

Title	危険回避と情報伝達：クールノー複占市場のケース
Sub Title	Risk aversion and information transmission : the case of Cournot duopoly
Author	酒井, 泰弘 吉住, 昭彦
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1990
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.83, No.2 (1990. 7) ,p.293(79)- 312(98)
JaLC DOI	10.14991/001.19900701-0079
Abstract	
Notes	小特集：経済学会コンファレンス：市場機構と産業組織
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19900701-0079

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

危険回避と情報伝達*

——クールノー複占市場のケース——

酒 井 泰 弘
吉 住 昭 彦

要 約

本稿の目的は、共通の需要不確実性に直面するクールノー複占市場において、各企業の危険回避行動が、情報の伝達の厚生効果に対してどのような影響を及ぼすかを分析することである。まず、危険回避が存在する場合には、各企業の平均産出レベルが情報入手量によって大きく影響をうけることが示される。次に、危険回避の存在は一般に、各企業の厚生レベル（すなわち、利潤の期待効用レベル）を引き下げる効果を持つことが明らかにされる。とくに、危険回避企業にとって、「知らぬが仏」というケースが現実が生じることが論じられる。

1 はじめに

寡占市場における情報交換の厚生分析は、理論的のみならず政策的観点からしても非常に重要なトピックである。本稿の目的は、危険回避という視点を新たに導入することを通じて、かかる厚生分析をいっそう押し進めることである。

いま需要ないし費用に関する情報伝達または情報交換が、寡占企業間でまたは第三者の調査機関を通じて行なわれるとしよう。そのとき興味ある論点は、そのような情報伝達または情報交換が生産者、消費者及び社会全体の厚生レベルに対してどのような影響を及ぼすかである。それは1970年代にバサールとホー〔5〕やボンサール〔17〕によって始めて取り上げられたが、当時はあまり注目されなかった。ところが、1980年代に入って事態は一変し、ゲーム理論とその応用がミクロ経済学の中核部分を形成するようになった。それとともに、寡占市場と情報交換をめぐる問題は一躍脚

* 本稿は、慶應義塾経済学会主催の箱根コンファレンス「企業組織と産業構造」（1989年11月）のおり提出した論文を全面的に改訂したものである。本稿の成るについては、福岡正夫、浜田宏一、大山道広、川又邦雄、南部鶴彦、鈴木興太郎、石井安憲、奥野正寛、細田衛士の諸氏をはじめコンファレンスの出席者から貴重なコメントをいただいたことを記し、感謝の気持を表したい。ただし、ありうべき誤謬はすべて著者の責任である。

光を浴びるようになり、ノブシユクとソネンシャイン [15], クラーク [6], ヴィヴェス [29], 岡田章 [16], 酒井泰弘 [22, 23], ギャルオア [7, 8], シャピロ [26] などの論文が輩出するにいたっている。

ところが、上記の一連の論文には共通の弱点がある。というのは、各企業は期待利潤の最大化を目指す想定されているため、危険回避行動の影響が全然考慮に入っていないからである。企業が危険中立者であるという仮定は1つの出発点であり、実際のところ、均衡諸量の計算プロセスを随分楽にする。だが、これはあくまで第一次アプローチ以上のものではありえない。

他方において、1970年代に「不確実性の経済学」という新しい分野が市民権を得た。それは経済学のあらゆる問題に対して大きなインパクトを与えたが、その中のトピックの1つとして、不確実性下の競争企業の行動に関する一連の研究がある。例えば、マッコール [14], パロン [2, 3], サンドモ [25], バトラ&ユラー [4], 酒井泰弘 [19, 20], 石井安憲 [10] などが、この方面の代表的文献である。

不確実性の経済学においては、企業が危険回避者であることが常に前提される。すなわち、下に凹なる効用関数が導入され、利潤から得られる期待効用の最大化こそが、企業の行動原理であると規定されている。そして、もし企業が危険回避者であるならば、それは平均産出量を引き下げる効果があることが示される。

本稿の主題は、上記2つの流れ、つまり寡占市場における情報交換の効果分析の流れと、不確実性下における競争企業の行動分析の流れとを合流させることである。もっと具体的に言えば、危険回避の存在が情報交換の厚生効果に対してどのような影響を及ぼすかを見究めることである。

本稿で取り扱うモデルは、製品差別化と需要不確実性が共存するようなクールノー型複占モデルである。各企業は危険回避者であって、利潤の期待効用の最大化をめざす。均衡概念としては、クールノー・ナッシュ均衡の「不確実性版」を使用する。また、情報構造のタイプについては、2つの企業がともに無知である場合（無情報のケース）、1つの企業のみが情報入手者である場合（非対称情報のケース）、および両企業がともに情報を獲得する場合（共有情報のケース）の3つを取り扱う。

本稿で導かれる結果をあらかじめ列挙しておく、次のごとくである。まず第1に、各企業の平均産出量は入手情報量の大小に依存する。例えば、情報を共有する場合の産出量は、無知の場合の産出量を上まわるときも、また下まわるときもある。そのいずれが出て来るかは、危険回避の度合、製品差別化の程度および単位費用の値によりけりなのである。これは、危険中立の場合には得られなかった新しい結果である。

第2の結果として、危険回避の導入は、(利潤の期待効用で測られた) 企業の厚生比較分析に対して重大なインパクトを与える。例えば、無情報のケースと比較して、何らかの情報を獲得することが企業の厚生にとってマイナスとなるかもしれない。現代社会において「ガンを患者に告知すべきかどうか」が大問題となっており、そのときむしろ告知しない方が本人のためになるかもしれない。このように「知りすぎて損をする」事態が、本稿の寡占モデルについても発生しうるわけである。

第3に、本稿の分析結果は、現実の産業政策の有効性と限界を考えるさい、1つの示唆を与えるだろう。もし企業が著しく危険回避的であれば、政府当局が中心となって産業の情報化を推進する政策は、企業の販売活動をむしろ消極的にし、その厚生レベルを引き下げるかも知れない。こういう逆効果は発展途上国の経済などに時々見うけられるが、この場合には、企業のリスク回避の気持ちを緩和する政策を、産業政策を補完する形で実施する必要があるだろう。

本稿の以下の構成は次のとおりである。第2節において、危険回避を入れたクールノー複占モデルを提出し、各情報下の均衡諸量を算出する。第3節では、危険回避の導入が平均産出量に対して与える効果を比較分析する。第4節の目的は、危険回避企業間の情報伝達の厚生分析を立ち上げて行なうことである。本稿の分析の有効性と将来の研究方向とが、最後の第5節で論じられる。

2 危険回避とクールノー複占モデル

本稿で取り扱うモデルはクールノー型複占モデルである。その特徴を述べると、次のようなものである。第1の特徴として、両企業は生産物を差別化している。両企業の実産物は代替財でもありうるし、独立財や補完財でもありうる。両企業の実産物が補完財である事例は、例えばコンピュータ産業において、コンピュータ本体に特化する代表的な一社があり、かつ周辺機器に特化する代表的な一社があるようなケースである。コンピュータ本体には必ず周辺機器（例えばディスプレイ）が必要であるから、両企業の実産物はほぼ完全な補完財とみなしてよからう。独立財のケースは、代替財と補完財の中間的な場合と考えられる。このときには、両企業はそれぞれ独立の意思決定者と考えてよい。このようなわけで、両企業の関係は、——その生産物の需要を通じて——競争的でもありうるし、協調的でもありうる。

また第2に、2つの企業はともに需要不確実性に直面している。つまり、両企業が需要量を決めるさい、事前には完全に予知し難い何らかの不確実性（偶然手番）が作用している。例えば、流行や気象条件によって嗜好が変化すること、あるいは技術開発の結果として製品の品質が高められることなどが考えられる。上のコンピュータ産業の例に戻るならば、コンピュータ本体の需要は、良質のソフトウェアが多数出回るかどうかにかき依存し、ソフトウェアの開発のめどは開発者たちにも予測し難いものと言えよう。

双方の企業はこの不確実な需要を、一点で予想するのではなく、生起可能なさまざまな事態を考慮して行動する。したがって、不確実な需要は一定の確率分布を持つものと考えられる。本稿では、事前の確率分布が両企業の間で一致しているという意味において、「客観的」な確率分布の存在を想定する。さらに、不確実性の源泉は一個であり、それが両企業に等しく作用することを仮定する。例えば、景気が良くなれば、企業1の需要切片の値が大きくなり、また企業2のそれも大きくなる。この需要不確実性は、その産業全体に及ぶ不確実性と考えてよい。これに対して、各企業固有の不確実性も存在しうるが、本稿では扱わないことにする。

第3に、両企業は危険回避者であることが想定される。正確には、需要の不確実性に起因して利潤も不確実な額となるが、各企業はそれに対して危険回避的行動をとることを仮定する。したがって、各企業のフォン・ノイマン=モルゲンシュテルン型効用関数は凹関数である。そして、両企業は利潤の期待効用の最大化を図る。

第4に、両企業は不確実な需要に関して、情報収集活動を行なう。本稿では、情報収集に伴うコストの問題を捨象する。情報の獲得の仕方はさまざまであろう。人々の間の嗜好の変化にかんしては、第三者の調査機関を通じて情報を入手することが考えられる。あるいは、当該の2企業間で情報の伝達が行なわれると想定してもよい。コンピュータ産業の例で言えば、ハードウェア製作者とソフトハウスとの間での情報のやりとりが考えられよう。

情報の獲得が企業に与える効果として、2つのものが考えられる。まず第1の効果は、情報を獲得することによって、事前のいわば「粗い」確率分布が「細かい」分布へと修正されるということである。本稿では、単純化のため、情報を入手すれば分布が一点に集中してしまう（退化する）ような極端な場合に考察を限定する。これはすなわち、「完全な情報」を獲得する場合に当たる。したがって、比較の対象となる情報構造は、2つの企業がともに無知なケース（無情報）、1つの企業のみ（企業1とする）が情報を入手するケース（非対称情報）、両企業が情報を獲得するケース（共有情報）の3つのものに絞られる。また第2の効果として、情報を入手すれば、その入手者は情報に応じた行動をとることができる。つまり、需要が大きいいという情報を獲得すれば産出量を増やし、需要が小さいという情報を受け取れば産出量を減らすことが可能となる。これに対して、情報が利用できないときには、需要の大小にかかわらず、一定の行動をとらざるをえない。

ただしここで、次の2点に留意しておく必要がある。まず第1に、生産には時間を要する。したがって実際に情報に応じた行動を取り得るかどうかは、生産活動に要する時間と、情報を受け取ってから需要が実現するまでの（あるいは需要が持続する）時間の相対的な大きさに依存する。本稿では、「情報を獲得する」と言う場合、暗黙のうちに企業はその情報に適応した行動を取り得ることを想定している。第2の点は、第1の点と関連するのであるが、短期的な需要の不確実性に対して、企業は生産過程による調整よりは、むしろ流通過程による調整で応じる傾向があるかも知れない。本稿では流通や在庫の問題を取り扱わないので、専ら生産過程による調整を問題としていることを指摘しておく。

以上のような想定の下で、各企業はその産出量を戦略変数とするクールノー型複占企業として行動する。情報構造の変化に対して、平均産出量で測った企業行動のレベルと、期待効用で測った企業の厚生レベルとがどのような変化をうけるのか——それを分析することが本稿の最大の狙いである。

さて、以下に、モデルを具体的に述べていきたい。

当該産業に企業1と企業2があるとする。企業 i の産出量を x_i 、価格を p_i と書く（ $i=1,2$ ）。各企業は次のごとき線形の市場（逆）需要関数に直面している。

$$(1) \quad p_1 = \bar{\alpha} - \beta(x_1 + \theta x_2), \\ p_2 = \bar{\alpha} - \beta(x_2 + \theta x_1) \quad (\beta > 0, -1 < \theta < 1).$$

ここで、共通の需要切片 $\bar{\alpha}$ は確率変数である。それは産業全体に共通な不確実性を表わす。本稿では、計算を楽にするために、この不確実な需要パラメータ $\bar{\alpha}$ が正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ に従うことを仮定する。パラメータ θ は製品差別化の程度を示す。 x_1 と x_2 は $\theta > 0$ のとき代替財、 $\theta < 0$ のとき補完財、 $\theta = 0$ のとき独立財である。また、一般性を失うことなく $\beta = 1$ と仮定してよい。

両企業の費用関数は、

$$(2) \quad c_i(x_i) = c_i x_i \quad (i=1, 2)$$

与えられるものとする。すなわち、平均費用（あるいは限界費用） c_i は一定であり ($i=1, 2$)、固定費用のことは無視する。このとき需要曲線(1)の下で、企業 i の利潤 Π_i は、次のように表現される。

$$(3) \quad \Pi_i = \Pi_i(x_1, x_2, \bar{\alpha}) = (\bar{\alpha} - c_i - x_i - \theta x_j) x_i \quad (i, j = 1, 2 : i \neq j).$$

企業 i はフォン・ノイマン=モルゲンシュテルン型効用関数を持ち、特にそれが次のような指数関数の形で与えられるものとしよう。

$$(4) \quad U_i(\Pi_i) = a - b \exp[-R_i \Pi_i] \quad (b > 0, R_i > 0; i=1, 2).$$

両企業は危険回避者である。さらに、(4)式で与えられる効用関数の重要な性質は、絶対的危険回避度が一定 ($= R_i$) となることである。したがって、パラメータ R_i が上昇すれば、当該企業は危険回避の度を強めることになり、また下降すれば危険回避度が弱まる。また以下では、一般性を失うことなく $a = b = 1$ と置く。さらに、 $\rho_i = R_i \sigma^2$ と定義する。 ρ_i は企業にとっての危険の心理的なコストと解釈することができる⁽¹⁾₍₂₎ ($i=1, 2$)。

情報構造にかんしては、上述の通り、次の3つのものを考える。

①無情報 η^0 : 両企業はともに無知であって、需要パラメータ $\bar{\alpha}$ にかんする情報を獲得しない。

②非対称情報 η^M : 企業1は $\bar{\alpha}$ にかんする情報を入手するが、企業2は入手しない。

③共有情報 η^S : 両企業がともに追加的な情報を入手する。

無情報の状態下における企業の行動は $\bar{\alpha}$ の値に依存しない「お決まりの行動」(routine action) となり、一定の産出量 x_i によって記述されることになる。これに対して、情報を入手した場合の企業の行動は「条件付きの行動」(contingent action) となり、入手する情報に対して産出量を対応

注(1) 絶対的危険回避の尺度はアロー[1]とプラット[18]によってはじめて導入された。その詳しい紹介については、酒井[21, 第5章]を見よ。

(2) ρ は危険プレミアムの2倍に等しい。実際、 $\bar{\alpha}$ が正規分布 (μ, σ^2) に従う確率変数であるとき、後述の補助定理(i)を用いれば、 $EU(\bar{\alpha}) = U(\mu - (1/2)\rho)$ となることは容易に示せる。危険プレミアム $(1/2)\rho$ は、平均値 μ からは独立であり、分散値 σ^2 に比例する。その比例定数が R である。このように、もし絶対的危険回避一定の効用関数と正規分布に従う確率変数とを同時に用いるならば、われわれの分析は非常に明解なものになる。

させる関数 $x_i(\bar{\alpha})(i=1, 2)$ によって表わされる。

各々の情報構造 η^0, η^N, η^S の下におけるクールノー＝ナッシュ均衡 $(x^0_1, x^0_2), (x^N_1(\bar{\alpha}), x^N_2), (x^S_1(\bar{\alpha}), x^S_2(\bar{\alpha}))$ は、それぞれ以下のように定義される。

$$(5) \quad x^0_i = \arg \max_{x_i} EU_i[\Pi_i(\bar{\alpha}, x_i, x^0_j)] \quad (i, j=1, 2; i \neq j);$$

$$(6) \quad x^N_1(\bar{\alpha}) = \arg \max_{x_1} U_1[\Pi_1(\alpha, x_1, x^N_2)] \quad \text{for each } \bar{\alpha}, \\ x^N_2 = \arg \max_{x_2} EU_2[\Pi_2(\bar{\alpha}, x^N_1(\bar{\alpha}), x_2)];$$

$$(7) \quad x^S_i(\alpha) = \arg \max_{x_i} U_i[\Pi_i(\alpha, x_i, x^S_j(\bar{\alpha}))] \quad \text{for each } \bar{\alpha} \quad (i, j=1, 2; i \neq j)。$$

本稿の分析では、簡単化のため、2企業の構造が対称的なケースに考察を限定したい。そのため、次の仮定を追加する。

$$(8) \quad c_1 = c_2 = c, \quad R_1 = R_2 = R.$$

このように、2企業の間で費用条件と危険回避度が等しいと想定する。⁽³⁾ このことは、 $\rho_1 = \rho_2 = \rho$, つまり危険負担コストが両者にとって等しいことを意味する。

また、いわゆる「内点解」(interior solution) のみを考え、均衡において両企業の平均産出量がプラスの値をとることを保証するため、需要切片の平均値が単位費用を上まわること (つまり、 $\mu - c > 0$) を仮定する。

3 均衡諸量の算出

本節では、各々の情報構造下におけるクールノー＝ナッシュ均衡の諸量を計算してみよう。まず最初に、均衡の算出にあたって有用な数学結果をまとめておく。⁽⁴⁾

補助定理 $\bar{\alpha}$ を正規分布 $N(\mu, \sigma^2)$ に従う確率変数とし、 k を定数とする。このとき、次の性質が成立する。

$$(i) \quad E \exp[k\bar{\alpha}] = \exp[k\mu + (1/2)k^2\sigma^2];$$

$$(ii) \quad E \exp[-k\bar{\alpha}^2] = (1/\sqrt{1+2k\sigma^2}) \exp[-k\mu^2/(1+2k\sigma^2)] \quad (k > 0);$$

$$(iii) \quad E[\bar{\alpha} \exp[k\bar{\alpha}]] = (\mu + k\sigma^2) \exp[k\mu + (1/2)k^2\sigma^2];$$

$$(iv) \quad V[\bar{\alpha}^2] = 4\mu^2\sigma^2 + 2\sigma^4.$$

3-1 無情報 η^S の場合

まず、均衡条件(5)における利潤の期待効用 $EU_i[\Pi_i(\bar{\alpha}, x_i, x_j)]$ は、補助定理 (i) を用いれば、

$$EU_i[\Pi_i(\bar{\alpha}, x_i, x_j)] = 1 - \exp[-Rx_i(\mu - c - (1 + (\rho/2))x_i - \theta x_j)].$$

と表現できることに注意する。期待効用最大化のための一次条件は、偏微分をとることによって、

注 (3) 両企業の危険回避度や単位費用が必ずしも等しくないケースの分析については、英文のテクニカルな論文である酒井&吉住 [24] を参照せよ。

(4) 補助定理の証明については、酒井&吉住を [24] 参照せよ。

$$(9) \quad \mu - c - (2 + \rho)x_i^0 - \theta x_j^0 = 0 \quad (i, j = 1, 2; i \neq j).$$

で与えられる。上式を連立して解けば、われわれは無情報下のクールノー＝ナッシュ均衡産出量を次のごとく得る。

$$x_i^0 = \frac{\mu - c}{2 + \rho + \theta} \quad (i = 1, 2).$$

一次条件(9)を考慮しつつ、均衡産出量 x_i^0 を(3)式に代入することにより、均衡利潤 $\Pi_i^0(\bar{\alpha})$ は次のように表現できよう。

$$\Pi_i^0(\bar{\alpha}) = [(\bar{\alpha} - \mu) + (1 + \rho)x_i^0]x_i^0 \quad (i = 1, 2).$$

$\bar{\alpha}$ は正規分布に従う確率変数であるから、 $\Pi_i^0(\bar{\alpha})$ も正規分布に従う確率変数となる。補助定理(i)を用いれば、利潤の期待効用レベルは次のように求められる。

$$EU_i(\Pi_i^0(\bar{\alpha})) = 1 - \exp[-R(x_i^0)^2(1 + (\rho/2))] \quad (i = 1, 2).$$

3-2 非対称情報 η^N の場合

企業1の均衡条件を求めることは容易である。均衡において企業1は、各々の実現値 α に対して産出量 x_1 を調整し、期待効用 $U_1[\Pi_1(\bar{\alpha}, x_1, x_2^N)] = 1 - \exp[-Rx_1(\bar{\alpha} - c - x_1 - \theta x_2^N)]$ の最大化を図る。それ故に、 x_1 に関する偏微分を通じて、われわれは次式を得る。

$$(10) \quad \text{各実現値 } \alpha \text{ について, } \alpha - c - 2x_1^N(\bar{\alpha}) - \theta x_2^N = 0.$$

上式が、 x_1^N の関数形を与えていることに注意せよ。すなわち、次式が導かれる。

$$(11) \quad x_1^N(\bar{\alpha}) = (1/2)(\bar{\alpha} - c) - (\theta/2)x_2^N.$$

したがって、均衡条件(6)における企業2の期待効用 $EU_2[\Pi_2(\bar{\alpha}, x_1^N(\bar{\alpha}), x_2)]$ は、(11)式を(3)式に代入することによって、

$$(12) \quad EU_2[\Pi_2(\bar{\alpha}, x_1^N(\bar{\alpha}), x_2)] = 1 - \exp\left[-Rx_2\left\{\frac{2-\theta}{2}(\mu - c) - \left(1 + \frac{(2-\theta)^2}{8}\rho\right)x_2 + \frac{\theta^2}{2}x_2^N\right\}\right]$$

と表現できる。これから、(企業1の均衡条件を考慮した)企業2の均衡条件を算出することができる。つまり、企業2は産出量 x_2 を調整して、 $EU_2[\Pi_2(\bar{\alpha}, x_1^N(\bar{\alpha}), x_2)]$ を最大化しているから、 x_2 に関して偏微分すれば次式が得られる。

$$2(2-\theta)(\mu - c) - (8 + \rho(2-\theta^2))x_2^N + 2\theta^2x_2^N = 0.$$

計算にあたっては、企業2の戦略変数としての x_2 と、最適値として固定されている x_2^N をよく識別することが肝要である。上式を解けば、直ちに企業2の均衡産出量

$$x_2^N = \frac{2(\mu - c)}{(2-\theta)\rho_2 + 2(2+\theta)}$$

を得よう。

$$x_1^N(\bar{\alpha}) = \frac{1}{2}(\bar{\alpha} - \mu) + \frac{1}{2} \frac{[(2-\theta)\rho + 4](\mu - c)}{(2-\theta)\rho + 2(2+\theta)}.$$

次に、均衡における企業の期待効用を求めてみよう。もし(10式)を(3式)に代入すれば、企業1の均衡利潤は均衡産出量のタームで $\Pi^{N_1}(\bar{\alpha}) = [x^{N_1}(\bar{\alpha})]^2$ のように表現できる。ここで、 $x^{N_1}(\bar{\alpha})$ は正規分布に従う確率変数であるから、補助定理(ii)を用いると、

$$EU^{N_1} = 1 - \frac{1}{1 + 2RVx^{N_1}(\bar{\alpha})} \exp\left[-\frac{R\{Ex^{N_1}(\bar{\alpha})\}^2}{1 + 2RVx^{N_1}(\bar{\alpha})}\right],$$

である。ただし、均衡産出量の平均値と分散値は次のようになる。

$$Ex^{N_1}(\bar{\alpha}) = \frac{[(2-\theta)\rho + 4](\mu - c)}{2[(2-\theta)\rho + 2(2+\theta)]},$$

$$Vx^{N_1}(\bar{\alpha}) = \frac{1}{4}\sigma^2.$$

他方、均衡における企業2の期待効用は、(12式)において $x_2 = x^{N_2}$ とおくことによって、次式のように得られる。

$$EU^{N_2} = 1 - \exp\left[-Rx^{N_2}\left\{\frac{2-\theta}{2}(\mu - c)\right\} - \left(1 + \frac{\theta^2}{2} + \frac{(2-\theta)^2}{8}\rho\right)x^{N_2}\right].$$

さて、非対称情報 η^N の場合の反応曲線がどのように描けるかを考察してみよう。まず、企業1の反応曲線は(10式)で与えられる。問題は、企業2の反応曲線がどうなるかである。企業2の反応曲線とはもともと、次の均衡条件を図示したものであるはずである。

$$\begin{aligned} (13) \quad \partial/\partial x_2 EU_2[\Pi_2(\bar{\alpha}, x^{N_1}(\bar{\alpha}), x^{N_2})] \\ = E[\partial/\partial x_2 U_2[\Pi_2(\bar{\alpha}, x^{N_1}(\bar{\alpha}), x^{N_2})]] \\ = E[\{\bar{\alpha} - c - 2x^{N_2} - \theta x^{N_1}(\bar{\alpha})\} \exp[-Rx^{N_2}(\bar{\alpha} - c - x_2 - \theta x^{N_1}(\bar{\alpha}))]] = 0. \end{aligned}$$

だが、 $\bar{\alpha}$ と $x^{N_1}(\bar{\alpha})$ とが複雑に入りこむ角カッコ内の値の分布状態を知らないことには、計算が不可能である。そこで便宜上、企業1の均衡条件(11)から情報を多少「密輸」して、計算を進めてみよう。

(13式)において、確率変数 $\tilde{y}$ を定義して、 $\tilde{y} = \bar{\alpha} - c - x_2 - \theta x^{N_1}(\bar{\alpha})$ とおく。すると、(11式)から明らかのように $\tilde{y}$ は正規分布に従うから、補助定理(iii)を用いれば、(13式)は次のように書き直されよう。

$$[E\tilde{y} - Rx^{N_2}V\tilde{y} - x^{N_2}] \exp\left[-Rx^{N_2}E\tilde{y} + \frac{(Rx^{N_2})^2}{2}V\tilde{y}\right] = 0.$$

すなわち、次式が導出されるのである。

$$E\tilde{y} - Rx^{N_2}V\tilde{y} - x^{N_2} = 0.$$

ところで、(11式)より

$$E\tilde{y} = \mu - c - x^{N_2} - \theta Ex^{N_1}(\bar{\alpha}),$$

$$V\tilde{y} = \sigma^2 + \theta^2 Vx^{N_1}(\bar{\alpha}) - 2\theta \text{cov}(\bar{\alpha}, x^{N_1}(\bar{\alpha})) = \sigma^2(1 - \theta + \theta^2/4),$$

となるから、これらを代入することによって次式を得る。

$$(14) \quad \mu - c - \left[2 + \rho \left(1 - \theta + \frac{\theta^2}{4} \right) \right] x^{N_2} - \theta Ex^{N_1}(\bar{\alpha}) = 0.$$

(14)式は、企業2の均衡条件と、企業1の均衡条件のうちの一部分とを組み合わせ得られたものである。(14)式と(11)式を連立させることによって、われわれは所望の平均産出量 $(Ex^{N_1}(\bar{\alpha}), x^{N_2})$ を導出することが可能となる。この意味において、われわれは(14)式を企業2の一種の反応曲線とみなすことができよう。それを用いると、各パラメータに応じて均衡産出量がどのように決定されるかを、平易に図解することが可能となる。それは第4節で用いられる。

3-3 公開情報 $\eta=[11]$ の場合

公開情報の場合は、需要パラメータの実現値に応じて企業が行動し、クールノー=ナッシュ均衡が定まる。したがって、その実現値 α が与えられた後の企業行動は、確実性下の行動と変わりがない。

そのときの均衡条件は、

$$(15) \quad \bar{\alpha} - c - 2x^{S_i} - \theta x^{S_j} = 0 \quad \text{for each } \bar{\alpha} \quad (i, j=1, 2; i \neq j).$$

である。これから、均衡産出量が次のように求められる。

$$x^{S_i}(\bar{\alpha}) = \frac{\bar{\alpha} - c}{2 + \theta} \quad (i=1, 2).$$

非対称情報下の企業1の場合と同様に、(15)式を利用すれば、各企業の均衡利潤は $\Pi^{S_i}(\bar{\alpha}) = [x^{S_i}(\bar{\alpha})]^2$ と表現できる。補助定理(i)を使用すれば、期待効用を次のように計算できることも、以前と同様である。

$$EU_i(\Pi^{S_i}(\bar{\alpha})) = 1 - \frac{1}{\sqrt{1 + 2RVx^{S_i}(\bar{\alpha})}} \exp \left[-\frac{R\{Ex^{S_i}(\bar{\alpha})\}^2}{1 + 2RVx^{S_i}(\bar{\alpha})} \right].$$

ただし、産出量の期待値と分散は次式によって与えられる。

$$Ex^{S_i}(\bar{\alpha}) = \frac{\mu - c}{2 + \theta}, \quad Vx^{S_i}(\bar{\alpha}) = \left[\frac{\sigma}{2 + \theta} \right]^2 \quad (i=1, 2).$$

以上の計算結果を要約すれば、表1と表2のようになる。そのうち表1はさまざまな情報構造下における各企業の均衡産出量を示し、表2は各均衡利潤の期待効用値を表わす。

表 1 各情報構造と均衡産出量

η	企 業 1	企 業 2
η^O	$\frac{\mu - c}{2 + \rho + \theta}$	$\frac{\mu - c}{2 + \rho + \theta}$
η^N	$\frac{1}{2}(\bar{\alpha} - \mu) + \frac{[(2 - \theta)\rho + 4](\mu - c)}{2[(2 - \theta)\rho + 2(2 + \theta)]}$	$\frac{2(\mu - c)}{(2 - \theta)\rho_2 + 2(2 + \theta)}$
η^S	$\frac{\bar{\alpha} - c}{2 + \theta}$	$\frac{\bar{\alpha} - c}{2 + \theta}$

表 2 各均衡における期待効用レベル

η	企 業 1	企 業 2
η^O	$1 - \exp\left[-R(x^O_1)^2 \left(1 + \frac{\rho}{2}\right)\right]$	$1 - \exp\left[-R(x^O_2)^2 \left(1 + \frac{\rho}{2}\right)\right]$
η^N	$1 - \frac{1}{\sqrt{1+2RVx^N_1}} \exp\left[-\frac{R(Ex^N_1)^2}{1+2RVx^N_1}\right]$	$1 - \exp\left[-Rx^N_2 \left\{ \frac{2-\theta}{2}(\mu-c) - \left(1 - \frac{\theta^2}{2} + \frac{(2-\theta)^2}{8}\rho\right)x^N_2 \right\}\right]$
η^S	$1 - \frac{1}{\sqrt{1+2RVx^S_1}} \exp\left[-\frac{R(Ex^S_1)^2}{1+2RVx^S_1}\right]$	$1 - \frac{1}{\sqrt{1+2RVx^S_2}} \exp\left[-\frac{R(Ex^S_2)^2}{1+2RVx^S_2}\right]$

4 産出量の比較

本節では、前節で得られた表 1 を用いて、均衡平均産出量を比較し、情報構造の変化や危険回避の大小などが企業行動にどのように影響を及ぼすかを分析する。

表 1 を利用して、各情報構造下における平均産出量を求めると、次のようになる。

$$(16) \quad x_i^O = \frac{\mu - c}{2 + \rho + \theta} \quad (i=1, 2),$$

$$Ex_1^N = \frac{[(2-\theta)\rho + 4](\mu - c)}{2[(2-\theta)\rho + 2(2+\theta)]}, \quad x_2^N = \frac{2(\mu - c)}{(2-\theta)\rho + 2(2+\theta)},$$

$$Ex_i^S = \frac{\mu - c}{2 + \theta} \quad (i=1, 2).$$

上式から明らかなように、企業の行動には様々な要因が作用している。その中でも特に興味深いのは、情報構造の影響、および危険回避度の影響であろう。

情報構造の企業行動への影響について、まず第 1 に指摘されねばならないことは、情報構造が変化すると産出量も変化するということである。これまでの危険中立的な企業から成る寡占市場の分析では、平均の産出量は様々な情報構造の間で一定であった。⁽⁵⁾これに対して、(16)式から明らかなように、危険回避的企業の産出量は、情報構造の変化によって影響を受ける。それでは、どのような影響を受けるのだろうか。

一般に、情報が少ないときは多いときに比べて、危険回避的行動の影響が強く現れることが予想される。完全情報 η^S のときには、企業の行動は基本的に確実性下の行動と変わらないのであるから、そこには危険回避の影響が現れない。つまり、危険回避的企業の行動は、それが危険中立的であった場合と全く同じである。これに対して、無情報 η^O のときには、危険回避の影響が強く出るため、危険中立のケースと比べて産出量が少なくなる。したがって、完全情報のときは無情報のときよりも産出量が多くなることが予想されよう。事実、(16)式より直ちに次の結果が導かれるのである。

定理 1

注 (5) 例えば、ボンサール [17] や酒井 [22] を参照せよ。

- (i) もし $\theta > 0$ ならば, $Ex_1^N > Ex_1^S > x_1^0$ かつ $Ex_2^S > x_2^N > x_2^0$.
(ii) もし $\theta = 0$ ならば, $Ex_1^S = Ex_1^N > x_1^0$ かつ $Ex_2^S > x_2^N = x_2^0$.
(iii) もし $\theta < 0$ ならば, $Ex_1^S > Ex_1^N > x_1^0$ かつ $Ex_2^S > x_2^0 > x_2^N$.

これを見ると上の予想どおり, 両企業間の競争の度合を示すパラメータ θ の値にかかわらず, 完全情報のときの (平均) 産出量 Ex_i^S は無情報のときの産出量 x_i^0 を上回っている。微妙なのは, 非対称情報下の産出量 (Ex_1^N と x_2^N) がどこに位置するかという点である。そのさい θ の影響がはっきり出るとともに, 情報入手企業とそうでない企業との差異が現われる。

図 1 産出量の比較

図 1-1 代替財のケース ($\theta > 0$)

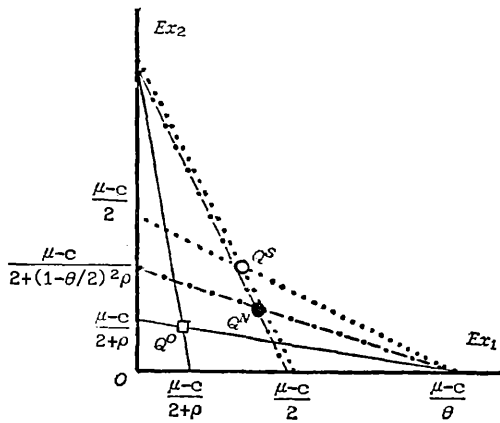


図 1-2 独立財のケース ($\theta = 0$)

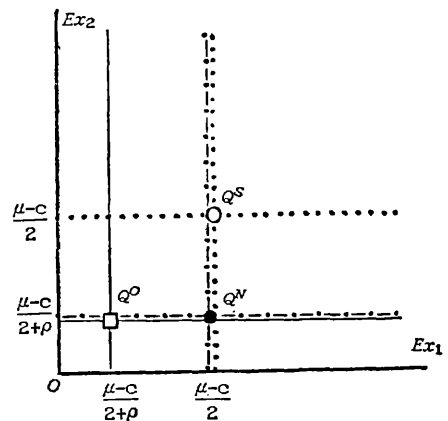
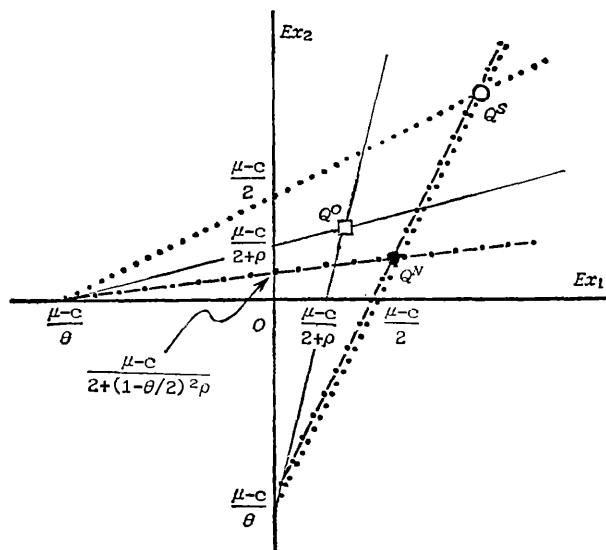


図 1-3 補完財のケース ($\theta < 0$)



定理 1 が示すように、まず両企業が競争的なとき ($\theta > 0$)、情報を一方的に獲得する企業 1 の産出量は、それが無情報や共有情報のときの産出量よりも多い。また、相手に情報を獲得された企業 2 の産出量は、共有情報下の産出量を下回るが、無情報下の産出量よりも多い。両企業が協調的な関係にあるときには ($\theta < 0$)、企業 1 の産出量は、情報を共有するよりも少なく、無情報のときよりも多い。他方、企業 2 の産出量は無情報下の産出量を下回る。最後に $\theta = 0$ のときには、各自の行動は相手の行動から影響を受けないだろう。したがって自分が情報を得れば——相手側の情報の有無と関係なく——産出量を増やすという行動をとる。

ここで、両企業が競争的であるにもかかわらず $x_2^N > x_2^0$ となり、両企業が協調的であるにもかかわらず $x_2^0 > x_2^N$ となることは、やや直感に反すると思われるかもしれない。しかし、モデルに則して次のように考えれば、このことが起こりうる事が了解されよう。企業 2 は需要パラメータの情報を持たないものの、企業 1 がかかる情報を入手し、それに対応した行動をとるということは知っている。そして、企業 1 が需要が強いときに産出量を増やし、需要が弱いときには産出量を減らすだろうことを、企業 2 は当然予想するだろう。もし両企業の製品が代替的であれば、企業 2 にとって予知し難い需要の変動を企業 1 の適応的行動がある程度吸収するので、企業 2 の生産戦略は、企業 1 が無情報であるときに比べて、むしろ積極的となる可能性が上がる。逆にもし、両企業の製品が補完的であれば、企業 1 の適応的行動が企業 2 にとっての需要の変動を増幅するので、企業 2 の生産戦略はますます消極的となる可能性がある。

上のごとき事情は、図 1-1, 1-2, 1-3 において明確に示されている。図 1-1 は $\theta > 0$ のときの図である。そこでは、3 組の反応曲線が重ねられている。2 本の実線の組は無情報下の両企業の反応曲線を表わし、(9)式に相当する。したがって、交点 Q^0 は無情報下のクールノー=ナッシュ均衡を示す。また、2 本の破線 (---) の組は非対称情報下の両企業の反応曲線、2 本の点線の組は共有情報下の両企業の反応曲線を表わし、それぞれ (11) と (14)、および (15) 式に対応する。点 Q^N 、 Q^S はそれぞれ、非対称情報下および共有情報下のクールノー=ナッシュ均衡である。上で述べた理由によって、点線の組は実線の組の上方に位置する。また、企業 2 にかんする破線は、実線と点線の間位置する。これに対して、企業 1 にかんする破線と点線とは一致する。図 1-2 は $\theta = 0$ のときの図解であり、図 1-3 は $\theta < 0$ のときの図解であるが、3 組の反応曲線の位置関係について、同様のことが言えるだろう。⁽⁶⁾

注 (6) もし反応関数が 1 次式でない一般の場合には、たとえ反応曲線が右下がりでも (すなわち、 $\theta > 0$ のケース)、点 Q^N が点 Q^0 の右下方に位置することが起こりうる。そのときには、 $x_2^N < x_2^0$ となる。他方、たとえ反応曲線が右上がりの場合でも (つまり $\theta < 0$ のケース)、点 Q^N が Q^0 点の右上方に来て、 $x_2^N > x_2^0$ となることであろう。

だが、以上の大小関係を除けば、定理 1 の結果は、本稿で採用した簡単化の仮定に依存せず、一般的に成立すると考えられる。

5 企業厚生と比較

本節では、情報構造の変化が企業の厚生にどのような影響を及ぼすかを分析する。企業の厚生レベルは、その利潤から得られる期待効用によって測られる。情報を獲得することは、その企業の期待効用を高めるといえるのであろうか。分析のさいに出発点となるのは、やはり危険中立的な企業の場合の結果であろう。需要不確実性を伴い、危険中立的な企業から成る寡占市場において、情報の価値がプラスになるということは、従来の文献において知られて⁽⁷⁾いる。ところで、企業が危険回避⁽⁸⁾的な行動をとる場合、このような結果はどのように修正されるべきなのであろうか。

われわれはすでに、表2において各情報構造の下での企業の期待効用を計算している。したがって、その比較分析を行えばよいのであるが、その前に予備的な考察をしてみよう。危険回避的な企業が情報を獲得することは、その厚生に対して次のとき2通りの効果を持つだろう。第1の効果は、情報入手によって期待利潤を高めるという効果である。このことは危険中立者の場合の結果に端的に表現されている。しかし第2に、入手情報に対処した行動をとる結果、危険回避企業は対処しないときに比べて、利潤の変動を増幅することとなり、その分散値を上昇させてしまう効果を持つ。このことは、企業の厚生に対してマイナスに作用するだろう。企業厚生と比較分析をするさい、このようなプラス効果とマイナス効果を同時に考慮する必要がある。

以下において、情報構造間の期待効用の比較を行なっていこう。具体的には、 η^0 対 η^S 、 η^0 対 η^N 、 η^N 対 η^S という3つの比較分析を順次行なっていくことにしたい。

まず、無情報 η^0 と共有情報 η^S との比較である。2つの企業がともに無知な状態から出発して、完全な情報を共有するに至ったときに、各企業の厚生レベルはどのように変化するのであろうか。この設問に対して、次の結果を得ることができる。

定理 2 (η^0 と η^S の比較)

$$EU^S_i \geq EU^0_i \iff [2\rho + (2+\theta)^2] \log \left[1 + \frac{2\rho}{(2+\theta)^2} \right] \geq \left[\frac{(\mu-c)\theta R\sigma}{\rho + 2 + \theta} \right]^2 \quad (i=1, 2)$$

証明のためには、表1と表2を活用する。まず、 η^0 と η^S の下での両企業の期待効用が、次式で表わされることに注意する。

注(7) この点については、ボンサール [17]、あるいは酒井 [22] を参照せよ。

(8) レヴィン&ボンサール [12] は、非ゼロ和ゲームにおいて、情報の価値がマイナスとなるケースを示した。酒井 [22] は、ボンサール [12] と同様の枠組みを用いて、確かに期待値で考えれば（主体が危険中立的であれば）追加情報はプラスの価値を持つものの、分散値も導入して危険に対する回避を考慮すれば追加情報の価値が必ずしもプラスとならないことを示している。

本稿では、製品差別化を導入した枠組みにおいて、危険回避を明示的に考慮した期待効用関数を用いて、酒井 [22] の示唆を期待効用の枠組みの中で取り扱うことにする。

$$EU_i^0 = 1 - \exp[-A], \quad EU_i^s = 1 - (1/B)\exp[-C] \quad (i=1, 2).$$

ただし、 A 、 B 、 C は次のような数量である。

$$A = \frac{R(\mu-c)^2(2+\rho)}{2(2+\theta+\rho)^2}, \quad B = \sqrt{1 + \frac{2\rho}{(2+\theta)^2}}, \quad C = \frac{R(\mu-c)^2}{(2+\theta)^2 + 2\rho}.$$

簡単な変形から、

$$EU_i^s \geq EU_i^0 \iff \log B \geq A - C$$

という同値関係が成立する。そして、少々面倒な代数的演算をすれば、 $A - C$ が次のように表わされることが分かる。

$$A - C = \frac{[(\mu-c)\theta R\rho]^2}{2(\rho+2+\theta)^2[2\rho+(2+\theta)^2]}.$$

定理2の結果は、上式から直ちに得られよう。

上の結果が示しているように、危険回避的な企業の厚生が情報の共有化によって上昇するかどうかは一概に言えず、様々なパラメータに依存する。すなわち、それは製品差別化の程度 θ や主観的な危険負担度 ρ 、需要・費用条件 $(\mu-c)$ などによって左右される。

まず、 $\mu-c$ が十分に大きいときには EU_i^s が EU_i^0 を下まわり、情報の価値はマイナスとなる。このことは、 $\mu-c$ の値が大きいときには、情報を獲得することによって、利潤の期待値が上昇するが、それ以上にその分散値も上昇して、全体としてはマイナスの効果が上回ることを意味していると考えられる。同様な理由によって、 $\mu-c$ が十分に小さいときには、 EU_i^s が EU_i^0 を上回って、情報の価値はプラスとなる。

上のことを、産出量を通じて説明すれば、次のごとくである。 $\mu-c$ が大きくなると、(10)式からわかるように、 Ex_i^s も x_i^0 も等しい率で増加する。このとき、表1によって EU_i^0 と EU_i^s も増加することがわかる。というのは、次式が成立しているからである。

$$EU_i^0 = 1 - \exp[-R(x_i^0)^2(1+(\rho/2))],$$

$$EU_i^s = 1 - \frac{1}{\sqrt{1+2RVx_i^s}} \exp\left[-\frac{R(Ex_i^s)^2}{1+2RVx_i^s}\right].$$

だが、 η^s の下では、産出量の分散値 Vx_i^s が期待効用の増加率を抑えていることに注目されたい。そのため、期待効用の伸び率は η^0 のときの方が大きくなる。この効果は企業の危険回避に由来するものであって、 Ex_i^s や x_i^0 の値が大きくなればなるほど顕著に現われる。⁽⁹⁾

注(9) もし、 η^0 と η^s について、利潤の期待効用 $EU_i[\Pi_i]$ を利潤の平均 $E\Pi_i$ と分散 $V\Pi_i$ を用いて表現するならば、次式のようなになるだろう。

$$EU_i[\Pi_i^0] = 1 - \exp[-R(E\Pi_i^0 - (R/2)V\Pi_i^0)],$$

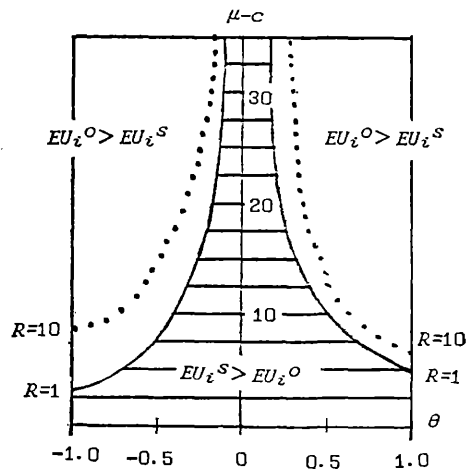
$$EU_i[\Pi_i^s] = 1 - \frac{\exp\left[-\frac{R\sqrt{(E\Pi_i^s)^2 - (1/2)V\Pi_i^s}}{1+2R(E\Pi_i^s - \sqrt{(E\Pi_i^s)^2 - (1/2)V\Pi_i^s})}\right]}{\sqrt{1+2R(E\Pi_i^s + \sqrt{(E\Pi_i^s)^2 - (1/2)V\Pi_i^s})}}.$$

第1式は、期待効用の等高線が、平均・分散平面において直線になることを示している。これに対して、第2式を正確に図示することは、困難であろう。この点で、——本文で行なったように——産出量を通して、情報交換の期待効用への影響を調べる方が、はるかに見通しがよい。

また、 θ が十分ゼロに近いときには、 EU^S_i が EU^O_i を上回り、情報の価値はプラスとなる。この点は、両企業が独立した意思決定者であるときには、情報の価値は常にプラスとなることから、容易に理解⁽¹⁰⁾することができよう。

こうした依存関係を図示すると、図2のようになる。図2において、危険回避度 R と需要パラメータの分散値 σ^2 は固定されている。すなわち、 $R=1$ もしくは $R=10$ とし、 $\sigma^2=1$ と置いている。このとき、 θ と $\mu-c$ の平面は3つの領域に分けられる。中央の溶鉱炉状の斜線部分においては、 EU^S_i が EU^O_i を上回り、情報の価値はプラスとなっている。これに対して、両端の空白領域では、 EU^O_i が EU^S_i を上回り、情報の価値はマイナスとなる。この図からわかるように、情報の価値がマイナスとなるのは、 $\mu-c$ が大きいときか、あるいは θ の絶対値が大きいときである。さらに、危険回避度 R が変化すると、これらの領域の境界が移動することも示されている。

図2 各企業の期待効用レベルの比較
——無情報と共有情報



次に、無情報と非対称情報との比較に移ろう。このときには、情報の一方的入手に成功する企業1の立場と、無知のままに置かれた企業2の立場の両方を考察しなければならない。表2を用いると、次の結果を得ることは容易である⁽¹¹⁾。

定理3 (η^O と η^N の比較)

$$(i) \quad EU^N_1 \geq EU^O_1 \iff \frac{(2+\rho)\log\left[1+\frac{\rho}{2}\right]}{(\rho+2)[(2-\theta)\rho+2(2+\theta)]+(\rho+2+\theta)[(2-\theta)\rho+4]} \\ \geq \left[\frac{(\mu-c)\theta\rho}{[(2-\theta)\rho+2(2+\theta)](\rho+2+\theta)} \right]^2$$

(ii) $EU^N_2 \leq EU^O_2$ ただし等号は $\theta=0$ のときのみ成立する。

まず、企業1について。情報を一方的に獲得するとき、その期待効用は果して上昇するであろうか。それに対する解答は YES でも NO でもなく、場合によりけりなのである。もし $\mu-c$ の値が十分に大きいならば、 EU^O_1 が EU^N_1 を上回り、情報を得ることがかえってマイナスとなる。これに対して、もし $\mu-c$ の値が十分に小さいならば、その逆の事態が発生し、情報の価値は常にプラ

注 (10) 一人の意思決定者について、情報の価値がプラスになることが知られている。詳細については、マルシャック&ラドナー [13] を参照せよ。

(11) 定理3および定理4の証明は省略する。その証明の方針は、定理2の証明とほとんど同じである。

スである。さらに、もし θ が十分にゼロに近いならば、情報の価値はプラスとなる。こうした結果が出る理由については、定理 2 のときと同様に考えてよいだろう。

このことを図示すると、図 3 のようになる。ここでも、図 2 と 同様に、危険回避度 R と 需要パラメータ σ^2 は固定されている（すなわち、 $R=1$ および $\sigma^2=1$ ）。そして、 $\mu-c$ と θ の平面は、3つの領域に区切られている。中央の斜線領域では EU_1^N が EU_1^O を上回り、情報の価値はプラスとなっている。これに対して、両端の空白領域では、 EU_1^O が EU_1^N を上回り、情報の価値はマイナスとなっている。要するに、情報の価値がマイナスとなるのは、 $\mu-c$ が大きい、あるいは θ の絶対値が大きいときである。

次に企業 2 への影響について。いまの場合には、企業 2 の厚生は必ず低下する。すなわち、相手に一方的に情報を獲得されると、無知のままに置かれた企業の期待効用は低下することが知られるのである。

最後に、非対称情報と共有情報とを比較しよう。この場合には、自分は情報を持ちつつ、相手にそれを伝達する企業 1 と、相手から情報を受け取る企業 2 のそれぞれの立場から考察する必要がある。以前の場合と同様に、表 2 を使用すると、次の結果が導かれるだろう。

定理 4 (η^S と η^N の比較)

$$(i) \quad EU_1^S \cong EU_1^N \iff \frac{(2+\rho)[(2+\theta)^2+2\rho]}{(2+\theta)(2-\theta)\rho+8(1+\theta)} \log \left[1 - \frac{\theta(4+\theta)\rho}{(2+\theta)^2(\rho+2)} \right] \\ \cong (-1) \left[\frac{(\mu-c)\theta R\sigma}{(2-\theta)\rho+2(2+\theta)} \right]^2$$

$$(ii) \quad EU_2^S \cong EU_2^N \iff [2\rho+(2+\theta)^2] \log \left[1 + \frac{2\rho}{(2+\theta)^2} \right] \cong \left[\frac{(\mu-c)\theta^2 R\sigma}{(2-\theta)\rho+2(2+\theta)} \right]^2$$

まず、企業 1 の期待効用が情報伝達によって上昇するかどうかが問題となる。それはやはり様々なパラメータに依存する。その依存の仕方は、定理 2 や定理 3 におけるパターンとほぼ同じであるが、若干異なっている面もある。というのは、定理 4 においては、製品差別化の程度を示す θ の値が、いままで以上に大きなインパクトを与えるからである。もし両企業が補完的な関係にあるときには ($\theta < 0$)、企業 1 にとって、相手に情報を伝達することは、その厚生に常にプラスの効果を持つ。

図 3 企業 1 の期待効用の比較
——無情報と非対称情報

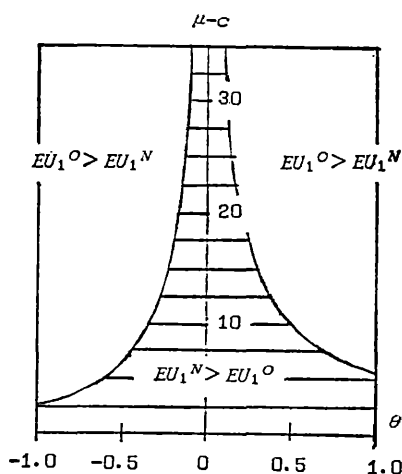


図 4-1 企業 1 の期待効用の比較

——非対称情報と共有情報

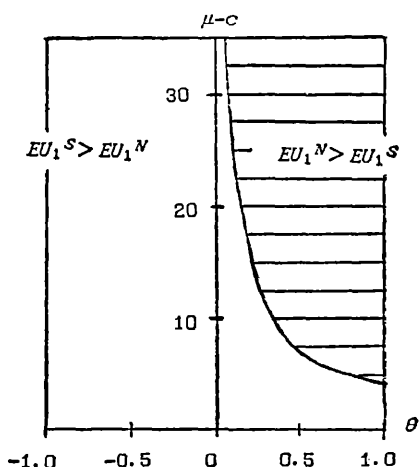
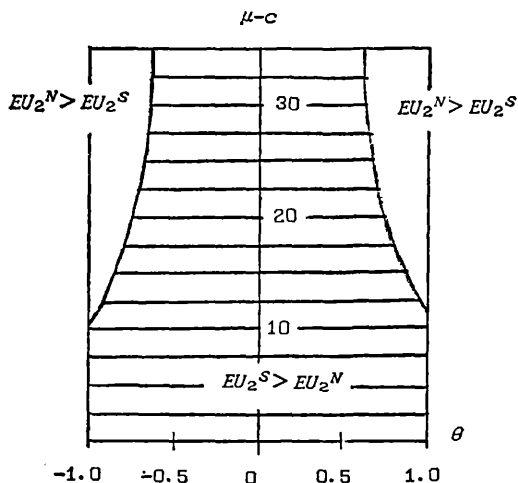


図 4-2 企業 2 の期待効用の比較

——非対称情報と共有情報



もし両企業が競争的な関係にあるときには ($\theta > 0$)、企業 1 にとり、相手に情報を伝達することの効果は、もう少し複雑となる。もし $\mu - c$ の値が十分に大きければ、 EU_1^N が EU_1^S を上回り、相手に情報を知らせることは企業 1 にとってマイナスとなる。もし $\mu - c$ の値が十分に小さければ、その逆にプラスとなる。また、 θ が十分にゼロに近ければ、 EU_1^S が EU_1^N を上回り、企業 1 にとって相手に情報を伝達することはプラスとなる。

こうした状況が図 4-1 に示されている。この図においても、危険回避度 R と需要パラメータ σ^2 の値は固定されている ($R=1$, $\sigma^2=1$)。右端の斜線領域においては、 EU_1^N が EU_1^S を上回り、相手に教えることは企業 1 にとりマイナスとなる。中央から左にかけての空白領域では、その逆の事態が発生し、相手に教えることがかえってプラスとなる。

次に、教えられる立場の企業 2 の損得勘定をしてみよう。情報を受け取ることの効果は、やはり一概に言うことができず、様々なパラメータに依存する。その依存の仕方のパターンは、定理 2 や定理 3 の場合と同様である。すなわち、 $\mu - c$ の値が大きいときには、 EU_2^N が EU_2^S を上回り、情報を受け取ってかえって損をすることになる。逆に、 $\mu - c$ の値が小さいときには、その逆に情報を入手してトクをする。また θ がゼロに近いときも、情報の価値はプラスとなる。

こうした状況を図示すると、図 4-2 となる。この図においても、 $R=\sigma^2=1$ に固定されている。 $\mu - c$ と θ の平面は 3 つの領域に分けられ、溶鉱炉の形をした中央の斜線領域では情報の価値がプラス、両端の 2 つの空白領域では情報の価値がマイナスとなっている。

6 おわりに

本稿の主題は、危険回避の角度から、寡占市場と情報交換の問題を再検討することであった。そ

れはまた、不完全競争の経済学と不確実性の経済学との統合化を目指すものであった。

寡占市場に関する従来の文献では、各企業の目的として期待利潤の最大化を考えるものが圧倒的であった。競争企業の行動分析の場合と異なって、寡占市場のワーキングとパフォーマンスを考察するさい、企業間の相互依存関係が均衡諸量の決定に対して第一級の重要性を持つ。需要ないし費用の不確実性が導入されれば、かかる相互依存関係がますます錯綜したものとなるため、計算上の便宜上、目的関数として期待利潤額を指名することが慣例となったものと考えられよう。

だが、株式会社の起源を振り返れば明らかなように、企業は基本的に危険回避者なのである。今や計算上の便宜を乗り越えて、より現実的なリスク回避行動を、企業間の情報交換の問題にドッキングすべき時期にきている。本稿は、このような問題意識のもとに、新しい地平を開かんとする1つの試みである。

本稿の分析から明白となったように、寡占企業が危険回避者として期待効用最大化を行なった場合、情報交換のインパクトは従来の危険中立のケースと比べて著しく大きなものとなる。①危険中立の場合では、各企業の平均産出量は入手情報量の多寡にかかわらず不変であったけれども、このことは危険回避の世界では成り立たない。例えば、無知なときの産出量と情報を得たときの平均産出量とが一致する保証は一般になく、前者が後者を上まわったり下まわったりする。②危険回避の導入は、各企業の厚生レベル（すなわち、期待効用レベル）を引き下げる効果を持つ。そのため、付加情報の獲得がむしろマイナスの効果を生んだり、「無知こそ至福」という格言が生きたりする。

上の①と②の結果を通じて、決定的な影響力をもつ因子は次の3つである。すなわち、危険回避の大小、製品差別化の程度（代替財か補完財が独立財かで示される）、および各企業の比較優位（各単位費用の大きさで測られる）の3つである。これら3大因子の「力関係」に応じて、「知識は力なり」という正常な事態が生じたり、また「知らぬが仏」という変則事態が生じたりする。

本稿の分析は基本的に理論的ではあるけれども、それが各国経済の産業政策のあり方に対して、1つの新しい分析視角を投げかけていることに注目したい。伊藤・清野・奥野・鈴木〔11〕の最近の著作で論じられているように、一国の政策当局が、情報収集や情報伝播の推進者としてどの程度有効であるかは、現代のエコノミストにとって非常に興味を引く大問題である。

もし企業のリスク回避の気持ちが非常に強い場合には、たとえ政策当局によって産業情報の流れがよくなっても、それによって企業の生産活動が活発になったり、企業の厚生レベルが上昇したりすることが必ずしも起こらないかもしれない。それより、いわゆる「臆病風」が吹いて、企業の生産・販売意欲がますます萎えることも発生しかねない。このような逆効果の発生は発展途上国の多くに見られることだろう。また経済先進国といえども、景気循環の1局面においては、そのようなことも起こりうるだろう。

要するに、情報チャネルの流れをよくするという産業政策が有効に働くためには、企業のリスク回避の気持ちが多少とも緩和されるという土壌作りがまず必要である。つまり、企業家の心理面に強く訴える政策が、上記の産業政策を補完しなければならないだろう。

どのような理論モデルの構築にも、多少の「強引さ」と「無理」はつきものである。本稿の厚生分析にあたっては、一連の単純化の仮定を導入せざるをえなかった。実際、市場需要関数や費用関数が線形であると想定したばかりでなく、確率変数としての需要パラメータも正規分布に従うという思い切った仮定を置いた。また、各企業の効用関数の導入にあたっては、絶対的危険回避一定の関数を全面的に援用した。これらの一連の仮定は決して「軽い」ものではないけれども、明確な結果を導くために必要なものであった。

われわれが信じるに、本稿の分析結果のほとんどは理論としての「頑健性」(robustness)を持っていると思う。つまり、上記の単純化の仮定を取りはずしても、われわれの分析結果は基本的に通用するであろうと予想している。ただ、そこには多少の「ぶれ」が生じるかもしれない。この「ぶれ」が正確にどの程度なのかは、将来に残された研究課題である。

それ以外にも、本稿で十分取り扱えず、将来の研究を待つ問題が少なからずある。まず第1に、本稿においては、第3者としての一般消費者への影響が論じられていない。企業間で情報の流れがよくなれば、消費者余剰の平均値のみならず、その分散値も影響をこうむるだろう。相反する2つの影響をどう評価するかは、今後の研究に待ちたい。

第2に、本稿のモデルはクールノー型であり、しかも複占の場合に限られている。価格水準を戦略変数とするベルトラン市場や、企業数が2つと限らない一般の寡占市場にまで本稿の分析を拡張することも、今後の重要な仕事であろう。第3に、本稿では産業全体を通じる不確実性が1つあると想定したが、これも限定的な仮定といえる。場合によっては、不確実性はもっと「企業特有」(firm-specific)なものであるかもしれない。今後の研究の進展を待つばかりである。

本稿が、経済学会において情報伝達の面で多少とも役立つことを期待する。そして、もしそれが一部の研究者の「食わず嫌い」の気持ちを少しでも和らげることに成功すれば、著者として望外の喜びである。

参考文献

- [1] K.J.Arrow, *Essays in the Theory of Risk-Bearing*, Marhkhham, Chicago, 1971.
- [2] D.P.Baron, "Price Uncertainty, Utility and Industry Equilibrium in Pure Competition," *Int. Econ. Rev.* 11(1970), 463-480.
- [3] ——— "Demand Uncertainty in Imperfect Competition," *Int. Econ. Rev.* 12(1971), 196-208.
- [4] R.N.Batra and A.Ullah, "Competitive Firm and the Theory of Input Demand under Price Uncertainty," *J. Polit. Econ.* 82(1974), 537-548.
- [5] T.Basar and Y.Ho, "Informational Properties of the Nash Solution of the Two Stochastic Nonzero-sum Games," *J. Econ. Theory* 7(1974), 370-384.
- [6] R.N.Clarke, "Duopolists Don't Wish to Share Information," *Econ. Letters* 11(1983), 33-36.
- [7] E.Gal-Or, "Information Sharing in Oligopoly," *Econometrica* 53(1985), 329-343.
- [8] ———, "Information Transmission—Cournot and Bertrand Equilibria," *Rev. Econ. Stud.* 53(1986), 85-92.

- [9] J. Harsanyi, "Games with Incomplete Information Played by 'Bayesian' Players, part I, II, III," *Management Science* 14(1967), 159-182, 14(1968), 320-334, 486-501.
- [10] Y. Ishii, "On the Theory of Competitive Firm under Price Uncertainty: Note," *Amer. Econ. Rev.* 67(1977), 768-769.
- [11] 伊藤元重・清野一治・奥野正寛・鈴木興太郎『産業政策の経済分析』, 東京大学出版会, 東京, 1988年。
- [12] P. Levine and J. P. Ponssard, "The Value of Information in Some Nonzero-sum Games," *Int. J. Game Theory* 6(1977), 221-229.
- [13] J. Marschack and R. Radner, *Economic Theory of Teams*, Yale University Press, New Haven, Conn. / London, 1972.
- [14] J. J. McCall, "Competitive Production for Constant Risk Utility Functions," *Rev. Econ. Stud.* 34(1967), 417-420.
- [15] W. Novshek and H. Sonnenshein, "Fulfilled Expectations Cournot Duopoly with Information Acquisition and Release," *Bell J. Econ.* 13(1982), 214-218.
- [16] A. Okada, "Information Exchange between Duopolistic Firms," *J. Oper. Res. Soc. Japan* 25(1984), 58-76.
- [17] J. P. Ponssard, "The Strategic Role of Information on the Demand Function in an Oligopolistic Market," *Management Science* 25(1979), 243-250.
- [18] J. W. Pratt, "Risk aversion in the small and in the large," *Econometrica* 32(1964), 122-136.
- [19] Y. Sakai, "The Theory of the Firm under Price Uncertainty," *Econ. Stud. Quarterly* 28(1977), 31-39.
- [20] ———, "A Simple General Equilibrium Model of Production: Comparative Statics with Price Uncertainty," *J. Econ. Theory* 19(1978), 287-306.
- [21] 酒井泰弘『不確実性の経済学』, 有斐閣, 東京, 1983年。
- [22] ———, 「複占市場における情報の役割——需要不確実性のケース」『筑波大学経済学論集』第14巻(1984年), 1頁-29頁。
- [23] Y. Sakai, "The Value of Information in a Simple Duopoly Model," *J. Econ. Theory* 36(1985), 36-54.
- [24] Y. Sakai and A. Yoshizumi, "Risk Aversion and Information Transmission in a Duopolistic Market," discussion paper, University of Tsukuba, November 1989.
- [25] A. Sandmo, "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty," *Amer. Econ. Rev.* 61(1971), 65-73.
- [26] C. Shapiro, "Exchange of Cost Information in Oligopoly," *Rev. Econ. Stud.* 53(1986), 433-466.
- [27] 鈴木光男『ゲーム理論入門』共立出版, 東京, 1981年。
- [28] X. Vives, "Duopoly Information Equilibrium: Cournot and Bertrand," *J. Econ. Theory* 34(1984), 71-94.
- [29] ———, "Trade Association Disclosure Rules, Incentives to Share Information and Welfare," mimeo., Department of Economics, University of Pennsylvania, 1987.

酒 井 泰 弘 (筑波大学社会科学系教授)

吉 住 昭 彦 (筑波大学社会科学系助手)