<研究ノート>

企業理論と不確実性

内田和男

1

不確実な需要に直面する企業の最適行動に関する最近の諸研究は，伝統的企業理論の結論を少なからず修正しなければならないことを示している。これら諸研究における理論モデルは，便宜的に次の二つの基準によって類別されうる。その第一は，分析対象となる企業が競争企業であるか，独占（不完全競争）企業であるかの区別に基づくものである。そして第二は，企業の行動原理に基づくものであり，それが期待利潤の極大化であるか，それとも利潤から得られる期待効用の極大化であるかの区別に基づくものである[1]。この研究ノートの目的は，需要が不確実な場合に伝統的な完全競争企業の理論がどのように修正されるかを，新たな第三の行動原理に基づき，周知の平均・限界両費用曲線図を使用して説明することにある。

2

伝統的な企業理論における完全競争条件は，個別企業に対する需要の弾力性が無限大であり，生産物の市場価格を与えられたものとして企業が行動することにある。この場合，需要の不確実性は価格の不確実性を意味することになる。価格が不確実な場合に完全競争企業がある生産物の生産に関して操業をおこなうものとするならば，その結果得られる利潤は不確実な値である。他方，企業がこの生産物の生産に関して操業をおこなわないものとすれば，短期分析の場合，確実に固定費用に当る額だけ損失を生じることになり，長期分析の場合には，損得なしの結果を確実に得ることになる。それでは企業

はいかなる状況の下で操業を開始し，その水準をどのようにして決定するのであろうか。これについて今までの諸研究は，期待利潤極大化原理や利潤の期待効用極大化原理に基づいて議論を展開してきている。ここではそれらと少しく異なった基準を採用して伝統的な完全競争企業の理論との相違を明らかにしてみようと思う。

不確実な価格に直面する競争企業が操業することによって得られる利潤は不確実な値である。このような不確実な結果をもたらす行為に対して，意思決定者である企業家はいかなる経済的価値をみいだすであろうか。この問に答えるには，リスク・プレミアム（risk premium）という概念が重要な役割を果す。今の場合，このリスク・プレミアムというのは，不確実な下で“操業する”という行為を避け，その「期待利潤」に当る額だけを確実に手に入れるために支払ってもよいと企業家が考えている最大費用として定義される。換言すれば，リスク・プレミアムmとは，不確実な価格の下で操業して不確実な利潤πを得る行為と，確実に$E(\pi)-m$に当るだけの額を手に入れる行為とが企業家にとって無差別となるようなmの値である。ここで$E(\pi)$は利潤πの期待値である。したがって，企業家が操業することの価値をわれわれは$E(\pi)-m$とみなすことができる。そしてこの値が固定費用の額よりも大きい場合には，企業家は生産活動をおこなうであろうし，小さい場合には操業を中止するであろう。われわれが以下で採用する企業の行動原理とは，この値$E(\pi)-m$を極大化するというものである。

今，価格をp，産出量をx，そして費用関数を$C(x)$でそれぞれ示すものとすれば，利潤πは次のように書ける。

$$\pi=px-C(x) \tag{1}$$

ここで価格pは不確実であるが，費用関数に関しては不確実な要素は存在しないものとする。もちろんこの場合価格の不確実性を反映して利潤それ自体も不確実である。この時，期待利潤は次のように示される。

$$E(\pi)=\bar{p}x-C(x) \tag{2}$$

ここで$\bar{p}$は価格pの期待値である。

さて，このような条件の下で，産出水準 x に伴う不確実な利潤 π をもたらす生産活動に対するリスク・プレミアム m は，Pratt〔4〕によれば次のように近似される。

$$m=\frac{1}{2}R\sigma^2x^2 \tag{3}$$

ここで σ^2 は価格 p の確率分布がもつ分散値であり，R は Arrow–Pratt の絶対的危険回避度の指標である。企業家が危険回避的（risk–averse）であるならば，R は正であり，危険に中立的 (risk–neutral) であるならば，R＝0 である。そして R の値は企業家の手持資産保有量の大きさに依存している。[2)]

先にみたように，われわれがここで採用する企業家の行動原理は，彼が次の目的関数を最大にするように産出量 x を決定するというものである。[3)]

$$\begin{aligned} V&=E(\pi)-m \\ &=\bar{p}x-C(x)-\frac{1}{2}R\sigma^2x^2 \end{aligned} \tag{4}$$

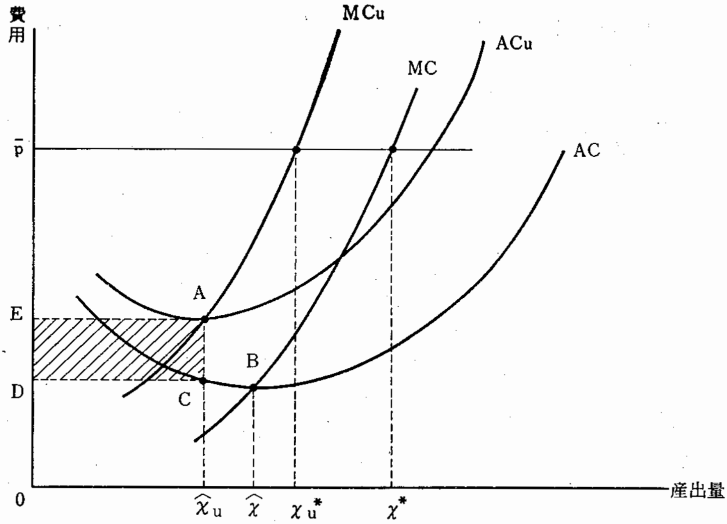
(4)式上段は期待利潤マイナス危険プレミアムを示しているが，これに(2)式および(3)式をそれぞれ代入して得られた下段の式は，期待収益 $\bar{p}x$ から操業費用 C(x) と（主観的）危険費用 $\frac{1}{2}R\sigma^2x^2$ との総和を差し引いたものと解釈できる。この後者の二つの費用の総和をわれわれは不確実性下の企業の費用関数とみなし，以下の議論において中心的分析用具として使用することにする。そこでまず，不確実性下の（危険回避的）企業の総費用，平均費用，そして限界費用をそれぞれ明示すると次のように書ける。

$$TC_u=C(x)+\frac{1}{2}R\sigma^2x^2 \tag{5}$$

$$AC_u=\frac{C(x)}{x}+\frac{1}{2}R\sigma^2x \tag{6}$$

$$MC_u=C'(x)+R\sigma^2x \tag{7}$$

もちろん，(5)〜(7)式の右辺第一項はそれぞれ不確実性が存在しない伝統的な企業理論における総費用（TC），平均費用（AC），そして限界費用（MC）に対応している。両者の関係等を図示したのが第一図である。



第一図

はじめに平均費用曲線についてみてみると，AC_uはACよりも$\frac{1}{2}R\sigma^2x$だけ上方に位置し，両者の差は産出量xが増加するに伴って拡大してゆく。そしてAC_uの最小点AはACの最小点Bよりも左側に位置している。次に不確実性下の限界費用曲線MC_uはMCよりも$R\sigma^2x$だけ上方に位置し，やはり産出量xの増加に伴って両限界費用曲線の差は拡大してゆく。そしてMC_uおよびMCはそれぞれの平均費用曲線の最小点AおよびBを通過する。これら諸性質は(5)〜(7)式を利用して簡単に証明することができる[4]。

3

前節においてわれわれの分析用具はすべて整った。本節では，不確実性下の費用曲線を使用して，企業の最適条件，最適産出量の性質，固定費用増大の効果，および産業全体の長期均衡の諸性質について順次説明してゆく。

企業家は目的関数(4)式を最大にするよう最適産出量を決定する。したがってその最適条件は次のようである。

$$\frac{dV}{dx}=\bar{p}-C'(x)-R\sigma^2x=0 \tag{8}$$

$$\frac{d^2V}{dx^2}=-C''(x)-R\sigma^2<0 \tag{9}$$

二次条件(9)式は，限界費用が逓増的であるという通常想定される条件の下で，企業家が危険回避的あるいは危険に中立的であるならば成立する。しかしたとえ限界費用が逓減的であっても，企業家の危険回避度が十分大きければやはりこの条件は成立する。したがって限界費用逓増はこの条件を満たすための必要条件ではない。つぎに，最適産出量の必要条件(8)式は，期待価格 $\bar{p}$ が危険回避的企業の限界費用 MC_u に等しいという内容を意味していることは容易に理解されうる。したがって，価格の期待値 $\bar{p}$ が第一図のように与えられているならば，危険回避的企業の最適産出量は $x_u{}^*$ で示めされることになる。

次に，この最適産出量を不確実性が存在しない場合の伝統的な競争企業理論における最適産出量と比較してみよう。この場合の最適条件は限界費用を与えられた価格に等しくすることである。今，不確実性が存在しない場合の所与の価格を先出の期待価格 $\bar{p}$ であると仮定するならば，企業の最適条件は $\bar{p}=MC$ で示めされるから，このときの最適産出量は第一図の x^* の点である。この産出量 x^* は，価格が不確実である場合の危険回避的企業の最適産出量 $x_u{}^*$ よりも大きい。換言すれば，不確実性の導入によって危険回避的企業はその最適産出量を減少させるということである。他方，もし企業が危険に中立的であるならば，(8)式は $\bar{p}=C'(x)$ となり，不確実性が存在しない場合の最適条件に一致する。つまりこの場合，不確実性の導入は企業の最適産出量に影響を与えないことがわかる。

伝統的企業理論の場合とは異なり，不確実性が存在する場合の最適産出量は固定費用の変化によって影響をうける。これは資産選択理論において危険資産への投資量が初期資産保有量の大きさによって影響をうける仕方に類似

している。最適条件(8)式からわれわれは

$$\frac{dx}{dF}=\frac{R'\sigma^2 x}{D} \tag{10}$$

を得る。ここではFは固定費用，右辺分母のDは二次条件(9)式の値であり，負と仮定されている。したがって固定費用の増加に伴う最適産出量の変化の方向を示すdx/dFの符号は右辺分子のそれと逆符号になる。分子のR′は∂R/∂Fを示し，固定費用Fの増加は企業の手持資産保有量の減少を意味するから，絶対的危険回避度Rが手持資産保有量の増加に伴って減少するとき，∂R/∂F＞0となり，絶対的危険回避度が手持資産保有量の増加に伴って増大するとき，∂R/∂F＜0となる。このように固定費用の増加が産出量におよぼす影響は，危険回避度が企業の手持資産保有量の減少関数であるか増加関数であるかに依存する。例へば，通常よく想定されるように絶対的危険回避度が企業の手持資産保有量の減少関数であるとするならば，dx/dFの符号は負となる。すなわちこの場合，固定費用の増大は最適産出量を減少せしめる。容易にわかることではあるが，危険に中立的な企業の最適産出量は固定費用の変化による影響をうけない。

最後に，産業全体の長期均衡に目を向けると一層興味深い事実が明らかとなる。[5] もしすべての企業の危険回避度が同一であるとするならば，各個別企業の長期均衡点は第一図のA点で示めされるであろう。図から明らかなように，この点における産出量$\hat{x}_u$は不確実性が存在しない場合に成立する長期均衡点Bの産出量$\hat{x}$よりも小さい。このことは不確実性の存在が危険回避的企業をして非効率的な資源配分へと導くことを意味している。この事実には政策的観点から非常に興味深いものがある。さらに，不確実性が存在する場合の長期均衡点Aにおいては，第一図の長方形ＡＣＤＥの部分に相当する正の（期待）利潤が存在する。この事実は不確実性が存在しない場合の長期均衡点Bにおいては超過利潤が存在しないという事実と対照的である。つまり，不確実性の存在は長期均衡点において危険回避的企業に正の（期待）利潤を保証することになる。

もし各企業の危険回避度がそれぞれ異なっているものとするならば，非常に高い危険回避度をもつ企業は産業から退出することになるであろう。期待価格のわずかな下落でも彼らは市場から退出しなければならないということは第一図を参考にすれば容易に理解されうる。その意味において高い危険回避度をもつ企業は限界企業（marginal firm）となる。

1）この分類方法はそれぞれ前者が後者のスペシャル・ケースとみなしうるのであくまで便宜的なものである。期待利潤極大化原理は効用関数が線型の場合における期待効用極大化原理に相当し，不確実な需要に直面する独占企業の行動様式の一つである the quantity-setting behavioral mode が競争企業のそれに相当する。Leland〔3〕をみよ。

2）絶対的危険回避度は効用関数の型で書くと次のように定義される。

$$R=-\frac{U''(\pi)}{U'(\pi)}$$

そしてある危険回避度 R_1 が R_2 よりも大きいということは，すべての π に対して

$$R_1(\pi)>R_2(\pi)$$

あるいは

$$-\frac{U_1''(\pi)}{U_1'(\pi)}>-\frac{U''_2(\pi)}{U'_2(\pi)}$$

が成立することを意味する。したがって，Rが手持資産保有Wの減少関数であるという内容は，$U_1=U(\pi, W)$ そして $U_2=U(\pi, W+\triangle W)$ という関係が成立することにほかならない。

このようにすべての π に対して上の関係式が成立するというRの内容は，不確実な行為をおこなうか否かの意思決定をする初期時点での不確実な行為それ自体に対する危険回避度の指標を意味する。これは

$\pi_1<\pi_2$ に対して，$R(\pi_1)>R(\pi_2)$

という内容とは全く異なる。

3）これは二次の効用関数を想定した場合の期待効用の型に形式上似ている。しかし両者の内容は全く異なる。(4)式下段右辺最後の項の係数Rは，二次の効用関数から導出した場合，その効用関数のコンスタントな係数に相当するが，われわれの場合，脚注2でみたようにRそれ自体が効用関数の全形状に依存し，初期資産保有の関数になっている。

この点に注意すれば，資産選択理論において二次の効用関数を前提とした分析がもっている不都合さは，われわれの方法で分析する時，たとえ目的関数の型が形式上似ているとしても発生しないということを理解するのは容易である。これについては本文後半に出てくる固定費用増加の効果についての部分を参考せよ。

4)　例えば，$\left.\frac{d(AC_u)}{dx}\right|_{x=\hat{x}}=\frac{1}{x}\left\{C'(x)-\frac{C(x)}{x}\right\}\Big|_{x=\hat{x}}+\frac{1}{2}R\sigma^2=\frac{1}{2}R\sigma^2>0$

5)　以下の議論では各企業の費用関数は同一であると仮定してある。そしてわれわれは便宜的に長期分析においても第一図を使用している。

参 考 文 献

〔1〕 Arrow, K. J., Aspects of the Theory of Risk Bearing, Helsinki 1965.

〔2〕 Baron, D. P., "Price Uncertainty, Utility, and Industry Equilibrium in Pure Competition," *Intenational Economic Review*, October 1970.

〔3〕 Leland, H. E., "Theory of the Firm Facing Uncertain Demand," *American Economic Review*, June 1972.

〔4〕 Pratt, J. W., "Risk Aversion in the Small and in the Large," *Econometrica*, January/April 1964.

〔5〕 Sandmo, A., "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty," *American Economic Review*, March 1971.