

企業の規制 (1)¹

別所俊一郎²

固定費用の大きさなどの技術的要件によって、平均費用が生産量の減少関数であったり、生産量が大きいほど価格を下げることができたりする³ために、市場で事実上1つの企業が供給を独占するケースは、電力、ガス、上下水道、郵便、電話、鉄道、航空など多くの分野で見られる。自然独占が成り立つかどうかは、規制改革や技術進歩によって変化するが、独占企業の利潤極大化行動を放置すれば効率的な資源配分は必ずしも期待できない。そのような場合にどのような公的介入が可能だろうか。

L14. 独占均衡と資源配分

部分均衡の枠組みで考えよう⁴。代表的消費者の効用を $u = u(y) + x$ とおいて、財 x についてはさしあたって捨象する。消費者の効用最大化の FONC から、財 y の価格 p に対して、 $p = u'(y)$ が成り立つ。問題となっている財の生産量 y と、その生産に必要な資本設備 k に対して、独占企業の費用関数を

$$c = c(y, k)$$

とおく。企業の利潤と社会厚生は

$$\pi(y, k) = p(y)y - c(y, k)$$

$$W(y, k) = u(y) - c(y, k)$$

と書くことができる。

社会厚生最大化 社会厚生が最大化されるための FONC は、

$$p - \frac{\partial c}{\partial y} = 0 \quad (\text{限界費用価格形成原理})$$

$$\frac{\partial c}{\partial k} = 0 \quad (\text{長期と短期の限界費用の一致})$$

独占利潤最大化 独占利潤を最大化するための FONC は、費用最小化条件 $\frac{dc}{dy}(y, y(k)) = \frac{\partial c}{\partial y}$ を用いると

$$p(y) + p'(y)y - \frac{\partial c}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial c}{\partial k} = 0$$

¹

²bessho [at] econ.hit-u.ac.jp . 間違いがあったらすぐにお知らせください。

³複数企業で生産するより単一企業で生産するほうが総費用が安くなる、すなわち、 $y = \sum_{i=1}^m y_i$ にたいして $c(y) < \sum_{i=1}^m c(y_i)$ が成り立ち、費用関数について「厳密な劣加法性」が成り立っていて、独占企業が市場需要関数のもとで非負の利潤を得ているとき自然独占が成り立っている、という（井堀 1996, p.22）。平均費用逓減は劣加法性の十分条件ではあるが、同値ではない。

⁴井堀（1996, pp.19-26）も参照せよ。

と書ける．第 1 式を変形すると，

$$\frac{p(y) - c'(y)}{p(y)} = -\frac{p'(y)y}{p(y)} = \frac{1}{\varepsilon(y)} = \text{ラーナーの独占度}$$

独占利潤を最大化する生産量は社会厚生を最大化する生産量より小さく，公的介入の余地がある．

公営化 生産量と価格を政策的に決定し，発生する赤字は一般歳入で賄う．他分野の政府支出が減少するか，増税が必要になるので，それに伴う新たな厚生費用が発生する．また，企業が，補助金を見越して費用を最小化しない可能性もある（X 非効率性）．

限界価格規制 価格を限界費用に一致させるように規制すれば社会的に望ましい生産量が達成されるが，企業には損失が発生する．その損失が補助金で穴埋めされるとすれば，ここでも X 非効率性が発生するかもしれない．

平均価格規制 価格を平均費用に一致させるように規制すれば，政府からの補助金は必要ない．しかし，企業は費用を引き下げるインセンティブをもたず，また費用に応じて価格を引き上げることができる．「総括原価」を超えない水準に価格を規制する公正報酬率規制も平均価格規制の一種と考えられる．公正報酬率規制では，公正報酬率が真の費用率より高ければ，企業は過剰投資を行うインセンティブをもつ（Averch-Johnson 効果）．

Yardstick 競争 ほかの企業の費用情報に基づいて料金規制

独占企業になるために

独占企業であればなんらかの規制があったとしてもいくらかの独占利潤を享受することができるから，独占者の地位を得るため，あるいは独占者の地位を維持するための rent seeking 行動が発生する．

Rent seeking の意義 Rent seeking は必ずしもすべて浪費とは言い切れない．Rent seeking を通じて情報が公開されたり，他の外部性に対応できたり，参入阻止のための研究開発投資が行われるかもしれない．

Rent seeking に費やされる資源 極端なケースでは独占利潤に等しい額が投入される．もし n 個の企業が独占利潤 V をめぐって競争しているとすれば， $1/n$ の確率で独占利潤が得られるとすれば投入される資源は V/n に等しくなるのだろうか．

企業 i が独占者になるために投入する資源量を s_i ，独占者になる確率を p_i とする．このとき収益の期待値は

$$\pi_i = p_i V - s_i$$

となる．確率 p_i は投入量 s_i に依存すると仮定し，簡単化のため

$$p_i = \frac{s_i}{s_1 + s_2 + \cdots + s_n} = \frac{s_i}{s_i + s_{-i}}$$

とおくと,

$$\pi_i = \left(\frac{s_i}{s_i + s_{-i}} \right) V - s_i$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial s_i} = \left(\frac{1}{s_i + s_{-i}} \right)^2 s_{-i} V - 1 = 0$$

対称均衡では $s_{-i} = (n-1)s_i$ が成り立つからこのとき,

$$\frac{(n-1)s_i^*}{n^2(s_i^*)^2} V = 1, \quad s_i^* = \frac{n-1}{n^2} V < \frac{1}{n} V$$

であり, Nash 的な状況においては rent seeking に投入される資源の総量は独占利潤 V よりも小さくなる. Rent seeking に投入される資源のすべてが浪費とは限らないから, このとき浪費される資源は V よりも小さい.

ピークロード料金

貯蔵が困難で, 需要が変動するようなサービス (電力や電話料金など) では, 最大需要を満たすような水準に生産能力が設定されることが多い. このようなときには, ピーク時と非ピーク時で価格体系を変化させたほうが社会的に望ましいことがある⁵.

ピーク時の消費と非ピーク時の消費とその他の財から効用を得るような個人を想定する. 個人の最適化問題は,

$$\max_{\{c_1, c_2, x\}} u = v_1(c_1) + v_2(c_2) + x \quad \text{subject to} \quad p_1 c_1 + p_2 c_2 + x = M - T$$

効用最大化の FONC より,

$$c_1 = c_1(p_1), \quad c_2 = c_2(p_2)$$

企業の費用関数を考える. 生産設備を一定として, 各期の生産を行うための費用を bc_i とする. この費用は短期的な変動費用に相当し, 人件費や燃料費等にあたる. また, 生産設備の規模 K に対して資本費用 βK が必要であるとする. この資本費用は短期的には固定費用に相当し, 利払い費や減価償却費がこれにあたる. 各期の生産量 c_i は生産設備の規模 K に制約され, $c_i \leq K$ とする. このとき, 企業の予算制約は

$$T + p_1 c_1 + p_2 c_2 = b(c_1 + c_2) + \beta K$$

となるから, 部分均衡分析では社会厚生は

$$W = v_1(c_1) + v_2(c_2) - [b(c_1 + c_2) + \beta K]$$

と表現できる. 社会的最適化問題は以下のように定式化される.

$$\max W_{\{p_1, p_2\}} \quad \text{subject to} \quad c_i \leq K (i = 1, 2)$$

この問題を 2 段階に分けて解こう.

⁵この内容は, 井堀 (1996, p.26-30) に依っている.

[1] $K = K_0$ を所与として p_1, p_2 を決める .

供給関数と需要関数が与えられるから , その交点が実現するように価格を決めればよい . 第 1 期がピーク時 , 第 2 期が非ピーク時とすると , 望ましい生産設備規模では , 第 1 期についてのみ端点解となるから ,

$$v_2'(c_2) = p_2 = b, \quad p_1 = b + \theta_1$$

$\theta_1 > b$ ならば料金収入のほうが費用を上回るので企業に利潤が発生し , $\theta_1 < b$ ならば費用のほうが大きくなるので企業への補助金が必要となる .

[2] 生産設備の水準 K を決める .

生産設備を ΔK だけ増やすことを考えてみる . このとき ,

$$\text{社会的な便益} = \text{限界的な支払} : (\theta_1 + b)\Delta K$$

$$\text{社会的な費用} = \text{変動} + \text{固定費用} : (b + \beta)\Delta K$$

となるので , 社会的に最適な生産設備の大きさは , $\theta_1 = \beta$ となるような K で与えられる . このときの料金体系は

$$p_1 = b + \beta, \quad p_2 = b$$

であり , 収支が均等している⁶ .

L18. Ramsey Pricing Rule

独占企業に対する価格規制においては , しばしば企業への補助金が必要となる . 補助金の原資は一般には税収であるが , 一括税が利用できなければ課税によっても厚生損失が発生する . このよう
なとき , 独占企業の価格規制はどのようにあるべきなのだろうか (Laffont and Tirole 1993)⁷ .

部分均衡分析で考え , 費用関数 , 需要関数 , 需要の価格弾力性を以下のおく .

$$\text{費用関数} : C = \gamma + \mu y$$

$$\text{需要関数} : p = a - by$$

$$\text{需要の価格弾力性} : \eta = - \frac{dy/y}{dp/p}$$

一括税が利用可能なとき

独占企業が操業することによる社会厚生は

$$W = u(y) - \mu y - \gamma$$

⁶ピーク時と非ピーク時の需要関数が近接しているときは , 両期間で端点解となるのが望ましくなることもある .

⁷井堀 (1996, pp.30-33) では , 独占企業 (公営企業) が 2 種類の財を生産するときの価格づけを検討し , その価格ルールを Ramsey pricing rule と呼んでいる .

と表現できる．一括税が利用可能であるから，消費者余剰も独占企業の利潤も社会的には同等に扱われるからである．このとき，社会厚生を最大化問題の FONC より，

$$\frac{dW}{dy} = \frac{du}{dy} - \mu = 0, \quad p(y) = \mu$$

となり，限界価格規制が得られる．

歪みのある税で調達される時

独占企業が赤字になった時に投入される一括補助金が，歪みのある税で調達されよう．簡単化のため，税収 1 単位について課税の厚生損失が z だけ発生するとしよう．もし独占企業が黒字になれば，黒字は政府にすべて納入されるものとすれば，独占企業が操業することによる社会厚生は

$$W = [u(y) - p(y)y] + (1+z)[p(y)y - \mu y - \gamma]$$

となる．FONC より，

$$\frac{dW}{dy} = \left[\frac{du}{dy} - \frac{dp}{dy}y - p(y) \right] + (1+z) \left[\frac{dp}{dy}y + p(y) - \mu \right]$$

$du/dy = p$ だから，整理すると Ramsey Pricing Rule を得る．

$$(1+z)(p - \mu) = -z(p/\eta), \quad \frac{p - \mu}{p} = \frac{z}{1+z} \frac{1}{\eta}$$

これは，マークアップ率が正であることを示しているから，規制される価格は限界費用よりも高いほうが望ましいことを示している．

- 価格を上げることで，独占企業の販売する財の消費が減少し，カバーすべき費用が減り，他で発生する課税の厚生損失を減少させることができる
- 課税の厚生損失 z が大きいほど，限界費用からの差は大きい．
- 課税の厚生損失 z が非常に大きければ， $\frac{z}{1+z} \rightarrow 1$ ．このとき，規制される価格は

$$p \rightarrow \frac{a + \mu}{2}$$

となり，独占企業が規制のないときにつける独占価格に等しくなる．つまり，独占企業の赤字を補助するための厚生損失が大きければ，課税の損失の最小化を図るほうが重要で，独占企業には自由に利潤を追求させたままのほうがよい，ということを示している．

L21. 独占企業の経営の規律付け

前述したように，独占企業が利潤を出せばその利潤は政府のものとなり，赤字を出せばその赤字は政府の補助金によって賄われるとすれば，独占企業の経営者は効率的な経営を行うインセンティブをもたないように思える．このような場合にどのような規制を行えば経営者の「努力 effort」を引き出すことができるのだろうか．

設定

線形の需要関数に直面している独占企業を考える。生産に必要な費用は経営者の努力によって左右されるが、その努力水準は監督している政府からは観察・立証できないとする。経営者は企業の利潤が増えると効用が上がるが、努力水準を上げると効用が下がる。監督している政府は、経営者の努力が観察できないという制約条件のもとで、企業への移転方法を決めなければならない。企業への移転は歪みをもつ税によって調達され、1 単位当たり z だけの厚生損失を発生させる。

$$\text{需要関数: } p = a - q, \quad \text{価格弾力性: } \eta = \frac{p}{a - p}$$

$$\text{費用関数: } c = \gamma + (m - e)q, \quad e \text{ が努力水準}$$

$$\text{企業の利潤: } y = pq - c + t, \quad t \text{ が政府からの移転}$$

$$\text{経営者の効用: } U = y - e^2$$

政府部門は企業の限界費用 $\mu = m - e$ を観察可能

- m, e は個別に観察はできない
- m の分布は既知: $\{m_H, m_L\}$ の値をとる確率変数。 $m_L < m_H$ で m_H となる確率は h
- 政府部門が高い限界費用を観察したとき、それが自然の影響 (m の実現値) によるものなのか、経営者の努力水準によるものなのか識別できない。

完全情報の場合

もし、 m の実現値が観察可能であり、 (p, q) を直接規制できれば、最大化される厚生は

$$W = [V(q) - p(q)q] - (1 + z)t + U$$

政府は、経営者を経営に参加させつつ、生産量 q を規制して社会厚生を最大化する。 m の実現値が観察可能で、限界費用 $m - e$ も政府にとって観察可能なので、政府は実質的に経営者の努力水準を指定することができる。経営者がこの経営に参画する条件は

$$U \geq 0$$

経営者への移転 t は distortionary tax の増加を通じて厚生を低下させるので、 $U = 0$ 。

$$U = p(q)q - \gamma - (m - e)q + t - e^2 = 0$$

$$t = e^2 + \gamma + (m - e)q - p(q)q$$

このとき、最大化されるべき社会厚生は

$$\max_{\{q, e\}} W = V(q) - p(q)q - (1 + z)(e^2 + \gamma + (m - e)q - p(q)q)$$

最大化の FONC は

$$\frac{\partial W}{\partial q} = V'(q) - p'q - p - (1+z)[m - e - p'q - p] = 0$$

$$\frac{\partial W}{\partial e} = -(1+z)(2e - q) = 0$$

第 1 式を変形すると

$$\frac{p - (m - e)}{p} = \frac{z}{1+z} \frac{1}{\eta} \quad (\text{Ramsey Pricing Rule})$$

第 2 式を変形すると

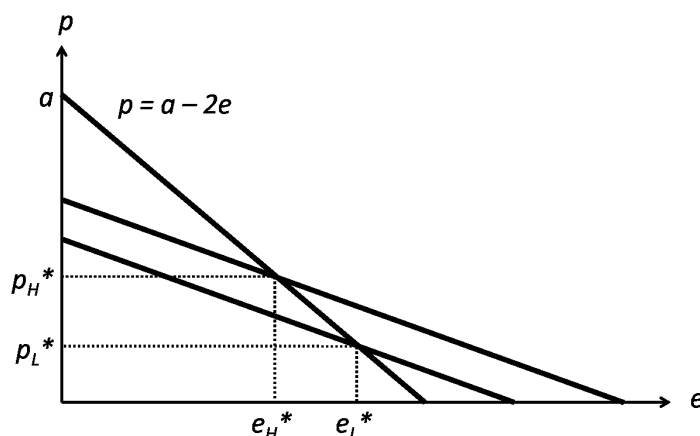
$$2e = q \quad (\text{努力の限界不効用} = \text{限界的な利潤(厚生)増})$$

m_H のときと m_L のときを比較する．2 つの条件式を変形すると，

$$p = \theta(m - e) + (1 - \theta)a, \quad \text{where, } \theta = \frac{1+z}{1+2z}, \frac{1}{2} < \theta < 1$$

$$p = a - 2e$$

だから．限界費用 m が低いときには生産量は増え，価格は下がる．Effort の便益が大きくなるの



で，努力水準も上がる．

非対称情報の場合

政府にとって観察できる情報は限界費用 $\mu = m - e$ だけだから， μ に基づいた指示しかできない．経営者は実現した m の値によらず， $\mu = \mu_H$ になるような努力水準を選ぶかもしれない．政府は， m_H が実現したときには μ_H ， m_L が実現したときには μ_L が達成されるように，価格や量，移転 t を設計しておく必要がある (incentive compatible) ．

政府の目的関数は期待厚生を最大化とする。

$$\begin{aligned} EW &= hW_h + (1-h)W_L \\ &= h[V(q_H) - (m_H - e_H)q_H - \gamma - zt_H - e_H^2] \\ &\quad + (1-h)[V(q_L) - (m_L - e_L)q_L - \gamma - zt_L - e_L^2] \end{aligned}$$

ここで、政府にとって操作可能なのは $\{q_H, q_L, t_H, t_L\}$ であるが、移転額と経営者の効用の関係式から $\{q_H, q_L, e_H, e_L\}$ を実質的に指定できる。ただし、経営者が政府のもくろみどおりに行動するためには、これらの変数について以下のような制約条件がある。

- m_L が実現したときの participation constraint : m が低く、かつ経営者が e_L だけ努力したときの経営者の効用は少なくともゼロ。
- m_H が実現したときの participation constraint : m が高く、かつ経営者が e_H だけ努力したときの経営者の効用は少なくともゼロ。
- m_L が実現したときの incentive compatibility constraint : m が低いとき、経営者の効用は e_L の努力を投入するほうが e_H の努力を投入するよりも大きい、等しい。
- m_H が実現したときの incentive compatibility constraint : m が高いとき、経営者の効用は e_H の努力を投入するほうが e_L の努力を投入するよりも大きい、等しい。

それぞれ数式で表現する。政府の意図通りに行動しなかったときの経営者の努力水準は

$$m_L - \mu_H = m_L - m_H + e_H, \quad m_H - \mu_L = m_H - m_L + e_L$$

だから、

- (PC-L) m_L が実現したときに経営者が政府の意図通り行動したときの効用 $U_L \geq 0$
- (PC-H) m_H が実現したときに経営者が政府の意図通り行動したときの効用 $U_H \geq 0$
- (IC-L) m_L が実現したときに、 $y_L - e_L^2 \geq y_H - (e_H + m_L - m_H)^2$
- (IC-H) m_H が実現したときに、 $y_H - e_H^2 \geq y_L - (e_L + m_H - m_L)^2$

ここで、意図された効用水準は $U_L = y_L - e_L^2, U_H = y_H - e_H^2$ を満たすから、IC 条件は

- (IC-L) $U_L \geq U_H + e_H^2 - (e_H + m_L - m_H)^2$
- (IC-H) $U_H \geq U_L + e_L^2 - (e_L + m_H - m_L)^2$

4つの制約条件のどれかが binding になるので、完全情報の均衡は達成されない。ここでは、(PC-H)(IC-L) が binding となるので、

$$U_H = 0, \quad U_L = U_H + e_H^2 - (e_H + m_L - m_H)^2$$

他の2つは non-binding なので, m_H が実現したときの厚生にこの制約条件を加味して,

$$W_H = V(q_H) - p(q_H)q_H + (1+z)[p(q_H)q_H - \gamma - (m_H - e_H)q_H - e_H^2]$$

m_L が実現したときの厚生は

$$W_L = V(q_L) - p(q_L)q_L + (1+z)[p(q_L)q_L - \gamma - (m_L - e_L)q_L - e_L^2] - z[e_H^2 - (e_H + m_L - m_H)^2]$$

期待厚生を $\{q_H, q_L, e_H, e_L\}$ について最大化すると,

$$\frac{\partial EW}{\partial q_L} = 0 \implies (\text{Ramsey Pricing Rule})$$

$$\frac{\partial EW}{\partial q_H} = 0 \implies (\text{Ramsey Pricing Rule})$$

$$\frac{\partial EW}{\partial e_L} = 0 \implies (1-h)(1+z)(q_L - 2e_L) = 0$$

$$\frac{\partial EW}{\partial e_H} = 0 \implies h(1+z)(q_H - 2e_H) - 2z(1-h)(m_H - m_L) = 0$$

完全情報の均衡と比べてみると

- m_L が実現したとき, (e_L, p_L, q_L) は同じだが, incentive compatibility の条件から, t_L が不完全情報のときのほうが大きい
- m_H が実現したとき, e_H は小さく, p_H は高く, q_H は小さくなるが, U_H は変化しない.

参考文献

- [1] 井堀利宏 . 1996 . 公共経済の理論 . 有斐閣 . 第 1 章 .

引用文献

- [1] Averch, H., L. Johnson. 1962. Behavior of the firm under regulatory constraint. *American Economic Review* **52**, 1052-69.
- [2] Laffont, J-J., J. Tirole. 1993. *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press.
- [3] 赤井伸郎 . 2006 . 行政組織とガバナンスの経済学 . 有斐閣 .
- [4] 伊藤秀史 . 2003 . 契約の経済理論 . 有斐閣 .
- [5] サラニエ, ベルナール (細江守紀・堀宣昭・三浦功訳) . 2000 . 契約の経済学 . 勁草書房 .
- [6] 柳川範之 . 2000 . 契約と組織の経済学 . 東洋経済新報社 .