

# 技術選択と特許の保護範囲\*

野村良一  
大川隆夫

## 概要

本稿の目的は、特許範囲の変更が、企業の技術選択にどのような影響を与えるかを、Mills and Smith (1996) の論文を援用しつつ分析することである。2企業が、第一ステージで旧技術と新技術のどちらを採用するかを同時に選択、第二ステージでクールノー競争を行なうというモデルを構築した。その際、新技術が drastic innovation であるかどうかを考慮した。本稿で得た主な結論は次の通りである。(1) 特許の保護範囲の拡大は、drastic innovation の場合、R&D 投資企業数を増加させることはあるが、減少させることはない。non-drastic innovation の場合、R&D 投資企業数を増加させることも減少させることも起こりうる。(2) 経済厚生を比較した場合、特許範囲の拡大が厚生水準を増加させることはない。(3) 経済厚生の観点から見ると、特許範囲の狭さ広さに関わらず、費用低下と投資費用の水準如何では、投資企業数が過少になることも過剰になることもある。(4) 特許範囲の拡大によって社会的に望ましい投資企業数を達成できる場合は極めて限定的である。

## キーワード

技術選択, 特許の保護範囲, R&D 投資, 過剰投資企業数, 過少投資企業数

## 1. はじめに

本稿では、特許の保護範囲の拡大が、企業の技術選択にどのような影響を与えるか、加えて、選択された技術は社会的にみて望ましいのかどうかを、Mills and Smith (1996) の論文を援用しつつ、分析していく。

Mills and Smith (1996) は、第一ステージで、高水準の限界費用と低水準の固定費用と

---

\* 本稿の作成にあたり、岡村誠先生（広島大学）から有益なコメントを頂きました。ここに記して感謝します。なお、ありうべき誤謬は全て筆者の責任です。

いう技術か、低水準の限界費用と高水準の固定費用という技術のどちらかを選択、第二ステージで選択した技術を用いて同質財におけるクールノー競争を行なうという二段階ゲームを構築し、次の結論を得た。[1] 限界費用と固定費用の水準如何で、各企業が別々の技術を選択する場合がある。[2] 固定費用を R&D 投資とみなした場合、経済厚生観点から見ると、両社とも同じ技術を使用している時のみ、R&D 投資を行なう企業数が過剰か過少となる。従って、Mills and Smith (1996) は、一方の企業が新技術（低い限界費用と高い固定費用）を採用し、もう一方が採用しないという状況が均衡となることを示した上で、そういった場合には、社会的に見て R&D 投資が行う企業数が最適になっていることを示した。

Elberfeld (2003) は Mills and Smith (1996) モデルを寡占に拡張し、全ての企業が必ずしも R&D 投資を行なうわけではないという彼らの結論を確認した上で、3 企業以上ならば R&D 投資企業数が過剰となる場合しか生じないことを示した。Elberfeld and Götz (2002) は、先述の技術選択の問題に関して独占的競争モデルでの長期均衡を分析し、長期均衡で企業が採用する技術は一つだけあり、厚生の観点からみて、必ずしも望ましい技術を採用するとは限らないことを示した。Elberfeld (2003) のモデルに、新技術の限界費用水準に不確実性を導入した Elberfeld and Nti (2004) は、この不確実性の上昇は、R&D 費用が高（低）い時、投資を行なう企業数を増加（減少）させる、との結論を得た。

このように、Mills and Smith (1996) モデルを拡張した形で、技術選択に関して、いくつかの研究が行なわれているが、上記の諸論文は次の二つの問題点を内包している。第一に、新技術は R&D 投資を行なった全ての企業が利用可能であるということである。この想定は、特許政策の観点からいうと、特許の保護範囲を狭くとして、同質財を生産する技術であっても別々の技術とみなして、開発を行なった全ての企業に特許を賦与している状況に相当する。先進国において、ここ 20 年ばかり、特許の保護範囲を拡張するという「プロパテント」政策が実施されていることを鑑みると、上記諸論文が想定した状況とは異なり、特許の保護範囲が広くなり、開発を行なった企業のうち、一企業だけに特許が賦与されるという状況に変化している。<sup>1)</sup>

第二は、新技術が開発、使用されても旧技術を有した企業が依然として操業可能な non-drastic innovation に分析を限定しているという点である。技術革新の内容によっては、大幅な費用低下が可能となり、新技術を有した企業のみ操業可能な状況が生じる可能性は否定できない。

そこで、本稿では、特許範囲の広いケースについても分析を行ない、保護範囲の変更が

1) 特許の保護範囲に関するアメリカの動向に関しては、たとえば、Merges and Nelson (1990) を参照。

技術選択に与える効果をみることにする。その際、新技術を有した企業のみ操業可能な drastic innovation の場合も考察する。なお、本稿では、明確な結論を導出するために、Mills and Smith (1996) の複占モデルを採用することにする。

本稿の構成は以下の通りである。2節でモデルを提示し、分析を行なう。3節で主要な結果を提示する。4節において、まとめと今後の課題について述べる。

## 2. モデルと予備的考察

単位費用として  $c$  だけかかる旧技術を有している 2 企業（企業 1 と企業 2）が次の二段階ゲームに直面しているとする。第一ステージで、 $F$  だけ R&D 費用を支払って、新技術を採用する (Y) か否 (N) かを同時に決定する。新技術では、単位費用がゼロにまで低下するとする。加えて、新技術を開発した企業は特許を申請するとする。第二ステージで、特許を取得した企業は新技術を用い、取得できなかった企業あるいは開発しなかった企業は旧技術を用いて同質財を生産し、クールノー競争を行なう。

各企業の費用条件は、企業  $i$  ( $i = 1, 2$ ) の費用を  $C_i$  とすると、旧技術の場合、

$$C_i = cq_i \quad (1)$$

となり、新技術の場合、

$$C_i = F \quad (2)$$

と書ける。一方、計算の簡略化のために、線形の逆需要関数を

$$p = 1 - (q_1 + q_2) \quad (3)$$

とする。ただし、 $p$  は価格、 $q_i$  は各企業の生産量であり、 $0 < c < 1$  を仮定する。

新技術を開発した企業は、特許申請を行なう。両企業が特許を申請した際、特許の保護範囲が狭い場合、どちらの企業も特許取得は可能だが、保護範囲が広い場合、どちらか一方の企業しか特許を取得できないと仮定する。その際、特許を取得できる確率は  $\frac{1}{2}$  とする。なお、両企業ともリスク中立的であるとする。

上記の 2 段階ゲームに後ろ向き帰納法を適用して解く。ライバルが新技術を使用し、当該企業が旧技術を使用して生産している場合、(1)、(2)、(3)式より、当該企業  $i$  のクールノー均衡生産量は、次の通りである。

$$q_i^* = \frac{1-2c}{3}$$

従って、次の結果を得る。

補題1  $\frac{1}{2} \leq c < 1$  なら新技術は drastic innovation であり,  $0 < c < \frac{1}{2}$  ならば, 新技術は non-drastring innovation である。

補題1より, 第一ステージでの部分ゲームにおける利得双行列は, 特許の保護範囲が狭い(広い)時には, 表1(表2)のようになる。

表1 特許の保護範囲が狭い場合

non-drastring innovation			drastring innovation		
2 \ 1	Y	N	2 \ 1	Y	N
1 \ Y	$\frac{1}{9} - F, \frac{1}{9} - F$	$\frac{(1+c)^2}{9} - F, \frac{(1-2c)^2}{9}$	1 \ Y	$\frac{1}{9} - F, \frac{1}{9} - F$	$\frac{1}{4} - F, 0$
1 \ N	$\frac{(1-2c)^2}{9}, \frac{(1+c)^2}{9} - F$	$\frac{(1-c)^2}{9}, \frac{(1-c)^2}{9}$	1 \ N	$0, \frac{1}{4} - F$	$\frac{(1-c)^2}{9}, \frac{(1-c)^2}{9}$

特許の保護範囲が狭い場合には, 表1より以下の結果を得る。

補題2 保護範囲が狭いとする。(i)  $0 < c < \frac{1}{2}$  であるとしよう。もし  $F > \frac{4}{9}c$  ならば, 両企業とも R&D を行なわない。もし  $\frac{4}{9}c \geq F > \frac{4c(1-c)}{9}$  ならば, 一方の企業のみ R&D を行なう。もし,  $\frac{4c(1-c)}{9} \geq F$  ならば, 両企業とも R&D を行なう。(ii)  $\frac{1}{2} \leq c < 1$  であるとしよう。もし  $F > \frac{5+8c-4c^2}{36}$  ならば, 両企業とも R&D を行なわない。もし  $\frac{5+8c-4c^2}{36} \geq F > \frac{1}{9}$  ならば, 一方の企業のみ R&D を行なう。もし,  $\frac{1}{9} \geq F$  ならば, 両企業とも R&D を行なう。

特許の保護範囲が広い時には, 表2より下記の結果を得る。

補題3 特許の保護範囲が広いとする。(i)  $0 < c < \frac{1}{2}$  であるとしよう。もし  $F > \frac{4}{9}c$  ならば, 両企業とも R&D を行なわない。もし  $\frac{4}{9}c \geq F > \frac{c(2-c)}{6}$  ならば, 一方の企業のみ R&D を行なう。もし,  $\frac{c(2-c)}{6} \geq F$  ならば, 両企業とも R&D を行なう。(ii)  $\frac{1}{2} \leq c < 1$  であるとしよう。もし  $F > \frac{5+8c-4c^2}{36}$  ならば, 両企業とも R&D を行なわない。もし  $\frac{5+8c-4c^2}{36} \geq F > \frac{1}{8}$  ならば, 一方の企業のみ R&D を行なう。もし,  $\frac{1}{8} \geq F$  ならば, 両企業とも R&D を行なう。

表 2 特許の保護範囲が広い場合

non-drastic innovation			drastic innovation		
2 \ 1	Y	N	2 \ 1	Y	N
Y	$\frac{5c^2 - 2c + 2}{18} - F, \frac{5c^2 - 2c + 2}{18} - F$	$\frac{(1+c)^2}{9} - F, \frac{(1-2c)^2}{9}$	Y	$\frac{1}{8} - F, \frac{1}{8} - F$	$\frac{1}{4} - F, 0$
N	$\frac{(1-2c)^2}{9}, \frac{(1+c)^2}{9} - F$	$\frac{(1-c)^2}{9}, \frac{(1-c)^2}{9}$	N	$0, \frac{1}{4} - F$	$\frac{(1-c)^2}{9}, \frac{(1-c)^2}{9}$

次に、経済厚生観点からみて、どのような技術選択が望ましいかを考察する。特許の保護範囲の違いと drastic innovation かどうかによって、各ケースにおける厚生水準を求めると、表 3 に示したようになる。表 3 より、保護範囲の違いから次の結果が成立する。

補題 4 特許範囲が狭いとする。(i)  $0 < c < \frac{1}{2}$  としよう。もし  $F > \frac{c(3c+8)}{18}$  ならば、両企業とも R&D を行なわないのが望ましい。 $\frac{c(3c+8)}{18} \geq F > \frac{c(8-11c)}{18}$  ならば、一方の企業のみ R&D を行なうのが望ましい。 $\frac{c(8-11c)}{18} \geq F$  ならば、両企業とも R&D を行なうのが望ましい。(ii)  $\frac{1}{2} \leq c < 1$  であるとしよう。もし  $F > -\frac{32c^2-64c+5}{72}$  ならば、両企業とも R&D を行なわないのが望ましい。もし  $-\frac{32c^2-64c+5}{72} \geq F > \frac{5}{72}$  ならば、一方の企業のみ R&D を行なうのが望ましい。もし、 $\frac{5}{72} \geq F$  ならば、両企業とも R&D を行なうのが望ましい。

補題 5 特許の保護範囲が広いとする。(i)  $0 < c < \frac{1}{2}$  としよう。 $F > \frac{c(3c+8)}{18}$  ならば、両企業とも R&D を行なわないのが望ましい。 $\frac{c(3c+8)}{18} \geq F$  ならば、一方の企業のみ R&D を行なうのが望ましい。(ii)  $\frac{1}{2} \leq c < 1$  としよう。 $F > -\frac{32c^2-64c+5}{72}$  ならば、両企業とも R&D を行なわないのが望ましい。 $-\frac{32c^2-64c+5}{72} \geq F$  ならば、一方の企業のみ R&D を行なうのが望ましい。

表 3 各ケースにおける厚生水準

R&D	保護範囲が狭い		保護範囲が広い	
	drastic	non-drastic	drastic	non-drastic
2社	$\frac{4}{9} - 2F$	$\frac{4}{9} - 2F$	$\frac{3}{8} - 2F$	$\frac{11c^2 - 8c + 8}{18} - 2F$
1社	$\frac{3}{8} - F$	$\frac{11c^2 - 8c + 8}{18} - F$	$\frac{3}{8} - F$	$\frac{11c^2 - 8c + 8}{18} - F$
0社	$\frac{4}{9}(1-c)^2$	$\frac{4}{9}(1-c)^2$	$\frac{4}{9}(1-c)^2$	$\frac{4}{9}(1-c)^2$

### 3. 主要な結果

#### 3.1 特許の保護範囲の変更が技術選択に与える影響

補題2と補題3に示した結果を、縦軸に  $F$  をとり横軸に  $c$  をとった座標平面上に図示すると、図1のようになる。

図1 新技術を選択する企業数

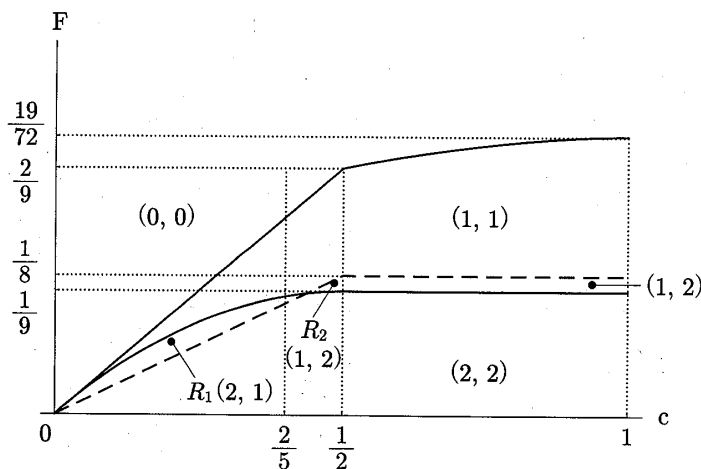


図1の各領域に示した  $(m, n)$  において、 $m$  は特許の保護範囲が狭い時に新技術を選択する企業数、 $n$  は保護範囲が広い時に新技術を選択する企業数を示している。新技術での限界費用はゼロなので、 $c$  は R&D による限界費用低下の度合を示すパラメータと読み替える事ができる。

図1より、次のことが読み取れる。保護範囲の広さに関わらず、加えて、drastic innovation かどうかに関わらず、R&D 投資費用が高くつく割に限界費用が余り低下しない時は、両社とも R&D を行なわず、大幅な費用低下が安価な R&D 支出で行なえる時は、両社とも R&D を行なう。それ以外の状況では、どちらか一方の企業のみが R&D を行なう。この結果は、Mills and Smith (1996) の結果と基本的に同じである。

これらの結果に関する直観的な解釈は次の通りである。R&D を行使することには、限界費用を低下させ、生産量を増大させることを通じて、利潤を増大させるプラスの効果と、R&D 支出というマイナス効果が伴う。従って、R&D 支出が非常に高い水準の場合は、利潤増大というプラスの効果はマイナス効果が上回るため、両社とも R&D を行なわない。逆に、R&D 費用が非常に低い水準の場合は、マイナス効果がプラスの効果を下回るため、両社とも R&D を行なう。

ここで R&D 支出が中程度の水準であり、両社が投資を行なった時の利潤増大効果を R&D 支出が上回っているとす。この時、企業 1 が戦略を変更して投資を行なわないとする。企業 1 は、この変更で投資支出分を節約できるのみならず、企業 2 が R&D を行なっている状況において、自らの投資による生産量増加によって拍車をかけたであろう価格低下を防ぐことができる。よって R&D 水準が中程度の時は、企業 1 は R&D を行なわない。

一方、企業 1 が R&D 投資を行なわない時、企業 2 が R&D を行なうかどうかを考えてみよう。企業 2 が R&D 投資を行なえば、限界費用を低下させられるので、しない場合に比して生産量が増加する。確かに、旧技術を採用している企業 1 は生産量を低下させるので、先の生産量増加が招く価格低下が緩和するが、限界費用低下の効果の方が大きいので、結果として、価格コストマージンが増加する。R&D 支出が中程度の水準ならば、生産量増加とマージンの増加による利潤増大分を R&D 費用が超えない。よって、企業 2 は R&D を行なう。かくして、R&D 支出水準が中程度の場合には、どちらか一方の企業のみが投資を行うのである。

特許の保護範囲の拡大が技術選択に与える影響についてみていく。両社とも R&D 投資を行なわない領域と一社のみが行なう領域との境界は、特許の保護範囲に関わらず同一なので、特許の保護範囲の違いによって異なる結果が生じるのは、両社とも R&D を行なうか否かというケースである。新技術が drastic innovation の場合、保護範囲の拡大は、新技術採用における期待独占利潤が高くなるので、その分だけ、R&D 投資における利潤増大効果が増す。従って、保護範囲が広い時は狭い時よりも、より高い R&D 支出水準であったとしても、両社とも R&D を行なうのである。

新技術が non-drastic innovation の場合は、ある程度の費用低下が見込める領域  $R_2$  においては、保護範囲の拡大による期待独占利潤の増大効果が R&D 支出というマイナス効果を上回るので、両社とも R&D を行なう。しかし、領域  $R_1$  では、保護範囲の拡大によって、R&D を行なう企業数が減少する。これらの結果をまとめると次のようになる。

**命題 1** 特許の保護範囲を拡大すると、新技術が drastic innovation の場合、 $c$  の大きさに依存することなく R&D 投資企業数が増加する投資額の水準  $F$  が必ず存在する。新技術が non-drastic innovation の場合、 $c$  および  $F$  の組合せによって R&D 投資企業数が増加する場合も減少する場合もある。

ある所与の R&D 投資額  $F$  において、両企業とも投資する時に得られる粗利潤が、特許範囲を拡大すると変化することを、命題 1 は意味している。そこで、両企業とも投資

を行なっていることを所与にして、保護範囲の拡大によって、粗利潤がどのように変化するのかをみる。保護範囲の拡大による粗利潤の変化  $\Delta\Pi$  は、拡大前の粗利潤を  $p^*q^*$  とすると、

$$\Delta\Pi = p^* \frac{\Delta\bar{q}}{2} + (p^* - c) \frac{\Delta q}{2} + \Delta p q^* - \frac{c}{2} q^* \quad (4)$$

と示される。(4)式の右辺第1項は、新技術が使用可能な場合に、生産量の増加  $\Delta\bar{q}$  によって利潤が増加する効果をあらわす。第2項は、旧技術を使用しなければならない場合、生産量の減少  $\Delta q$  によって利潤が変化する効果を表している。ここで、 $-\Delta q > \Delta\bar{q} > 0$  であることに注意しよう。なぜなら、旧技術を使用しなければならない場合、コスト面で不利になることによる生産量低下に加えて、ライバルの生産量増加による価格低下を緩和させるために生産量を低下させるのに対して、新技術を使える場合には、保護範囲拡大前後でコストが変化しないので、生産量増加のスケールは、旧技術使用時と比べると小さくなるからである。

第3項は、価格変化によって、利潤が変化する効果を示している。ここで注意すべきは、価格変化は、当該企業がどちらの技術を使用するかに依存しないことである。なぜなら、保護範囲の拡大によって、一方は旧技術、もう一方が新技術を使用するクールノー複占が生じることは確実だからである。第4項は、保護範囲の拡大により旧技術を使用する場合に追加的にかかる費用増加分である。

各項の符号は、明らかに第1項は正、第4項は負である。 $-\Delta q > \Delta\bar{q}$  より、保護範囲拡大に伴い総生産量は減少するので、 $\Delta p$  は正となり、第3項は正である。第2項は、旧技術での費用水準に依存する。両社が新技術を使用できる時の価格水準が旧技術での単位費用を上回れば、すなわち  $p^* > c$  であれば、第2項は負であるが、そうでなければ正となる。加えて、第3項と第4項とを比較すると、期待費用上昇水準  $\frac{c}{2}$  に比して、価格上昇は企業間の戦略的な相互関係から小さくなる。従って、第4項の負の効果が第3項の正の効果を上回る。第3項と第4項の効果の和は、「価格コストマージンの変化による利潤減少効果」ということができる。

単位費用  $c$  の値が小さい時、 $-\Delta q > \Delta\bar{q}$  なので、第1項の正の効果を第2項の負の効果が上回る。つまり、第1項と第2項とを合わせた「生産量変化による利潤変化」は負となる。従って、 $\Delta\Pi < 0$  となり、保護範囲の拡大は両社が投資を行なった際の期待粗利潤を減少させる。よって、保護範囲拡大によって投資企業数が減少するのである。これが領域  $R_1$  において生じる内容である。

逆に、領域  $R_2$  におけるように、単位費用の値が複占を維持するものの、かなり高水準であり、 $p^* < c$  が成立するとしよう。この時、旧技術における生産量減少によって、大



幅に費用が削減できるので、第2項の符号が正となり、「生産量変化による利潤変化」(第1項と第2項との和)が正となる。この生産量変化による利潤増大効果が、価格コストマージンの変化による利潤減少効果(第3項と第4項との和)を上回り、 $\Delta\Pi > 0$ となる。従って、保護範囲拡大によって、投資企業数が増加するのである。

### 3.2 最適な R&D 投資企業数

次に、厚生観点からみて、望ましい新技術投資企業数をみておく。補題4と補題5の結果を図1と同じ座標平面上に図示すると、図2のようになる。図中の $(m, n)$ は、それぞれ特許の保護範囲が狭い時に新技術を選択すべき企業数 $(m)$ 、保護範囲が広い時に新技術を選択すべき企業数 $(n)$ を示している。

図2 社会的に見て望ましい投資企業数

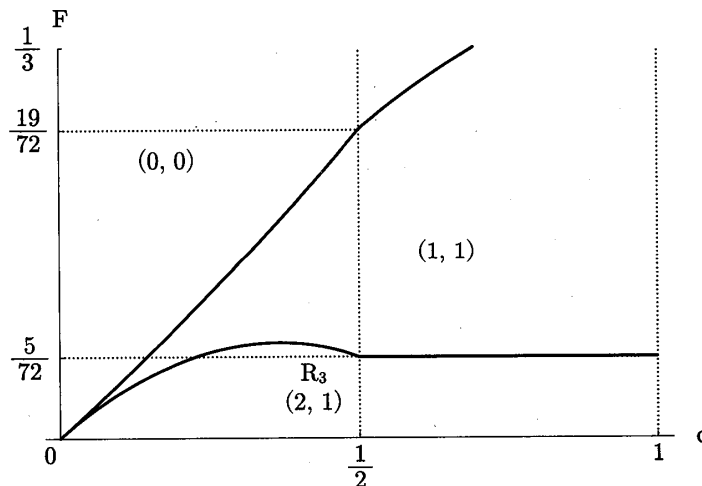


図2から次のような結果が得られる。

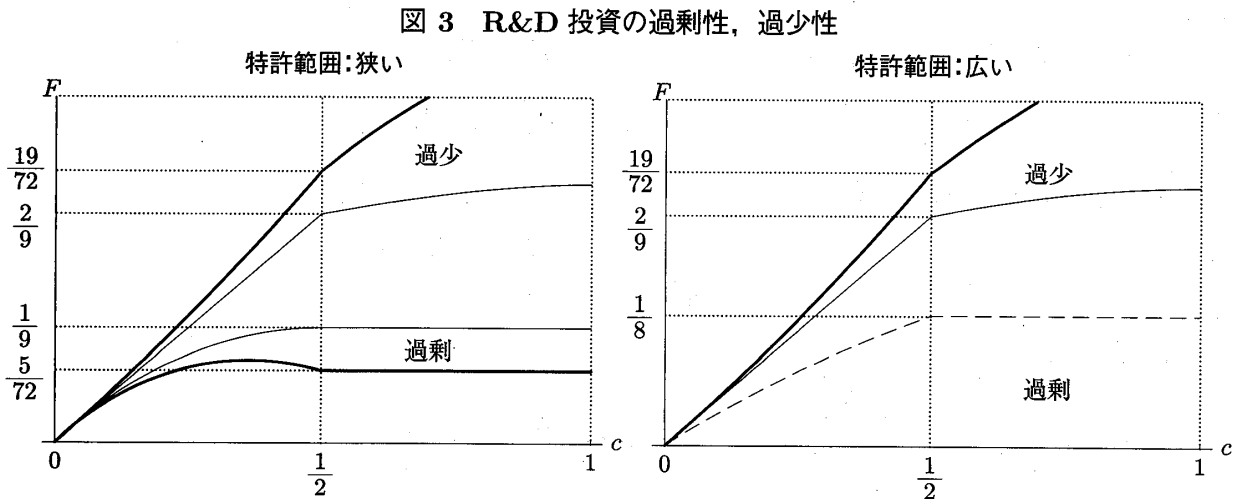
**命題2** 費用低下水準 $c$ とR&D投資費用 $F$ が、図2の領域 $R_3$ に存在している場合のみ、特許の保護範囲は狭いほうが望ましい。それ以外の領域に存在する場合は、どちらの保護範囲でも構わない。

命題2が示していることを確認するために、一社のみ投資から両社が投資することによる厚生の変化を考える。保護範囲が広い時は、両社が技術開発を行っても特許は一社にしか与えられないので、厚生を増大させる効果はなく、R&D支出 $F$ の分だけ厚生を減少させてしまう。つまり重複投資となり、厚生観点から見て望ましくない。保護範囲が狭い時は、技術開発を行った企業には必ず特許が与えられるので、R&D支出 $F$ という厚生減少効果よりも、価格低下による厚生増大効果の方が大きければ、両社とも投資す

る事が社会的に望ましい場合がある。したがって領域  $R_3$  では、特許の保護範囲が狭い方が厚生観点から望ましくなる。

### 3.3 投資企業数の過剰・過少

さらに、図1と図2とを保護範囲ごとに重ね合わせた図3と non-drastic innovation の部分を拡大して図3を重ねて描いた図4とを用い、投資企業数が過少か過剰かを考察する。この時に、新技術が non-drastic innovation で特許の保護範囲が狭い場合のみを扱った Mills and Smith (1996) の結果の妥当性を検討する。彼らの求めた結果をまとめると次の通りである。

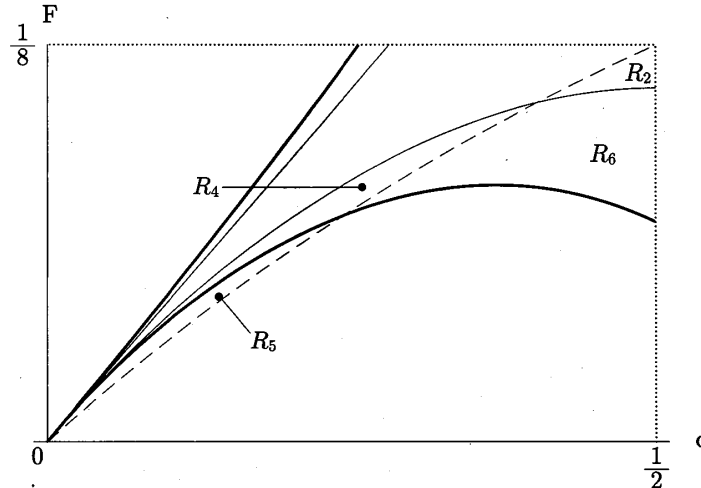


結果 (Mills and Smith (1996)) (i) R&D 費用が莫大で、費用低下幅が小さい時は、投資企業数は0社となり、これは社会的に見て最適である。(ii) R&D 費用がかなりの額で、費用低下幅が大きい時は、投資企業数は過少となる。(iii) 1社だけ R&D 投資をする場合は、必ず、最適な投資企業数となっている。(iv) R&D 費用が比較的にかからず、費用低下幅が大きい時、投資企業数は過剰となる。(v) R&D 費用が低水準で、費用低下幅が大きい場合、投資企業数は2社であり、これは最適である。

第一に、両図の境界線を比較すると、投資企業数が0社と1社との境界線(左上の太線)、および最適投資企業数が0社と1社との境界線(左上から2番目の実践)は、保護範囲の広さ、及び、新技術が drastic か否かに依存しないことが見て取れる。つまり、保護範囲の広さ、及び、新技術が drastic か否かに全く依存せず、R&D 投資費用は莫大であるのに大した費用低下が望めない場合は、最適な投資企業数が実現し、かなりの費用削減

効果が見こめても R&D 費用がある程度高い水準の時、投資企業数は社会的に見て過少となっている。これらの結果は、Mills and Smith (1996) の結果 (i) と (ii) に相当している。

図 4 保護範囲の変更と社会的に最適な R&D 投資企業数



第二に、図 3 と図 4 より、保護範囲が狭い時、新技術が drastic であるかどうかにかかわらず、投資企業数が 1 社である時は、必ず最適投資企業数が実現している。保護範囲が広い場合にも、投資企業数が 1 社である限り、最適となっている。従って、Mills and Smith (1996) の結果 (iii) は、より一般的な状況でも成立する。これらを命題にまとめておく。

**命題 3** (i) 新技術が drastic であるかに依存せず、保護範囲が狭い時に最適投資企業数がゼロであるならば、保護範囲を拡大しても、最適投資企業数はゼロである。(ii) 投資企業数が過少となるのは、新技術が drastic であるかどうか、および保護範囲の広さに依存しない。(iii) 新技術が drastic であるかどうかにかかわらず、保護範囲が狭くても広くても 1 社のみが投資する時は、最適な投資企業数が達成されている。

第三に、Mills and Smith (1996) の (iv) と (v) の妥当性を検討しよう。図 3 より、特許範囲が狭い時は、drastic innovation であっても、先の二つの結果は成立するが、特許範囲が広い時には、2 社の投資は必ず過剰となることが見て取れる。これは、明らかに結果 (v) が成立しないことを意味する。これを命題としてまとめておく。

**命題 4** 特許範囲が狭い場合、Mills and Smith (1996) の (iv) と (v) は成立する。特許範囲が広い場合、drastic innovation において 2 社が投資を行なっているならば、必ず投資企業数は過剰になる。

### 3.4 特許の保護範囲の変更による最適投資企業数の達成可能性

ここでは、先進国諸国によって近年進められている知的財産権強化の一環としての特許の保護範囲を拡大する「プロパテント」政策が、最適企業数をもたらすことが可能かどうかを中心にすえてみていく。

命題3(ii)からわかることは、特許の保護範囲の変更によって、社会的にみて過少な投資企業数を増加させることはできないということである。つまり、保護範囲の変更という特許制度設計では投資企業数に関する過少性を改善できない。加えて、図4の領域 $R_6$ およびdrastic innovationにおいて、 $\frac{5}{72} < F < \frac{1}{9}$ となる領域では特許範囲の広さに関わらず、投資企業数が過剰となる。つまり投資水準と費用低下の組合せがこれらの領域にある場合は、特許の保護範囲の変更によって社会的に望ましい投資企業数を実現できない。つまり、これらの領域にR&D投資水準と限界費用低下幅の水準が存在すれば、プロパテント政策は、最適投資企業数の達成に対して無効である。

加えて、図3に示した保護範囲が狭い時の最適投資企業数が2社である領域から領域 $R_5$ を除いた部分と図4の領域 $R_2$ およびdrastic innovationにおいて、 $\frac{1}{9} < F < \frac{1}{8}$ となる領域では、保護範囲が狭い時には社会的に望ましい数の企業が、広い時には過剰な数の企業が投資を行なう。したがって、これらの領域では、プロパテント政策の実施によって、最適企業数からの乖離を引き起こす。

しかしながら、領域 $R_4$ では、特許の保護範囲が狭い時には投資企業数が過剰であるのに対して、広い時には社会的に見て望ましい。したがってこの領域では、特許の保護範囲を拡大することで社会的に望ましい投資企業数を実現できる。

命題5 R&D投資費用と限界費用低下幅が領域 $R_4$ に属していたとする。この時、特許の保護範囲の拡大は、社会的に望ましい投資企業数を実現する。

命題5は、プロパテント政策によって、社会的に望ましい投資企業数を実現できる可能性が極めて限定的であることを示している。

## 4. 結 語

本稿の目的は、特許範囲の拡大が、企業の技術選択にどのような影響を与えるかを、

Mills and Smith (1996) の論文を援用しつつ分析することである。第一ステージで2企業は、旧技術と新技術のどちらを採用するかを同時に選択、第二ステージでクールノー競争を行なうというモデルを構築した。その際、新技術が drastic innovation であるかどうかを考慮した。

本稿では次の4つの結論を得た。(1) 特許の保護範囲の拡大は、drastic innovation の場合、R&D 投資企業数を増加させることはあるが、減少させることはない。non-drastic innovation の場合、費用低下と投資費用の水準如何で、R&D 投資企業数を増加させることも減少させることも起こりうる。(2) 経済厚生を比較した場合、特許範囲の拡大が厚生水準を増加させることはない。(3) 経済厚生の観点から見ると、特許範囲の狭さ広さに関わらず、費用低下と投資費用の水準如何では、投資企業数が過少になることも過剰になることもある。(4) 特許範囲の拡大によって社会的に望ましい投資企業数を達成できる場合は極めて限定的である。

最後に今度の発展について簡単にまとめておく。第一に、モデルを寡占に拡張し、Elberfeld (2003) が求めた結果が、特許範囲が拡大されても成立するか否かということ进行分析することが挙げられる。第二に、managerial incentive を明示的に導入した企業、プロフィットシェアリング型の企業、公営企業、NPO などの利潤最大化以外の目的を有した主体における技術選択を分析し、利潤最大化の場合とどのような違いが成立するか、特許の保護範囲の拡大にその選択はどのような影響を蒙るのかといった内容を分析することが挙げられる。

#### 参考文献

- Elberfeld, W. and G. Götz (2002), "Market Size, Technology Choice, and Market Structure," *German Economic Review* **3**, pp.25-41.
- Elberfeld, W. (2003), "A Note on Technology Choice, Firm Heterogeneity and Welfare," *International Journal of Industrial Organization* **21**, pp.593-605.
- Elberfeld, W. and K. O. Nti (2004), "Oligopolistic Competition and New Technology Adoption under Uncertainty," *Journal of Economics* **82**, pp.105-21.
- Merges, R. P. and R. R. Nelson (1990), "On the Complex Economics of Patent Scope," *Columbia Law Review* **90**, pp.839-916.
- Mills, D. E. and W. Smith (1996), "It Pays to Be Different: Endogenous Heterogeneity of Firms in an Oligopoly," *International Journal of Industrial Organization* **14**, pp.317-29.