブル・マーケット理論についてはBaumol (1982)及びBaumol, Panzer, and Willig (1982)を参照せよ。

2) この点に関する詳しい議論は松村 (2004)を参照せよ。

3) Nathan and Neave (1989), Shaffer and DiSalvo (1994), Souma and Tsutsui (2000), De Bandt and Davis (2000), McIntosh (2002), Uchida and Tsutsui (2004), Tsutsui and Kamesaka (2004)等を参照せよ。

素価格が1%上がると企業の収入が何パーセント増えるか」を表す統計量である。

H 統計量の最大のメリットは、「費用や需要の構造が分からなくても、生産要素価格と収入の関係さえ分かればよい」ので、実際の実証が構造方程式から出発して競争度を測る他のやり方に比べて簡便で扱いやすいという点である。しかし、需要構造、供給構造、競争モデルを定式しなくても使えるというのは、長所であると同時に短所にもなり得る。使いやすいという利益に対してその費用は「統計量自体の情報価値があまり大きくない」ということである。ところがH 統計量の性質を理解しないで安易に使う実証研究が少なからず見られる。本論文では全体を通じてH 統計量の意味と限界を明らかにしていく。

これ以降簡単化のために企業は一つだけの生産要素を使って生産しているとしよう。この仮定はあくまで簡単化のためで、これ以降の議論は複数の生産要素を使っても全て当てはまる。

例として線形の需要関数 $p = a - Y$ のケースを考える。ここで、 p は価格、 Y は全ての企業の生産量の和、 a は正の定数である。また限界費用は c であるとする。 c は a よりも小さい正の定数である。

仮に企業が独占企業であったとする。この独占企業が利潤を最大化すれば生産量 $Y = (a - c)/2$ 、独占価格 $p = (a + c)/2$ 、収入 $R = (a^2 - c^2)/4$ となる。この設例でH 統計量を計算すると

$$H^M = -\frac{2c^2}{a^2 - c^2} \quad (1)$$

となる。ここで上付き添え字 M は独占 (Monopoly) を表している。この議論のポイントは「独占市場では H が負になる」という点である。今特殊な需要関数、費用関数の下でこれを示したが、この結果はかなり一般的に成り立つ。この理由を説明しよう。

普通の状況では、(生産要素価格の上昇に伴って) 限界費用が増加すれば独占価格は上がる。このとき収入は減る。理由は以下の通りである。独占企業は限界収入と限界費用が等しくなるところで生産する。限界費用が正であれば、独占均衡において限界収入は正になっているはずである。ここで、価格の上昇に伴って生産量が減れば、当然収入は減少することになる。つまり限界費用が正で限界収入と限界費用が等しいところで生産量が決まっていれば、H 統計量は必然的に負になるのである。ということは、もし H が正であれば ($H \leq 0$ という仮説を棄却できれば) この市場は独占市場ではないということになる。これは、需要関数は費用関数の構造がよく分かっているなくても検定できるという点で非常に有用な統計量である。

それでは再び線形の費用関数、線形の需要関数のケースに戻ろう。仮に市場に企業が2社存在していて、この2社が Cournot-type の競争をしているとしよう。各企業の生産量

$y = (a - c)/3$, 均衡価格 $p = (a + 2c)/3$, 各企業の収入 $R = (a - c)(a + 2c)/9$ となる。この設例で H 統計量を計算すると

$$H^C = \frac{c(a - 4c)}{(a - c)(a + 2c)} \quad (2)$$

となる。ここで上付き添え字 C は Cournot を表している。これは a が十分に大きければ H^C は正になる。つまり、独占でなければ H 統計量は正となる可能性がある。また 2 つの統計量の差をとると

$$H^M - H^C = -\frac{ca}{(a + c)(a + 2c)} < 0 \quad (3)$$

となる。つまり H 統計量は Cournot 競争をしているときの方が独占市場よりも常に大きくなる。

仮に市場に企業が 2 社存在していて、この 2 社が Bertrand-type の競争をしているとしよう。各企業の生産量 $y = (a - c)/2$, 均衡価格 $p = c$, 各企業の収入 $R = c(a - c)/2$ となる。この設例で H 統計量を計算すると

$$H^B = \frac{a - 2c}{(a - c)} \quad (4)$$

となる。ここで上付き添え字 B は Bertrand を表している。これは a が十分に大きければ H^B は正になる。つまり、独占でなければ H 統計量は正となる可能性がある。また 2 つの統計量の差をとると

$$H^C - H^B = -\frac{a}{(a + 2c)} < 0 \quad (5)$$

となる。つまり H 統計量は Cournot 競争をしているときの方が Bertrand をしているときよりも常に小さくなる。

独占よりも Cournot 競争の方が、Cournot 競争よりも Bertrand 競争の方が競争の程度は激しいと考えられている（実際に利潤はこの順で小さくなる）ので、H 統計量が大きいほど競争度が高いと考えるのはそれなりに根拠があるのである。⁴⁾

3. 完全競争市場と H 統計量

さて再び Panzar and Rosse (1987) が使った事例に戻ろう。彼らは産業の長期における

4) Brander and Zhang (1990) 等を参照。

完全競争均衡では H 統計量が 1 になることを示した。ここではその証明をコピーするのではなく、その背後にあるエッセンスを簡単に説明する。

さて、市場に潜在的に参入可能な企業が十分多くいて、それらの企業は全て同質的で、生産要素市場、財市場ともに一物一価の法則が成り立っているとしよう。各企業の平均費用曲線は U 字型である。参入退出が自由な市場均衡では各企業の生産量は平均費用を最少にするものとなっている。

ここで生産要素価格が 1% 上昇したとしよう。このとき（生産要素は一つと仮定したので）平均費用も 1% 上昇することになる。あらゆる生産量において平均費用が 1% 上昇しているので、平均費用を最小化する生産量は変化前と同じになる。産業の長期均衡において、（参入している）各企業の生産量は変わらず、均衡価格は 1% 上昇するので、収入も 1% 増加することになる。つまり H 統計量は 1 となるのである。

この結果も、需要関数、費用関数を特定化する必要がないという点で非常に強い結果である。ただし、この結果は「産業の長期」でかつ全ての企業が同質的（同じ費用関数を持っている）という仮定に依存していることは留意すべきである。例えば「企業の費用の違いを利用してクロスセクションデータを使って H 統計量を推定する」という発想は、そもそも「産業の長期均衡において完全競争市場では H 統計量が 1 になる」という発想と矛盾するものなのである。

4. Spatial Model と H 統計量

Panzar and Rosse (1987) は、独占的競争モデルを用いて、H 統計量が正でかつ 1 よりも厳密に小さいことを示した。本節ではあえて事例を変え、導線的競争モデルと代替的に使われる Salop (1979) の spatial model をつかって、基本的に同じ性質が見られることを確認する。

モデルは以下の通りである。消費者は円周上に均一に分布している。円周の長さは 1 に基準化されている。企業もまた円周上に立地し、全ての移動はこの円周に沿って行われる。消費者は財を 1 単位だけ消費する。消費者の移動費用は距離に比例するとする。⁵⁾ 各消費者は、費用（価格 + 移動費用）の最も低い企業から財を購入する。⁶⁾ 各企業は一地点に

5) この論文では Salop (1979) と同様に移動費用が距離に比例していると仮定している。しかしこの論文の結果はこの仮定に依存していない。仮に d'Aspremont, Gasbzewics and Thisse (1979) がしたように、移動費用が距離の 2 乗に比例するとしても結果は変わらない。

6) 消費者の財に対する支払意志額 (willingness to pay) は十分に高く、したがって各消費者が財を購入すると仮定する。

のみ立地する。

参入する企業は参入時に f の費用 (参入費用) を負担する。各企業は同一の生産技術を持ち、かつ限界費用は一定で c あるとする。この c の変化と各企業の収入の変化の関係を分析する。

潜在的な参入企業は同時に独立に参入するか否かを定める。潜在的に参入可能な企業は無限に存在する。ここで n を参入した企業数とする。この論文では Salop と同様に、企業は自動的に等間隔に立地すると仮定する。最後に、各企業は、企業の立地を所与とした上で、同時に独立に自社の価格を選ぶ。

この論文では部分ゲーム完全ナッシュ均衡を均衡概念として用いる。ゲームは後方帰納法に基づいて解かれるので、まずはじめに第2ステージでの価格競争を議論する。

参入企業は対称的に (つまり等間隔で) 立地するので、均衡における価格は各企業で一致する。まずこの均衡価格を求める。企業は実質的に両隣の企業と競争することになる。仮に企業 i が p_i の価格をつけ、残り全ての企業が p の価格をつけたとする。 $x \in (0, 1/n)$ の場所にすむ消費者にとって企業 i から買うのと、企業 i 以外でその消費者にもっとも近い位置に立地する企業 i のライバルから買うのが無差別になるのは以下の式が満たされるときである。

$$p_i + tx = p + t\left(\frac{1}{n} - x\right)$$

ここでは t は単位移動費用 (移動距離一単位あたりの費用) である。企業 i は以下のような需要関数に直面している。

$$D_i(p_i, p) = 2x = \frac{p + \frac{1}{n} - p_i}{t}$$

企業 i は利潤を最大化するよう価格を決める。解くべき問題は以下のようなになる。

$$\max_{\{p_i\}} p_i D_i - C(D_i)$$

p_i に関して一階条件を取り、更に $p_i = p$, $D_i = 1/n$ を代入すると、以下のような均衡価格を得る。

$$p = \frac{t}{n} + c \quad (6)$$

利潤は企業数 n の関数となる。ここで $\Pi_i(n)$ を各企業の利潤とする。利潤関数に (6) 式を代入すれば以下のような $\Pi_i(n)$ が得られる。

$$\Pi(n) = \frac{t}{n^2} - f \quad (7)$$

さて一般にこのモデルでは t の大きさが競争度を測る指標とされている。 t が小さいほど競争が激しいのである。 t が小さいと言うことは、各企業の作る財の代替性が高いことを意味する。その結果、各企業の需要の価格弾力性が高くなり、各企業は低い価格を付ける誘因を持ち、その結果競争が激しくなって利潤が小さくなるのである。

次に均衡における企業数を分析する。ここで、企業数に関する整数問題は無視する。⁷⁾ n^E を均衡における企業数とする。(7) 式とゼロ利潤条件より、以下の式を得る。

$$n^E = f^{-\frac{1}{2}} t^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

さて以上の分析から明らかなように、均衡企業数は c に依存していない。均衡における(一企業あたりの)需要量は $1/n$ である。価格は(6) から分かるように費用が増加した分はそのまま価格に転嫁される。一企業あたりの需要量が不変で価格が増加しているので H 統計量は必ず正となる。また価格は(6) から分かるように c よりも大きいので、H 統計量は 1 よりも厳密に小さくなる。

5. H 統計量の正負が示すもの

Panzar and Rosse (1987) は「独占市場では H 統計量は負になる」ことをまず示し、ついで「独占でなければ H 統計量は正になりうる」ことを、いくつかの例を使って示した。その例の一つが完全競争市場で、産業の長期均衡で H 統計量が 1 になることを示した。また別の例で参入退出が自由な長期でも不完全競争市場では H 統計量が正ではあるが 1 よりも小さくなる例があることを示した。

この 3 つの結果をつなげて「H 統計量が負なら独占、1 なら完全競争、その中間 (0 から 1 まで) ならば中間的な競争形態 (例えば独占的競争)」と説明する論文まで現れている。しかしこれは明らかな誤りである。

まず、「独占ならば H 統計量は負」という命題は正しくても、その逆「H 統計量が負ならば独占」は正しくない。それは既に第 2 節の議論で示されている。明らかに独占ではない Cournot 競争モデルでも Bertrand 競争モデルでも H 統計量は負になる可能性はあるのである。第 2 節で紹介した Bertrand 競争モデルでは、価格が限界費用と等しくなるので、通常「完全競争モデル」と解釈されている。つまり、完全競争市場でも H 統計量は負になることがあるのである。

7) Salop モデルにおける整数問題に関しては Matsumura (2000) を参照せよ。

次に「完全競争なら H 統計量は 1」という議論は常に正しいわけではない。参入退出が自由で、全ての企業が同質的で同じ費用関数を持っているケースでは正しいというのにすぎない。まず、参入退出が自由でないような比較的短期のデータしか使っていない研究で「完全競争なら H 統計量 1」とあればほぼ確実に Panzar and Rosse (1987) の議論を理解していないことが分かる。各企業の費用構造の差を利用したクロスセクションデータを用いた研究でも同じことが言える。また、「H 統計量が 1 なら完全競争」というのも正しくない。例えば費用の格差のある Bertrand 複占を考えよう。限界費用は一定とする。価格はより費用の高い企業の限界費用で決まる。要素価格の上昇は両企業の費用を上げ、より費用の高い企業の費用に合わせて価格も上昇する。ここで需要が価格に対して被弾力的であれば H 統計量は 1 になる。つまり完全競争でなくても H 統計量は 1 になり得るのである。

最後に「完全競争と独占の中間的な競争形態なら H 統計量は 0 より大きく 1 よりも小さい」というのも正しくない。既に見たように Cournot 競争では、H 統計量は負にもなり得るからである。「H 統計量が 0 より大きく 1 よりも小さければ完全競争と独占の中間的な競争形態である」というのも正しくない。既に述べたように完全競争市場でも H 統計量は 0 より大きく 1 よりも小さいということがあり得る。第 4 節のモデルのように「H 統計量が 0 から 1 の間になる中間的な競争形態の例をつくることができる」というのにすぎないのである。

6. 結語

本論文で、しつこいほど例を挙げながら強調してきたのは「H 統計量の持つ情報量はあまり大きくない」という点である。「H 統計量が正なら独占ではない」という結果は、緩やかな条件の下で正しい。したがってその市場が独占市場ではない（あるいはカルテルによって独占価格が維持されているのではない）ことを示す点においては威力を発揮する統計量である。しかし H 統計量をこれ以外の検定に用いるのは慎重でなければならない。第 2 節の Cournot 複占と Bertrand 複占の例で示したように、競争状態は何も変わらないのに需要が増加するだけで、H 統計量が大きくなることがある。

参考文献

Baumol, William J. (1982). "Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure."

- American Economic Review*, 72(1), 1-15.
- Baumol, William. J, John C. Panzer and Robert D. Willig (1982). *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Brander, James A. and Anming Zhang. (1990). "Market Conduct in the Airline Industry: an Empirical Investigation." *Rand Journal of Economics* 21:567-83.
- d'Aspremont, C., Gabszewics, J. and Thisse, Jacques-François (1979). "On Hotelling's Stability in Competition." *Econometrica* 47, 1145-1150.
- De Bandt, O. and Davis, E. P. (2000). "Competition, Contestability and Market Structure in European Banking Sectors on the Eve of EMU." *Journal of Banking and Finance* 24(6), 1045-1066.
- Matsumura, T. (2000). "Entry Regulation and Social Welfare with an Integer Problem." *Journal of Economics*, 71(1), 47-58.
- McIntosh, J. (2002). "A Welfare Analysis of Canadian Chartered Bank Mergers." *Canadian Journal of Economics*, 35(3), 457-475.
- Nathan, A. and Neave, E. H. (1989). "Competition and Contestability in Canada's Financial System: Empirical Results." *Canadian Journal of Economics*, 22(3), 576-594.
- Panzar, J. C. and Rosse, J. N. (1987). "Testing for 'Monopoly' Equilibrium." *Journal of Industrial Economics* 35(4), pp. 443-456.
- Shaffer, S. and DiSalvo, J. (1994). "Conduct in a Banking Duopoly." *Journal of Banking and Finance* 18(6), pp. 1063-1082.
- Souma, T. and Tsutsui, Y. (2000). "Recent Competition in Japanese Life Insurance Industry." Discussion paper 00-19 (Osaka University).
- Uchida, H. and Tsutsui Y. (2004). "Has Competition in the Japanese Banking Improved?" forthcoming in *Journal of Banking and Finance*.
- Salop, Steven (1979). "Monopolistic Competition with Outside Goods." *Bell Journal of Economics* 10, 141-156.
- Tsutsui, Yoshiro and Akiko Kamesaka (2004). "Degree of Competition in the Japanese Securities Industry." paper presented at annual meeting of Japan Finance Association.
- 松村敏弘 (2004). 「企業結合に関する産業組織論からの評価」鶴田俊正・糸田省吾・日下部聡編『産業再生と企業結合：課題—政策—ルール』365-392. (NTT 出版 2004 年).

(2004 年 9 月 30 日)