

Title	食料品製造業における産学連携の影響についての実証分析
Author(s)	宮ノ下, 智史; 吉岡(小林), 徹; 金間, 大介
Citation	年次学術大会講演要旨集, 32: 629-631
Issue Date	2017-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/15029
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

○宮ノ下智史(東京農大), 吉岡(小林)徹(東京大・一橋大), 金間大介(東京農大)

1. はじめに

我が国における食料品製造業は、産業としての規模は大きい一方で中小企業の割合が高いという特徴がある。この傾向は諸外国においても同様であり、特にヨーロッパでは食料品製造業の競争力強化が国全体の経済・雇用に大きな影響を与えるという問題意識の元で、イノベーション活動に関する研究が増加傾向にある。そしてこれらの研究の多くが、同産業においては研究開発費の割合が他産業と比較して低いことを指摘している (Christensen, Rama, and Von Tunzelmann, 1996; Martinez and Briz, 2000)。実際に、日本国内のデータをみると、2015年度の食料品製造業における売上高に対する研究費の割合は 1.02%となっており、全製造業の平均 4.31%と比較すると低い現状にある (総務省, 2016)。このように、食料品製造業は研究開発の面では低調な時代が長く続いてきたが、近年は消費者側のニーズが多様になったことと新たなビジネスモデル創出の活発化によって、製品やビジネスのイノベーションが求められるようになった (Capitanio, Coppola and Pascucci, 2010; Grunert et al., 2005)。その一方で、経営資源に限りのある多くの中小企業にとっては企業単独での研究開発は難しく、十分なイノベーション活動に取り組むことが困難であるという課題が浮き彫りになっている。このような課題に対応するために、食料品製造業においても大学などとの産学連携が重要視されている (D'Alessio and Maietta, 2008; Cabral and Traill, 2001)。しかしながら、食料品製造業における産学連携による研究開発に関する国内の研究は成果の事例紹介が多く、実際に企業パフォーマンスにどのような影響を与えるかについては明らかではない。そこで本研究では、食品メーカーと大学をはじめとする研究機関との産学連携が企業パフォーマンスに与える影響について産学連携の成果の一つである特許データを元にした実証的な分析を試みる。

2. 先行研究

産学連携に関する先行研究は、(1) 産学連携の動向や現状、(2) 産学連携の形成の規定要因、(3) 産学連携が与える影響、などをはじめとして研究分野が広範囲にわたっている。本研究で対象とする産学連携の影響について明らかにした研究の中でも、大きく分類すると2種類の研究が存在する。具体的には、大学(研究機関)の研究に与える影響と企業パフォーマンスに与える影響である。前者の視点では、産学連携によって研究規模が拡大するなどの影響についての研究がある (Blumenthal et al., 1986 ほか)。後者の視点では、産学連携の成果(特許や論文、技術など)が企業の新製品の開発や研究開発に対して影響を与えることを明らかにした研究 (Nerkar and Shane, 2007 ほか) や、企業の売上や収益に与える影響を検証した研究がある (Bercovitz and Feldman, 2007 ほか)。この中で Faems et al. (2005) は、ベルギーの CIS 調査のクロスセクションデータを用いた研究を行っている。この結果、大学との連携と市場における新製品の売上のシェアの間で正の関係性があることを明らかにしている。また、Kang and Kang (2010) が行なった研究では、連携相手を大学、競合相手、サプライヤー、消費者の4分類にして連携相手別にプロダクト・イノベーションへの影響を検討している。この結果、競合相手やサプライヤーとの連携はプロダクト・イノベーションとの間で逆U字の関係にあるのに対して、大学や消費者との連携では正の影響があることを明らかにしている。これらの研究の多くは、製造業全体やハイテク産業を研究対象とした研究が多い。食料品製造業を対象とした研究では、例えば企業と大学の距離などから、どのような要因が産学連

携に結びつくかといったことを明らかにした研究は多く存在するものの、産学連携が企業に与える影響について検証した研究は、報告者が調べた限りでは多くは存在していない状況である。

3. 分析手法

(1) データセット

設定したモデルを実証的に検証するため、日本の食料品・飲料品製造業企業の中から上場企業 101 社、企業四季報未上場版 2008 年度～2014 年度掲載企業 92 社の計 193 社を分析した。このとき、OEM や飼料や食品素材等の B2B を主たる業とする企業を除外し、最終消費者に向けた製品製造を行っている企業を選定した。

分析期間は 2009 年～2013 年に限った。ただし、特許や意匠については保有件数を調査するため、1990 年からデータを取得した。この際、文部科学省科学技術・学術政策研究所が公表する NISTEP 企業辞書に依拠して各企業の過去の出願人名の変遷を追跡した。特許、意匠は PatentSQUARE から取得した。意匠の権利消滅日については NISTEP 意匠 DB から取得したが、一部に欠損が見られたことから、J-PatPlat より手作業で取得して補完した。財務データは日経 NEEDS より取得した。

(2) 変数

被説明変数は特許出願数、営業利益率（＝営業利益／売上高）、黒字ダミー（営業利益が黒字の場合に 1 をとるもの）とした。売上高、営業利益額は、いずれも各社の会計期の違いを調整した。具体的には、 n 月に決算される t 年の売上高が $s(t)$ であった場合、調整済みの売上高 $S(t)$ は、 $S(t)=s(t)*n/12 + s(t+1)*(12-n)/12$ として算定した。季節変動が考慮されていない点は課題として残されている。なお、会計期の変更により正確な値が算定できない場合は、欠損値とした。

説明変数である産学連携の状況は、各社が出願した特許出願をもとに把握した。具体的には、大学と共同出願であったか、大学の住所を含む発明者を含んでいた場合に、当該大学との間で産学連携があったものと取り扱った。本分析では国内の大学、公的研究機関、及び、海外の「ユニバーシティ」名を持つ大学を対象とした。

特許出願件数は $t-2$ 年から t 年のものとし、特許保有件数は t 年において有効な特許件数とした。商標出願件数は $t-2$ 年から t 年の出願件数とした。意匠保有件数は t 年において有効な意匠登録件数とした。出願件数は Ernst(2001)に倣って時間のラグを設けた。なお、特許出願数については最終的に特許登録に至ったものも併せて被説明変数に採用した。

制御変数として、上場企業については t 年の従業員数を加えた。なお、研究開発投資や広告宣伝投資の額もデータとしては得られているが、従業員数との相関係数が 0.8 以上と相関が極めて強く、回帰推計において多重共線性を生じさせるため、除外した。

(3) 推計方法

食品産業において企業の技術開発力には多様性がある。産学連携を行うことが出来る事実そのものが、当該企業の能力を表している可能性もあり、また、組織に余力があるため産学連携を行っているという可能性もある。そこで、これらの影響を除外するため、5 年間のパネルデータを用い、固定効果モデルで推計を行った。結果には表示していないが営業利益額の伸び以外は固定効果モデルが検定の結果、妥当であることが確認された。営業利益額の伸びは OLS で推計を行った。

なお、黒字ダミーについては観測期間中に赤字と黒字の双方を記録した企業に限られている。そのためサンプル数が小さくなっている。この被説明変数はロジットモデルで推計を行った。

4. 結果

特許生産性への効果、利益への効果をそれぞれ示す。売上高の対前年度成長率、営業利益の成長額も推計したが、産学連携は有意な影響を与えていなかった。結果を表示していないその他の財務指標への結果を併せた概要は表のとおりである。

分析の結果、直近 3 年の連携相手方の大学等の数が多いことは、特許生産性を高めるとともに、黒字になる確率を高めていることがわかった。前者については、連携相手方が 1 件増えるとその後の出願が 0.5 件～0.8 件程度増えるにとどまっており、劇的な効果とはいえない点に注意が必要である。後者については売上や営業利益額の成長に統計的に有意につながっていることが確認できな

ったことを考えると、産学連携は直接的に企業レベルで観測可能な収益を生むまでに至るものではないことが理解できる。

表 1 推計結果の概要

	特許出願数	登録に至った特許出願数	売上高成長率	利益伸び額	営業利益率	黒字ダミー
過去3年の連携相手方大学等数	+	+	非有意	非有意	非有意	+
過去3年の産学連携成果特許出願数	非有意	非有意	非有意	非有意	非有意	(モデルが非有意)

5. 議論

そもそも食品製造業分野では特許の生産や保有自体は企業の業績（売上高伸び、利益伸び）に有意な影響を与えていない（宮ノ下・吉岡（小林）・金間, 2016）。そのため、産学連携の技術開発が企業の財務的なパフォーマンスに影響をしないとの結果は不思議なものではない。ただ、黒字化の確率を高める点については新規な発見である。これらの結果を総合すると、産学連携は企業の商品開発や生産に関する組織能力を高めることに寄与していると考えられるべきである可能性が導き出される。なお、赤字の時にのみ産学連携の効果があつたことの現れであることも考えられたため、赤字ダミーと産学連携の交差項を用いて推計を行ったが有意な結果が得られなかった。このことも本解釈を支持するものと考えられる。

実際、特許情報から推測できる産学連携について新聞記事により事例を調査すると、生産技術に関するものや機能性食品に関するもののほかに、素材などの新事業展開のための産学連携事例が見られる。事業転換の手段として産学連携が使われている結果、企業のパフォーマンスには直ちに成果が反映されていない可能性が考えられる。事業（または製品）ポートフォリオの組み換えが行われた結果、売上面・収益面での成長はともかく、黒字化は確保しやすくなっているのかもしれない。

6. 結論

食品製造業分野では、産学連携での技術開発はその後の技術開発力をわずかに高めるとともに、黒字化する確率を高めていた。技術開発それ自体は財務的なパフォーマンスにつながっていないことを考えると、産学連携の技術開発の成果それ自体が卓越した収益を生むというよりは、産学連携を行うことによって、組織の能力や事業構造に変化を及ぼしている可能性が示唆された。この点についてはより長期のデータを用い、また、事例を詳細に分析することが必要である。さらなる研究を行っていききたい。

主要引用文献

- Bercovitz J, and Feldman M. (2007). Fishing Upstream: Firm Strategic Research Alliances with Universities. *Research Policy* 36(7): 930–948.
- Cabral, J., Traill, B., (2001). Determinants of a firm's likelihood to innovate and intensity of innovation in the Brazilian food industry. *Chain and Network Science* 1 (1), 33–42.
- Kang, K. H., and Kang, J. (2010). Does partner type matter in R&D collaboration for product innovation?. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(8), 945-959.
- Nerkar, A., and Shane, S. (2007). Determinants of invention commercialization: An empirical examination of academically sourced inventions. *Strategic Management Journal*, 28(11), 1155-1166.
- 宮ノ下智史, 吉岡（小林）徹, 金間大介. (2016). 食料品製造業における知的財産と企業パフォーマンス. 研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集, 31: 842-845

表 2 推計結果 (特許生産性への効果)

	特許出願数 【固定効果モデル】				登録に至った特許出願数 【固定効果モデル】			
	[1]	[2]	[3]	[4]	[1]	[2]	[3]	[3]
	全企業	上場企業	全企業	上場企業	全企業	上場企業	全企業	上場企業
連携相手方大学等 機関数(直近3年)	0.593** (0.209)	0.865** (0.259)			0.482** (0.162)	0.683** (0.199)		
産学連携成果特許 出願数(直近3年)			0.197 (0.127)	0.332+ (0.170)			0.119 (0.099)	0.210 (0.131)
特許保有件数	0.036* (0.015)	0.026 (0.018)	0.034* (0.015)	0.023 (0.018)	-0.153*** (0.012)	-0.159*** (0.014)	-0.156*** (0.012)	-0.162*** (0.014)
商標出願件数 (直近3年)	0.007 (0.005)	0.002 (0.006)	0.008 (0.005)	0.004 (0.006)	0.010* (0.004)	0.006 (0.005)	0.011** (0.004)	0.007 (0.005)
意匠保有件数	-0.378*** (0.051)	-0.202** (0.071)	-0.381*** (0.052)	-0.212** (0.072)	-0.286*** (0.040)	-0.125* (0.054)	-0.290*** (0.040)	-0.135* (0.055)
従業員数		-0.003*** (0.001)		-0.003*** (0.001)		-0.003*** (0.000)		-0.002*** (0.000)
営業利益伸び額 (定数)	0.000** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
年次ダミー	7.521 (0.754)	17.542 (1.872)	7.901 (0.770)	17.921 (1.909)	12.905*** (0.586)	24.227*** (1.435)	13.329*** (0.599)	24.673*** (1.467)
観測数		722		722		722		722
企業数		150		150		150		150
調整済R2 (within)		.143		.134		.553		.547
F値		10.42***		9.70***		57.22***		54.97***

括弧内は標準誤差(固定効果モデル)。

***: p<0.1%、 **: p<1%、 *: p<5%、 +: p<10%

表 3 推計結果 (利益への効果)

	営業利益率(%) 【固定効果モデル】				黒字有無 【固定効果・ロジットモデル】			
	[1]	[2]	[3]	[4]	[1]	[2]	[3]	[3]
	全企業	上場企業	全企業	上場企業	全企業	上場企業	全企業	上場企業
連携相手方大学等 機関数(直近3年)	-0.010 (0.001)	0.006 (0.001)			2.101+ (1.166)	3.111* (1.421)		
産学連携成果特許 出願数(直近3年)			0.090 (0.000)	0.019 (0.000)			1.232* (0.589)	1.236 (1.093)
特許保有件数	0.003 (0.000)	0.004 (0.000)	0.005 (0.000)	0.004 (0.000)	0.290 (0.230)	-0.773 (0.523)	0.242 (0.241)	-0.264 (0.449)
商標出願件数 (直近3年)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	0.001 (0.000)	-0.028+ (0.016)	-0.141* (0.058)	-0.031+ (0.017)	-0.105 (0.060)
意匠保有件数	0.010 (0.000)	0.005 (0.000)	0.012 (0.000)	0.005 (0.000)	0.232 (0.735)	-5.475* (2.391)	-1.029 (1.203)	-2.817 (1.744)
従業員数		0.000 (0.000)		0.000 (0.000)		-0.023* (0.012)		-0.016 (0.013)
(定数)	4.175 (0.003)	3.418 (0.005)	3.881*** (0.003)	3.354*** (0.005)				
年次ダミー	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
観測数		735		735		119		119
企業数		152		152		24		24
調整済R2 (within)		.063		.068		.16		.16
F値		4.83***		4.83***		3.10**		
対数尤度						-37.04		-23.10
尤度比検定統計量						15.20+		13.62

括弧内は標準誤差

***: p<0.1%、 **: p<1%、 *: p<5%、 +: p<10%