Title	規制産業におけるアクセス料金について
Sub Title	Access pricing in regulated industries
Author	川又, 邦雄(Kawamata, Kunio)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2000
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.93, No.3 (2000. 10) ,p.595(83)- 611(99)
JaLC DOI	10.14991/001.20001001-0083
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20001001-0083

「三田学会雑誌」93巻3号（2000年10月）

規制産業におけるアクセス料金について*

川　又　邦　雄

1．はじめに

ある企業（既存企業）が独占的に保有する生産要素ないしはボトルネックとなる設備があるとき，生産物市場における競争企業（参入企業）がそれを使用する際の料金をどのように設定すべきであろうか。このような問題は多くの産業で発生している。典型的な例としては

（i）近距離電話あるいは遠距離電話のサービス供給のための市場に参入する企業が，既存企業の保有するネットワークの一部を利用するケース

（ii）電力あるいはガス会社の保有する消費者への供給網を参入企業が利用するケース

（iii）鉄道路線の一部に参入企業が乗り入れするケース

等がある。これらの例では，既存企業は参入企業に関連する生産物（サービス）の供給者でもあり，寡占的競争関係にある場合が多い。

ネットワーク・サービスへのアクセスのための料金，つまり接続料金の問題については Baumol (1983)，Baumol, Ordover and Willig (1997)，Laffont and Tirole (1993, 2000)，Vickers (1995) や Armstrong，Doyle and Vickers (1996) 等の研究がある。アクセス料金のレベルに関しては

接続料金＝アクセス供給の直接費用＋アクセス供給に付随する機会費用　　(1)

という Baumol＝Willig による ECPR（efficient component pricing rule ECPR）の公式の妥当性と明確な意味づけが検討されてきた。しかしこれらの分析の多くは，生産物市場において価格を所与として行動する競争企業を想定した分析が中心となっていた。

ボトルネックとなる生産要素は単一の経済主体であり，それを多数の企業が共同で利用する。しかし純粋公共財の場合と異なって，追加的供給の費用はゼロではなく，私的財と同様，企業ごとに

＊　本稿の作成にあたりレフェリーから与えられたコメントに対して感謝したい。

利用を排除することができる。またここでは生産要素（通信網等のインフラストラクチャー）のもたらす利用者への外部性も無視されている。

本稿では

（i）生産物の市場でクールノー競争が行われる状況を設定し，接続料金の問題について(1)に相当する公式を導出し，その意味づけを行うこと，

（ii）参入企業が多数存在する場合の最適参入の条件を導出すること

を視野において先行研究を発展させることを意図している。主要な結論は6つの命題に要約されている。命題1，3および4はBaumol＝WilligのECPRルールを様々な市場について具体的に表現したものであり，命題5は異なる産業間のマークアップ率についての大小を特色づけたものである。また命題2，6は利潤が消滅するまで新企業の参入が行われると，企業数が過大になることを示したものである。

2　同質財モデルにおける下流市場でのクールノー競争

ここでは同質の生産物を既存企業Mとn個の参入企業が産出するケースを想定する。総生産量をX，労働投入量をLとするとき，代表的消費者の効用関数は

$$W=U(X)+(L_0-L) \tag{2}$$

のように表現されるものとする。ここでL_0は最大限可能な労働の供給量を示すものとする。また消費財からの効用関数$U(X)$は2回連続微分可能であるとし

$$P(X)=U'(X) \tag{3}$$

とおく。$U(X)$については，それが単調増加かつ凹関数であること（WがXとL_0-Lに関して単調増加で準凹であること），より明確には各$X>0$について

A1

$$P(X)>0$$

かつ

$$P'(X)<0$$

であることを仮定する。さらに$P(X)$を逆需要関数とするとき，企業が独占的に行動したとした場合の限界収入がプラスで減少すること，つまり

A 2

$$P(X)+P'(X)\cdot X>0$$

および

$$2P'(X)+P''(X)\cdot X<0$$

であることを仮定する。

参入企業数は n で，すべて同一の費用関数をもっており，同一の生産量 x を産出する状況を想定する。y を独占的にボトルネックとなる生産要素（ネットワーク）を供給する企業（既存企業）の産出量，X を総生産量とすると

$$X=nx+y \tag{4}$$

となる。$C(X)$ を既存企業の費用関数，$c_1(y)=k_1$（k_1 は一定）を正の量のサービス供給のための（接続のスイッチのための）費用関数，$c_2(x)=c(x)$ を典型的な参入企業の（接続のスイッチのための）費用関数とする。

注意

なお，$c_1(y)$ の限界費用が 0 であるとしたのは，それが参入企業の生産量と同じ資格で $C(X)$ の限界費用に含まれていると考えるからである。この限界費用の違いを考慮に入れるならば，ここでの $C(X)$ を $C(X-y)+c_1(y)$ とすればよい。その場合も以下の分析は形式的には同様に行われる。

これらの費用関数はすべて単調増加な凸関数であること，つまり

A 3

$$C'(X)>0, \quad C''(X)\geq 0.$$
$$c'(x)>0, \quad c''(x)\geq 0.$$

であることを想定する。このうち凸性の仮定は必要に応じてゆるめられる。

つぎに a を接続料金とするとき，接続料金は nax となるので，既存企業の利潤は，

$$\Pi=nax+P(X)y-C(X)-k_1 \tag{5}$$

参入企業の利潤は

$$\pi=(P(X)-a)x-c(x) \tag{6}$$

のように表される。

生産物市場でのクールノー競争を想定し，すべての参入企業が同一の生産量を産出すると想定しよう。その場合の利潤最大化条件は，既存企業については，

$$P(X)+P'(X)\cdot y=C'(X) \tag{7}$$

参入企業については

$$P(X)-a=-P'(X)x+c'(x) \tag{8}$$

となる。

(8)，(7) と本節の仮定より，つぎの結果が導かれる。

注意

（i）参入企業の産出量 x が正であるためには $P(X)>a+c'(x)$ でなければならない

（ii）既存企業の産出量 y が正であるためには $P(X)>C'(X)$ でなければならない

（iii）a を所与とするとき，$a+c'(x)\geqq C'(X)$ であれば $y\geqq x$ となる。

3　具体例による厚生分析

一般のケースの分析を始める前に線型の需要関数と費用関数を想定して均衡解を計算し，以後の分析のための準備をしよう。具体的には，逆需要関数を

$$P=\alpha-\beta X, \tag{9}$$

ネットワークにアクセスしようとする企業の費用関数を，各 $x>0$ について

$$c(x)=c_2x+k_2 \tag{10}$$

であるとする。また既存企業の費用関数は，一定の接続費用 $c_1(y)=k_1$ を含めて，

$$C(X)+c_1(y)=c_1X+k_1 \tag{11}$$

であるとする。

既存企業と参入企業の利潤関数は，それぞれ

$$\Pi=nax+(\alpha-\beta X)y-C(X)-k_1 \tag{12}$$

および

$$\pi=(\alpha-\beta X)x-(c_2+a)x-k_2 \tag{13}$$

となるから，利潤最大化の条件は，それぞれ

$$(n+1)\beta X-\beta y=n(\alpha-c_2-a)$$

および

$$n(\alpha-\beta X)-\beta(X-y)=n(a+c_2)$$

となる。

これらの条件より，均衡解は

$$X=((n+1)\alpha-(c_1+nc_2+na))/(n+2)\beta \tag{14}$$

および

$$y=(\alpha-(n+1)c_1+nc_2+na)/(n+2)\beta. \tag{15}$$

のように求められる。したがって参入企業の産出量は，

$$x=(\alpha+c_1-2c_2-2a)/(n+2)\beta \tag{16}$$

均衡価格は，

$$p=(\alpha-c_1+nc_2+na)/(n+2) \tag{17}$$

のように計算される。a が所与であるとすると，均衡解が正であるためには

$$\alpha+c_1-2c_2-2a>0$$

であることが必要十分である。

以下の言及のため，

$$\frac{\partial X}{\partial a}=-n/(n+2)\beta<0$$
$$\frac{\partial y}{\partial a}=n/(n+2)\beta>0$$

であることに注意しよう。

さて，このときの経済厚生（総余剰）は，

$$
\begin{aligned}
W &= aX-\frac{1}{2}\beta X^2-c_1X-k_1-n(c_2x+k_2)\\
&= aX-\frac{1}{2}\beta X^2-c_1X-c_2(X-y)-k_1-nk_2
\end{aligned}
\tag{18}
$$

のように計算される。

W の最大化の条件は，$\partial X/\partial a=-\partial y/\partial a$ に注意しつつ $\partial W/\partial a=0$ とおくと，

$$a^*=\frac{(n+1)c_1+(n+4)c_2-\alpha)}{n}. \tag{19}$$

$$X^*=(\alpha-c_1-2c_2)/\beta \tag{20}$$

$$y^*=2c_2/\beta \tag{21}$$

$$x^*=(\alpha-c_1-4c_2)/n\beta \tag{22}$$

および

$$p^*=c_1+2c_2 \tag{23}$$

が求められる。また

$$a^*=c_1+c_2-\beta x^* \tag{24}$$

とも書けるから，

$$a^*\leq c_1+c_2 \tag{25}$$

である。参入企業の最大利潤は

$$
\begin{aligned}
\pi &= (p-a-c_2)x-k_2\\
&= (\alpha-c_1-4c_2)^2/n^2\beta-k_2,
\end{aligned}
$$

既存企業のそれは

$$
\begin{aligned}
\Pi &= nax+py-c_1X-k_1\\
&= a(X-y)+py-c_1X-k_1\\
&= (a-c_1)X+(p-a)z-k_1\\
&= (-a^2+(2c_1+(n+8)c_2)\alpha-(c_1^2+(n+8)c_1c_2+16c_2^2))/n\beta-k_1
\end{aligned}
$$

と計算される。

つぎに参入企業の数の変化に関する比較静学分析を行ってみよう。

$$A=(a+c_1-2c_2-2a)/(n+2)^2\beta$$

とおくと，直接的な計算により，

$$\frac{\partial X}{\partial n}=A,$$
$$\frac{\partial x}{\partial n}=-x/(n+2)=-A$$
$$\frac{\partial y}{\partial n}=-A$$

となる。したがって

$$\begin{aligned}\frac{\partial W}{\partial n}&=\frac{1}{n+2}(a-(n+1)c_1+nc_2+na)\frac{\partial X}{\partial n}-c_2x-nc_2\frac{\partial x}{\partial n}-k_2\\&=\frac{A}{n+2}(a-(n+1)c_1-(n+4)c_2+na)-k_2\\&=\frac{nA}{n+2}(a-a^*)-k_2\end{aligned} \tag{26}$$

である。以上の分析（(23)，(25) と (26) を見よ）より，限界費用が一定のモデルでは，つぎの結果が得られる。後半の最適企業数に関する主張は，合併によって平均費用が低くなることからも予想される。

命題 1　（線型モデルについて）

線型モデルにおいては，$p^*=c_1+2c_2$ かつ $a^*\leq c_1+c_2$ である。また，もしアクセス料金が（各企業数に応じて）最適水準より高くない（$a\leq a^*$）ように設定されるなら，最適参入企業数はたかだか 1 である。

4　一般の同質財モデルの分析

つぎに一般の同質財のモデルについて前節と同様の分析を行ってみよう。一定の n の下での社会厚生関数を

$$W=U(X)-C(X)-nc(x)-k_1 \tag{27}$$

とするとき，最適なアクセス料金は，つぎの二つの方法で求めることができる。第一はクールノー均衡の条件より X および x（したがって $y=X-nx$）を a の関数としてみなし，W を a について最大にする方法である。前項の具体例の分析はこの方法で行われた。

第二は，下流企業の利潤最大化条件 (8) を

$$a=P(X)-P'(X)x-c'(x) \tag{28}$$

のように書き直し，a を X および x の関数とみなし，既存企業の行動を所与として W を最大に

する方法である。分析はこの方法の方がずっと簡単になる。この方法で問題を解くために，ラグランジュ乗数をλとしてラグランジアンを

$$\mathscr{L}=U(X)-C(X)-nc(x)-k_1+\lambda(C'(X)-P(X)-P'(X)\cdot(X-nx)). \tag{29}$$

で定義し，最大化のための一階条件を求めると，Xについては

$$P-C'=-\lambda(C''-2P'-P''\cdot y) \tag{30}$$

xについては

$$c'=\lambda P'. \tag{31}$$

となる。したがってλを消去することにより，

$$P-C'-c'=-c'(C''-P'-P''\cdot y)/P'. \tag{32}$$

が得られる。(31) より $\lambda<0$ である。

同質財モデルにおける最適アクセス料金は，(28) (32)より，

$$\begin{aligned} a&=P+P'\cdot x-c' \\ &=(P-C'-c')+(P'\cdot x+C') \\ &=P'\cdot x+C'+c'+c'(P''x-C'')/P' \end{aligned} \tag{33}$$

のように計算される。なお上式は

$$\frac{a-C'-c'}{P}=\frac{P'\cdot x}{P}+\frac{c'}{P}\left(\frac{P''x}{P'}-\frac{C''}{P'}\right). \tag{34}$$

のように記すこともできる。

ここで

$$\begin{aligned} \varepsilon_X&=-P'(X)\cdot X/P \\ \eta_X&=C''(X)\cdot X/P \\ m_X&=(P-c')/P \\ e(X)&=P''(X)\cdot X/P'(X) \end{aligned}$$

と定義する。ε_Xは需要の弾力性，η_Xは供給の弾力性，mXはマークアップ率，$e(X)$は需要曲線の傾きの弾力性を示すものである。また１つの参入企業の生産量のシェアを$s=x/X$とする。これらの記号を用いると (34) は

$$\frac{a-C'-c'}{P}=-\frac{1}{\varepsilon_X}+(1+m_X)(s\cdot e(X)-\eta_X) \tag{35}$$

のように表現できる。したがってつぎの結果が得られる。

命題 1

同質財モデルにおける最適アクセス料金は (34) あるいは (35) のように求められる。したがって $e(X)\leqq\eta_X$ であるならば，a は $C'+c'$ より小さい。とくに需要曲線が凸の場合には，この結果が成り立つ。また価格と限界費用との関係は (32) で与えられ，$y\leq X/2$（既存企業のシェアが 1/2 以下）であるような均衡では $p\geq C'+c'$ である。

つぎに下流企業の参入企業数の変化を考えてみよう。ラグランジアンを n で全微分すると，

$$\begin{aligned}\frac{d\mathcal{L}}{dn}&=\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial X}\frac{dX}{dn}+\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial x}\frac{dx}{dn}+\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial n}\\&=-c(x)+\lambda P'(X)x\\&=-c(x)+c'(x)\cdot x.\end{aligned}$$

となる。ここで参入企業の利潤は

$$\begin{aligned}\pi&=(P-a)x-c(x)\\&=-(c(x)-c'(x)\cdot x)-P'\cdot x^2\end{aligned} \tag{36}$$

と表示することができる。これより

$$\frac{d\mathcal{L}}{dn}=\pi+P'\cdot x^2 \tag{37}$$

となるから，π が非負であるならば $d\mathcal{L}/dn$ は負となる。したがってつぎの命題が得られる。

命題 2

下流市場でクールノー競争が行われる場合に，利潤がゼロ以下になるまでの参入を許すと，企業数は過剰になる。

5　複数財市場における厚生の最大化

以下では，2 生産物モデルを考える。財 Y は，既存企業だけによって生産され，その量 Y は政府によって規制されている。また財 X は同一費用関数 $c(x)$ をもつ n 個の参入企業によって生産され，その総量を X とする。したがって

$$X = nx \tag{38}$$

となる。$c(x)$ についての仮定は **A3**におけるのと同様である。財 X を X，財 Y を Y だけ生産する場合の既存企業の費用関数 $C(X, Y)$ については，それが単調増加な凸関数であることを仮定する。なお凸性の仮定は必要に応じてゆるめられる。

つぎに消費者の効用は（2）を一般化した

$$W = U(X, Y) + (L_0 - L) \tag{39}$$

で与えられ，$U(X, Y)$ が単調増加な凹関数であることを仮定する。

ここで

$$P(X, Y) = U_X(X, Y) \tag{40}$$

$$Q(X, Y) = U_Y(X, Y) \tag{41}$$

とおき，**A2**におけるように企業が各産市場で独占的に行動した場合の限界収入がプラスで減少すること，つまり **A2**の $P(X)$ を $P(X, Y)$ で，$P_t(X)$ を $P_X(X, Y)$ で置き換えた条件，ならびに $Q(X, Y)$ を財 Y の需要価格とするときの財 Y についての同様の条件が成立するものとする。

X 財についての下流市場では，Y を所与として n 個の参入企業の間でクールノー競争が行われるものとする。利潤最大化条件は，仮定 **A1**の $P(X)$ と $P_t(X)$ をそれぞれ $P(X, Y)$ と $P(X, Y)$ で置き換えたものとなる。

また参入企業のアクセス料金は（8）と同様

$$a(X, Y) = P(X, Y) + P_X(X, Y) - c'(x) \tag{42}$$

のように決定される。

政府はパレート最適を妨げる一定の制約条件の下に，制御可能な変数を動かすことによって

$$W = U(X, Y) - C(X, Y) - nc(x) \tag{43}$$

で示される社会的厚生関数（総余剰）を最大にすると想定する。ただしパレート最適な資源配分をさまたげる要因にはいくつかのものがある。

Laffont and Tirole（1994, 2000）および Armstrong, Doyle and Vickers（1996）等によって課された条件は，既存企業が一定額以上の利潤を確保すべしとする制約式で

$$\Pi(X, Y) = a(X, Y)X + Q(X, Y) \cdot Y - C(X, Y) \geq 0 \tag{44}$$

の形に表されるものである。政府は独占企業に非負の利潤を保証する範囲で W を最大にする。

ここでラグランジアンを

$$\mathcal{L}=U(X,\ Y)-C(X,\ Y)-nc(X/n)+\lambda\prod(X,\ Y)$$

とおいて，X と Y についての最大化（a と Y についての最大化）を考えると

$$\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial X}=P(X,\ Y)-C_X(X,\ Y)-c'(x)+\lambda\prod{}_X(X,\ Y)=0 \tag{45}$$

および

$$\frac{\partial\mathcal{L}}{\partial Y}=Q(X,\ Y)-C_Y(X,\ Y)+\lambda\prod{}_Y(X,\ Y)=0 \tag{46}$$

が得られる。

（46）式の第二の条件を λ について解くと

$$\lambda=\frac{-Q(X,\ Y)-C_Y(X,\ Y)}{a_Y(X,\ Y)\cdot X+Q(X,\ Y)+Q_Y(X,\ Y)\cdot Y-C_Y(X,\ Y)} \tag{47}$$

のように書ける。ここでとくに予算条件が利いていない $\lambda=0$ のケースには，つぎの結果が得られる。

命題 3

予算制約が利いていない場合，最適アクセス料金は

$$a=P_X\cdot x+C_X$$

で与えられる。

証明）

$$\begin{aligned}a&=P+P_X\cdot x-c'\\&=(P-C_X-c')+(P_X\cdot x+C_X)\end{aligned}$$

に $\lambda=0$ とした場合の（45）式 $P-C_X-c'=0$ を代入することによって得られる。この結果が前節で導かれた命題 1 と異なるのは，いまの場合は Y が政府の制御変数であるのに対し，前節の Y は独占者の選択変数であると想定していたからである。なお $a=P_X\cdot x-C_X$ の両辺を P で割った結果は次の補助定理によって弾力性とマークアップ率を用いて

$$\begin{aligned}aP&=-\varepsilon_{\bar{X}X}\cdot x/X+C_X/P\\&=-s\varepsilon_{YY}/\Delta+(1-m_X)\end{aligned}$$

のように表現することができる。ただし $s=x/X$, $m_X=(P-C_X)/P$ で，その他の記号は補助定理

の中に定義されている。

補助定理 1

効用関数が $W=U(X,\ Y)+(L-L_0)$ のとき X 財の価格 p と Y 財の価格を q とするときの需要関数を $X(p,q)$ および $Y(p,q)$ を $p=P(X,\ Y)\equiv U_X(X,\ Y),\ q=Q(X,\ Y)\equiv U_Y(X,\ Y)$ の解として定義する。またこのときの需要の弾力性を

$$\varepsilon_{XX}(p,q)=-pX_p/X, \qquad \varepsilon_{YX}(p,q)=-pX_q/X \qquad etc.$$

で示し，逆需要関数の弾力性を

$$\varepsilon_{\bar{X}X}(X,\ Y)=-XP_X/P, \qquad \varepsilon_{\bar{X}Y}(X,\ Y)=-XP_Y/Q \qquad etc.$$

で定義する。すると

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_{\bar{X}X} & \varepsilon_{\bar{X}Y} \\ \varepsilon_{\bar{Y}X} & \varepsilon_{\bar{Y}Y} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} \varepsilon_{XX} & \varepsilon_{XY} \\ \varepsilon_{YX} & \varepsilon_{YY} \end{bmatrix}^{-1}$$

つまり

$$\varepsilon_{\bar{X}X}=\varepsilon_{YY}/\Delta,\ \varepsilon_{\bar{X}Y}=-\varepsilon_{YX}/\Delta$$
$$\varepsilon_{\bar{Y}X}=\varepsilon_{XY}/\Delta,\ \varepsilon_{\bar{Y}Y}=\varepsilon_{XX}/\Delta$$

となる。ここで

$$\Delta=\varepsilon_{XX}\cdot\varepsilon_{YY}-\varepsilon_{YX}\cdot\varepsilon_{XY}$$

である。また

$$\varepsilon_{iX}+\varepsilon_{iY}+\varepsilon_{iL}=0 \qquad (i=X,\ Y)$$

となる。

証明）

需要関数を p と q で微分し，標準的な変形を行うことによって結果が導かれる。

さて制約条件を含む場合の一般的な最適条件つまり（46）の右の等式は，

$$Q(X,\ Y)-C_Y(X,\ Y)=-\theta(a_Y(X,\ Y)\cdot X+Q_Y(X,\ Y)\cdot Y) \tag{48}$$

のように書くこともできる。ここで

$$\theta = \frac{\lambda}{1+\lambda} = \frac{-n(Q(X,\ Y) - C_Y(X,\ Y))}{(nP_Y(X,\ Y) + P_{XY}(X,\ Y) \cdot X)X + nQ_Y(X,\ Y)Y} \tag{49}$$

である。(45) は

$$\begin{aligned} P - C_X - c' &= -\lambda(a + a_X \cdot X + Q_X \cdot Y - C_X), \\ &= -\lambda(P + P_X x - c' + a_X X + P_Y Y - C_X). \end{aligned} \tag{50}$$

とするとき

$$(1+\lambda)(P - C_X - c') = -\lambda(P_X x + a_X X + P_Y Y)$$

のように書き表すことができる。

注意

以下では特に必要としないが，興味ある読者のために上の条件は，

$$\begin{aligned} (P - C_X - c') &= -\theta(P_X x + a_X X + Q_X Y) \\ &= -\theta((n+2)P_X \cdot x + P_{XX} \cdot X^2/n + Q_X Y - c'' \cdot x) \\ &= -\theta(a - P + c' + a_X X + Q_X Y). \end{aligned} \tag{51}$$

のように書き直すことができること，そしてこれより

$$a = -(P - C_X - c')/\theta + (P - P_Y \cdot Y) - ((n+1)P_X \cdot X + P_{XX} \cdot X^2/n) - (c' - c'' \cdot x) \tag{52}$$

が得られることを指摘しておこう。この条件を用いて次節の競争モデルの場合と同じ分析を複数財についてのクールノー競争のモデルにも適用することができる。

6　競争市場における予算制約下の厚生最大化

下流市場か完全競争か行われる場合には，(52) で示されるアクセス料金は

$$a = -(P - C_X - c')/\theta + (P - P_X \cdot X + P_Y \cdot Y) - (c' - c'' \cdot x) \tag{53}$$

となる。このことは，以下のように直接的に確かめることができる。じっさい競争市場では

$$a = P(X,\ Y) - c'(X/n)$$

および

$$\Pi_X = a + a_X X + Q_X Y - C_X$$
$$= P + P_X \cdot X + Q_X \cdot Y - C_X - c' + c'' \cdot x$$

そして

$$\Pi_Y = a_Y + Q + Q_Y \cdot Y - C_Y$$
$$= P_Y \cdot X + Q + Q_Y \cdot Y - C_Y$$

となり，厚生最大の一階の条件は，

$$P - c' - C_X = -\lambda \Pi_X \tag{54}$$

および

$$Q - C_Y = -\lambda \Pi_Y \tag{55}$$

となる。したがって

$$P - c' - C_X = -\theta(P_X \cdot X + P_Y \cdot Y - c'' \cdot x) \tag{56}$$

および

$$Q - C_Y = -\theta(P_Y \cdot X + Q_Y \cdot Y). \tag{57}$$

が導かれる。(56) と $a = P(X, Y) - c'(X/n)$ より最初に述べた公式 (53) が導かれる。

つぎの補助定理は利潤の制約がどのような場合に有効となるかを知る上で重要である。

補助定理 2

下流企業が競争的な場合には

$$R = P(X, Y) \cdot X + Q(X, Y) \cdot Y - C_X(X, Y) \cdot X - C_X(X, Y) \cdot Y - c'(x) \cdot X$$

が正であれば θ は正である。

証明) (56) および (57) より

$$R = (P - C_X - c')X + (Q - C_Y)Y$$
$$= \theta[P_X \cdot X + P_Y \cdot Y - c'' \cdot x)X + (P_Y \cdot X + Q_Y \cdot Y)Y]$$
$$= -\theta(U_{XX}X^2 + 2U_{XY} \cdot XY + U_{YY}Y^2 - nc'' \cdot x^2) \tag{58}$$

となる。この最後の表現は効用関数と費用関数についての仮定よりプラスとなる。

注意

下流市場が競争的である場合$\Pi(X, Y)-R=(a-P)\cdot X+(C-C_XX-C_YY)=(C-C_XX-C_YY)$であるから，もし$C\geq C_XX-C_YY$ならば$\Pi(X, Y)\geq R$となる。この費用に関する条件は，独占企業の技術が収穫不変あるいは収穫逓増に服する場合には満たされる。

ここで2つの生産物のマークアップ率を

$$m_X=(a-C_X)/P=(P-c'-C_X)/P \tag{59}$$

および

$$m_Y=(Q-C_Y)/Q \tag{60}$$

で定義する，すると（56）と（57）は

$$m_X=\theta(\varepsilon_{\bar{X}X}+\varepsilon_{\bar{Y}X})+\theta c''(x)/P$$

と

$$m_Y=\theta(\varepsilon_{\bar{X}Y}+\varepsilon_{\bar{Y}Y})$$

のように書くことができる。つぎの結果はLaffont and Tirole（1993, 2000）およびArmstrong, Doyle and Vickers（1996）において，異った仮定の下に，超弾力性等の用語で述べられた結果と本質的に同一のものである。

命題4

最適アクセス料金は単位価格当たり，サービスの生産のための直接費用より

$$(\theta(e_{\bar{X}X}+e_{\bar{Y}X})+\theta c^2(x))/P(X).$$

だけ高い。

証明はm_Xについての表現と（59）による。

つぎに（59），（60）より

$$\begin{aligned} m_X-m_Y&=\theta(\varepsilon_{\bar{X}X}+\varepsilon_{\bar{Y}Y})-\theta(\varepsilon_{\bar{X}Y}+\varepsilon_{\bar{Y}Y})+\theta c''\cdot x/P \\ &=\theta(\varepsilon_{YY}-\varepsilon_{XY}+\varepsilon_{YX}-\varepsilon_{XX})/\Delta+\theta c''\cdot x/P \\ &=\theta(\varepsilon_{XL}-\varepsilon_{YL})/\Delta+\theta c''\cdot x/P \end{aligned}$$

となる。このことにより次の命題が導かれる。

命題 5

$c''(x) \geqq 0$ かつ $\varepsilon_{XL} > \varepsilon_{YL}$（財 X は財 Y より余暇に対して補完的である）ならば，X 産業の最適マークアップ率は Y 産業のマークアップ率より高い。もし $c''(x) \leqq 0$ かつ $\varepsilon_{XL} < \varepsilon_{YL}$ ならば逆の結論が導かれる。

この結果は，Corlett and Hague（1988）と Diamond and Mirrlees（1971）によって異なるモデルにおいて得られる結果に対応するものである。

7　競争市場における予算制約下の最適参入

つぎに競争市場における最適参入について分析しよう。(39) を n について微分し，包絡線定理を定めると，

$$\begin{aligned}\frac{d\mathcal{L}}{dn} &= -c(x) + c'(x)x + \lambda \prod\nolimits_n \\ &= -c(x) + c'(x)x + \lambda(c''(x) - P_X(X, Y))x^2\end{aligned}$$

となり，競争モデルでは $\prod_n = -c''(x)x^2$ と なる。したがって

$$\frac{d\mathcal{L}}{dn} = -c(x) + c'(x)x + \lambda c''(x)x^2.$$

P を得る。

いまアクセス料金が最適で $a = P - c'$ である場合には

$$\begin{aligned}\pi &= (P-a)x - c(x) \\ &= c'(x)x - c(x).\end{aligned}$$

となる。したがって π が非正であるならば

$$\begin{aligned}\frac{d\mathcal{L}}{dn} &\leqq -\lambda c''(x)x^2 \\ &< 0\end{aligned}$$

となる。このことより次の命題を得る。

命題 6

上流企業が規制された場合，下流企業が競争的に行動するとして利潤がゼロ以下になるまで参入を行えば，企業数は過大になる。

（経済学部教授）

参 考 文 献

[1] Armstrong, M., C. Doyle and J. Vickers, 1996, "The Access Pricing Problem: A Synthesis," *The Journal of Industrial Economics,* XLIV.

[2] Baron, D. and R. Myerson, 1982, "Regulating a Monopolist with Unknown Costs," *Econometrica*, 50.

[3] Baumol, W., 1983, "Some Subtle Issues in Railroad Regulation," *International Journal of Transportation Economics,* 10.

[4] Baumol, W., J. A. Ordover and D. Willing, 1997, "Parity Pricing and Its Critics: A Necessary Condition for Efficiency in the Provision of Bottleneck Services to Competitors," *Yale Journal on Regulation,* 14.

[5] Corlett, W. J. and D. C. Hague, 1953-54, "Complementarity and the Excess Burden of Taxation," *Review of Economic Studies,* 21.

[6] Diamond P. A. and J. A. Mirrlees, 1971, "Optimal Taxation and Public Production 2: Tax Rules," *American Economic Review,* 61.

[7] Economides, N. and White, L. J., 1995, "Access and Interconnection pricing: How Efficient is the 'Efficient Component Princing Rule'?," *The Antitrust Bulletin.*

[8] Hart, O., and J. Tirole, 1990, "Vertical Integration and Market Foreclosure," *Booking Papers on Economic Activity: Microeconomics.*

[9] Laffont, J. J., and J. Tirole, 1986, "Using Cost Observation to Regulate Firms," *Journal of Political Economy,* 94.

[10] Laffont, J. J., and J. Tirole, 1993, *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation,* The MIT Press.

[11] Laffont, J. J., and J. Tirole, 1994, "Access Pricing and Competition," *European Econimic Review,* 38.

[12] Laffont, J. J., and J. Tirole, 2000, *Competition in Telecommunications*, The MIT Press.

[13] Lewis, T., and D. Sappington., 1988, "Regulating a Monopolist with Unknown Demand," *American Economic Review,* 78.

[14] Perry, M. K., 1982, "Oligopoly and Consistent Conjectual Variations," *Bell Journal of Economics,* 13.

[15] Suzumura, K. and Kiyono, K., 1987, "Entry Barriers and Economic Welfare", *Review of Economic Studies,* 54.

[16] Tirole, J., 1988, *The Theory of Industrial Organization,* The MIT Press.

[17] Vickers, J., 1995, "Competition and Regulation in Vertically Related Markets," *Review of Economic Studies*, 62.