

Title	研究開発型中小企業における産学連携活動の社内への影響
Author(s)	小西, 隆; 赤井, 研樹; 西村, 尚晃; 西野, 成昭; 影山, 和郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 30: 655-658
Issue Date	2015-10-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/13362">http://hdl.handle.net/10119/13362</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 研究開発型中小企業における産学連携活動の社内への影響

○小西 隆 (JST), 赤井 研樹, 西村 尚晃, 西野 成昭, 影山 和郎 (東京大学)

## 1. はじめに

我が国において、産学連携が活発化してきているものの、その連携を企業の規模別にみると大企業を中心であり、中小企業の割合が低いのが現状である。また、企業の種別を大企業と中小企業に分類して共同研究実施件数全体の割合で見ると、大企業の件数の伸びに比べると、中小企業の場合は、横ばい状態にあることが明らかとなっている。中小企業の共同研究の件数が横ばい状態であることは、企業の規模や性質の違いによる、産学連携活動への取り組み方やその効果の違いに加えて、大学等公的研究機関との接点が無く、産学連携を行う機会を得ていない企業が相当数になることを示唆している。一方、企業の規模から事業性を考慮すると、大企業はある程度の市場規模がないと採算性が得られないため、その規模に見合った事業化を行わなければならないが、中小企業は比較的小さな市場規模であっても採算性が得られ、その事業化のハードルが低いことが一般に知られている。また、設計能力があり、かつ売上の中に自社製品を有している「製品開発型中小企業」においては、産学連携が、特許出願数としてみた研究開発成果に対して効果があるということが示されている[1]。さらに、特許の保有件数から産学連携活動と研究開発活動の生産性の相関性をみたところ、産学連携活動はその生産性に効果を与え、また、企業規模によって産学連携活動への取り組み方が異なり、より製品化に近い成果をめざす中小企業は今後の産学連携、あるいはイノベーションシステムにおいて重要な役割を担う可能性があることが示唆されている[2]。このように大企業と比較して件数は少ないものの、産学連携の企業側の担い手として中小企業は期待されている。

中小企業が産学連携を通して得ることができた様々な成果について、中小企業がもっとも高く評価しているのは「自社新製品の開発の成功」と「自社技術レベルの向上」であり、次いで、「自社の社員の質の向上」や、「学生の新卒の獲得」、「自社製品の宣伝効果・信頼の獲得」等に挙げられる自社内部における経営資源の価値向上を評価している[3]。このように中小企業が評価している産学連携の効果は、収益に繋がるような新製品の開発に寄与するという直接的な効果だけではなく、企業として新たな技術が蓄積されるなどの様々な企業活動に対する間接的な効果が期待、あるいは評価される要素も比較的大きな割合であるといわれている。間接的な効果の各要素は、産学連携によって大学や公的研究開発機関等の外部組織とのネットワークを構築し、そのネットワークの成果を社内の経営資源に取り込み、活用する企業の組織的な能力が大きく変化することに起因することが知られており、このような企業の外部組織とのネットワーク構築能力はアライアンス・ケイパビリティと呼ばれている[4]。さらに、その概念を発展させ、構築のみならず、維持、有効に利用する能力をネットワーク・ケイパビリティ (NC) として提唱され、大学からのスピンオフ企業においてはNCが企業の収益性に影響を与えていることが示されている[5]。これまで述べてきたように産学連携が中小企業の活動成果に与える影響に関する研究は数多く取り組まれているが、その成果の企業内への取込みに対する定量的な効果に関する研究についてはほとんど例がなかった。

本研究では、中小企業における産学連携について、企業活動にもたらされる効果を整理し、産学連携にどのような効果を求めていたか、その目的と効果の関連性を明確に示すこととする。特に、中小企業における産学連携という他の組織との対応、その中でも大学や公的研究機関という「学」の組織と自社とのネットワークを形成する過程に着目して、NCの指標を活用して、産学連携を行うことによる間接的な成果を定量的に評価することを目的とする。

## 2. アンケートデザイン

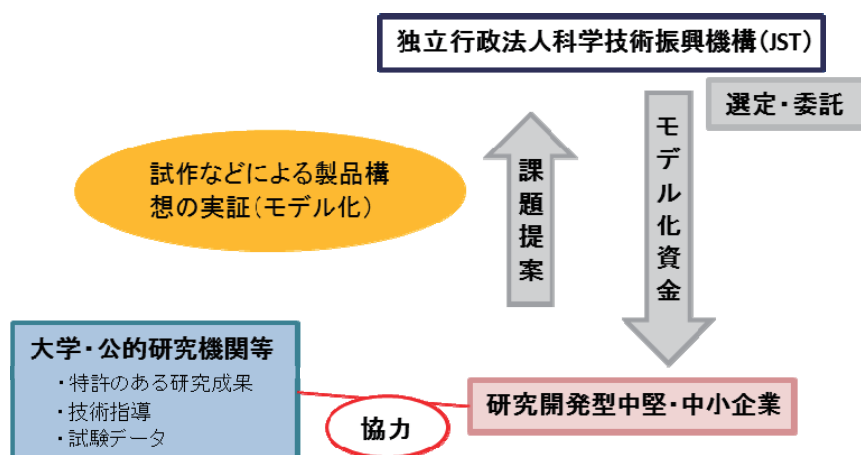
## 2. 1. デザイン概要

本研究では、産学連携活動を実施した中小企業の活動開始時の状況および調査現在時点 (2012 年 11

月)での状況を調査することによって産学連携が企業に与えた影響を分析した。企業の各時点での状況は、主にはアンケート調査からデータを収集した。大企業と比較して産学連携に取り組む中小企業は数が少ないものの、その産学連携の取り組み内容は、規模、形態が様々であるため、予算や期間をある程度同一の条件として検証するために、国立研究開発法人科学技術振興機構(以下、JST)が実施した「独創的シーズ展開事業(以下、独創モデル化)」で支援した800を超える中小企業群を母集団として調査対象とした。調査内容は1)独創モデル化の実施状況、2)外部との連携活動状況、3)研究開発体制、4)技術・製品状況、5)企業概要の5つのパートの構成とした。その他、アンケート調査以外に、JSTのHPから事後評価等の基礎情報を取得したほか、企業のHPからも情報を得た。

## 2. 2. 独創モデル化

本事業はJSTによって平成9年度から20年度まで実施された競争的資金制度である。本事業の全体の仕組みを下図に示す。



本事業は、「大学等の研究成果に基づき、研究開発型の中小・ベンチャー企業が有している製品化構想を、企業と研究機関(協力研究者)が協力して試作品として具体的な形とすることや、実用化に向けて必要な実証実験等を実施する(モデル化)ことにより育成する事業として実施された。そして、「モデル化により企業化開発に移行するために必要なデータを取得し、その後の新技術の開発を促進し、新産業の創出に資することを目的」にしている。

## 3. アンケート結果

独創モデル化を実施した企業のうち、所在地情報が入手可能な772件の企業に対して送付した。返却数は総計148件であり、送付数から宛先不明分を除いた有効発送数に対する回収率は20.5%という結果になった。さらに、その一部には、担当職員の退職・転職等の理由により無効回答が含まれているため、有効回答数は総計141件、有効回答率19.5%となった。

独創モデル化課題の研究開発状況を独創モデル化支援終了直後と調査現在時点の状況について調査した。研究開発状況の到達度は、到達度1(試作品完成に向けて技術開発中)、到達度2(試作品が完成し、製品化に向けて技術開発中)、到達度3(製品化しているが、販売実績なし)、到達度4(製品化しており、販売実績あり)の4段階とし、その到達度に加えてモデル化期間以降も研究開発を継続したかについても確認した。その結果、独創モデル化支援終了直後においては有効回答企業全体の80%強がモデル化(試作品完成)を達成しており、さらに約60%が既に独創モデル化課題を製品化まで進めていたということが分かった。また、独創モデル化期間が終了した後も過半数の企業が独創モデル化課題の研究開発を継続していた。さらに、調査現在時点においては90%弱の企業がモデル化に到達しており、また70%強の企業が製品化まで到達していることがわかった。

## 4. 考察

産学連携に取り組む企業の一部には、研究機関からの技術指導による、新しい技術に対する知識の蓄積や技術基盤の向上、研究者との人脈の構築あるいは外部との共同研究開発ノウハウの獲得等の間接的な成果を期待している場合もある。そのため、独創モデル化の実施による企業の受けた影響について、独創モデル化課題の製品化等の直接的な成果のみならず、産学連携を行うことによって得られる間接的

な成果も合わせて検証することとする。これらの独創モデル化で得られた全体の成果と独創モデル化に対する満足度及び中小企業のパフォーマンスの関係について考察を行うこととする。

#### 4. 1. 独創モデル化課題の成果と独創モデル化に対する満足度の関連

独創モデル化に対する満足度と独創モデル化での成果の相関関係を調査したところ、ロジット分析の結果より、「製品化」、「研究機関技術の自社技術化」および「技術の強み変化」の係数が独創モデル化満足度に対して正に有意になり、これらの成果が独創モデル化の満足に大きく影響を与えているということが判明した（表 1）。このことから、製品化以外にも研究機関の有する技術の自社化や、自社の強みとする技術の変化といった間接的な成果も独創モデル化の満足度に大きく影響を与えていることが分かった。

表 1 独創モデル化に対する満足度と独創モデル化での成果の相関関係

	満足度	到達度	研究機関技術の自社化	技術の強み変化	派生技術創出
満足度	1.00				
製品化	0.21***	1.00			
研究機関技術の自社化	0.32***	0.06	1.00		
技術の強み変化	0.30***	0.25***	0.08	1.00	
派生技術創出	0.15	0.05	0.07	0.20	1.00

\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%で有意であることを示す

#### 4. 2. 独創モデル化課題の成果と企業のパフォーマンスの関連

独創モデル化の成果が企業のパフォーマンスに与える影響について考察する。企業のパフォーマンスについては、従業員一人あたり売上高を指標とした収益性及び特許出願件数の状況を指標とした技術革新性の2つの観点から検討することとする。

先に示した製品化等の独創モデル化の成果が収益性や技術革新性といった企業のパフォーマンスに影響を与えるかどうかについて分析を行なったところ、いずれの成果においてもその係数が企業のパフォーマンスとの関係において統計的に正に有意な結果は得られなかった。

次に、独創モデル化の間接的な効果を NC の指標を活用して検証した。従業員一人あたりの売上高との関連性を確認したところ、NC 値の係数が企業の従業員一人あたり売上高に正に統計的に有意な結果が得られたため、中小企業においても NC の値は従業員一人あたり売上高という企業の収益性に対して効果があるということが示唆された（表 2）。

表 2 NC の従業員一人あたり売上高に対する効果の推計結果

説明変数	被説明変数：従業員一人あたり売上高			
	係数	t	P> t	有意性
NC（調査現在時点）	2.74	2.99	0.00	***
企業年齢（自然対数）	15.07	2.21	0.03	*
従業員（自然対数）	-1.66	-0.64	0.52	
標本数	65			
決定係数	0.35			

\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%で有意であることを示す

さらに、NC が中小企業の技術革新性に与える効果について分析を行なった。中小企業の技術革新性の指標として、成果特許出願件数（直近 5 年間に特許出願されたもの）を用いた。その結果、NC の値の係数は特許出願件数や特許登録件数に対して正に統計的に有意な結果が得られ、中小企業における NC 値の向上は、特許出願件数の向上に効果があることが示された（表 3）。

表 3 NC の特許出願件数に対する効果の推計結果

説明変数	被説明変数：特許出願件数（直近 5 年間）			
	係数	t	P> t	有意性
NC	1.03	2.10	0.04	**
設計・開発部門従業員数	0.13	2.42	0.02	**
企業年齢	0.75	2.97	0.00	***
企業年齢の二乗	-0.01	-3.08	0.00	***
従業員数	0.00	0.05	0.96	
標本数	85			
Prob>chi2	0.00			

\*\*\*, \*\*, \*はそれぞれ有意水準 1%, 5%, 10%で有意であることを示す。

## 5. まとめ

本研究においては、JST の実施した中小企業に対する産学連携支援制度（独創モデル化）の実施例を元に、産学連携の実施によってもたらされる製品化以外の様々な成果に対して、どのような成果が得られれば中小企業がその産学連携を良く評価するのかということを明らかにした。その結果、1) 産学連携活動で取り組んだ研究開発課題の製品化、2) 自社の強みとする技術の変化、3) 協力研究機関が有する技術の自社化、等の成果を得ることで産学連携自体を有益であったと評価する傾向にあることが判明した。これは、産学連携を通じて研究開発を進める上で、直接の成果である製品化に加えて、その他の技術的側面における変化も産学連携の評価に大きく関与することを意味している。また、独創モデル化の間接的な成果を NC の指標を活用して検証したところ、企業のパフォーマンスにも影響を与えることが判明した。

本研究により、産学連携で取り組んだ課題そのものが製品化まで達し、収益性に寄与することがなくても、間接的な成果（NC 値の向上）を得ることができれば、最終的にその企業の収益性等の向上が期待され、中小企業の活動の活性化に寄与することが示唆された。この知見は、大企業に比べて、共同研究の件数が比較的少なく、増加の伸びも横ばい状態の原因分析の一助となり、今後の中小企業に対する産学連携の指針に有意な示唆を与えるものと考えられる。

## 6. 参考文献

- [1] 児玉俊洋 (2005), 「産業クラスター形成における製品開発型中小企業の役割—TAMA (技術先進首都圏地域) に関する実証分析に基づいて—」, RIETI Discussion Paper Series05-J-026
- [2] 元橋一之 (2003), 「産学連携の実態と効果に関する計量分析—日本のイノベーションシステム改革に対するインプリケーション」, RIETI Discussion Paper Series 03-J-015
- [3] 三菱総合研究所. 地域中小企業のネットワーク形成に向けた取り組みに関するアンケート調査 (2007)
- [4] Kale, P., Dyer, J.H& Singh, H. (2002), Alliance capability, stock market response, and long-term alliance
- [5] Walter, A., Auer, M. & Ritter, T. (2006), The impact of network capabilities and entrepreneurial orientation on university spin-off performance. Journal of Business Venturing, 21: 541-567