複占市場における情報の役割
—需要不確実性のケース—

酒 井 泰 弘

The Role of Information in a Duopoly Market Model : The Case of Demand Uncertainty

Yasuhiro Sakai

1. はじめに

本稿の目的は，需要不確実性下の複占市場モデルを取り上げ，そこで追加情報の果たす役割を明らかにすることである。換言すれば，ある1つの企業に利用可能な（需要関数にかんする）情報量に何らかの変化があったとき，それが双方の企業の意思決定，均衡利潤および消費者余剰にどのような影響を及ぼす

かを体系的に究明することである。

2つの企業から構成される簡単な複占市場がわれわれの分析対象である。不確実性は需要サイドのみに発生していると想定する。このとき，需要にかんする情報量に変化があれば，それは各企業および消費者の厚生に対してプラスかマイナスかの効果を与えずにはおかない。もっと具体的には，われわれは次のような一連の設問に直面する。

(i) 情報量の追加は情報入手企業の期待利潤を増大させ，他企業の期待利潤を減少させる傾向にあると言えるだろうか。すなわち，企業サイドにおいて，追加情報は常に価値あるものだろうか。

(ii) さらに，情報量が大きくなるにつれて，消費者余剰の期待値も大きくなると言えるだろうか。つまり，消費者サイドに立っても，追加情報の価値は必ずプラスであろうか。

(iii) もし各経済主体（各企業ないし消費者）の危険回避行動を計算に入れるならば，分析結果はどのような変化をみせるだろうか。

ゲーム理論においてよく知られているように，各プレイヤーの利害が完全に相対立する2人ゼロ和ゲームでは——危険回避の問題を無視するかぎり——情報の価値は常にプラスである（例えば，文献［6］や［11］を参照せよ)。しかし，非ゼロ和ゲームの世界に入ると，状況は一変し，情報の価値がマイナスとなる「変則事態」も発生しうる（文献［3］を見よ)。本稿で問題とする複占市場モデルは，非ゼロ和ゲームのひとつのケースとみなされる。われわれが興味を寄せる問題は，追加情報の価値づけとの関係において，かかる複占市場モデルがどういう特殊性を示すかという点である。すなわち，上述の変則事態が果して生起するのかしないのか，また生起するとして具体的にどういう場合に生起するのか，という点である。この点は次節以下において漸次明らかとなっていくであろう。

本稿の構成は次のごとくである。次節において，ひとつの複占市場モデルを

提示し，種々の情報構造の下での市場均衡の性質を論じる。第3節では，無情報から個人情報へ，そしてさらに公開情報へと，情報量が増加していくとき，それが企業サイドおよび消費者サイドにどのような効果を与えるかを調べる。第4節の主題は，各主体の危険回避行動を考慮するとき，第3節の分析結果がどのように変化するかを明らかにすることである。そして，本稿で導かれた結論と今後に残された課題とが最後の第5節で綜括される。

2. 複占市場と情報構造

ここで取り上げる市場均衡モデルは，需要不確実性下におけるクールノー型の簡単な複占市場モデルである。本節では，情報構造のあり方として無情報，個人情報，公開情報と3つの場合を区別し，それぞれのケースにおいて複占企業の意思決定および均衡利潤とは何かを吟味しようと思う。

当該市場は2つの企業——企業1と企業2——から構成されており，しかもこれら両企業の生産する製品は同一であるとする。すなわち，製品差別化は存在しないと仮定する。いま，x_i を企業 i の生産量を表わすとするとき ($i=1, 2$)，市場需要関数は次のごとく線形であると想定する。

$$p=a-b(x_1+x_2) \tag{1}$$

ここで p は生産物価格を示し，$b>0$ は需要曲線の勾配を決定する確定値パラメーターである。そして，もうひとつのパラメーター $a>0$ は確率変数であって，一定の確率密度関数 $\phi(a)$ を持つと仮定する。当初において，a の分布曲線の形状は各企業に知られているものの，その具体的な実現値がどこにくるかは全く分らない。実際のところ，各企業は別個の市場調査機関を通して，か

かる実現値についての情報を獲得しなければならないのである[1)]。

以下では，企業 i の（限界）費用関数は線形であって，$MC_i=c_ix_i$ で与えられると仮定する。ここで $c_i>0$ は費用曲線の勾配を決定する確定値パラメーターである。いま，Π_i を企業の利潤量とすると，次式が成立する。

$$\begin{aligned}\Pi_i&=(p-c_i)x_i\\&=(a-c_i-bx_1-bx_2)x_i \qquad (i=1,2)\end{aligned} \tag{2}$$

本節および第3節では，各企業の目的は期待利潤の極大化にあるととらえ（したがって，危険中立者と前提），危険回避の効果の問題は正面から取り上げない。実際，もし企業が危険回避者であれば，（利潤の分散値なども考慮した）利潤の期待効用の極大化こそが目的と考える方が合理的であろうが，このような複雑化要因については第4節であらためて言及することにしたい。

上述のモデルでは，各企業はパラメーター a の値の不確定性に代表されるごとき需要不確実性に直面している。そのため，各企業はかかるパラメーターの推定値にもとづいて，最適産出量を決定しなければならない。このような推定のあり方は，明らかに，各企業を取り巻く情報構造によって左右される。われわれはこの情報構造にかんして，次のような3種類の場合を問題とする。

（i） $\eta=[00]$。これはいわゆる「無情報」(no information) の場合であって，第1企業と第2企業はともに需要パラメーター a の実現値にかんする情報

1） 厳密に言えば，各企業 i はパラメーター a にかんしてそれぞれ個人的・主観的な分布関数 $\phi_i(a)$ を持つ。しかしここでは，両者の分布関数 $\phi_1(a)$ と $\phi_2(a)$ とは互に等しいと考えているため，それが同一の客観的な分布関数 $\phi(a)$ によって代表されているわけである。

本稿では，バサール=ホー［1］やポンサール［7］の先例にならって，需要サイドの不確実性に焦点を合わせ，しかもいわゆる "additive risk" のケースのみに分析を限っている。つまり，需要曲線の平行シフトのみを問題としているにすぎない。需要サイドの "multiplicative risk"，すなわち需要曲線の伸縮シフトをどう取り扱うかは将来の研究に譲りたい。また，供給サイドへの不確実性の導入については，岡田［5］，酒井［10］などを参照せよ。

を全く持たないケースである。

(ii) $\eta=[10]$ または [01]。もし $\eta=[10]$ であれば，第1企業はパラメーター a にかんする情報を入手するが，第2企業はかかる情報を全然持たない。他方，もし $\eta=[01]$ であれば，情報入手にかんする両企業の立場は逆転する。要するにこの場合は，2つの企業の中の1つのみが個人的に需要にかんする情報を得るという「個人情報」(private information) のケースである。

(iii) $\eta=[11]$。このケースでは，両企業ともに需要にかんする情報を入手することができる。換言すれば，パラメーター a の実現値にかんする情報は，両企業に対して公開され，共有されているわけである。この点に着眼して，この場合を「公開情報」(public information) または「共有情報」(shared information) の場合と称する[2]。

上述の3種類の情報構造の1つが与えられれば，われわれはクールノー＝ナッシュ均衡の概念の線に沿って，当面の複占市場モデルの均衡について議論をすることが可能となる。なぜならば，そのときに成立する均衡とは，他の企業の最適政策を所与として，各企業が自己の期待利潤を最大にさせるような政策を採用している状態として定式化できるからである[3]。

A. 無情報の場合

まず出発点として，両企業ともに何らの情報も得ていないケース，すなわち

---

2) 本稿においては，たとえある企業が情報を得ているとしても，情報入手という事実そのものは相手企業にも知られていると想定する。したがって，いずれか1つの企業が情報をこっそり入手しているため，その事実が他企業に知られることはないという，いわゆる「秘密情報」(secret information) のケースは分析の対象外とする。なお，一般の2人非ゼロ和ゲームにおける個人情報や公開情報などの概念については，レヴィン＝ポンサール［3］や鈴木［11］を見よ。

3) 情報不完備ゲーム一般における均衡概念については，ハルサニ［2］が先駆的な文献である。

$\eta=[00]$ のケースを考察する。この場合，当該市場ゲームの均衡点は，一定値関数の組（x_1^*, x_2^*）として求められる。仮定によって需要パラメーターについての情報が利用できない以上，各企業の最適産出水準は，パラメーターの実際の実現値によって左右されることのない一定水準として決定されざるをえないわけである。

企業1は，企業2の産出量 x_2 を所与として，次のごとき期待利潤を極大化させるように自己の産出量 x_1 を決定する。

$$\begin{aligned} E\Pi_1(x_1) &= E[(a-c_1-bx_1-bx_2)x_1] \\ &= (\mu-c_1-bx_1-bx_2)x_1 \end{aligned} \tag{3}$$

ここで，Eは期待値をとるオペレーターであり，μはパラメーターaの期待値を表わす（つまり，$\mu=Ea$)。同様にして，企業2は x_1 を所与として，期待利潤

$$E\Pi_2(x_2)=(\mu-c_1-bx_1-bx_2)x_2 \tag{4}$$

を極大化させるように x_2 を決定する。内点解 (interior solution) の存在を仮定すれば，均衡解（x_1^*, x_2^*）は，上の2式の第1次導関数をゼロと置くことによって次のごとく求められる。

$$\mu-c_1-2bx_1^*-bx_2^*=0 \tag{5}$$

$$\mu-c_2-2bx_2^*-bx_1^*=0 \tag{6}$$

これら2式を x_1^* および x_2^* について解けば，われわれは次式を得る。

$$x_1^*(00)\equiv x_1^*=\frac{1}{3b}(\mu-2c_1+c_2) \tag{7}$$

$$x_2^*(00)\equiv x_2^*=\frac{1}{3b}(\mu-2c_2+c_1) \tag{8}$$

次に，均衡価格は，式(1) を利用すれば

$$\begin{aligned} p^*(00) &= a-bx_1^*(00)-bx_2^*(00) \\ &= a-\frac{1}{3}(2\mu-c_1-c_2) \end{aligned} \tag{9}$$

となり，これは明らかに確率変数である。その期待値を求めると，

$$Ep^{*}(00)=\frac{1}{3}(\mu+c_1+c_2) \tag{10}$$

となるが，この値は $\eta=[00]$ の下における均衡期待価格に外ならない。

最後に，各企業の均衡利潤を求めてみよう。式(2) および (3) を用いると，均衡における企業1の利潤そのものは確率変数であって，

$$\Pi_1{}^{*}(00)=E\Pi_1{}^{*}(00)+(a-\mu)x_1{}^{*}(00) \tag{11}$$

となる。ところが，式(5) より $\mu-c_1-bx_1{}^{*}(00)-bx_2{}^{*}(00)=bx_1{}^{*}(00)$ であることに注意すれば，均衡における企業1の期待利潤は次式によって与えられる。

$$\begin{aligned}E\Pi_1{}^{*}(00)&=b\{x_1{}^{*}(00)\}^2\\&=\frac{1}{9b}(\mu-2c_1+c_2)^2\end{aligned} \tag{12}$$

同様にして，均衡における企業2の利潤およびその期待値はそれぞれ次のようになる。

$$\Pi_2{}^{*}(00)=E\Pi_2{}^{*}(00)+(a-\mu)x_2{}^{*}(00) \tag{13}$$

$$E\Pi_2{}^{*}(00)=\frac{1}{9b}(\mu-2c_2+c_1)^2 \tag{14}$$

B．個人情報の場合

情報の分布が企業間で非対称的であって，どちらか1つの企業のみが需要パラメーター a にかんする情報を持つケースへとわれわれの目を転じよう。もし $\eta=[10]$ であれば，第1企業はかかる情報を入手するが，第2企業は無知のままである（もし $\eta=[01]$ としても，以下の分析は全く同様である)。このとき，均衡点は次のごとき関数の組として表わされる。

$$(x_1{}^{*}(a),\ x_2{}^{*})$$

第1企業はパラメーター a の実現値を知ることができ，その値に対応する形

で最適政策を決定するから，最適産出量 $x_1{}^*$ は（一定値ならざる）a の関数となる。他方，第2企業は a の値と関係ない一定量として，その最適産出量 $x_2{}^*$ を決める（すなわち，$x_2{}^*$ は一定値関数である）。第2企業にとっては，第1企業の意思決定がそのものとして確率変数として現われることに注意を払うべきである。その理由は，第2企業は a の実現値を知らないため，そのような実現値に対応する形での第1企業の最適政策自体が，この第2企業にとって確率的とならざるをえないからである。

企業1は，需要パラメーター a の値に依存する形での条件付き利潤極大化を図る。換言すれば，その目的は，任意の値 a に対して，

$$\Pi_1(x_1|a)=(a-c_1-bx_1(a)-bx_2)x_1(a) \tag{15}$$

を極大ならしめる産出量 x_1 を求めることである。ここでも内点解の存在を仮定すれば，極大化条件は次式によって与えられる。

$$a-c_1-2bx_1{}^*(a)-bx_2{}^*=0 \tag{16}$$

他方，企業2は無知のままであるから，それは（無条件の）期待利潤の極大化をめざす。ところで，企業2の利潤はいまや

$$\Pi_2(x_2)=(a-c_2-bx_1(a)-bx_2)x_2 \tag{17}$$

であるから，その期待値をとると，

$$E\Pi_2(x_2)=(\mu-c_2-bEx_1(a)-bx_2)x_2 \tag{18}$$

となる。したがって，極大化条件を求めることによって，われわれは次式を得る。

$$\mu-c_2-bEx_1{}^*(a)-2bx_2{}^*=0 \tag{19}$$

2つの式(16)と(19)を同時にみたす組（$x_1{}^*(a), x_2{}^*$）が求める均衡点にほかならない。以下，かかる均衡点を実際に導出してみよう。まずこれら2式を変形すれば

$$x_1{}^*(a)=\frac{1}{2b}(a-c_1-bx_2{}^*) \tag{20}$$

$$x_2{}^* = \frac{1}{2b}(\mu - c_2 - bEx_1{}^*(a)) \tag{21}$$

となることに注目する。式(20)の両辺に確率オペレーターを施すと，

$$Ex_1{}^*(a) = \frac{1}{2b}(\mu - c_1 - bx_2{}^*) \tag{22}$$

が得られるから，これを式(21)に代入することによって次式が導かれる。

$$\begin{aligned} x_2{}^*(10) \equiv x_2{}^* &= \frac{1}{3b}(\mu - 2c_2 + c_1) \\ &= x_2{}^*(00) \end{aligned} \tag{23}$$

したがって，個人情報 $\eta = [10]$の下における第2企業の均衡産出量は，無情報 [00] の下におけるそれとちょうど等しくなる。

他方，式(23)を式(20)に代入すると，

$$x_1{}^*(10) \equiv x_1{}^*(a) = \frac{1}{2b}(a - c_1 - bx_2{}^*(00)) \tag{24}$$

が出てくるが，この式を，式(5) から導かれる次式と比べてみよう。

$$x_1{}^*(00) = \frac{1}{2b}(\mu - c_1 - bx_2{}^*(00)) \tag{25}$$

両式の比較から，われわれは直ちに

$$x_1{}^*(10) = x_1{}^*(00) + \frac{1}{2b}(a - \mu) \tag{26}$$

を導出できる。これは言うまでもなく，個人情報 [10] の下における第1企業の均衡産出量を表わす。

次に，均衡価格を計算するため，式 (26) と (23) を式 (1) に代入すると，

$$\begin{aligned} p^*(10) &= a - bx_1{}^*(10) - bx_2{}^*(10) \\ &= a - bx_1{}^*(00) - \frac{1}{2}(a - \mu) - bx_2{}^*(00) \\ &= p^*(00) - \frac{1}{2}(a - \mu) \end{aligned} \tag{27}$$

となる。

最後に，個人情報［10］の下における各企業の均衡利潤の大きさを調べよう。式（15），（16），（26），（12）および（11）を用いると，第1企業の条件付き均衡利潤は

$$
\begin{aligned}
\Pi_1{}^*(10) \equiv \Pi_1{}^*(x_1|a) &= b\{x_1{}^*(10)\}^2 \\
&= b\left\{x_1{}^*(00)+\frac{1}{2b}(a-\mu)\right\}^2 \\
&= E\Pi_1{}^*(00)+\frac{1}{4b}(a-\mu)^2+(a-\mu)x_1{}^*(00) \\
&= \Pi_1{}^*(00)+\frac{1}{4b}(a-\mu)^2 \qquad (28)
\end{aligned}
$$

であるから，その期待値をとると，

$$E\Pi_1{}^*(10)=E\Pi_1{}^*(00)+\frac{1}{4b}\sigma^2 \qquad (29)$$

となる。ただし，σ^2 は需要パラメーター $\boldsymbol{a}$ の分散値を示す（すなわち，$\sigma^2=E(a-\mu)^2$）。

他方，式（17），（23）および（24）を使うと，第2企業の均衡利潤は

$$
\begin{aligned}
\Pi_2{}^*(10) &= (a-c_2-bx_1{}^*(10)-bx_2{}^*(10))x_2{}^*(10) \\
&= \left(a-c_2-bx_1{}^*(00)-bx_2{}^*(00)-\frac{1}{2}(a-\mu)\right)x_2{}^*(00) \\
&= \Pi_2{}^*(00)-\frac{1}{2}(a-\mu)x_2{}^*(00) \qquad (30)
\end{aligned}
$$

であるから，その期待値をとると，

$$E\Pi_2{}^*(10)=E\Pi_2{}^*(00) \qquad (31)$$

となる。このことより，個人情報［10］下の第2企業の期待均衡利潤は無情報［00］下のそれと等しいことが理解できる[4]。

4）この結果を導く別の方法は次のごとくである。

$$E\Pi_2{}^*(10)=b\{x_2{}^*(10)\}^2=b\{x_2{}^*(00)\}^2=E\Pi_2{}^*(00)$$

C．公開情報の場合

双方の企業が需要サイドの情報を得ており，この事実が各企業に知られている場合に分析のメスを入れよう。このときの均衡点は関数の組

$$(x_1{}^*(a),\ x_2{}^*(a))$$

によって特徴づけられる。情報が公開され，共有されているから，各企業はそれぞれ，需要パラメーターaの実現値に対応する形においてその最適産出量政策を決定するわけである。

企業1は，条件付き利潤

$$\Pi_1(x_1|a)=(a-c_1-bx_1(a)-bx_2(a))x_1(a) \tag{32}$$

の極大化を図るから，そのための極大化条件は次式によって与えられる。

$$a-c_1-2bx_1{}^*(a)-bx_2{}^*(a)=0 \tag{33}$$

同様にして，企業2の条件付き極大化条件は

$$a-c_2-bx_1{}^*(a)-2bx_2{}^*(a)=0 \tag{34}$$

と書ける。2つの式 (33)，(34) から $x_1{}^*(a)$ と $x_2{}^*(a)$ を求めると，

$$\begin{aligned} x_1(11)\equiv x_1{}^*(a)&=\frac{1}{3b}(a-2c_1+c_2)\\ &=x_1{}^*(00)+\frac{1}{3b}(a-\mu) \end{aligned} \tag{35}$$

$$x_2{}^*(11)\equiv x_2{}^*(a)=x_2{}^*(00)+\frac{1}{3b}(a-\mu) \tag{36}$$

となる。これらが公開情報［11］下における各企業の均衡産出量を表わすことは当然であろう。

さて，式 (1)，(35) および (36) を利用すると，均衡価格は次のようになる。

$$\begin{aligned} p^*(11)&=a-bx_1{}^*(11)-bx_2{}^*(11)\\ &=a-bx_1{}^*(00)-bx_2{}^*(00)-\frac{2}{3}(a-\mu) \end{aligned}$$

$$=p^*(00)-\frac{2}{3}(a-\mu) \tag{37}$$

最後に，各企業の均衡利潤の大きさは以前と同様な方法で簡単に求めることができる。実際，式 (32)，(33)，(35)，(12) および (11) に照らしてみれば，企業１の均衡利潤は

$$\Pi_1^*(11)=b\{x_1^*(11)\}^2=b\left\{x_1^*(00)+\frac{1}{3b}(a-\mu)\right\}^2$$

$$=E\Pi_1^*(00)+\frac{1}{9b}(a-\mu)^2+\frac{2}{3}(a-\mu)x_1^*(00)$$

$$=\Pi_1^*(00)+\frac{1}{9b}(a-\mu)^2-\frac{1}{3}(a-\mu)x_1^*(00) \tag{38}$$

となるから，その期待値をとると，

$$E\Pi_1^*(11)=\Pi_1^*(00)+\frac{1}{9b}\sigma^2 \tag{39}$$

となる。同様にして，企業２の均衡利潤とその期待値はそれぞれ

$$\Pi_2^*(11)=\Pi_2^*(00)+\frac{1}{9b}(a-\mu)^2-\frac{1}{3}(a-\mu)x_1^*(00), \tag{40}$$

$$E\Pi_2^*(11)=E\Pi_2^*(00)+\frac{1}{9b}\sigma^2 \tag{41}$$

であることが証明できよう。

3.　情報構造の変化

前節において，われわれは無情報，個人情報，公開情報の場合のそれぞれについて，複占市場の均衡を詳しく吟味した。本節の目的は，ポンサール［７］の先例にならいつつ，これら３つの場合の比較検討を通じて，企業サイドおよび消費者サイドにとって追加情報の価値とか何かを究明することである。換言すれば，ある１つの企業に利用可能な情報量に何らの改善があるとき，それが双方の企業および消費者にどのような影響を及ぼすかを体系的に調べることであ

る。

A．企業サイドへの効果

まず最初に，情報構造の変化が企業サイドにどのような影響を及ぼすかを明らかにしたい。そのような変化が各企業の均衡産出量および均衡価格に及ぼす効果については，われわれは次の定理を樹立することができる。

定理 1

（i） $x_1^*(00) = Ex_1^*(10) = Ex_1^*(11)$

（ii） $x_2^*(00) = x_2^*(10) = Ex_2^*(11)$

（iii） $Ep^*(00) = Ep^*(10) = Ep^*(11)$

（証明） 証明は簡単である。事実，式（26）と（35）の両辺に期待オペレーターを施せば，性質（i）は直ちに出るし，また式（23）と（36）を用いれば性質（ii）も容易に導かれる。さらに，式（27）と（37）に照らしてみれば，性質（iii）の成立も明らかである。　（証明終）

定理1の経済的意味を考えるためには，無情報〔00〕のケースを基準にするのがよい。①まず，個人情報〔10〕や公開情報〔11〕の存在は――平均において――各企業の均衡産出量や均衡価格に対して全く影響を与えないことがわかる。②さらに，企業1が個人情報を入手する場合には，相手企業2の産出量は「平均において」という限定条件もつかず，無情報の場合のそれと完全に一致する（実際，それは式（23）によって示されるような確定値をとる）。要するに，平均値のみを問題にし，分布のばらつき具合を全く問わないかぎり，需要にかんする情報の改善は産出量や価格に対して実質的な変化をもたらさないのである。

われわれにとって一層関心をひく問題は，情報構造の改善が各企業の均衡利潤に対してプラスの効果を与えるのか，それともマイナスの効果を与えるのかである。それに対する明確な解答が次の定理によって示される。

定理　2

（i）　$E\Pi_1{}^*(00) < E\Pi_1{}^*(11) < E\Pi_1{}^*(10)$

（ii）　$E\Pi_2{}^*(00) = E\Pi_2{}^*(10) < E\Pi_2{}^*(11)$

（証明）　式（29）と（39）を用いれば，

$$E\Pi_1{}^*(11) - E\Pi_1{}^*(00) = \frac{1}{9b}\sigma^2 > 0,$$

$$E\Pi_1{}^*(10) - E\Pi_1{}^*(11) = \frac{1}{4b}\sigma^2 - \frac{1}{9b}\sigma^2 = \frac{5}{36b}\sigma^2 > 0$$

となるから，性質（i）は確かに成立する。同様にして，式（31）と（39）を利用すれば，

$$E\Pi_2{}^*(10) - E\Pi_2(00) = 0$$

$$E\Pi_2(11) - E\Pi_2{}^*(10) = \frac{1}{9b}\sigma^2 > 0$$

となり，性質（ii）も容易に導出される。　　　　　　（証明終）

定理２の意味は深長である。①まず，企業１が個人情報の入手に成功すれば，その企業の期待利潤は増大するけれども，相手企業２の期待利潤は影響を全く受けない。②次に，企業１による個人情報の獲得を前提とし，もしその情報が企業２にも共有されるならば（すなわち，それが公開情報となるならば），企業１の期待利潤は減少の憂目に会うが，企業２の期待利潤は確実に増加する。③しかし，無情報のケースを基準点とすれば，公開情報の存在は企業１に対して（そしてもちろん企業２に対しても）プラスの効果を及ぼす。以上をま

とめていえば，個人情報の入手は，入手企業の立場を有利にするけれども，相手企業の立場は無情報の場合と同一のままである。そして，かかる個人情報が公開情報になれば，前者の企業の有利さは減少する反面で，後者の企業は必ず有利となるわけである。

ゲーム理論の観点から眺めなおしてみると，定理２の重要性は一層明白となる。よく知られているように，２人ゼロ和ゲームにおいては，情報の価値は次の意味において常に非負(恐らくは，プラス)である。すなわち，ひとりのプレイヤーに情報の改善があると，そのプレイヤーの利得は増加する傾向にあり，他のプレイヤーの利得は減少する傾向にある[5)]。しかし，ゲームが非ゼロ和ゲームとなると，一般的に言って，状況は全く一変する。レヴィン=ポンサール［３］によって指摘されたように，かかる非ゼロ和ゲームにおいては，情報の価値がマイナスとなるような「変則事態」が生じうる。あるプレイヤーの情報量の増加はそのプレイヤーの利得の減少をむしろもたらすかもしれないし，また，他のプレイヤーの利得の増加を招来するかもしれない。ところで，本稿で取り扱っている複占市場モデルはひとつの２人非ゼロ和ゲームとみなされるが，それが非常に特殊な非ゼロ和ゲームであることを定理２はわれわれに教えている。というのは，定理２によって本稿のモデルでは上述の「変則事態」が起こる可能性が全くなく，そこでの情報の価値はむしろゼロ和ゲームのそれと一致してしまうからである。このような比較静学的結果は，需要サイドにしかも “additive risk” の形で不確実性を導入するという特別な仮定に決定的に依存している。実際，不確実性が他の形で導入されれば変則事態の生じる可能性があることは，筆者［９］によって示されている（この点については，もう一度第５節で言及する予定である)。

5)　この点については，ポンサール［６］や鈴木［11］を参照せよ。

B．消費者サイドへの効果

視点を変えて，情報の改善が消費者の厚生に対してプラスの効果をもたらすかどうかを検討しよう。ゲーム理論の立場からみると，舞台の「主役」は2つの複占企業であって，消費者は戦略の選択をなしえない受身の「観客」にすぎない。しかし，かかる受身のプレイヤーの立場が主役プレイヤーの情報量の増大によって好ましい影響を受けるかどうかは，それ自体として興味ある問題である。実際，劇場の観客の満足の程度は，舞台上で共演する2人の役者の「呼吸」や「間」がどれだけ合っているかに大きく左右されるであろう。

消費者の厚生水準を測る標準的な尺度は消費者余剰である。各企業の産出量がいま仮にx_1^0，x_2^0，価格水準が p^0 であるとし，需要関数が式（1）のごとく線形であれば，それに対応する消費者余剰 Σ^0 は

$$\Sigma^0=\frac{1}{2}(a-p^0)(x_1^0+x_2^0)$$

$$=\frac{1}{2}b(x_1^0+x_2^0)^2 \tag{42}$$

として測られる。つまり，需要曲線（1）と縦軸と p 切片が p^0 である平行線との三者によって囲まれる三角形の面積が，求める消費者余剰である。

不確実性が存在し，情報構造が η であるとき，均衡における消費者余剰はもはや確定値でなく，一定の確率分布に従う。いまかかる消費者余剰を $\Sigma^*(\eta)$ とおくとき，情報構造の変化がその期待値に与える効果は次の定理によって示される。

定理　3

$$\Sigma^*(00) < E\Sigma^*(10) < E\Sigma^*(11)$$

（証明）　まず，$\eta=[00]$ とすると，各企業の均衡産出量は式（7）と（8）によって示されているから，消費者余剰は式（42）に従って

$$\Sigma^*(00)=\frac{1}{2}b\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)\}^2$$

$$=\frac{1}{18b}(2\mu-c_1-c_2)^2 \tag{43}$$

となり，これは確定値である。これに対して $\eta=[10]$ のときは，式（42），（23），（26）および（43）を利用すれば，消費者余剰は

$$\Sigma^*(10)=\frac{1}{2}b\{x_1{}^*(10)+x_2{}^*(10)\}^2$$

$$=\frac{1}{2}b\left\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)+\frac{1}{2b}(a-\mu)\right\}^2$$

$$=\frac{b}{2}\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)\}^2+\frac{1}{8b}(a-\mu)^2$$

$$+\frac{1}{2}(a-\mu)\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)\}$$

$$=\Sigma^*(00)+\frac{1}{8b}(a-\mu)^2+\frac{1}{2}(a-\mu)\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)\} \tag{44}$$

となって，これはそれ自体として確率変数である。その期待値をとると，

$$E\Sigma^*(10)=\Sigma^*(00)+\frac{1}{8b}\sigma^2 \tag{45}$$

となる。最後に，もし $\eta=[11]$ ならば，式（42），（35），（36）および（43）に照らしてみて，消費者余剰は次のようになる。

$$\Sigma^*(11)=\frac{b}{2}\{x_1{}^*(11)+x_2{}^*(11)\}^2$$

$$=\frac{b}{2}\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)+\frac{2}{3b}(a-\mu)\}^2$$

$$=\frac{b}{2}\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)\}^2+\frac{2}{9b}(a-\mu)^2$$

$$+\frac{2}{3}(a-\mu)\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)\}^2$$

$$=\Sigma^*(00)+\frac{2}{9b}(a-\mu)^2+\frac{2}{3}(a-\mu)\{x_1{}^*(00)+x_2{}^*(00)\}^2 \qquad (46)$$

これも確率変数であるから，その期待値を求めると次のごとくである。

$$E\Sigma^*(11)=\Sigma^*(00)+\frac{2}{9b}\sigma^2 \qquad (47)$$

式（43)，(45）および（47）を比較すれば，われわれは直ちに定理３の結果を得る。　（証明終）

定理３が教えるように，（期待）消費者余剰は公開情報のときが最も大きく，個人情報のときが次に大きく，無情報のときが最も小さい。したがって，複占企業が需要サイドの情報を入手すれば，それは消費者の厚生に対してプラスの効果を及ぼす。ただ，ここでわれわれが肝に銘ずるべきことは，消費者の厚生のものさしとして，消費者余剰の平均値のみを問題とし，それのばらつきなどを全く等閑に付しているという点である。実際，無情報のケースでは消費者余剰の大きさは確定値として定まるのに対して，個人情報や公開情報のケースではそれはもはや確定値とならず，一定の確率分布を持つに至るのである。消費者余剰の分散値までも考慮に入れたときに消費者の厚生がどうなるかについては，次節であらためて論じることにしたい。

4.　危険回避の影響

前節までの議論は，各企業の厚生水準がその企業の期待利潤量によって与えられ，消費者の厚生水準が期待消費者余剰の大きさによって測られるという前提に依拠していた。このことはとりもなおさず，企業および消費の両サイドにわたって危険回避の効果を全く考慮に入れないということ，すなわち，各経済主体が危険中立者として行動するということを意味する。

本節では，各当事者が危険回避者であるという，より現実的な仮定を置く場

合，情報の追加的入手が企業サイドないし消費者サイドの厚生に対してどのような影響を及ぼすかを分析する。いま，確率変数 y の分散値を単に Vy と書く（すなわち，$Vy=E(y-Ey)^2$ である)。このとき，さまざまな情報構造の下における各企業の均衡産出量および均衡価格を比較することによって，われわれは次の定理を樹立することができる。

定理　4

(i)　$0 = Vx_1^*(00) < Vx_1^*(11) < Vx_1^*(10)$

(ii)　$0 = Vx_2^*(00) = Vx_2^*(10) < Vx_2^*(11)$

(iii)　$0 < Vp^*(11) < Vp^*(10) < Vp^*(00)$

（証明）まず，もし $\eta=[00]$ ならば，各企業の均衡産出量は確定値であるから（定理１を見よ)，その分散値はいずれもゼロである。次に，式（26）を利用すると，$\eta=[10]$ の下での第１企業の均衡産出量の分散値は

$$\begin{aligned}Vx_1^*(10)&=E\{x_1^*(10)-Ex_1^*(10)\}^2\\&=E\{x_1^*(10)-x_1^*(00)\}^2\\&=\frac{1}{4b^2}\sigma^2\end{aligned}\tag{48}$$

である。同様にして，式（35）に照らしてみれば，

$$Vx_1^*(11)=E\{x_1^*(11)-x_1^*(00)\}^2=\frac{1}{9b^2}\sigma^2\tag{49}$$

となる。これら２式の差をとれば次式を得る。

$$Vx_1^*(10)-Vx_1^*(11)=\frac{5}{36b^2}\sigma^2>0\tag{50}$$

以上より，性質（ｉ）の成立は明らかである。

他方において，$x_2^*(10)$ は確定値であって $x_2^*(00)$ と等しいから，両者の分散値ももちろん等しい。さらに，式（36）によって，

$$Vx_2^*(11)=E\{x_2^*(11)-x_2^*(00)\}^2=\frac{1}{9b^2}\sigma^2 \tag{51}$$

が得られる。これより性質（ii）も証明されたことになる。

さて，無情報［00］の下での均衡価格の分散値を求めると，それは式（9）と（10）から

$$\begin{aligned} Vp^*(00)&=E\{p^*(00)-Ep^*(00)\}^2\\ &=E(a-\mu)^2=\sigma^2 \end{aligned} \tag{52}$$

である。同様にして，式（27）および（37）を用いると，われわれは個人情報［10］および公開情報［11］の下における均衡価格の分散値をそれぞれ次のように導ける。

$$\begin{aligned} Vp^*(10)&=E\{p^*(10)-Ep^*(10)\}^2\\ &=E\left\{p^*(00)-Ep^*(00)-\frac{1}{2}(a-\mu)\right\}^2\\ &=E\left\{(a-\mu)-\frac{1}{2}(a-\mu)\right\}^2=\frac{1}{4}\sigma^2 \end{aligned} \tag{53}$$

$$\begin{aligned} Vp^*(11)&=E\left\{p^*(11)-Ep^*(00)-\frac{2}{3}(a-\mu)\right\}^2\\ &=\frac{1}{9}\sigma^2 \end{aligned} \tag{54}$$

これら3式（52），（53），（54）の比較より，性質（iii）の成立が了解できる。

（証明終）

定理4は次のことをわれわれに教える。①無情報の場合には，各企業の最適政策は確率変数の実現値とは独立に決定せざるをえないから，その均衡産出量の分散値はいずれもゼロである（つまり，それは確定値をとるわけである）。②次に，もしある企業が個人情報を入手すると，その企業の最適政策は確率変数の実現値に対応したものとなるから，それの均衡産出量は一定のばらつきを持ったものになってしまう。他方，情報を得ていない相手企業の均衡産出量は相

変らず確定値のままである。③ところが，かかる情報が相手企業によって共有されるならば，当該企業の均衡産出量のばらつきは個人情報の場合に比して小さくなる。他方，情報の公開化のもうひとつの効果として，相手企業の均衡産出量はもはや確定値でなくなり，一定のばらつきを見せるようになる。④情報量の変化と均衡価格の変化との対応関係も興味深いものがある。本稿では需要不確実性の存在を前提としているため，無情報のときに均衡価格はすでに一定のばらつきを持っているが，そのようなばらつきの程度は情報量の増大に従って——すなわち，無情報→個人情報→公開情報へと進むに従って——漸次減少することが分かる。

以上みたように，情報量の変化があれば，各均衡産出量の分散値や均衡価格の分散値はそれによって顕著な影響をうける。したがって，もしわれわれが各企業ないし消費者が危険回避者であると仮定する場合には，情報量の増大がこれら経済主体の厚生に対して果してプラスの効果をもたらすかどうかは実に微妙な問題となる。また，情報構造の変化と各企業の利潤の分散値との対応関係は，次の定理によって綜括される。

定理　5　確率分布 $\phi(a)$ が対称的であるとするとき，次の諸性質が成り立つ。

(ia)　$V\Pi_1{}^*(00) \leq V\Pi_1{}^*(10)$

ただし，等号の成立するのは $E(a-\mu)^4=\sigma^4$ のときのみ。

(ib)　$V\Pi_1{}^*(11) < V\Pi_1{}^*(10)$

(ic)　$V\Pi_1{}^*(11) \gtreqless V\Pi_1{}^*(00)$

$$\Longleftrightarrow \quad E(a-\mu)^4-\sigma^4 \gtreqless 5\sigma^2(\mu-2c_1+c_2)^2$$

(ii$a$)　$V\Pi_2{}^*(10) < V\Pi_2{}^*(00)$

(ii$b$)　$V\Pi_2{}^*(10) < V\Pi_2{}^*(11)$

(ii$c$)　$V\Pi_2{}^*(11) \lesseqgtr V\Pi_2{}^*(00)$

$$\Longleftrightarrow \quad E(a-\mu)^4-\sigma^4 \gtreqless 5\sigma^2(\mu-2c_2+c_1)^2$$

（証明）　まず，$\eta=[00]$ のケースを取り上げる。式（11）を利用すれば，第1企業の利潤の分散値は

$$V\Pi_1{}^*(00)=E\{\Pi_1{}^*(00)-E\Pi_1{}^*(00)\}^2$$
$$=\sigma^2\{x_1{}^*(00)\}^2 \qquad (55)$$

として求められる。同様にして，式（13）から次式が容易に導出できる。

$$V\Pi_2{}^*(00)=\sigma^2\{x_2{}^*(00)\}^2 \qquad (56)$$

次に，もし $\eta=[10]$ ならば，式（28）と（29）に照らしてみれば，われわれは

$$V\Pi_1{}^*(10)=E\{\Pi_1{}^*(10)-E\Pi_1{}^*(10)\}^2$$
$$=E\left[\Pi_1{}^*(00)-E\Pi_1{}^*(00)+\frac{1}{4b}\{(a-\mu)^2-\sigma^2\}\right]^2$$
$$=V\Pi_1(00)+\frac{1}{16b^2}E\{(a-\mu)^2-\sigma^2\}^2$$
$$+\frac{1}{2b}E[\{\Pi_1{}^*(00)-E\Pi_1{}^*(00)\}\{(a-\mu)^2-\sigma^2\}]$$

を得る。ここで $E\{(a-\mu)^2-\sigma^2\}^2=E(a-\mu)^4-\sigma^4$ および $E[\{\Pi_1{}^*(00)-E\Pi_1{}^*(00)\}\{(a-\mu)^2-\sigma^2\}]=E(a-\mu)^3x_1{}^*(00)$ となることに注意すれば（式（11）を利用せよ），上式は

$$V\Pi_1{}^*(10)=V\Pi_1{}^*(00)+\frac{1}{16b^2}\{(a-\mu)^4-\sigma^4\}$$
$$+\frac{1}{2b}E(a-\mu)^3x_1{}^*(00) \qquad (57)$$

と変形できる。他方，式（30），（31）および（13）を用いれば，次式が導かれる。

$$V\Pi_2{}^*(10)=E\{\Pi_2{}^*(10)-E\Pi_2{}^*(00)\}^2$$
$$=E\left\{\Pi_2{}^*(00)-E\Pi_2{}^*(00)-\frac{1}{2}(a-\mu)x_2{}^*(00)\right\}^2$$

$$=V\Pi_2^*(00)+\frac{1}{4}\sigma^2\{x_2^*(00)\}^2$$
$$-E[\{\Pi_2^*(00)-E\Pi_2^*(00)\}(a-\mu)]x_2^*(00)$$
$$=V\Pi_2^*(00)-\frac{3}{4}\sigma^2\{x_2^*(00)\}^2 \tag{58}$$

最後に，$\eta=[11]$ の場合には，式 (38)，(39) および (13) から，われわれは

$$V\Pi_1^*(11)=E\Big[\Pi_1^*(00)-E\Pi_1^*(00)+\frac{1}{9b}\{(a-\mu)^2-\sigma^2\}$$
$$-\frac{1}{3}(a-\mu)x_1^*(00)\Big]^2$$
$$=V\Pi_1^*(00)+\frac{1}{81b^2}\{E(a-\mu)^4-\sigma^4\}-\frac{5}{9}\sigma^2\{x_1^*(00)\}^2$$
$$+\frac{4}{27}E(a-\mu)^3x_1^*(00) \tag{59}$$

を導ける。同様にして，次式の導出も容易である。

$$V\Pi_2^*(11)=V\Pi_2^*(00)+\frac{1}{81b^2}\{E(a-\mu)^4-\sigma^4\}-\frac{5}{9}\sigma^2\{x_2^*(00)\}^2$$
$$+\frac{4}{27}E(a-\mu)^3x_2^*(00) \tag{60}$$

ここで，$E(a-\mu)^4\geq\sigma^4$ がつねに成立していることに注意する[6)]。さらに，も

---

6) 一般に，もしある実数値関数 ϕ が凸（または凹）であれば，任意の実数値関数 f に対して，次の不等式が成立する。

$$E[\phi\{f(x)\}] \ \geq \ (\text{または} \ \leq) \ \ \phi\{E[f(x)]\}$$

これは一般化されたジェンセンの不等式と呼ばれる（証明については，例えば酒井［9］，27～28ページを見よ)。いま，$\phi(y)=y^2$ および $f(a)=(a-\mu)^2$ と置けば，ϕ は凸関数であって，上の不等式の適用によって，われわれは直ちに次式を得る。

$$E(a-\mu)^4=E\{(a-\mu)^2\}^2\geq\{E(a-\mu)^2\}^2=\sigma^4$$

若干の関数例を取り上げる。いま $\phi(a)=1/2$ for $a=\bar{a}-h,\ \bar{a}+h$ とすると，$\sigma^2=h^2$ および $E(a-\mu)^4=h^4$ となるから，等式 $E(a-\mu)^4=\sigma^4$ が成立する。他方，$\phi(a)=1/4$ for $a=\bar{a}-2h,\ \bar{a}-h,\ \bar{a}+h,\ \bar{a}+2h$ のケースには，$\sigma^2=\frac{5}{2}h^2$ および $E(a-\mu)^4=\frac{17}{2}\sigma^2$ となるから，狭義の不等式 $E(a-\mu)^4>\sigma^4$ が成り立つことがわかる。

し確率分布 $\phi(a)$ が対称的である場合には，明らかに $E(a-\mu)^3=0$ である。したがってこのとき，式 (55)，(57) および (59) の比較から定理5の性質 (ia)～(ic) が成立し，また式 (56)，(58) および (60) の比較から性質 (ii$a$)～(ii$c$) が成立する。　　（証明終）

定理5の経済的意味を吟味しよう。まず念頭に置くべきことは，需要パラメーター a の密度曲線が平均値のまわりで左右対称形になっているということが，その定理成立の前提条件となっているという点である。実際，もしかかる対称性の条件が満たされていない場合には，種々の情報構造の下で各企業の利潤の分散値を比較して順序づけるという仕事は非常に困難なものとなり，定理5に見られるような明確な結果の導出は不可能となるであろう。

定理2と突き合わせることによって，定理5の意義はとりわけ明瞭となる。①無情報の場合を出発点として，ある企業が個人情報を入手すれば，その企業の利潤の期待値は増加するけれども，それの分散値も同時に増加する傾向にある。当該企業が危険回避者である場合には，前者の厚生上のプラス効果が後者のマイナス効果を上まわるという保証は一般に無い。他方このときには，他企業（情報を入手していない企業）の利潤の期待値は無情報のケースと同じであるけれども，それの分散値は着実に減少する。したがって，かかる企業が危険回避者であるならば，ライバル企業による個人情報の入手は前者の企業にとってむしろプラスの効果をもたらすことになる。②ある企業が個人情報をすでに入手していることを前提として，その情報が他企業によっても共有される場合を次に問題とする。そのとき，前者の企業の利潤の期待値は減少するが，それの分散値も同時に減少してしまう。かかる厚生上のマイナス効果とプラス効果のいずれが大きいかは一概に断定できず，その企業の危険回避の程度に依存する。他方，残りの企業は情報の共有化によって利潤の期待値の増加を実現できるが（プラス効果），それの分散値の増大という憂目にも会う（マイナス効

果)。ここでも，両者差し引きの純効果がプラスと出るか，それともマイナスと出るかは，この企業の危険回避度の大小によって左右される。③最後に，公開情報のケースを無情報のケースと比べてみる。情報の公開化によって，双方の企業の利潤の期待値はともに増大するけれども，それの分散値の変化の方向については確定したことが言えない。ただ，もし需要パラメーター a の第4次モーメントの値が第2次モーメントの自乗値に十分近い場合には（すなわち，$E(a-\mu)^4$ の値が σ^4 の値にほぼ近い場合には），双方の企業の利潤の分散値はともに確かに減少する。それ故に，この特殊なケースには，危険回避行動を考慮に入れることによって，情報の公開化が両企業にもたらすプラス効果は一段と強化されることになる[7)]。

以上吟味してきたように，危険回避を考慮に入れることによって，追加情報が企業サイドに及ぼす厚生効果の分析は複雑なものとなる。ところで，もう一方の軸である消費者サイドへの厚生効果の方はどうであろうか。この点にかんしては，次の定理を導出することができる。

定理 6 確率分布 $\phi(a)$ が対称的であると仮定すれば，次の関係式が成立する。

$$0 = V\Sigma^*(00) < V\Sigma^*(10) < V\Sigma^*(11)$$

（証明） まず，もし $\eta=[00]$ であれば，式（43）より消費者余剰は確定的であることから，その分散値は当然にゼロである。次に，$\eta=[10]$ の場合には，式（44）と（45）を用いれば，われわれは次式を得る。

---

7) 特に，$E(a-\mu)^4=\sigma^4$ が成立する場合には，定理5は次のごとく簡単化されよう。

$$V\Pi_1^*(11) < V\Pi_1^*(10) = V\Pi_1^*(00)$$
$$V\Pi_2^*(10) < V\Pi_2^*(11) < V\Pi_2^*(00)$$

この結果は，定理2の結果とちょうど双対的（dual）な関係にある。

$$
\begin{aligned}
V\Sigma^*(10) &= E\{\Sigma^*(10)-E\Sigma^*(10)\}^2 \\
&= \left[\frac{1}{8b}\{(a-\mu)^2-\sigma^2\}+\frac{1}{2}(a-\mu)\{x_1^*(00)+x_2^*(00)\}\right]^2 \\
&= \frac{1}{64b^2}\{E(a-\mu)^4-\sigma^4\}+\frac{1}{4}\sigma^2\{x_1^*(00)+x_2^*(00)\}^2 \\
&\quad +\frac{1}{8b}(a-\mu)^3\{x_1^*(00)+x_2^*(00)\} \qquad (61)
\end{aligned}
$$

最後に，$\eta=[11]$ のケースには，式 (46) と (47) に照らしてみれば，次式が同様にして導かれる。

$$
\begin{aligned}
V\Sigma^*(11) &= \frac{4}{81b^2}\{E(a-\mu)^4-\sigma^4\}+\frac{4}{9}\sigma^2\{x_1^*(00)+x_2^*(00)\}^2 \\
&\quad +\frac{8}{27b}E(a-\mu)^3\{x_1^*(00)+x_2^*(00)\} \qquad (62)
\end{aligned}
$$

もし $\phi(a)$ が対称的であると仮定すれば，a の第３次モーメントはゼロとなるから，式 (61) と (62) の比較によって，われわれは直ちに定理６の結果を得る。　　（証明終）

上の定理６を定理３と見比べることによって，われわれは情報の追加が消費者サイドの厚生にどういう影響を及ぼすかを検討できる。無情報の場合には，消費者余剰の期待値は小さいけれども，その分散値はゼロである。個人情報の場合になると，期待値の増大が見込めるが，分散値の増大という結果が同時に出てくる。言うまでもなく，危険回避者としての消費者の厚生に対して，前者はプラス効果であるが，後者はその反対のマイナス効果を与える。したがって，消費者の危険回避の度合が十分大きいケースには，マイナス効果の方がプラス効果を圧倒するという可能性が生れる。これと同様なことが，公開情報の役割を評価するさいにも言える。というのは，情報の公開化によって，消費者余剰の期待値は一段と大きくなるが，その反面で分散値も一段と大きくなるため，危険回避者としての消費者の厚生がむしろ損われるという可能性があらわれる

からである。

5. おわりに

本稿の主題は，需要不確実性下の複占市場における情報の役割を明らかにすることであった。以上の分析から得られた結果と今後に残された課題とを綜括すれば，次のごとくである。

1. 危険回避の問題を無視し，各経済主体がすべて危険中立者であると仮定するとき，追加情報の価値は次の意味において常にプラスである。すなわち，ある企業による情報の入手は，その企業の期待利潤の増大をもたらし，他企業の期待利潤を減少させる傾向がある。これはゲーム理論における2人ゼロ和ゲームの結果と一致する。さらに，消費者余剰の期待値を増大させるという意味あいにおいて，情報量の増大は消費者サイドに好ましい影響を及ぼす。

2. しかし，各主体の危険回避行動を勘定に入れるや否や，状況は一変し，追加情報の価値がマイナスとなる可能性が生まれる。なぜならば，そのときには利得の期待値の増大というプラス効果と，その分散値の増大というマイナス効果とが同時発生する傾向にあるため，差し引きの純厚生効果がマイナスとなるかもしれないからである。事実，危険回避の度合いが十分強い場合には，追加情報の入手が当該企業や消費者の厚生をむしろ悪化させ，相手企業の厚生を良くするという「変則事態」も発生する。

3. 上述の結果は，不確実性が需要サイドのみにあり，しかも "additive risk" の形で入るという特殊な前提に依存している。それが "multiplicative risk" の場合にも無修正のままで成立するかどうかは，今後に残された問題点である。さらに，不確実性が費用サイドの方に関係する場合には，確率変数の数がもはや1つでなくなり，追加情報の価値の分析は一層困難なものとなろう。筆者が別の論文［10］において示したように，かかる費用不確実性のケースでは，企業が危険中立者であると仮定するときでさえ，追加情報の価値がマ

イナスとなる可能性がある。考えてみれば，複占市場モデルは非ゼロ和ゲームの１つとみなされるから，かかる変則事態の発生は別に驚くにはあたらないだろう。この点からみれば，本稿で取り上げた需要不確実性下の追加情報の役割にかんする分析結果は，費用不確実性下のそれと異なるという点において際立った特徴を有しているのである。

4.　本稿のモデルについては，それ以外にも色々制約があることを肝に銘じておかねばならない。例えば，需要関数や各費用関数がすべて線形であると仮定しているし，情報の入手費用の問題が捨象されているし，またいわゆる「秘密情報」のケースが分析の対象外となっている。さらに，各主体の利得の効用関数が凹であるとした場合には，各主体は期待効用の極大化を図るとみなされるが，かかる問題が真正面から取り上げられていない。利得の期待値に加えて分散値をもあわせて考慮するという本稿の接近方法は，危険回避の問題の全面的解決のための第１次接近にすぎない。最後に，企業数が２つ以上存在する一般の寡占市場において，本稿の結果がどのように拡張されるべきかは，今後に残された重要問題である。

参　考　文　献

［1］ Basar, T., and Y. Ho, "Informational Properties of the Nash Solution of Two Stochastic Nonzero-sum Games," *Journal of Economic Theory* 7 (1974), 370–387.

［2］ Harsanyi, J. C., "Games with Incomplete Information Played by 'Bayesian' Players," Part I, *Management Science* 14 (1967), 159–182; Part II, 14 (1968), 320–334; Part III, 14 (1968), 486–501.

［3］ Levine, P., and Ponssard, J. P., "The Values of Information in Some Nonzero-sum Games," *International Journal of Game Theory* 6 (1977), 221–229.

［4］ Marschack, J., and R. Radner, *Economic Theory of Teams*, Yale University Press, New Haven and London, 1972.

[5] Okada, A., "Informational Exchange between Duopolistic Firms," *Journal of the Operations Research Society of Japan* 25 (1982), 58-76.

[6] Ponssard, J. P., "On the Concept of the Value of Information in Competitive Situations, "*Management Science* 22 (1976), 739-747.

[7] Ponssard, J. P., "The Strategic Role of Information on Demand Function in an Oligopolistic Market," *Management Science* 25 (1979), 243-250.

[8] Shubik, M., *Market Structure and Behavior*, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1980.

[9] 酒井泰弘,「危険回避と比較静学」,『筑波大学経済学論集』第11号 (1983年3月), 23-62.

[10] Sakai, Y., "The Value of Information in a Simple Duopoly Model," Discussion Paper, University of Tsukuba, July 1983.

[11] 鈴木光男,『ゲーム理論入門』, 共立出版, 東京, 1981.