

1J08 イノベーションの普及軌跡の日本の技術製品による実証分析

○新庄和也, 渡辺千仞 (東工大社会理工学)

1. 序

技術革新(イノベーション)のメカニズムは自らの研究開発投資に加えて、スピルオーバーと呼ばれる他者からの技術の流入に影響を受ける。そのことを逆に考えると、自社で行った研究開発投資は自社の便益向上だけでなく、他社へも伝達され、他企業の便益向上にも貢献してしまうことを意味している。つまり、もし企業が多額の資源を投入して研究開発投資を行ってもその成果が用意にスピルオーバーしてしまうのであれば、企業は研究開発によって利益を上げることはおろか、コストの回収すら困難になることがわかる。その理由から、このことを逆手に取り、スピルオーバーを狙い自社では最低限の研究開発投資しか行わない戦略をとる企業も現れると予測される。

また模倣にも費用がかかり、模倣完了までの時間がかかることを考慮に入れると、この模倣の費用と機会費用が研究開発投資を上回るならコスト回収は可能であると考えられるが、もし下回るならコスト回収が困難となり、スピルオーバーを狙った戦略をとる企業が増える。

2. スピルオーバーと知的財産保護

上記のことから、政府が市場を野放しにしておくなら、スピルオーバーが容易に起こり、その市場の全ての企業が他社からのスピルオーバーを期待した戦略を取り合うことになる。その結果、企業の研究開発へのインセンティブが減少する可能性が高く、もし研究開発へのインセンティブが下がるなら企業の技術ストックの上昇率が下がり、技術革新が起こりにくくなる。そして最終的には社会的損失が発生すると予想される。

上のような理由から、今現在では国家ごとに特許や著作権に代表される知的財産権の整備が進んでおり、企業自身も自身の研究開発が容易にスピルオーバーしないように、たとえスピルオーバーしたとしても多額のライセンス料を取れるように積極的に知的財産の保護に進んでいる。

しかし知的財産権には利益の独占を保障することによって、創作の奨励と競争秩序の維持を図り、産業発達に寄与する一方で市場独占による弊害を伴う。この弊害によって企業は他社からのスピルオーバーを受けることができず、自社の研究開発によってのみイノベーションが起こることになる。

このように政府は二つのトレードオフの関係を考慮しつつ政策を考える必要があると考えられる。

3. 研究の目的

本研究の目的は日本の技術製品の実証分析をおこない、その結果から政府の知的財産政策に示唆を与えるものである。

Jim Y. Jin, Juan Perote-Pena, and Michael Troege は

- ① スピルオーバーの強い市場では、市場の淘汰は起こらない
- ② 市場の淘汰が起こらない市場では、十分長い時間がたった後の、Social Welfare は最大となると数学モデルを用いて説明しており、さらに彼らは
- ③ ある市場において相対的にスピルオーバーへの依存度が強いと、その市場全体に対してスピ

ルオーバーが行われている早い段階においても Social Welfare が高くなる

ことを示唆している。

そこで今回は特に①、②は正しいと仮定した上で、

③に絞って実証分析を試みる。

そしてこの分析から政府の政策としては、

- ・ 特許や著作権は、企業が研究開発のインセンティブを失わない程度の必要最低限に抑えて、できる限りスピルオーバーしやすい環境をつくる政策

が重要で、それが結果的に社会全体の Welfare の増大に貢献することを示す。

4. モデル化

4-1. スピルオーバーの強さ

今回のスピルオーバーの強さは、市場内での相対的な強さを表している。

そこでスピルオーバーを利用するには受けて側に受容するための能力、すなわち同化能力が必要。という考えに基づき同化能力をそれぞれの企業について算出する。

渡辺によれば同化能力は数学的に以下のように算出される。

$$Z_i = \frac{1}{1 + \frac{\Delta T_s}{T_s} / \frac{\Delta T_i}{T_i}} \times \frac{T_i}{T_s}$$

Z_i : 企業*i*の同化能力

T_i : 企業*i*の技術ストック

T_s : 潜在スピルオーバープール(企業*i*以外の市場全体の技術ストック合計)

$$T_s = \sum_{k=1}^n T_k$$

次に同化スピルオーバー技術への依存度を以下のように求めた。

$$DAST_i = \frac{Z_i T_s}{T_i + Z_i T_s}$$

$DAST$: Dependency on Spillover Technology

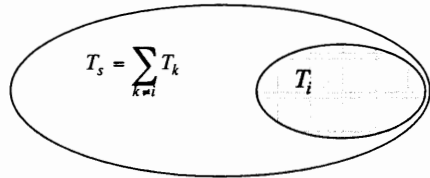


図1. 技術ストックと潜在スピルオーバープールの概念図。

以上のようにして、市場のスピルオーバー強さを同化スピルオーバー技術への依存度を指標として表す。

4-2. 社会福祉(Social Welfare)

今回以下のような理由から Social Welfare の指標として営業利益伸び率を用いた。

営業利益の増加分はまず企業の利益として入るが、それは大きく4つに分配すると考えられる。一つ目は労働者への賃金、二つ目が株主への配当、三つ目が企業のキャッシュフローの余剰金、四つ目が研究開発投資や設備投資が挙げられる。

四つ目について考える。新たな研究開発や設備投資は製品の新機能創出やコスト削減による価格の低下が起こり、最終的に消費者の効用を押し上げることになる。つまりはじめの3つは直接的に Welfare の増加させ、四つ目は間接的に Welfare を増加させる。

以上より企業の経営活動において営業利益の伸び率が無駄なく包括的に Welfare の増加に寄与していることが分かる。

5. 分析方法と分析結果

今回スピルオーバーへの強さと Social Welfare の相関関係を産業間において比較する。

分析方法は回帰分析を用いた。

対象とする産業は経済企画庁発行の「国民経済計算年報」を基準として、食料品、パルプ・紙、土石、一次金属、輸送機械、精密機械の6産業を取り上げる。

対象年度は2000年～2004年とした。

スピルオーバーの強さは市場内での相対的なスピルオーバーの強さなので、まず一つの産業について代表的な企業を十数社選びだし、その産業の同化スピルオーバー技術の依存度を求めた。そしてその値を研究開発費に対する加重平均を取り、産業内でのスピルオーバーの強さを産業ごとに求めた。

$DAST_{i,t}$: t 年における i 産業のDAST

さらに Social Welfare の指標として営業利益伸び率を産業ごとに求めた。

ここで技術がスピルオーバーしている初期の段階から関係している。さらに研究開発のリードタイム m が発生することに注意する。ゆえに同化スピルオーバー技術への依存度と比較すべき営業利益伸び率は、スピルオーバーしてから m 年後の営業利益伸び率ということになる。

$\alpha_{i,t+m}$: $t+m$ 年における i 産業の営業利益伸び率

研究開発のリードタイム m は「産業技術力強化のための実態調査報告書」、経済団体連合会より、6産業の平均値をとると、 $m=2.3$ となるが、データを扱いやすくするために少し長めの $m=2.5$ とした。なぜなら研究開発のリードタイムよりも早い段階で営業利益の結果には現れないと考えられるからである。

ゆえに今回は、 $t=2001$ とすることで、DASTは2000年から2002年の平均値を取り、 α は2003年と2004年の平均値を用いた。

ここでの回帰分析の結果は以下のようになった。

$$\begin{aligned} \alpha_{i,t+m} &= b + a \times DAST_{i,t} && \text{adj}R^2 \\ &= -17.77 + 96.00 \times DAST_{i,t} && 0.673 \\ t\text{値} & && (-1.668) \quad (3.358) \end{aligned}$$

この分析結果から同化スピルオーバー技術の依存度DASTと営業利益伸び率の間には正の相関があることが分かる。

つまりスピルオーバーの強い産業では、産業全体としての Welfare も技術がスピルオーバーしてから開発のリードタイム後には高くなる傾向があることを示している。

その散布図を図2に示す。

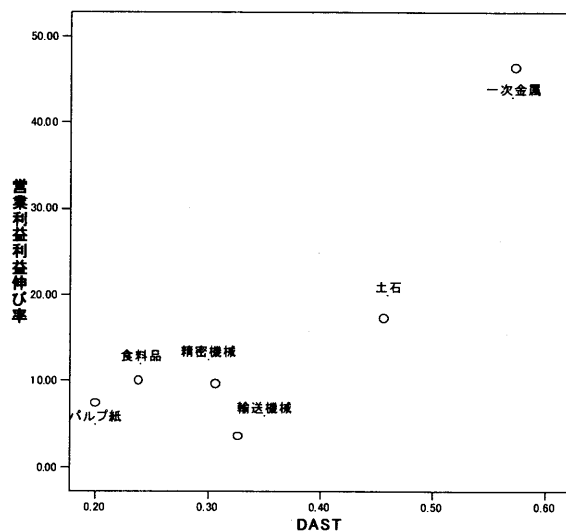


図2. 日本の6産業間のDASTと営業利益伸び率の相関。

6. 結論

本分析では、市場内でスピルオーバーが強いとその市場全体での Social Welfare が長期後だけでなく短期間のうちに高くなることを実証した。これ結果は以下のことを示唆している。

技術をスピルオーバーさせることと知的財産権の保護により市場の独占を許すことは政策を考える上でトレードオフの関係にあるが、できる限りスピルオーバーしやすいようにすることが産業全体、さらには日本全体にとって有益となる。

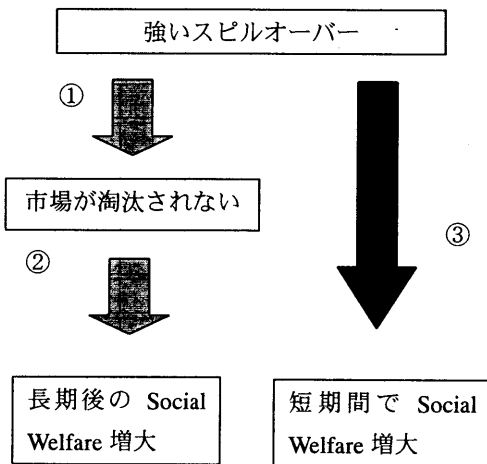


図3. Spillover, Shakeout (市場の淘汰), Social Welfare の関係。

今後引き続き、以下の3つを重点的に検証していくべきだと考えられる。

- (i) 今回の実証分析で分析しきれていない産業や他時期での分析、さらにミクロに製品レベルでの市場の実証分析
- (ii) 今回実証していない Jim Y. Jin, Juan Perote-Pena, and Michael Troege の主張①、②の実証分析

(iii)スピルオーバーからの視点だけでなく、知的財産権保護の視点からの検証

特に(i)においては私自身、研究をすすめていきたいと考えている。

参考文献

1. 渡辺千乃、「技術革新の計量分析」、日科技連 (2001).
2. 中川博満、「知的財産制の経済評価」、日本弁理士会ホームページ (2002).
3. Jim Y. Jin, Juan Perote-Pena, and Michael Troege, "Leaning by doing, spillovers and shakeouts", Journal of Evolutionary Economics (2004) 14: 85-98.
4. 高山誠、「新製品開発イノベーションの成功と失敗のパラドックス -コ・エボリューション制約下の日本の医薬品産業の生存戦略」、平成13年度博士論文、東京工業大学.
5. 松本清文、「キャノンの多角化戦略の技術構造分析」、平成15年度博士論文、東京工業大学.
6. 武隈慎一、「ミクロ経済学 増補版」、新世社 (1999).
7. 「科学技術研究調査報告(平成8年～平成17年)」、総務省統計局.
8. 「工業統計表 産業編(平成8年～平成17年)」、経済産業省経済産業政策局調査統計部.
9. 「日経財務データ」.
10. 「産業技術力強化のための実態調査報告書」、経済団体連合会 (1998).
11. 「研究開発関連政策が及ぼす経済効果の定量的評価法に関する調査」、科学技術庁 (2000).
12. 「就職四季報 web」、東洋経済新報社 (2005).
13. 「東洋経済 統計月報」、東洋経済新報社 (2005.8).