

研究開発協力行動に関する経験的研究の現状と展望

相 原 基 大

Abstract

This paper reviews research that studies R&D cooperation of the firm. Empirical research studies are examined. It is concluded that our knowledge of R&D cooperation is limited, providing considerable scope for further research. A series of future research questions is presented.

Keywords: Research and Development; Cooperation; Review

1 序

近年、企業の研究開発協力行動に関して、多くの経験的研究が蓄積されつつある。本稿では、これらの研究成果を調査し、研究開発協力行動に関する研究課題の整理を試みる。

本稿の構成は、以下の通りである。2節では、中小規模の企業を含む幅広い調査対象から収集した調査データにもとづき研究開発協力行動の解明を試みた近年の経験的研究をとりあげ、それぞれのリサーチデザインおよび研究成果を概観する。3節では、サーベイした経験的研究の特徴を、①研究開発協力行動の操作化、②研究開発協力行動の説明変数、③企業規模による影響、④成果変数に対するインパクトの4つの点から整理する。4節では、先行研究から得られた知見にもとづき、研究開発協力行動に関する経験的研究を展開する際の研究課題を導出する。

2 経験的研究のレビュー

本節では、企業の研究開発協力行動の解明を主な研究目的とする、近年の6つの主要な経験的研究をとりあげ、それぞれのリサーチデザインおよび研究成果を概観する。

近年の研究開発協力研究の論点は、従来の論点であった研究開発活動をすすめる際にいかなる組織様式を選択するかではなく、(1)いかなる企業が研究開発協力行動に着手するか、(2)企業が研究開発協力行動に着手する理由はなにか、(3)研究開発協力のパートナーに応じて研究開発協力行動の動因がいかに異なるか、の3点にある。以下、3つの論点に関する経験的研究を順に概観する。

なお、レビューの範囲は、研究開発協力行動との関係を検証するにあたり複数の要因を組み入れた計量分析を用いた研究に絞る。第1の理由は、研究開発協力行動と各種要因とは複雑に絡み合っており、複数の要因からの影響をコントロールした分析が不可欠であるためである。第2の理由は、研究開発協力行動に関しては、近年定量的調査手法に比べ定性的調査手法を用いた経験的研究の数が限られるためである。

2.1 企業属性と研究開発協力行動との相互関係に関する経験的研究

本項では、いかなる企業が研究開発協力行動に着手するかの問題意識にもとづき、企業属性と研究開発協力行動との相互関係の解明を試みた、Fritsch and Lukas[2001]およびTether[2002]のそれぞれのリサーチデザインおよび研究成果を順に概観する。

Fritsch and Lukas[2001]の研究

Fritsch and Lukas[2001]は、ドイツ国内の3地域に所在し、従業員10人以上を有する1800の企業から得た質問票調査データをもちいて、企業属性と研

究開発協力との相互関係の解明を試みている。企業属性として従業員規模、吸収能力、売上付加価値率、製品革新の目的、立地、業種の6変数を測定し、それぞれが研究開発協力行動に着手する確率および協力件数に与える影響を検討している。

研究開発協力行動を、情報収集目的の非公式な接触、組織的な情報や経験の交換、共同研究開発プロジェクトの計画および実行への巻き込み、イノベーションのパイロット利用の4種類に区別している。

研究開発協力のパートナーとして、顧客企業、供給業者、垂直的な取引関係にない企業、公的研究機関の4つを取り上げ、それぞれとの研究開発協力の有無および協力の数を測定している。

作業仮説は次の4つである。(1)規模の大きい企業は、小規模の企業より相対的により多くの経済活動をおこない、より協力指向で多くの研究開発協力行動をとる。(2)研究開発集約度が高く吸収能力のある企業は、研究開発協力行動のインセンティブが強くはたらく。(3)ゲートキーパーが存在し吸収能力のある企業は、研究開発協力行動に着手する確率が大きい。(4)売上付加価値率の小さい企業は、研究開発協力により専門化の度合いを高めるインセンティブがはたらく。

解析の結果、仮説1は強く支持される、仮説2、3は支持される、仮説4は部分的に支持されることが分かった。仮説1に関しては、すべてのモデルで仮説を支持する影響関係を確認している。仮説2に関しては、協力の有無を従属変数とするモデルではいずれも支持される一方、協力の数を従属変数とするモデルでは、協力相手によりことなる影響関係が見出せた。仮説3に関しては、供給業者との研究協力の数を従属変数とするモデル以外では、仮説が支持された。仮説4に関しては、①全16のモデルのうち6モデルで統計的に有意な影響関係がない、②供給業者との研究開発協力を従属変数にするすべてのモデルで仮説を支持する影響関係がある、③研究開発協力のパートナーに応じて影響関係は一様ではない、の3点が明らかになっている。

研究開発協力行動を展開する企業の属性として、①相対的に規模が大きい、②研究開発シェアが高い、③イノベーション活動に適した環境条件をスクリーニングし、研究開発活動に関する希求水準の高いゲートキーパーを有している、の3つを指摘している。

Tether[2002]の研究

Tether[2002]は、英国の製造業およびサービス業を含む、イノベーション活動をすすめる1270社からえた質問票調査データをもちいて、企業属性とイノベーション・プロセスでの社外のパートナーとの協力行動との相互関係の解明を試みている。なお、研究開発のパートナーとして、顧客企業、供給業者、競合企業、大学、コンサルタント、その他の6つを取り上げ、それぞれとの研究開発協力の有無を測定している。かれは、企業属性がそれぞれをパートナーとする研究開発協力に着手する確率に与える影響関係を解析している。

企業属性として、イノベーション活動で直面する困難、継続的に研究開発活動をすすめる体制、従業員一人当たりの研究開発投資額、従業員一人当たり社外の革新的成果の購入額、導入するイノベーションの性質、操業年数、従業員規模、所有形態、業種の9つを取り上げ、それぞれが研究開発協力行動に着手する確率に与える影響を検討している。なお、作業仮説は明示されていない。

解析に用いるデータは European Community Survey (CIS-2) の調査データであり、従業員数が10人に満たない企業は除外されている。

主要な解析結果は次の3つである。(1)ほとんどの企業は、イノベーションにむけた公式的な協力の取り決めを結ばずに、新製品、新工程、新サービスを開発しているのが現状である。(2)パートナーにおうじて研究開発協力に着手する確率を規定する要因は異なる。(3)企業規模、市場における新規性の高い製品の導入、リスク・コスト・財源のいずれかがイノベーションの

阻害要因になっている度合いは、イノベーションにむけて協力のとりきめを結ぶ確率に対して強い正の影響を与える。

イノベーション・プロセスにおいて協力行動を展開するかは、主に企業が導入を試みるイノベーションの性質に依存すると結論づけている。

2.2 研究開発協力行動の動因に関する経験的研究

本項では、研究開発協力行動に着手する理由はなにかの問題意識にもとづき、研究開発協力行動の動因の解明を試みた、Angel[2002]、Bayona et al.[2002]、Becker and Dietz[2004]の研究をとりあげ、それぞれのリサーチデザインおよび研究成果を順に概観する。

Angel[2002]の研究

Angel[2002]は、研究開発協力の動因を、①研究開発の対象となる技術の特性要因（協力が必須のカスタム品か）、②売上規模や海外取引依存度などの企業要因、③所在地の産業基盤要因の3つに分け、米国の製造業495社からえた質問票調査データの解析により、研究開発協力行動に対する各要因の説明力を検証している。研究開発協力については、顧客企業、機械の供給業者、部品や材料の供給業者、その他の企業とのそれぞれをパートナーにする技術開発契約の有無を測定している。

解析に用いた説明変数は、開発技術の属性、企業規模、海外との取引特性、地域の属性の4つである。開発技術の属性は、カスタム品の開発およびカスタム品の購入で測定している。企業規模は売上高で測定している。海外との取引特性は、海外売上比率および部品・材料の輸入比率で測定している。地域属性は、所在地における製造業の基盤の大きさ、および所在地の産業に関する専門分野への特化の度合いで測定している。

主な作業仮説は、(1)特定の専門分野に特化した産業集積に所在する企業は、技術の共同開発行動に着手する確率が高い、(2)製造業の基盤が大き

く、供給業者と顧客とが地理的に近接しながら多くの機能的な結びつきを有する地域に所在する企業は、技術の共同開発行動に着手する確率が大きい、である。

解析の結果、(1)規模の大きい企業は技術の共同開発行動に着手する確率が大きくなる、(2)製造業の基盤の大きい地域に所在する企業は技術の共同開発行動に着手する確率が大きくなる、(3)特定の専門分野に特化した地域に所在する企業は技術の共同開発行動に着手する確率が大きくなる傾向を示さない、の3つの命題が示されている。

Bayona, Garcia-Marco and Huerta[2002]の研究

Bayona et al.[2002]は、研究開発活動に着手するスペインの製造業1963社からえた質問票調査データをもちいて、研究開発協力行動の動因の解明を試みている。

研究開発協力行動の動因を、①技術開発プロセスの特性に関する要因、②開発成果の実用化および市場導入に関する要因、③企業要因の3つに分け、研究開発協力行動に対する各要因の説明力を検証している。

研究開発協力行動については、1994年から1996年までの期間での共同研究開発プロジェクトへの参加の有無で測定している。なお、研究開発協力のパートナーの違いは考慮されていない。

解析に用いた説明変数は、企業が属する産業分野の技術集約度、イノベーション活動に対する障害、イノベーションの目的、企業規模、研究開発の力量の5つである。イノベーション活動に対する障害については、リスク、投資の回収、財源、原価管理、市場に関する知識の5つの要素に分けている。他方、イノベーションの目的については、既存製品の代替、国内市場シェアの確保、外国での市場シェア、製造の柔軟性、原価低減、品質向上の6つの要素に分けている。

作業仮説は次の5つである。(1)技術的な不確実性の高い産業分野では、

技術的不確実性の低い分野よりも、研究開発協力がうまれる傾向が強い。(2)イノベーション活動の展開に高いリスクがともなうと認知する企業では、研究開発協りに着手する傾向が強い。(3)イノベーション活動をすすめる財源が不足していると認知する企業では、研究開発協りに着手する傾向が強い。(4)製品の幅を広げたり、国内外での市場シェアを高め、市場の知識やアクセスの改善を探索する企業では、研究開発協りに着手する傾向が強い。(5)イノベーションをいかして自社製品を標準にする、製造に柔軟性をもたせる、製品の品質を高める、製造コストを低減する等により、市場での技術機会の掌握を探索する企業では、他の企業と研究開発協りに着手する傾向が強い。

解析の結果、仮説1および2は支持される、仮説3は財源不足で支持され、原価管理の困難さで棄却される、仮説4および5は棄却された。

Becker and Dietz[2004]の研究

Becker and Dietz[2004]は、共同研究開発行動の便益に関する既存の知見にもとづき、①イノベーション活動の目標および障害に関する研究開発活動要因、②開発成果の専有可能性の状況に関する要因、③企業要因、④技術機会要因、⑤業界要因の5つに分け、ドイツの製造業2048社のデータの解析により、研究開発協力行動に対する各要因の説明力を検証している。研究開発協りに関しては、研究開発協力の有無および件数を測定している。

解析に用いた説明変数は、研究開発集約度、イノベーション活動への障壁、専有可能性の条件、企業規模、海外売上、多角化、技術機会、業界特性の8変数である。なお、作業仮説は明示されていない。

解析の結果、(1)研究開発集約度とイノベーション活動への障壁は、研究開発協力の有無および数に正の影響を与える、(2)専有可能性の条件に関しては、企業特有の専有メカニズムが研究開発協力の有無に正の影響を与える一方、法的なメカニズムが研究開発協力の有無および数に負の影響を与える、(3)企業の多角化は研究開発協りに正の影響を与える、(4)技術機会に関して

は、供給業者および研究機関の技術知識の重要度が正の、顧客の技術知識の重要度が負の影響をそれぞれ研究開発協力に与えている、の4点が明らかになっている。

さらに、かれらは、研究開発協力の有無および協力件数が、社内の研究開発集約度と製品革新の実現に与える影響を検討している。解析の結果、研究開発協力行動は社内の研究開発度および製品革新の実現ともに正の有意な影響を与えるとの発見事実を得ている。

2.3 協力パートナーと研究開発協力行動の動因との対応に関する経験的研究

本項では、研究開発協力のパートナーに応じて研究開発協力の動因がいかにより異なるかの問題意識にもとづき、研究開発協力におけるパートナーの役割の解明を試みた、Miotti and Sachwald[2003]の研究デザインおよび研究成果を概観する。

Miotti and Sachwald[2003]の研究

Miotti and Sachwald[2003]は、フランスの製造業2378社からえた質問調査票データをもちいて、研究開発協力のパートナーを規定する要因の解明を試みている。研究開発協力行動に関しては、垂直的な取引関係にある企業、競合企業、公的機関のそれぞれをパートナーにする共同研究開発の有無を測定している。

研究開発協力行動の動因を、①所属する業界の技術的要因、②競争力の源泉を先端的な技術開発に依拠する度合い等の企業要因、③技術機会をつかむ吸収能力といった企業要因の3つにわけ、それぞれをパートナーとする研究開発協力行動の確率に対する各要因の説明力を検証している。

解析に用いた説明変数は、産業分野、企業規模、吸収能力、科学的知見への依拠、市場シェア、イノベーションの阻害要因である。なお、解析に用いるデータは、Bayona, Garcia-Marco, and Huerta[2002]およびTether[2002]

と同様に、CIS-2のデータである。

主な作業仮説は次の5つである。(1)研究開発集約度の高い業界に属する企業は、研究開発協力をおこなう傾向が高くなる。(2)イノベーションの基盤を科学的な技術フロンティアにある知識におく企業は、研究開発協力の傾向が高くなる。(3)吸収能力のすぐれる企業は、研究開発協力の傾向が高くなる。(4a)垂直的關係での研究開発協力は、競合企業との水平的關係における研究開発協力よりも頻度が高い。(4b)競合企業との水平的な研究開発協力は、ハイテク産業分野で頻度が大きくなる。(5)公的研究機関との研究開発協力は、技術フロンティアにある研究開発をすすめる企業にとってより魅力がおおきい。解析の結果、仮説1、仮説2、仮説3、仮説4a、仮説4b、仮説5はすべて支持されている。

さらに、かれらは、研究開発のパートナーの違いに応じて、成果変数に与える影響がいかにより異なるかを解析している。解析の結果、(1)垂直的な取引關係にある企業との研究開発協力は新製品開発の導入に正の影響を与える、(2)公的研究機関との研究開発協力は特許の取得に正の影響を与える、の2つの主要な発見事実を得ている。

これまで紹介してきた先行研究の要約を表に示す。

3 研究開発協力行動に関する研究の特徴

本節では、前節でサーベイした経験的研究成果の特徴を、①研究開発協力行動の操作化、②研究開発協力行動の説明変数、③企業規模による影響、④成果変数に対するインパクト、の4つの点から検討する。

3.1 研究開発協力行動の操作化

研究開発協力行動は、協力パートナーの相違および協力形態の区別により類型化される。研究開発協力のパートナーの相違に関しては、(1)協力パー

表 研究開発協力研究に関する主要な経験的研究の概要

	データ	被説明変数	説明変数	主な発見事実
Fritsch and Lukas [2001]	ドイツ国内の3地域に所在する従業員10人以上の製造主体1800単位	研究開発協力(有無, 数: 4つの協力形態, 4つの対象)	従業員規模, 吸収能力, 売上加価値率, 製品革新の目的, 立地, 業種	規模の大きさは, 研究開発協力の確率および数に正の影響を与える。研究開発集約度は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。他方, 研究開発協力の数に与える影響は, 対象により一様ではない。ゲートキーパーの存在は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。売上加価値率の大きさは, 研究開発協力の確率および数に一部負の影響を与える。
Tether[2002]	英国の製造業およびサービス業を含む従業員10人以上の1270社	イノベーション過程での社外パートナーとの協力(有無: 6対象)	企業の新規性, 企業規模, 所有構造, 業種, 研究開発体制, 技術購入に関する組織特性, イノベーションのタイプ, イノベーションの阻害要因	協力対象に応じて, 研究開発協力の確率に影響を与える要因および影響の方向は異なる。企業規模は研究開発協力の確率に正の影響を与える。市場での新規性の高い製品の導入は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。
Angel[2002]	米国の製造業495社	技術開発のパートナーシップ(有無)	地域属性, 開発技術の属性, 企業規模, 海外取引特性	規模の大きさは, 技術開発協力の確率に正の影響を与える。所在地における製造業の基盤の大きさは, 技術開発協力の確率に正の影響を与える。
Bayona, Garcia-Marco and Huerta[2002]	スペインの従業員10人以上の製造業1963社	研究開発協力(有無)	技術集約度, イノベーション活動への障害, イノベーションの目的, 企業規模, 研究開発の力量	技術的な不確実性の高さは, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。イノベーションに対するリスク認知は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。イノベーションの阻害要因としての財源不足は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。
Becker and Dietz[2004]	ドイツの製造業2048社	研究開発協力(有無, 数)	研究開発集約度, イノベーション活動への障壁, 専有可能性の条件, 企業規模, 海外売上, 多角化, 技術機会, 業界特性	研究開発集約度, イノベーション活動への障壁は, 研究開発協力の確率および数に正の影響を与える。企業特有の専有メカニズムは, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。法的な専有メカニズムは, 研究開発協力の有無および数に負の影響を与える。多角化は研究開発協力の確率に正の影響を与える。供給業者および研究機関の技術的知識の重要度は, 研究開発協力の確率に正の影響を与えている。顧客企業の技術的知識の重要度は, 研究開発協力の確率に負の影響を与えている。
Miotti and Sachwald [2003]	フランスの従業員10人以上の製造業2378社	研究開発協力のパートナー(有無)	産業分野, 企業規模, 吸収能力, 科学的知見への依拠, イノベーションの阻害要因	業界の研究開発集約度は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。科学的知見への依拠度は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。吸収能力は, 研究開発協力の確率に正の影響を与える。

トナーを区別せずに研究開発協力行動を測定する研究と、(2)協力パートナーをいくつかのタイプに区別し、研究開発協力行動を測定する研究がある。Fritsch and Lukas[2001]は、顧客企業、供給業者、垂直的な関係にない他の企業、公的研究機関の4つのパートナーを、Tether[2002]は、顧客企業、供給業者、競合企業、大学、コンサルタント、その他の6つのパートナーを、Miotti and Sachwald[2003]は垂直的な取引関係にある企業、競合企業、公的機関の3つのパートナーをそれぞれ区別し、それぞれの主体との研究開発協力行動を測定している。

他方、研究開発協力の形態に関しては、(1)研究開発活動における各種の協力形態を区別せず協力行動を測定する研究[Bayona et al. 2002; Tether, 2002; Miotti and Sachwald, 2003; Becker and Dietz, 2004]および(2)Fritsch and Lukas[2001]のように、研究開発協力を①情報収集目的の非公式な接触、②組織的な情報や経験の交換、③研究開発プロジェクトの計画・実行での協力、④開発成果のパイロット利用の4つの協力形態に識別し測定する研究がある。

研究開発協力行動の測定尺度には、協力行動の有無に関するカテゴリ変数と協力件数とがある。なお、協力件数を被説明変数にするモデルで解析する研究においては、協力行動の有無を被説明変数にするモデルが併用されている。

3.2 研究開発協力行動の説明変数

研究開発協力行動の説明には、①研究開発環境要因による説明、②企業要因による説明、③研究開発協力が生起する社会的要因による説明の3つが区別される。

①の研究開発環境要因による説明に関連する変数に、産業分野および専有可能性がある。これらの変数は、取引費用理論の視角にもとづきモデルを設定した研究開発協力研究において長らく検討されてきた変数である。取引費

用理論にもとづく研究開発協力行動の先駆的研究のひとつであるPisano [1990]は、バイオ産業という先端技術領域分野における開発の担い手の不足を原因とするスモールナンバーバーゲニングの問題と専有可能性の問題とが、製薬企業とバイオベンチャーとの研究開発協力行動に与える影響を検討している。

前節で概観した先行研究において、産業分野に関しては、技術の発展段階および技術的な不確実性の高さが研究開発協力行動に与える影響の解明を中心的な課題にしている。他方、専有可能性の条件に関しては、開発成果に関する専有メカニズムの強さが研究開発協力に与える影響の解明を中心的な課題にしている。

②の企業要因による説明に関連する変数に、研究開発の力量、吸収能力、研究開発活動の目的および性質、研究開発活動の阻害要因、企業規模などがある。企業要因が研究開発協力行動に与える影響に関しては、資源ベース視角による説明が試みられている。

資源ベース視角は、社内の技術的資源の不足を補う、もしくは社外のすぐれた技術的資源へのアクセスを確保するために、企業が研究開発協力行動を展開するとの説明を与える視角である。企業の有する研究開発の力量、社外の技術を評価し社内に移転する吸収能力などの組織能力要因、研究開発活動の目的、性質、阻害要因などの研究開発プロセス要因のそれぞれが研究開発協力行動に与える影響の解明を中心的な課題にしている。

③の研究開発協力が生起する社会的要因による説明で取り上げられる変数に、地域特性、社会関係資本などがある。本稿でサーベイした先行研究においては、社会関係資本に関する変数を測定し解析に用いた事例は確認できなかった。一方、地域特性に関してはFritsch and Lukas[2001]が検討し、立地が研究開発協力の確率および協力件数ともに影響を与える解析結果を報告している。地域特性が研究開発協力行動に与える影響に関しては、地域の文化的要因、模倣的同形化などの様々な考え方にもとづく説明が試みられて

いる。研究開発協力行動に限らず、地域特性が企業の研究開発活動全般に与える影響については、近年経験的研究が蓄積されつつある[Fritsch, 2001; Smith et al. 2002; Hart and McGuinness, 2003; Fritsch and Franke, 2004]。

以上のように、説明変数の選択は、研究者が依拠する理論視角を反映している。研究開発協力行動の理論視角には、①研究開発環境要因による影響により説明を試みる取引費用視角、②企業要因を重視する資源ベース視角、③研究開発協力が生起する社会的要因を重視する視角の3つがある。

3.3 企業規模による影響

前節で取り上げた6つの先行研究では、調査サンプルの企業規模が多様である。また、それぞれの調査サンプルの従業員規模に関する記述統計が示されていない。そのため、先行研究の分析結果が、大企業特有の知見であるか、中小企業特有の知見であるかについて判断する十分な材料を有していない。なお、企業規模が研究開発協力行動に与える影響に関しては、いくつかの研究で正の影響関係が確認されている。

Bayona et al. [2002]は、標本を大規模企業群および中小規模の企業群にわけ、それぞれのデータセットを用いて解析を実施した数少ない研究のひとつである。解析の結果、(1)大規模企業と小規模企業とで、研究開発協力行動に影響を与える要因は異なる、(2)大規模の企業では、技術開発上の要因や高コストで不確実性が高いという研究開発活動の性質が研究開発協力に影響を与える、(3)小規模の企業では、市場知識の不足などの市場関連要因およびイノベーション・プロセス自体に関連する要因が研究開発協力に影響を与える、の3点を指摘している。

3.4 成果に対するインパクト

研究開発協力がなんらかの成果変数に与える影響に関しては、従来、研究開発プロセスにおける提携の利用と新製品開発率とに正の影響関係が確認され

てきた[Deeds and Hill, 1996; Shan, Walker and Kogut, 1994]。Ahuja [2000]は、化学産業の経時的ケース研究を通して、他方、Baum, Calabrese, and Silverman[2000]は、バイオテクノロジー分野の新規開業企業の調査研究を通して、それぞれ研究開発協力が特許成果に正の影響を与えることを指摘している。

前節で取り上げた先行研究においても、研究開発協力が成果変数に与える影響を検討している。Becker and Dietz[2004]は、研究開発協力の有無および協力件数が製品革新に与える影響を検討している。他方、Miotti and Sachwald[2003]は、研究開発のパートナーに於いて、異なる成果変数に影響を与えることを実証している。垂直的な取引関係にある企業との研究開発協力は新製品開発の導入に正の影響を与える一方、公的機関との研究開発協力は特許の取得に正の影響を与えていた。

Miotti and Sachwald[2003]と同様に、研究開発協力のパートナーと成果変数との関係の解明を試みた研究に Bougrain and Haudeville[2002]がある。かれらは、フランス国内にある従業員500人未満の中小企業247社からえた313のイノベーション・プロジェクトに関するデータを解析し、研究開発のパートナーがプロジェクトの成功確率に与える影響を検討している。ロジスティック回帰分析の結果、供給業者および国立研究センターを技術パートナーにすることはプロジェクトの成功に有意な負の影響を与える一方、顧客企業、技術センター、大学等の教育研究機関などを技術パートナーにすることは有意な影響を示さなかった。また、カイ二乗検定の結果、技術的なパートナーシップとプロジェクトの成功との間に有意な直接的な関係がないとの発見事実を得ている。

以上の通り、企業のイノベーション・プロセスにおける研究開発協力の役割に関する実証が数多くおこなわれているが、研究開発協力は製品・工程革新の導入に影響を与えるひとつの説明変数にすぎないという指摘[Hagedoorn and Schakenraad, 1994; Stuart, 2000; Athreye and Keeble, 2002]もある。

また、研究開発協力の件数とイノベーション成果とに直接的な相関関係は確認できないとの研究成果がある[Stuart, 2000]。研究開発協力行動が成果に与えるインパクトに関しては、異なる研究結果が報告されており、統一的な見解を有していないのが現状である。

4 結びにかえて：残された研究課題

本稿では、企業の研究開発協力行動の解明を試みた近年の経験的研究を取り上げ、それぞれのリサーチデザインおよび研究成果を概観するとともに、研究開発協力行動に関する経験的研究の特徴を、①研究開発協力行動の操作化、②説明変数の設定、③企業規模による影響、④成果変数に対するインパクトの4つの点から整理した。

以上の議論をふまえ、研究開発協力行動に関する残された研究課題について述べる。

第1の研究課題は、企業の研究開発協力行動そのものに関する観察をとおして、研究開発協力行動の実態をより反映した、研究開発協力行動の操作的定義を開発することである。従来の研究では、研究開発協力のパートナーの質的な相違、研究開発における協力形態の相違に対して十分な考慮がなされているとは言えない。

第2の研究課題は、パートナーの違いに応じて、いかなる要因が研究開発協力行動を促進し、あるいは阻害するのかを明らかにしていくことである。先行研究において既に、(1)パートナーの違いに応じて研究開発協力行動の件数は異なる、(2)パートナーの違いに応じて研究開発協力行動の動因は異なる、の2つの発見事実を得ている。この発見事実は、従来の研究開発協力行動に関する理論では十分な検討がなされているとはいえない現象であり、なぜパートナーのタイプに応じて研究開発協力行動を規定する要因が異なるかの解明があらたな研究課題になっている。

近年では公的研究機関との研究開発協力行動に関する定量的および定性的研究、産学連携に関する経験的研究が広くおこなわれ始めている。研究機関との研究開発協力の成功を規定する要因を実証した Mora-Valentin[2004]、大学との研究開発協力が開発成果に与える影響を実証した George, Zahra and Wood[2002]などの先駆的研究がある。

今後は、大学、サプライヤ、顧客企業、競合企業、公設試をふくむ研究機関のそれぞれの協力先を相手に、企業がいつ、なぜ、どのような協力をすすめるかに関する経験的データの収集が求められる。また、供給業者、顧客企業、競合企業、研究機関などで研究協力開発のパートナーとしての特性や役割にいかなる相違があるかに関する考察が求められる。

第3の研究課題は、研究開発協力プロセスを詳細に記述し、解明していくことである。先行研究においては、定量的調査手法を用いて、もっぱらそれぞれの説明変数が研究開発協力行動にあたる直接的な影響の解明がおこなわれてきた。

研究開発協力行動という複雑な現象を解明していくには、研究開発協力を促進・阻害する要因の析出だけでは十分とは言えない。研究開発協力がうまく、継続するプロセスについて、詳細に記述したうえで分析することが求められる。研究開発協力行動のプロセスを詳細に記述することによって、研究開発協力がうまく継続するプロセスでどのような事象が生じるか、いかなる要因がいかなるタイミングで重要な役割を果たすのか、どのタイミングでいかなる主体が協力のパートナーとして重要な役割を有するかなどについて、既存の理論的な分析視角にとらわれることなく新しい知見を得ることができる。

第4の研究課題は、企業規模をコントロールした議論の展開である。日本の産学共同研究は、おもに中小企業とベンチャーを中心にすすんでいる実情がある[榊原・伊地知, 2001]。一方、中小企業やベンチャーといった中小規模の企業を対象にした経験的研究は不足している。既存の研究開発協力行動

研究から、中小企業およびベンチャーの研究開発協力に対する一定の含意を引き出すために、規模の違いが研究開発協力行動にいかなる影響を与えるかに関する経験的証拠にもとづく理論的考察が求められる。

第5の研究課題は、研究開発協力行動が成果に与えるインパクトに関する、経験的証拠にもとづくさらなる探求である。先述のとおり、研究開発協力行動が新製品開発率、取得特許数などの各種の開発成果指標に与える影響関係に関しては、異なる研究結果が報告されており、統一的な見解を有していない。実際、研究開発協力をとおして技術開発を実現しても、実用化につながらない事例は少なくない。Shan[1990]は、バイオテクノロジー産業において、技術開発力に基盤をおく新規開業企業が開発技術を実用化するプロセスでの協力行動を規定する要因の解明を試みた数少ない研究のひとつである。今後、開発成果を実用化するプロセスでの協力関係を含め、研究開発協力行動と成果変数との因果関係を主張するためには、特定の現象が「なぜ」そして「どのように」して生起するかの解明にすぐれる調査手法である事例研究を手がかりにすることが有用であろう。

付記

本稿は、文部科学省科学研究費補助金（若手（B），課題番号14730103）を受け実施している研究成果の一部である。

参考文献

- Ahuja, G. [2000], "Collaborative Networks, Structural Holes and Innovation: A Longitudinal Study", *Administrative Science Quarterly* 45, 425-455.
- Angel, D. P. [2002], "Inter-firm Collaboration and Technology Development Partnerships within US Manufacturing Industries", *Regional Studies* 36(4), 333-344.
- Athreye, S. S., and D. Keeble [2002], "Sources of Increasing Returns and Regional Innovation in the U.K.", *Regional Studies* 36(4), 345-358.
- Baum, J., T. Catabrese, and B. Silverman [2000], "Don't Go It Alone: Alliance Network Composition and Startups' Performance", *Strategic Management Journal* 21, 267-295.

- Bayona, C., T. Garcia-Marco, and E. Huerta [2002], "Firms' Motivations for Cooperative R&D: An Empirical Analysis of Spanish Firms", *Research Policy* 30, 1289-1307.
- Becker, W., and J. Dietz [2004], "R&D Cooperation and Innovation Activities of Firms: Evidence for the German Manufacturing Industry", *Research Policy* 33, 209-223.
- Bougrain, F. and B. Haudeville [2002], "Innovation, Collaboration and SMEs Internal Research Capacities", *Research Policy* 31, 735-747.
- Deeds, D. L., and C. W. L. Hill [1996], "Strategic Alliances, Complimentary Assets and New Product Development: An Empirical Study of Entrepreneurial Biotechnology Firms", *Journal of Business Venturing* 11, 41-55.
- Deeds, D. L., and C. W. L. Hill [1998], "An Examination of Opportunistic Action within Research Alliances: Evidence from the Biotechnology Industry", *Journal of Business Venturing* 14, 141-163.
- Fritsch, M. [2001], "Cooperation in Regional Innovation Systems", *Regional Studies* 35, 297-307.
- Fritsch, M., and R. Lukas [2001], "Who Cooperates on R&D", *Research Policy* 30, 297-312.
- Fritsch, M., and G. Franke [2004], "Innovation, Regional Knowledge Spillovers and R&D Cooperation", *Research Policy* 33, 245-255.
- George, G., S. A. Zahra, and D. R. Wood [2002], "The Effects of Business-University Alliances on Innovative Output and Financial Performance: A Study of Publicly Traded Biotechnology Companies", *Journal of Business Venturing* 17, 577-609.
- Hart, M., and S. McGuinness [2003], "Small Firm Growth in the UK Regions 1994-1997: Towards an Explanatory Framework", *Regional Studies* 37(2), 109-122.
- Jones, G. K, A. Lanctot, Jr., and H. J. Teegen [2000], "Determinants and Performance Impacts of External Technology Acquisition", *Journal of Business Venturing* 16, 255-283.
- Katila, R., and P. Y. Mang [2003], "Exploiting Technological Opportunities: The Timing of Collaborations", *Research Policy* 32, 317-332.
- 黒川晋・平本健太[1995], 「わが国中堅製造企業の技術提携戦略」『組織科学』29(1), 80-91.
- Miotti, L., and F. Sachwald [2003], "Co-operative R&D: Why and with Whom? : An Integrated Framework of Analysis", *Research Policy* 32, 1481-1499.

- Mora-Valentin, E. M., A. Montoro-Sanchez, L. A. Guerras-Martin [2004], "Determining Factors in the Success of R&D Cooperative Agreements between Firms and Research Organizations", *Research Policy* 33, 17-40.
- Mowery, D. C. and D. J. Teece [1996], "Strategic Alliances and Industrial Research", in Rosenbloom, R. S. and W. J. Spencer (eds.), *Engines of Innovation*, Harvard Business School Press, Chapter 3., pp. 111-129.
- 小田切宏之・加藤祐子[1998], 「バイオテクノロジー関連産業における産学共同研究」『ビジネス・レビュー』45(3), pp. 62-80.
- Pisano, G. P. [1990], "The R&D Boundaries of the Firm: An Empirical Analysis", *Administrative Science Quarterly* 35, 153-176.
- 榊原清則・伊地知寛博[2001], 『日本における産学連携の実態と利益相反問題』経済産業研究所ディスカッションペーパー(01-DOJ-101).
- Shan, W., G. Walker, and B. Kogut [1994], "Inter-firm Cooperation and Start-up Innovation in the Biotechnology Industry", *Strategic Management Journal* 15, 387-394.
- Stuart, T. [2000], "Interorganizational Alliances and the Performance of Firms: A Study of Growth and Innovation Rates in a High Technology Industries", *Strategic Management Journal* 21, 791-811.
- Tether, B. S. [2002], "Who Co-operates for Innovation, and Why: An Empirical Analysis", *Research Policy* 31, 947-967.
- Veugelers, R. and B. Cassiman [1999], "Make and Buy in Innovation Strategies", *Research Policy* 28, 63-80.