

21 知的財産権の保護の強さが垂直的關係にある 企業間の共同研究開発に与える影響

特別研究員 石井 光

本研究は、最終財メーカーと中間財メーカーの垂直的な2産業を考え、知的財産権の保護の強さが最終財メーカーと中間財メーカー間の共同研究開発に与える影響を経済理論的に調査する。知的財産権の影響として、知的財産権の保護の強化が、研究開発スピルオーバーの程度の低下を通して、垂直的共同研究開発に及ぼす影響に焦点を絞る。研究開発スピルオーバーとは、技術や知識が対価の支払いを伴わないで発明者以外に利用されることを言う。調査の結果、以下の結論に達した。技術の専有可能性の確保に対する知的財産権の有効性に関係なく、垂直的共同研究開発は技術改善を促進する。しかし、知的財産権の保護が強いと、垂直的共同研究開発における研究開発投資は、垂直的な2産業の全企業の利潤を合計した結合利潤や社会余剰の観点から過大となる場合がある。この結果、知的財産権の保護を強化すると、垂直的共同研究開発の実施は技術改善を促進するが、結合利潤と社会余剰を大きくするとは限らない。

I. 本研究の紹介

本研究の目的は、知的財産権の保護の強さが垂直的關係にある企業間の共同研究開発に与える影響を経済理論的に調べることにある。垂直的關係にある企業とは、消費者に販売する最終財メーカーと最終財の生産に必要な部品や素材といった中間財メーカーである。例えば、自動車組立メーカーと自動車部品メーカーである。

知的財産制度は、公開と引き換えに技術の利用に対して専有権を付与する制度である。しかし、知的財産権による保護は完全なものではなく、技術から得られる利益をすべて専有することは難しい。知的財産権による技術の専有可能性 (appropriability) は、その保護の強さに依存する。知的財産権の保護の強さと一概に言っても、保護対象の技術範囲、保護期間の長さ、権利行使の容易さ (差止請求や損害賠償請求の容易さ、侵害に対する罰則の強さ) 等様々な要因に依存する。また、知的財産権が付与されない技術やノウハウなども、新製品や新工程の開発に役立つものが多く他企業に恩恵をもたらす。このように、知的財産権付与の有無にかかわらず、研究開発によって創造された技術や知識が対価の支払いを伴わないで発明者以外に利用されることを研究開発スピルオーバーと言う。例えば、次の五つのケースで研究開発スピルオーバーが起こる。第一に、特許技術が公表されると、この特許権に抵触しない形で他の企業が同様の技術を開発する。これを迂回発明と言う。第二に、新製品を解体するリバース・エンジニアリングによって、企業は他企業の技術や知識を知ることができる。第三に、学会や論文によって発表された研

究成果は、他企業の研究者の参考となる。第四に、部品や素材といった中間財を購入することによって、中間財ユーザーは別のユーザーの技術や知識が体化された中間財を利用できる。第五に、研究者は転職すると前の企業で培った能力を活かして転職先に貢献する。このような研究開発スピルオーバーの程度は、知的財産権の保護を強化すると低下するであろう。したがって、本研究では、知的財産権の保護の強さが、研究開発スピルオーバーの程度の変化を通して、垂直的共同研究開発に与える影響に焦点を絞り、知的財産権の保護を強化すると研究開発スピルオーバーの程度が低下するという考えの下で議論する^(*)。研究開発スピルオーバーは、最終財メーカー間の水平スピルオーバー、中間財メーカー間の水平スピルオーバー、最終財メーカーから中間財メーカーへの垂直スピルオーバー及び中間財メーカーから最終財メーカーへの垂直スピルオーバーの4種類を考える。技術革新の成功には、最終財メーカーと中間財メーカーの密接な関係が非常に重要であることがしばしば指摘されている。中間財メーカーにとって、最終財メーカーのニーズを知ることが、部品や素材の開発及び生産に役立つ。一方、最終財メーカーにとって、新しい部品や素材の情報は、新しい中間財の早期導入に役立つ。したがって、垂直スピルオーバーは、中間財取引を行っている最終財メーカーと中間財メーカーの間に起こるだろう。

最終財メーカーと中間財メーカーによる共同研究開発は、最も頻繁に実施されている。この理由は、製品市場で競合する企業間よりも垂直的關係にある企業間の方が目的や利害が一致しやすいためである。垂直的共同研究開発の実施に

(*)1 逆に、知的財産権の保護の強化は研究開発スピルオーバーの程度を高めるという意見もある。この理由は、知的財産権の保護を強化すると、例えば、特許公開技術が増加し、これをヒントに新たな技術開発が促進すると考えられるためである。確かに、このメカニズムも知的財産権の影響を考える上で重要である。しかし、知的財産権の保護を強化すれば、公開技術は増えるかもしれないが、将来の技術革新に幅広く貢献する有用な技術 (例えば、基礎的な技術) の創造が促進しその特許件数が増加するかどうかは定かではない。また、このようなメカニズムを考慮に入れるとなると、動学的な分析 (異時点間分析) となりモデルが非常に複雑となる。したがって、本研究では、知的財産権の保護の強化が研究開発スピルオーバーの程度を高めるメカニズムは考慮しない。

は利益とリスクが伴う。最終財メーカーと中間財メーカーは、研究開発の意思決定を協調することによって垂直的な研究開発外部性を内部化することができ、研究開発に役立つ知識を共有することによって研究開発の重複を回避することができる。一方、垂直的共同研究開発の参加企業は、ライバル企業間に起こる水平スピルオーバーや、もう一方の参加企業の中間財取引を通じて知識がライバル企業にフリー・ライド(ただ乗り)されることを恐れる。

本研究では、まず研究開発スピルオーバーが起こる場合の垂直的共同研究開発の効果を理論的に分析し、この分析結果に基づき、知的財産権の保護の強さが垂直的共同研究開発に与える影響について検討する。

II. 基本モデル

第2節では、研究開発スピルオーバーが起こる場合の垂直的共同研究開発の効果を理論的に分析するために基本モデルを紹介する。垂直的關係にある2産業を考える。各産業には対称的な2企業が存在する。対称的な企業とは、研究開発や生産の費用構造が同じ企業のことである。川下産業の企業を川下企業、川上産業の企業を川上企業と呼ぼう。両川上企業は最終財の生産に必要な中間財を生産し、市場において川下企業に販売する。両川下企業は、この中間財を利用して最終財を生産し消費者に販売する。川下企業は最終財を一つ生産するために、この中間財を一つ使用する。各川下企業が両川上企業から同量の中間財を購入すると仮定する。

企業は、限界生産費用を低下させる目的で研究開発を行う。限界生産費用とは、1単位生産量を増やすのに追加的に必要な費用のことである。研究開発投資は、企業の知識ストックの増加を通して限界生産費用を低下させる。知識ストックには、限界生産費用の低下に役立つ技術や情報が含まれる。各企業の研究開発投資は、スピルオーバーによってライバル企業や垂直的關係にある産業の企業の知識ストックも増加させる。垂直的關係にある企業間のスピルオーバーは、中間財取引を行っている企業間で起こる。各川下企業は両川上企業と等しく中間財取引を行うので、両川下企業から両川上企業へ同程度のスピルオーバーが起こり、両川上企業から両川下企業へ同程度のスピルオーバーが起こると仮定する。ライバル企業の技術は、各企業にとって有益な知識となり自社の知識ストックの蓄積に役立つものと仮定する。この仮定は、同産業の企業が異なる専門知識を有している場合を想定している。また、各企業が保有する知識は中間財と最終財を効率的に開発及び生産するために必要な情報も含まれている。この情報は、垂直的關係にある産業の企業によって行われる研究開発に役立つものである。

企業は3段階で競争する。第1段階では、企業は第2段階及び第3段階の均衡を予見して、研究開発支出水準を戦略的に決定する。第2段階では、川上企業が中間財の生産量で競争(Cournot型数量競争)する。第3段階では、第2段階の競争と同様、川下企業が最終財の生産量で競争する。

はじめに、第1段階における企業の行動として二つのシナリオを考える。第一のシナリオは、各企業が他企業と非協力的に研究開発を行う場合である。このシナリオでは、企業は自社の利潤を最大化するように非協力的に研究開発支出水準を決定する。このような研究開発組織形態を非協力的研究開発と呼ぼう。第二のシナリオは、垂直的關係にある産業の企業が研究開発支出水準を協調して決定する場合である。このシナリオでは、川下企業 i と川上企業 i ($i=1, 2$) が両社の利潤を足し合わせた結合利潤を最大化するように研究開発支出水準を決定する。研究開発の意思決定を協調することから、このような共同研究開発を垂直研究開発カルテルと呼ぼう。

III. 均衡

第3節では、第2節で紹介したモデルの均衡を特徴付ける。均衡概念としてサブゲーム・パーフェクション(subgame perfection)を利用して、前節で紹介した3段階ゲームを後向き帰納法(backward induction)によって解く。すなわち、このゲームの均衡解は、次のような方法によって求める。まず、第1段階で選択される研究開発支出水準と第2段階で選択される中間財の生産量を所与として第3段階の均衡解(すなわち、川下企業の最適生産量)を求める。そして、第3段階均衡を前提として、第2段階の均衡解(すなわち、川上企業の最適生産量)を求める。最後に、第2段階及び第3段階の均衡を前提として、第1段階の均衡解(すなわち、最適研究開発支出)を求める。

第2段階及び第3段階における川下企業と川上企業の均衡生産量を示し、第1段階で研究開発を非協力的に行う場合と垂直研究開発カルテルを行う場合の企業の均衡研究開発支出が満たす条件を示す。また、各企業の研究開発支出の増加は、垂直的關係にある企業に対して利潤増大効果があることも示す。

IV. 均衡結果の比較

第4節では、研究開発を非協力的に行う場合と垂直研究開発カルテルを行う場合の均衡結果を比較する。この比較により、主要な結果として、企業の知識ストックは、研究開発を非協力的に行うよりも垂直研究開発カルテルを行った方が大きいことを示す。本研究のモデルでは、知識ストックが大きいほ

ど生産費用を低下させることができるので技術改善が進むと考える。

垂直研究開発カルテルが非協力的研究開発よりも高い技術改善を達成する理由は、次のように説明できる。各川下企業(各川上企業)の生産費用を低下させる研究開発支出は、中間財の需要(供給)を拡大するだけでなく、垂直スピルオーバーを通して両川上企業(両川下企業)の生産費用も低下させるので、両川上企業(両川下企業)に対して常に利潤増大効果を与える。垂直研究開発カルテルを行うと、企業はこのような正の垂直的な研究開発外部性を内部化できるため、研究開発を非協力的に行うよりも大きな研究開発支出を行う。この結果、研究開発を非協力的に行うよりも垂直研究開発カルテルを行った方が技術改善は促進する。

V. 垂直リサーチ・ジョイント・ベンチャー

第5節では、垂直的共同研究開発の一つである垂直リサーチ・ジョイント・ベンチャー(vertical research joint ventures)を分析する。リサーチ・ジョイント・ベンチャーとは、複数の企業が独立した会社や研究所を設立して行う共同研究開発のことである。リサーチ・ジョイント・ベンチャーの利点は、研究開発の重複を回避することができる点にある。リサーチ・ジョイント・ベンチャーに参加することによって、企業は自社が保有する知識を無償で他の参加企業に提供しなければならないが、他の参加企業が保有する知識を自由に利用することが可能となる。本研究では、この点に注目し、垂直的關係にある産業の企業が研究開発に役立つ知識を共有することを垂直リサーチ・ジョイント・ベンチャーと呼ぼう。以下では、垂直リサーチ・ジョイント・ベンチャーを垂直RJVと略して記す。

第1段階の企業行動として2種類の垂直RJVを行うシナリオを考える。一つは、川下企業 i と川上企業 i ($i=1, 2$) が研究開発の重複を避けるために有益な知識をすべて共有するが、研究開発支出水準の決定で協調しないケースである。このような共同研究開発を垂直RJVと呼ぼう。もう一つは、川下企業 i 川上企業 i ($i=1, 2$) が有益な知識をすべて共有し、かつ研究開発支出水準を協調して決定するケースである。このような共同研究開発を垂直RJVカルテルと呼ぼう。非協力的研究開発、垂直研究開発カルテル、垂直RJV及び垂直RJVカルテルは、本分析において垂直的關係にある企業間で実行可能な研究開発組織形態なので、これらを総じて垂直的研究開発組織形態と呼ぼう。

垂直RJVと垂直RJVカルテルを行ったときの均衡の特徴を調べ、垂直的研究開発組織形態を均衡知識ストック、均衡結合利潤及び均衡社会余剰に関して比較する。この比較により、二つの結果を示す。垂直RJV及び垂直RJVカルテルを行うと、企業の知識ストックが増加し技術改善が促進する。垂直

RJVカルテルは、垂直的研究開発組織形態の中で最も高い技術改善を達成し最も大きな社会余剰をもたらすが、最も大きな垂直的關係にある2産業の全企業の利潤を合計した結合利潤(以下、結合利潤と記す)を生むとは限らない。

垂直RJVと垂直RJVカルテルは、研究開発への誘因に対して二つの相反する効果を与える。ある垂直RJV又はある垂直RJVカルテルに参加する川下企業(川上企業)は、共同相手から役立つ知識を得るため、研究開発に投資する誘因を強める。その一方で、共同相手への知識の提供は、中間財の供給(需要)の増加を通じてライバル企業の生産を促進させるため、この川下企業(川上企業)の研究開発に投資する誘因を弱める。しかしながら、前者の垂直的な知識共有が研究開発への誘因に直接与える正の効果は後者の間接的な負の効果よりも大きいので、垂直RJVと垂直RJVカルテルは技術改善を促進する。

垂直RJVカルテルにおける企業の高い研究開発への誘因が、スピルオーバーの程度に依存して、結合利潤や社会余剰の観点から望ましくない場合がある。水平及び垂直スピルオーバーの程度が高いとき、垂直RJVカルテルで企業が行う研究開発支出水準から限界的に支出を増やすと、高い市場価格が原因で起こる過小生産による非効率性だけでなく、知識のフリー・ライドが原因で起こる過小投資による非効率性も緩和する。この結果、結合利潤と社会余剰は増加する。一方、水平及び垂直スピルオーバーの程度が低いとき、垂直RJVカルテルで企業が行う研究開発支出水準から限界的に支出を増やすと、過小生産による非効率性を緩和するが、高い市場シェアを獲得しようとするのが原因で起こる過大投資による非収益性を悪化させる。この結果、結合利潤は減少するが、前者の緩和効果の方が後者の悪化効果よりも大きいので、社会余剰は増加する。したがって、垂直RJVカルテルは垂直的研究開発組織形態の中で最も高い技術改善を達成するため、最も大きな社会余剰をもたらすが、最も大きな結合利潤を生むとは限らない。

VI. 垂直的共同研究開発と市場集中度

第6節では、企業数の影響を見るため、各産業に n 社 ($1 \leq n < \infty$) 存在する垂直的關係にある2産業にモデルを一般化して、垂直的共同研究開発の効果を調べる。経済学では、市場構造を示す主な指標である市場の集中度(すなわち、市場に存在する企業数)と研究開発の関係について、集中度の高い市場(すなわち、企業数が少ない市場)ほど研究開発が活発に行われるというシュンペータ仮説を検証する研究が数多く存在する。市場集中度と研究開発に正の相関を予想する理由は、不確実性やリスクが高い研究開発に必要な資金を外部から調達することは難しいので、高い利益をあ

げ内部資金が潤沢な企業ほど研究開発を行うことができると考えられるためである。

川下産業と川上産業にそれぞれ対称的な n 企業 ($1 \leq n < \infty$) が存在する場合を考える。各産業の企業数以外は、第2節の基本モデルと同じである。前節までと同様、第1段階における企業の行動として四つのシナリオを考える。第一のシナリオは、研究開発を非協力的に行うケースである。このとき、各企業は自社の利潤を最大化するように他企業と協調しないで研究開発支出水準を決定する。第二のシナリオは、垂直研究開発カルテルを行うケースである。このとき、川下企業 i と川上企業 i ($i=1, \dots, n$) は両社の結合利潤を最大化するように研究開発支出水準を協調して決定する。第三のシナリオは、垂直RJVを行うケースである。このとき、川下企業 i と川上企業 i ($i=1, \dots, n$) は研究開発に有益な知識を共有するが、研究開発支出水準の決定で協調しない。最後のシナリオは、垂直RJVカルテルを行うケースである。このとき、川下企業 i と川上企業 i ($i=1, \dots, n$) は有益な知識を共有し、かつ両社の結合利潤を最大化するように研究開発支出水準を協調して決定する。垂直研究開発カルテル、垂直RJV及び垂直RJVカルテルを行うときは、 n 個の垂直的共同研究開発が行われる。

n 社産業モデルの分析により、次のような各産業の企業数が2社の場合と異なる結果を示す。各産業に2社存在する場合、垂直RJVカルテルは垂直的研究開発組織形態の中で常に最も大きな社会余剰をもたらすが、各産業に3社以上存在しスピルオーバーが全く起こらなければ、垂直RJVカルテルは最も大きな社会余剰をもたらすとは限らない。この結果は、次の理由による。各産業の企業数が増えると、市場競争が激しくなるため、市場価格が低下し生産量が増加する。すなわち、企業数の増加には、過小生産による非効率性を緩和する効果がある。このため、各産業に3社以上存在しスピルオーバーが全く起こらない場合、垂直RJVカルテルで企業が行う研究開発支出水準から限界的に支出を増やすと、過小生産による非効率性を緩和する以上に過大投資による非収益性を悪化させる。この結果、社会余剰は減少する。したがって、各産業に n 社存在する場合でも垂直RJVカルテルによって達成される技術改善は最も大きいため、各産業に3社以上存在しスピルオーバーが全く起こらなければ、垂直RJVカルテルは垂直的研究開発組織形態の中で最も大きな社会余剰をもたらすとは限らない。

VII. 垂直研究開発コンソーシアム

第7節では、垂直的關係にある2産業のすべての企業によって行われる垂直研究開発コンソーシアム(vertical R&D consortium)を分析し、垂直的研究開発組織形態の中で最も

技術改善が進む垂直RJVカルテルと比較する。研究開発コンソーシアムとは、一般に産業全体で会社や研究所などを設立して共同研究開発を行うことである。研究開発コンソーシアムは、産業全体で行われる点でリサーチ・ジョイント・ベンチャーと異なる。研究開発コンソーシアムの最大の利点は、産業内の技術の潜在的な受益者や模倣者に与える外部性を内部化できる点にある。このため、外部性の大きい基礎研究や技術標準化のために研究開発コンソーシアムが行われる場合が多い。本研究では、同産業のライバル企業だけでなく、垂直的關係にある2産業のすべての企業が参加する垂直研究開発コンソーシアムを考える。

第6節の n 社産業モデルを使用する。垂直研究開発コンソーシアムを行う場合として、次のような第1段階のシナリオを考える。垂直的關係にある2産業のすべての企業(すなわち、川下企業 n 社と川上企業 n 社)が、研究開発に有益な知識を共有し、全社の結合利潤を最大化するように研究開発支出水準を協調して決定する。

スピルオーバーの程度に関係なく、垂直RJVカルテルよりも垂直研究開発コンソーシアムを行った方が、技術改善は進み結合利潤及び社会余剰は大きいことを示す。垂直研究開発コンソーシアムを行うと垂直的關係にある企業だけでなくライバル企業からも有益な情報が提供されるため、企業は垂直RJVカルテルを行うときよりも低い費用で同じ水準の知識ストックを蓄積することができる。その一方で、ライバル企業に有益な知識を提供するため、各企業の研究開発支出はライバル企業に利潤増大効果を与える。しかし、垂直研究開発コンソーシアムでは、全企業が研究開発支出水準を協調して決定するので、このような正の水平的な研究開発外部性を内部化することができる。したがって、垂直研究開発コンソーシアムによって、垂直RJVカルテルを行うときよりも研究開発支出が増加し、高い技術改善が達成される。垂直研究開発コンソーシアムで企業が行う研究開発支出は、全企業が研究開発支出水準を協調して決定するので、結合利潤を最大化する。このため、垂直研究開発コンソーシアムを行うとき、過小生産による非効率性は存在するが、過小投資又は過大投資による非効率性は存在しない。したがって、垂直RJVカルテルよりも垂直研究開発コンソーシアムを行った方が、技術改善は大きいので、結合利潤及び社会余剰は大きい。

VIII. 議論

第8節では、これまでの分析結果に基づき、知的財産権の保護の強さが垂直的共同研究開発に与える影響として四つの結論を紹介する。第一に、技術の専有可能性の確保に対する知的財産権の有効性に関係なく、垂直的共同研究開発は技術改善を促進する。これは、スピルオーバーの程度に関

係なく、垂直的共同研究開発は研究開発を非協力的に行うよりも技術改善を促進する結果による。保護が弱いときは、垂直的共同研究開発の研究開発促進効果によって技術改善が進み、保護が強いときは、知的財産権と垂直的共同研究開発の研究開発促進効果によって技術改善がより一層進むと考えられる。

第二に、知的財産権の保護が強いと、垂直的共同研究開発における研究開発投資が結合利潤や社会余剰の観点から過大となる場合がある。これは、垂直RJVカルテルは垂直的共同研究開発組織形態の中で最も高い技術改善を達成するが、垂直RJVカルテルにおける研究開発投資は、スピルオーバーの程度が低ければ、結合利潤の観点から過大となり、さらに各産業の企業数が3社以上でスピルオーバーが全く起こらなければ、社会余剰の観点から過大となるという結果による。知的財産権の保護が強まると、技術の専有権をめぐって研究開発競争が激しくなる。また、各産業内に企業数が増えると、ライバル企業から市場を奪うために企業は研究開発への誘因を強める。このような理由により、知的財産権の保護が強くなると、垂直的共同研究開発における研究開発投資が、結合利潤や社会余剰の観点から過大となる場合があると考えられる。

第三に、知的財産権の保護が強いと、垂直的共同研究開発が結合利潤を高め社会余剰を大きくするとは限らない。これは、第二の結論による。すなわち、もし垂直的共同研究開発における研究開発投資が結合利潤や社会余剰の観点から過大となるならば、この過大投資による非効率性によって、垂直的共同研究開発は結合利潤を低下させ社会余剰を小さくしてしまうかもしれない。したがって、知的財産権の保護を強化すると、垂直的共同研究開発の実施は技術改善を促進するが、企業や社会にとって有益とならないかもしれない。このことから、プロ・パテント(特許強化)政策の有益性は、垂直的共同研究開発の実施の有無や市場競争の状況にも影響されるだろう。また、知的財産権は研究開発への誘因だけでなく技術取引や製品市場にも影響を及ぼすため、知的財産制度は競争政策や産業政策と協調した制度作りが必要であろう。

第四に、技術の専有可能性の確保に対する知的財産権の有効性に関係なく、垂直研究開発コンソーシアムは企業にとっても消費者にとっても有益である。これは、スピルオーバーの程度に関係なく、垂直的研究開発組織形態の中で最も高い技術改善を達成する垂直RJVカルテルを行うよりも垂直研究開発コンソーシアムを行った方が、技術改善は促進し結合利潤及び社会余剰は大きいという結果による。しかし、この結果には注意が必要である。その理由は、垂直研究開発コンソーシアムにはライバル企業も参加するので、参加企業は自社の技術を公開しないで他の参加企業の技術をフリー

ライドする誘因が働いたり、研究開発競争がないので研究開発に熱心に取り組む誘因が低下してしまうおそれがあるためである。このような効果を考慮に入れると、結果が変わってしまうかもしれない。

IX. 結論

本研究は、知的財産権の保護の強さが、研究開発スピルオーバーの程度の変化を通して、垂直的共同研究開発に与える影響を理論的に分析した。本研究により、三つの主要な結果を得ることができた。第一に、技術の専有可能性の確保に対する知的財産権の有効性に関係なく、垂直的共同研究開発は技術改善を促進する。第二に、知的財産権の保護が強いと、垂直的共同研究開発における研究開発投資が垂直的關係にある全企業の結合利潤や社会余剰の観点から過大となる場合がある。第三に、第二の結果より、知的財産権の保護が強いと、垂直的共同研究開発は技術改善を促進するが、垂直的關係にある全企業の結合利潤を高め社会余剰を大きくするとは限らない。

本研究の結果から、知的財産権の保護を強化すると、垂直的共同研究開発の実施は技術改善を促進するが、企業や社会にとって有益とならないかもしれない。このことから、プロ・パテント(特許強化)政策の有益性は、垂直的共同研究開発の実施の有無や市場競争の状況にも影響されるだろう。また、知的財産権は研究開発への誘因だけでなく技術取引や製品市場にも影響を及ぼすため、知的財産制度は競争政策や産業政策と協調した制度作りが必要であろう。

上記の結論は、次の4点に依存するかもしれない。第一に、最終財及び中間財市場の大きさ、研究開発の生産性(企業の研究開発能力)を分析モデルでは外生変数(所与)とした。これらは、企業の生産や研究開発の効率性に影響を及ぼす。第二に、各産業の企業が価格ではなく生産量で競争すると分析モデルでは仮定した。この点は、価格競争は生産量競争と本質的に異なる結果をしばしばもたらすので注意する必要がある。第三に、本研究は、企業が垂直的共同研究開発を実施するかどうかの問題に取り組んでいない。このためには、垂直的共同研究開発を行ったときの川下企業と川上企業の利益の分配問題を考える必要がある。第四に、企業が技術を他企業にライセンスすることも考えられるが、分析モデルでは企業のライセンス行動を考慮しなかった。これらの分析は、今後の研究課題とする。