

## 寡占市場における研究開発に関する分析

周, 玉麟

<https://doi.org/10.15017/3000089>

---

出版情報 : 経済論究. 89, pp.85-97, 1994-07-31. 九州大学大学院経済学会  
バージョン :  
権利関係 :

# 寡占市場における研究開発に関する分析

周 玉 麟

## 1 序 言

研究開発の問題はジョンベータによって提起されて以来、盛んに研究されてきた。数多くの論文の中で、Loury [5] の論文は初めてゲーム論的手法を用いてこの問題を取り上げた点において画期的なものであった。その後、Lee と Wild [9] は Loury のモデルの仮定を修正して、この問題をさらに検討した。Loury-Lee と Wild は、いずれもすでに市場に存在している同質の企業間の R&D ゲームを取り扱っている。これに対して、Reinganum は、1983年の論文で既存企業と参入企業との間の一対一の研究開発競争ゲームを分析した。1985年の論文では、有限の技術革新機会が存在する状況の中で、独占者である既存企業とN個の同質の参入企業が取り組む競争ゲームの場合が分析されている。しかしながら、Loury [5] と Lee-Wild [9] および Reinganum [7, 8] はいずれも明示的には製品市場を考慮に入れていなかった。彼らはレースとして研究開発競争ゲームをモデル化した。レースの勝敗による利得が外生的に決定されるという前提条件がひそんでいることは疑いない。各企業が市場での競争に勝つためにイノベーションによる成果を生産に転用することを考えると、明らかにこういう前提条件は成り立たないことがわかる。

本論文では、Reinganum [7, 8] の論文で開発したモデルにもとづいて、市場を考慮にいれて市場地位（ここでは、企業の市場の占有率を指す）の異なる支配企業と相手企業との間に行われている研究開発競争ゲームを分析するモデルを構築する。研究開発動機を具体的に競争脅威 (Competitive threat) と利益動機 (Profit incentive) に分類して、それらを分析することによって支配

企業と相手企業とのそれぞれの市場地位の強弱が、企業の均衡 R&D 投資水準にどのように影響を与えるかを検討することにする。

本論文は以下のように構成されている。第 2 節では Reinganum のモデルにもとづき、われわれの支配企業と相手企業との研究開発ゲームに関する基本モデルを構築する。第 3 節ではこのモデルを分析し、支配企業と相手企業の投資水準を比較し、いくつかの基本命題を証明することにする。第 4 節ではわれわれの分析の枠組みの中で検討すべき残っている問題を説明して、これからの研究方向を述べることにする。

## 2 基本モデルの構築

製品市場において、支配的地位にある支配企業 1 と弱い立場にある相手企業 2 が、それぞれの市場地位を向上させるために、生産費用削減や品質向上などのような研究開発に取り組む状況を考える。先にイノベーションに成功した企業はより強い市場地位を獲得し、より多くの利益を挙げることができるのに対して、失敗した企業「先を越された企業」がその市場地位を弱められて、研究開発後の利益を少なくさせられると考えられる。イノベーションに関して、技術的不確実性と市場の不確実性がともなっている。

技術的不確実性は企業の R&D 投資水準とイノベーションの成功する時点との確率的な関係から生じるものである。市場の不確実性はライバルの研究開発に成功する時期を予測することができないという事実によるものである。各企業は研究開発投資に関してお互いに独立である。

産業の市場構造が与えられれば、他の企業の R&D 投資戦略が所与とされているという条件の下で、当該企業の投資戦略がその割引期待利益を最大化するところで、市場における R&D 競争ゲームは、均衡状態に達成する。技術的な不確実性が存在するが故に、企業  $i$  は確実にその R&D に成功する正確な時点を選択することは不可能であるので、むしろ、投資水準が  $x_i$  である場合の成功時点は、ランダム変数である。それは以下の分布関数を持っている。

$$Pr\{\tau_i(x_i) \leq t\} = 1 - e^{-h(x_i)t}, \quad t \in [0, \infty)$$

**仮定 2.1** 危険関数 [hazard-function]  $h(x_i)$  が二階連続微分可能で、非負、増加関数である。以下の性格を持つ。

$$h(0) = 0 = \lim_{x \rightarrow \infty} h'(x)$$

イノベーションを行う技術すなわち、危険関数 (hazard-function) は、最初に規模に関する収穫の逡増の範囲が存在するが、最終的には、規模に関する収穫の逡減するという性質を有している。

**仮定 2.2** 企業は、研究開発のためにすきなだけ無コストで資金調達できる。

以下で、本論文で用いられる記号を説明する。

$h(\cdot)$ : 危険関数 (hazard-function)。

$x_i$ : 企業  $i$  の研究開発投資水準。

$R_i$ : 企業  $i$  の現在の利益流れ。

$r$ : 二つの企業に共通する割引率。

$U_1^A, U_1^B$ : 支配企業がイノベーションに成功した場合の利益流れと失敗した場合の利益流れ。

$U_2^A, U_2^B$ : 相手企業がイノベーションに成功した場合の利益流れと失敗した場合の利益流れ。

$a_i$ : ライバル企業の危険率。

$\tau_i$ : 企業  $i$  の研究開発成功時点。

$t$  時点で相手企業が成功せず支配企業が成功するならば支配企業は利益流れ  $U_1^A$  を獲得する; この事象の発生する確率は

$$Pr\{\tau_1(x_1) \leq t, \tau_2(x_2) > t\} = h(x_1)e^{-(h(x_1)+a_1)t}$$

となる。

$t$  時点で支配企業が成功せず相手企業が成功するならば支配企業は利益流列  $U_1^l$  を獲得する。この事象の発生する確率は

$$Pr\{\tau_1(x_1) > t, \tau_2(x_2) \leq t\} = h(x_2)e^{-(h(x_2)+a_2)t}$$

となる。

$t$  時点で成功する企業がない限り支配企業は利益流列  $R_1$  を受け取りつづけて、投資流列  $x_1$  を支払いつづけることになり、相手企業も利益流列  $R_2$  を受取つづけて、投資流列  $x_2$  を払い続けることになる；この事象の確率は

$$Pr\{\tau_1(x_1) > t, \tau_2(x_2) > t\} = e^{-(h(x_1)+h(x_2))t}$$

となる。

支配企業 1 の割引期待利益

$$\begin{aligned} V^1(x_1, a_1) &= \int_0^\infty e^{-rt} e^{-(h(x_1)+a_1)t} [h(x_1)U_1^w/r + a_1U_1^l/r + R_1 - x_1] dt \\ &= [h(x_1)U_1^w/r + a_1U_1^l/r + R_1 - x_1] / [r + h(x_1) + a_1] \end{aligned} \quad (1)$$

相手企業 2 の期待利益は同じように求められる。

$$\begin{aligned} V^2(x_2, a_2) &= \int_0^\infty e^{-rt} e^{-(h(x_2)+a_2)t} [h(x_2)U_2^w/r + a_2U_2^l/r + R_2 - x_2] dt \\ &= [h(x_2)U_2^w/r + a_2U_2^l/r + R_2 - x_2] / [r + h(x_2) + a_2] \end{aligned} \quad (2)$$

企業  $i$  の戦略は投資水準  $x_i$  である。ライバル企業の危険率  $a_i \in [0, \infty]$  に対する企業  $i$  の最適反応関数は以下の条件を満たさなければならない。

$$V^i(\phi_i(a_i), a_i) \geq V^i(x_i, a_i) \forall x_i \in [0, \infty)$$

ナッシュ均衡は  $i=1, 2$  に対して、 $x_i^* = \phi_i(h(x_i^*))$  というような戦略組み合わせ  $(x_1^*, x_2^*)$  である。

### 3 投資水準の比較

本稿では、それぞれの  $a_i$  に対する企業  $i$  の唯一の内点最適反応の存在とナッシュ均衡の存在を仮定する。

注 3.1 この R&D 競争ゲームにおいて、ナッシュ均衡が存在する。さらにナッシュ戦略は以下の一階条件 (3)–(4) を満たしている。

$$\frac{\partial V^1(\phi_1, a_1)}{\partial x_1} \propto [r+h(\phi_1)+a_1][h'(\phi_1)U_1^w/r-1] - [h(\phi_1)U_1^w/r+a_1U_1^l/r-\phi_1+R_1]=0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial V^2(\phi_2, a_2)}{\partial x_2} \propto [r+h(\phi_2)+a_2][h'(\phi_2)U_2^w/r-1] - [h(\phi_2)U_2^w/r+a_2U_2^l/r-\phi_2+R_2]=0 \quad (4)$$

$$V^1(\phi_1, a_1)=[h'(\phi_1)U_1^w/r-1]/h'(\phi_1) \quad (5)$$

$$V^2(\phi_2, a_2)=[h'(\phi_2)U_2^w/r-1]/h'(\phi_2) \quad (6)$$

(3) と (4) を単純化すると以下の式が出てくる

$$h'(\phi_1)[U_1^w-R_1+a_1(U_1^w-U_1^l)+\phi_1]=r+h(\phi_1)+a_1 \quad (7)$$

$$h'(\phi_2)[U_2^w-R_2+a_2(U_2^w-U_2^l)+\phi_2]=r+h(\phi_2)+a_2 \quad (8)$$

内部均衡の二階必要条件は二つの企業にとって  $\partial^2 V^i/\partial x_i^2 \leq 0$ 。しかしながら、本論文のおわりまで以下の強意の二階条件が成立すると仮定する。

$$\frac{\partial^2 V^1}{\partial x_1^2} \propto h''(\phi_1)[U_1^w-R_1+a_1(U_1^w-U_1^l)+\phi_1] < 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial^2 V^2}{\partial x_2^2} \propto h''(\phi_2)[U_2^w-R_2+a_2(U_2^w-U_2^l)+\phi_2] < 0 \quad (10)$$

$r+h(\phi_i)+a_i > 0$  より式 (9) と (10) は  $h''(\phi_1) < 0$  と  $h''(\phi_2) < 0$  という条件

を意味している。二つの企業とも  $h(\cdot)$  の規模に関する収穫逓減の範囲内で操業していることがわかる。

ナッシュ均衡では  $x_i^* = \phi_i(a_i^*)$  したがってナッシュ均衡では式 (3)—(4) は二つの企業に関しても、同時に成立しなければならない。

(3) と (4) 式をさらに変形すると

$$(1/r)h'(x_2^*)h'(\phi_1)(U_1^w - U_1^l) + h'(\phi_1)(U_1^w - R_1) - [r + h(\phi_1) + h(x_2^*) - \phi_1 h'(\phi_1)] = 0 \quad (11)$$

$$(1/r)h'(x_1^*)h'(\phi_2)(U_2^w - U_2^l) + h'(\phi_2)(U_2^w - R_2) - [r + h(\phi_2) + h(x_1^*) - \phi_2 h'(\phi_2)] = 0 \quad (12)$$

式 (11) と (12) によって支配企業と相手企業のそれぞれの R&D 均衡投資水準  $x_1^*$  と  $x_2^*$  は決まる。 $r$  と危険関数  $h(\cdot)$  を所与とすれば、 $x_1^*$  と  $x_2^*$  が  $(U_1^w - U_1^l)$  と  $(U_1^w - R_1)$  および  $(U_2^w - U_2^l)$  と  $(U_2^w - R_2)$  によって一意的に決まることに注意されたい。具体的にいえば、これらの四つの項は研究開発のインセンティブを表している。最初の二項は支配企業に関して、支配企業が研究開発に成功したときもらう永久利益とそれに失敗したとき残される利益との差、および支配企業が研究開発に成功したときもらう永久利益とその既存利益との差である。最後の二項は一般企業の場合のそれぞれである。 $(U_1^w - U_1^l)$  と  $(U_2^w - U_2^l)$  は技術革新競争におけるライバルの存在を意味している。すなわち各企業がもしイノベーションに失敗し、ライバル企業が成功すれば、技術的リードをとられるだろうと予測するからである。従って、この効果は戦略的相互作用の状況の特徴づける。われわれはこれを競争脅威 (Competitive threat) と呼ぶことにする。 $(U_1^w - R_1)$  と  $(U_2^w - R_2)$  はそれぞれ支配企業と相手企業が競争相手が存在しないときの R&D へ投資するインセンティブを測定している。それらは利益動機 (Profit incentive) と呼ぶことにする。われわれは R&D 均衡投資水準は二つのインセンティブと比例していることを示す。

**命題 3.1** 各企業の R&D 均衡投資水準  $x_1^*$  と  $x_2^*$  はそれぞれの競争脅威  $(U_1^w - U_1^l)$ 、 $(U_2^w - U_2^l)$  と利益動機  $(U_1^w - R_1)$ 、 $(U_2^w - R_2)$  の増加関数である。

証明：(11) と (12) 式を変形すると以下の式が得られる。

$$h'(\phi_1)[(1/r)(U_1^w - U_1^l) + (U_1^w - R_1) + \phi_1] - h(\phi_1) + h(x_2^*) = r \quad (13)$$

$$h'(\phi_2)[(1/r)(U_2^w - U_2^l) + (U_2^w - R_2) + \phi_2] - h(\phi_2) + h(x_1^*) = r \quad (14)$$

(13) と (14) の左辺をそれぞれ  $f_1$  と  $f_2$  で表すとする。さらに (13) と (14) をそれぞれ  $\phi_1$  と  $\phi_2$  について微分すると。

$$\frac{\partial f_1}{\partial \phi_1} = h''(\phi_1)[(1/r)h(x_2)(U_1^w - U_1^l) + U_1^w - R_1 + \phi_1] < 0$$

$$\frac{\partial f_2}{\partial \phi_2} = h''(\phi_2)[(1/r)h(x_1)(U_2^w - U_2^l) + U_2^w - R_2 + \phi_2] < 0$$

(13) と (14) 式を全微分すると

$$\frac{d\phi_1}{d(U_1^w - U_1^l)} = -\frac{h(x_2)h'(\phi_1)}{r(df_1/d\phi_1)} > 0$$

$$\frac{d\phi_1}{d(U_1^w - R_1)} = -\frac{h'(\phi_1)}{(df_1/d\phi_1)} > 0$$

$$\frac{d\phi_2}{d(U_2^w - U_2^l)} = -\frac{h(x_1)h'(\phi_2)}{r(df_2/d\phi_2)} > 0$$

$$\frac{d\phi_2}{d(U_2^w - R_2)} = -\frac{h'(\phi_2)}{(df_2/d\phi_2)} > 0$$

**Q. E. D.**

この結果は代替可能な二つの市場の構造の支配企業と相手企業との R&D 投資水準に対する影響を比較するために支配企業の研究開発インセンティブ ( $U_1^w - U_1^l$ ), ( $U_1^w - R_1$ ) と相手企業の研究開発インセンティブ ( $U_2^w - U_2^l$ ), ( $U_2^w - R_2$ ) との比較に焦点を合わせる必要がある。

命題 3.1 をもっと直感的に説明するために、支配企業の場合を分析することにする。分析を単純化するために (11) 式を引用する。

$$(1/r)h'(x_2^*)h'(\phi_1)(U_1^w - U_1^l) + h'(\phi_1)(U_1^w - R_1) \\ - [r + h(\phi_1) + h(x_2^*) - \phi_1 h'(\phi_1)] = 0 \quad (15)$$

支配企業の研究開発関数は (13) 式によって暗黙的に規定されている。同じ条件は相手企業に関しても成り立つ。競争相手 (相手企業) が R&D へ投資しないときの支配企業の R&D 投資水準を考え、それを  $\phi_1^0$  で表す。 $\phi_1^0$  は以下の条件で決まる。

$$h'(\phi_1^0)[(U_1^w - R_1^l) + \phi_1^0] = h(\phi_1^0) + r \quad (16)$$

(13) 式から、 $\phi_1^0$  は完全に利益動機と危険関数の凹性で決まり、 $(U_1^w - R_1)$  の増加関数であることがわかる。(13) 式を全微分し、支配企業関数  $d\phi_1/d\phi_2$  の傾きを考える。以下の条件で決まる  $\phi_1(\phi_1^+)$  の内点解の値のところでそれが無限大に近づくことに注意されたい。

$$h'(\phi_1^+) = r / (U_1^w - U_1^l) \quad (17)$$

したがって  $\phi_1^+$  は完全に競争脅威と危険率  $h(\cdot)$  の凹性で決まり、 $(U_1^w - U_1^l)$  増加関数である。

明らかに競争脅威と利益動機のいずれの増加も R&D の均衡投資水準を増加させることになる。

**命題 3.2** もしイノベーションが画期的であり  $R_1 > R_2$  ならば、ナッシュ均衡において支配企業より相手企業の方がより多く投資する。すなわち  $x_1^*(c, R_1) < x_2^*(c, R_2)$ 。

証明 イノベーションを行う前に、支配企業が単位当たり生産費用  $c_1$  で操業し、相手企業が製品単位当たり生産費用  $c_2$  で生産をし、 $c_1 < c_2$  と仮定する。企業 1 と企業 2 が同質財を生産する。その市場需要関数は

$$P = a - Q \quad (18)$$

ただし、 $P$  は製品価格を表し、 $Q$  は製品総産出量である。各企業は技術革新に取り組む前に製品市場において数量競争するとき、クールノー均衡が成り立つ。

支配企業の利益は

$$R_1 = [(a + c_2 - 2c_1)/3]^2$$

相手企業の利益は

$$R_2 = [(a + c_1 - 2c_2)/3]^2$$

イノベーションが画期的である場合、それに成功した企業はイノベーション後の製品市場の独占者になり、独占利益を確保することができる。このとき

$$\bar{c} \leq 2c_1 - a$$

ただし、 $\bar{c}$  は新技術を利用するときの生産単位あたりコストである。

$$U_1^w = U_2^w = U^w$$

$$U_1^l = U_2^l = 0$$

$$U^w = [(a - \bar{c})/2]^2$$

支配企業の競争脅威と利益動機をそれぞれ  $CH_1$  と  $PI_1$  で表すと

$$CH_1 = U_1^w - U_1^l$$

$$PI_1 = U_1^w - R_1$$

同じように一般企業のそれらを  $CH_2$  と  $PI_2$  であらわすと

$$CU_2 = U_2^w - U_2^l$$

$$PI_2 = U_2^w - R_2$$

イノベーションが画期的である場合。

$$CH_1 = CH_2 = (a - \bar{c})^2/4$$

$$PI_1 = [(a - \bar{c})/2]^2 - [(a + c_2 - 2c_1)/3]^2$$

$$PI_2 = [(a - \bar{c})/2]^2 - [(a + c_1 - 2c_2)/3]^2$$

明らかに

$$PI_2 > PI_1$$

命題 2.1 より

支配企業よりも、相手企業の方がより強い研究開発インセンティブを持つことが証明された。

Q. E. D.

イノベーションが画期的ではない場合、支配企業が R&D に成功したとき、各企業のイノベーション後のナッシュ均衡における利益流列は

支配企業の場合

$$U_1^w = [(a + c_2 - \bar{c})/3]^2$$

相手企業の場合

$$U_2^l = [(a + \bar{c} - 2c_2)/3]^2$$

相手企業が R&D に成功したとき、各企業のイノベーション後のナッシュ均衡における利益流列は

支配企業の場合

$$U_1^l = [(a + c_1 - 2\bar{c})/3]^2$$

相手企業の場合

$$U_2^w = [(a + \bar{c} - 2c_1)/3]^2$$

支配企業に関する競争脅威と利益動機は

$$CH_1 = U_1^w - U_1^l = (c_2 + 2c_1 - 3\bar{c})(a + c_2 - 2c_1 - \bar{c})/9 \quad (19)$$

$$PI_1 = U_1^w - R_1 = (c_1 - \bar{c})[a + c_2 - (c_1 + \bar{c})] (4/9) \quad (20)$$

相手企業のそれらは

$$CH_2 = U_2^w - U_2^l = (c_1 + 2c_2 - 3\bar{c})(a + c_1 - 2c_2 - \bar{c})/9 \quad (21)$$

$$PI_2 = U_2^w - R_2 = (c_2 - \bar{c})[a + c_1 - (c_2 + \bar{c})] (4/9) \quad (22)$$

**命題 3.3** イノベーションが画期的ではない場合。

(1)  $2c_1 - a < \bar{c} \leq c_1 + c_2 - a$  ならば、ナッシュ均衡において、相手企業よりも支配企業の方がより多く投資する。すなわち、 $x_1^* > x_2^*$

(2)  $c_1 + c_2 - a < \bar{c} \leq [5(c_1 + c_2) - 2a]/8$  ならば、ナッシュ均衡において、支配企業と相手企業のどちらがより多く投資するかは不確定である。

(3)  $[5(c_1 + c_2) - 2a] < \bar{c} < c_1$  ならば、ナッシュ均衡において、支配企業よりも相手企業の方がより多く投資する。すなわち、 $x_1^* < x_2^*$

証明 イノベーションが画期ではないとき

支配企業の競争脅威と利益動機と相手企業のそれらは、それぞれ (19), (20), (21), (22) になる。計算より

(1) もし  $2c_1 - a < \bar{c} \leq c_1 + c_2 - a$  ならば、 $CH_1 \geq CH_2$   $PI_1 > PI_2$

つまり、競争脅威と利益動機のいずれに関しても、相手企業より支配企業の方が強い。

命題 2.1 より相手企業よりも支配企業の方がより多く投資する。

$x_1^* > x_2^*$

(2) もし  $c_1 + c_2 - a < \bar{c} \leq [5(c_1 + c_2) - 2a]/8$  ならば、 $CH_1 < CH_2$   $PI_1 > PI_2$

つまり、競争脅威に関しては支配企業より相手企業の方が強いが利益動機に関しては支配企業の方が大きい。だから、危険関数  $h(\cdot)$  が特定化されない限り、支配企業と相手企業はどちらがより高い R&D 均衡水準を持つかは確定できない。

(3) もし  $[5(c_1 + c_2) - 2a] < \bar{c} < c_1$  ならば、 $CH_1 < CH_2$   $PI_1 < PI_2$

すなわち競争脅威と利益動機のいずれに関しても、支配企業より相手企業の方が強い。

命題 2.1 より支配企業よりも相手企業の方がより多く投資する。

$$x_1^* < x_2^*$$

Q. E. D.

命題 2.3 の意味合いは以下のようなものである。

すなわち、より大きな費用削減効果のある技術が獲得可能なときは支配企業は市場における支配的な地位の確保のために、相手企業にくらべて高い投資水準を持つことになり、逆に、より少ない費用削減技術効果を持つ技術が獲得可能なときは支配的地位を確保するインセンティブが相対的に小さくなり、相手企業の方がより高い投資水準を持つことになる。

#### 4 結 論

いままでの研究開発問題に関する研究は、参入企業の場合、あるいは、既存企業と参入企業との間の場合のみを分析することにとどまっている。しかし、われわれは以上で寡占市場における市場地位の異なる企業間の研究開発競争問題を分析し、いくつかの命題を導出することに成功した。新しい分析枠組みの中で、研究開発の問題を取り扱った点で、本論文は、いままでのこの領域の研究の枠組みと異なる重要な特徴を有している。さらに、ある一定の状況の中で、市場地位の強い支配企業は立場の弱い相手企業よりも多く投資する場合もありうるという命題を発見できた。それは従来の主張と異なるが、この方面の理論形成において意味深いものになるだろうと期待できる。ところで、新しい分析の枠組みの中で、われわれのモデルを用いて、検討すべき問題が多く残っていることも事実である。たとえば、競争パターン（数量決定競争と価格決定競争）がいかにか企業の研究開発投資に影響を及ぼすか、社会厚生とどのようにかかわっているかなどの問題は研究されていない。

最近、イノベーションと技術拡散との関係、特許制度の設計がいかにか企業の

研究開発投資水準に影響を与えるかなどさまざまな技術革新に関する諸問題は盛んに提起されておる。これらの問題について論じている論文は多く発表されてきたが、これらの問題の解明と理論形成にはまだまだほど遠いと言えよう。これらの問題をより系統的に研究することがこれからの研究課題である。

### 参 考 文 献

- [1] Barzel, Y., "Optimal Timing of Innovation," *Review of Economic Studies*, vol. 3, 1968, pp. 348-55.
- [2] Dasgupta, P., and J. Stiglitz, "Market Structure and the Nature of Innovative Activity," *The Economic Journal*, vol. 90, 1980, pp. 266-293.
- [3] Futia, C., "Schumpeterian Competition," Bell Telephone Laboratories Discussion Paper, pp. 1977.
- [4] Kamien, M., and N. Schwartz, "Timing of Innovations Under Rivalry," *Econometrica* vol. 1972, pp. 43-59.
- [5] Loury, Glenn C., "Market Structure and Innovation," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 95, 1979, pp. 395-410.
- [6] Mansfield, E., *Industrial Research and Technological Innovation*, New York: Norton, 1968.
- [7] Reinganum, J., "Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly," *The American Economic Review*, Vol. 73, 1983, pp. 741-748.
- [8] Reinganum, J., "Innovation And Industry Evolution" *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 95, 1985, pp. 81-99.
- [9] Tom L and Louis L. W., "Market Structure and Innovation: A Reformulation," *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 94, 1980, pp. 429-436.
- [10] Williamson, O. E., "Innovation and Market Structure," *Journal of Political Economy*, vol. 75, 1965, pp. 67-73.
- [11] 細江守紀, 「参入—投資の競争ゲームとコスト情報」『経済学研究』(九州大学経済学会), 第54巻 1988, pp. 163-174.
- [12] 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1988.