

Title	京滋地域の製品開発型中小企業と産学連携状況(産官学連携(4),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	児玉, 俊洋; 齋藤, 隆志; 川本, 真哉
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 812-815
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7400
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

京滋地域の製品開発型中小企業と産学連携状況

- 児玉俊洋（京都大学経済研究所）
 齋藤隆志（京都大学経済研究所）
 川本真哉（前京都大学経済研究所）

1. はじめに

大学と中小企業との産学連携を推進するためには、大学の連携相手はどのような中小企業でもよいのではなく、産学連携を自らの製品、事業に有効に活用でき、したがって、産学連携にメリットを感じ、産学連携に積極的に取り組む動機を持った企業でなければならない。大学や他の企業など外部の科学的知識や技術を有効活用できる能力は、技術吸収力（absorptive capacity）（Cohen and Levinthal, 1989）と呼ばれる。つまり、産学連携を有効活用するためには、技術吸収力のある企業でなければならない。われわれは、技術吸収力のある企業の典型として、「製品開発型中小企業」を定義し、今回は、京都市近郊から滋賀県南部にかけての地域（「京滋地域」と呼ぶ）の機械金属系製造業企業を対象とするアンケート調査に基づく実証分析によって、製品開発型中小企業が産学連携に積極的に取り組み、それを有効に活用していることを検証した¹。

2. 製品開発型中小企業と基盤技術型中小企業

製品開発型中小企業とは、製造業において、設計能力と自社製品の売上げがある中小企業として定義する²。ここで、自社製品とは、自社の企画、設計に基づく製品であり、部品および他社ブランド向けOEM供給製品を含む。調査対象を「研究開発型中小企業」ではなく「製品開発型中小企業」としたのは、研究開発をしているだけでは製品を市場化できる真の開発力があるかどうかわからないからである。市場ニーズを把握したうえで製品を企画、開発できる力の有無を見極めるため、設計能力と自社製品の売上げの有無に注目した。

製品開発型でない中小企業（「非製品型中小企業」と呼ぶ）の大部分は、製造業の基盤的な加工（切削・研削・研磨、鋳造・鍛造、プレス、板金、メッキ・表面処理、各種部品組立、金型製作など）を担う「基盤技術型中小企業」である³。基盤技術型中小企業は、大企業と製品開発型中小企業の製造工程の外注先として機能しており、また、高精度、短納期の発注に対応できる高度な加工技術料を持った基盤技術型中小企業も多く、その先進的な形態として「試作加工」に特化した企業も存在する。しかし、基盤技術型中小企業の業務の多くは受託加工（いわゆる下請加工）であって、それ自身の製品開発機能は持っていない。

3. 調査方法

これまで、製品開発型中小企業については、関東通商産業局(1997)、児玉(2003)、児玉(2005)、児玉(2006a)、児玉(2006b)などによって、東京都多摩地区を挟んで埼玉県南西部と神奈川県中央部に広がるTAMA(Technology Advanced Metropolitan Area)の製品開発型中小企業が調査され、研究開発成果が高く、また、産学連携に積極性であり、産学連携を有効に活用していることが確認されている。

今回は、京滋地域の製品開発型中小企業を調査し、同様の特徴が見られるかどうかを検証した。このような目的のため、独立行政法人経済産業研究所と京都大学との共同研究の一環として、2006年10月27日から12月25日にかけて、京滋地域の機械金属系製造業を対象とするアンケート調査を行った。調査対象は、民間調査会社の企業データベースに収録されている企業で、京滋地域を構成する対象地域および下記の対象業種に該当する全企業（ただし資本金50億円超かつ従業員300人超の大企業⁴を除く）

¹ 本稿は、児玉・齋藤・川本(2007)の製品開発型中小企業と産学連携の関係に関する部分をもとに作成した。

² 以下は、製造業関連分野を対象とした議論である。

³ 非製品型中小企業には、他に、自社製品の市場化には至っていない「研究開発型」中小企業も含まれる。

⁴ この規模の大企業に対しては、大企業の立場から見て国内の中小企業と新技術・新製品開発のための連携を行う可能性を調査する観点から別のアンケート調査を行った。

2201 社（転出、廃業を除くと 2183 社）である。対象業種は、先端技術の応用可能性が高いとの観点から製造業の中で機械金属系の業種を対象としており、具体的には、日本標準産業分類（平成 14 年 3 月改訂。以下同じ。）における製造業の中分類業種中の金属製品製造業、一般機械製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、輸送用機械器具製造業、精密機械器具製造業に加え、それ以外の中分類業種から機械工業に部品・材料として投入される業種を抽出した。

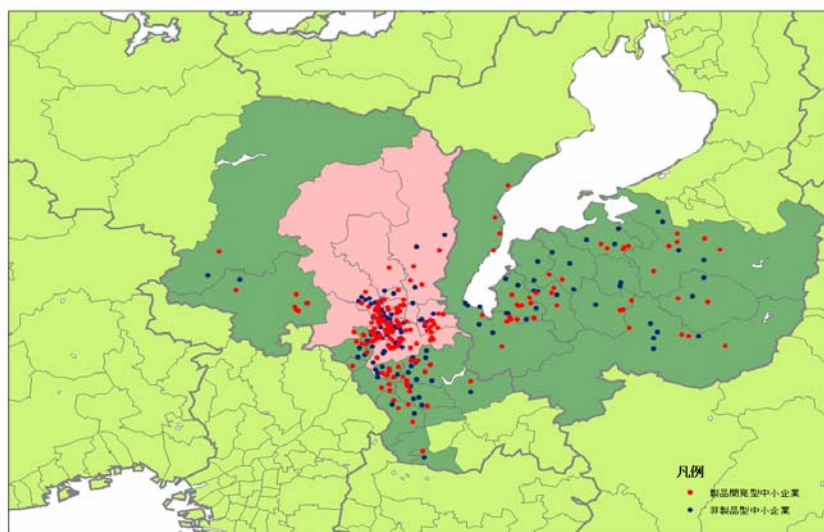
これに対する回答企業数、回答率は、表 1 のとおりである。中小企業の回答企業について、製品開発型中小企業の定義にしたがって分類を行うと、製品開発型中小企業は 184 社、非製品型中小企業も 184 社が確認された。これらの立地分布状況は図 1 のとおりである。

表 1 京滋地域企業調査の回答企業数と回答率

	京滋地域									滋賀県		
	京都府						京都市					
	サン プル 数	回答企 業数	回答率 %	サン プル 数	回答企 業数	回答率 %	サン プル 数	回答企 業数	回答率 %	サン プル 数	回答企 業数	回答率 %
中堅・中小企業向け調査対象企業	2183	371	17.0	1564	288	18.4	902	174	19.3	621	83	13.4
中小企業	2161	368	17.0	1551	286	18.4	893	174	19.5	612	82	13.4
製品開発型	－	184	－	－	139	－	－	89	－	－	45	－
非製品型	－	184	－	－	147	－	－	85	－	－	37	－
中堅企業	22	3	13.6	13	2	15.4	9	0	0.0	9	1	11.1
大企業向け調査対象企業	14	7	50.0	12	7	58.3	11	7	63.6	2	0	0.0

（注）中小企業：資本金3億円以下、または、従業者数300人以下の企業。中堅企業：中小企業を超える規模の企業のうち資本金50億円以下の企業。大企業：中小企業を超える規模の企業のうち資本金50億円超の企業。

図 1 製品開発型中小企業と非製品型中小企業の立地分布状況



4. 製品開発型中小企業の特徴に関する計量分析

京滋地域のアンケート調査結果の中小企業のデータを用いた計量分析によって、第一に、製品開発型中小企業の研究開発成果実現力、第二に、製品開発型中小企業の産学連携実施確率、第三に、産学連携の研究開発成果指標への効果を確認した上で、製品開発型中小企業による産学連携有効活用性すなわち技術吸収力について検証する。

（1）研究開発成果実現力

研究開発成果の指標として、最近 3 年間の特許出願件数、最近 3 年間に発売した新製品の件数、最近 3 年間に実用化した工程・加工法関連の新技术の件数の 3 種類の指標を用いる（「最近 3 年間」は調査時点までの 3 年間）。

表 2 は、研究開発成果の 3 つの指標のそれぞれを被説明変数とし、研究開発費、製品開発型であることを示すダミー変数、企業規模を示す従業者数、企業年齢、企業年齢の二乗を説明変数として回帰分析

を行った推定結果である。推定の方法は、被説明変数が、非負整数でかつ0や1など小さい値の頻度が高い変数（計数データ）なので、その場合に適した推定方法として用いられることの多い「負の二項回帰分析」を用いた。

この結果、特許出願件数と新製品件数に対しては、研究開発費とともに製品開発型ダミーが統計的に有意であり、研究開発費の大きさにかかわらず製品開発型であることが研究開発成果件数に効果があることが明確である。工程・加工法関連の新技術件数については、有意性の程度は限定的（係数は有意だが限界効果が有意でないため）であるが、製品開発型という企業類型が新技術の実用化件数に影響していることがうかがわれ、総合的には、中小企業の研究開発成果実現力を見る上で、製品開発型であるかどうかは重要な分類基準であると判断できる。

表2 製品開発型中小企業であることの研究開発成果に対する効果の推定結果(限界効果)

	第1式	第2式	第3式
	被説明変数 = pta(特許出願件数)	被説明変数 = np(新製品件数)	被説明変数 = nt(工程・加工法に関する新技術件数)
説明変数			
rdavg	0.00376 *** (3.02)	0.00363 * (1.77)	0.00069 (0.85)
pd	1.39036 *** (4.79)	3.43336 *** (5.83)	0.30407 (0.99)
l	0.00970 *** (4.05)	0.01041 ** (2.12)	0.00157 (0.79)
age	-0.00933 * (1.93)	-0.00022 (0.02)	0.00200 (0.47)
age_sq	0.00001 * (1.72)	0.00000 (0.33)	-0.00005 *** (4.40)
標本数	250	256	226
対数尤度	-350.342	-488.369	-291.010

(注)負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。限界効果の欄の括弧内はz値の絶対値。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。

(2) 産学連携実施確率

表3は、製品開発型であることによって大学（国立研究所を含む）との連携実施確率が高まるかどうかをプロビットモデルによって推定した結果である。いずれの推定式においても、製品開発型の方が産学連携実施確率が高いことが統計的に有意である。

表3 製品開発型中小企業であることの産学連携有無への影響(プロビットモデルによる限界効果)

	被説明変数 = lku(大学、国立研との連携有無)			
	第1式	第2式	第3式	第4式
説明変数				
pd	0.20940 *** (4.49)	0.22567 *** (3.38)	0.15843 ** (2.16)	0.17820 ** (2.37)
rdratio05			0.01194 (1.62)	
rd05				0.00153 ** (2.11)
oporatio05		-0.16034 (0.80)	-0.06371 (0.35)	-0.30322 (1.21)
l	0.00099 *** (2.93)	0.00171 *** (3.02)	0.00202 *** (3.36)	0.00122 * (1.80)
age	0.00036 (0.34)	-0.00511 (1.29)	-0.00439 (1.02)	-0.00394 (0.82)
age_sq	0.00000 (0.53)	0.00005 (1.42)	0.00003 (0.90)	0.00002 (0.40)
標本数	300	185	172	172
Prob > chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pseudo R2	0.1082	0.1616	0.1785	0.1862

(注)プロビットモデルによる推定結果に基づく限界効果。限界効果の欄の括弧内はz値の絶対値。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。

(3) 産学連携の有効活用

表4の第1式から第3式は、産学連携が特許出願、新製品開発、工程・加工法関連の新技術のどの研究開発成果に効果があるかを負の二項回帰分析によって分析したものである。産学連携は、これらの3つの指標の中では、特許出願件数につながる効果のみ確実性が高いことが示されている。

表4の第4式は、産学連携は特許出願に効果を発揮することがわかったところで、第1式における産学連携ダミー項の代わりに製品開発型ダミー、非製品型ダミーそれぞれと産学連携ダミーの交差項を設けることによって、産学連携による特許出願への効果について、製品開発型中小企業と非製品型中小企業とを比較したものである。この結果、産学連携が特許出願に結びつくためには、非製品型中小企業よりも製品開発型中小企業が連携の当事者である方が確実であることが示されている。

表4 産学連携(大学・国立研との連携)の研究開発成果に対する効果の推定結果(限界効果)

	産学連携の効果			産学連携の活用
	第1式 被説明変数 = pta (特許出願件数)	第2式 被説明変数 = np (新製品件数)	第3式 被説明変数 = nt 加工法に関する新技術 (件数)	第4式 被説明変数 = pta (特許出願件数)
説明変数				
lku	1.68573 *** (2.63)	0.73046 (0.80)	0.34491 (0.79)	
pd_lku				1.55907 ** (2.10)
npd_lku				2.77596 (1.57)
rdavg	0.00402 ** (2.31)	0.00867 (1.63)	0.00117 (0.71)	0.00419 ** (2.33)
l	0.01351 *** (4.27)	0.01410 * (1.82)	0.00334 (0.73)	0.01349 *** (4.27)
age	-0.00496 (0.74)	-0.01430 (0.86)	-0.00048 (0.04)	-0.00527 (0.79)
age_sq	0.00000 (0.72)	0.00002 (1.14)	-0.00004 (0.65)	0.00000 (0.77)
標本数	224	238	210	224
Prob > chi2	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000
対数尤度	-326.42152	-480.78884	-269.50290	-326.23239

(注)負の二項回帰分析による推定結果に基づく限界効果。括弧内はz値の絶対値。***、**及び*は、それぞれ、統計的に1%、5%、10%有意であることを示す。

(4) 変数の名称

表5 変数の名称と意味

pta	特許出願件数 (3年間)	pd	製品開発型ダミー	opratio05	対売上高営業利益率 (05年度、%)
np	新製品件数 (3年間)	npd	非製品型ダミー	l	従業員数 (調査時点、人)
nt	工程・加工法関連新技術件数 (3年間)	rdavg	研究開発費 (03年度推計と05年度の平均、百万円)	age	企業年齢
lku	大学・国立研との連携ありダミー (調査時点)	rd05	研究開発費 (05年度、百万円)	age_sq	企業年齢の二乗
		rdratio05	対売上高研究開発費比率 (05年度、%)		

(注)調査時点は、2006年11月。これらの変数の基本統計量については、児玉・齋藤・川本(2007)を参照。

5. 結論

以上より、TAMAに続いて京滋地域においても、製品開発型中小企業が多数存在し、これらの製品開発型中小企業は、研究開発成果の実現力が高く、産学連携指向性が高く、また、産学連携を有効活用できる企業類型であることを確認した。したがって、産学連携やそれを中核要素とする産業クラスター政策、知的クラスター政策の推進のためには、製品開発型中小企業、あるいは、それに準じた技術吸収力の高い企業に注目し、その参加を呼びかけることが重要である。

参考文献

- Cohen W. M. and D. A. Levinthal (1989) "Innovation and Learning: the Two Faces of R&D," *The Economic Journal*, Vol. 99, pp.569-596
- 関東通商産業局 (1997) 『広域多摩地域の開発型産業集積に関する調査報告』
- 児玉俊洋 (2003) 「TAMA 企業の技術革新力とクラスター形成状況—アンケート調査結果を踏まえて—」、RIETI Policy Discussion Paper Series 03-P-004、<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/03100012.html>
- 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 Series 05-J-026、<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/05090000.html>
- 児玉俊洋 (2006a) 「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—」、後藤晃・児玉俊洋編『日本のイノベーションシステム—日本経済復活の基盤構築に向けて』東京大学出版会、第4章
- 児玉俊洋 (2006b) 「TAMA に見る産業クラスター形成の担い手企業」、産業学会研究年報第21号、pp. 95-107
- 児玉俊洋・齋藤隆志・川本真哉 (2007) 「京滋地域の製品開発型中小企業と産業クラスター形成状況」、RIETI Discussion Paper Series 07-J-009、<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/07030018.html>