【論　説】

生産活動および市場価格の不確実性の影響について

永　冨　隆　司

目　　次

1. はじめに

不確実性の経済学では，一般にナイト流の不確実性と古典的な不確実性を区別して分析が行われる。このうち古典的な不確実性の理論では，経済主体が確率分布を知っているものと仮定して議論する。企業活動に対する不確実性の影響について，これまでこうした古典的な不確実性の考え方に基づいて多くの研究が蓄積されてきた。

静学的な企業モデルという枠内で企業行動に対する不確実性の影響を分析した初期の研究に，Sandmo（1971），Leland（1972），Holthausen（1976），Hartman（1976），Das（1980），McKenna（1986）などがある[1)]。このうち，Sandmo（1971），Leland（1972），McKenna（1986）などは生産や価格設定に不確実性が存在する場合の最適生産量への影響について論じている[2)]。また，Holthausen（1976），Hartman（1976），Das（1980）などは売上げに不

確実性が存在する場合の最適投入量への影響について論じている。本研究では，このうち前者の研究，すなわち生産活動および市場価格に不確実性が存在する場合の企業行動への影響について，Sandmo（1971），Leland（1972），McKenna（1986）などが行った議論を整理し，企業のリスク選好という観点からそれらの議論の拡張と再検討を行う。

まず，生産活動に不確実性が存在する場合，それが最適な労働投入量に対してどのような影響を与えるかを検討する。そこでは，McKenna（1986）が示した労働投入量と不確実性の間の負の相関関係は企業のリスク選好が回避的な場合にだけ現われるのではなく，リスク選好が中立的，あるいはまた愛好的な場合においても生産関数に幾つかの条件を設定すれば等しく成立する関係であることが示される。

次に，企業が直面する市場価格に不確実性が存在する場合，それが最適な生産量に対してどのような影響を与えるかを検討する。McKenna（1986）は，費用関数の逓増性およびリスク選好の回避性という2つの仮定から，不確実性に直面する競争企業の生産量が確実性の下での生産量を下回る可能性について指摘した。そして，こうした過少生産の状況は企業のリスク回避的な効用関数を想定した場合にも導き出せることを示した。

それに対して本稿では，企業のリスク選好が中立的ないし愛好的な場合を想定するというのは，不確実性の下での生産量と確実性の下での生産量の間の関係にどのような意味を持つかについて考察した。その結果，不確実性の下での最適生産量と確実性の下での最適生産量が一致するという状況はリスク選好を中立的と想定した場合において導き出せること，また確実性の下での最適生産量が不確実性の下での最適生産量を下回るという状況は，リスク選好を愛好的と想定した場合において導き出せることを示した。

以下，本論文の構成は以下の通りである。第2節では生産活動における不確実性の影響について議論する。第3節では価格設定に不確実性が存在する場合について議論する。そして，最後にこれらの理論分析の結果をまとめて本稿を締めくくる。

2. 生産活動の不確実性

本節では，企業の生産活動に不確実性が存在する場合，それが最適な労働投入量に対してどのような影響を与えるかを議論する。以下では，Leland（1972），McKenna（1986）などが行った議論を詳細に検討し，さらにリスク選好という観点から議論の拡張と再検討を行う[3)]。

短期の生産関数を考える。

$$Y = F\left(\overline{K}, N\right) \tag{1}$$

ここで，$\overline{K}$ は資本ストック（一定），N は雇用労働量を表す。生産関数の一次同次性を仮定すると，（1）式は，

$$y = f\left(n\right) \tag{2}$$

と表すことができる。ここで，$y = \dfrac{Y}{\overline{K}}$，$n = \dfrac{N}{\overline{K}}$である。McKenna（1986）は，生産活動に不確実性が存在する場合の問題について，利潤関数を２つのケースに分けて考えるという方法で議論を展開する[4)]。すなわち，

$$\pi_1 = p\,f\left(n\right) - wn - c \qquad \text{確率 } q \tag{3}$$
$$\pi_2 = -wn - c \qquad \text{確率（}1 - q\text{）} \tag{4}$$

である。ここで，π は利潤，p は生産物価格，w は名目賃金率，c は固定費用，確率 q は生産が行われる場合の確率，（$1 - q$）は生産を行うことができない場合の確率を表す[5)]。（3）式と（4）式の関係について，利潤水準は生産が行われる場合の方が多い（$\pi_1 \succ \pi_2$）と仮定する。利潤に対する期待効用は，

$$EU(\pi) = q\,u(\pi_1) + (1-q)\,u(\pi_2) \qquad \pi_1 \succ \pi_2 \tag{5}$$

で与えられる。ここで，E は期待オペレータである。企業が期待効用の最大化を目的に行動すると仮定すると，最大化のための１階の条件より，

$$\frac{d\,EU(\pi)}{d\,n} = q\,u'(\pi_1)\left[\,p\,f'(n) - w\,\right] - (1-q)\,u'(\pi_2)\,w = 0 \tag{6}$$

が得られる。したがって，実質賃金率は生産確率 q の関数となる。

$$\frac{w}{p} = f'(n^*)\left\{\frac{q\,u'(\pi_1{}^*)}{q\,u'(\pi_1{}^*) + (1-q)\,u'(\pi_2{}^*)}\right\} \tag{7}$$

ここで，n^* は最適雇用労働量，π^* は n^* で評価した利潤を表す。(6) 式に陰関数定理を適用すると，確率 q の変動により企業が労働投入量をどのように変化させるかを考えることができる。すなわち，

$$\begin{aligned}&\left\{u'(\pi_1)\,p\,f'(n) + \left[u'(\pi_2) - u'(\pi_1)\right]w\right\}dq \\ &\qquad + \left\{q\,u''(\pi_1)\left[p\,f'(n) - w\right]^2 + q\,u'(\pi_1)\,p\,f''(n) + (1-q)\,u''(\pi_2)\,w^2\right\}dn = 0\end{aligned}$$

であるから，

$$\frac{d\,n^*}{d\,q} = \frac{-\left\{u'(\pi_1)\,p\,f'(n) + \left[u'(\pi_2) - u'(\pi_1)\right]w\right\}}{\left\{q\,u''(\pi_1)\left[\,p\,f'(n) - w\,\right]^2 + q\,u'(\pi_1)\,p\,f''(n) + (1-q)\,u''(\pi_2)\,w^2\right\}} \tag{8}$$

である。(8) 式を見ると，企業のリスクに対する選好と生産関数の技術的構造の２つが$\frac{dn^*}{dq}$の符号に影響を与えることがわかる。確実性の下での利潤最大化問題では，実質賃金率と労働の限界生産性の一致性が最適化のための１階の条件から導き出される。本稿でいえば，これは $q = 1$ を意味し，利潤関数のうち (3) 式の π_1 についてのみ考慮すればよいということになる。つまり，確実性の下での実質賃金率は，

$$\frac{w}{p} = f'(n) \tag{9}$$

で与えられるから，確実性下における実質賃金率と不確実性下における実質賃金率の差は，$\left\{\frac{q\,u'(\pi_1^*)}{q\,u'(\pi_1^*) + (1-q)u'(\pi_2^*)}\right\}$の大きさで表わされることになる。

ところで，McKenna（1986）は企業のリスク回避的選好と逓減的生産技術を仮定する。つまり，$u'(\pi) \succ 0$，$u''(\pi) \prec 0$，および$f'(n) \succ 0$，$f''(n) \prec 0$である。このとき（8）式の分子の第１項は，$u'(\pi_1) \succ 0$，$p \succ 0$，$f'(n) \succ 0$であるから正，第２項は，$\pi_1 \succ \pi_2$であるから$u'(\pi_2) \succ u'(\pi_1)$，かつ$w \succ 0$であるから，やはり正である。したがって，(8) 式の分子は負となる。他方，分母は$q \succ 0$，$u''(\pi) \prec 0$，$[pf'(n) - w]^2 \succ 0$であるから第１項は負，$u'(\pi_1) \succ 0$，$f''(n) \prec 0$，であるから第２項も負，そして最後に，$(1-q) \succ 0$，$u''(\pi_2) \prec 0$，$w^2 \succ 0$であるから第３項も負である。つまり，(8) 式の分母も負である。

以上から，リスク回避的選好と逓減的生産技術という仮定の下では$\frac{dn^*}{dq} \succ 0$となることがわかる。これが，McKenna（1986）の示した結果である。つまり，生産の確実性が上昇する，すなわち生産確率 q が上昇すると，労働投入量も増加するというわけである。逆に言えば，生産活動の不確実性は労働投入量に対して負の影響を与えるということである。

さて，生産活動における不確実性の雇用労働量への影響については効用関数と生産関数の性質に大きく依存することがわかった。そこで，本節の残りの部分では企業のリスクに対する選好の違いによって$\frac{dn^*}{dq}$の符号がどう変化するか，また McKenna（1986）とは異なる条件の下においても$\frac{dn^*}{dq} \succ 0$という同じ結果が得られるかどうかについて検討する。

まず，企業のリスク選好が中立的である場合から検討する。リスク中立的な効用関数では，$\pi_1 \succ \pi_2$より$u(\pi_1) \succ u(\pi_2)$となるが，$u'(\pi_1) = u'(\pi_2)$であるから，（8）式の分子の第2項は0となる。したがって，分子の符号は負である。また，分母は$u''(\pi_1) = u''(\pi_2) = 0$であるから，第1項と第3項は0である。したがって，分母の符号は生産関数の技術的条件によって決定される。もし生産関数が収穫逓減的であるとすると，$f''(n) \prec 0$であるから，第2項は負となり，結果として McKenna（1986）と同様の結果$\frac{dn^*}{dq} \succ 0$が得られる。他方，生産関数が収穫逓増的な場合は第2項が正となるため，$\frac{dn^*}{dq} \prec 0$となる。また，生産関数が収穫一定の場合は，（8）式は定義されない。表1に以上の結果をまとめておく。表1からは，リスク中立的な場合であっても生産関数が収穫逓減的であれば McKenna（1986）と同じ結果を導き出すことができることがわかる。

表1　中立的リスク選好の場合

生産関数の性質	収穫逓増	収穫逓減	収穫一定
（8）式の符号	−	+	定義されない

次に，リスク選好が愛好的なケースについて議論する[6)]。リスク愛好的な

効用関数では，$\pi_1 \succ \pi_2$ について $u'(\pi_1) \succ u'(\pi_2)$ であり，かつ $u''(\pi) \succ 0$ である。したがって，(8) 式の分子について，第１項は正のままであるが，第２項は $[\ u'(\pi_2) - u'(\pi_1)\ ] \prec 0$ となる。したがって，分子の符号は場合分け（Ⅰ およびⅡ）が必要となる。

Ⅰ　第１項＞第２項　ならば　分子は負

Ⅱ　第１項＜第２項　ならば　分子は正

次に分母の符号条件を検討する。選好がリスク愛好的な場合，$u''(\pi) \succ 0$ であるから，分母の第１項は正である。また同様の理由で第３項も正である。したがって，分母の符号は第２項の生産関数の技術的条件と，分母を構成する３つの項の相対的な大きさによって決まる。もし，企業の生産関数が収穫逓減的であれば第２項は負，収穫一定の場合は 0，収穫逓増的な場合は正となる。したがって，分母の符号についても場合分けが必要となる。

まず，規模の収益が一定の場合は，$f''(n) = 0$ であるから，第２項は 0。したがって，分母の符号は正となる。よって，

分子の符号がⅠのケース（負）ならば　$\dfrac{dn^*}{dq} \prec 0$

分子の符号がⅡのケース（正）ならば　$\dfrac{dn^*}{dq} \succ 0$

という結果が得られる。

次に，収穫逓減的な場合を検討する。生産関数が収穫逓減的であると，$f''(n) \prec 0$ であるから，分母の第２項は負となる。したがって，分母の符号は３つの項の相対的な大きさによって決まる。すなわち，

①　第２項＞第１項 + 第３項　　ならば　分母は負

よって，

分子の符号がⅠのケース（負）ならば　$\frac{dn^*}{dq} \succ 0$

分子の符号がⅡのケース（正）ならば　$\frac{dn^*}{dq} \prec 0$

同様に，

②　第２項＜第１項＋第３項　ならば　分母は正

よって，

分子の符号がⅠのケース（負）ならば　$\frac{dn^*}{dq} \prec 0$

分子の符号がⅡのケース（正）ならば　$\frac{dn^*}{dq} \succ 0$

という結果が得られる。

最後に，収穫逓増的な場合について検討する。生産関数が収穫逓増的であると，$f''(n) \succ 0$であるから，分母の第２項は正となる。したがって，分母の符号は収穫一定のケースと同様に正となる。すなわち，

分子の符号がⅠのケース（負）ならば　$\frac{dn^*}{dq} \prec 0$

分子の符号がⅡのケース（正）ならば　$\frac{dn^*}{dq} \succ 0$

という結果が得られる。表２に以上の結果をまとめておく。

表２　愛好的リスク選好の場合

	収穫一定	収穫逓減的		収穫逓増的
		①	②	
Ⅰ	−	＋	−	−
Ⅱ	＋	−	＋	＋

以上，生産活動に不確実性が存在する場合，労働投入量がどのような影響を受けるかについて検討してきた。McKenna（1986）は，リスク回避的な選好および生産技術の収穫逓減性を仮定して労働投入量と不確実性の間の負の相関関係を指摘した。逆にいうと，生産確率が上昇すると企業は雇用を増加させるということである。それに対して，本稿では，そうした労働投入量と不確実性の間の負の相関関係は企業のリスク選好が回避的な場合だけに当てはまるのではなく，リスク選好が中立的な場合にも，あるいは愛好的な場合にも生産関数が幾つかの条件を満たせば等しく成立する関係であることを示した。

3. 価格設定の不確実性

本節では，企業が直面する市場価格に不確実性が存在する場合，それが最適な生産量水準に対してどのような影響を与えるかを議論する。以下では，Sandmo（1971），McKenna（1986）などが行った議論を詳細に検討し，さらにリスク選好という観点から議論の拡張と再検討を行う[7)]。

市場価格はある既知の確率分布に従うと仮定する[8)]。前節と異なる点は，生産量が自由に選択可能な変数であるという点である。企業が利潤に対する期待効用の最大化を目的に行動すると仮定する。

$$\max \quad EU(\pi)=\int u\{pY-v(Y)-c\}f(p)dp \tag{10}$$

ここで，E は期待オペレータ，U（･）は効用，π は利潤，p は不確実性の

下で成立する生産物の市場価格，Y はその時の生産量，v（·）は可変費用関数，c は固定費用である。生産量 Y に関する最適化のための 1 階の条件より，

$$\frac{d\,EU(\pi)}{d\,Y}=\int u'(\pi)\left[\,p-v'(Y)\,\right]f(p)dp=0$$

が与えられる。よって，

$$\int u'(\pi)\,p\,f(p)dp-\int u'(\pi)v'(Y)\,f(p)dp=0$$

となるから，不確実性の下での最適生産量（Y^*）で評価した限界費用を

$$v'(Y^*)=\frac{\int u'(\pi^*)\,p\,f(p)dp}{\int u'(\pi^*)f(p)dp} \tag{11}$$

と表すことができる。なお，π^*は $Y=Y^*$で評価した利潤である。

ところで，確実性の下における完全競争市場では企業の最適化行動として市場価格と限界費用の一致条件を導き出すことができる。すなわち，$Y_C{}^*$を確実性の下での最適生産量とすれば，

$$v'(Y_C{}^*)=p_C=\int p\,f(p)dp \tag{12}$$

である。ただし，McKenna（1986）は市場価格に不確実性が存在する場合，その平均市場価格$\int pf(p)dp$が確実性下における市場価格 p_C と等しいと仮定する。費用関数が同一であるとすると，生産量の水準が $Y_C{}^*=Y^*$のとき，限

界費用は$v'\left(Y_C{}^*\right)=v'\left(Y^*\right)$であるが，費用関数の逓増性，すなわち$v'(Y)\succ 0$および$v''(Y)\succ 0$を仮定すると，$v'\left(Y_C{}^*\right)\succ v'\left(Y^*\right)$である場合，その時の生産量は$Y_C{}^*\succ Y^*$である。この$Y_C{}^*\succ Y^*$という状況を（11）式および（12）式を用いて表せば，

$$\int p\,f(p)dp \succ \frac{\int u'\left(\pi^*\right)p\,f(p)dp}{\int u'\left(\pi^*\right)f(p)dp} \tag{13}$$

となる[9)]。（13）式を書き換えると，

$$\frac{\int u'\left(\pi^*\right)p\,f(p)dp - p_C\int u'\left(\pi^*\right)f(p)dp}{\int u'\left(\pi^*\right)f(p)dp} = \frac{\int u'\left(\pi^*\right)\left(p-p_C\right)f(p)dp}{\int u'\left(\pi^*\right)f(p)dp} \prec 0 \tag{14}$$

が得られるが，$\int u'\left(\pi^*\right)f(p)dp$の符号は正であるから，（14）式が負であるためには

$$\int u'\left(\pi^*\right)\left(p-p_C\right)f(p)dp \prec 0 \tag{15}$$

でなければならない。つまり，（15）式は確実性の下での生産量が不確実性の下での生産量を上回る場合，限界効用の価値も同様に，確実性の下で成立する限界効用の価値が不確実性の存在する場合の限界効用の価値を上回るということを示している。

ところで，McKenna（1986）はリスク選好の回避性という性質からも（15）式を導き出すことができることを示した。不確実性の下での市場価格が確実性の下での市場価格と等しい（$p=p_C$）ならば$pY^*=p_CY^*$となるから，不確

実性の下での最適生産量 Y^* に対応する期待利潤（π^*）も確実性の下において実現する利潤（π_C）と等しくなる（$\pi^* = \pi_C$）。しかし，$p \prec p_C$ であると $\pi^* \prec \pi_C$，逆に $p \succ p_C$ の場合は $\pi^* \succ \pi_C$ となるから，McKenna（1986）のようにリスク選好の回避性を仮定するという場合，限界効用については３つのケースに場合分けをして考えなければならないということになる。すなわち，

$$\begin{aligned} &① \quad p = p_C \text{のとき，} \pi^* = \pi_C \text{であるから，} u'(\pi^*) = u'(\pi_C) \\ &② \quad p \prec p_C \text{のとき，} \pi^* \prec \pi_C \text{であるから，} u'(\pi^*) \succ u'(\pi_C) \\ &③ \quad p \succ p_C \text{のとき，} \pi^* \succ \pi_C \text{であるから，} u'(\pi^*) \prec u'(\pi_C) \end{aligned} \tag{16}$$

である。

ここで，①のケース（$p = p_C$）のときに $\lambda = 0$ となるような新しい変数 λ を定義する。

$$\lambda = \left[u'(\pi_C) - u'(\pi^*)\right](p - p_C) \tag{17}$$

短期において確実性の下での市場価格 p_C，したがって限界効用 $u'(\pi_C)$ は一定であるから，（17）式を不確実性の下での市場価格 p で微分すると，

$$\lambda_p = -u''(\pi^*)(p - p_C) + \left[u'(\pi_C) - u'(\pi^*)\right] \tag{18}$$

が得られる。ここで，$\lambda_p = \dfrac{d\lambda}{dp}$ である。企業のリスク選好が回避的，すなわち $u''(\pi) \prec 0$ であれば，$p \succ p_C$ のとき $pY^* \succ p_C Y^*$ となるが，限界効用は $u'(\pi^*) \prec u'(\pi_C)$ となるため，$\lambda_p \succ 0$ となる。逆に，$p \prec p_C$ のときは $u'(\pi^*) \succ u'(\pi_C)$ となるから，$\lambda_p \prec 0$ となる。つまり，$\lambda_p = 0$ となる点が存在するということである。（17）式は価格水準が $p = p_C$ のとき以外，すなわ

ち $p \succ p_C$， $p \prec p_C$ のいずれの場合であっても，それぞれ限界効用は $u'(\pi^*) \prec u'(\pi_C)$， $u'(\pi^*) \succ u'(\pi_C)$ となるから，λ は必ず正（$\lambda \succ 0$）となる。つまり，リスク選好が回避的であるとすると，（17）式は，

$$\left[u'(\pi_C) - u'(\pi^*)\right](p - p_C) \succ 0 \tag{19}$$

と表されることになる。（19）式を書き換えると，

$$u'(\pi_C)(p - p_C) \succ u'(\pi^*)(p - p_C) \tag{20}$$

となるが，両辺の期待値をとると，

$$E\{u'(\pi_C)(p - p_C)\} \succ E\{u'(\pi^*)(p - p_C)\} \tag{21}$$

が得られる。ここで，$u'(\pi_C)$ が一定であることに注意すれば，（21）式は，

$$u'(\pi_C)\int (p - p_C) f(p) dp \succ \int u'(\pi^*)(p - p_C) f(p) dp \tag{22}$$

と表される。ところが，（22）式において，

$$\int (p - p_C) f(p) dp = \int p\, f(p) dp - p_C = 0 \tag{23}$$

であるから，結局，（22）式および（23）式より，（15）式と同じ式，

$$\int u'(\pi^*)(p - p_C) f(p) dp \prec 0 \tag{24}$$

を導き出すことができる。

これまで詳細に検討してきたとおり，McKenna（1986）は不確実性の下

での最適生産量が確実性の下での最適生産量を下回る可能性があることを指摘し，その上で費用関数の逓増性という性質を用いて（15）式を導出したが，これと同じ式がリスク回避的な効用関数を想定した場合にも導き出せることを示した。

ところで，企業のリスク選好が回避的でない場合，すなわちリスク中立的ないしリスク愛好的である場合には，（15）式はどのように修正されるであろうか。本節の残りの部分ではこの点を検討する。まず，リスク中立的なケースから検討する。リスク選好が中立的である場合，（16）式は，

$$\begin{array}{lll} ① & p = p_C \text{のとき，} \pi^* = \pi_C \text{であるから，} & u'(\pi^*) = u'(\pi_C) \\ ② & p \prec p_C \text{のとき，} \pi^* \prec \pi_C \text{であるが，} & u'(\pi^*) = u'(\pi_C) \\ ③ & p \succ p_C \text{のとき，} \pi^* \succ \pi_C \text{であるが，} & u'(\pi^*) = u'(\pi_C) \end{array} \tag{25}$$

のように修正される。したがって，（17）式は常にゼロ（$\lambda = 0$）となる。また，$u''(\pi) = 0$であるから，（18）式もゼロ（$\lambda_p = 0$）となる。よって，（20）式は，

$$u'(\pi_C)(p - p_C) = u'(\pi^*)(p - p_C) \tag{26}$$

となる。同様に，（22）式も

$$u'(\pi_C)\int (p - p_C) f(p) dp = \int u'(\pi^*)(p - p_C) f(p) dp \tag{27}$$

となるが，（27）式は（23）式より，

$$\int u'(\pi^*)(p - p_C) f(p) dp = 0 \tag{28}$$

となる。

さて，この（28）式は不確実性が存在する場合の生産量について，あるい

は企業の費用構造について何を意味しているのであろうか。もし，費用関数が同一であれば生産量が同じ水準（$Y_C{}^* = Y^*$）なら限界費用も $v'\left(Y_C{}^*\right) = v'\left(Y^*\right)$ である。また，費用関数が比例的構造を持っている場合は，$Y_C{}^*$ と Y^* の水準が異なっていても限界費用は $v'\left(Y_C{}^*\right) = v'\left(Y^*\right)$ となる。したがって，上記いずれの場合であっても，（13）式について，

$$\int p\, f(p)dp = \frac{\int u'\left(\pi^*\right) p\, f(p)dp}{\int u'\left(\pi^*\right) f(p)dp}$$

が成立する。したがって，

$$\frac{\int u'\left(\pi^*\right) p\, f(p)dp - p_C \int u'\left(\pi^*\right) f(p)dp}{\int u'\left(\pi^*\right) f(p)dp} = \frac{\int u'\left(\pi^*\right)\left(p - p_C\right) f(p)dp}{\int u'\left(\pi^*\right) f(p)dp} = 0 \qquad (29)$$

となるが，$\int u'\left(\pi^*\right) f(p)dp$ の符号は正であったから，（29）式がゼロであるためには

$$\int u'\left(\pi^*\right)\left(p - p_C\right) f(p)dp = 0 \qquad (30)$$

でなければならない。つまり，（28）式と同じ式が得られたことになる。これは，不確実性の下での最適生産量と確実性の下での最適生産量が一致するという状況はリスク選好の中立性を想定した場合において導き出せることを意味している。すなわち，不確実性の下での最適生産量が確実性の下での最適生産量と等しい場合，限界効用の価値も同様に，不確実性が存在する場合

の限界効用の価値が確実性の下で成立する限界効用の価値と等しいということである。

次に，リスク愛好的なケースについて検討する。リスク選好が愛好的な場合，（16）式は，

$$\begin{aligned}
&\text{①}\quad p=p_C\text{のとき，}\pi^*=\pi_C\text{であるから，}u'(\pi^*)=u'(\pi_C)\\
&\text{②}\quad p\prec p_C\text{のとき，}\pi^*\prec\pi_C\text{であるから，}u'(\pi^*)\prec u'(\pi_C)\\
&\text{③}\quad p\succ p_C\text{のとき，}\pi^*\succ\pi_C\text{であるから，}u'(\pi^*)\succ u'(\pi_C)
\end{aligned} \tag{31}$$

のように修正される。企業のリスク選好が愛好的，$u''(\pi)\succ 0$であれば，$p\succ p_C$のとき$u'(\pi^*)\succ u'(\pi_C)$となるから，（18）式において$\lambda_p\prec 0$となる。逆に，$p\prec p_C$のときは$u'(\pi^*)\prec u'(\pi_C)$となるから，$\lambda_p\succ 0$となる。つまり，この場合も$\lambda_p=0$となる点が存在するということである。（17）式は$p=p_C$のとき以外，すなわち$p\succ p_C$，$p\prec p_C$のいずれの場合であっても，それぞれ$u'(\pi^*)\succ u'(\pi_C)$，$u'(\pi^*)\prec u'(\pi_C)$となるから,λは必ず負（$\lambda\prec 0$）となる。つまり，リスク選好が愛好的な場合，（17）式は

$$\left[u'(\pi_C)-u'(\pi^*)\right](p-p_C)\prec 0 \tag{32}$$

と表される。（32）式を書き換えると，

$$u'(\pi_C)(p-p_C)\prec u'(\pi^*)(p-p_C) \tag{33}$$

となる。また，（22）式は

$$u'(\pi_C)\int(p-p_C)f(p)dp\prec\int u'(\pi^*)(p-p_C)f(p)dp \tag{34}$$

となるが，（34）式は（23）式より，

$$\int u'(\pi^*)(p - p_C)f(p)dp \succ 0 \qquad (35)$$

となる。

さて，（35）式は不確実性が存在する場合の生産量について何を意味しているのであろうか。もし，費用関数が同一，かつ逓増的であるとすると，

$Y_C{}^* \prec Y^*$のとき，$v'(Y_C{}^*) \prec v'(Y^*)$となるから，（13）式は，

$$\int p\,f(p)dp \prec \frac{\int u'(\pi^*)p\,f(p)dp}{\int u'(\pi^*)f(p)dp}$$

と表される。つまり，

$$\frac{\int u'(\pi^*)p\,f(p)dp - p_C\int u'(\pi^*)f(p)dp}{\int u'(\pi^*)f(p)dp} = \frac{\int u'(\pi^*)(p - p_C)f(p)dp}{\int u'(\pi^*)f(p)dp} \succ 0 \qquad (36)$$

であるが，$\int u'(\pi^*)f(p)dp$の符号は正であったから，（36）式が正であるためには

$$\int u'(\pi^*)(p - p_C)f(p)dp \succ 0 \qquad (37)$$

でなければならない。つまり，(35）式と同じ式が導き出せたことになる。これは，確実性の下での最適生産量が不確実性の下での最適生産量を下回るという状況は，リスク選好の愛好性を想定した場合において導き出せることを意味している．すなわち，不確実性の下での最適生産量が確実性の下での最適生産量を上回る場合，限界効用の価値も同様に，不確実性が存在する場合の限界効用の価値が確実性の下で成立する限界効用の価値を上回るということである。

以上，市場価格に不確実性が存在する場合，それが企業の最適な生産量水準に対してどのような影響を与えるかを検討してきた。McKenna（1986）は不確実性の下での最適生産量が確実性の下での最適生産量を下回るような状況を企業のリスク回避的な効用関数を想定した場合にも導き出せることを示したが，それに対して本稿では企業のリスク選好が中立的ないし愛好的な場合を想定するというのは，不確実性の下での生産量と確実性の下での生産量の間の関係にどのような意味を持つかについて検討した。その結果，不確実性の下での最適生産量と確実性の下での最適生産量が一致するという状況はリスク選好の中立性を想定した場合において導き出せること，また確実性の下での最適生産量が不確実性の下での最適生産量を下回るという状況は，リスク選好の愛好性を想定した場合において導き出せることがわかった。

4. おわりに

本研究では，生産活動および市場価格に不確実性が存在する場合の企業行動への影響について，Sandmo（1971），Leland（1972），McKenna（1986）などが行った議論を整理するとともに，企業のリスク選好という観点からそれらの議論の拡張と再検討を行った。生産活動に不確実性が存在する場合について，McKenna（1986）は企業がリスク回避的な選好を持っていること，かつ生産技術が収穫逓減的であることの２つを仮定した上で，労働投入量と不確実性の間の負の相関関係を示したが，本稿ではそうした負の相関関係は

企業のリスク選好が回避的な場合だけに当てはまるのではなく，リスク選好の如何にかかわらず，生産関数について幾つかの条件を満たせば等しく成立する関係であることを示した。

また，生産物価格の設定に不確実性が存在する場合について，McKenna（1986）は不確実性の下での最適生産量が確実性の下での最適生産量を下回るような状況を企業のリスク回避的な効用関数を想定した場合にも導き出せることを示した。それに対して本稿では，企業のリスク選好が中立的ないし愛好的な場合を想定するというのは，不確実性の下での生産量と確実性の下での生産量の間の関係にどのような意味を持つかについて検討した。その結果，不確実性の下での最適生産量と確実性の下での最適生産量が一致するという状況はリスク選好の中立性を想定した場合において導き出せること，また確実性の下での最適生産量が不確実性の下での最適生産量を下回るという状況はリスク選好の愛好性を想定した場合において導き出せることを示した。

5. 記号一覧

c　固定費用

E　期待オペレータ

$F(\cdot)$　一次同次生産関数

K　資本ストック（一定）

N　雇用労働量

n　単位資本当たり雇用労働量

p　生産物価格

q　生産活動が行われる確率

$u(\cdot)$　効用関数

$v(\cdot)$　可変費用関数

w　名目賃金率

Y　生産量

y　単位資本当たり生産量

π　利潤

注

1）より新しいアプローチについては，例えば Pindyck（1991），Dixit and Pindyck（1994）などを参照せよ。

2）Sandmo（1971）は，価格の不確実性に直面するリスク回避的企業の最適生産量が確実性の下での最適生産量を下回ることを示している。また，Leland（1972）は，需要の不確実性に直面するリスク回避的企業の最適生産量が確実性の下での最適生産量を下回ることを示している。

3）モデルの導出ならびに議論の詳細については，McKenna（1986）を参照せよ。

4）古典的な不確実性の考え方に基づいて議論するということである。なお，ここでは企業が価格受容者（プライス・テイカー）であると仮定する。

5）生産活動を行うことができない場合の例として，McKenna（1986）では設備の大事な部分に故障が発生し，そのために生産が妨害されるという可能性をあげている。

6）こうした企業の例として，一般にベンチャー企業などが考えられる。

7）モデルの導出ならびに議論の詳細については，McKenna（1986）を参照せよ。

8）ここでは企業がプライス・テイカーであると仮定する。

9）規模の経済が働く場合，あるいは費用に逓減性がある場合には，たとえ $Y_C^* \prec Y^*$ であっても，$v'\left(Y_C^*\right) \succ v'\left(Y^*\right)$ となるから，理論的には（13）式と同じ式を導き出すことができる。

References

Abel, A. B.(1983), “Optimal Investment under Uncertainty”, *The American Economic Review*, 73, 228-233.

Abel, A. B. and J. C. Eberly (1999), “The Effects of Irreversibility and Uncertainty on Capital Accumulation”, *Journal of Monetary Economics*, 44, 339-377.

Caballero, R. J. and R. S. Pindyck (1996), “Uncertainty, Investment, and Industry Revolution”, *International Economic Review*, 37, 641-662.

Das, S.P. (1980), “Further Results on Input Choices under Uncertain Demand”, *The American Economic Review*, 70, 528-532.

Dixit, A. K. and R. S. Pindyck (1994), Investment under Uncertainty, Princeton

University Press.

Ferderer, J. P. (1993a), “The Impact of Uncertainty on Aggregate Investment Spending: An Empirical Analysis”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, 25, 3-48.

Ferderer, J. P. (1993b), “Does Uncertainty Affect Investment Spending ? ”, *Journal of Post-Keynesian Economics*, 16, 19-35.

Ghosal, V. (1995), “Input Choices under Price Uncertainty”, *Economic Inquiry*, 33, 142-158.

Hartman, R. (1972), “The Effect of Price and Cost Uncertainty on Investment”, *Journal of Economic Theory*, 5, 258-266.

Hartman, R. (1976), “Factor Demand with Output Price Uncertainty”, *The American Economic Review*, 66, 675-681.

Holthausen, D. M. (1976), “Input Choices and Uncertainty Demand”, *The American Economic Review*, 66, 94-103.

Leahy, J. and T. M. Whited (1996), “The Effects of Uncertainty on Investment: Some Stylized Facts”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, 28, 64-83.

Leland, H. E. (1972), “Theory of the Firm Facing Uncertain Demand”, *The American Economic Review*, 62, 278-291.

McKenna, C. J. (1986), The Economics of Uncertainty: Wheatsheaf Books.

Pindyck, R. S. (1982), “Adjustment Costs, Uncertainty and the Behaviour of the Firm”, *The American Economic Review*, 72, 415-427.

Pindyck, R. S. (1991), “Irreversibility, Uncertainty, and Investment”, *Journal of Economic Literature*, 29, 1110-1148.

Pindyck, R. S. (1993), “A Note on Competitive Investment under Uncertainty”, *The American Economic Review*, 83, 273-277.

Sandmo, A. (1971), “On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty”, *The American Economic Review*, 61, 65-73.

Zeira, J. (1990), “Cost Uncertainty and the Rate of Investment”, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 14, 53-63.

永冨隆司（2007）「税制改正と製造業諸企業の投資条件の変化」諏訪貞夫　編著『日本経済の進歩と将来』所収　成文堂.

永冨隆司（2010a）「税制改正と企業の投資機会」千田亮吉　ほか　編著『行動経済学の理論と実証』所収　勁草書房.

永冨隆司（2010b）「投資行動の非対称性と連動性」永冨隆司　ほか　著『平成不況』所収　文眞堂.