

# 累積的技術革新と知的所有権

鎗田 亨

## 概要

近年、世界的に知的所有権の強化を目指すプロパテント政策がとられている。しかし技術は累積的・補完的に進歩していくものである。特に多数の知的所有権保有者が存在し、それぞれが自己の利潤最大化を目的に行動する場合、稀少な知識や技術の利用が妨げられ、結果として経済全体の利益が損われる状況が考えられる。

本論文では以下のことを理論的に示す。企業1が財を生産するために他企業の特許を使用しなければならない場合、各企業が独立にライセンス料金を決定すれば、Nash均衡において財の価格は単純な独占の場合よりも上昇する。その結果企業1の生産する財の供給量が減少し、結合利潤および消費者余剰は減少し、効率上の損失は拡大する。また使用しなければならない特許を保有する企業の数が増えるにつれて、財の価格はさらに上昇し、状況はさらに悪化する。

## 1 序論

技術革新の成果は情報であり、公共財的性質を持つ。技術革新のためには費用が必要であるが、達成された技術革新の成果である情報を利用することによる費用は本来存在しない。そのため競合企業に対して、技術革新を行なった企業はそのため負担した費用だけ不利になる。結果として技術革新のための投資はどの企業でも行なわれず、社会的に望ましくない状態となる。

技術革新は経済発展に不可欠であり、促進する必要がある。そのため、技術革新を行なった企業に対して、一定期間その成果の独占的な使用を認めるといった知的所有権の制度が存在する理由が生まれる<sup>1)</sup>。

アメリカでは1980年代以降、国際競争力の強化を目的に、知的所有権の保護強化を目指すプロパテント政策がとられてきた。日本でも近年、数学的解法や電子マネーなど新たな技術知識に対する特許権の付与や、均等論の採用による個々の技術の保護範囲の拡大、特許期間の延長などの知的所有権強化の政策がとれている。

知識および技術は先行する知識や技術に基礎を持ち、1つの財の生産のためには多数の企業が保有する複数の知識や技術が必要となる。このような技術革新の累積的性質や補完性は、技術革新が多く生じている先端技術の分野を中心に強まっていると考えられる。そして技術革新が累積的性質や補完性を持つ場合に、プロパテント政策がどのような影響をもたらすかについて多くの議論が生まれている。これらの議論の視点は大きく2つに分けることができるだろう。

1つは、研究開発のインセンティブをめぐるものである。研究開発は多くの主体によって行なわれる。もし先行の基礎的な研究にもとづいて後続の研究が行なわれるならば、先行研究それ自身の便益にくらべて先行研究の生み出した社会的便益は大きくなる。したがって後続の研究から得られる利潤が先行研究に対して還元されな

---

1) 知的所有権では独占的な価格設定による損失が発生する。技術革新の費用と便益が分かるのであれば、政府が最も大きな社会的純便益をもたらすプロジェクトを一般財源から補助するのがより望ましい制度である。しかし企業と政府の間に技術革新の費用と便益についての情報の非対称性が存在する。その場合企業が適切な技術革新のための投資を行なうインセンティブを与える手段として、知的所有権制度は望ましいと考えられる[3]。

れば、先行研究は十分に行なわれず、社会全体の便益は低下する。Green and Scotchmer [4] や Chang [2] は、こうした状況を分析した代表的な研究である。そこでは、特許期間、特許権の保護範囲、事前・事後のライセンスの提供の可能性が結合利潤の分配にどのような影響を与えるかが問題とされている。

もう1つの視点は、技術革新の成果の利用をめぐるものである。Heller and Eisenberg は生物医学分野の研究において、知的所有権の急増の結果、1つの財を生み出すために多数のライセンスを得る必要が生じ、その結果商業化が困難になることを指摘した。Heller and Eisenberg はこの状況を「反共有地の悲劇 (The Tragedy of the Anticommons)」と呼んでいる [5]。反共有地の悲劇についての理論的な研究としては、Buchanan and Yoon [1] や Shapiro [7] などがある。Buchanan and Yoon は、財の価値  $V$  が  $V = -bQ^2 + aQ$  という利用度  $Q$  の関数となると仮定している。財の平均価値  $P = V/Q$  をその財の使用料金とする。複数の使用権を持つ主体が存在する場合に、各々の主体の利用度を  $Q_i$  で表わす ( $Q = \sum Q_i$ )。また複数の排除権を持つ主体が存在する場合に、各々の主体が課す料金を  $P_i$  で表わす ( $P = \sum P_i$ )。その上で、財の過剰使用という共有地の悲劇が発生するのは各使用権保有者が  $PQ_i$  を最大にするように  $Q_i$  を決定するときであり、財の過小使用という反共有地の悲劇が発生するのは各排除権保有者が  $P_iQ$  を最大にするように  $P_i$  を決定するときであることを示した。しかし分析の目的が共有地の悲劇と反共有地の悲劇の対称性を示すことであり、モデルの設定はかなり特殊なものになっている。一方 Shapiro はより一般的な設定の下、ある財についての排除権をもつ主体が多いほど、その財のマークアップ率が独占時以上に上昇することを示している。

本論文ではこれらの研究をもとに、異なる企業によって保有される累積的・補完的な技術に基づき財が生産される時、知識を保有する各企業が自己の利潤最大化を目的に行動すれば、財の価格は単純な独占の場合よりも上昇し、結果として消費者余剰だけでなく、企業の結合利潤も減少することを明らかにする。

## 2 モデル

### 2.1 1企業からライセンスを受ける場合

2つの企業が存在し、それぞれを1、2と番号で表わすことにする。企業1は、自社が生産する財についての特許を持っているが、その財の生産のためには更に第2企業の特許が不可欠であると仮定する。つまり企業1、2はそれぞれ企業1が生産する財に対して他方を排除する権利を持っている。企業1が生産する財の価格を  $p$  とする。財1単位の売上による収入のうち、各企業の取り分をそれぞれ  $p_1, p_2$  で表わすことにする。

$$p = p_1 + p_2. \quad (1)$$

$p_2$  は、企業2が企業1に対して課す製品1単位当りのライセンス料と考えることができる。各企業は独立にそれぞれ自企業の利潤最大化を目的として  $p_1, p_2$  を設定すると仮定する。

企業1が生産する財は独占的に供給されるものとし、その需要関数を  $D(p)$  で表わし、 $D'(p) < 0$  を仮定する。

企業1、2の利潤をそれぞれ  $\pi_1, \pi_2$  で表わす。企業1、2の費用関数をそれぞれ  $C_1, C_2$  で表わす<sup>2)</sup>。企業1の利潤  $\pi_1$  は、財の売上げによる収入から、企業1で生産に要した費用と企業2へのライセンス料支払を除くことにより求められる。また企業2の利潤  $\pi_2$  は、ライセンス料収入から、企業2で生産に要した費用を除くことにより求められる。したがって

2) 企業2が企業1に提供するものが特許のライセンスである場合、 $C_2$  は企業1の財の生産量にかかわらず一定あるいはゼロになると考えられる。この場合、 $C_2' = 0$  となる。

$$\begin{aligned}\pi_1 &= pD(p) - C_1(D(p)) - p_2D(p) \\ &= (p_1 + p_2)D(p) - C_1(D(p)) - p_2D(p)\end{aligned}\quad (2)$$

$$\begin{aligned}&= p_1D(p) - C_1(D(p)), \\ \pi_2 &= p_2D(p) - C_2(D(p)),\end{aligned}\quad (3)$$

を得る。

先にも述べたように、各企業は独立にそれぞれ自企業の利潤最大化を目的として  $p_1$ ,  $p_2$  を設定すると仮定する。企業 1、2 の利潤最大化のための必要条件はそれぞれ

$$\frac{d\pi_1}{dp_1} = D(p) + p_1D'(p) - C'_1D'(p) = 0, \quad (4)$$

$$\frac{d\pi_2}{dp_2} = D(p) + p_2D'(p) - C'_2D'(p) = 0, \quad (5)$$

となる。(4) と (5) を同時に満たす  $p_1$ ,  $p_2$  の組合せが Nash 均衡となる。

(4) と (5) の各辺を合計し整理すると次式を得る。

$$p + \frac{2D(p)}{D'(p)} = \sum_{i=1}^2 C'_i. \quad (6)$$

各企業がそれぞれ自企業の利潤最大化を目的に行動した場合、企業 1 の生産する財の価格は (6) 式を満たすように決まる。

通常の独占の場合であれば

$$p + \frac{D(p)}{D'(p)} = C', \quad (7)$$

を満たすように生産量および価格が決定される。 $p + D(p)/D'(p)$  は限界収入であり、 $-D(p)/D'(p)$  は価格と限界収入との差である。

図 1 を用いて、(6) で表わされる条件を満たす価格と生産量の決定について説明しよう。図 1 において、 $AB$  は需要曲線、 $PQ$  は限界費用曲線を表わす<sup>3)</sup>。また  $AC$  は限界収入曲線を表わす。 $AD$  は (6) の右辺  $p + 2D(p)/D'(p)$  を表わす曲線である<sup>4)</sup>。

企業 1、2 が協調し 1 つの独占企業として行動した場合、限界費用曲線  $PQ$  と限界収入曲線  $AC$  の交点で生産量が決まる。この場合、生産量は  $D$ 、価格は  $I$  となる。このとき、企業 1、2 の結合利潤は最大となる。三角形  $MNL$  の面積は独占による効率上の損失を表わす。

モデルで仮定したように、企業 1 および企業 2 がそれぞれ独立に自企業の取り分を決定した場合にはどうだろう。この場合、限界費用曲線  $PQ$  と  $AD$  の交点で生産量が決まる。生産量は  $E$ 、価格は  $J$  となる。また効率上の損失は三角形  $MOK$  の面積で表わされる。

2 企業が協調して独占市場として行動したときとくらべると、生産量は  $D$  から  $E$  に低下し、価格は  $I$  から  $J$  に上昇している。このことにより、消費者余剰だけではなく、企業 1、2 の結合利潤も減少する。そして効率上の損失は  $MNL$  から  $MOK$  に拡大している。

ソフトウェア産業などの場合、財の生産に必要な限界費用は限りなくゼロに近いと考えられる。限界費用がゼロの場合、(6) は

3) 各企業の限界費用の合計である。

4) 需要曲線  $AB$  と  $AD$  の縦の差は、需要曲線  $AB$  と限界収入曲線  $AC$  の差の 2 倍になっている。たとえば生産量が  $D$  のとき、 $LD$  は  $LN$  の



$$\pi_i = p_i D(p) - C_i(D(p)). \quad (10)$$

ただし  $C_i$  は企業  $i$  の費用関数を表わす。企業  $i$  の利潤最大化のための必要条件は

$$\frac{d\pi_i}{dp_i} = p_i D(p) + p_i D'(p) - C'_i D'(p) = 0, \quad (11)$$

である。企業  $1, \dots, n$  について、(11) の各辺を合計し整理すると次式を得る。

$$p + \frac{nD(p)}{D'(p)} = \sum_{i=1}^n C'_i. \quad (12)$$

各企業がそれぞれ自企業の利潤最大化を目的に行動した場合、企業 1 の生産する財の価格は (12) 式を満たすように決まる。

(12) と (6) をくらべると、財を生産するために必要な特許を有する企業が増えるにつれて、図 1 の  $AD$  曲線は下方にシフトする。その結果さらに生産量は減少し、価格は上昇し、企業 1、2 の結合利潤は減少する。また、効率上の損失も拡大することになる。

### 3 結論

企業 1 が財を生産するために他企業の特許を使用しなければならない場合、各企業が独立にライセンス料金を決定すれば、Nash 均衡において財の価格は単純な独占の場合よりも上昇する。その結果企業 1 の生産する財の供給量が減少し、結合利潤および消費者余剰は減少し、効率上の損失は拡大する。また使用しなければならない特許を保有する企業の数が増えるにつれて、財の価格はさらに上昇し、状況はさらに悪化することになる。

知的所有権の分野における反共有地問題を避けるためには、クロスライセンスやパテント・プールなどの方法が考えられる。しかし財の生産のために必要な特許が多数の企業によって所有されている場合には、取引費用の増大により協調は困難となる。またこれらは取り決めの外部の企業を除外し、競争抑止的に用いられる可能性があるため、独占禁止法により利用が制限されるおそれがある。さらにライセンス料収入が目的であり、自らは生産を行わない企業が存在する場合には、これらの手段は有効ではない。

反共有地問題を避けるためのもう一つの方法としては、知的所有権を通じて研究にインセンティブを与えるのではなく、研究に対して公的な補助を与え、その成果の占有を抑えるということが考えられる。特に多くの分野での利用が予想される基礎研究の分野では、現在の知的所有権強化の動きを抑えることが望ましいのではないだろうか。

本論では各企業がそれぞれ  $p_1, \dots, p_n$  を決定する状況を分析した。企業 1 が  $p_1$  を決定するのではなく  $p_1$  を一定と仮定した場合には、 $n-1$  社の企業による共有地反共有地問題となるだけである。しかし企業 1 の場合には、 $p_1$  ではなく、財の価格  $p$  を決定すると仮定した方が適当かもしれない。その場合、得られた結果がどのように変化するかは明らかにできなかった。今後の課題としたい。

### 参考文献

- [1] James M. Buchanan and Young J. Yoon. Symmetric tragedies: Commons and anticommons. *Journal of Law and Economics*, Vol. 43, pp. 1–13, April 2000.
- [2] H. F. Chang. Patent scope, antitrust policy, and cumulative innovation. *Rand Journal of Economics*, Vol. 26, pp. 34–57, 1995.
- [3] Nancy Gallini and Suzanne Scotchmer. Intellectual property: When is it the best incentive system? *UC Berkeley Working Papers*, No. E01–303,

August 2001.

- [ 4 ] J. R. Green and S. Scotchmer. On the division of profit in sequential innovation. *Rand Journal of Economics*, Vol. 26, No. 20–33, 1995.
- [ 5 ] M. A. Heller and R. S. Eisenberg. Can patent deter innovation? the anticommons in biomedical research. *Science*, Vol. 280, pp. 698–701, 1998.
- [ 6 ] S. Scotchmer. Standing on the shoulders of giants: Cumulative research and the patent law. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 5, pp. 29–41, 1991.
- [ 7 ] C. Shapiro. Navigating the patent thicket: Cross licenses, patent pools, and standard setting. In A. B. Jaffe, J. Lerner, and S. Stern, editors, *Innovation Policy and the Economy*, Vol. 1. MIT Press.
- [ 8 ] 後藤晃、長岡貞男（編）. 知的財産制度とイノベーション. 東京大学出版会、2003.