

4. 実用化事例の類型化による大学と中小企業との連携に関する考察

4. 1 はじめに

本研究で、筆者らは、産学官の連携による新事業の創出、さらには、テクノロジーイノベーションの創出と促進のため、①それらの創出を担う技術系人材の効果的な育成に活用できる教材を開発すること、さらには、②創出を支えるシステムの構築に向けて地域イノベーションの創出のモデル化を目指し、研究を行ってきた。第2章で考察されたように、地方における中小企業との共同研究の件数はここ数年で減少しており、地域イノベーション創出につながりにくい状況にあると推測される。地方において大学と企業とが連携しイノベーションを創出していくことは、地域産業や大学の活性化の観点からは非常に重要であるが、第3章で考察されたように、地域イノベーションの創出に向けては、地域経済を巡る環境の変化や、少子高齢化、過疎化、地域において産側のメインプレーヤーが必ずしも多くない現状等、様々な課題を抱えている。

以上を背景に、筆者らは、地域におけるイノベーション創出を担う人材の育成に焦点を当てて、研究を進めてきた。具体的には、産学連携によって実用化を実現した事例の収集を行い、これらの事例をケーススタディ教材として落とし込むことにより、実際に活用できる教材開発を行った。地域イノベーションを担う人材については、中小企業の経営者にとどまらず、研究成果を生み出す大学研究者や、産と学を繋げる産学連携コーディネータ、産業支援機関や金融機関の担当者等、様々である。これらの従事者それぞれにとって有用な教材の開発を目指した。開発した教材及び人材育成の効果については、実証研修の参加者を対象としたアンケート結果からも確認されている（5章参照）。

本章では、島根、岡山、群馬、新潟で筆者らが調査を行った14件の実用化事例の概要を紹介するとともに、事例を類型化することを試みる。すべての事例が、筆者らが所属する大学の周辺地域に所在する中小企業ではあるが、各社の規模は様々であり、商品やサービスも異なる。また、地域の経済状況や商品・サービスに関わる市場環境等、それぞれの文脈で捉える必要がある。しかしながら、実用化事例についていくつかの観点から類型化を行うことにより、中小企業と大学との産学連携、さらには、地域におけるイノベーション創出において、いくつかの有用な知見を抽出することができると考えられる。本章では、類型化によって明らかになった点を提示するとともに、地域イノベーション創出に果たす、中小企業と大学との産学連携の在り方についても考察したい。

4. 2 実用化事例の概要

筆者らは、それぞれの大学において産学連携に関わる従事者であり、現場での活動の中から、産学連携により実用化を実現した事例について調査を行った。中小企業との連携という視点で事例を選出し、特徴的な事例について、実用化を担った企業関係者、ならびに、主たる大学研究者に対してヒアリングを行った。具体的な類型化に入る前段階として、14件の実用化事例の概要を以下に紹介する。なお、それぞれの詳細については、本報告書「事例調査概要・教材編」を参照されたい。

① 調湿用木炭

島根県の企業 I 社は、建築、土木、緑化等に関わる工事、建築関連副産物のリサイクルを主な事業としており、島根大学等の教員との共同研究により、住宅の床下用の調湿用木炭の実用化を実現した。共同研究は、有効な炭化条件と調放湿性能の評価から始まり、アトピー性皮膚炎や小児気管支喘息の症状緩和の効果について、医学部との連携にも発展している。

② ろう付け

群馬県の A 社は、ガスバーナ製造やガス機器関連の大手企業からの部品生産を受託しており、群馬大学等の教員との共同研究により、「ろう付け」の技術開発を行った。連携した教員は、金属表面処理、ろう付け、マイクロ接合等を専門としており、大学の評価技術が「ろう付け」のコア技術化に貢献した。A 社は新事業として、熱交換器製造事業を拡大させている。

③ 拡散接合

新潟県の W 社は、拡散接合に関する技術開発を主事業としており、具体的な製品としてマイクロ熱交換器や高性能ヒートシンク等の設計・製作、受託加工を行っている。新潟県の補助金申請の際にアドバイザーが必要となり、先端材料、接合、焼結を専門とする新潟大学の教員を紹介されたのがきっかけである。W 社は、共同研究を経て国の助成金も獲得している。

④ 生物ミネラル

島根県の企業 Y 社は、植物や海産物等の天然由来のものから抽出したミネラルを製造しており、島根大学の教員との共同研究により、水産養殖用の飼料や畜産飼料分野に対しても事業拡大をした事例である。大学では、Y 社の天然由来ミネラルの有効性について学術的な評価を行い、これらの裏付けデータが大企業を含めた事業展開に有効になった。

⑤ 舌ブラシ

新潟県で園芸業を営む S 社の社長は、口臭には舌の汚れ（舌苔）を綺麗にすることが有効と考え、高齢者向けの口腔ケアにも有効な「舌ブラシ」を開発した。新潟大学医歯学総合病院の教員との連携により、使用効果の検証や改良を行い、嚥下障害サポート研究会の設立にも発展している。S 社は、自社にとって、口腔ケアという全く新しい分野を開拓した。

⑥ ふすまパン

群馬県のパン製造企業の A 社は小麦の未利用部分である「ふすま」に着目し、脂質等を低下させ、かつ、美味しさを追求した「ふすまパン」を開発した。開発にあたって、群馬大学の教員が物性評価及び官能評価を行った。群馬県は全国 4 位の小麦の生産地でもあり、完成した「ふすまパン」は、県の「ふるさと認証食品」にも認証され、販売が拡大している。

⑦ 柿ドリンク

島根県は西条柿の産地であり、摘果された青い果実を活用して開発されたドリンク剤である。柿には悪酔い効果や酔いざめ効果があることがいわれ、島根大学の教員が科研費を用いて蓄積した研究データが効果の裏付けとなっている。実用化にあたっては、地元の JA と連携し、JA が島根県農業技術センターや産業技術センターと連携して商品開発を行った。

⑧ 緑化ブロック

岡山県の H 社は発泡コンクリート素材の製造販売を行っており、岡山大学の教員と連携して緑化用ブロックの開発を行った。岡山大学ではコンクリートブロックの酸性土壌においても育成が可能な植物種として「マンネングサ」を選定し、育成試験を行った。大学と企業で特許出願が行われ、TLO を通じて山口県下の企業にもライセンスが行われている。

⑨ 双方向通信システム

島根県の電気設備企業、IT 企業等が島根大学附属病院と連携して開発した双方向通信システムの事例である。長期入院中の小児患者などに教室と同じ感覚で講義が受けられないかと考えたのが開発のきっかけであった。現在では学校参加システムだけでなく、医療や介護分野で利用できるタイプも開発され、実際の遠隔地医療で活用されている。

⑩ えごま玉子

島根県の A 社は、地元の病院や飼料製造業者とも連携して、 α -リノレン酸を強化した鶏卵「えごま玉子」を開発した。開発にあたっては、畜産を専門とする生物資源教員や医学部教員とも連携を行い、えごま玉子の摂取による血糖値抑制効果やアレルギー体質改善効果を測定するためのヒト介入試験も行った。大学が学術的な観点からの評価の面で貢献している。

⑪ 新開発・辛味大根

島根大学の生物資源科学部の教員が、地元で算出する「ハマダイコン」に着目し、選抜育種を行い、「出雲おろち大根」として種子販売を行った事例である。開発した新品種は、辛味成分が強く、独特の岐根もあり、大学発の地域食材としても注目されている。企業による実用化事例とは異なるが、地元企業と連携したレシピ開発や生産拡大が取り組まれている。

⑫ ウェルドレス金型

群馬県の S 社は、樹脂成型金型の設計製作、樹脂部品の製造を行っており、金型内部での樹脂の分流が合流する際に発生する溝（ウェルドライン）が無い金型を開発した。開発にあたっては、伝熱学を専門とする群馬大学の教員が、熱伝導シミュレーション等を行った。開発された金型は市場で付加価値を認められ、自動車樹脂部品等の成型現場で用いられている。

⑬ バッテリー測定装置

新潟県の抵抗器等の製造を行う P 社は、現在走行中の自動車にも適応可能なバッテリー測定装置を開発した。P 社が測定したバッテリーの内部抵抗の膨大なデータを新潟大学で解析処理し、バッテリーの劣化状態を測定するシステムを組み上げた。開発した測定装置は、測定時間も 30 秒程度と短く、軽量化にも成功している。

⑭ 足袋型スニーカー

岡山県の O 社は、野球やゴルフシューズの相手先ブランド生産販売を主な事業としている。足腰を鍛えるために、地下足袋での練習が行われていることを聞き、親指が独立した足袋型トレーニングシューズが作れないかと考えた。岡山大学のスポーツ教育センターの教員が対応し、歩行実験等、機能性評価が行われた。O 社は自社製品としての販売を行っている。

4. 3 実用化事例の整理と類型化

それぞれの事例において、大学研究者の関わりは様々であり、また、連携内容も時間とともに変化しているため、明確な類型化は難しい点は指摘される。しかし、類型化を通し、産学連携の特徴や中小企業と大学とが連携して実用化に至るポイントなどを明らかにしたいとの考えから、大学の研究と企業のニーズとの関係、技術とマーケット、産学連携の効果、等の観点から類型化や整理を試みた。

4. 3. 1 大学の研究分野と共同研究の内容との関係による類型化

大学の研究者が行っている本来の研究の分野やテーマとその研究者が企業と行った共同研究の分野との関係で分類を試みた。この関係では、伊藤^{1) 2)}が「メインストリーム型共同研究」と「ニーズプル型共同研究」に分けて分類しており、これを用いることにした。「メインストリーム型共同研究」とは、「大学のシーズ集に掲載されている研究テーマと共同研究等の内容が同じもの」、もしくは「明らかに関連性のあるもの」である。また、「ニーズプル型共同研究」は、「メインストリームの研究テーマとは明らかに無関係であり広義な意味での専門性からその共同研究がなされているもの」である。

さらに、共同研究における大学の役割について、北村の分類³⁾を参考に、1) シーズ提供、2) 共同開発、3) 評価・解析、の3つに分類した。「シーズ提供」は、大学研究者が自身の専門分野の研究成果を提供、もしくは、企業が利用したものである。「共同開発」は、企業がターゲットとする新商品や新技術の開発において、大学と企業双方で共同開発をしたものである。「評価・解析」は、企業が既に開発している商品等の特性や、科学的な原理等を、大学研究者が保有する技術やノウハウを活用し、評価や解析を行ったものである。表4-1に類型化結果を示す。

表4-1 共同研究における教員の本来の研究との関係、大学の役割

	主な 連携大学	関与した研究者の 専門分野等	教員の本来の研究と 共同研究の関係	共同研究における 大学の役割
①調湿用木炭	島根大学	環境調和プロセス工学	メインストリーム	共同開発、評価・解析
②ろう付け	群馬大学	電子実装材料、ろう付	メインストリーム	共同開発、評価・解析
③拡散接合	新潟大学	先端材料、接合、焼結	メインストリーム	共同開発、評価・解析
④生物ミネラル	島根大学	水質環境工学	ニーズプル	評価・解析
⑤舌ブラシ	新潟大学	歯・口腔疾患、リハビリテーション	メインストリーム	評価・解析
⑥ふすまパン	群馬大学	微生物学、酵素科学	ニーズプル	評価・解析
⑦柿ドリンク	島根大学	果実生理学(成熟・貯蔵)	メインストリーム	共同開発、評価・解析
⑧緑化ブロック	岡山大学	植物生理学、膜輸送	メインストリーム	シーズ提供
⑨双方向通信システム	島根大学	通信・ネットワーク工学	メインストリーム	共同開発
⑩えごま玉子	島根大学	動物栄養学、環境生理学	メインストリーム	評価・解析
⑪新開発・辛味大根	島根大学	植物育種学	メインストリーム	シーズ提供
⑫ウエルドレス金型	群馬大学	伝熱学、レーザー応用計測	ニーズプル	共同開発、評価・解析
⑬バッテリー測定装置	新潟大学	電気電子材料、ナノデバイス	ニーズプル	共同開発、評価・解析
⑭足袋型スニーカー	岡山大学	身体教育学、スポーツ科学	ニーズプル	評価・解析

共同研究は、各教員のメインストリームの研究の範囲で行われているケースが多いことが分かる。しかし、教員のメインストリームの共同研究であっても、教員の研究成果を技術シーズとして利用し実用化に至ったケースは2件と少ないことが分かる。また、全体を通して

大学の「評価・解析」の機能を活用した共同研究が目立つ。メインストリームの研究で蓄積された研究者のポテンシャルが、既存商品の付加価値アップのための評価技術として実用化に貢献していると考えられる。

4. 3. 2 技術とマーケットの観点からの類型化

実用化事例を、企業の「新事業」という視点で捉えた時に、導入・適用した技術や進出したマーケットは、どのような特徴があったのか、もしくは、企業にとってどのような位置づけにあったのか、技術とマーケットによる類型化を試みた。

マーケットについて、アンゾフ⁴⁾は、「成長マトリックス」において、マーケットを現在と新規の2つに分類したが、本研究ではさらに以下の3つに分類した。

- 既存... 現在の事業分野に対する新製品の供給
- 周辺... 関連する周辺分野での新事業展開
- 新規... 全く異なる分野での新事業展開

技術については以下の3つに分類した。

- 自前... 既存技術をさらに深化、あるいは適用拡大した技術
- 外部... 企業が直接保有していないが、外部の既存技術を深化、適用拡大した技術
- 新規... 企業にとって全く新しく開発した技術

14の事例を、技術とマーケットの視点から整理した結果を表4-2に示した。各事例について、何をもって新規技術とするのか、外部技術とするのか、新規マーケットとするのか等々、分類にあたっては、難しい部分も指摘される。本研究では、できるだけ恣意性を排除するために、直接ヒアリングにあたった者同士で議論し、分類の判断基準の統一化を行った。大学との共同研究による技術開発は、当該企業にとって何らかの新規性を伴うものであり、その意味では、外部からの技術導入であり、また、新規技術の開発とも捉えられる。しかしながら、自前の技術か、外部からか、については、まず、技術がその時の自社内にあったかどうかの判断を行い、その上で、相対的に外部からの導入の度合いが高かったか、外部から技術導入をしなければ開発できなかったか等を勘案して判断を行った。また、マーケットについても、既に参入していたマーケット、すぐに商品投入ができたマーケットを既存と判断し、その上で、参入マーケットは、既存マーケットの延長線上にあったのか、そうであれば周辺とし、何らかの販路開拓が必要であったマーケットを新規と捉えた。技術とマーケットからなるマトリックスに各事例がどこに位置するのかをプロットし、図4-1に示した。

分類を行った結果、一番多かったのは、「自前技術⇒周辺マーケット」である。自前の既存技術をベースに、外部の技術（大学研究者の知見等）を効果的に導入し、周辺マーケットに参入する構図が窺える。②ろう付け、③拡散接合、⑫ウエルドレス金型、⑬バッテリー装置の4事例は製造業であり、大学と連携を行うことにより、自社のコア技術をさらに深化させている。また、⑦の柿ドリンクにおいて、商品化を行ったJAは、青果としての柿に加えてドリンク剤を商品ラインアップに加えている。

自前技術の活用という点では、④生物ミネラルや⑭足袋型スニーカーのように新規マーケット展開を目指す事例も見受けられる。生物ミネラルでは、飲料水やサプリメントから、畜

産や水産分野への展開を図っており、足袋型スニーカーは、OEM ではない自社商品の開発を目指した。大学との連携が一つのトリガーになり、この実績の下、新しいマーケットの獲得を図っている。

表 4－2 技術とマーケットからみた特徴

事例	マーケットからみた特徴	技術からみた特徴
①調湿用木炭	本業及びその周辺マーケット(土木建設業の視点から)	炭化技術、製品の評価技術。既存技術だが自社での保有なし
②ろう付け	従来の本業、及びその周辺マーケット	自社保有のコア技術+理論づけ、深化、基盤技術化
③拡散接合	従来の本業、及びその周辺マーケット	自社保有のコア技術+理論づけ、深化、基盤技術化
④生物ミネラル	新規。サプリメントや飲料水⇒高安全性食品添加物や飼料へ	自前既存技術+性能、特性等の評価技術(外部の既存技術)
⑤舌ブラシ	新規。(本業:造園業)	新規+効果等の評価(外部の既存技術)
⑥ふすまパン	自社のこれまでのマーケットと同一(パンの販売)	自社既存技術+評価技術(外部の既存技術導入)
⑦柿ドリンク	従来の本業、及びその周辺マーケット(ドリンク剤販売実績有)	自前既存技術+効果、特性等の評価技術(外部の既存技術)
⑧緑化ブロック	新規。発砲コンクリート素材⇒ブロック材(用途が異なる)	耐乾燥性の強い植物の選定、育成(この部分は外部依存)
⑨双方向通信システム	新規。TV電話事業参入(建設会社の視点から)	情報通信関連技術については、外部の既存技術
⑩えごま玉子	本業及びその周辺マーケット	自社既存技術+評価技術(外部の既存技術)
⑪新開発・辛味大根	既存マーケットに投入(生産販売する農家の視点から)	種については外部依存
⑫ウエルス金型	従来の本業、及びその周辺マーケット	自前既存技術+熱伝動シミュレーション技術(外部の既存技術)
⑬バッテリー測定装置	従来の本業、及びその周辺マーケット	自前既存技術+データ解析技術(外部の既存技術)
⑭足袋型スニーカー	新規。ゴルフシューズOEM生産⇒自社開発トレーニングシューズ	自前既存技術+評価技術(外部の既存技術)

次に、既存技術であっても、自社で保有せず、外部から技術導入を行った事例は、①調湿用木炭、⑧緑化ブロック、⑨双方向通信システム、⑪新開発・辛味大根(種子を購入した農家の視点で捉えた場合)と計4件みられた。これらは外部に何らかの形で「依存」する形態での技術導入となるので、開発要素が生じる。また、「自前技術⇒既存マーケット」に分類された⑥ふすまパン、⑩えごま玉子の事例は、大学との連携で付加価値をアップさせた商品を投入しており、既存のマーケットがあることから、販売への展開も非常に早かった。最後に、「新規技術⇒新規マーケット」は、新事業展開における開発リスクも大きいことが考えられる。ここに分類されるのは、今回の調査では⑤舌ブラシだけであり、このような事例は極めて希有であると考えられる。

		技 術		新 規
		自 前	外 部	
マ ー ケ ッ ト	既存	⑥ ⑩	⑪	
	周辺	② ③ ⑦ ⑫ ⑬	① ⑨	
	新規	④ ⑭	⑧	⑤

図 4－1 技術・マーケットによる整理

4. 3. 3 産学連携による効果等の視点による整理

産学連携活動は、企業、大学双方ともに、様々な効果をもたらすと考えられる。今回、調査した事例についても、企業、大学がお互いに様々な視点で影響をし合い、それぞれの効果が相まって、実用化を実現したと考えられる。本節では、産学連携による効果等の視点から整理を行う。連携による結果の一つとしての知的財産について、また、効果をもたらした要因の一つとなったと考えられる公的支援制度についても併せて整理を行った。整理した結果を表 4－3 に示した。

最初に知的財産について、共同研究の成果として、大学と企業の共同出願を行ったものが、②ろう付け、⑧緑化ブロック、⑬バッテリー測定装置の3件、また、主として企業として特許出願を行ったものは、①調湿用木炭、④生物ミネラル、⑤舌ブラシ、⑨双方向通信システム、⑩えごま玉子の5件である。また、企業として商標登録を行った⑦柿ドリンクや、大学として種苗登録、商標登録を行った⑪新開発・辛味大根がある。特許出願等を行っていない事例もみられるが、これは、主として製造ノウハウとして秘匿することを目的に、敢えて出願しなかったケースも含んでいると考えられる。

表4-3 産学連携による効果等の視点からの整理

	知的財産	産学連携による効果等	企業による 公的支援制度の活用
①調湿用木炭	特許出願(企業)	【企業】木炭の炭化技術の確立、評価による基本性能の確認 専門家による評価結果は信頼性が高く、宣伝に活用 【大学】産学連携の成果を学会発表(口頭発表や論文) 他分野にも目を向けるようになった等、研究の幅が広がる	—
②ろう付け	特許共同出願 (大学・企業)	【企業】熱交換器の新規商品の売上規模25億円(全体の約6割) 【大学】共同研究テーマに関する学会発表、論文発表	群馬県、経済産業省、 NEDO等を活用
③拡散接合	—	【企業】技術力の向上 【大学】学術論文の執筆 共同研究先の代表者が博士後期課程の学生として入学	新潟県・補助金 国・サポイン
④生物ミネラル	特許出願(企業)	【企業】効果を科学的に証明、信頼性や技術力の高さの証明 起業の信頼度が向上し、大企業との取引が実現 【大学】査読付き論文3報、学会発表6報 共同研究先企業への就職(研究室学生) 共同研究先の代表者・社員が修士課程の学生として入学	—
⑤舌ブラシ	特許出願(企業)	【企業】メディアに取り上げられることで企業の知名度の向上、 口腔ケアの意識向上を図ることができた 【大学】舌ブラシの使用効果に関する学術論文の執筆 【その他】「にいがた摂食・嚥下障害サポート研究会」立ち上げ	—
⑥ふすまパン	—	【企業】群馬県ふるさと認証食品に認証 売上増加(年間売上規模 数百万円)	群馬県・開発補助金
⑦柿ドリンク	商標登録(企業)	【企業】未利用資源の活用、売上規模200万円(毎年約2割増) 【大学】論文発表、産学連携商品としてPR 【その他】「西条柿利活用研究会」の設立	—
⑧緑化ブロック	特許共同出願 (大学・企業)	【企業】5件受注、約400万円の売り上げ 県外、海外企業へのライセンス 【大学】産学連携の成果が地域の技術賞受賞	—
⑨双方向通信システム	特許出願(企業)	【企業】累計販売4セット 製品開発に携わったことによる自社の技術力向上 企業の信頼度向上、成果を製品の宣伝や販売に活用 【大学】共同研究成果に関わる学会発表、論文発表	国・新連携事業
⑩えごま玉子	特許出願(企業)	【企業】大学の評価結果は有用で販売に大きく貢献 【大学】大規模ヒト介入試験の実施(研究面でプラスの効果) 研究成果の学会発表、論文発表 【その他】「島根えごま振興会」設立	島根県・しまね地域資 源産業活性化基金事 業
⑪新開発・辛味大根	育種・商標登録 (大学)	【企業(栽培農家)】生産農家・団体 約10戸 栽培面積 約70a 首都圏のレストラン等での採用 【大学】論文3報発表、卒論・修論のテーマ(学生) 大学の露出度アップ、PR	—
⑫ウエルドレス金型	—	【企業】量産技術として確立、樹脂成型現場での活用 製品や技術の信用力向上、顧客との取引拡大	群馬県・R&Dサポート 事業等
⑬バッテリー測定装置	特許共同出願 (大学・企業)	【企業】電子機器メーカーに技術移転、販売開始 【大学】地域貢献、社会との繋がりが広がる	(財)にいがた産業創 造機構・補助金
⑭足袋型スニーカー	—	【企業】累計販売数3,000足超 大学との連携による自社ブランドの向上	—

次に、産学連携による効果について、企業の視点からは、具体的な売上増や技術力の向上に加えて、大学との連携によって、企業自身の信用力の向上、製品の信頼度の向上が複数の事例でみられた。また、大学との連携によって、メディア等への露出も増え、会社や製品の広告、宣伝活動にも繋がった事例もみられる。また、大学との連携が自社のコア技術の向上に繋がり、結果として、大企業を含めた新しい販路の開拓や顧客との取引拡大に繋がった事例もみられる。また、効果として特筆すべきは、⑤舌ブラシ、⑦柿ドリンク、⑩えごま玉子のように、連携の成果が1社だけにとどまらず、複数の企業や団体を含めた「研究会」等に発展しているケースである。大学や地方公共団体が関わることによって、研究会の題材となる地域資源や商品全体に対して信用力を付与しているとも考えられる。これらの活動は、企業単独のイノベーションから地域イノベーションに発展していく核になるものと思われ、産学連携による成功事例が広がっていくことを示す良い事例と考えられる。

第3として、企業による公的資金の活用について整理した。14事例のうち、半数の7件は、公的資金制度等は特に使っておらず、公的資金制度の活用有無については、画一的に言及することはできない。しかしながら、②ろう付けや③拡散接合等、研究開発のステージごとに自治体や国の制度をうまく活用している事例もみられる。よく言われることではあるが、補助金はあくまでもツールであり、獲得することが目的では無い。実用化を実現した事例は、まさしく、実用化を実現する過程において、共同研究経費等、自社資金も投入しながら、補助金を効果的に活用したとも言えるであろう。

また、表4-3では言及はしていないが、大学との連携のきっかけも重要な因子である。⑤舌ブラシ、⑥ふすまパン、⑨緑化ブロックの3件は企業から金融機関に相談がされ、金融機関から大学の共同研究センターや大学研究者に相談が持ち込まれている。実用化の実現においては、足りないリソースを補完するためにも、広く情報網や人的ネットワークを築くことの重要性を暗示していると考えられる。

最後に、表4-3による整理は、今回の調査結果から得られた情報をまとめたものであり、企業や大学が実際に得られた効果すべてを表記しているものではない。仮に、効果として表内に記載がなくとも、その点について、「効果が無かった」ということを示すもので決してないことを付記しておきたい。表4-3は、あくまでも連携による企業と大学との効果を「全体として」把握するための整理として表記したものである。

4. 3. 4 実証研修の参加者による分類

これらの事例を元にケーススタディ用の教材を作成した。本研究で作成した教材を、実際に研修教材として活用した。

その一つとして、②ろう付け、⑤舌ブラシ、⑦柿ドリンク、⑭足袋型スニーカーの4つの事例から教材を作成し、これらを比較して「新事業創出での産学連携の特徴とその効果」について参加者間でグループ討議を行わせまとめることを課題とした。

実際に研修ではどのような視点で分類、整理が行われたのか、効果をどのように捉えたのか、実際に出了意見を以下に示す。これらをみると、参加者それぞれの視点で、中小企業と大学との産学連携を捉え、成功パターンや大学の具体的な役割にも踏み込んで、参加者間でディスカッションが行われたことが伺える。

- ・分類について、企業にコア技術があるか、ブランドをどのように構築しているのか、モノ・販路があるか、以上3つの視点で考えた。
- ・分類について、企業の形態、コア技術、連携のきっかけや背景、大学教員に対する要望、大学はどのようなシーズを持っているのか、大学のメリット、企業のメリット等で考えた。
- ・モノはあるが販路がない、販路はあるがモノはない、事例それぞれに特徴がある。
- ・それぞれの事例の連携のきっかけは異なるが、共通項として、企業の危機感、事業の存続、未利用資源を活用できないか等、やろうとした人の情熱、熱意、これが強く感じされた。
- ・産学連携の効果について、売上増、企業のブランド力、知名度が上がる、品質、性能の向上等が挙げられる。また、1企業では実現できないことを、異業種、組織を越えて連携した。その時に大学がハブ的な役割をした。大学の役割として重要、各事例は興味深い。
- ・大学の役割は、企業側でなかなかできない評価、大学の装置の利用、専門家のネットワークの活用、学部や専門分野の違う人をつなぐ、これらをフルに活用することが重要。
- ・大学との連携によって、商品に対して信用や箔づけもでき、これらが実用化の力になった。
- ・企業側の役割として、まず、課題やニーズの発見。企業側にあるコア技術、特殊な技術を活用する。数値にはでないが大事なこととして、経営者の勘も重要である。
- ・いつ、どれくらいの規模で実用化を実現するのか、できるのか、目途が立てられるか。また、企業のもつコア技術や独特のノウハウを、他の企業や大学とどうコラボしていくのか。
- ・企業としては、事業展開を行う中で、新しい事業を立ち上げていく、この「もう1歩」を踏み出していくときに、経営者の勘を大事にしながら、大学の力を借りる。
- ・コア技術を持っている企業は強い。このコア技術を活かしながら、自社にない部分を大学に要望する。大学がこれに応じて、製品化に繋がった。大学との連携は、これがうまくいくパターンなのかなと考えた。

4. 4 地域イノベーション創出に向けた中小企業と大学との産学連携

本章では、実用化を実現した14の事例について、1)大学の研究分野と共同研究の内容との関係、2)技術とマーケットの観点、3)産学連携による効果等の視点、の主に3つの視角から類型化や整理を行った。実用化を実現する産学連携、さらには、地域におけるイノベーション創出に向けて、何がキーポイントとなるのか、以下3つの視点から考察を行う。

(1) 大学の評価技術の有効性

表4-1「共同研究における教員の本来の研究との関係、大学の役割」において整理されたように、実用化を実現した事例において、大学の評価・解析技術が極めて重要な役割を担っている。メインストリーム、ニーズプル双方において、大学研究者の広範な知識や知見に裏打ちされた評価・解析技術は、中小企業がなかなか自社で持ち得ない技術として補完関係にあり、大学との連携効果が最大限に発揮される。また、連携の効果として、大学の評価・解析技術によって商品の信頼度が上がり、さらには自社の信用力の向上に繋がることが非常に大きい。製造業においては、大学との連携によって自社のコア技術の確立、深化に繋がり、これが自社の信用力の向上、新たな販路の開拓に繋がるケースもある。実用化事例の類型化から、改めて大学の評価・解析技術の有効性を検証したことは、本研究の重要なファインディングスの一つである。

課題としては、伊藤⁵⁾が指摘するように、この大学の評価・解析技術は必ずしも、研究シーズ集や研究紹介等に「表出」されていないことである。地域イノベーション創出に向けて、翻訳者としてのコーディネート機能が重要であることが改めて示唆される。

(2) アライアンスによるリソースの補完

新商品や新サービスの実用化においては、1企業単独で実現できるケースは稀であると考えられる。そもそも中小企業は、大企業に比べて相対的にリソース（人材、モノ、資金、情報等）が限られており、大学を含めた他機関、他社との何らかのアライアンスを組む必要がある。本研究で取り上げた実用化事例についても、「共同開発」の過程において、他社とのアライアンスを組んでいるケースがほとんどである。他社と組むことによって、足りないリソースを補完するだけでなく、マーケットに投入する時間を短縮させることが可能となる。地域におけるイノベーション創出に向けては、企業情報の整備や、顔を合わせる機会や出会いの場づくり等、いかにアライアンスを行いやすい環境をつくるか、これもキーポイントの一つとなると考えられる。

(3) 1 共同研究から地域への「横展開」

地域におけるイノベーション創出に向けては、1企業によるイノベーション、その過程である企業と大学との産学連携、企業とのアライアンスによる実用化実現等による「効果」をいかに「地域」に波及させるのかという視点が重要になると考えられる。本研究で考察した実用化事例においても、⑤舌ブラシに関わる「にいがた摂食・嚥下障害サポート研究会」や「西条柿利活用研究会（⑦柿ドリンク）」、「島根えごま振興会（⑩えごま玉子）」等、1企業による共同研究等の効果を地域全体に発展させていこうとする「横展開」への萌芽がみられる。企業とのアライアンスをさらに発展させた研究会等の仕組みは、企業毎の思惑、関心事も異なることも考えられ、一筋縄でいかないケースもあるだろう。しかしながら、「小さなイノベーション」を束ね、さらにスピルオーバー効果を生み出していくためにも、研究会や勉強会といった取り組みは非常に有効であると考えられる。実用化事例の類型化からも、地域へ波及させる道筋の一つとして、研究会等の仕組みの重要性を暗示させるものである。

4. 5 まとめ

島根、岡山、群馬、新潟の各地域において、中小企業と大学との産学連携により実用化を実現した事例の調査を行った。計14件の実用化事例について、共同研究のパターン、技術とマーケット、産学連携の特徴や効果等の観点から類型化や整理を試みた結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) 中小企業と大学との共同研究では、大学教員の本来の研究テーマと関連する領域で行っているケースが多いものの、大学の研究成果を技術シーズとして活用し、実用化した事例は少ない。
- 2) 共同研究の内容としては、製品やサービスの評価、解析を大学側で行っているケースが非常に多い。大学で行った評価や解析によって、商品の信頼度が上がり、さらには自社の信用力向上に繋がる効果大きい。

- 3) 企業が持つ既存マーケットや周辺マーケットでの実用化が大半を占め、かつ、産学連携で自前技術を深化、あるいは、発展させているケースが多く見られた。
- 4) 新規マーケットと新規技術の組み合わせによる事例は1件であり、実用化へのハードルの高さを伺わせている。
- 5) 実用化を1社単独で実現した事例は少なく、何らかの形態で他社とのアライアンスを組んで実用化を実現している。

また、産学連携による効果の整理からは、地域におけるイノベーション創出に向けた道筋の一つとして、1企業による共同研究等の効果を地域全体に発展させようとする研究会等の取り組みの重要性を暗示している。「小さなイノベーション」を地域に波及させていくためには、実用化の実現という成功体験を、1企業や1個人のノウハウや知見に留まらずに、地域に横展開をさせていく仕組みが重要な鍵を握っていると考えられる。

【引用文献】

- 1) 伊藤正実,『大分の産学連携モデル』, 特定非営利活動法人 産学連携学会編集「テキスト 産学連携学入門」, pp.185-193, 2007.
- 2) 伊藤正実: 共同研究の傾向から見る地方大学の産学連携活動の分析, 産学連携学, 5(1), pp.1-7, 2008.
- 3) 北村寿宏: 島根大学の共同研究の動向から見た中小企業と大学との連携の課題, 産学連携学, 4(2), pp.18-24, 2008.
- 4) アンゾフ, H.I.: 最新・戦略経営—戦略作成・実行の展開とプロセス (中村元一・黒田哲彦訳), 産能大学出版部, 1990.
- 5) 伊藤正実: 中小企業における産学連携の構造に関する一考察, 産学連携学会第7回大会講演予稿集 0818C-P202, pp.64-65, 2009.

(執筆担当 丹生晃隆)