



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	不確実性下における競争企業への課税効果
Author(s)	内田, 和男
Citation	北海道大學 經濟學研究, 31(1), 85-105
Issue Date	1981-06
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/31539
Type	departmental bulletin paper
File Information	31(1)_P85-105.pdf



不確実性下における競争企業への課税効果*

内 田 和 男

I は じ め に

不確実な需要に直面する企業の最適化行動に関する最近の諸研究は、標準的な企業理論の分析結果を多方面において修正しなければならないことを示している。本研究の主目的は、この流れの一環として、競争企業への課税が不確実性下において最適産出量にいか^にに影響をおよぼすかについての分析をおこなうことにある。加えてその副次目的は、拙稿 [10] において展開されたリスク・プレミアム・アプローチが不確実性の分析用具として有益であることを本稿の分析全体を通して再説することにある。

不確実性下における競争企業への課税効果をこれまで取扱った論文としては、Penner [7], Sandmo [9], 許 [5] 等がある。しかしこれらはすべて、その分析基盤を期待効用仮説に置き、その主たる分析対象が比例利潤税のケースに限定されていた。本稿では、その分析対象を定額税、従価税、従量税のケースにも拡張し、さらに、先物市場が存在する場合の課税効果についても議論を展開する。そしてその分析用具としては、期待効用最大化ルールに代替しうるものとして拙稿 [10] で提示されたリスク・プレミアム・アプローチを使用する。つまり本稿でわれわれは、リスク・プレミアム・アプローチに依拠しながら、不確実性下における競争企業への課税効果について総体的な展望を試みるのである。

不確実性の存在しない標準的な競争企業モデルにおいて、利潤税および定額税は企業の最適産出量に全く影響を与えない。本稿では、競争企業が不確実な需要に直面する場合、この結論が一般に成立しなくなることを示す。課税に対する企業の反応は、不確実性下において、生産の費用構造と不確実性

の危険費用を回避しようとする企業家の態度に依存することが示される。このことは、新税の賦課や既存税率の変化によって政府が期待しうる税収額やその増減に関しても、これらの要因、特に企業家の危険回避態度に依存することを意味する。

不確実性下の企業行動に関するこれまでの分析は、その目的関数のタイプによって2つのグループに類別することができる。一つは、期待利潤を最大化するものであり、他は、利潤から得られる期待効用を最大化するものである。前者は一般に分析操作が容易であるという利点をもつ一方、企業家の危険回避の態度が無視されてしまうという欠点をもつ。後者は企業の危険回避態度を明示的に分析しうるが、その操作は一般に複雑化する。本稿で示されるリスク・プレミアム・アプローチは、この両者の欠陥を相互に補い、比較的簡単な分析操作によって企業の危険回避態度を陽表的に分析することができる。加えてそれは、不確実性の存在しない伝統的企業理論との比較対照を容易にする。このような理論分析上の利点は、次の点に依拠していると考えられる。第一に、このアプローチの論理的基点が期待効用仮説にあること、そして第二に、それが期待効用アプローチでの効用関数に課せられた条件をリスク・プレミアムに関する条件に置き換えている点である。本稿でわれわれは、間接的にはあるが、このアプローチの理論分析上の利点が実証分析上の有益性をも含蓄していることを示すであろう。

以下、第 II 節でこのリスク・プレミアム・アプローチが再説される。次にこれを利用して、不確実な需要に直面する競争企業への課税が最適産出量に与える効果についての分析を第 III 節で展開する。最後に第 IV 節では、企業が産出する生産物に対して先物市場が存在する場合の課税効果について分析が試みられる。

II リスク・プレミアム・アプローチ

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、競争企業がその生産物の生産に関して操業をおこなうものとすれば、その結果えられる利潤は不確実な値となる。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は、この値 $E(\pi)-m$ を最大化するというものである。

さて、不確実な利潤をもたらす生産活動に対するリスク・プレミアム m は、Pratt [8] によれば次のように近似される。

$$m = \frac{1}{2} R S^2(\pi) \quad (1)$$

ここで $S^2(\pi)$ は利潤 π の分散値であり、 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であるならば、 R は正であり、危険に中立的であるならば、 $R=0$ ³⁾ である。以下では特別な言及がない限り、われわれの分析対象を危険回避的企業 ($R>0$) におくことにする。

上述したように、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 Y を決定するというものである。⁴⁾

$$V = E(\pi) - m$$

$$=E(\pi) - \frac{1}{2}RS^2(\pi) \quad (2)$$

この式は二次の効用関数を想定した場合の期待効用の型に酷似している。しかし両者の意味内容は全く異なる。二次の効用関数から導出した場合、(2)式下段右辺第二項の係数 R は、その効用関数のコンスタントな係数に相当する。他方、われわれの場合における R は、不確実な需要の下で操業するか否かの意思決定を行なう初期時点での、不確実な行動それ自体に対する企業家の *ex ante* な危険回避態度を指し示す。したがってその値は当然、ランダムな変数の確率分布に依存しており、常にコンスタントな値ではない。われわれは確率分布をその平均値と標準偏差値とによって代表させるならば、これらの関係は次のように示される。

$$\begin{aligned} R &= R[E(\pi), S(\pi)] \\ &= R[E(Y, \beta), S(Y, \beta)] \end{aligned}$$

ここで Y は企業の制御変数である産出量を示す。 β は企業にとって制御不可能な確率分布のパラメーター・ベクトルである。危険回避度のある値 R_1 が他の値 R_2 よりも大きいということは、 Y の値がとりうる全領域に対して、

$$R_1 = R[E(Y, \beta_1), S(Y, \beta_1)] > R[E(Y, \beta_2), S(Y, \beta_2)] = R_2$$

が成立していることを意味する。危険回避度指標が不確実な行為それ自体に対する総体的な *ex ante* の評価値であるということが R の性質を上記のように規定する。したがって R のこの内容は、

$$R_1 = R[E(Y_1, \beta), S(Y_1, \beta)] > R[E(Y_2, \beta), S(Y_2, \beta)] = R_2$$

という関係式の成立を意味しない。すなわち、 R の値は確率分布のパラメーター・ベクトル β が変化するときにおいてのみ変化しうるのである。不確実性の存在しない伝統的な完全競争企業の理論において、企業家は価格を与えられたものとして行動する。他方、不確実性下における競争企業は、価格の確率分布を与えられたものとして行動する。この所与の確率分布に対して危険回避の度合を示す R の値が定まり、その下で (2) 式を最大化する最適

産出量が選択される。

さて、確率分布が企業家にとって望ましくなるとき、すなわち、確率分布のパラメーター・ベクトルが β から β' に変化することによって、

$$E(Y, \beta') > E(Y, \beta) \quad \text{and/or} \quad S(Y, \beta') < S(Y, \beta)$$

が成立するとき、不確実な生産活動に対する企業家の危険回避の態度が弱まり、

$$R(Y, \beta') < R(Y, \beta)$$

が成立したと想定しよう。われわれはこのようなケースを危険回避度 R が確率分布に関して減少的であると名づける。なお、このケースを以下の分析にとって便利のように表記すれば次のようになるであろう。

$$\frac{\partial R}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial \beta} < 0 \quad \text{for} \quad \frac{\partial E}{\partial \beta} > 0$$

and

$$\frac{\partial R}{\partial S} \frac{\partial S}{\partial \beta} < 0 \quad \text{for} \quad \frac{\partial S}{\partial \beta} < 0$$

逆に、確率分布が企業家にとって望ましくなるとき、不確実な生産活動に対する企業家の危険回避の態度が強まるならば、すなわち、

$$\frac{\partial R}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial \beta} > 0 \quad \text{for} \quad \frac{\partial E}{\partial \beta} > 0$$

and

$$\frac{\partial R}{\partial S} \frac{\partial S}{\partial \beta} > 0 \quad \text{for} \quad \frac{\partial S}{\partial \beta} < 0$$

ならば、危険回避度 R が確率分布に関して増加的であると名づける。そして、

$$\frac{\partial R}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial \beta} = 0 \quad \text{for} \quad \frac{\partial E}{\partial \beta} > 0$$

and

$$\frac{\partial R}{\partial S} \frac{\partial S}{\partial \beta} = 0 \quad \text{for} \quad \frac{\partial S}{\partial \beta} < 0$$

であるならば、 R が確率分布に関して不変的であると名づける。二次の効用

関数に基づく期待効用仮説は、われわれの R が確率分布に関して不変的なケースに相当することがわかる。

III 最適産出量と課税効果

本節では、競争企業が産出する生産物の価格が不確実な場合に、課税がその最適産出量にいかなる影響を及ぼすかについての分析を試みる。分析用具としては前節でみたリスク・プレミアム・アプローチを使用する。以下、比例利潤税、定額税、売上税の順で説明してゆく。

a. 比例利潤税

今、価格を P 、産出量を Y 、税率を t 、そして費用関数を $C(Y)$ 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。

$$\pi = (1-t)[PY - C(Y)]$$

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。このとき、利潤 π の期待値および分散値はそれぞれ次のように示される。

$$E(\pi) = (1-t)[\bar{P}Y - C(Y)]$$

$$S^2(\pi) = (1-t)^2 \sigma^2 Y^2$$

ここで $\bar{P}$ は価格 P の期待値であり、 σ^2 はその分散値である。

前節でみたように企業家は、

$$\begin{aligned} V &= E(\pi) - \frac{1}{2} R S^2(\pi) \\ &= (1-t)[\bar{P}Y - C(Y)] - \frac{1}{2} R (1-t)^2 \sigma^2 Y^2 \end{aligned} \quad (3)$$

を最大にするように産出量 Y を決定する。この式は期待操業利潤から（主観的）危険費用を差引いたものを示している。最適条件は次の通りである。

$$\frac{dV}{dY} = (1-t)[\bar{P} - C'(Y) - R(1-t)\sigma^2 Y] = 0 \quad (4)$$

$$\frac{d^2V}{dY^2} = (1-t)[-C''(Y) - R(1-t)\sigma^2] < 0 \quad (5)$$

二次条件 (5) 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この条件は成立する。

さて、最適条件 (4) 式と危険回避度 R の性質からわれわれは次式を得ることによって、利潤税の導入およびその税率の変化が企業の最適産出量に与える効果を分析することができる。

$$\begin{aligned}\frac{\partial Y}{\partial t} &= -[R\sigma^2 Y - \frac{\partial R}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial t} (1-t)\sigma^2 Y - \frac{\partial R}{\partial S} \frac{\partial S}{\partial t} (1-t)\sigma^2 Y]/D \\ &= -[R\sigma^2 Y + \frac{\partial R}{\partial E} E\sigma^2 Y + \frac{\partial R}{\partial S} S\sigma^2 Y]/D \\ &= -R\sigma^2 Y(1-r_E+r_S)/D\end{aligned}\quad (6)$$

ここで r_E は危険回避度 R の期待利潤弾力性 $\left(-\frac{\partial R}{\partial E} \frac{E}{R}\right)$ を示し、 r_S はその標準偏差弾力性 $\left(\frac{\partial R}{\partial S} \frac{S}{R}\right)$ を示す。右辺分母の D は二次条件 (5) 式 [] の値であり、負と仮定されている。したがって、利潤税率増加に伴う最適産出量の変化の方向を示す $\partial Y/\partial t$ の符号は、一般に、(6) 式右辺の分子の項 $R\sigma^2 Y(1-r_E+r_S)$ の符号に一致する。この一般的結論を個別的にみてみよう。はじめに、企業が危険に中立的 ($R=0$) である場合、(6) 式右辺はゼロとなり、利潤税率の変化が企業の最適産出量に全く影響を与えないことがわかる。この結論は不確実性が存在しない標準的企业理論のそれと同じである。ここで、不確実性が存在しない標準的企业理論における $\partial Y/\partial t$ の値は、(6) 式を $\sigma^2=0$ で評価したものにはかならない。次に、企業が危険回避的 ($R>0$) である場合には、企業の危険回避の態度が t の変化によって生じる確率分布の変化にいかん反応するかに従って次の3つのケースに区分される⁹⁾。

(イ) R が確率分布に関して減少的であるケース

$$\frac{\partial Y}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow (1-r_E+r_S) \geq 0$$

(ロ) R が確率分布に関して不変的であるケース

$$\frac{\partial Y}{\partial t} > 0$$

(ハ) R が確率分布に関して増加的であるケース

$$\frac{\partial Y}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow (1+r'_E-r'_S) \geq 0$$

ここで $r'_E = -r_E$ そして $r'_S = -r_S$ である。通常よく仮定されるように危険回避度が確率分布に関して減少的であると想定するならば、それが期待利潤に関して非弾力的 ($r_E < 1$) である場合、 t の増加は最適産出量を増大させる。同様に、 R が不変的な危険回避企業の最適産出量も t の増加に伴って増大する。なお、利潤税導入の効果については、(6) 式を $t=0$ で評価した値によって示されるので、これまでみてきた税率増加の効果と同一の結論が導かれる。

b. 定 額 税

定額税 T を課せられた競争企業の利潤 π は次のようである。

$$\pi = PY - C(Y) - T$$

そしてこの利潤の期待値と分散値は次のように示される。

$$E(\pi) = \bar{P}Y - C(Y) - T$$

$$S^2(\pi) = \sigma^2 Y^2$$

企業家が最適産出量を決定するために目的関数

$$V = \bar{P}Y - C(Y) - T - \frac{1}{2} R \sigma^2 Y^2 \quad (7)$$

を最大にすると、その最適条件は次のようになる。

$$dV/dY = \bar{P} - C'(Y) - R\sigma^2 Y = 0 \quad (8)$$

$$d^2V/dY^2 = -C''(Y) - R\sigma^2 < 0 \quad (9)$$

われわれはこの最適条件式から次の関係式を得る。

$$\begin{aligned} \partial Y / \partial T &= \frac{\partial R}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial T} \sigma^2 Y / D \\ &= -\frac{\partial R}{\partial E} \sigma^2 Y / D \end{aligned} \quad (10)$$

ここで D は二次の最適条件 (9) 式の値であり、負と仮定されている。したがって、定額税の導入・増加に伴う最適産出量の変化の方向を示す $\partial Y/\partial T$ の符号は、 $\partial R/\partial E$ の符号に一致する。つまり、企業が危険回避的であるか、危険中立的であるか、危険愛好的であるかに関係なく、確率分布に関して R が減少的であるならば、 T の導入・増加は最適産出量を減少せしめ、 R が不変的であるならば、 T の変化は産出量に影響を与えず、そして R が確率分布に関して増加的であるならば、 T の導入・増加は産出量を増大せしめる。不確実性の存在しない標準的企業理論では、定額税は企業の最適産出量に全く影響を与えない。このことは今の場合、(10) 式を $\sigma^2=0$ で評価することによって導出される。したがって、単に企業が危険に中立的であるという条件だけでは、不確実性下における定額税の効果が標準的企業理論のそれに一致しないことがわかる。¹⁰⁾

c. 従 価 税

従価税を課せられた企業の利潤、その期待値および分散値は次のように示される。

$$\pi = (1-t)PY - C(Y)$$

$$E(\pi) = (1-t)\bar{P}Y - C(Y)$$

$$S^2(\pi) = (1-t)^2\sigma^2Y^2$$

企業家は目的関数

$$V = (1-t)\bar{P}Y - C(Y) - \frac{1}{2}R(1-t)^2\sigma^2Y^2 \quad (11)$$

を最大するように産出量 Y を決定する。その最適条件は次のようである。

$$dV/dY = (1-t)\bar{P} - C'(Y) - R(1-t)^2\sigma^2Y = 0 \quad (12)$$

$$d^2V/dY^2 = -C''(Y) - R(1-t)^2\sigma^2 < 0 \quad (13)$$

今までと同様にわれわれは次のような関係式を最適条件 (12) 式から得る。

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y}{\partial t} &= -[-\bar{P} + 2R(1-t)\sigma^2Y - \left(\frac{\partial R}{\partial E}\frac{\partial E}{\partial t} + \frac{\partial R}{\partial S}\frac{\partial S}{\partial t}\right)(1-t)^2\sigma^2Y]/D \\ &= -[-C'(Y)/(1-t) + R(1-t)\sigma^2Y + \left(\frac{\partial R}{\partial H}H + \frac{\partial R}{\partial S}S\right)(1-t)\sigma^2Y]/D \end{aligned}$$

$$= -\{-C'(Y) + R(1-t)^2\sigma^2Y(1-r_h+r_s)\}/(1-t)D \quad (14)$$

ここで r_h は R の期待売上弾力性 $\left(-\frac{\partial R}{\partial H} \bigg/ \frac{R}{H}\right)$ を示す。 H は $(1-t)\bar{P}Y$ である。 r_s は利潤の標準偏差に関する R の弾力性 $\left(\frac{\partial R}{\partial S} \bigg/ \frac{R}{S}\right)$ を示す。 D は二次の最適条件 (13) 式の値であり負と仮定されている。したがって危険に中立的な企業に対しては、

$$\frac{\partial Y}{\partial t} = \frac{C'(Y)}{(1-t)D} < 0$$

が成立し、従価税率の導入・増加は企業の最適産出量を減少せしめる。不確実性の存在しない標準的な企業理論の従価税効果は、(14) 式を $\sigma^2=0$ で評価した $\partial Y/\partial t$ の値で示されるが、その値は上記の $R=0$ で評価した中立的な企業の $\partial Y/\partial t$ の値と全く同一であることをわれわれは知る。他方、危険回避¹¹⁾的企業 ($R>0$) に対しては次のような3つの関係が成立する。

(イ) R が確率分布に関して減少的である場合

$$\frac{\partial Y}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow 1 - r_h + r_s \geq \frac{C'(Y)}{R(1-t)^2\sigma^2Y}$$

(ロ) R が確率分布に関して不変的である場合

$$\frac{\partial Y}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow 1 \geq \frac{C'(Y)}{R(1-t)^2\sigma^2Y}$$

(ハ) R が確率分布に関して増加的である場合

$$\frac{\partial Y}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow 1 + r'_h - r'_s \geq \frac{C'(Y)}{R(1-t)^2\sigma^2Y}$$

ここで $r'_h = -r_h$ 、そして $r'_s = -r_s$ である。各関係式の右側の不等式右辺の値は、操業に伴う限界生産費用 $C'(Y)$ と不確実性に伴う限界危険費用（限界リスク・プレミアム） $R(1-t)^2\sigma^2Y$ との比率を示している。 $r_h=r_s$ の場合、確率分布に関する R の変化に関係なく、限界生産費用が限界危険費用よりも大きければ、従価税の導入・増加は危険回避的企業の最適産出量を減少せしめる。

d. 従 量 税

従量税が課せられた企業の目的関数は次のように示される。

$$\begin{aligned} V &= E(\pi) - \frac{1}{2} R \sigma^2(\pi) \\ &= \bar{P}Y - C(Y) - tY - \frac{1}{2} R \sigma^2 Y^2 \end{aligned} \quad (15)$$

したがってその最適条件は次のようである。

$$\frac{dV}{dY} = \bar{P} - C'(Y) - t - R\sigma^2 Y = 0 \quad (16)$$

$$\frac{d^2V}{dY^2} = -C''(Y) - R\sigma^2 < 0 \quad (17)$$

今までと同様にして、最適条件 (16) 式から次の関係式を得る。

$$\frac{\partial Y}{\partial t} = \frac{1 - \frac{\partial R}{\partial E} \sigma^2 Y^2}{D} \quad (18)$$

ここで D は二次の最適条件 (17) 式の値であり、負と仮定されている。したがって、従量税の増加に伴う産出量の変化の方向に示す $\partial Y/\partial t$ の符号は、(18) 式分子の逆符号となる。それ故、確率分布に関して減少的あるいは不変的な危険回避度をもつ企業に対して、従量税の導入・増加は産出量の減少をひきおこす。さて、不確実性が存在しない場合の $\partial Y/\partial t$ の値は (18) 式を $\sigma^2 = 0$ で評価したものに等しいので、従量税の導入・増加は必ず産出量を減少させる。この標準的な結論と一致するか否かは、企業が危険に対して中立的であるか否かという条件とは無関係であることは (18) 式から自明である。¹²⁾

IV 先物市場の存在と課税効果

本節においてわれわれは、企業が産出する同一の生産物に対して2つの競争市場が存在すると仮定しよう。一つは、先物（長期契約）市場であり、他は、短期（スポット）市場である。生産の意思決定がなされる時点において、先物市場の価格は所与であり、将来スポット市場の価格は不確実であるとしよう。このような区別が可能となるのは産出ラグの存在に基づく。この状況において企業家が決定すべき事項は、産出量の総額と両市場へのその供

給配分である。これらに対する課税効果について以下順次みてゆこう。¹³⁾ なお、本節では危険回避的 ($R > 0$) 企業のみをその分析対象とする。

a. 比例利潤税

今、先物市場価格（長期契約価格）を P_0 、将来スポット価格を P 、産出量を Y 、先物市場への供給量を X 、税率を t 、そして費用関数を $C(Y)$ 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。

$$\pi = (1-t)[P(Y-X) + P_0X - C(Y)]$$

ここでスポット価格 P は不確実であるが、先物市場価格 P_0 および費用関数 $C(Y)$ は確実に知られているものとする。このとき、利潤 π の期待値および分散値はそれぞれ次のように示される。

$$E(\pi) = (1-t)[\bar{P}(Y-X) + P_0X - C(Y)]$$

$$S^2(\pi) = (1-t)^2 \sigma^2 (Y-X)^2$$

ここで $\bar{P}$ はスポット価格 P の期待値であり、 σ^2 はその分散値である。第II節でみたように、本稿における企業家の行動原理は、彼が次の目的関数を最大にするというものである。

$$V = (1-t)[\bar{P}(Y-X) + P_0X - C(Y)] - \frac{1}{2} R(1-t)^2 \sigma^2 (Y-X)^2 \quad (19)$$

これの一次の最適条件は次のようである。

$$\frac{\partial V}{\partial Y} = (1-t)[\bar{P} - C'(Y) - R(1-t)\sigma^2(Y-X)] = 0 \quad (20)$$

$$\frac{\partial V}{\partial X} = (1-t)[- \bar{P} + P_0 + R(1-t)\sigma^2(Y-X)] = 0 \quad (21)$$

そして二次条件は次のようである。¹⁴⁾

$$\frac{\partial^2 V}{\partial Y^2} = (1-t)[-C''(Y) - R(1-t)\sigma^2] < 0 \quad (22)$$

$$\frac{\partial^2 V}{\partial X^2} = (1-t)[-R(1-t)\sigma^2] < 0 \quad (23)$$

最適条件 (20) 式と (21) 式とによりわれわれは次式を得る。

$$C'(Y) = P_0 \quad (24)$$

これは Feder=Just=Schmitz[4] によって示された式と同一である。先物

市場が存在するとき、総産出量の決定はスポット価格および企業家の危険回避度から影響をうけない。これは産出量の水準決定の問題と両市場への供給配分の問題との分離を可能にする。限界生産費用逓増の下で Y は先物市場価格 P_0 の増加関数となる。さらに、(24) 式は利潤税率 t からも独立である。したがって利潤税は最適総産出量に全く影響を与えない。先物市場の存在は産出量に対する利潤税の効果を不確実性の存在しない標準的な企業理論のそれに一致せしめる。

容易にわかることであるが、スポット市場への最適供給配分は次式のように示される。

$$Y - X = \frac{\bar{P} - P_0}{R(1-t)\sigma^2} \quad (25)$$

ここでわれわれは $Y \geq X$ と仮定する。この仮定は企業に対して次のような投機的活動の禁止を意味する。すなわち、将来スポット市場での購入計画の下、 Y を超える供給契約を先物市場でおこなうというものである。換言すれば、 $Y \geq X$ の仮定は $Y - X < 0$ を否定するので、スポット市場における企業の購入計画の可能性を排除する。以上のことが成立するための必要十分条件は $\bar{P} \geq P_0$ である。

さて、スポット市場への最適配分が利潤税率の変化によってどのような影響をうけるかを分析してみよう。(25) 式を t で偏微分すると次式を得る。

$$\begin{aligned} \frac{\partial(Y-X)}{\partial t} &= \frac{-(\bar{P}-P_0)\left\{-R\sigma^2 + \frac{\partial R}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial t}(1-t)\sigma^2 + \frac{\partial R}{\partial S} \frac{\partial S}{\partial t}(1-t)\sigma^2\right\}}{[R(1-t)\sigma^2]^2} \\ &= \frac{-(\bar{P}-P_0)\left\{-R\sigma^2 + \frac{\partial R}{\partial E} E\sigma^2 + \frac{\partial R}{\partial S} S\sigma^2\right\}}{[R(1-t)\sigma^2]^2} \\ &= \frac{(\bar{P}-P_0)R\sigma^2[1-r_E+r_S]}{[R(1-t)\sigma^2]^2} \end{aligned} \quad (26)$$

ここで $r_E = -\frac{\partial R}{\partial E} \frac{E}{R}$ そして $r_S = \frac{\partial R}{\partial S} \frac{S}{R}$ である。危険回避的企業に対する $\partial(Y-X)/\partial t$ の符号は $[1-r_E+r_S]$ の符号に一致する。これを確率分布に関する R の性質によって区分すると次のようになる。

(イ) R が確率分布に関して減少的であるケース

$$\frac{\partial(Y-X)}{\partial t} \leq 0 \Leftrightarrow 1 - r_E + r_S \leq 0$$

(ロ) R が確率分布に関して不変的であるケース

$$\frac{\partial(Y-X)}{\partial t} > 0$$

(ハ) R が確率分布に関して増加するケース

$$\frac{\partial(Y-X)}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow 1 + r'_E - r_S \geq 0$$

ここで $r'_E = -r_E$ そして $r'_S = -r_S$ である。通常よく仮定されるような(イ)のケースにおいて、 R が期待利潤に関して非弾力的 ($r_E < 1$) であるならば、 t の導入・増加はスポット市場への供給配分を増加させる。 $r_E = r_S$ のときは、すべてのケースにおいて $\partial(Y-X)/\partial t > 0$ が成立する。総産出量 Y は利潤税によって影響を受けないので、 t が先物市場への供給配分 X に及ぼす効果は、その方向においてスポット市場へのそれと逆に変化し、数量において両者は等しい。これを形式的に記せば、 $\partial X/\partial t = -\partial(Y-X)/\partial t$ である。

b. 定 額 税

先物市場が存在する場合に、定額税 T を課せられた競争企業の利潤は次のように示される

$$\pi = P(Y-X) + P_0 X - C(Y) - T$$

そしてこの利潤の期待値と分散値はそれぞれ次のようになる。

$$E(\pi) = \bar{P}(Y-X) + P_0 X - C(Y) - T$$

$$S^2(\pi) = \sigma^2(Y-X)^2$$

企業は目的関数

$$V = \bar{P}(Y-X) + P_0 X - C(Y) - T - \frac{1}{2} R \sigma^2(Y-X)^2 \quad (27)$$

を最大化する。これの一次の最適条件は次の通りである。

$$\frac{\partial V}{\partial Y} = \bar{P} - C'(Y) - R \sigma^2(Y-X) = 0 \quad (28)$$

$$\frac{\partial V}{\partial X} = -\bar{P} + P_0 + R \sigma^2(Y-X) = 0 \quad (29)$$

利潤税のケースにおいて導出された (24) 式がこの場合にも成立することが (28) 式と (29) 式とから容易に理解できる。したがって先物市場が存在する場合、利潤税に加え定額税も最適産出量 Y に影響を与えない。

スポット市場への最適供給配分は次のようである。

$$Y - X = (\bar{P} - P_0) / R\sigma^2 \quad (30)$$

これを T に関して偏微分すると次式を得る。

$$\begin{aligned} \frac{\partial(Y-X)}{\partial T} &= -(\bar{P} - P_0) \frac{\partial R}{\partial E} \frac{\partial E}{\partial T} \sigma^2 / (R\sigma^2)^2 \\ &= (\bar{P} - P_0) \frac{\partial R}{\partial E} \sigma^2 / (R\sigma^2)^2 \end{aligned} \quad (31)$$

定額税の導入・増加がスポット供給配分に及ぼす影響は $\partial R / \partial E$ の符号に依存する。上でみたように、最適総産出量は定額税によって全く影響をうけないので、(31) 式は T の変化による一方の市場から他市場への供給量のシフトの仕方を示す。危険回避度 R が確率分布に関して減少的であるならば、 T の増加は供給量の配分をスポット市場から先物市場へシフトさせる。 R が不変的であるならば、定額税は両市場への配分に影響を与えない。 R が確率分布に関して増加的であるならば、 T の増加は供給量の配分を先物市場からスポット市場へシフトさせる。

c. 従 価 税

従価税を課せられた企業の利潤、その期待値、および分散値は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \pi &= (1-t)[P(Y-X) + P_0X] - C(Y) \\ E(\pi) &= (1-t)[\bar{P}(Y-X) + P_0X] - C(Y) \\ S^2(\pi) &= (1-t)^2 \sigma^2 (Y-X)^2 \end{aligned}$$

企業が最大化を目指す目的関数は

$$V = (1-t)[\bar{P}(Y-X) + P_0X] - C(Y) - \frac{1}{2} R(1-t)^2 \sigma^2 (Y-X)^2 \quad (32)$$

である。そして最適解の必要条件は次の通りである。

$$\frac{\partial V}{\partial Y} = (1-t)\bar{P} - C'(Y) - R(1-t)^2 \sigma^2 (Y-X) = 0 \quad (33)$$

$$\frac{\partial V}{\partial X} = (1-t)[-\bar{P} + P_0] + R(1-t)^2 \sigma^2 (Y-X) = 0 \quad (34)$$

この最適条件式から次式を得る。

$$C'(Y) = (1-t)P_0 \quad (35)$$

この式は、利潤税と定額税のケースと同様に、先物市場が存在する場合に総産出量の決定がスポット価格および企業家の危険回避態度から独立であることを示している。しかし、利潤税、定額税の場合とは異なり、 Y は税率 t から独立ではなく、従価税の導入・増加は最適総産出量を減少させることを (35) 式は示している。

スポット市場への最適供給配分をわれわれは (34) 式または (33) 式と (35) 式とから得る。

$$Y-X = (\bar{P} - P_0) / R(1-t)\sigma^2 \quad (36)$$

これを t に関して偏微分して整理すると次のようになる。

$$\frac{\partial(Y-X)}{\partial t} = \frac{(\bar{P} - P_0)R\sigma^2[1-r_h+r_s]}{[R(1-t)\sigma^2]^2} \quad (37)$$

ここで r_h は R の期待売上弾力性 $\left(-\frac{\partial R}{\partial H} / \frac{R}{H}\right)$ を示す。 H は期待売上 $(1-t)[\bar{P}(Y-X) + P_0X]$ である。 r_s は利潤の標準偏差に関する R の弾力性 $\left(\frac{\partial R}{\partial S} / \frac{R}{S}\right)$ を示す。この (37) 式はその形式において (26) 式と全く同一であるので、同様の解説が成立する。ただ一つ注意すべきことは、利潤税の場合と異なり従価税は産出量 Y に影響を与えるので、 $\partial X / \partial t = -\partial(Y-X) / \partial t$ とはならないということである。したがって、先物市場への供給量に従価税が¹⁵⁾いかに影響を与えるかについての分析は次のように展開される。

$$\begin{aligned} \frac{\partial X}{\partial t} &= \frac{\partial Y}{\partial t} - \frac{\partial(Y-X)}{\partial t} \\ &= \frac{-(\bar{P} - P_0)\{1+\varepsilon[1-r_h+r_s]\}}{(1-t)^2 R \sigma^2 \varepsilon} \end{aligned} \quad (38)$$

ここで ε は限界費用の弾力性 $\left(\frac{\partial C'}{\partial Y} / \frac{C'}{Y}\right)$ である。

この式の内容を分類すると次のようになる。

(イ) R が確率分布に関して減少的であるケース

$$\frac{\partial X}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow 1 - r_h + r_s \leq -\frac{1}{\varepsilon}$$

(ロ) R が確率分布に関して不変的であるケース

$$\frac{\partial X}{\partial t} < 0$$

(ハ) R が確率分布に関して増加的であるケース

$$\frac{\partial X}{\partial t} \geq 0 \Leftrightarrow 1 + r_h - r_s \leq -\frac{1}{\varepsilon}$$

ここで $r'_h = -r_h$ そして $r'_s = -r_s$ である。 $r_h = r_s$ のとき、確率分布に関する R の性質に関係なく、 $\partial X / \partial t < 0$ が成立する。 R が確率分布に関して減少的であり、その期待売上弾力性が 1 よりも小さければ、従価税の導入・増加は先物市場への供給量を減少させる。そして、 R が確率分布に関して減少的であり、 $-1/\varepsilon < 1 - r_h + r_s < 0$ であるならば、従価税の導入・増加は総産出量 Y 、先物市場への供給量 X 、スポット市場への供給量 $Y - X$ のすべてを減少させることを以上の分析からわれわれは知る。

d. 従 量 税

先物市場が存在する場合に、従量税が課せられた企業の利潤、その期待値と分散値、そして目的関数は以下の通りである。

$$\pi = P(Y - X) + P_0 X - C(Y) - tY$$

$$E(\pi) = \bar{P}(Y - X) + P_0 X - C(Y) - tY$$

$$S^2(\pi) = \sigma^2(Y - X)^2$$

$$V = \bar{P}(Y - X) + P_0 X - C(Y) - tY - \frac{1}{2} R \sigma^2 (Y - X)^2 \quad (39)$$

そして最適解の必要条件は次のように示される。

$$\frac{\partial V}{\partial Y} = \bar{P} - C'(Y) - t - R \sigma^2 (Y - X) = 0 \quad (40)$$

$$\frac{\partial V}{\partial X} = -\bar{P} + P_0 + R \sigma^2 (Y - X) = 0 \quad (41)$$

上記の条件式から次式を得る

$$C'(Y) = P_0 - t \quad (42)$$

今までと同様に、スポット価格および企業家の危険回避態度から独立に総産出量は決定される。しかし Y は税率 t から独立ではなく、従量税の導入・増加は最適総産出量を減少させる。

スポット市場への最適供給量は

$$Y - X = (\bar{P} - P_0) / R\sigma^2 \quad (43)$$

で示される。これを従量税率 t で偏微分して整理すると次のようになる。

$$\frac{\partial(Y - X)}{\partial t} = \frac{(\bar{P} - P_0) \frac{\partial R}{\partial E} Y \sigma^2}{(R\sigma^2)^2} \quad (44)$$

危険回避度が確率分布に関して減少的な企業にとって、従量税の導入・増加はスポット市場への供給を減少させる。 R が不変的な企業にとって、従量税はスポット市場への供給に何らの影響も与えない。 R が確率分布に関して増加的な企業にとって、 t の導入・増加はスポット供給量の増加をひきおこす。

最後に、従量税が先物市場への供給配分に与える効果について調べてみよう。

$$\begin{aligned} \frac{\partial X}{\partial t} &= \frac{\partial Y}{\partial t} - \frac{\partial(Y - X)}{\partial t} \\ &= - \left[\frac{1}{C''(Y)} + \frac{\partial(Y - X)}{\partial t} \right] \end{aligned} \quad (45)$$

確率分布に関して増加のあるいは不変的な危険回避度をもつ企業は、従量税の導入・増加によってその最適先物供給量を減少させる。企業が減少的な危険回避度をもつ場合、(45) 式の第2項の絶対値が $1/C''(Y)$ より大きければ、従量税の導入・増加は先物市場への供給量を増大せしめる。

*) 本稿は昭和55年9月18日に開催された本学部研究会に提出したレポートを訂正・加筆したものである。

1) 代表的論文として、Sandomo[9], Leland[6], そして Batra and Ullah[2] がある。展望論文としては拙稿 [10] がある。

2) 注4を参照せよ。なお、期待効用仮説に基づいたこれまでの企業行動の分析結果がすべてリスク・プレミアム・アプローチで導出できるという事実に関しては拙稿

[10] を参照のこと。

3) もちろん、企業家が危険愛好的であるならば、 R は負となる。

4) Pratt[8] によるリスク・プレミアムの近似式 (1) は、期待効用アプローチから

$$u(E(\pi)-m)=Eu(\pi)$$

を満足するリスク・プレミアム m として導かれたものである。したがって、 $u' > 0$ を仮定すれば、

$$E(\pi)-m=u^{-1}[Eu(\pi)]$$

となり、 $u' > 0$ のとき $(u^{-1})' > 0$ ゆえに、 $E(\pi)-m$ を最大化することは $Eu(\pi)$ を最大化することに同値となる。つまり、リスク・プレミアム・アプローチの結果は期待効用仮説のそれに一致する。

5) 拙稿 [10] におけるこの点に関する説明は不正確であり、本稿のように修正されるべきである。なお、危険回避度は一般的に、当該生産活動以外から得られる所得や資産保有量の大きさにも依存するであろう。この点を考慮するならば、 $R=R(E, S, W)$ となり、 $\partial R/\partial W < 0$ のとき、 R は富 W に関して減少的であるという。

6) 期待利潤が上昇するケース、標準偏差が減少するケース、そして両者が同時に成立するケースを「確率分布が企業家にとって望ましくなるケース」として表現すること自体、すでに価値判断が挿入されており、これは不適切な記述といえるかもしれない。

7) R の変化は β の変化に依拠していることを留意しておれば、危険回避度 R が確率分布に関して減少的であるというのを次のように表記しうるであろう。

$$\frac{\partial R}{\partial E} < 0 \quad \text{and} \quad \frac{\partial R}{\partial S} > 0$$

なお、同様のことは以下の増加のケース、不変的ケースにも妥当するであろう。

8) 符号の組合せに関して形式的に分類すれば次のようになる。

	(イ)	(ロ)	(ハ)	(ニ)	(ホ)	(ヘ)	(ト)	(チ)	(リ)
$\frac{\partial R}{\partial E}$	+	+	+	-	-	-	0	0	0
$\frac{\partial R}{\partial S}$	+	-	0	+	-	0	+	-	0

R が確率分布に関して減少的のケース.....(ニ)

R が確率分布に関して減少的のケース (広義)(ヘ), (ト)

R が確率分布に関して増加のケース.....(ロ)

R が確率分布に関して増加のケース (広義)(ハ), (チ)

R が確率分布に関して不変的のケース.....(リ)

なお、(イ) と (ホ) の組合せに関しては、期待値と標準偏差とによる価値基準に照らしあわせるとき、一層の条件を課さなければ何もいえない。

- 9) 危険愛好的企業に対しても同様の分類が可能である。
- 10) ここでの中立的企業の定義は p. 89 のそれに依拠しており、 $R=0$ を意味する。これをいかなる確率分布の型に対しても危険に対して中立的であるという具合に広義に解釈すれば、すなわち、確率分布に関して不変的な中立企業と解するならば、それへの定額税効果はもちろん標準的企業理論のそれに一致する。
- 11) 危険愛好的企業に対しても同様の分類が可能である。
- 12) 注の 10 を参照せよ。
- 13) 不確実性下の企業理論に先物市場を導入したモデルは、Calton[3] および Feder, Just and Schmitz[4] によって展開された。ここでは、このモデルが持つ一般的性質については言及しないが、これについても期待効用仮説に基づく分析結果はすべてリスク・プレミアム仮説から導出される。
- 14) 正確には、二次条件は (22) 式と (23) 式のほかに次式を必要とする。

$$G = \frac{\partial^2 V}{\partial Y^2} \cdot \frac{\partial^2 V}{\partial X^2} - \left[\frac{\partial^2 V}{\partial Y \partial X} \right]^2 > 0$$

しかしこの G の値は $(1-t)^2 C''(Y)R(1-t)\sigma^2$ となり、危険回避的企業に対しては $G > 0$ が成立する。

$$\begin{aligned} 15) \quad \frac{\partial X}{\partial t} &= \frac{\partial Y}{\partial t} \frac{\partial(Y-X)}{\partial t} \\ &= -\frac{P_0}{C''} \frac{\partial(Y-X)}{\partial t} \\ &= -\frac{C'}{(1-t)C''} \frac{(\bar{P}-P_0)R\sigma^2[1-r_h+r_s]}{[\bar{R}(1-t)\sigma^2]^2} \\ &= -\frac{Y-X}{(1-t)\varepsilon} \frac{(\bar{P}-P_0)[1-r_h+r_s]}{\bar{R}(1-t)^2\sigma^2} \\ &= -\frac{\{R(1-t)\sigma^2(Y-X) + (\bar{P}-P_0)\varepsilon[1-r_h+r_s]\}}{(1-t)^2\varepsilon R\sigma^2} \\ &= -\frac{\{(\bar{P}-P_0) + (\bar{P}-P_0)\varepsilon[1-r_h+r_s]\}}{(1-t)^2\varepsilon R\sigma^2} \\ &= -\frac{(\bar{P}-P_0)\{1+\varepsilon[1-r_h+r_s]\}}{(1-t)^2\varepsilon R\sigma^2} \end{aligned}$$

参 考 文 献

- [1] Arrow, K. J., Aspects of the Theory of Risk Bearing, Helsinki: Yrjö Jahnssonin sääto, 1965.
- [2] Batra, R. N. and A. Ullah, "Competitive Firm and the Theory of Input Demand under Price Uncertainty," *Journal of Political Economy*, (May/June 1974).
- [3] Carlton, D. W., "Contracts, Price Rigidity, and Market Equilibrium,"

- Journal of Political Economy*, (October 1979).
- [4] Feder, G., R. E. Just, and A. Schmitz, "Futures Markets and the Theory of the Firm Under Price Uncertainty," *Quarterly Journal of Economics*, (March 1980).
- [5] 許 定順「課税と危険負担に関するノート」『季刊 理論経済学』vol. XXIX (August 1978).
- [6] Leland, H. E., "Theory of the Firm Facing Uncertain Demand," *American Economic Review*, (June 1972).
- [7] Penner, R. G., "Uncertainty and The Short-Run Shifting of the Corporation Tax," *Oxford Economic Paper* (March 1967).
- [8] Pratt, J. W., "Risk Aversion in the Small and in the Large," *Econometrica* (January/April 1964).
- [9] Sandmo, A., "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty," *American Economic Review* (March 1971).
- [10] 内田和男「生産の理論と不確実性」佐藤和夫・柴田義人 (編)『現代経済学の理論』新評論, 1979.