

Title	街（まち）の産学連携による事業展開：中小企業はどのように越境し、大学と結びつくのか
Author(s)	新藤，晴臣；山田，仁一郎；小関，珠音
Citation	年次学術大会講演要旨集，33：571-574
Issue Date	2018-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/15588">http://hdl.handle.net/10119/15588</a>
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

## 街（まち）の産学連携による事業展開 — 中小企業はどのように越境し、大学と結びつくのか —

○新藤晴臣, 山田仁一郎, 小関珠音 (大阪市立大学)  
shindo@osaka-cu.ac.jp

### 1. はじめに

近年、日本における産学連携は定着しつつあり、大企業だけでなく中小企業の産学連携も増加傾向にある。例えば、中小企業と大学との共同研究の実施件数は、2011年度の4,520件から、2016年度には6,747件へと1.49倍に増加している。この数字は、大企業を含む民間企業全体との共同研究実施件数の増加率である1.41倍(16,302件→23,021件)を、わずかではあるが上回っている(文部科学省[1])。

こうした中、先行研究では「大学の技術活用→(大企業による)画期的なイノベーション」といったリニアモデルをベースに、産学連携制度の変遷や件数の増加を中心に議論がなされてきた。一方、中小企業の産学連携に関する事例研究では、必ずしも当初から技術活用を目的とせず、中小企業の経営者が大学関係者と出会い、連携を行う姿が観察されてきた。またその成果についても画期的イノベーションを伴うとは限らない状況が観察されてきた(深沼・今野[2]; 谷内向[3]、中小企業研究センター[4])。

このような中小企業の産学連携を、「大学の技術活用→(大企業等による)画期的イノベーション」というタイプから区別する意味で、本研究では「街(まち)の産学連携」と呼ぶことにする。こうした「街(まち)の産学連携」の成果については、あるいはそうした産学連携の存在そのものについても、定量研究からは認識されない可能性が存在する。

本研究ではこの「街(まち)の産学連携」が、どのように始まり、どのようなプロセスを経て、どのような成果を中小企業にもたらすかについて明らかにすることを目的とする。そのために本研究では、何らかの形で大学と連携を行い、成果を上げた3社について、比較事例研究を行うこととする。

### 2. 先行研究の考察

#### 2.1. 産学連携の定義

産学連携を考える前提として、宮田[5]は、大学が国の発展に貢献する方法について、a)研究、b)教育、c)啓発、という3つの側面があるとしている。ここで論点となるのは、a)~c)のどこまでを産学連携の定義に含めるかという点であり、a)研究とc)啓発のみを含むべきという議論(宮田[5]、ケネラー[6])と、a)~c)のすべてを含むべきという議論(清成[7])が存在する。

本研究では、必ずしも当初から技術活用を目的とせず、中小企業の経営者が紆余曲折を経て、大学の関係者と出会い、何らかの産学連携が行われる「街(まち)の産学連携」を対象とする。これら活動を捕捉する上で、前者の定義の射程は狭小と言わざるをえない。よって本研究では後者をベースとして、産学連携を「研究、教育、啓発を含む、大学と企業の間で行われる何らかの連携活動」と定義する。

#### 2.2. 産学連携制度

産学連携の制度は、「研究面の産学連携」「事業化面の産学連携」に分類される(新藤[8])。「研究面の産学連携」の内容として、共同研究、受託研究(=企業の立場からは委託研究)、コンソーシア(Consortia)がある。共同研究とは、企業と大学とが協力し、研究者と資金を出し合って研究することであり、コンソーシアとは、複数の大学と複数の企業とが参加し、共同研究を行うものである。一方、「事業化面の産学連携」の具体的な内容としては、ライセンス、大学発ベンチャーがある。ライセンスとは、大学教員が取得した知的財産を、TLOを通じて企業に移転することである(宮田[5])。また大学発ベンチャーは、「大学の技術を基に、起業家・発明家により率いられた革新的な中小企業」と定義され(新藤[9])、大学教員が企業を創出するという意味から、産学連携の1つの形態に含まれる。

ここまで「研究面の産学連携」「事業化面の産学連携」について説明したが、これらは3つの側面のうちa)研究に該当する。そのほかに、b)教育の産学連携には、高度職業人教育、協同教育、インターン

シップが(清成[7])、c)啓発の産学連携には、大学教員の企業へのコンサルティングが含まれる(宮田[5])。これら以外にも多様な産学連携が想定されるが、本研究ではそれらも含めて議論を行う。

### 2.3. 中小企業の産学連携

産学連携を行う中小企業の大規模サンプルを用いた定量研究としては、岡室[10]の研究が挙げられる。中小企業では研究開発への取組みが少ないとされる。そうした中、研究開発に積極的な中小企業の特徴としては、規模が比較的大きい、業歴が浅い、社長の学歴が高い、キャッシュフローが多い、都市銀行から借入れをしている、技術の占有可能性が高い事業をしている、専門的知識と人材が集積する地域にあるという点が挙げられる。また、中小企業の産学連携の相手機関には、公立研究機関や市区町村内・都道府県内が多い反面、国立大学や国内遠隔地との提携は少ないとされ、相手機関を見つけた契機も、経営者の人脈や行政機関を通じたものが多い一方、学会等を通じた提携は少ないとされる。さらに共同研究の契約については、フォーマルな形式の連携を中小企業が行うこと少なく、その成果も「以上該当なし・無回答」といった不明確な内容が中小企業では30%と、大企業の2倍近い数値になっている。

こうした調査結果は、経営者独自の人脈を通じ、同じ都道府県や市区町村にある、公設試験研究機関などの身近な公的研究機関と融通無碍に連携する点で、「街(まち)の産学連携」の特徴を示している。

### 2.4. 産学連携のダイナミズム

「街(まち)の産学連携」のダイナミズムを理解する上で、大学と中小企業のどの要素が結びつき、産学連携が行われるかを理解することがポイントとなるが、近似したモデルとしては、産学連携による大学発ベンチャー創出を示した「大学発ベンチャーの分子結合モデル」(新藤[8])が挙げられる。分子結合モデルでは、ベンチャーの技術を発明した大学研究者(発明家(I: Inventor))、発明された技術の特徴(技術特性(T: Technology))、発明された技術の特許・ノウハウ(知的財産(P: Intellectual Property))が大学の内側に存在する。一方、大学の外側には、中小企業の創業経営者(起業家(E: Entrepreneur))、自社を定義する戦略(事業コンセプト(C: Concept))、事業創造に必要な経営資源(資源(R: Resource))が存在する。これらの要素がビジネスのチャンス(起業機会(O: Opportunity))を通じて結合することで、大学発ベンチャーが創出される。そこで課題となるのは、産と学との役割の違いや、利益相反・責務相反問題(伊地知[11])であり、これらは産学の境界として表される。

この分子結合モデルは大学発ベンチャーが創出される現象を説明するモデルであり、中小企業を起点とする産学連携を論じる上では限界がある。一方で、中小企業と大学のどの構成要素がどのように結合するかを理解する上で一定の示唆を与えることから、以降の事例分析の議論で参照することとする。

## 3. 事例分析

本研究では、あっと株式会社、株式会社ダイセン電子工業、有限会社ワイズロードの3社を対象とし、比較事例研究を行っている。研究方法として事例研究を採用した理由として、調査手法の多様性のほか、質・量ともに優れた情報の獲得、豊かな洞察力の獲得が挙げられる。また事例選択に際して、いずれも経営者が紆余曲折を経て、大学の関係者に会い、何らかの形で産学連携を行っている3社を選択している。さらにこれら3社は、いずれも関西地方に本社を置く社員数名の製造業であり、産学連携以外の変数については、可能な限り共通化している。

3社の比較に際しては、「中小企業」「産学連携」の2軸を用いて共通化を図っている。「中小企業」とは、「街(まち)の産学連携」を行う中小企業のことであり、その要素として、「経営者」「事業」「資源」が挙げられる。これらの要素は、前述の起業家(E)、事業コンセプト(C)、資源(R)に対応している。一方、「産学連携」とは、実行された産学連携のことであり、「契機」「内容」「成果」から構成される。なおこれらの分析結果は、以下の表-1の通りとなる。

「中小企業」の要素のうち、経営者の属性は3社とも大学卒であり、「社長の学歴が高い」(岡室[10])という議論と合致するよう見える。しかし中身を見ると、文系と理系とが混在しており、学歴が産学連携に直接影響したのは、母校の山形大学と連携し創業したワイズロード社のみとなっている。また、3社の経営者ともメーカーでの勤務経験を持つが、ワイズロード社を除き、産学連携に間接的な影響を与えるにとどまる。一方、経営者の属性のうち、産学連携に影響した部分として、外部知識や需要情報への先取的マインドセットを持つ点が挙げられる。岡室[11]は、連携の相手機関を見つけた契機として「経営者の人脈」を挙げているが、3社の事例では経営者が既存人脈を活用したというよりは、先取的なマインドセットにより積極的に活動した結果、産学連携に結びついたといえる。

表-1 中小企業（3社）の産学連携比較

		あっと株式会社	株式会社ダイセン電子工業	有限会社ワイズロード
中小企業	経営者	武野 園 ・佛教大学文学部卒業 ・電子部品メーカー勤務(中国事業) ・あっと株式会社創業	蟬 正敏 ・大阪電気通信大学工学部卒業 ・検査装置メーカー勤務 ・株式会社ダイセン電子工業創業	鳥羽 慶 ・山形大学工学部卒業卒、 ・株式会社東芝勤務(電力システム事業) ・有限会社ワイズロード創業
	事業	毛細血管観察装置の製造・販売	OEMリモコン製造請負	ゴム・プラスチック製品の開発・設計・試作 ゴム・プラスチック製品の設計支援(CAE)
	資源	・毛細血管観察ノウハウ ・毛細血管観察装置の製造スキル ・毛細血管観察装置の販売チャネル	・プリント基板製作スキル ・ソフトウェア開発スキル ・小ロット製品生産ノウハウ ・共栄会とのネットワーク	・ゴム・プラスチック製品の設計スキル ・設計支援(CAE)のスキル ・組織コーディネート能力 ・サンアロー、サンアロー化成とのネットワーク
産学連携	契機	武野よりおおさかなレッジ・フロンティア推進機構・長谷川氏に相談 →大阪大学・中根招聘准教授を紹介	中学校教頭・N氏より共栄会へ相談 →共栄会より蟬へ依頼	日本ゴム学会にて、鳥羽氏より山形大学・飯塚教授に相談
	内容	(共同研究) ・毛細血管観察画像数値化システムの開発 ・未病指標の開発 ・健康な高齢者のデータ収集	(教育・コンソーシャ) ・ロボカップジュニア全国・世界大会の運営協力 ・ロボット及びソフトウェアの開発 ・ロボット講習会の運営	(共同研究・コンソーシャ) ・ゲル材料専用3Dプリンタ・3Dスキャナの開発 ・3Dゲルプリンタと内部構造解析装置の開発 ・クラウドを用いた構造解析サービスの開発
	成果	保健指導分野参入への体制づくり	教育・競技用ロボット事業の確立	医療関連分野参入への体制づくり

出所：筆者作成

また事業については、ケースの条件である社員数名の製造業という点を除き共通点は見出せなかった。最後に資源については、産学連携開始前は現業継続に必要な十分な資源が確保されるにとどまっていた。むしろ3社に共通する特徴は、連携開始後、資金などの社外資源を、積極的に獲得した点にあった。

「産学連携」の要素のうち、契機については3社とも、経営者のイニシアチブが起点となる点で共通しているが、産学連携のルートは2つのパターンに分かれる。1つはワイズロード社のように、学会を通じて連携が直接行われるパターンであり、もう1つは、あっと社、ダイセン社のように中小企業支援機関や商店街などを経由し、紆余曲折を経て連携が行われるパターンである。この違いは、岡室[10]による大企業と中小企業の違いと一致する。具体的には前者では学会などを通じた連携が多く、後者では行政機関などを通じた連携が多いとされるが、その背景には、経営者の属性の違いがあると想定される。

また産学連携の内容については、利用制度（共同研究、コンソーシャ、教育）、相手組織（国立大学、私立大学、小学校・中学校・高校）とも多岐にわたっている。このように3社の産学連携の内容は一見、共通点がないように映るが、目指す成果と対応している点では共通している。

#### 4. おわりに

本研究の結論としては、大きく以下の3点が挙げられる。

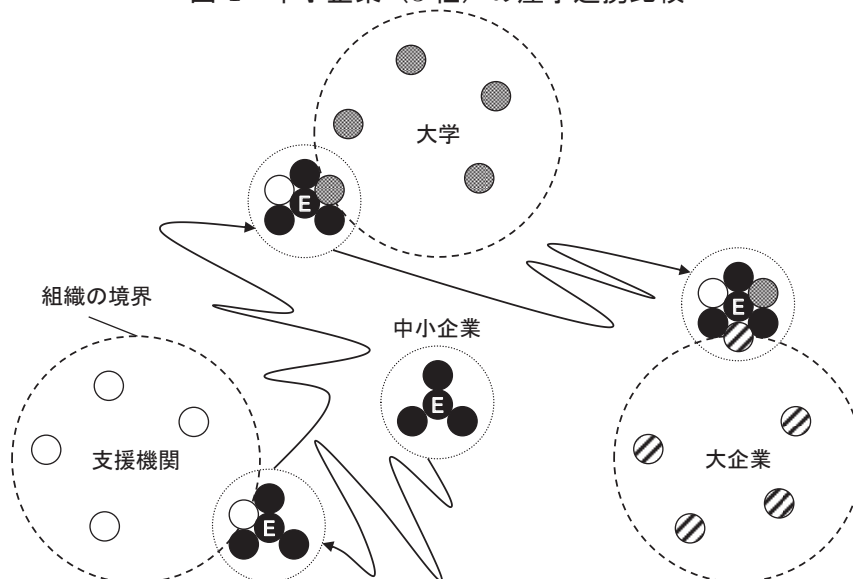
第1に、中小企業の産学連携である「街（まち）の産学連携」のプロセスは、図-1により表される。このモデルは「大学発ベンチャーの分子結合モデル」（新藤[8]）の改訂版であり、「中小企業の産学連携のブラウン運動モデル」と呼ぶことにする。本モデルでは、中小企業のほか、大学、大企業、支援機関など多様なプレーヤーにより構成される。

本モデルでは、先取的マインドセットを持つ経営者（E）が、中小企業の他の要素とともにブラウン運動を行う結果、他のプレーヤーと偶発的に結合し、何らかの要素を獲得する。また、ブラウン運動の動きには、速い／遅い、大きい／小さいといった違いがあり、中小企業の産学連携が成立する可能性に影響を与えている。そうした点から本モデルは、大学発ベンチャーが技術と事業と融合し、起業機会を追求する「探索の王手詰めの理論」（新藤[9]）をよりダイナミックに捉えたモデルといえる。

第2に、中小企業がブラウン運動を行う原動力としては、セレンディピティと越境性が挙げられる。セレンディピティとは「偶然に幸運な予想外の発見をする才能」と定義され、必要な能力として好奇心と認知力が挙げられている（Roberts[12]）。本研究では経営者（E）が好奇心、認知力を用い、セレンディピティにより大学にたどり着く様子がブラウン運動として観察されている。その際、鍵となるのは、各プレーヤーの主体が自分の持ち場の範囲の境界を積極的に「越境」するか否かである。各主体が組織

や立場の境界を超える好奇心とネットワークへの認知力があればこそ、越境の先にある「関与」（軽部[13]）へ踏み出すことが可能となり、産学連携というブラウン運動へとつながったものと想定される。

図-1 中小企業（3社）の産学連携比較



出所：筆者作成

第3に、産学連携の成果として、資源の活用によるダイナミックな事業創造が行われる可能性がある。先行研究では、産学連携の成果として、特許や新製品開発など製品レベルの成果に着目されてきたが、3社の事例では既存事業の延長にはない「シュンペーター型」の起業機会の追求が行われている。また3社の事例では新事業創造を行う上で、資源のストレッチ戦略とレバレッジ戦略がとられている(Hamel and Prahalad[14])。具体的には経営者がパイオニア精神を發揮し挑戦するストレッチ戦略がとられる一方、産学連携を通じた技術や資金の獲得などの、レバレッジ戦略も同時に達成されている。

本研究の含意としては、中小企業を起点とした産学連携モデルを示した点が挙げられる。また一方で本研究は、3社による比較事例研究に過ぎず、普遍性の面で限界がある。

#### 参考文献

- [1] 文部科学省, 平成28年度 大学等における産学連携等実施状況について, 13(2008)。
- [2] 深沼光, 今野慈彦, 小企業における産学連携の実態, 日本政策金融公庫論集, 5, 47-66(2009)。
- [3] 谷内向ゆかり, 中小企業の産学官連携を成功に導くためのポイント, 産業企業情報, 20(8), 1-16(2009)。
- [4] 中小企業研究センター, 中小企業の産学連携の実態～地域一体型の「面的」な産学連携の取組, 調査研究報告, 127, 1-157(2013)。
- [5] 宮田由紀夫, アメリカの産学連携, 東洋経済新報社, 1-248(2002)。
- [6] ケネラー, ロバート, 産学連携制度の日米比較, 後藤晃, 長岡貞男, 知的財産制度とイノベーション, 東京大学出版会, 51-99(2003)。
- [7] 清成忠男, 産学連携: 意義と限界, 組織科学, 34(1), 4-11(2000)。
- [8] 新藤晴臣, 先行研究のレビューによる分析フレームの考察, 渡辺孝, アカデミック・イノベーション, 白桃書房, 13-63(2008)。
- [9] 新藤晴臣, 研究機関発ベンチャーの創造プロセス, Venture Review, 7, 13-22(2006)。
- [10] 岡室博之, 技術連携の経済分析, 同友館, 1-356(2009)。
- [11] 伊地知寛博, 産学間のインタラクションに係る利益相反, 組織科学, (34)1, 54-75(2000)。
- [12] R. M. Roberts, Serendipity, John Wiley & Sons, Inc., 1-270(1989)。
- [13] 軽部大, 関与と越境, 有斐閣, 1-320(2017)。
- [14] G. Hamel and C. K. Prahalad, Competing for the Future, Harvard Business School Press, 1-384(1996)。