

互換性のある混合複占市場における ネットワーク効果

落 合 隆

1. 始めに

私的企業と公的企業が競争を行っている市場には多くの産業が存在する。De Fraja and Valbonesi (2009) はそのような産業3種類に分類している。一つ目は伝統的な財の産業で自動車や船舶、鉄鋼などが挙げられている。これらの産業は倒産を避けるためや労働市場や他の経済的、社会的、政治的にネガティブな影響を避けるために国有化されているものである。2つ目は近年の金融危機によりOECD諸国のいくつかの金融機関において国有化されたものである。日本においても新生銀行やりそな銀行に公的資金が注入されている。3つ目は公的な主体と私的な主体が健康や教育及び年金などの厚生に関連する財やサービスで競合している産業である。

公的企業と私的企業に関する相互に関連する行動の理論的分析は1980年代に始まった。例えば、De Fraja and Delbono (1989) はもし公的企業の目的がその産業の経済厚生の最大化であり、私的な利潤最大化を持つ企業との相互作用により、公的企業がその目的を追求することにより私的企業より多くの利潤を得るという結果を導出している。これは公的企業が消費者余剰より多くの財を生産するインセンティブを

また、Matsumura (1998) は部分私有化、すなわち、公的企業の株式の一部を民間に放出するモデルを構築した。彼のモデルでは部分私有化された公的企業の目的は、総余剰とそれに追加して消費者余剰をウェイト付けしたものとその企業の利潤をウェイト付けしたものの和とし、政府は持ち株比率をコントロールすることにより経済厚生を最大化できると仮定している。彼は一般に経済厚生を最大化する持ち株比率は私的企業が存在する場合にはゼロと1の間に入る。すなわち、完全な私有化も完全な国有化も最適でないという結論を得ている。

混合寡占の理論モデルでは基本的に外部性の問題を考慮するようなものはほとんどなかった。生産にともない負の外部性をもたらすような産業、例えば鉄鋼業や消費にともない負の外部性をもたらす自動車産業など現実に混合寡占状態にある産業が存在する。そういった外部性を考慮に入れたモデルに落合・朱 (1999)、Cato (2008)、及びPal and Saha (2010) などがある。落合・朱 (1999) においては負の外部性の大きさと費用格差により市場構造が決定されることが示されている。また、Cato (2008) では負の外部性の程度が大きければ公企業から私企業への生産の代替が生じ、この外部性がかなり大きければ純

粋の寡占より混合寡占法が好まれることを導出している。Pal and Saha (2010) においては製品が差別化された混合複占市場で、もし私有化の水準がある程度以下なら環境へのダメージは私有化とともに増加することを示し、また社会的厚生を最大化する私有化の水準は環境へのダメージを最大化するが、部分私有化は社会的厚生の観点から最適であることが示されている。

以上の外部性は生産及び消費におけるものであったが、近年特に注目されているのはネットワークにおける外部性である。例えば、あるゲームのハード機器を考察しよう。このゲーム機はインターネットにおいて他のプレイヤーと同時にゲームができるものであるとすると、同じゲーム機を持っているものが多いとプレイする人が多様になるので、より多くの人がこのハードを持っていればハード機器の所有者の効用は増加するであろう。また、ソフトウェアの開発者がこのハード機器に対してより多くのソフトを提供すれば、ハード機器の所有者はより大きな効用を得ることができよう。Clements (2004) は全社を直接的ネットワーク効果、後者を間接的ネットワーク効果と区別し、その違いにより市場の標準化、すなわち単一のハード機器あるいは互換性のあるハード機器だけが市場に提供されるかどうかを比較検討している。その結果、直接的ネットワーク効果と異なり、間接的なネットワーク効果では市場の標準化を増加させない。また、間接的ネットワーク効果は過度の標準化と関連していること示した。しかし、Church and Gandal (2012) はこの結果に対して批判し、標準化はソフトウェア企業が増加するにつれ増加し、市場均衡がユ

ニークである場合には直接的なネットワーク効果同様、不十分な標準化しか生じないという結果を示している⁽¹⁾。

このようなネットワーク効果を持つ産業、例えば、携帯電話産業などでは国有企業として企業が共存する混合寡占の状況にあるように思われる。本稿においてはそのような産業においてどのような均衡が生じるのかが考察され、いくつかの結論が導出される。

本稿の以下の構成は次のとおりである。まず、第2節においてネットワーク効果を持つ単純なモデルが示される。次に第3節において得られた結果を提示する。また、最後に若干の結論を示す。

2. 単純なモデル

ネットワークの外部性を持つ市場における公的企業への影響を考察するためにPepall, et al (2010) のモデルを利用する⁽²⁾。

コンティニウムなN人の消費者が2つのライバル企業、企業Sと企業Pから1単位の財を購入するか、まったく購入しないか考慮している市場を考察する。ここで企業Sは公的企業であるとし、その目的はこの産業における総余剰の最大化であるとする。また、企業Pは私的企業でその目的は自企業の利潤最大化であるとする。消費者の意思決定はある企業の生産物と互換性を持つネットワークの予想サイズ y_i^e に一部依存すると想定する。2つの財が互換性を持つとき、どちらの財のネットワークサイズも実際の生産量の合計 $x_s + x_p$ となる。ただし、 x_s は公的企業の実生産量、 x_p は私的企業の実生産量を表すものとする。互換性を持つケースでは $y_s^e = y_p^e = x_s + x_p$ とな

る。2財に互換性がない場合は企業*i*のネットワークのサイズはそれ自身の生産量と同じである。すなわち $y_i^e = x_i$ 。この後の分析は互換性のある場合だけを考察する。

企業ネットワークの大きさに対する消費者の予想が与えられたものとして、企業は数量で競争するものとし、各財に対する消費者の需要は実際のネットワークサイズにより決定される。財に対する*i*番目の消費者の支払意思額は $v_i + w(y_i^e)$ となる。ここで v_i は消費者の財に対する基本的評価を表し、0と*N*の間で一様に分布すると仮定する。関数 $w(\cdot)$ はすべての消費者に共通で、より大きなネットワークに属することからの追加的便益を表すものとする。 $w' > 0$ 、すなわち、消費者はより大きなネットワークを持つ財に対してより多く支払う用意を持つものとする。しかし、この効果は非逓増的であると仮定され、すなわち、 $w'' \leq 0$ とする。したがって、任意の消費者*i*について2つの生産物は垂直的に差別化されている。要するに、より大きなネットワークに属する財ほどより質が高く、それ故、より高い価値を持つのである。

企業*i*の生産物の価格を p_i で表すものとする。任意の均衡において両企業が正の生産物を供給しているならば次式が成立しなければならない。

$$p_s - w(y_s^e) = p_p - w(y_p^e) \quad (1)$$

換言すると、消費者は財に対する基本的評価は異なっているが、より大きなネットワークに属する財が優れていることには同意するのである。それ故、各消費者はより小さな予想ネットワークを持つ財でも、もし価格がそれを補償するほど低くなっているなら、その生

産物を購入することになる。(1)式の左辺は質で調整された財*S*の価格とみなされ、右辺は財*p*の質調整価格とみなされるであろう。この共通の質の調整された価格を ρ で表すものとする。任意の与えられた ρ に対して、財を購入する消費者は $v_i \geq \rho$ を満たすものである。すなわち、任意の ρ の値に対して、総購入量は $N - \rho = x_s + x_p$ となる。したがって、次式を得る。

$$\begin{aligned} x_s + x_p &= N - \rho = N + w(y_s^e) - p_s \\ &= N + w(y_p^e) - p_p \end{aligned} \quad (2)$$

各企業の単位生産費用を一定で $c_i (i = s, p)$ とする。(2)式から、 $p_i = N + w(y_i^e) - (x_s + x_p)$ をえる。したがって、各企業の利潤 π_i は

$$\pi_i = [N + w(y_i^e) - (x_s + x_p) - c_i]x_i \quad (3)$$

となる。

企業*S*の目的は総余剰（消費者余剰＋生産者余剰）の最大化することであると仮定する。ここで、 $X = x_s + x_p$ とする。このとき、(1)式と(2)式により、 v_i の値が $N - X$ だけが財を購入することがわかる。したがって、予想総消費者余剰は

$$CS(X) = \int_{N-X}^N (v + X - N) dv = \frac{X^2}{2} \quad (4)$$

となる。したがって、総余剰は(3)式と(4)式から、

$$W(x_s, x_p) = CS(X) + \pi_p + \pi_s \quad (5)$$

となる。企業*S*は(5)式を x_s について最大化する。最大化のための1階の条件から、

$$x_s = N + w(y_s^e) - c_s - x_p \quad (6)$$

となる⁽³⁾。

また、企業pの目的は自企業の利潤最大化であるから、(3)式を x_p について最大化する。最大化のための1階の条件から

$$x_p = \frac{N + w(y_p^e) - c_p}{2} - \frac{X_s}{2} \quad (7)$$

となる。(6)式と(7)式から、均衡における各企業の生産量は

$$x_s = N + 2w(y_s^e) - w(y_p^e) - 2c_s + c_p \quad (8)$$

$$x_p = w(y_p^e) - w(y_s^e) - c_p + c_s \quad (9)$$

となる。

以上で、もし両企業が生産を行った場合におけるクールノー・ナッシュ均衡における生産量が求められたので、次節において互換性のある場合とない場合における市場均衡の分析を行う。

3. 結果

この節では互換性のある場合 ($y_s^e = y_p^e = x_s + x_p$) 成立するケース市場均衡の特徴を考察する。

まず、互換性のある場合から考察しよう。このとき、(8)式と(9)式から極端なケースとして次の結果が得られる。

結果1

もし私的企業の限界費用が公的企業と同じか高ければ市場は公的企業の独占となる。これは次のことから示される。まず、互換性ある場合には $y_s^e = y_p^e = x_s + x_p$ から両企業のネットワーク効果は等しくなる。すなわち、 $w(y_s^e) = w(y_p^e)$ が成立する。また、私的企業の限界費用が公的企業と同じか高ければ

$c_p \geq c_s$ となり、(9)式から $x_p \leq 0$ となる。また、以上のことから互換性のあるケースにおいて両企業が正の生産を行うためには私的企業の限界費用が公的企業の限界費用より低くなければならないこととなる。

また、このとき(6)式において $x_p = 0$ とみると、次の結果が得られる。

結果2

公的企業の限界費用がネットワークからの追加的利益より小さければ、すべての消費者に財を供給する。

(6)式より $x_p = 0$ のとき、公的企業の市場の供給量は $c_s < w(y_s^e)$ ならば、 $x_s > N$ が成立する。

4. おわりに

以上の議論において財・サービスのネットワーク外部性で財相互に互換性のある場合の混合複占におけるクールノー・ナッシュ均衡の特徴を考察した。その結果として公的企業の限界費用が指摘企業の限界費用と同じか低い場合には公的企業による独占が成立し、そのケースにおいて消費者の追加的評価が公的企業の限界費用より高ければすべての消費者に財が供給されることが示された。

最後に残された課題について述べる。まず、本稿においては互換性のない場合については考察されなかった。この場合にどのような均衡が成立するかは興味深いテーマとなろう。また、最近のネットワーク効果についての研究では部分的なネットワーク、すなわち、消費者のうち一部だけしか連結していない場合が考察されている。そのようなケースにおける混合寡占市場における均衡とその効率性の

分析も研究に値するであろう。次にあるプラットフォームの買い手と売り手の双方にネットワーク効果がある双方向のネットワーク効果の分析も進んでいる。このもとで目的関数の異なる主体が存在する場合にどのような均衡が成立し、それがどの程度効率的か考察することは重要であろう。

注

- (1) 最近のネットワークに対するサーベイについてはShy (2011) を参照。
- (2) 彼らのモデルは基本的にKatz and Shapiro (1985) を単純化したものである。
- (3) (6)式は通常の混合寡占モデルにおいて得られる公的企業が限界的な消費者の便益と公的企業の限界費用が等しくなる点まで供給を行うことを表している。このことについてはDe Fraja and Valbonesi (2009) を参照。

参考文献

Cato, S., (2008), "Privatization and the Environment," *Economic Bulletin*, 12, No. 19, 1-10.

- Church, J., and Gandal, N., (2012), "Direct and Indirect Network Effects are Equivalent: A Comment on 'Direct and Indirect Network Effects: Are They Equivalent?'," *International Journal of Industrial Organization*, 30, 708-712.
- Clements, M., "Direct and Indirect Network Effects: Are They Equivalent?," *International Journal of Industrial Organization*, 22, 633-645.
- De Fraja, G. and Valbonesi, P., (2009), "Mixed Oligopoly: Old and New," *Discussion Papers in Economics* 09/20, Department of Economics, University of Leicester.
- Matsumura, T., (1998), "Partial Privatization in Mixed Duopoly," *Journal of Public Economics*, 70, 473-483.
- Pal, R., and Saha, B., (2010), "Does Partial Privatization Improve the Environment," *Indira Gandhi Institute of Development Research, Mumbai*, WP-2010-018.
- Shy, S., (2011), "A Short Survey of Network Economics," *Review of Industrial Organization*, 38, 119-149.
- 落合隆・朱東平, (1999), 『公的企業による外部規制: 規模に関する収穫が一定の場合』, 大阪経済法科大学経済学論集 22巻3号 41-52