琉球大学学術リポジトリ

企業の研究開発投資と責任ルール　－「開発危険の抗弁」についての一考察－

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学法文学部
	公開日: 2011-03-04
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 越野, 泰成, Koshino, Yasunari
	メールアドレス:
	所属:
URL	https://doi.org/10.24564/0002005757

企業の研究開発投資と責任ルール

―「開発危険の抗弁」についての一考察―

越　野　泰　成*

1．はじめに

1995年７月、製造物責任法（以下、ＰＬ法）が施行され、わが国でも製造物責任の時代が到来した[1)]。ＰＬ法には消費者保護の役割が期待される一方で、経済の健全発展の側面から、企業に対してもある程度の保護規定をしている。その中で産業界が最も注目した１つが「開発危険の抗弁」であり、この規定を採用するか否かについては多くの議論が交わされた。もしこの規定が不採用ならば、企業の研究開発意欲を渋らせ、その開発にブレーキをかけてることになり、科学技術の発展を妨げる可能性があるからである。そのため、わが国を含め多くの国ではＰＬ法の免責事由として採用されているのである。この問題は「開発危険の抗弁」を責任ルールの１つととらえることで、責任ルールと企業の研究開発投資との関係と考えられる。

民間市場における研究開発投資の研究は、長い期間にわたって議論がなされてきた。それらは企業の研究開発投資水準が社会的に最適な水準と比べて過剰なのか過小なのかという議論である。柳川（2004）に従って概観すれば、大まかにはLoury（1979）以前の伝統的理論では過小投資理論が中心で、それ以降、ゲーム論的理論による過剰投資が主流を占めている。伝統的過小投資論では、技術知識の持つ公共財的特徴と研究開発成果の社会的な価値を企業が完全に評価できないところに、一方、ゲーム論的過剰投資論では、企業間の競争を導入し、不確実な研究開発における競合性がもつ企業間の外部不経済に、その展開が依拠している。

一方、責任ルールと企業の研究開発投資の研究もいくつかある。その中のViscusi and Moore（1993）では、ＰＬ法のコストと研究開発投資の関係

の実証的研究を行っており、ＰＬ法のコストが低い水準では、ＰＬ法は研究開発にプラスの影響を与えているが、高い水準ではマイナスの影響を与えていることが述べられている。

そこで本論文では、柳川（2004）をもとに、企業の研究開発によって新技術を付加された新製品が生産されるが、それに附随して損害が発生する可能性がある場合、２つの特許政策（研究開発が競合的か非競合的か）のもとで、責任ルールが企業の研究開発投資水準にどのような影響を及ぼすのか考察することを目的にする。結果としては、非競合的特許政策の場合、賠償責任なしルールでは、研究開発の成功確率の範囲に依存して、企業の研究開発投資水準は過剰・最適・過小のいずれかの水準をとることがわかり、厳格責任ルールでは、過小投資水準をとることがわかる。一方、競合的特許政策の場合、両責任ルールで、企業の研究開発投資水準は、ともに過剰投資水準となることがわかる。そしてこの結果より「開発危険の抗弁」の採用の問題にいくつかの示唆を示すことになる。本論文の構成は以下の通りである。第2節では、モデルの構造と仮定を、第３節では、２つの特許政策のもと、責任ルールの企業の研究開発投資水準に及ぼす影響、および「開発危険の抗弁」の採用の問題を、それぞれ説明する。そして最後に第4節で問題点・今後の課題を述べることにする。

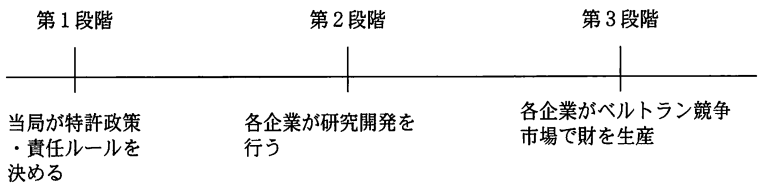
２．モデルの構造と仮定

ある寡占市場において競争する２つの企業を考え、それらを企業１，企業２とする。そして、これら２企業は新技術の研究開発を行い、財の生産・販売をめぐって競争しているとする。しかし、この新技術を付加された新製品が損害を発生させる可能性があり、損害負担の責任ルールの如何によってはその責任を負うことがあるとしよう[2)]。一方、当局は、このような企業の行動を考慮しながら特許政策および責任ルールを決定する。これら一連の状況は、図2-1で示される完全情報下での３段階ゲームで行われると仮定しよう。

すなわち企業は、第２段階で研究開発を行い、第３段階で新製品を生産・販売する。そしてこうした企業の行動を考慮しながら、第１段階で当局が特許政策および責任ルールを決定するのである。均衡概念としては、部分ゲーム完全均衡（Subgame Perfect）を想定するので、以下、第３段階から逆に見ていくことにする。

まず第３段階では、各企業が第２段階で確定した技術水準をもとにベルト

図2-1



ラン競争を行うとする。ベルトラン競争では、研究開発前（現在）の利潤、全企業が研究開発に失敗した場合および複数の企業が研究開発に成功した場合の利潤は、ともにゼロとなる。企業が正の利潤を獲得できるのは、研究開発に成功して独占的地位を獲得したときのみである。そこで、まず現在の２企業の技術水準は同一であり、生産の平均費用がC_0で一定であるとする。本論文では研究開発の成功（成果）を費用削減効果で表すこととし、新技術によって平均費用がC_0からC_1（一定）に低下することが研究開発の成功を意味することとする。これらの状況を図示したものが図2-2、2-3である。図2-2は、研究開発前（現在）の状況と１企業のみが特許を獲得して独占となった状況を示しており、ここでのｓは現在および独占状態になったときの消費者余剰を、πは研究開発に成功して独占的地位を獲得したときの企業の利潤を表している。図2-3は、２企業が特許を取得して競争的に生産している状況を示しており、ここでのＳは両企業が研究開発に成功し、競争的に生

産されるときの消費者余剰を表している。図から明らかなように、$S > s + \pi$が一般的に成立する。この場合は、技術開発が大きな技術革新（major innovation）である必要がある。また独占による総余剰の損失$S - s - \pi$は、独占利潤ほど大きくはないと仮定する。すなわち、$S - s - \pi < \pi$である。また研究開発の成功は、平均費用を低下させると同時に、その新製品は損害を発生させる可能性があり、各企業が発生させる全損害を$h_i > 0$（$i = 1、2$）としよう。しかし損害が発生したとしても、研究開発が企業にとっても社会にとっても望ましいことでなけらばならない。そこで、まず$\pi - h_i > 0$を仮定する。これによって研究開発は企業にとって望ましいことになる。次に$S - \Sigma h_i > s + \pi - h_i$を仮定する[3)]。これによって研究開発は社会にとっても望ましく、かつ両企業が研究開発に成功し、競争的に生産する状況が、研究開発に成功して独占的地位を獲得した1社が生産する状況より社会的に望ましいことになる[4)]。

続いて第２段階では、各企業は生産費用を低下させる、新技術の研究開発を行う。もちろんこの研究開発の成功・不成功は不確実であり、ここでは柳川（2004）に従い、その成功する確率を次のように仮定する。各企業の研究開発は類似ではあるが異なる技術を求めており、成功する確率は研究開発投資水準x_i（$i = 1、2$）に依存し、一定期間に研究開発に「成功」する確率の関数を$f(x_i) \equiv f_i$（$i = 1、2$）とし、$x_i > 0$に対して$0 < f_i < 1$であり、狭義の凹関数とする。さらに単純化のために各企業の研究開発は成功した場合に同じ費用削減効果をもつとし、各企業の研究開発は同程度に難しく、同一の形状をもつとする。このような研究開発の条件のもと、各企業は期待利潤を最大にするように私的な研究開発投資水準を決定する。もちろん、投資水準は第１段階で決定される特許政策・責任ルールに左右されることになる。それゆえ特許政策・責任ルールを所与として、この研究開発の条件のもと、各企業は期待利潤を最大にするように研究開発投資水準を決定することになる。

最後に第１段階では 以上のような企業の行動を考慮に入れ、当局は特許政策・責任ルールの決定を行う。特許政策には、研究開発期間中、最初に成功した企業にのみ特許を付与する競合的政策と、遅れて成功した企業の類似技術にも特許を付与する非競合的政策の２つの政策を想定し、また責任ルールには、損害を企業（潜在的加害者）に負担させる厳格責任ルール（Strict Liability）と、それを消費者（潜在的被害者）に負担させる賠償責任なしルール（No Liability）の２つを想定しよう。

図2-2

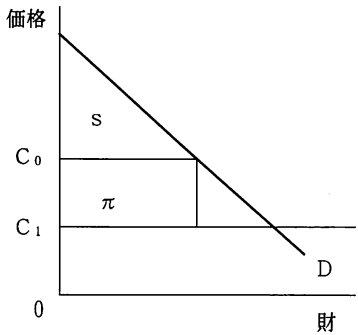
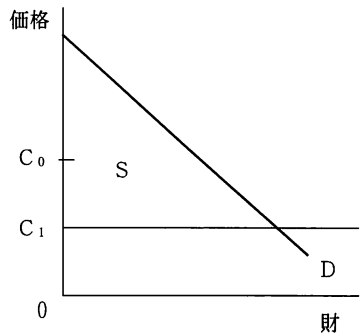


図2-3



（注）図2-2、2-3は、柳川（2004）p.113の図7.2-A、7.2-Bより作成

３．特許政策と責任ルール

本節では、第１段階で当局が採用する特許政策および責任ルールに応じて、第２段階において各企業の研究開発投資水準にどのような影響をあたえるのかを考察する。さらに現実へ応用も考察する。

3-1. 非競合的政策と責任ルール

まず当局が特許の範囲を狭く限定し、研究開発を非競合的にした場合から考察しよう。もし新技術による財によって損害が発生しないのであれば、こ

の政策での企業ｉ（ｉ＝１、２）の期待利潤Π_iは

$$\Pi_i = \pi f_i(1-f_j) - x_i \quad ; i=1、2 \tag{3-1}$$

となり、企業ｉは（3-1）を最大にするように研究開発投資水準x_iを決定する。しかし新技術による財によって損害が発生するため、責任ルールに如何によって、損害h_iを負担することになる。

賠償責任なしの場合、企業は、過失の如何に関わらず発生する損害の負担をする必要はなくなる。それゆえ企業ｉの期待利潤Π_i^Nは、（3-1）と同じになる。利潤最大化の１階の条件は

$$\frac{\partial \Pi_i^N}{\partial x_i} = \pi f_i'(1-f_j) - 1 = 0 \quad ; i \neq j \tag{3-2}$$

となる。両企業の対称性を仮定することで（3-2）は、下付の添え字を省略して

$$\alpha^N = \pi f'(1-f) - 1 = 0 \tag{3-3}$$

と表すことができる。（3-3）のα^Nは、非競合的政策・賠償責任なしの場合の企業の限界利潤を表しており、$\alpha^N = 0$を満たす投資額が企業の最適投資水準x^Nとなる。また利潤最大化の２階の条件は

$$\frac{\partial \alpha^N}{\partial x} = \pi\{f''(1-f) - f' \ f'\} < 0 \tag{3-4}$$

となり、満たされることがわかる。

厳格責任の場合、企業は、過失の如何に関わらず発生する損害を負担しなければならない[5)]。損害は、研究開発が成功する場合のみに発生するので、企業ｉは自社のみ、および両企業が成功したとき損害を負担することになる。そこで本論文では、簡単化のため期待損害を研究開発の成功確率の関数を使い、それぞれ$h_i f_i (1-f_j)$、$h_i f_i f_j$と表すことにする[6)]。すると企業ｉの期待利潤Π_i^Sは

$$\Pi_i^S = \pi f_i(1-f_j) - x_i - h_i f_i(1-f_j) - h_i f_i f_j \quad ; i \neq j \tag{3-5}$$

$$= (\pi - h_i) f_i(1-f_j) - x_i - h_i f_i f_j \tag{3-6}$$

となる。(3-5) の右辺の第３項目は自社のみ成功した場合の期待損害を、第４項目は両企業が成功した場合の期待損害を表している。利潤最大化の１階の条件は

$$\frac{\partial \Pi_i{}^S}{\partial x_i} = (\pi - h_i)\ f_i{}'\ (1 - h_j) - 1 - h_i f_i{}'\ f_j = 0 \quad ; i \neq j \tag{3-7}$$

となる。両企業の対称性の仮定より (3-7) は

$$\beta^S = (\pi - h)\ f'\ (1 - f) - 1 - h f'\ f = 0 \tag{3-8}$$

と表すことができる。(3-8) の β^S は、非競合的政策・厳格責任の場合の企業の限界利潤を表しており、(3-3) と比べると、（期待）限界損害が費用として加算されていることがわかる。もちろん $\beta^S = 0$ を満たす投資額が企業の最適投資水準 x^S となる。一方、$\partial \beta^S / \partial x$ は、

$$\frac{\partial \beta^S}{\partial x} = f''\ \{\pi\ (1 - f) - h\} - \pi f'\ f' \tag{3-9}$$

となり、利潤最大化の２階の条件を満たすように、$\pi\ (1 - f) - h > 0$ を仮定しておこう[7]。

最後に社会的最適な投資水準を求めるため、（期待）社会的総余剰を定義しよう。研究開発による期待総余剰（消費者余剰と生産者余剰の合計）、および総費用（投資額と損害額の合計）を考え、その差W

$$\begin{aligned} W = {} & (S - \Sigma h_i)\ f_1 f_2 + (\pi + s - h_1)\ f_1\ (1 - f_2) \\ & + (\pi + s - h_2)\ f_2\ (1 - f_1) + s\ (1 - f_1)\ (1 - f_2) - \Sigma x_i \end{aligned} \tag{3-10}$$

$$= (S - \pi - s)\ f_1 f_2 + \pi\ (f_1 + f_2 - f_1 f_2) + s \tag{3-11}$$

を（期待）社会的総余剰と定義しよう。(3-10) の右辺の第１項目は、両企業が成功するときの期待総余剰を、第２・３項目は、それぞれ一方の企業が成功するときの期待総余剰を、第４項目は両企業が共に失敗するときの期待総余剰を表している。(3-10) を展開すると (3-11) となる。(3-11) の右辺の第１項目は両企業が成功すると（$S - \pi - s$）に相当する余剰の増加分が

発生することを（その確率は $f_1 f_2$）、第２項目は少なくとも一方の企業が成功すれば π だけの余剰が発生することを（その確率は $f_1 + f_2 - f_1 f_2$）、第３項目は確率１で必ず消費者余剰 s が得られることを、それぞれ表している。社会的総余剰最大化の１階の条件は

$$\frac{\partial W}{\partial x_i} = (S - \pi - s) f_i' f_j + \pi f_i' (1 - f_j) - h_i f_i' - 1 = 0 \quad \textbf{(3-12)}$$

となる。両企業の対称性の仮定より（3-12）は

$$\Gamma = (S - \pi - s) f' f + \pi f' (1 - f) - h f' - 1 = 0 \quad \textbf{(3-13)}$$

となる。(3-13) の Γ は非競合的政策の場合、対称的企業による限界社会的総余剰を表し、$\Gamma = 0$ を満たす投資額が社会的最適な投資水準 x^* となる。また社会的総余剰最大化の２階の条件は

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial x} = (S - \pi - s) f'' f + \{(S - \pi - s) - \pi\} f' f' + f'' \{\pi (1 - f) - f\} < 0 \quad \textbf{(3-14)}$$

となり、満たされることがわかる。

3-2. 競合的政策と責任ルール

次に当局が特許の範囲をかなり広範囲に認めて、研究開発を競合的にした場合を考察しよう。前節で説明したように、研究開発が競合的であれば、先に研究開発に成功した企業のみに特許が付与され、遅れて類似技術を開発した企業は、その新技術を（無断で）用いることができなくなる。

そのため、非競合的政策の場合とは異なり、企業が研究開発に成功する確率を考慮した上で、研究開発競争に勝つ確率を考えなければならない。ここでは柳川（2004）に従い、次のように想定する。企業 i が研究開発競争に勝つ確率を F^i とし、それを自企業のみが研究開発に成功する確率と両企業が成功する確率の半分の和であるとする。つまり、一定期間中に両企業が成功する場合、唯一の特許企業となる確率は半分であるということになる。すると、企業 i が研究開発競争に勝つ確率 F^i は、

$$F^i = f_i(1-f_j) + \frac{f_i f_j}{2} \quad ; i \neq j、i、j=1、2 \tag{3-15}$$

と表される。またこの関数F^iは

$$F_i{}^i = \frac{\partial F^i}{\partial x_i} > 0、\quad F_j{}^i = \frac{\partial F^i}{\partial x_j} < 0$$

という性質を有することになる。

賠償責任なしの場合、企業iは、過失の如何に関わらず発生する損害の負担をする必要はなくなる。それゆえ、企業iにとっての期待利潤$P_i{}^n$は、

$$P_i{}^n = \pi F^i - x_i \quad ; i=1、2 \tag{3-16}$$

となる。利潤最大化の1階の条件は、

$$\begin{aligned} \frac{\partial P_i{}^n}{\partial x_i} &= \pi F_i{}^i - 1 = 0 \\ &= \pi f_i{}' \left(1-\frac{f_j}{2}\right) - 1 = 0 \end{aligned} \tag{3-17}$$

となる。両企業の対称性の仮定より、(3-17) は

$$\delta^n = \pi f' \left(1-\frac{f}{2}\right) - 1 = 0 \tag{3-18}$$

と表すことができる。(3-18) のδ^nは、競合的政策・賠償責任なしの場合の企業の限界利潤を表しており、$\delta^n = 0$を満たす投資額が企業の最適投資水準x^nとなる。また利潤最大化の2階の条件は

$$\frac{\partial \delta^n}{\partial x} = \frac{\pi}{2}\{f''(2-f) - \pi f' f'\} < 0 \tag{3-19}$$

となり、満たされることがわかる。

厳格責任の場合、企業iは、過失の如何に関わらず発生する損害の負担しなければならない。損害は、自企業が研究開発競争に勝つときのみ発生することになる。それゆえ企業iの期待利潤$P_i{}^s$は

$$P_i{}^s = \pi F^i - x_i - h_i F^i \quad ; i=1、2 \tag{3-20}$$

となる[8)]。利潤最大化の１階の条件は、

$$\frac{\partial P_i^s}{\partial x_i} = \pi F_i^i - 1 - h_i F_i^i = 0$$
$$= (\pi - h_i)\ f_i' \left(1 - \frac{f_j}{2}\right) - 1 = 0 \qquad (3\text{-}21)$$

となる。両企業の対称性の仮定より、(3-21) は

$$\varepsilon^s = (\pi - h)\ f' \left(1 - \frac{f}{2}\right) - 1 = 0 \qquad (3\text{-}22)$$

と表すことができる。(3-22) の ε^sは、競合的政策・賠償責任なしの場合の企業の限界利潤を表しており、(3-18) と比べると、(期待) 限界損害が費用として加算されていることがわかる。もちろん $\varepsilon^s = 0$ を満たす投資額が企業の最適投資水準 x^s となる。また利潤最大化の２階の条件は

$$\frac{\partial \varepsilon^s}{\partial x} = \frac{\pi - h}{2}\{f''\ (2 - f) - f'\ f'\} < 0 \qquad (3\text{-}23)$$

となり、満たされることがわかる。

最後に社会的最適な投資水準を求めるため、(3-10) と同様に研究開発による期待総余剰と総費用の差 J

$$J = (\pi + s - h_1)\ F^1 + (\pi + s - h_2)\ F^2 + s\ (1 - F^1 - F^2) - \Sigma x_i \qquad (3\text{-}24)$$
$$= \pi\ (f_1 + f_2 - f_1 f_2) + s - h_1 \left(f_1 - \frac{f_1 f_2}{2}\right) - h_2 \left(f_2 - \frac{f_1 f_2}{2}\right) - \Sigma x_i \qquad (3\text{-}25)$$

を（期待）社会的総余剰と定義しよう。(3-24) の右辺の第１・２項目はそれぞれ各企業が研究開発競争に勝ったときの期待総余剰を、第３項目は両企業がとも失敗したときの期待総余剰を表している。(3-24) を展開すると (3-25) となる。(3-25) の右辺の第1項目は少なくとも一方の企業が成功すれば π だけの余剰が発生することを（その確率は $f_1 + f_2 - f_1 f_2$）、第２項目は確率１で必ず消費者余剰 s が得られることを、第３・４項目は各企業が研究開発競争に勝ったとき h_i の大きさで損害が発生することを（その確率は $f_i - f_i f_j / 2$）、それぞれ表している。(3-11) と比べると、特許政策の

違いより、たとえ両企業が成功しても（$S-\pi-s$）に相当する余剰の増加分は発生しないが、$(h_1+h_2)\ f_1 f_2/2$に相当する損害の減少分があることがわかる。社会的総余剰最大化の１階の条件は

$$\frac{\partial J}{\partial x_i}=\pi\ (f_i'-f_i'\ f_j)-h_i\left(f_i'-\frac{f_i'\ f_j}{2}\right)+h_j\frac{f_i'\ f_j}{2} \quad \textbf{(3-26)}$$

となる。両企業の対称性の仮定より（3-26）は

$$Z=\pi f'\ (1-f)-h f'+h f'\ f-1=0 \quad \textbf{(3-27)}$$

となる。(3-27) のＺは非競合的政策の場合、対称的企業による限界社会的総余剰を表し、$Z=0$を満たす投資額が社会的最適な投資水準x^{**}となる。また社会的総余剰最大化の2階の条件は

$$\frac{\partial Z}{\partial x}=(\pi-h)\{f''\ (1-f)-f'\ f\}<0 \quad \textbf{(3-28)}$$

となり、満たされることがわかる。

3-3. 特許政策と責任ルール

ここでは3-1、3-2より、２つの特許政策のもとでの各責任ルールが企業の研究開発投資にどのような影響を与えるのかを考察しよう

まず非競合的政策のもとで、責任ルールの如何が企業の研究開発投資水準にどのような影響を与えるのかを考察しよう。社会的最適な投資水準を表す(3-13) と、各責任ルールでの各企業の最適投資水準を表す (3-3)、(3-8) を用い、それぞれの投資水準を比較することで、以下のことがわかる。

【命題１】

非競合的特許政策における企業の研究開発投資水準は、各責任ルールに依存して次のようになる。賠償責任なしの場合、企業の最適研究開発投資水準x^Nは、研究開発の成功確率の範囲に依存して、社会的最適な投資水準x^*と比べ、過剰・最適・過小のいずれかの水準をとる。一方、厳格責任の場合、企業の最適研究開発投資水準x^Sは、社会的最適な投資水準x^*と比べて、

過小投資となる。また、x^Nは、常にx^Sより大きくなる。つまり、

$$f(x) \begin{matrix} > \\ = \\ < \end{matrix} \frac{h}{S-s-\pi} \Rightarrow \left| \begin{array}{l} x^S < x^N < x^* \\ x^S < x^N = x^* \\ x^S < x^* < x^N \end{array} \right.$$

である。

（証明）

まず賠償責任なしの場合を考える。(3-13) を (3-3) を満たす投資水準x^Nで評価すると

$$\begin{aligned} \Gamma(x=x^N) &= (S-s-\pi)f' \quad f-hf' \\ &= f'\{(S-s-\pi)f-h\} \end{aligned} \tag{3-29}$$

となる。$f'>0$、かつ (3-10) の２階の条件が満たされているので、$\{(S-s-\pi)\ f-h\}$ の符号によってx^Nとx^*の大小が決まることがわかる[9]。次に厳格責任の場合を考える。(3-13) を (3-8) を満たす投資水準x^Sで評価すると

$$\Gamma(x=x^S) = (S-s-\pi)f' \quad f > 0 \tag{3-30}$$

となる。(3-13) の２階の条件が満たされているので、$x^S < x^*$であることがわかる。最後にx^Nとx^Sの大小関係を考える。(3-8) を (3-3) を満たす投資水準x^Nで評価すると

$$\beta^S(x=x^N) = -hf' < 0 \tag{3-31}$$

となる。(3-8) の2階の条件が満たされているので、$x^S < x^N$であることがわかる。（証明終）

賠償責任なしの場合、社会的最適な投資水準を表す (3-13) と企業の最適投資水準を表す (3-3) とを比較すると、利潤最大化を考える際に企業は、両企業が成功した場合の総余剰（消費者余剰）Ｓが１社独占の場合の総余剰（$\pi+s$）よりも大きいことを評価せず、また自社の新製品による損害を負担していないことがわかる。そのため投資水準に乖離が生じることになるのである。企業の追加的投資１単位による（$S-s-\pi$）の増加分（$S-s-$

π）ｆ′ ｆ[10]が、それによる損害の増加分ｈｆ′[11]を上回るのであれば、その追加的投資の社会的評価が上回ることになり、企業の最適投資水準x^Nは、過小投資となる。もちろん、その両者が等しくなれば、追加的投資の社会的評価と私的評価が一致し、企業の最適投資水準x^Nは、社会的最適な投資水準x^*となり、これと逆の場合は、追加的投資の社会的評価が下回ることになり、企業の最適投資水準x^Nは、過剰投資となる。以上より、賠償責任なしのルールは、非競合的特許政策での企業の研究開発投資を社会的最適な水準にする可能性を持つことがわかる。一方、厳格責任の場合、柳川（2004）や伝統的過小投資論で示されているように、(3-13) と企業の最適投資水準を表す (3-8) とを比較すると、利潤最大化を考える際に企業は、両企業が成功した場合の総余剰（消費者余剰）Ｓが１社独占の場合の総余剰（π＋ｓ）よりも大きいことを評価せず、そのため投資水準に乖離が生じることになるのである。この場合、追加的投資の社会的評価が私的評価を上回るため、企業の最適投資水準x^Sは、過小投資となる。また$x^S < x^N$となるのは、賠償責任なしルールでは、企業が損害を負担しないからである。

次に競合的政策のもとで、責任ルールの如何が企業の研究開発投資水準にどのような影響を与えるのかを考察しよう。社会的最適な投資水準を表す (3-27) と、各責任ルールでの企業の最適投資水準を表す (3-18)、(3-22) を用い、それぞれの投資水準を比較することで、以下のことがわかる。

【命題２】

競合的特許政策における企業の研究開発投資水準は、賠償責任なしの場合、および厳格責任の場合ともに、社会的最適な投資水準x^{**}と比べ過剰投資となる。また賠償責任なしの場合の企業の投資水準x^nは、常に厳格責任の場合の企業の投資額水準x^sより大きくなる。つまり、

$$x^{**} < x^s < x^n$$

である。

（証明）

まず賠償責任なしの場合を考える。(3-27) を (3-18) を満たす投資水準 x^n で評価すると

$$Z\ (x=x^n)\ =-f'\left\{\frac{\pi f}{2}+h(1-f)\right\}<0 \tag{3-32}$$

となり、(3-27) の２階の条件が満たされているので、$x^n > x^{**}$ となることがわかる。次に厳格責任の場合を考える。(3-27) を (3-22) を満たす投資水準 x^s で評価すると

$$Z\ (x=x^s)\ =-\frac{(\pi-h)f'\ f}{2}<0 \tag{3-33}$$

となり、(3-27) の２階の条件が満たされているので、$x^s > x^{**}$ となることがわかる。最後に x^n と x^s の大小関係を考える。(3-22) を (3-18) を満たす投資水準 x^n で評価すると

$$\varepsilon^s\ (x=x^s)\ =-h\ f'\left(1-\frac{f}{2}\right)<0 \tag{3-34}$$

となり、(3-22) の２階の条件が満たされているので、$x^s < x^n$ であることがわかる。（証明終）

命題２は、柳川（2004）やDelbono and Denicolo（1990）と同じ結果になっている。つまり柳川（2004）で示されているように、社会的には各企業の投資がライバル企業の勝利確率に負の外部性を有することが考慮されているが、利潤最大化を考える際に企業は、その外部性を考慮しないため、追加的投資の社会的評価が下回ることになり、企業の最適投資水準 x^n、および x^s は、過剰投資となるのである。また $x^s < x^n$ となるのは、賠償責任なしルールでは、企業が損害を負担しないからである。

以上のことより、命題１、および命題２は、企業の研究開発によって新技術を付加された新製品が生産されるが、それに附随して損害が発生する可能性がある場合、どのような特許政策を採用し、同時にどのような責任ルール

を採用すべきかを示唆している。もし非競合的政策を採用するのであれば、同時に研究開発の成功確率の範囲を考慮した上で、社会的に望ましい責任ルールを採用することができる。命題１より、$x^s < x^*$なので、$f \geqq h/(S-s-\pi)$の場合、賠償責任なしルールを採用する方が社会的に望ましいことになる。一方、競合的政策を採用するのであれば、同時に厳格責任ルールを採用する方が望ましいことになる。命題2より、常に$x^{**} < x^s < x^n$なので、厳格責任ルールの採用は社会的により望ましい状態を達成するからである。

3-4. 現実への応用－製造物責任法の「開発危険の抗弁」について－

前節の２つの命題は、企業の研究開発による新製品が損害を発生する可能性がある場合、どのような特許政策を採用し、同時にどのような責任ルールを採用すべきかを示唆している。それでは、これらは現実問題にどのような対応をしているのであろうか。

わが国では製造物責任法（以下、ＰＬ法）が、諸外国の事情をほぼ網羅した後、1995年７月に施行された。ＰＬ法には消費者保護の役割が期待される一方で、経済の健全発展の側面から、企業に対してもある程度の保護規定をしている。その中で産業界が最も注目した１つが「開発危険の抗弁」であった。「開発危険の抗弁」とは、製造時で利用可能な最高の技術水準・知識を判断材料として製造物の欠陥が予見できないことが証明されれば、企業の責任が免責される規定である。この規定を認めるか否かは、日本を含め各国が悩み、議論を巻き起こしてきた問題である。「開発危険の抗弁」を認めなかったため生じた代表的な事件として考えられるものがアメリカのアスベスト訴訟である。この訴訟は、1970～80年代のＰＬ危機や濫訴の原因になり、また1979年以降、この訴訟によって55社もの企業が倒産しているとの統計もある[12)]。もし「開発危険の抗弁」の規定を認めないとすると、企業の研究開発のインセンティブを抑え、科学技術の発展を阻害することが、この事例からも推測される。それゆえ、わが国のＰＬ法の第４条［免責事由］に「開発危

険の抗弁」が認められているのである。

しかし前節の２つの命題からは、この問題に対して次のような示唆ができるであろう。

【命題３】

当局が非競合的特許政策を採用する場合（あるいは企業の研究開発が非競合的な場合）、企業の研究開発の成功確率の範囲を考慮した上で、社会的総余剰の視点から、「開発危険の抗弁」採用の可否を決めることができる。一方、当局が競合的特許政策を採用する場合（あるいは企業の研究開発が競合的な場合）、社会的総余剰の視点から、「開発危険の抗弁」を採用しないことが望ましいといえる。

命題３は、責任ルールが企業の研究開発投資水準に及ぼす影響から指摘できる。賠償責任なしの場合は、企業は過失の如何に関わらず発生する損害の負担をする必要はなくなるため、「開発危険の抗弁」採用のケース、厳格責任の場合は、「開発危険の抗弁」不採用のケースに該当すると考えられる[13]。命題１より、非競合的特許政策の場合、望ましい責任ルールは｛(Ｓ－ｓ－π) ｆ－ｈ｝の符号に依存するため、賠償責任なしルールが望ましい場合も生じる。よって「開発危険の抗弁」の採用が望ましい場合が生じる。一方、命題２より、競合的特許政策の場合、厳格責任ルールが望ましいため、ＰＬ法成立の際に危惧された企業の研究開発のインセンティブへの悪影響とは逆に企業の研究開発投資水準を社会的最適な水準に近づけることになり、「開発危険の抗弁」不採用が支持されることになる。

しかし現実にはＰＬ訴訟への対処に要する費用のために、研究開発投資を削減せざる状況に直面している企業も存在しており、その影響も考慮しなければならない[14]。このモデルはＰＬ訴訟を捨像しているためその影響を反映しておらず、これが命題３の問題点であり、また今後の課題といえよう。

4．まとめ

本論文では、柳川（2004）をもとに、企業の研究開発によって新技術を付加された新製品が生産されるが、それに附随して損害が発生する可能性がある場合、２つの特許政策（研究開発が競合的か非競合的か）のもとで、責任ルールが企業の研究開発投資水準にどのような影響を及ぼすのかを考察した。結果としては、非競合的特許政策の場合、賠償責任なしルールでは、研究開発の成功確率の範囲に依存して、企業の研究開発投資水準は、社会的最適な投資水準と比べ過剰・最適・過小のいずれかの水準を、厳格責任ルールでは、過小投資水準をとることがわかった。これは利潤最大化の際に企業が、両企業が成功した場合の総余剰（消費者余剰）が１社独占の場合の総余剰よりも大きいことを評価しないこと、自社の新製品による損害を負担しないこと（賠償責任なしの場合）によって投資水準に乖離が生じるからである。また賠償責任なしルールでは、企業が損害を負担しないため、賠償責任なしの投資水準の方が常に大きくなることもわかった。一方、競合的特許政策の場合、両責任ルールでの企業の研究開発投資水準は、ともに過剰投資水準になることがわかった。これは利潤最大化の際に企業が、各企業の投資がライバル企業の勝利確率に負の外部性を有することを考慮しないためであり、この結果は柳川（2004）やDelbono and Denicolo（1990）と同じ結果である。また賠償責任なしルールでは、企業が損害を負担しないため、賠償責任なしの投資水準の方が常に大きくなることもわかった。

そして、この結果の現実問題への対応として、ＰＬ法の「開発危険の抗弁」の問題を取り上げた。「開発危険の抗弁」は、企業の研究開発に影響を与え、科学技術の発展を妨げる可能性があるためＰＬ法成立時にはその採用の可否に多くの議論が交わされた問題である。本論文では、非競合的特許政策を採用する場合、企業の研究開発の成功確率の範囲を考慮した上で、社会的総余剰の視点から、「開発危険の抗弁」採用の可否を決めることができ、当局が競合的特許政策を採用する場合、社会的総余剰の視点から、「開発危険の抗

弁」を採用しないことが望ましい、と示唆した。これは責任ルールが企業の研究開発投資水準に及ぼす影響から指摘できるのである。

しかし、これらの結果には、いくつかの問題点が指摘できる。１つには、現実ではＰＬ訴訟への対処に要する費用のために、研究開発投資を削減せざる状況に直面している企業も存在しており、その影響も考慮しなければならない。２つには、現実では企業と消費者の間には財や危険性についての情報の非対称性が存在する。本論文でのモデルは、完全情報下で展開しており、またＰＬ訴訟を捨像しているため以上の２点を考慮していないという問題点である。またｎ企業での拡張の必要である。それゆえ、これら３点を考慮に入れたさらなる展開が今後の課題といえよう。

注

＊　E-mail：koshino@ll.u-ryukyu.ac.jp

1）しかしＰＬ法成立前後に見られた熱狂ぶりは冷め、今やただの一法律になった、との指摘もある。宮島（2001）参照。

2）医薬品や化学製品などでは、より高度な新技術の研究が必要であり、その水準が進むと、それを付加した新製品によって当初予期していなかった被害が生じる可能性がある。本論文はこのような状況を前提にしていると考えられる。

3）もちろん$s+\pi-h_i>0$。

4）多くのモデルでは、需要曲線あるいは供給曲線のシフトで損害を表しているが、本論文では総余剰の減少で直接的に扱うことにする。

5）簡単化のため自社の新製品による損害だけを正確に負担するとする。

6）損害を投資の関数$h(x_i)$、$\partial h/\partial x_i<0$と表しても、ここでの結果は同じとなる。注４）より、この想定は妥当だと思われる。

7）この条件式は、$f<(\pi-h)/\pi$と変形すれば、右辺は損害賠償の場合の利潤獲得率とも解釈できる。もちろん右辺は1より小さいこともわ

かる。

8）期待損害の表し方は、3-1の想定と同じである。

9）h／（S－s－π）は、損害と1企業のみ研究開発成功による余剰の損失の比率を表す。仮定より、この値は0と1の間にあることもわかる。また（3-9）、（3-14）の2階の条件を満たすための仮定f＜（π－h）／πとの大小関係は確定しない。

10）投資の両企業の成功によるの限界総余剰といえる。

11）投資の限界損害といえる。

12）アスベスト訴訟とは、建材・工業用品の材料に使用されていたアスベスト（石綿）の粉塵の吸引が職業病や癌の原因となることが判明し、それを扱う作業員らが起こした訴訟である。杉野（2004）によれば、この訴訟は今後40～50年は続き、支払総額は2000億ドルになるだろうと予想されている。

13）厳密には「開発危険の抗弁」は証明責任を企業にシフトさせることである。

14）アメリカでは、年25%の割合で増加する訴訟コストのためR＆D投資を120万ドル削減した企業や資源を製品開発から引き揚げたり、生産を大幅に削減するケースも見られる。

（参考文献）

秋本 耕二（2001）『技術革新と経済構造』九州大学出版

Daughety, A.F., and J.F.Reinganum (1995) "Product Safty: Liability, R&D, and Signaling." *Amerian Economic Review*, December, 85 (5), 1187-1206

Delbono, F., and V. Denicolo (1990) "R&D Investment in a Symmetric and Homogeneous Oligopoly: Bertrand vs Cournot." *International Journal of Industrial Organization*, 8, 297-313

Delbono, F., and V. Denicolo (1991) "Incentive to Innovate in a Cournot Oligopoly," *Quarterly Journal of Economics*, August, 106-112

小林 秀次（1995）『製造物責任法』新世社

Lee, T., and L. Wilde (1980) "Market Structure and Innovation" *Quarterly Journal of Economics*, March, 94, 329-436

Loury, G.C., (1979) "Market Structure and Innovation" *Quarterly Journal of Economics*, August, 93, 395-410

宮島 薫（2001）“最近の製造物責任事例についての一考察（一）”地域政策研究（高崎経済大学地域政策学会），Vol.3, No.3, 67-79

杉野 文俊（2004）『米国の巨額ＰＬ訴訟を解剖する』商事法務

Viscusi, W.K., and M.J. Moore (1993) "Product Liability, Research and Development, and Innovation" *Journal of Political Economy*, 101 (1), 161-84

柳川 隆（2004）『産業組織と競争政策』剄草書房