

オープン・イノベーションを促進する要因は何か —川崎市の事例より*

宮本 光晴**

<概要>

オープン・イノベーションを推進する要因として、研究開発に投入する内部資源の不足があげられる。すると、大企業よりも中小企業のほうがオープン・イノベーションを必要とするといえる。ただし中小企業にとって、オープン・イノベーションの取り組みが大企業と比べて困難であることは間違いない。そこで川崎市は、中小企業のオープン・イノベーションの促進・支援政策を実施してきた。本稿は川崎市の「イノベーション状況調査」(2015)のデータを基に、川崎市の中小・中堅・ベンチャー企業においてオープン・イノベーションがどのような要因によって推進されているのか、その1つとして川崎市の政策は有効に機能しているのかを回帰分析に基づいて検証する。

JEL 区分：L17, L24, L52, Q31

キーワード：オープン・イノベーション, 知財マッチング, 中小・中堅企業, 都市産業政策

1. はじめに

本稿は、川崎市が2015年に行った「イノベーション状況調査」のデータを基に、川崎在住の中小企業のオープン・イノベーションの要因を検討する。その要因の1つとして、中小企業のオープン・イノベーションの促進を目的とした川崎市の政策を取り上げ、それが有効に機能しているのかを検証する。ただし分析結果は、川

崎に固有のものではなく、オープン・イノベーションの理論枠組みに沿った一般化可能な結論であることを目的とする。

オープン・イノベーションの取り組みといえば、当然、大企業が想定される。とりわけ近年の状況として、自動車産業におけるオープン・イノベーションの急速な展開を見ることができ。チェスブロウ (Chesbrough, 2003, 2006) が指摘したオープン・イノベーションの推進要因、すなわち、開発費用の巨額化、開発スピー

*本稿の作成に当たって、川崎市産業振興財団の櫻井亨氏より貴重な情報を得た。記して感謝申し上げたい。

**専修大学経済学部教授

ドの競争，応用技術と基礎研究の融合や異分野技術の融合，そして内部資源の不足等々は，電気自動車や自動走行車の開発にしのぎを削る自動車産業の開発状況そのものといえる。よって世界各国の自動車メーカーは，国内および海外の大学・研究機関はもとより，情報通信や機能性素材の世界的企業から新興ベンチャー企業に至るまで，そして同業の関連企業からライバル企業に至るまで，外部資源を求めてオープン・イノベーションの推進に取り組んでいる。

もちろんこれは自動車産業に限るわけではなく，製薬産業や情報通信産業など，先端技術分野では日常のこととなっている。あるいは自動車産業のオープン・イノベーションは，そのパートナーとなる情報通信産業や高機能素材産業においてオープン・イノベーションを推進し，かくしてオープン・イノベーションは産業全体に広がることになる。オープン・イノベーションの阻害要因として，社内資源優先，すなわち自前主義が指摘され，その代表例が日本企業であるといった指摘はもはや過去のことであるかのように，日本企業にとってオープン・イノベーションは特別の課題ではなく，自明の課題となっている。

このような大企業におけるオープン・イノベーション，とりわけグローバル企業によるグローバルなオープン・イノベーションの推進と比べると，中小企業のオープン・イノベーションはまったくマイナーなテーマとみなされるかもしれない。ただし，チェスブロウが指摘したオープン・イノベーションの推進要因，とりわけ開発費用の巨額化や内部資源の不足は，中小企業においても変わらない。いや，その制約は中小企業にとってより重大であるといえる。この意味で中小企業こそがオープン・イノベーションを求めているということもできる。

ただし中小企業において，オープン・イノベーションが困難であることもまた間違いない。1つは，オープン・イノベーションにとっては相手パートナーを発見することが死活的に重要

となるのであるが，この点において中小企業には決定的な制約がある。中小企業のオープン・イノベーションとして，同業の仲間関係を通じた共同研究や共同事業をあげることができるとしても，それは狭い範囲に限定される。ネットワーク論の観点から言えば，近接した緊密な関係（クローズド・ネットワーク）が生み出す信頼や協力の利点に対して，新しいアイデアや新しい事業の機会は，遠くにつながるネットワーク（オープン・ネットワーク）からもたらされる場合が多い（西口，2007）。それは地理的な遠隔性であるだけでなく，技術分野や事業分野の遠隔性であり，しかし中小企業にとって，大学や研究機関はもとより先端的な企業とのネットワークの壁は厚い。

もう1つ，チェスブロウが指摘するように，オープン・イノベーションとは「社内で研究されたアイデアと社外のアイデアを結合し，自社の既存のビジネスに他社のビジネスを活用する」ことだとすると，このように外部資源を利用するためにはそれを活用するだけの内部資源の存在が前提となる。この点においてもまた中小企業には決定的な制約がある。技術的な制約だけでなく，経営面とりわけ市場開拓や販路開拓における制約を免れられない。これは大企業においても同じであるが，大企業では企業買収という手段がある。技術面ではベンチャー企業の買収，経営面ではライバル企業の買収が大企業にとってはオープン・イノベーションのもう1つの手段となる¹⁾。つまり，外部資源の活用ではなく獲得であるが，中小企業ではこのような手段はとりえない。

このように，中小企業においてオープン・イノベーションの推進が困難に直面するのであれば，その制約を補うメカニズムが必要となる。このような観点から川崎市は，中小企業のオープン・イノベーションの推進支援を政策課題としてきた。その1つとして，大企業が保有する特許と中小企業とのマッチングを意図した「知財交流会」がある。もう1つは，大学研究

室と中小企業間のマッチングを意図した「試作開発促進プロジェクト」、さらにもう1つ、ベンチャー企業の育成がある。これらの概要は次に見るとして、いずれもユニークな試みであり、これまでも高い評価を得てきた川崎市の中小企業振興政策は、中小企業のオープン・イノベーション政策においてもまた、他の自治体を抜き出る存在となっている。ただしその政策効果がデータに基づいて検証されることはなかった。そこで本稿では、川崎中小企業のオープン・イノベーションの推進要因を検証するとともに、そのことを通じて川崎市のオープン・イノベーション政策の効果を検証したい。

以下では、まず第2節で川崎市のオープン・イノベーション政策を概観し、第3節では「イノベーション状況調査」を基に、川崎中小企業のオープン・イノベーションの状況を検討する。そして第4節では「イノベーション状況調査」からのデータを基に、オープン・イノベーションの推進要因を回帰分析を通じて明らかにする。最後に第5節では、まとめとともに川崎市の産業立地上の優位点を同じく回帰分析を通じて明らかにする。

2. 中小企業オープン・イノベーション政策

大企業におけるオープン・イノベーションの方式、すなわち研究開発における他企業やベンチャー企業との提携や大学研究室や公的研究機関との連携を中小企業に導入する。このような目的から、川崎市の中小企業を対象としたオープン・イノベーション政策が始まった。そのために、川崎在住の中小企業と大企業との連携を目的として「知財交流会」が、大学研究室との連携を目的として「試作開発促進プロジェクト」が組織化された。

まず、川崎在住の大企業が保有する特許を中小企業が活用することを目的として、知財交流会が組織された。そのために、交流会に参加す

る川崎市在住の中小企業の事業内容、技術力をまとめ、それを大手企業、とりわけ川崎市に研究開発拠点を設ける富士通、NEC、日立などの電機大手企業に提示される。そのうえで大手企業からは未利用すなわち休眠特許が示され、中小企業からは特許を利用した事業計画が示される。そのうえでサンプル評価や製造工場の視察を含めて何回かのマッチングが繰り返され、最終的に特許のライセンス契約が成立する。

言うまでもなく、特許情報に関して、供給側の大企業と需要側の中小企業間の情報の格差は大きい。そこで、産業振興財団に専属の知財コーディネーターを配置するとともに、KAST（神奈川サイエンスアカデミー）の知財コーディネーターを活用し、川崎市（産業振興財団）が特許情報の評価にかかわる体制がとられた。さらに、ライセンス契約に至るとしても、契約内容に関して大企業と中小企業間の交渉力の格差も大きい。そこで、川崎市労働経済局が最終契約に関与する体制がとられた。ライセンス特許の評価を含めて、知財コーディネーターが関与する交渉は20回以上にわたるといわれている。

このようなプロセスを経て、2008年2月から2016年12月までの累計で25件のライセンス契約と18件の製品化を生んだことが報告されている（川崎市、2017）。年平均3件であり、「電界・磁界ブローブ」（日本電気／森田テック）、「芳香拡散技術」（富士通／松本製作所）、「真空吸着ツールスタンド」（ミットヨ／佐々木工機）、「人の顔で認証可能な勤怠管理ソフトウェア」（NHK／データプロセスサービス）などが紹介されている²⁾。

大企業にとって休眠特許は、それがコア事業から乖離したものであるからという理由に加えて、製品化したとしても事業規模の点で採算に合わないからという場合が多い。オープン・イノベーションの観点からは、これらの特許は外部に放出することになるのであるが、その方式としては、社内ベンチャーとしてスピリアウトするか、他企業へのライセンスとなる。中小企

業にとっては後者のライセンスが事業規模の点で採算に合うとしても、その製品化や市場化の壁は厚い。そこで、特筆すべきことに、ライセンス特許の製品化や市場開拓において大企業側の技術指導や販売協力などの支援が期待されている。製品化し市場化に成功してライセンス使用料が得られる、という理由によるのであるが、これは社内ベンチャーやスピンアウトベンチャーに対する本体企業からの支援と同じといえることができる。興味深いことに、紹介されている21件のライセンス契約のうち14件は富士通からのものであり、社内ベンチャーやスピンアウトベンチャーの育成を含めてオープン・イノベーションの推進に富士通が最も積極的、という評判と符合する。

さらに、知財交流会の意義は、大企業の休眠特許を中小企業が利用する機会を設けるということにあるだけではない。オープン・イノベーションに取り組むにあたっては、それに先立ってビジネスモデルが確立され、それに照らして不足する技術を購入する、あるいは不要な技術を売却する、ということが想定される。しかし中小企業においては、必ずしも自らのビジネスモデルが確立されているわけではない。むしろ知財交流会を通じて自らの技術に付加できる技術があることを発見し、それによって新たなビジネスモデルを発見する。

いや大企業においてもまた、IoTやAIの分野で見られるように、その技術を使って何をするのか、どのようなビジネスを生み出すのが最重要の課題となるのであり、この点に日本企業の弱点があるといった指摘も多い。よって新たなビジネスモデルの発見や開拓のために、国内外の異業種、研究機関とのオープン・イノベーションの取り組みが死活の課題となっている。この意味で中小企業を対象としたビジネスモデルの発見のための知財交流会の支援の意義は大きい。

このように、中小企業のオープン・イノベーションの促進を目的として、大企業と中小企業

の間の知財マッチングを支援するという川崎市の試みはユニークであると同時に、中小企業支援の「川崎モデル」として他の自治体に向けて発信され、類似した方式の導入も進んでいる³⁾。以下では、この「川崎モデル」の有効性を、「イノベーション状況調査」からのデータに基づいて検証したい。

もう1つ、川崎市の中小企業のオープン・イノベーション政策として、中小企業の産学連携を目的とした「試作開発促進プロジェクト」がある。オープン・イノベーションとして産学連携がテーマとなるとき、大学研究室への研究委託や共同研究、あるいは大学保有の特許ライセンスの利用が想定される。ただしここでもまた、産学連携に向かう大企業と中小企業の間格差は大きい。大学研究室と中小企業の間格差、情報格差だけでなく、中小企業にとって大学研究室は縁遠い存在であることは間違いない⁴⁾。

これに対して、大学のシーズと中小企業のニーズをマッチさせるのではなく、大学のニーズと中小企業の能力をマッチさせるというのが、「試作開発促進プロジェクト」となる。つまり、発想の転換であるが、大学側では研究段階での実験装置や器具の製造、さらに試作段階での製造・加工が必要となる。この大学側のニーズに、川崎の「もの作り」中小企業の製造・加工力を結びつける。このような形で中小企業と大学との連携の糸口を作ったうえで、大学研究室の技術の導入を図り、製品化につなげることも可能となる。このような意図から、川崎市産業振興財団によって「試作開発促進プロジェクト」が立ち上げられた。

一般に中小企業は、大企業製造工場のサポーター・インダストリーと呼ばれ、それは部品製造だけでなく、高精度の試作品の製造や開発に及ぶ。この点に関して、川崎中小企業は京浜工業地帯のサポーター・インダストリーとして高度な技術力を保有している。2005年の調査では、川崎市の中小製造企業381社のうち

43%の企業は試作品の製造・開発にかかわり、半数以上は「独自技術の保有」「高精度加工力」「多品種対応力」において自社の能力は「強い」あるいは「やや強い」と回答している（平尾，他，2009；Miyamoto，2009）。ただしこれらの中小企業の情報は，大企業においては十分であるとしても，大学研究室においては不足している。中小企業と大学研究室の双方にとって情報が不足しているという意味で，2つの間を仲介する「試作開発促進プロジェクト」が重要な役割を担うことになる。

仲介の役割は，先の知財交流会と同様，産業振興財団のコーディネーターが担っている。2004年の設立時には，川崎市の中堅・中小企業22社，大学および技術移転機関（TLO）31機関（現在は42機関）から始まり，それと並行して年間約200社の企業訪問，約50～100人の大学研究者訪問がなされた。さらにこの背後には川崎の中小企業約1300社の技術情報や事業内容を集めたデータベースがある。そして「大学キャラバン隊」と称した大学研究者の中小企業の現場訪問や，中小企業経営者の大学研究室の訪問が定期的になされている。このようなプロセスを経て，試作開発からもう1段進めて共同研究に至るケースも生まれている。川崎市（2016）の報告では，2011年から2013年まで年平均3件の共同研究プロジェクトを生み出した。以上のような大学と中小企業間の産学連携というユニークな取り組みは，2007年度にJANBO（日本新事業支援協議会）の最優秀支援者賞を受賞し，2009年度には，第1回イノベーションコーディネータ表彰・科学技術振興機構理事長賞を受賞している。

最後に，川崎市の中小企業オープン・イノベーション政策として，スタートアップ企業支援がある。言うまでもなく，オープン・イノベーションの最重要なプレーヤーの1つとして，スタートアップ企業がある。研究開発型のスタートアップ企業にとって，内部資源の不足を克服する手段としてオープン・イノベーションを必

要とするだけでなく，既存企業にとってもまた，委託研究や共同研究，さらには企業買収の対象として，スタートアップ企業を必要とする。

周知のように川崎市は，1989年のKSPの設立を皮切りに，リサーチラボとしてKAST，インキュベーションとしてKBICとTHINK，慶応大学研究室を誘致したK2タウンキャンパス，等々を擁し，スタートアップ支援やベンチャー支援においてフロントランナーの評価を得てきた。さらに近年では，ナノ技術開発拠点としてのNANOBICの設立，それに付随した新たなインキュベーション施設の建設，さらに臨海部のライフイノベーション国際戦略特区内でのバイオ医療の研究開発拠点の誘致，それに付随した新たなインキュベーション施設の建設というように，ナノ技術とバイオ医療が融合した研究開発拠点の形成が一挙に進められている。

インキュベーションを中心とした川崎市のスタートアップ企業支援に関してはすでに多くの記述がある（平尾，他，2007；Miyamoto，2012）。わけでもスタートアップ支援の「川崎モデル」と呼ばれるように，産業振興財団による起業家オーディション，その合格企業のインキュベーションへの入居，そしてアーリー・ステージ段階でのベンチャー投資からなる「三位一体」の支援方式が確立され，KSPによるベンチャー投資は現在40社にのぼり，累計10社が株式公開を果たしている。ここでもまたスタートアップ支援の有効性は，オーディション，インキュベーション，ベンチャー投資ファンドの連携にあり，それは各機関のコーディネーターやインキュベーション・マネジャーの働きにかかっている。川崎市の強みは，産業振興財団，インキュベーター，経済労働局の間の緊密なネットワークにあるといえることができる。

以上，スタートアップ企業からもの作り中小企業まで，オープン・イノベーションの促進に向けた川崎市の取り組みを概観した。ナノ技術開発のスタートアップ企業から微細加工の中小企業まで，川崎市は中小企業に関して最も充実

した支援策を備えているということが出来る。以下では、この政策効果を「イノベーション状況調査」のデータを基に検証したい。

3. イノベーション状況調査

本稿の目的は川崎市のオープン・イノベーション政策の効果をデータに基づいて検証することであるが、使用する「イノベーション状況調査」はこのような目的のためになされたわけではない。川崎在住の大企業から中小・ベンチャー企業までを網羅して、イノベーションの全体状況を観察するというものであり、本稿の目的に必ずしも叶ったものではない。このような制約を前提として、アンケート調査から得られるデータを利用してオープン・イノベーションの状況と、その要因を検証することが以下での目的となる

データについて説明すると、川崎市内の研究開発型とみなされる980社（大学・研究機関を含む）に質問票を送付し、226社からの回答を得た（回収率23.1%）。うち大学・研究機関10機関を除いて、216社をサンプル企業とした。従業員数、資本金額、設立年代の分布が表3.1に示されている。約70%は従業員30人未満の中小企業および事業所であるが、この中にはインキュベーションに入居するスタートアップ企業も含まれる。また1950年代およびそれ以前の設立企業には、JFE、味の素、昭和電工、旭化成、日本触媒など、川崎市を代表する企業やその事業所が含まれる。

調査の目的は、個々の企業や事業所が取り組んでいるイノベーションの状況を見るものであり、そこでイノベーションの分野として、マテリアル（新素材や材料の研究・開発）、プロダクト（新製品やサービスの研究・開発）、プロセス（新しい製造技術の研究・開発）、マーケット（新しい販路や市場の開発）、ビジネスモデル（新しいビジネスモデルの開発）を区別して、その実施状況を質問した。また、先端的技術開

表3.1 サンプル企業：216社

従業員数	件数	構成比(%)
30人未満	150	69.4
30～100人	37	17.1
100～300人	15	6.9
300人以上	13	6.0
不明	1	0.5
合計	216	100.0

資本金	件数	構成比(%)
3000万円未満	114	52.8
3000万～1億円	44	20.4
1～10億円	24	11.1
10億円以上	30	13.9
不明	4	1.9
合計	216	100.0

設立年代	件数	構成比(%)
1950年以前	18	8.3
1950年代	20	9.3
1960年代	41	19.0
1970年代	32	14.8
1980年代	27	12.5
1990年代	20	9.3
2000年以降	44	20.4
不明	14	6.5
合計	216	100.0

発の分野として、ITC、ナノ、環境、素材を区別して、同じくその実施状況を質問した。それぞれの回答の分布が、300人未満と以上の企業・事業所を区別して示されている（表3.2、表3.3）。

イノベーションの分野としては、新製品やサービスの研究・開発を志向するプロダクト・イノベーションに取り組んでいる企業が125社（57.7%）で最大となり、従業員300人未満の中小企業でも約半数が取り組んでいる。続いて、新しい販路や市場の開拓を志向するマーケット・イノベーションが81社（37.7%）を占め、中小企業でも36.6%が取り組んでいる。他方、

表3.2 イノベーションの分野：実施企業・事業所の比率

	マテリアル	プロダクト	プロセス	マーケット	ビジネスモデル
(件数)	(44)	(125)	(57)	(81)	(46)
300人未満	18.3	56.9	24.3	36.6	19.8
300人以上	46.2	69.2	61.5	53.9	46.2
合計	20.0	57.7	26.5	37.7	21.4

表3.3 先端技術開発の分野：実施企業・事業所の比率

	ITC	ナノ	環境	素材
(件数)	(20)	(20)	(36)	(30)
300人未満	8.4	8.4	15.4	12.4
300人以上	23.1	23.1	38.5	38.5
合計	9.3	9.3	16.7	14.0

表3.4 共同開発・委託開発・受託開発の状況：実施企業・事業所の比率

	共同研究	委託研究	受託研究
(件数)	(60)	(22)	(33)
300人未満	26.7	8.9	15.4
300人以上	46.2	30.8	15.4
合計	27.9	10.2	15.4

プロセス・イノベーションは57社（26.5%）、ビジネスモデル・イノベーションは46社（21.4%）、マテリアル・イノベーションは44社（20%）となり、中小企業の比率も低下する。先端技術分野に関しては、質問の形式として対象領域をクリーンエネルギーやライフサイエンスなどと限定したため、実施企業の比率は低下する。

さらに、オープン・イノベーションに関連して、それぞれの事業所での共同研究、受託研究、委託研究の件数とその相手先を質問した。図3.4に示されるように、共同研究、委託研究、受託研究を行っている企業・事業所数はそれぞれ60社、22社、33社であり、中小企業において委託研究を行う企業の比率はわずかであるとしても、共同研究は26.7%の企業で、受託研究は15.4%

の企業でなされている。

そこで、中小企業に限定して提携の相手先を見ると、図3.1のようになる。まず、中小企業が行う共同研究（54件）の相手は大学が最大で34.1%を占め、次いで中小企業が25.3%、大企業が20.9%を占める。これに対して委託研究（18件）の相手は同じ中小企業が最大で45.7%を占め、受託研究（31件）に関しては、大企業が最大で39.9%、次いで外国企業が25.4%を占める。また、共同研究では82.4%は市外の相手、同じく委託研究では78.8%、受託研究では70.5%が市外の相手であることも示される。

このように、共同研究に関しては大学との間で予想以上に活発になされていること、同じく受託研究に関しては、大企業と外国企業の間で予想以上に活発になされていることは、大きな

図3.1 中小企業の連携相手（構成比%）

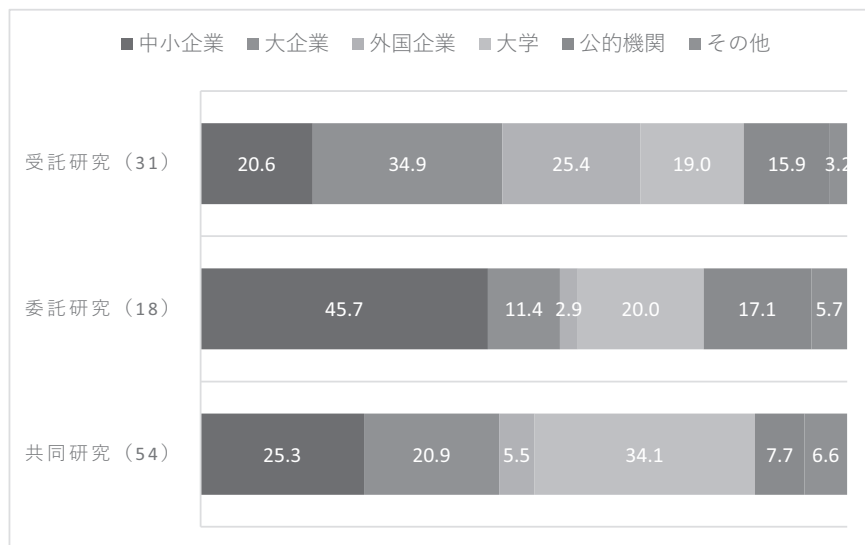


表3.5 オープン・イノベーションの取り組み

	件数	構成比(%)
積極的に取り組んでいる	13	6.0
取り組んでいる	33	15.3
必要性は認識しているが取り組んでいない	56	25.9
取り組んでいない	102	47.2
不明	12	5.6
合計	216	100.0

発見だといえる。これに対して委託研究は同じ中小企業同士が約半数を占めている。大学との間の共同研究、大企業や外国企業からの委託研究の比率の高さは、オープン・イノベーションを担う川崎中小企業の能力の高さを表している。

では、オープン・イノベーションの取り組みはどうか。その回答が表3.5に示されている。「積極的に取り組んでいる」と「取り組んでいる」の合計は46社（21.3%）に留まる。この数が多いか少ないかは一概に判断はできないが、「必要性は認識しているが取り組んでいない」企業が56社（25.9%）を占めることを考えると、約半数の企業はオープン・イノベーションの重要

性を認識しているといえる。

オープン・イノベーションの取り組み（「積極的」＋「取り組んでいる」）に関して、従業員規模別の比率が表3.6に示されている。従業員300人で区切るのではなく、300～1000人を中堅企業、1000人以上を大企業とすると、後者においてオープン・イノベーションの取り組みが顕著に高まることが観察される。もちろん企業数が少ないためにバイアスの恐れがあるとしても、30～100人規模での取り組みの比率は300～1000人規模を上回っている。

さらに設立年代別にみると、表3.7のようになる。2つの年代が目される。1つは1950以

表3.6 オープン・イノベーションの取り組みの比率
(従業員規模別)

	①企業数	②取り組んでいる	②/①(%)
30人未満	144	25	17.4
30～100人	31	11	35.5
100～300人	14	3	21.4
300～1000人	7	2	28.6
1000人以上	6	4	66.7
合計	202	45	22.3

表3.7 オープン・イノベーションの取り組みの比率
(設立年代別)

設立年	①企業数	②取り組んでいる	②/①(%)
1950年以前	18	8	44.4
1950年代	20	3	15.0
1960年代	41	4	9.8
1970年代	32	8	25.0
1980年代	27	1	3.7
1990年代	20	0	0.0
2000年以降	44	15	34.1
合計	202	39	19.3

前の設立企業では18社のうち8社(44.4%)が、もう1つは2000年以降の設立企業では44社のうち15社(34.1%)がオープン・イノベーションに取り組んでいる(設立年が不明の企業が存在するため、件数の合計は39社となる)。前者の多くは川崎在住の全国的に知られた大企業であるのに対して、後者はKSP在住4社、KBIC在住3社、マイコンシティ在住1社、新川崎在住2社、殿町在住1社というように、スタートアップ企業が多くを占める。このように、スタートアップ企業の創設に注力してきた川崎市のイノベーション政策は、オープン・イノベーションの観点からも評価を得ることになる。

以上、「イノベーション状況調査」から、川崎在企業のオープン・イノベーションの状況を見た。では、どのような要因によってオープン・イノベーションの取り組みが進むのか。とりわ

け、取り組んでいる企業とその必要性は認識しているが取り組んでいない企業の差はどこにあるのか。これらの点を「イノベーション状況調査」から得られるその他のデータを基に検証したい。

4. 回帰分析

オープン・イノベーションに関して、(1)取り組んでいる(「積極的に取り組んでいる」+「取り組んでいる」)、(2)必要性は認識しているが取り組んでいない、(3)取り組んでいないの、3つのグループがあることを見た。では、(1)と(2)のグループの差はどのような要因によって生まれるのか。この点を、「イノベーション状況調査」から得られるデータを基に検証したい。そのために2段階の回帰分析を行った。

表4.1 基本データ

知財交流会	件数	構成比(%)
以前に参加したことがある	31	16.0
よく参加している	9	4.6
以前より関心があり、今後参加し活用したいと思っている	21	10.8
今まで知らなかったが、今後は活用したい	47	24.2
今まで知らなかったし、今後も活用する予定はない	43	22.2
関心はない	43	22.2
合計	194	100.0

過去5年間の開発従業員	件数	構成比(%)
増加	45	20.8
横ばい	61	28.2
減少	8	3.7
不明	9	4.2
無回答	93	43.1
合計	216	100.0

過去5年間の開発資金	件数	構成比(%)
増加	46	21.3
横ばい	39	18.1
減少	12	5.6
不明	13	6.0
無回答	106	49.1
合計	216	100.0

まず、「取り組んでいない」企業をベースとして、「必要性は認識しているが取り組んでいない」と「取り組んでいる」企業がどのような要因によって区別されるのかを推定し、次に、「必要性は認識しているが取り組んでいない」をベースとして、「取り組んでいる」企業がどのような要因によって区別されるのかを推定した。

説明変数は、「イノベーション状況調査」から、個々の企業が取り組んでいるイノベーションの分野、先端的技术開発の分野、共同研究、委託研究、受託研究の取り組み状況とした。つまり、どのようなイノベーションの分野や技術開発の分野がオープン・イノベーションの取り組みを進めるのか、そして共同研究や委託研究

や受託研究の取り組みがどのようにオープン・イノベーションを進めるのかを検証した。また、マーケット・イノベーションとビジネスモデル・イノベーションは非常に強く相関するため(相関係数0.648)、ビジネスモデル・イノベーションは説明変数から除外した。

これに加えて、「イノベーション状況調査」から、知財交流会の参加状況、過去5年間の開発人員と開発資金の状況を利用した(表4.1)。最も重要な変数は知財交流会の参加状況であり、「以前に参加した」と「よく参加している」の合計を参加ダミー変数とした。また開発人員と開発資金は、「増加」をダミー変数とした。それぞれはイノベーションの内部資源というもの

であり、その増大がオープン・イノベーションを進めるのか、それとも「減少」や「横ばい」という意味での制約がオープン・イノベーションを進めるのかを検証した。そして、対数変換した資本金、従業員数、設立後の企業年数をコントロール変数とした。

ここでの目的は中小企業のオープン・イノベーションの分析であるが、上記のように従業員1000人を境としてオープン・イノベーションの取り組みは大きく異なる。そこで、対象企業を300～1000人の中堅企業を含めて、中小・中堅企業210社とした。ただし、300人未満の中小企業に限定した推定も、1000人以上の企業を含めてすべての企業を対象とした推定も、主要な結果に変化はなかった。また、分析は川崎在住企業を対象としたものであるが、川崎在住に固有の変数は知財交流会の参加ダミーだけであり、一般性を確保するために知財交流会参加ダミーを除いた推定と参加ダミーを加えた推定を区別して行った。以上の前提からの推定結果が表4.2に示されている。

推定結果はオープン・イノベーションのプロセスを非常に明確に表している。まず推定(1)は、中小・中堅の全企業を対象として、「取り組んでいる」企業を1とするプロビット分析であるが、マーケット・イノベーションに取り組む企業、共同研究に取り組む企業、そして知財交流会に参加する企業においてオープン・イノベーションの取り組みが有意に高まることを示している。また知財交流会の参加ダミーを加えると、従業員数で見て小規模企業ほどオープン・イノベーションの取り組みが有意に高まることも観察される。この点で中小企業を対象とした知財交流会の効果を見ることができる。

次にこのプロセスの背後の分析として、「取り組んでいない」状態から「必要性を認識しているが取り組んでいない」状態、そして「取り組んでいる」状態への移行がどのような要因によって生まれるのかを推定した。そのためにまず推定(2)として、「取り組んでいない」企業を

ベースとして、「必要性を認識しているが取り組んでいない」企業と「取り組んでいる」企業を1とするプロビット推定を行った。知財交流会参加ダミーを除いた推定では、取り組んでいない状態に対して、委託研究と受託研究を行うことがオープン・イノベーションの必要性を認識する契機として作用することが示される。

さらに参加ダミーを加えると、受託研究の作用は有意でなくなり、委託研究と知財交流会参加ダミーが有意に作用する。また参加ダミーを加えると、設立年代で若い企業ほどオープン・イノベーションの必要性の認識が有意に高まる。この点においてもまた、中小企業を対象とした知財交流会の効果を見ることができる。ここでの推定は、オープン・イノベーションの必要性の認識と実際の取り組みを含めて、取り組んでいない状態から取り組みへと向かう要因を探るものであり、ある意味でオープン・イノベーションに取り組む必要条件とみなせる。そうしたものとして、委託研究という形で外部企業の資源を利用することを通じて、あるいは受託研究という形で他企業との連携を経験することを通じて、そして知財交流会を通じて実際にオープン・イノベーションの可能性を知ることを通じて、オープン・イノベーションの認識が高まるものと思われる。

しかしこれだけでは、オープン・イノベーションの実際の取り組みにつながることはない。推定(3)は「必要性を認識しているが取り組んでいない」企業をベースとして、「取り組んでいる」企業を1とするプロビット分析であるが、非常に重要な結果として、委託研究や受託研究からもう一段強めて共同研究や共同事業を行うことが実際のオープン・イノベーションの取り組みにつながることを示される。そしてもう1つ、新しい市場や販路の開拓などマーケット・イノベーションに取り組む企業において、オープン・イノベーションの可能性が有意に高まることも示される。さらに、開発人員の増大はオープン・イノベーションの取り組みにプラスに作

表4.2 オープン・イノベーションの推定（従業員1000人未満）

説明変数	「取り組んでいる」=1とするプロビット推定		2段階のプロビット推定			
	推定(1)		推定(2)		推定(3)	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
イノベーション分野						
マテリアル	0.501 (1.43)	0.579 (1.63)	0.381 (1.09)	0.422 (1.21)	0.564 (1.20)	0.629 (1.29)
プロダクト	0.433 (1.19)	0.292 (0.77)	-0.064 (-0.24)	-0.165 (-0.62)	0.575 (1.14)	0.409 (0.78)
プロセス	-0.349 (-1.08)	-0.359 (-1.10)	0.161 (0.63)	0.132 (0.51)	-0.295 (-0.70)	-0.284 (-0.66)
マーケット	0.591** (2.03)	0.707** (2.29)	0.052 (0.21)	0.132 (0.52)	1.096*** (2.60)	1.260*** (2.73)
技術開発の分野						
ITC	-0.024 (-0.06)	-0.253 (-0.60)	0.337 (0.87)	0.222 (0.55)	0.163 (0.32)	-0.099 (-0.18)
ナノ	-0.207 (-0.49)	-0.142 (-0.33)	-0.016 (-0.04)	0.026 (0.06)	-0.43 (-0.90)	-0.401 (-0.82)
環境	0.091 (0.26)	0.093 (0.26)	0.367 (1.03)	0.364 (1.02)	0.098 (0.22)	0.104 (0.23)
素材	0.086 (0.22)	0.054 (0.14)	0.357 (0.99)	0.329 (0.92)	-0.295 (-0.60)	-0.335 (-0.68)
共同研究	0.642** (2.16)	0.655** (2.15)	0.256 (0.92)	0.235 (0.83)	1.032** (2.54)	1.046** (2.51)
委託研究	0.358 (0.87)	0.214 (0.50)	1.212** (2.22)	1.127** (2.03)	-0.489 (-0.95)	-0.652 (-1.19)
受託研究	0.015 (0.04)	-0.081 (-0.22)	0.603* (1.73)	0.473 (1.33)	0.011 (0.02)	-0.0005 (-0.00)
開発人員増大	0.495 (1.41)	0.55 (1.52)	-0.112 (-0.33)	-0.082 (-0.24)	1.057* (1.83)	1.167* (1.92)
開発資金増大	-0.121 (-0.32)	-0.053 (-0.14)	0.388 (1.10)	0.451 (1.27)	-1.379** (-2.14)	-1.408** (-2.02)
知財交流会参加		0.882*** (2.68)		0.706** (2.41)		0.703 (1.60)
従業員数	-0.186 (-1.51)	-0.243* (-1.89)	-0.020 (-0.24)	-0.063 (-0.71)	-0.273* (-1.80)	-0.316** (-2.01)
資本金	0.111* (1.69)	0.143** (2.10)	-0.057 (-1.04)	-0.037 (-0.65)	0.323*** (3.07)	0.354*** (3.17)
設立後年数	0.042 (0.24)	-0.027 (-0.15)	-0.213 (-1.58)	-0.254* (-1.85)	0.276 (1.19)	0.2 (0.84)
定数	-1.959*** (-2.88)	-1.852*** (-2.68)	0.420 (0.78)	0.522 (0.96)	-2.841*** (-2.94)	-2.734*** (-2.78)
観測数	190	190	190	190	89	89
対数尤度	-68.102	-64.489	-106.423	-103.451	-41.489	-40.169
擬似R ²	0.250	0.290	0.190	0.212	0.304	0.327

カッコ内はt値, *, **, ***はそれぞれ10%, 5%, 1%の有意水準を表す
 推定(1)は, 全企業を対象として「とりくんでいる」=1とするプロビット推定
 推定(2)は, 「必要性を認識」+「取り組んでいる」=1とするプロビット推定
 推定(3)は, 上記のグループのうち, 「取り組んでいる」=1とするプロビット推定

表4.3 限界効果

	推定(1)	推定(2)	推定(3)
マーケット・イノベーション	0.151** (0.071)		0.439*** (0.141)
共同研究	0.150** (0.081)		0.383** (0.144)
委託研究		0.394** (0.141)	
知財交流会参加	0.230*** (0.104)	0.270** (0.103)	
開発委人員増大			0.435* (0.211)
開発資金増大			-0.432** (0.163)

カッコ内は標準誤差

用するのに対して、開発資金の増大はマイナスに作用する。つまり、開発資金の制約がオープン・イノベーションを促すという最初の想定と一致する。さらに、従業員数では小規模企業ほど、資本金では大規模企業ほど、オープン・イノベーションの実際の可能性が有意に高まる。研究開発型の中小企業は従業員数では相対的に小規模で、資本金では相対的に大規模であることが反映されていると考えられる。

これに対して知財交流会の参加は、オープン・イノベーションの必要性の認識から実際の取り組みに至るプロセスに有意に作用することはない（ただし15%レベルでは有意）。知財交流会はマッチングの機会を提供するものであり、そこから実際にオープン・イノベーションに取り組む企業は、マーケット・イノベーションや共同研究に取り組む企業だということになる。ただしこのことは知財交流会の参加の重要性を否定するわけではない。先に指摘したように、知財交流会の意義は、自社の技術に付加できる大企業の特許を知ることにより新しい市場や販路の開拓を志向することであるとすると、推定(1)で示されるように、知財交流会の参加とマーケット・イノベーションの取り組みがオープン・イノベーションにおいて有意につながる事が想定できる。事実、知財交流会の参加ダミ

ーを加えると、マーケット・イノベーションの効果は有意に高まる。

以上のプロセスにおいて作用するそれぞれの要因の限界効果が表4.3に示されている。推定(2)と(3)では標準偏差の値が大きくなるため、限界効果の値も大きく表示されるのであるが、推定(1)に関してみると、マーケット・イノベーションに取り組む企業、共同研究に取り組む企業、そして知財交流会に参加する企業はそうでない場合よりも、それぞれ15.1%、15.0%、23.0%、オープン・イノベーションの実際の取り組みを高めることが示される。

5. 共同研究・委託研究・受託研究

オープン・イノベーションの取り組みにおいて、知財交流会と並んで、委託研究と共同研究の取り組みが重要であることを見た。では、共同研究や委託研究、そして受託研究はどのような要因によって促進されるのか。オープン・イノベーションは具体的には、共同研究や委託研究そして受託研究を通じてなされるわけであり、先の推定は、それをオープン・イノベーションとして意識して取り組むことの推定であるということもできる。そこで、共同研究、委託研究、そして受託研究を促進する要因を検証した。説

表5.1 基本データ

研究開発体制	件数	構成比(%)
事業所全体の取り組み	82	35.3
R&D 部門が担当	47	20.3
専門研究者が担当	21	9.1
兼務研究者が担当	48	20.7
外部成果を利用したことがある	16	6.9
外部成果の利用を計画している	18	7.8
合計	232	100.0

情報入手経路	件数	構成比(%)
既往取引先	86	19.5
新規取引先	42	9.5
所属団体異業種交流会	35	7.9
所属団体以外異業種交流会	26	5.9
コンサルタント会社	8	1.8
川崎市・財団	48	10.9
川崎市以外の公的機関	11	2.5
大学	42	9.5
銀行	23	5.2
ベンチャー・キャピタル	5	1.1
インターネット	47	10.6
人脈	57	12.9
なし	12	2.7
合計	442	100.0

明変数は、上記のイノベーションの分野、技術開発の分野に加えて、研究開発の体制、外部情報の入手ルートに関する回答を利用した（表5.1）。利用可能な変数として出願特許と登録特許があるが、その件数は非常に大きくばらつき、かつ欠落が多いため、説明変数からは外した。

研究開発体制に関しては、研究開発部門の存在の効果に加えて、専門研究者の存在は自前主義となって外部資源の利用の妨げとなるのか、反対にその不在は内部資源の制約から外部資源の利用の促進となるのかを検証することを目的とした。また外部成果の利用は、研究開発部門が不在の企業を想定している。そのうえで、過去に外部成果を利用したことの効果と利用を計

画していることの効果の違いを検証することを目的とした。同じく外部情報の入手経路は、緊密であるが狭い範囲の情報入手と、遠隔的であるが広い範囲の情報入手の違いを検証することを目的とした。コントロール変数は上記と同様、資本金、従業員数、設立後の企業年数とした。研究開発の体制と情報入手の経路の効果に焦点を当てるため、2つを分けて推定した。推定結果が表5.2と表5.3に示されている。

まず、イノベーションの分野に関して、表5.2と表5.3をまとめると、マテリアル・イノベーションは委託研究の取り組みを進め、プロダクト・イノベーションは共同研究と受託研究の取り組みを進めることが示される。同じく技術開

表5.2 共同研究・委託研究・受託研究の推定(1)

「取り組んでいる」= 1 とするプロビット推定

	共同研究	委託研究	受託研究
イノベーション分野			
マテリアル	-0.252 (-0.61)	1.070** (2.20)	-0.314 (-0.72)
プロダクト	1.416*** (2.71)	0.431 (0.52)	0.959* (1.80)
プロセス	-0.113 (-0.30)	-0.156 (-0.34)	-0.204 (-0.56)
マーケット	-0.33 (-1.01)	-0.218 (-0.49)	0.041 (0.12)
技術開発の分野			
ITC	1.013** (2.45)	0.697 (1.23)	0.51 (1.15)
ナノ	0.465 (1.04)	0.581 (1.07)	1.135** (2.48)
環境	1.094*** (2.99)	0.867** (2.09)	0.996*** (2.70)
素材	0.814* (1.94)	-0.703 (-1.15)	-0.484 (-1.00)
開発人員増大	-0.324 (-0.81)	0.236 (0.47)	0.438 (1.07)
開発資金増大	0.401 (1.09)	0.888 (1.62)	0.234 (0.59)
研究開発の体制			
事業所全体の取り組み	0.673** (1.98)	0.138 (0.30)	0.015 (0.04)
R&D 部門が担当	0.701** (1.99)	0.760 (1.35)	0.014 (0.04)
専門研究者が担当	-1.008** (-2.09)	-1.993** (-2.04)	0.527 (1.25)
兼務研究者が担当	-0.048 (-0.14)	1.264** (2.22)	0.648* (1.74)
外部成果の利用 (過去)	2.823*** (3.06)	-0.158 (-0.19)	-0.697 (-1.02)
外部成果の利用 (計画中)	-2.145** (-2.25)	0.098 (0.11)	-0.961 (-1.19)
従業員数	0.240 (1.63)	0.235 (1.08)	0.022 (0.14)
資本金	0.058 (0.75)	0.083 (0.80)	0.113 (1.47)
設立後年数	-0.349* (-1.79)	-0.243 (-0.79)	-0.099 (-0.48)
定数	-2.338*** (-2.92)	-3.504*** (-2.94)	-2.685*** (-3.21)
観測数 N	190	190	190
対数尤度	-59.946	-32.830	-50.446
擬似 R ²	0.462	0.469	0.351

カッコ内は t 値, *, **, ***はそれぞれ10%, 5%, 1%の有意水準を表す

表5.3 共同研究・委託研究・受託研究の推定(2)

「取り組んでいる」= 1 とするプロビット推定

説明変数	共同研究	委託研究	受託研究
イノベーション分野			
マテリアル	0.305 (0.81)	1.499** (2.43)	-0.279 (-0.60)
プロダクト	1.889*** (3.76)	1.182 (1.40)	1.297** (2.01)
プロセス	0.068 (0.20)	-0.017 (-0.03)	0.20 (0.48)
マーケット	-0.223 (-0.69)	-0.564 (-0.98)	-0.088 (-0.24)
技術開発の分野			
ITC	0.770* (1.87)	0.356 (0.53)	0.523 (1.09)
ナノ	0.310 (0.71)	0.490 (0.73)	0.639 (1.45)
環境	1.027*** (2.70)	0.917* (1.80)	0.743* (1.91)
素材	1.204*** (2.85)	-1.349 (-1.58)	-0.13 (-0.26)
知財交流会参加	-0.267 (-0.69)	0.662 (1.24)	0.257 (-0.57)
情報入手の経路			
既往取引先	0.129 (0.41)	0.646 (1.15)	-0.277 (-0.75)
新規取引先	-0.537 (-1.28)	-0.157 (-0.26)	-0.765 (-1.46)
所属団体異業種交流会	0.197 (0.43)	0.338 (0.57)	0.266 (0.54)
所属団体以外異業種交流会	-0.406 (-0.70)	-2.338** (-2.15)	0.771 (1.25)
コンサルタント	2.237** (2.45)	2.535** (2.28)	-0.154 (-0.19)
川崎市・産業振興財団	-0.087 (-0.21)	0.511 (0.81)	-0.116 (-0.24)
川崎市以外の公的機関	0.878 (1.39)	-0.477 (-0.46)	-0.025 (-0.03)
大学	0.868** (2.49)	-0.35 (-0.61)	0.679* (1.77)
銀行	-0.433 (-0.88)	-1.895** (-2.29)	-0.925 (-1.34)
ベンチャーキャピタル	-0.089 (-0.10)	1.764 (1.36)	0.997 (1.01)
インターネット	-0.457 (-1.14)	1.208** (2.02)	0.991** (2.31)
人脈	-0.383 (-1.06)	0.070 (0.13)	0.070 (0.17)
従業員数	0.216 (1.47)	0.504** (1.96)	0.171 (1.04)
資本金	0.068 (0.84)	-0.021 (-0.15)	-0.005 (-0.05)
設立後年数	-0.23 (-1.22)	-0.029 (-0.09)	-0.296 (-1.36)
定数	-2.647*** (-3.22)	-4.979*** (-3.11)	-2.357** (-2.55)
観測数	190	190	190
対数尤度	-61.704	-28.265	-44.868
擬似R ²	0.447	0.542	0.422

カッコ内はt値, *, **, ***はそれぞれ10%, 5%, 1%の有意水準を表す

発の分野に関しては、情報通信技術は共同研究を進め、ナノ技術は受託研究を進め、環境技術は共同研究、委託研究、受託研究を進め、素材技術は共同研究を進めるように作用する。ここでの目的は研究開発体制と情報入手経路の効果の推定にあるため、イノベーションの分野や技術開発の分野はコントロール変数とみなすのが妥当であるが、あえて解釈すると、プロダクト・イノベーションと情報通信技術において共同研究が進むことは、最初に指摘した自動車産業の状況からも推測できるように、特にこの2つがオープン・イノベーションにおいて交差する状況が想定できる。またナノ技術開発において受託研究が進むことは、それが素材産業から製薬産業までを含んだ最先端の基盤技術分野であることを反映していると思われる。

次に、表5.2の研究開発体制に関しては、事業所全体の取り組みや研究開発部門を備える企業では共同研究の取り組みが進むこと、これに対して専門研究者が担当する体制では共同研究や委託研究が抑制されることが示される。前者はイノベーションに取り組む企業という意味で期待通りの結果であるのに対して、後者は研究開発の自前主義の結果と解釈できる。他方、兼務研究者が担当する体制では、委託研究や受託研究の取り組みが進むことが示される。これは専門研究者の不在という意味で、研究開発における内部資源の不足の結果と解釈できる。限定されたデータからも、オープン・イノベーションと内部資源の関係が明らかになる。

さらに、研究開発部門が不在の企業で、外部の研究成果を利用したことのある企業では共同研究の取り組みにつながるのに対して、外部の研究成果の利用を計画する企業では反対に共同研究に向かう動きが抑えられる。前者は実際に外部成果を利用することから共同研究の必要性、ひいてはオープン・イノベーションの必要性を認識する企業だといえる。先に見たように、実際に共同研究に取り組むことがオープン・イノベーションに有意につながる。これに対して後

者は、外部成果の利用はあくまでも委託研究の形であって、共同研究を意図しているわけではないことが想定できる。そして先の分析からは、委託研究にとどまる限り、オープン・イノベーションの取り組みにつながることはない。また、重要な発見として、設立後の企業年数が若い企業ほど共同研究の取り組みが進むことがある。共同研究がオープン・イノベーションにつながることを考えると、スタートアップ企業の重要性が確認できる。

他方、表5.3に示される情報入手の経路に関しては、プラスに有意に作用する要因を取り出すと、コンサルタントからの情報は共同研究と委託研究に、大学からの情報は共同研究と受託研究に、インターネットからの情報は委託研究と受託研究に有意に作用する。いずれも狭い範囲の情報ではなく、遠くにつながる情報であり、オープン・ネットワークの重要性が確認できる。特にインターネットの効果が注目される。先に図3.1で示したように、受託研究の多くが大企業や外国企業からのものであることは、インターネットが寄与していると考えられる。

これに対して、知財交流会からの情報や川崎市及び産業振興財団からの情報は有意に作用することはない。川崎市が取り組む「試作開発促進プロジェクト」の観点からは、受託研究や共同研究に対する効果が期待されるのであるが、推定結果からはそのような効果は確認されない。ただし大学からの情報が共同研究と受託研究の促進につながることは、「試作開発促進プロジェクト」の想定どおりであり、間接的であるがその効果が推測できる。ただそのことよりも、オープン・イノベーションにとっては、クローズドではなく、オープンなネットワークが重要であることが改めて確認できる。ただし、大学、コンサルタント、インターネットからの情報入手は多くない。共同研究、委託研究、受託研究を進め、オープン・イノベーションの推進を図るためには、この点に課題があることが指摘できる。

6. まとめと川崎の産業立地の優位点

本稿は、川崎市「イノベーション状況調査」を基に、川崎市におけるオープン・イノベーションの状況、とりわけ中小・中堅企業におけるオープン・イノベーションの推進要因を分析した。分析結果をまとめると、オープン・イノベーションを促進する要因として、マーケット・イノベーションの取り組み、共同研究の取り組み、そして知財交流会の参加が有意に作用することが、データに基づいて検証された。加えて、委託研究や受託研究を行うことがオープン・イノベーションの必要性を認識する契機となることも検証された。さらに、オープン・イノベーションの促進要因として、一方では内部資源としての開発人員の増大があり、他方では開発資金の制約があることも確かめられた。そのうえで、オープン・イノベーションを具体的に構成する共同研究、委託研究、受託研究の推進要因を検証した。共同研究がオープン・イノベーションにつながる点に注目すると、研究開発部門の存在が共同研究を促進すると同時に、専門研究者の存在が自前主義となって共同研究や委託研究の妨げとなることが確かめられた。そして大学やコンサルタントやインターネットなど、オープン・ネットワークの重要性もまた確かめられた。

以上の分析において、川崎に固有の要因は知財交流会だけであり、かつこれを除いた推定においても同じ結果が得られるという意味で、分析結果の一般性が主張できる。それと同時に、本稿の目的は、川崎市が進める中小企業のオープン・イノベーションの推進政策の有効性を確かめる点にあった。それを大企業の保有特許と中小企業とのマッチングとしての知財交流会、大学研究室と中小企業とのマッチングとしての「試作開発促進プログラム」、そしてスタートアップ企業の創出として取り出すと、まず知財交流会は、オープン・イノベーションの取り組

みに非常に大きく作用することが確かめられた。また知財交流会の効果は、その参加によって小規模企業ほどオープン・イノベーションの取り組みが有意に高まることから確認できた。次に、大学研究室とのマッチングの効果は、それを検証する直接のデータはないとしても、大学からの情報が共同研究や受託研究の取り組みに有意に作用することから推測できた。さらにスタートアップ企業の創出の効果は、同じく直接の確認は困難としても、従業員数でみて小規模企業ほどオープン・イノベーションの取り組みが強まる点から、あるいは創業後の企業年数が短い企業ほど共同研究の可能性が高まる点から間接的に確認できた。

最後に、「イノベーション状況調査」では、表6.1に示されるように、川崎在住企業が川崎市に立地する理由を問うている。自治体にとっては最重要な問題であるとしても、回答の記述だけに終わっている。そこで、調査の趣旨である川崎在住企業のイノベーション活動と照らし合わせて立地の理由を検討した。分析は、表6.1に示された立地の理由をそれぞれ1とするプロビット分析とし、説明変数は、イノベーションの度合いと技術開発の分野とした。イノベーションの度合いは、マテリアル、プロダクト、プロセス、マーケットに分けたイノベーション

表6.1 川崎に立地する理由

	件数	構成比(%)
東京・横浜へのアクセス	92	25.8
羽田へのアクセス	32	9.0
地価が比較的安価	44	12.3
製造業・研究拠点の集積	44	12.3
産学連携がしやすい	26	7.3
高度人材の獲得	6	1.7
行政からの支援	41	11.5
周辺環境が良い	45	12.6
その他	27	7.6
合計	357	100.0

の分野を企業ごとに合計した(表6.2)。コントロール変数は、対数変換した従業員数、資本金、設立後年数であるが、川崎在住企業の全体をカバーするために、従業員1000人以上の企業を含めて推定した。推定結果が表6.3に示されている。

表6.2 イノベーションの度合

	件数	構成比(%)
ゼロ	62	28.7
1 領域	61	28.2
2 領域	52	24.1
3 領域	22	10.2
4 領域	19	8.8
合計	216	100.0

(ビジネスモデルを除く)

川崎の産業立地上の利点として、東京・横浜への近接性、羽田への近接性があげられる場合が多い。事実、表6.1からもこの二つが合計で35%を占めている。これに対して表6.3の推定では、イノベーションの度合いが高まることに応じて、そして情報通信技術開発に従事する企業において、川崎の地理上の利点をあげる回答が有意に高まる。つまり、イノベーション活動に積極的であることに応じて、川崎市の地理上の利点が価値あるものとなる。もう一つ、川崎市の地理上の利点として、東京・横浜と比べた地価の相対的な安さがあげられる。この回答もまた、情報通信技術開発企業と並んで、企業年数が若くなるほど増大する。つまり、スタートアップ企業にとって地価の安さが川崎の魅力となる。

さらに、イノベーションの度合いが高まるこ

表6.3 川崎に立地する理由の推定

説明変数	東京・横浜へのアクセス	羽田へのアクセス	地価が比較的安価	製造業・研究拠点の集積	産学連携がしやすい	高度人材の獲得	行政からの支援	周辺環境が良い
イノベーションの度合い	0.154* (1.65)	0.288** (2.53)	0.139 (1.33)	0.107 (1.06)	0.254** (2.13)	-0.047 (-0.23)	0.049 (0.45)	0.013 (0.12)
技術開発の分野								
ITC	0.750** (2.27)	0.616* (1.78)	0.561* (1.79)	-0.134 (-0.38)	0.191 (0.53)	(omitted)	0.174 (0.52)	0.334 (0.97)
ナノ	-0.061 (-0.18)	-0.5 (-1.15)	0.317 (0.89)	0.616* (1.75)	0.498 (1.40)	1.335** (2.22)	0.620* (1.76)	-0.36 (-0.84)
環境	0.238 (0.83)	0.232 (0.72)	-0.058 (-0.18)	0.067 (-0.22)	-0.203 (-0.59)	-0.708 (-0.89)	-0.081 (-0.25)	-0.064 (-0.19)
素材	0.298 (1.03)	0.077 (0.23)	0.347 (1.13)	-0.522 (-1.46)	0.279 (0.86)	-0.588 (-0.73)	0.130 (0.41)	0.023 (0.07)
従業員数	0.025 (0.34)	0.021 (0.23)	0.067 (0.79)	0.067 (0.82)	0.061 (0.63)	0.254 (1.59)	0.156* (1.84)	-0.041 (-0.48)
資本金	-0.053 (-1.09)	0.084 (1.44)	-0.065 (-1.14)	-0.012 (-0.22)	-0.017 (-0.27)	0.011 (0.11)	-0.099* (-1.68)	-0.060 (-1.03)
設立後年数	0.128 (1.05)	0.062 (0.40)	-0.303** (-2.32)	0.117 (0.86)	-0.113 (-0.74)	0.233 (0.82)	-0.227* (-1.70)	0.202 (1.30)
定数	-0.773* (-1.71)	-2.226*** (-3.91)	-0.141 (-0.30)	-1.528*** (-2.98)	-1.422*** (-2.61)	-3.571*** (-3.05)	-0.404 (-0.84)	-1.199** (-2.10)
観測数	196	196	196	196	196	176	196	196
対数尤度	-126.920	-72.063	-90.170	-96.334	-67.091	-21.605	-87.803	-96.131
擬似R2	0.0613	0.1579	0.0908	0.0417	0.1032	0.1744	0.0607	0.0307

カッコ内はt値, *, **, ***はそれぞれ10%, 5%, 1%の有意水準を表す

とに応じて産学連携の容易さをあげる回答が有意に高まることが確認できる。これもまた、オープン・イノベーション政策を進める川崎市にとって期待通りの効果だといえる。同じく産業集積上の優位性としては、とりわけナノ技術開発にかかわる企業において、製造業・研究拠点の集積、高度人材の獲得、そして行政からの支援をあげる回答が有意に高まる。最初に指摘したように、新川崎のナノ技術開発拠点と臨海部国際戦略特区のバイオ医療研究開発拠点の形成、そして2つの融合を川崎市は最新のイノベーション政策としている。この政策効果がナノ技術開発企業の回答に表れていると想定できる。さらに川崎市はスタートアップ企業の創出を政策課題としてきた。この点での効果が、資本金で小規模、企業年数で若い企業が行政からの支援をあげている点に見ることができる。このように、川崎市のイノベーション政策は、イノベーション企業を川崎市に引き寄せるという意味で、高い政策効果を生んでいる。これを最後の結論としたい。

注

- 1) 周知のように、中央研究所を持たないシスコ・システムズは、年次報告書で毎年の技術ベンチャーの買収件数を表示している。それによると1993年から2016年までの累計で144社に及ぶ。
- 2) パイロット期間の2007年を対象とした調査では、知財提供企業3社（富士通、東芝、NEC）と中小企業60社の間の交流会が年4回開催され、コーディネート件数は16件、うち3件がライセンス契約として成約したことが報告されている（平尾，他，2008）。一般にライセンス契約として成立するのは100件のうち3件、という指摘と比較すると、高い成果を挙げているといえる。
- 3) 2015年度には、特許庁の補助事業を活用し、福岡県、栃木県、岡谷市、富士宮市など他の自治体との連携に基づく大企業と中小企業の知財マッチング支援が実施された。これによって「パネル体の防音技術」（イトーキ／高橋建設（川崎市）／ダイワテック（長野県岡谷市）のライセンス契約が成立するというように、「川崎モデル」の全国的な波及が図られている。
- 4) 2005年に実施した川崎在住570社の調査においても、産学連携の実施を回答する企業は、従業員300人以上（35社）では55.9%であるのに対して、300人以下（508社）では10.5%となる。産学連携が困難である理由も、「テーマがない（39.6%）」「人員の余裕がない（38.4%）」「資金の余裕がない（22.6%）」「方法が不明（19.7%）」「大学の情報が不在（14.2%）」があげられている（平尾，他，2009）。

引用文献

- Chesbrough, H. (2003) *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard business school press, 大前恵一朗訳『オープン・イノベーション』産業能率大学出版部, 2004年
- Chesbrough, H. (2006) *Open business models: how to thrive in the new innovation landscape*, 栗原潔訳『オープンビジネスモデル』翔泳社, 2007年
- Miyamoto, M. (2009) 'Competence and Profitability of Small and Medium-Sized Enterprises: the Case of Kawasaki SMEs', in Bernard Ganne and Yveline Lecer (eds.) *Asian Industrial Clusters, Global Competitiveness and New Policy Initiatives*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. pp. 163-192
- Miyamoto, M. (2012) 'A Triad Model for Promoting Start-ups: Audition, Incubation, and Venture Capital Funding-Evidence from Kawasaki City', *Evolutionary and Institutional Economics Review*, Vol. 9 (Supplement), PP. 75-99
- 川崎市 (2016) 『かわさき産業振興プラン：2016年度-2025年度』
- 西口敏宏 (2007) 『遠距離交際と近所づきあい』NTT出版
- 平尾光司・宮本光晴・青木成樹・松田順 (2009) 「川崎イノベーションクラスターの4つのモデル」『川崎都市白書第2版』第4章，専修大学大学院社会知性開発センター