

2013 年度（平成 25 年度）

博 士 論 文

中小企業の医工連携に関する研究

立命館大学大学院

テクノロジー・マネジメント研究科

テクノロジー・マネジメント専攻

西平守秀

中小企業の医工連携に関する研究

A Study on Collaboration between Medical Professionals and
Japanese Small and Medium –Sized Industrial Enterprises

立命館大学大学院

テクノロジー・マネジメント研究科

テクノロジー・マネジメント専攻

学籍番号 : 7431110003-7

西平 守秀

【要 旨】

本研究は中小企業の医工連携に関するものである。中小企業の医工連携に関する社会学的、経営学的研究は未開拓の分野である。そこで、本研究では中小企業の医工連携の全体像を捉えるべく「中小企業の医工連携においてどのような本質的問題があり、またその関係がどのように形成され、展開・実行されるのか。」というリサーチ・クエスチョンを設定した。このリサーチ・クエスチョンを検討するために、3つの命題を設定し検証した。

命題1として「中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップがある。」と設定し、まずは認知上のギャップという観点から本質的問題を探索した。検証の結果、両者の間の認知上ギャップは認められないことが分かったが、中小企業の実力不足が強く示唆された。

命題2として「医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。」と設定し、資源ベースの戦略論で規定される経営資源に基づき不参加企業とは異なった、参加企業の経営資源を探索した。検証の結果、参加・不参加企業間で相違する経営資源は認められないことが分かったが、参加企業にはEO（Entrepreneurial Orientation）を有することが示唆された。

命題3として「医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。」と設定し、医工連携成功モデルを探索した。検証の結果、医工連携を成功に導くためには「対境担当者（boundary personnel）」としての担当者の存在やその役割、連携中での担当者を媒介とした組織的な能力開発及び企業の技術提案能力の高さが重要なポイントになることが示唆された。また命題1～3のディスカッションでは医療専門家の医療ニーズに関連するニーズ情報の粘着性の高さが共通に議論された。

これら命題検証を通し上記リサーチ・クエスチョンに対する示唆として次の（1）～（3）が得られた。（1）中小企業の医工連携における本質的な問題はそのニーズ情報の粘着性の高さから起因する中小企業の実力不足である。（2）その医工連携の関係は中小企業のEOを起点として形成される。（3）中小企業の担当者を介した資源又は情報交換を中心としながらも、企業の技術提案能力向上や、連携中での担当者を媒介とした組織的な能力開発を図る。このような背景の中で中小企業の医工連携は展開される。

さらにこのような検証を通じて、中小企業は大胆な行動をとりながらも医療専門家との緻密な関係を構築する必要があることを提案した。

【ABSTRACT】

This research concerns collaboration between medical professionals and small and medium-Sized industrial enterprises (SMEs). A sociological and management study of this topic has yet to be explored. Against this backdrop, to capture the overall picture of such collaboration, this paper sought to answer the following questions: “What kinds of major problems exist in collaboration between medical professionals and SMEs?” and “How are such relationships created, developed, and executed?” To answer these questions, three propositions were established and examined.

The first proposition was established as follows: “There is a gap in thinking between medical professionals and SMEs.” Based on this proposition, the study tried to identify major problems in terms of gaps in the way these actors think. The results did not in fact substantiate such gaps, but rather strongly indicated a lack of capabilities on the part of the SMEs.

The second proposition was established as follows: “SMEs participating in collaborative efforts have resources that are different from their competitors.” Accordingly, the study searched for management resources of the participating SMEs that are different from those of non-participating SMEs, assuming a set of management resources that are likely to be in place from a resource-based view. The results did not substantiate a difference in management resources between participating and non-participating SMEs, but instead revealed that participating SMEs possessed an entrepreneurial orientation (EO).

Finally, the third proposition was established as follows: “SMEs that succeed in collaborative efforts possess a certain amount of resources.” Based on this, the study searched for a successful model for collaborative efforts. The results suggested the importance of the existence and role of the person in charge as the “boundary personnel”, the development of organizational capabilities leveraged through the person in charge during the collaboration, and a strong ability in the firm to make technical proposals. All these are necessary in successful collaboration. Moreover, the discussions of the three propositions all shared the concern regarding the high stickiness of information on medical professional’s needs.

Through investigating the above propositions, the following results were obtained, which addressed the initial research questions. (1) The essential problem faced by SMEs in collaboration with medical professionals is the lack of abilities on the part of the enterprises. This is triggered by the high stickiness of information on medical professional’s needs. (2) Such relationship (collaboration) is created

starting with an EO at SMEs. (3) Such relationship is developed by responding to the needs of medical professionals. This is done chiefly by exchanging resources and information via the person in charge at SMEs, and also by reinforcing the firm's ability to make technical proposals and developing their organizational ability through the person in charge of the collaboration.

Moreover, through these investigations, the paper also proposes that, alongside taking bold measures, SMEs must develop a close relationship with medical professionals.

目 次

1. 研究背景（問題意識）	1
1.1. 中小企業とヘルスケア分野	1
1.2. 医工連携の定義	2
1.3. 中小企業と医工連携	6
2. 先行研究のレビュー	9
2.1. 中小企業と技術連携	9
2.2. 中小企業と企業家的志向性（Entrepreneurial Orientation）	11
3. 研究フレームワーク（命題設定）	14
3.1. 知識情報移転とコミュニケーション（命題 1 の設定）	14
3.2. 組織間関係と経営資源（命題 2, 3 の設定）	17
3.3. 命題間の関係	19
4. 検証方法	21
4.1. 命題 1 の検証方法	22
4.2. 命題 2 の検証方法	23
4.3. 命題 3 の検証方法	24
5. 検証結果	26
5.1. 命題 1 の検証結果	26
5.1.1. 定量的アプローチ	26
アンケートの概要	26
アンケートの結果	28
5.1.2. 定性的アプローチ	30
インタビューの概要	30
インタビューの結果	32
事例分析	33
5.2. 命題 2 の検証結果	35
5.2.1. 定量的アプローチ	35
アンケートの概要	35

仮説設定と分析モデル.....	37
アンケートの分析結果.....	43
5.2.2. 定性的アプローチ	45
インタビューの概要	45
インタビューの結果	47
事例分析（発見事項）	51
5.3. 命題 3 の検証結果	53
5.3.1. 定量的アプローチ	53
仮説設定と分析モデル.....	53
アンケートの分析結果.....	58
5.3.2. 定性的アプローチ	62
インタビューの概要	62
インタビューの結果	63
事例分析（医工連携成功モデルの妥当性検証）	74
6. ディスカッション.....	80
6.1. 命題 1 に関するディスカッション	80
6.2. 命題 2 に関するディスカッション	84
6.3. 命題 3 に関するディスカッション	88
6.4. 統合的ディスカッション	93
7. 結 論.....	96
7.1. 総括.....	96
7.2. インプリケーション	98
（理論的インプリケーション）	98
（実践的インプリケーション）	98
7.3. 研究上の課題と限界	99
謝 辞	101
参考文献	102
日本語文献	102
英語文献	106

付属資料 1	滋賀県アンケート調査	112
付属資料 2	全国中小企業アンケート調査	119

1. 研究背景（問題意識）

1.1. 中小企業とヘルスケア分野

製造業の中小企業（以下、単に「中小企業」とも言う。）はニッチ市場でのイノベーションの担い手であると位置付けられている（中小企業庁，2009）。学術研究においても，研究開発を行う中小企業の活躍が日本のイノベーション・システムにおいて重要であることが指摘されている（元橋，2006）。また，研究開発を行う中小企業は大企業と比較して革新的であることも指摘されている（Cohen and Klepper, 1992）。その一方で，中小企業は恒常的に経営資源に乏しく，内部資源に限界があり解決すべき課題は多い。また，製品ライフサイクルの短縮化，グローバル経済の進展など外部環境も厳しさを増しつつある。このため，中小企業は近年，このような劇的な環境変化に対応するため，産学連携，産産（企業間）連携などの技術連携¹に積極的に取り組み経営資源の補完を図っている²（中小企業庁，2003；中小企業庁，2008；中小企業庁，2009）。すなわち，中小企業にとって大学や他社などの外部組織との連携は有効な経営戦略の一つとなりつつある。

ところで，医療機器³，医薬品及び福祉機器などのヘルスケア製品について，その市場規模は他の製品分野に比べても大きく，また国民の健康の維持増進に直接的に貢献する。厚生労働省（2013a）によれば，国内の医療機器の市場規模は約 2 兆 4 千億円（2011 年）である。過去 10 年の平均伸び率は 2%程度と堅調な伸びをしている。また医薬品については，厚生労働省（2013b）によれば，国内の医薬品の市場規模は約 9 兆 3 千億円（2011 年）であり，その市場は全世界の 12%程度を占めており，国別での世界市場のシェアは米国に次いで世界第 2 位である。また，高齢社会のさらなる進展により医療費が引き続き増加することが予測されており，これに伴ってヘルスケア製品に関連する産業についても市場規模の継続的な拡大が見込まれている。

しかしながら，当該産業の実態はその多くを海外に依存している。医療機器の国内生産額は 1 兆 8 千億円（2011 年）であり，そのうち約 3 割弱の 5 千億円弱が輸出されている。

¹本研究において，技術連携とは，産産（企業間）連携，産学連携及び医工連携を含む上位概念として定義される。

²元橋（2006）は統計的に中小企業における産学連携の広がりを明らかにした上で，経営資源が乏しい企業がリスクの高い産学連携に取り組み結果的に成功したものが，高いリターンを得ていることを指摘している。

³「医療機器」とは薬事法の「医療用具」に相当するものであり医療に利用される機械器具を指す。但し，使い捨て・医療用材料をも含む概念とする。

医療機器の輸入額は約 1 兆 584 億円であり、国内売上額の 44.4%を占める。輸出入額の差については、輸入金額が輸出金額を約 5,775 億円上回る。特に、国内で比較的市場規模の大きい治療系医療機器については輸入割合が顕著に高い。具体的には輸出額が 1,510 億円であるのに対し輸入額はその 4 倍の 6,460 億円であり顕著な輸入超過となっている。すなわち、国内の手術室ではその多くを海外の輸入製品で占められており、日本のヘルスケア産業は海外製品に依存している状況である。

同様に、医薬品についても、財務省の貿易統計によればその貿易収支は、2000 年をピークに悪化し、2012 年で輸入金額が輸出金額を約 1 兆 6,203 億円上回る。また、日本市場に占める日本企業のシェアは約 6 割である。それに対し、米国、欧州の企業のシェアはそれぞれ約 2 割程度であるが、国内出荷金額のうち外資系企業の占める割合は年々増加傾向にあり、近年では約その 3 分の 1 を占めるようになってきている。また、2008 年 4 月以降の国内企業の新薬開発の内訳では、外資系企業の導入品が半数以上を占めているなど国内企業の技術開発力の低下が指摘されている。このような状況に対し、首相官邸（2013）は「日本再興戦略-JAPAN is BACK-」を発表し、そのロードマップにおいて医療機器と医薬品の貿易収支の改善を 2030 年目標として掲げており、国内企業によるヘルスケア産業の市場活性化が急務な課題であると述べている。

ここで、その活性化において、多くの中小企業がヘルスケア分野に新規参入することが重要視されている（内閣官房医療イノベーション推進室、2012）。ヘルスケア製品ではそのニーズは多種多様であり、その製品や技術は細分化しておりその裾野は広い。また、大企業は比較的大きな市場規模が期待できる分野を中心にその経営資源を集中投資する傾向があり、ヘルスケア産業では大企業が進出しにくいニッチの分野が多数存在する。すなわち、大企業は市場参入にあたり投資回収の観点から、超高齢化に伴って多様化する医療ニーズに十分に対応できない傾向があると推測される。ヘルスケア産業においてその分野は少なくなく、むしろ多いものと考えられる。ヘルスケア産業は中小企業に適した分野であると言えよう。

1.2. 医工連携の定義

本研究のテーマは中小企業の医工連携である。ここで、中小企業の医工連携について具体的に論ずる前に、本節で医工連携の定義について検討してみる。まず日本の医工連携の

歴史から概説する。

日本の医工連携の歴史は 1925 年にまで遡る。近年まで医工連携は、医学部と工学部が連携する形で主に大学において行われていた。その始まりは、東北大学の佐藤・抜山式電気聴診器とされる。この開発当時、臨床医学よりも基礎研究を重視する医学部と、技術を用いて課題解決をしようとする工学部との間では認知上のギャップは著しく、連携を進めるには大変な苦労があったという。1980 年代までは大学の工学部が医学部を引っ張る形で医工連携が推進されていた。医学部は必ずしも積極的ではなくその成果も限定的であったという。例えば、日本生体医工学会が 1962 年に設立されるが、その構成会員は工学部教員やその学生で多く占めていた。そのような状況を打開すべく、医学部との連携を前面に打ち出した日本医工学治療学会が設立されたのが 1989 年である。

このように、医工連携は歴史的に視て大学内における医学部と工学部との技術連携を始まりとし、近年では産業界にまで広がりを見せるようになってきている。また、医工連携の連携相手である医療専門家は大学の付属病院やその研究機関に属しているケースが多い。この点で医工連携は産学連携と同様な性質を有していると言えよう。そこで、産学連携に関する先行研究をレビューしながら産学連携との共通点や相違点を検討する中で、医工連携の定義を社会科学的又は経営学的な視点で検討してみる。

産学連携とは端的に言えば産業界と学術界との連携であり、その言葉が意味するものは「産」と「学」との主体的関係（組織間関係）を捉える共同研究開発を指す。産学連携の定義が活発に議論されるようになったのは、2000 年代に入ってからである。産学連携の重要性が社会的にも認識される中で、産学連携に対する定義が学術的にも見られるようになった。例えば、宮田（2002）は、「大学（アカデミック）と企業（産業界）との連携を総称して産学連携と呼ぶ」（p.4）と定義した。一方で、原山（2003）は「大学と産業という二つの異なるドメインに所属するアクターの相互作用によって、大学と産業の持つポテンシャルがそれぞれ高められていくプロセス」とであると定義した。

しかしながら、その後も産学連携に関する定義が幾つか提案されたが、その定義は決して一つには定まっていない。馬場・後藤（2007）は大学教員の研究活動と産学連携の実態には多様性が認められ、産学間の知識移転は複雑で単純なモデルでは説明できないと述べている。すなわち、産学連携の定義を一義的に規定するのが困難なのは、産学連携の多様性からくるのであろう。ただし、前述の宮田（2002）や原山（2003）の他、様々な定義から共通に視られるのは組織間の知識移転を説明している点である。事実、産学連携に対す

る社会学的・経営学的な関心事項として、産学間における知識や情報が流れる双方向の関係、とりわけ、その知識、情報、又は技術などの移転に関する効果やそのプロセスが多く取り上げられるようになっている⁴。

Bessant and Rush (1995) はその移転プロセスに関し、技術移転の成功に必要な新規技術を理解し吸収するために必要なマネジメント能力を複数事例から特定化する試みを行っている。Levin, et al. (1987) は産学間の知識移転に関し、特許のライセンスを通じたフォーマルな経路の果たす役割が限定的であることを明らかにした。Cohen, et al. (2002) は産学共同での論文発表が大きな役割を果たす他、産学間でインフォーマルなコンサルティングなども重要な役割を果たすことを実証した。さらに、Breschi and Lissoni (2001) は産学間の知識移転とは主体間に知識や情報が流れ、イノベーションに対する機会が提供されるということより、主体間にイノベーションから利益を得られる能力が移転されることであると説明している。また、これら先行研究も含め産学連携の技術移転に関する多くの研究では、Cohen and Levinthal (1990) が定義する吸収能力 (absorptive capability) の概念 (又はそれに関連するもの) を用いて、組織間での知識移転を検討する際には所定の組織的能力の果たす役割に注目すべきだと主張している。なお、Cohen and Levinthal (1990) は吸収能力を「新しい外部の知識の価値を認識し、消化し、商業目的に利用する企業能力」と定義する。

Kano (1999) は、産学連携における RAP (Receiver Active Paradigm) という概念を提示して産学連携における技術移転をモデル化する試みを行っている。Kano (1999) は、大学と企業間のギャップを認知ギャップと捉え、受け手である「企業の機会評価能力」と、出し手である「大学の技術の習熟度 (完成度)」と、を主軸として、大学からの技術移転を定式化した。具体的に説明すると「企業の機会評価能力」とは2つの要素の合成とされる。第1要素は自社のコア事業との関連性とされる。第2要素は技術的な内容を理解できる能力とされる。その一方で「大学の技術の習熟度 (完成度)」は基礎から応用、開発に至るどの段階に当該技術開発が置かれているのかを意味する。この両者を軸として Kano (1999) は産学連携ギャップの調整モデルを提案している。

医工連携も、企業側から視れば産学連携と同様に、医療専門家の連携相手から知識や情報などを企業側に取り込むための主体間の知識移転過程と言えよう。その意味で医工連携

⁴ Management Science は、Vol.48 (2002) において “University Entrepreneurship and Technology Transfer” の特集を組んでいた。

と産学連携は共通しており、産学連携で議論される知識移転やそのための組織的能力という枠組みを用いて共通に議論できよう。

また、産学連携は、前述した知識移転を通じて企業側のニーズを大学の研究成果や基礎研究（シーズ）に結合させることにより解決する過程としても捉えることができる。企業側のニーズとは特定の技術を商業目的で事業展開する際に直面する技術的課題を意味することが多いだろう。この点に関し、阿部・小野寺（2012）は大学などと企業との連携を分類する中で産学連携と医工連携との相違点を説明する。阿部・小野寺（2012）によれば、産学連携を大学側の研究シーズと技術シーズ、あるいは大学側の研究シーズ及び基礎研究力と企業ニーズとを結合する形態として分類している。その一方で医工連携を、知的財産や解決手段を伴わない医療ニーズに基づく連携、又は医療専門家が考えた解決法や具体的なアイデアが付随した医療ニーズに基づく連携として分類し、企業側の保有技術を医療専門家が有する医療ニーズに結合する形態であることを強調する。また、谷下・重茂（2012）も同様な文脈で医工連携での医療ニーズや医療知識獲得の重要性を説いている。

産学連携などの連携とは異なり、医工連携では医療専門家のニーズ情報（医療ニーズ）の獲得やそのニーズ情報と自社のシーズ情報の結合を主な目的として行われることが多いと言えよう。つまり、企業側から視れば、産学連携は企業ニーズ（技術的課題）を解決することに力点が置かれ、医工連携では医療専門家が有する医療的課題を解決すべく企業シーズ（技術開発力）を活用することに力点が置かれるということである。すなわち、産学連携と医工連携間とでは、連携相手に対する、自己が有する知識や情報の性質やその目的が異なっていると言えよう。

このように、医工連携は産学連携とは取り扱う客体の性質が異なっている。すなわち、企業側は技術的課題などの自己のニーズを解決するということではなく、連携相手、すなわち医療専門家が有する医療ニーズを解決すべく、自己のシーズを持ち出すという、産学連携とは逆の立場にあると言えよう。このため、医工連携では医療専門家が有する医療ニーズが当然に注目されるのである。

また、新藤（2008）は産学連携を「研究面の産学連携」と「事業化面の産学連携」とに分類し、企業側から産学連携を視る場合には「研究面の産学連携」が重視されるだけでなく、新製品・製法の開発、新たな特許開発、技術的問題の解決、品質改善などの「事業化面の産学連携」も重視されるようになったことを示唆している。近年の産学連携の議論の中心は研究面での新しい価値の創造から、事業化面での価値の収益化へとシフトしてい

るのであろう。この点に関連して、Baba et al. (2009) は産学間での光触媒技術の知識移転のメカニズムを解明する中で、事業成果での社会還元を重視する科学者との技術連携が研究開発の生産性を向上させることを明らかにしている。前述したように、医工連携は医療専門家の医療ニーズを解決するために行われる。このため、医工連携では（少なくとも企業側にとっては）事業面の色彩の濃い連携であると言えよう。

以上の先行研究のレビューから、産学連携と医工連携との共通点と相違点を考慮した上で医工連携を定義してみると、本研究では医工連携を「医療専門家と企業とが協同し、企業側の技術を活用しながら医療専門家の医療ニーズを解決し、その解決結果を事業化する行為」と定義するのが良いだろう⁵。

1.3. 中小企業と医工連携

近年では、地方自治体、商工会議所までも医療専門家と中小企業とのマッチングを企画しており、中小企業の医工連携が我が国のヘルスケア産業の発達を促す重要な枠組みとして認識されるようになった。ヘルスケア製品の研究開発では医療専門家や彼らが所属する医療機関との関係が製品化の実現に多大な影響を与えるからであろう。

しかしながら、そのヘルスケア製品において一般的な製品と異なり、企業にとって医療専門家を通じて医療ニーズを把握することは難しい。企業は一般的な企業活動の中では医療機関の内部まで入り込み医療専門家と日常的に交流して知識や情報を手に入れる機会は滅多にない。どちらかと言えば医療専門家の世界は閉鎖的であり、医療専門家でなければ医療ニーズを把握することは困難である。医療専門家以外にはそのヘルスケア製品開発に必要な医療ニーズを提示・供給できるものは非常に限定的であり、医療専門家における医療ニーズに関するニーズ情報の集中度が非常に高い。

近年の医療現場では医師ばかりでなく、看護師や臨床検査技師などのコメディカルを含むチーム医療が主流となっている。多くのコメディカルは研究会などの様々な場で積極的に外部発信していることが聞かれる。しかしながら、そのような場が活用されて医療ニーズが中小企業に伝わる事例はまだまだ限定的である。さらに、医療専門家の職務内容は

⁵ 本研究ではアンケートを実施した（付属資料 1, 2 参照）。アンケート中（例えば、付属資料 2）では、医療専門家が所属する医療機関などを対象として医工連携を「貴社と、大学医学部、付属病院・研究機関などを含む医療機関・医療研究機関との間での、技術知識の創造又は移転を目的とした共同研究開発プロジェクト」として説明すると共に、事業成果も合わせて質問している。

般企業とは全く異なることが良く知られ、医療界と産業界との間で全く異なった用語、技能及び規範などがあり、このような文化の違いが双方向のコミュニケーションを難しくしていることが頻繁に指摘されている。

また、今日のように産業界も含め医工連携に熱心に取り組むようになったのはこの 10 年である。特に、中小企業の医工連携も含め社会的関心が急速に高まったのは、2001 年に政府が出した第 2 期科学技術基本計画によるところが大きいと指摘されている。この基本計画では、ライフサイエンス分野が重視され、さらに多くの大学や研究機関が参入することを起点にして、多くの企業が医工連携に興味を持つようになった。国の施策「医療イノベーション 5 か年戦略」（内閣官房医療イノベーション推進室、2012）ではヘルスケアを国家的な産業として捉えており、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）も積極的に参画して再生医療技術及び癌対策技術などの市場化にまで乗り出し、特に癌超早期診断方法や治療機器の研究開発、認知症の発症と進展にかかわるマーカーや新薬の開発、早期診断及び治療への応用などに取り組むまでに至っている。その研究開発には多くの中小企業の技術が直接又は間接的に投入されるようになっている。

以上説明したように、ここ 10 年の間にヘルスケア製品の研究開発において、医工連携は大学のみならず産業界においては中小企業においても活発に行われるようになり、それに伴って中小企業の医工連携に対する社会的な関心が急速に高まっている。さらに、前述したように、ヘルスケア製品の研究開発を行う場合には、その初期の研究開発段階から医療専門家との意思疎通（コミュニケーション）を図って医療ニーズを獲得することが非常に重要であり、そのため、初期の研究開発段階では当然に医工連携の円滑化が重要なテーマとして浮かび上がる。

しかしながら、中小企業がヘルスケア分野に新規参入する際の課題として、薬事法、PL 法などについては活発な議論・提案がなされているものの、その一方で研究開発段階での医工連携について社会科学的視点、特に経営学的の視点から十分なディスカッションがなされていないのが現状である。実証的研究も含め社会科学的、経営学的研究が待たれている分野であろう。事実、医工連携を促進するためのクラスターが国内各地で形成され、中小企業も含めこの十数年様々な取組みがなされている。しかしながら、他の技術分野に比べヘルスケア製品では主な成果が挙がっていない状況であり、日本国内において医工連携が効率よく進んでいない実態があると言われている⁶。

⁶全国的にも知られる、神戸市、大阪市での取組みに関しても製品化・事業化に繋がった事例は少ないと言われている。

中小企業の技術連携に関する国内研究では産学連携を中心とした技術連携が注目されてきたが、その一方で医工連携に関する国内研究は未開拓の分野である。中小企業のヘルスケア分野への新規参入の重要性が社会共通の認識になりつつある中、中小企業の医工連携に関する研究は社会的に高い意義があると言えよう。

ここで、本論文の構成を簡単に説明する。第2章では本研究に関連する先行研究を整理し、この整理から本研究の位置付けを明らかにする。第3章では本研究のリサーチ・クエスチョンを提示し、そのリサーチ・クエスチョンに沿って本研究で検証する命題を複数設定する。第4章ではこの設定された複数の命題に対する検証方法についてそれぞれ説明する。第5章では、各命題における検証結果をそれぞれ説明する。第6章では、第5章で得られた各命題の検証結果に基づきそれぞれディスカッションすると共に、統合的なディスカッションも試行する。第7章では、本研究のインプリケーション及び研究課題を示して本論文を結ぶ。なお、主に第5及び6章は筆者の既出論文（西平, 2012a; 西平・名取, 2013）に分析の追加や重複部分の削除などを加筆及び修正を行っている。

このような危機意識のせい、現代経営学研究所主催第83回ワークショップのテーマは、「神戸医療産業都市を持続的バイオクラスターにするために」であり、現状に対する問題提議がなされた（<http://riam.jp/workshop/?p=486>）。

2. 先行研究のレビュー

2.1. 中小企業と技術連携

元橋（2006）は日本のイノベーション・システムが大企業の自前主義から外部連携によるネットワーク主義に変容する中で、イノベーションの起爆剤となるのは中小企業であることを示唆する。また、中小企業庁（2009）は、中小企業を日本での「ニッチ市場でのイノベーションの担い手」と位置付けている。しかしながら、これまでの経営学的研究の多くが大企業の技術連携に研究関心が集中していた。そのため、中小企業の技術連携の研究実績は少なく、特に日本においては非常に限定的である。ここでは、中小企業の技術連携に関する先行研究を海外の事例も含め概観してみる。技術連携として企業間連携、産学連携がその代表的なものであろう。まず中小企業の企業間連携についてレビューし、次に産学連携、医工連携に関連する研究をそれぞれ順にレビューする。

企業間の共同研究開発の実証的研究での初期の代表的なものとして、Vonortas（1997）が挙げられる。Vonortas（1997）は米国の上場企業を対象にして産業レベルと企業レベルの分析を行い、企業レベルでは規模と過去の連携経験のみが RJV（Research Joint Venture）の形成に有意な影響を与えることを検証した。また、Vonortas（1997）と同様に米国の製造業を対象にして、Angel（2002）は大規模で製造業集積地に立地する企業が共同研究開発に参加する傾向があることを発見した。欧州では、Bayona et al.（2001）が、スペインの研究開発実施企業のデータを用いて、共同研究開発の参加要因を企業の参加目的から検証した。Colombo et al.（2006）は、イタリアのハイテク・スタートアップ企業の連携参加要因を技術的連携と商業的連携に分けて分析し、創業者の事業経験が長いほど技術連携が行われる傾向があることを検証した。

日本では、中小企業庁（2003）が中小企業を対象とする簡易な分析によって、規模、営業利益率、研究開発活動及び異業種交流と、共同研究開発と、の間に正の有意な相関が見られることを明らかにしており、岡室（2009）はこの中小企業庁（2003）の研究が日本国内の企業間共同研究の企業要因に関するほぼ唯一の成果であると評価している。

次に、中小企業の産学連携に関する研究についてレビューする。産学連携については日本を含め近年数多くの報告がされるようになった。例えば英国では、Laursen and Salter

(2004) が大学を情報源として利用する企業の特性を分析し、規模と研究開発集約度の他に、オープンな情報探索戦略が重要であることを立証した。また、Fontana et al. (2006) は、欧州連合 7 カ国の先進的な中小企業を対象として、外部情報を探索・選別し、相手に自社の能力をシグナルする能力が産学連携への取り組みを促進することを明らかにした。Freel (2000) は、英国の小規模な製造業企業において、革新的な企業は過去に仕入先や顧客、大学との連携を行った経験を有する傾向があることを明らかにしている。また、相手側との近接性が産学連携に影響を与えているという研究 (Santoro, 2000) や、企業規模と産学連携の関係では産学連携は規模には影響されないという研究 (Santoro, 2000) も知られる。また、産学連携を成功させるためには連携相手との親密度の高さや連携相手側の専門家との頻繁なコミュニケーションなど一定の条件が必要となることも明らかにされている (Sherwood and Covin, 2008)。

日本においては、産学連携の中小企業への効果に関する研究が多い。すなわち、産学連携は中小企業の成長に寄与し (中小企業庁, 2002)、新しい知識の吸収、新技術の確立、新しい人的つながりなどの効果をもたらす (中小企業庁, 2003)、そして自社技術レベルの向上や社員の質の向上などにつながる (中小企業庁, 2008) というものである。また、連携相手側の大学などについては、日本では地元の大学などの近接した相手先が多いと報告されている (中小企業庁, 2008)。企業規模と産学連携との比例的関係は、企業年齢の若い企業では成立しないとする研究 (元橋, 2003) も報告されている。元橋 (2003) によれば、規模が小さく年齢の若い企業に産学連携が広がっており、そのことは大企業中心の日本のイノベーション・システム変革の起爆剤となり得ると述べる。この研究は、中小企業の産学連携の可能性の高さを期待させるものである。

しかしながら、日本の中小企業は産学連携においても課題が多い。中小企業診断協会富山県支部 (2007) は、連携実績のある中小企業でさえ人材面の不安、マーケティング情報不足、時間の不足などの様々な問題点を抱えていると報告する。それらの問題を打開し、連携を効果的に進めるためには、経営者の強固な意志とリーダー・シップの発揮が必要であることが指摘されている (中小企業診断協会富山県支部, 2007)。岡室 (2009) は、独自のアンケートを用いて国内の中小企業のサンプルを収集し、企業間連携や産学官連携において、その参加要因や成功要因などをそれぞれ中小企業と大企業に分けて網羅的に分析している。

以上、中小企業の産学連携に関する先行研究を整理したが中小企業に焦点を当てたもの

は未だに限定的である。また、産学連携を含め技術連携に関する先行研究の多くが、大企業と中小企業を区別して分析したものは少なく、国内の中小企業の技術連携（企業間連携、産学連携）を対象とする学術的研究は岡室（2009）研究がほぼ唯一の存在であると言える。

次に国内における医工連携に関連する先行研究に目を向けると、医療機器の研究開発の問題点を医工連携の視点も含め報告しているものがある（笠井，2003；笠井，2009）。また、医薬品については、共同研究開発の形態をとるプロジェクトがどのような属性を有するのかを統計的に分析したものがある（中村，2009）。また、医薬品メーカーのアライアンスの実態を統計的に明らかにしたものもある（小田切，2007）。しかし、笠井（2003；2009）の報告は総論での指摘であり、またその参加動機についてはアンケートを実施して報告しているものの、その企業の属性に関する参加要因や成功要因までは定量的に分析していない。また、中村（2009）、小田切（2007）の研究は、大企業と中小企業を区別したものではなく、またどちらかという大企業を中心とした分析となっている。さらに、この分析はプロジェクト単位で行われている上、医工連携に注目した分析とはなっていない。

また、前述した技術連携の先行研究も含めその企業属性を変数とした定量的な実証研究は数多く報告されている。しかしながら、これら研究は物理的又は財務的などの外的な指標に留まるものがほとんどであり、人的・組織的などの内的な指標まで踏み込んだ日本の研究は数少ない。さらに、技術連携の先行研究では、定量的アプローチで分析しても同じ事象に対し定性的アプローチも含めて検討するものは少ない。その理由は、その先行研究の多くが大企業などの大組織をも研究対象とし、定性的アプローチ、より具体的には事例分析を行う対象としては複雑な事象を扱ってしまうことになるからであろう。

2.2. 中小企業と企業家的志向性（Entrepreneurial Orientation）

中小企業の近年の研究では、その成長要因として企業家的志向性（Entrepreneurial Orientation：以下 EO とも言う。）の概念が海外で注目されているようになった。この EO の概念は、事業機会などの探索や発見を重要な起点として経営資源の再構築などの活動プロセスとして捉えられる企業家活動における戦略的な原動力を指す。EO の概念はアントレプレナーシップ（entrepreneurship）の概念を個人から組織へ拡張したものである。

Schumpeter（1949）はアントレプレナーシップを「資源の新結合を実行する者」と定義

し、経営資源の新たな結合を強調する。この定義に関し、原（2002）は「アントレプレナーの機能とは発明を利用すること、より一般的に言えば、新商品の製造や新たな方法による旧商品の製造のために、まだ試みられていない技術的可能性を利用すること、現在の新たな供給源や製品の新たな販路を開拓すること、産業を再組織化することによって製造パターンを革新ないしは革命化することとして捉え」（p.45）られると説明する。また、Timmons（1989; 1994）は「アントレプレナーシップとは、無から何かを想像し、構築することである」と定義し、その能力に焦点を当てている。この能力に関し、Timmons（1989; 1994）は成長志向のアントレプレナーは創造的・革新的能力と、強靱な経営技術を有すると説明する。さらに、Kao（1989）はアントレプレナーの行動に焦点を当て、「アントレプレナーシップとは、事業機会の正確な見極め、事業機会に対する適切なリスク管理を通じて価値を創造することを試み、コミュニケーション技術、管理技術を通じて、人的、財政的、物質的資源を事業が機能するように動かすことである。」と定義し、事業機会を遂行する動的な姿勢を強調する。Hart et al.（1995）も Kao（1989）と同様に、新たな事業の機会に焦点を当てアントレプレナーシップを再定義している。

以上のアントレプレナーシップに関する先行研究から、アントレプレナーシップを端的に説明すると、事業機会を遂行する意思を強く有して、経営資源を結合したりリスクを管理したりする能力を活用する動的行為として捉えることができるだろう。また、この行為の原動力には強烈な当事者意識があることが推測される。

そして EO とは、企業の戦略的姿勢のうちアントレプレナーシップに関するものを指す。ただし、EO はその企業が行う戦略の具体的行動ではなく、市場への参加を導く一連のプロセス、意思決定を意味しており、この EO から企業が実行する戦略の志向性を問いている（Lumpkin and Dess, 1996）。換言すると、EO は「何を実行するのか」というよりも「どのように実行するのか」という行動的且つ動的な側面に焦点を当てている。この点において、前述したアントレプレナーシップの議論と符号しているだろう。

この EO の概念については、Miller（1983）が提示した概念を軸に議論され、EO は革新性（innovativeness）、先行性（proactiveness）、危険追求性（risk-taking）の 3 つの次元に集約して議論されていることが多い。革新性とは、既存の慣行や技術にとらわれることなく、新しいアイディア、次元、創造的なプロセスに取り組む傾向を意味する（Lumpkin and Dess, 1996）。先行性とは、市場における将来のニーズを予期して他社よりも先んじて行動する傾向を意味する（Lumpkin and Dess, 1996）。危険追求性とは、失敗した場合のコスト

が高くつくようなプロジェクトに多くの資源配分を行うことを意味する (Miller and Friesen, 1978)。

このようにEOについて前述の3つの次元で統一的に議論されるようになったのはCovin and Slevin (1989)の研究によるところが大きいだろう。彼らはこの3つの次元の関係性を追求して組織的なアントレプレナーシップの一側面を観測するのに適していることを明らかにした。

この研究以降はこの3つの次元をEOの概念として取り扱い、例えばWiklund (1999)はEO及び競争優位性との関係性を検証し、さらにWiklund and Shepherd (2003)はEO、知的資源及び企業パフォーマンスとの関係性を検討し、そして日本では江島 (2011)が国内の中小企業を対象にしてEOに関する実証研究を行っているなど、近年EOに関する様々な議論が展開されるようになってきている。また、近年、中小企業のEOに関する研究ではEOの概念だけではなく、外的又は内的環境の他因子も含めてその適合性も議論されるようになった。特に江島 (2011)の研究のように、資源ベースの戦略論 (Resource Based View) が中小企業のEOの研究でも注目されるようになった。経営資源が慢性的に乏しい中小企業にとっては資源ベースの戦略論とEOとの関係は常に直面する経営的課題であろう。

前述の研究も含めEOに関する先行研究は、中小企業がEOを有することにより組織行動が市場に対して能動的に変化し、新たな事業機会の探索と発見を繰り返して事業展開を行うことにより企業パフォーマンスが向上することを想定している。ここで、技術連携もその事業機会探索の活動プロセスの1つとして捉えるならば、中小企業の技術連携についてもEOやアントレプレナーシップの概念を検討しても良いだろう。

3. 研究フレームワーク（命題設定）

第2章では先行研究のレビューを行った。このレビューから医工連携の社会科学的、又は経営学的視点からの研究は未開拓の分野であることが改めて確認された。本研究は中小企業の医工連携における先駆的研究と言えよう。

そこで、本研究ではまずは中小企業の医工連携の全体像やその実態を捉えるべく実証的検証を志向する。この観点から「中小企業の医工連携においてどのような本質的問題があり、またその関係がどのように形成され、展開・実行されるのか。」というリサーチ・クエスションを設定する。

そして、このリサーチ・クエスションに沿った複数の命題を設定し、この複数の命題を実証的に検証する中で中小企業の医工連携をディスカッションする。これにより、中小企業の医工連携の全体像を明らかにする試みを行う。また、論理的なディスカッションを目指すため、命題設定の際、先行理論に可能な限り依拠した命題を複数設定する。

3.1. 知識情報移転とコミュニケーション（命題1の設定）

組織間関係では、コミュニケーションは重要なテーマである。コミュニケーション論は古くて新しいテーマである。古くから組織における人間間の協同を規定するのはコミュニケーションであると指摘されている（Simon, 1947）。コミュニケーション論については、社会科学、心理学、経営学や、近年では工学においても様々に取り上げられているようになった。初期の技術経営学の研究においても技術移転とコミュニケーションとの関係が注目されている。医工連携では、医療専門家から医療ニーズなどの知識情報を、コミュニケーションを通じて自組織内に移転するプロセスである。すなわち、知識、情報や技術の移転とコミュニケーションとの関係を論ずる、コミュニケーション論の枠組みで医工連携を捉えることができよう。以下に、技術移転とコミュニケーションに関する先行研究についてレビューする。

技術移転に関する研究群では、その初期の段階から研究開発のパフォーマンスと外部組織に対するコミュニケーション構造とは密接に関係することが示されている（Allen, 1966; Allen and Cohen, 1969; Tushman, 1977; Barley, 1990）。Weick（1990）はヒューマン・コミニ

コミュニケーションが組織の本質であると述べ、組織における人間間の相互作用の重要性を示唆する。バイオテクノロジーの分野において、Pisano（2006）は、バイオテクノロジーは知識体系が複雑且つ未熟であることから、様々な連携の下、異なる専門分野間のすり合わせをしながら問題解決を図ることが必要であると指摘している。また Almeida（1996）は、問題解決にあたり直接担当者同士が合ってコミュニケーションをとることが有効であると述べている。そして、Audretsch and Feldman（1996）は、大学などの知識を基に産業化するとき、初期の段階では直接的なコミュニケーションを介して受け渡される暗黙知が重要な役割を果たすため、地域的にクラスター化が進む傾向にあることを指摘している。Almeida and Bruce（1999）は技術や知識は人に根付くものであるであることを強く主張している。またこの点に関し、伊丹（2003）、及び野中・竹内（1996）は人的資源の知的活動に注目し、暗黙知から形式知への変換の重要性を述べている。

また、Cohen and Levinthal（1989; 1990）は「吸収能力（Absorptive Capability）」という概念を提示し、外部の知識を認識してその知識を消化する能力の重要性を説いている。これ以降はこの吸収能力を組織学習や企業パフォーマンスの向上などに関連付けている。そして、吸収能力の概念が提示されたことを起点として、イノベーションについての企業の潜在能力と実現能力の間のギャップを明らかにしようとする研究も出現している（例えば、Zahra and Gerard, 2002）。さらに、Jeroen and Mark（2010）はオランダの小規模な企業を事例にして、「吸収能力」と連携相手との地理的距離とが関係することを示している。同様な文脈で、児玉・鈴木（2006）は、産学連携に関する研究において産学連携を基礎にイノベーションを発生させる点で連携問題の本質は認知上のギャップの処理にあることを指摘している。Atkinson（1994）は大学発の先進的な技術が企業から情報公開後 3-5 年経過しても相手にされなかったことを問題視し、このような技術を Development-Gap Technology と呼び、その両者のギャップを顕在化する必要性を示唆している。加納（2002）は産学連携で発生するギャップメカニズムについて認知ギャップと資源補完性ギャップとの 2 つの次元で説明する。特に加納（2002）は認知ギャップについて大学側は産学連携を成立させるためには研究成果の応用への展開を考慮した研究開発テーマの設定能力と説明能力とが要求され、企業側は成果の潜在的な価値の評価能力が要求され、そのどちら一方を欠いても共同研究の必要性についての認知ギャップが発生すると説明する。

組織におけるコミュニケーションは、どのような情報が各主体間にどのように伝達されるかが問われる。すなわち、各主体がどのような情報を獲得し、どのように処理し、他社

に伝達するのが重要とされる。情報獲得・処理・伝達における利害や信頼関係に十分な配慮が必要である（O'Reilly, 1983）。技術移転のコミュニケーション構造を論ずる中で、Allen and Cohen（1969）は外部から情報を収集し内部に伝達する研究者として、technical gatekeeper の概念を提示し、その研究者の重要性を説明した。また原田（1999）は technical gatekeeper を発展させて、組織特有の知識へと転換する研究者の存在を明らかにし、transformer として定義している。さらに末永(2006)は前述した technical gatekeeper, transformer を踏まえ知識体系が互いに異なる組織間において知識通訳が行われることによりその組織間での知識転換が円滑化に行われるモデルを説明している。特に、末永（2006）は「知識通訳」を行う者について「知識通訳者には、複数の利害関係者が属する知識体系やその背景にあるコンテキストを理解していることが求められる」（p.76）と言及して翻訳（translation）と区別する。また、末永（2006）はその知識通訳の定義に関し、形式知だけではなく暗黙知を形式知に変換することで内容を補足し通訳することを意味すると説明する。

これら研究群から示唆されることは、認知上のギャップなどの存在を前提として、連携の中で研究開発を効率よく推進するためには、企業は直接的なコミュニケーションを図って、その認知上のギャップをまず埋めることが重要であるということである。

また医工連携では、医療専門家からシーズ（技術）を移転するという技術移転というよりも、企業が医療現場のニーズを紡ぎそれを自社の技術に結合させることが議論の中心である。この意味で、医工連携で開発されるヘルスケア製品はユーザ開発関与型の製品（大沼, 2010）と言え、ユーザ・イノベーションの概念（von Hippel, 1986; 1988; 1994; 2001; 2005）で示されているように、企業はユーザたり得る医療専門家を自社の研究開発のプロセスに取り込み直接的に関与する必要があるだろう。つまり、研究開発の段階において医療専門家とのコミュニケーションの重要性は非常に高く、両者間の認知上のギャップがあれば、それがそのまま研究開発パフォーマンスに影響してしまうことが示唆される。また、国内で医工連携に関するクラスターが各地で形成されるも、製品化に繋がった事例、特に中小企業の事例については非常に限定的である。この点から導き出される第1の命題は次の通りである。

命題1：中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップがある。

3.2. 組織間関係と経営資源（命題 2, 3 の設定）

「1.2 医工連携の定義」（p.2）で医工連携を「医療専門家と企業とが協同し、企業側の技術を活用しながら医療専門家の医療ニーズを解決し、その解決結果を事業化する行為」と定義した。医工連携とは医療専門家と中小企業との組織間関係を前提とした共同研究開発活動とも言える。この意味で、医工連携を組織間関係論の視点からも捉えることができる。組織間関係論はそれ 1 つで学問領域が確立されており複数の理論（パースペクティブ）が体系化されて様々な議論が展開されている。

組織関係論のパースペクティブとして様々なものが存在する（山倉，2001）。良く知られるものに、取引コストパースペクティブ（Coase, 1937; Williamson, 1975），資源依存パースペクティブ（Pfeffer and Salancik, 1978），組織セット・パースペクティブ（Evan, 1976）などがあり、近年は、制度化パースペクティブ（Powell and DiMaggio, 1991; Oliver, 1991）や、学習パースペクティブ（野中，1991; Doz, 1996）も注目を浴びるようになっている。そのうち有力な（支配的な）パースペクティブは資源依存パースペクティブである。なお、山倉（1993; 2007）によれば、組織間関係のパースペクティブは、組織間関係を捉える際の基本的視点を与えるものであり、何を問題とし、いかなるコンセプトを中核としているのか、どこまでの射程範囲をもつのかを明らかにするものだと説明する。

資源依存パースペクティブでは組織を維持継続するために資源が必要であることを前提とする。資源とは、一般的にヒト、モノ、カネ、情報、知識など含むが、それを獲得するためにはこのような資源を保有している組織との関係を形成することが必要である。そして、資源依存パースペクティブによれば、組織が他組織との関係に入るのは、組織が存続成長のために必要とし希少な資源を他組織が持っているからだとされ、資源補完性を基づいた組織間関係の形成を説明する際に頻繁に用いられる分析枠組みである（組織間関係の形成動機論）。また、このパースペクティブでは、1 つに組織が存続・成長するためには他組織から資源を獲得し、他組織に成果をもたらすことが求められる、2 つに組織は自らのオートノミーを保ち、他組織への依存を回避しようとし、可能であれば他組織に対しパワーを拡大しようとする存在である、という 2 つの前提に基づいて組織間パワーの形成と展開及びマネジメントが考察されている（山倉，1993）。

また、山倉（1993）は、資源依存パースペクティブにおける依存条件を、（1）他組織が保有しコントロールしている資源の重要性と、（2）他組織以外からの資源利用可能性（資源の集中度）の関数であると説明する。この条件に基づき双方依存、双方独立、一方

的依存の3つ依存類型を提示している。

医工連携において、医療専門家は（1）医療知識や医療ニーズという特別な情報資源を保有しコントロールし、（2）その情報資源は医療専門家個人に集中している、と言えよう。それに加え中小企業は圧倒的に多く存在する。医療専門家にとって中小企業が保有する資源が比較的重要であったとしても医療専門家の選択肢の幅は広く、医療専門家が欲する資源は特定の企業に集中しているとは言えないだろう。医療専門家は中小企業との組織間関係において強いパワーを有する。すなわち、医工連携における組織間関係では中小企業の一方的依存である傾向が高いことが推測される。

このため、医療専門家との組織間関係を形成するためには、中小企業は他社と比較して自組織の資源そのものの価値を高め、それによって医療専門家の自らへの依存（パワー）を高める必要があるだろう。すなわち、中小企業は他社とは異なった資源を有していることが求められるだろう。この点から導かれる第2の命題は次の通りである。

命題2：医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。

また、資源依存パースペクティブと関連するパースペクティブとして資源ベースパースペクティブ（徳田，2000; Das and Teng, 2000）も良く知られる。資源ベースパースペクティブは組織が蓄積してきた資源をベースとし他組織の有効に活用する基本的枠組みとして説明される。企業にとって価値があり独自性をもたらし他からは模倣することが難しい資源・能力の形成、展開が企業の競争優位，すなわち成果をもたらすとされる。このパースペクティブでは、不確実性の高い状況下で外部資源・能力の活用を図るために、自社のコア・コンピタンスの実行・展開が重要視される（所謂，組織間関係の実行展開論）。すなわち，戦略的視点から自組織のコア・コンピタンスを構成する資源を改めて認識する必要があると論ずる。医工連携の関係が適切に実行され，中小企業が連携成果に到達するためには，中小企業が医療専門家から必要な資源を獲得すると共に，それを自組織や市場に環境適応させるべく，価値のある，他社が有していない独自性がある資源や能力を発揮する必要があるだろう。この点から導き出される第3の命題は次の通りである。

命題3：医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。

ここで、本研究では命題2及び命題3の「資源」として、資源ベースの戦略論（Barney and Clark, 1986）で規定される経営資源を用いて検証を行う。命題3は資源ベースパースペクティブを基礎理論として設定された。前述したように資源ベースパースペクティブは、（どちらかと言うと）自社のコア・コンピタンスを活用した、その組織間関係の実行・展開に軸足を置く理論である。この点で、資源ベースパースペクティブはそもそも戦略的色彩の濃い概念と言えよう。

命題2についてはその設定の際、医療専門家との組織間関係形成にあたり他社とは異なる資源を有していることの必要性を述べた。すなわち、医工連携に参加する中小企業は、予め医工連携に適応する資源配分を行い、他社に対し優位的立場を構築することが求められる。この点を捉えれば、資源ベースの戦略論の視点からも検討できよう。

このように本研究では命題3のみならず命題2についても資源ベースの戦略論の視点で検討する。また、命題検証の際には、組織間関係の形成後は担当者のコミュニケーションを介して組織間の資源交換や情報交換が行われる。このため、本研究では人的資本や組織的資本の資源にも十分に配慮した検証を行う。

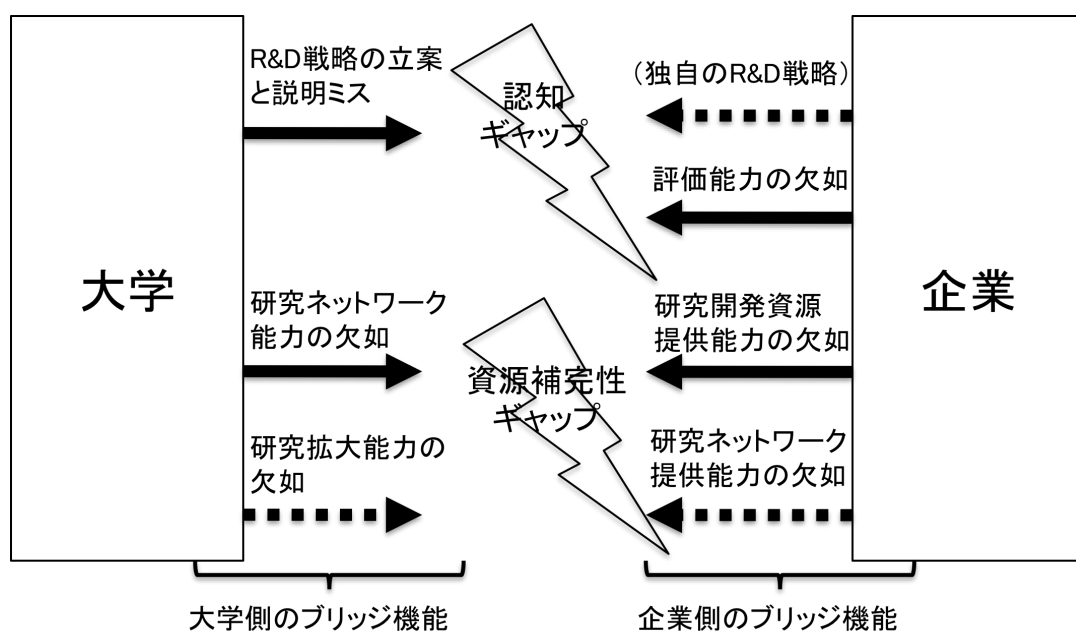
3.3. 命題間の関係

加納（2002）は、産学連携で発生するギャップメカニズムを認知ギャップと資源補完性ギャップとの2つの次元で説明する（図1参照）。認知ギャップについて、大学側は産学連携を成立させるためには研究成果の応用への展開を考慮した研究開発テーマの設定能力と説明能力とが要求され、企業側は成果の潜在的な価値の評価能力が要求され、そのどちら一方を欠いても共同研究の必要性についての認知ギャップが発生すると説明する。そして、資源補完性ギャップについて、共同研究の必要性について共通認識を持つだけでは有効な産学連携は成立しないとして、企業側は資金・人材・資材などの研究開発資源を提供し、補完的に社内でも受け皿としての社内プロジェクトを編成する必要があると説明している。

本研究では、命題1を「中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップがある。」と設定し、まず認知上のギャップを検証していく。そして、命題2を「医工連携に参加する中小企業に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。」と設定した。命題3を「医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。」と設定した。すなわち、命題2, 3では医工連携参加企業や医工連携参加企業の経営資源を検証していく。つまり、

前述の加納（2002）の説明に従えば，命題 1～3 間の相互関係は医療専門家と中小企業との間に発生する事項を俯瞰的に観察する点で，互いに整合的且つ補完的であると言えよう。

本研究の目的は先駆的研究として中小企業の医工連携の全体像やその実態を捉えることである。このためこの点においても，認知上のギャップ（命題 1）及び経営資源（命題 2，命題 3）を同時に検証することは適当であると言えよう。



注)加納(2002), pp.VIII-6に基づき筆者作成

図 1 既存企業ブリッジモデルの機能不全とギャップの発生

4. 検証方法

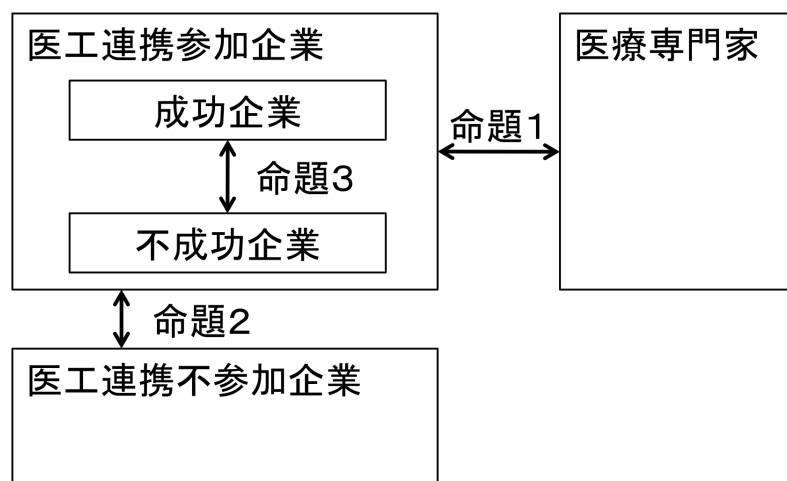
本研究では前述したように命題 1～3 の 3 つの命題を設定している。また、各命題の位置付けは図 2 のようにそれぞれ整理される。

命題 1 は「中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップがある。」である。このため、図 2 に示すように、医工連携参加企業と医療専門家との間において、その回答を対比することで両者の認知上のギャップの有無を探索する。

命題 2 は「医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。」である。このため、図 2 に示すように、医工連携参加企業と不参加企業との間で保有資源を対比することにより、その医工連携参加企業が保有する特異的な資源を探索する。

命題 3 は「医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。」である。このため、図 2 に示すように、医工連携参加企業のうち医工連携成功企業が保有する、コア・コンピタンスを構成する戦略的な資源を明らかにする試みを行う。この試みを通じて、中小企業の医工連携における成功モデルを探索する。

本研究はこの命題 1～3 を検証することにより、中小企業の医工連携の全体像を捉えることが可能であると考える。



注)筆者作成

図 2 各命題の位置付け

なお、定量的アプローチのみではその方法的制約から観測可能な企業変数の調査に留まる。そこで、より深い議論を行うため、定量的アプローチに加え定性的アプローチ（事例分析）をも実施する。定量的アプローチから得られる結果の妥当性や、その背景及び原動力まで詳細に検証する試みを行う。なお、Yin（2008）は、事例分析は「なぜ」（why）又は「いかにして」（how）といった問題を扱うのに有効な研究方法であると述べている。

以下、各命題の検証方法について図を参照しながら詳細に説明する。

4.1. 命題 1 の検証方法

命題 1 は「中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップが存在するのか。」である。この命題 1 の検証をパイロット・スタディとして取り扱う。すなわち、本命題の検証では厳密な「検証」を行うというよりは、むしろ命題 1 の検証を通して本研究の立ち位置の確立や研究の方向性の明確化を行うことを目的とする。具体的には、命題 1 の検証内容を「中小企業が異分野から医療機器に新規参入し医工連携の枠組みで研究開発を進める際、医療専門家との間で生じる認知上のギャップは何か。」とし、特定の地域での医療機器研究開発に関する医工連携の取組みに焦点を当て、ミクロレベルでの認知上のギャップ調査を行う。この調査を通じて中小企業が医工連携に取り組む際の本質的問題点を明らかにする試みを行う。

命題 1 に対し定量的及び定性的の 2 つアプローチを用いた検証を行う（図 3）。定量的アプローチでは、ミクロレベルでのアンケート（付属資料 1 参照）を用いた調査を行う。アンケート調査では、医療機器の研究開発を行っている又は行う予定である、中小企業と医療専門家両者に対し「研究開発において重視する項目」、及び「研究開発における医工連携の課題」についてアンケートを実施し回答を比較し認知上のギャップ項目を抽出する⁷。

定性的アプローチでは、インタビュー調査を行う。インタビュー調査では、製品化に成功⁸した中小企業の経営者、技術者、そして医療専門家と中小企業との連携推進を行うコーディネータ⁹に対しインタビューを行い、医工連携における重要項目を抽出して、ギャップ

⁷本研究に関するアンケートの調査内容については、独立行政法人経済産業研究所（2004）が平成 15 年に行った産学連携実態調査の調査票を参考にして作成した。

⁸ ここで言う「成功」とは異分野から医療機器産業に参入し、薬事承認を得て医療機器を製品として出荷できる状態に至っていることと定義する。

⁹ 「コーディネータ」とは、文部科学省産学連携支援事業に基づく役職であり、研究シーズとニーズ発掘・結合、優秀な人材確保、適切な研究チームの組織、資金の調達がその役割とされる。主要な大学に設置されている役職であり、メーカなどで研究開発業務を長年経験した者になることが多い。

項目を検討する。そして、定量的及び定性的アプローチの両方から得られる結果を整理すると共に先行研究を参照しながら命題1のディスカッションを進める。

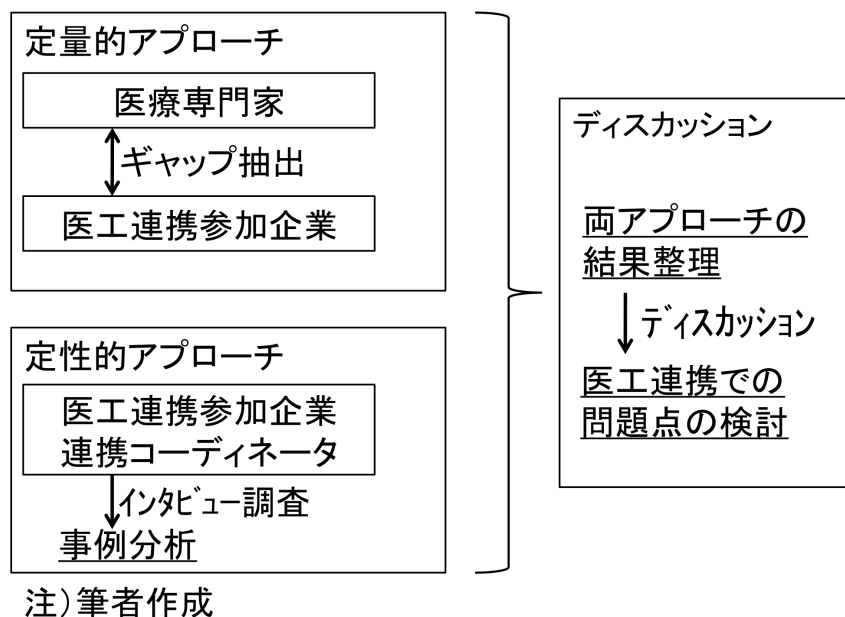


図 3 命題1の検証方法

4.2. 命題2の検証方法

命題2は、「医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。」である。命題2についても同様に、定量的及び定性的の2つアプローチを用いた検証を行う(図4)。

定量的アプローチでは、全国の中小企業を対象としたアンケート(付属資料2参照)を用いた調査を行う。アンケート調査では、医工連携参加企業と医工連携不参加企業との相違点を分析する。その分析の際には、中小企業の経営資源に注目して複数の仮説を設定する。各仮説で記述される企業特性(経営資源)を変数として定量分析を行う。

定性的アプローチでは、アンケートの回答企業のうち、医工連携に参加した、複数の中小企業に対しインタビューを行う。このインタビュー調査では、その企業情報、医工連携参加の経緯の2点に絞った質問を行う。また、その選定は定量的アプローチで得られる結果を反映し、典型的な医工連携参加企業を選定する試みを行う。そしてそのインタビュー内容に基づき事例分析を行う。そして、定量的及び定性的アプローチの両方から得られる結果を整理すると共に先行研究を参照しながら命題2のディスカッションを進める。

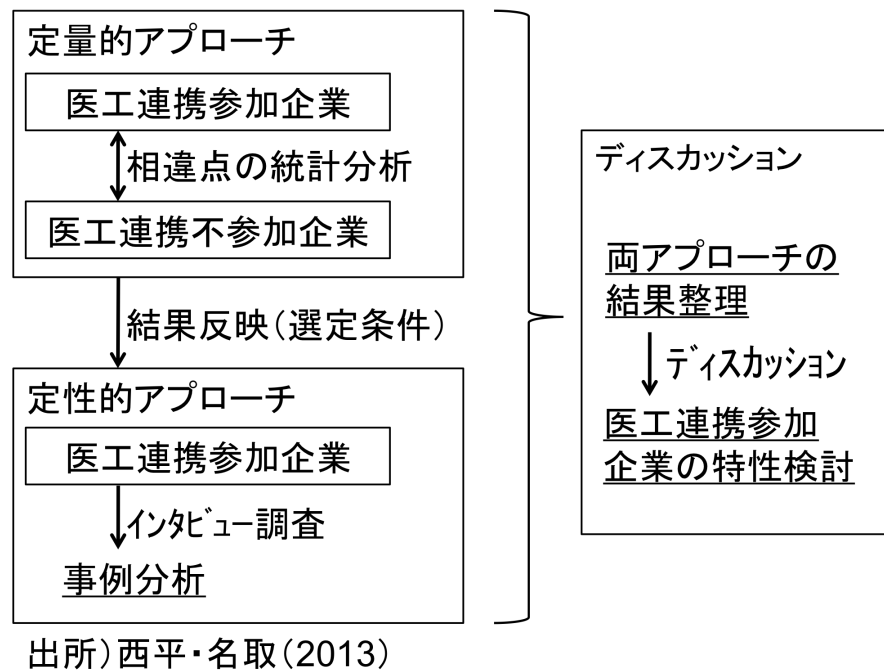


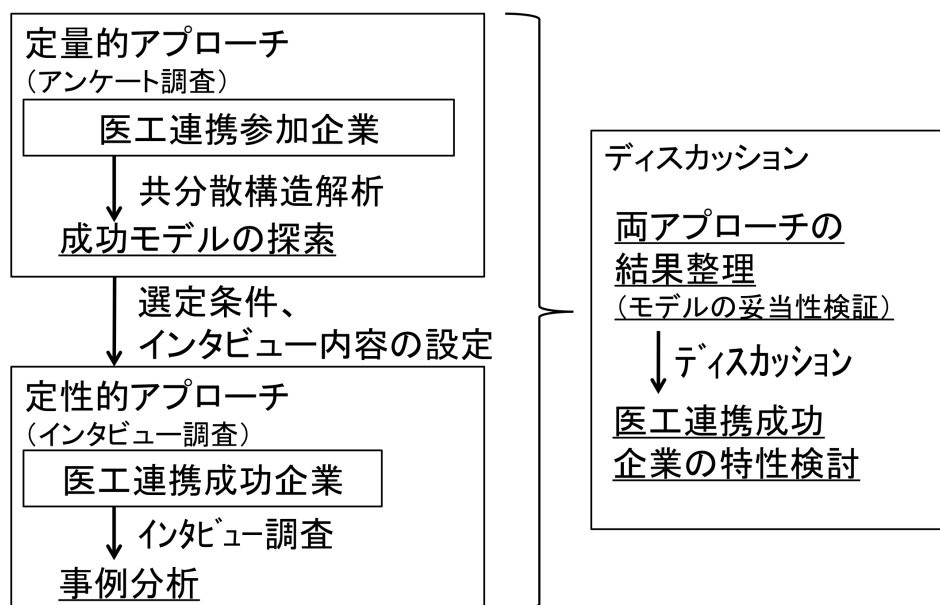
図 4 命題 2 の検証方法

4.3. 命題 3 の検証方法

命題 3 は、「医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。」である。命題 3 に対しても同様に、定量的及び定性的の 2 つアプローチを用いた検証を行う (図 5)

定量的アプローチでは、命題 2 と同じアンケートを用いて調査を行う。アンケートの調査では、医工連携の成功要因に影響のある経営資源を定量的に分析する。その分析の際には、命題 2 と同様に経営資源に注目した複数の仮説を設定する。各仮説で記述される企業特性 (経営資源) を変数として定量分析を行う。この定量分析では多変量回帰解析及び共分散構造解析を用い、中小企業の医工連携成功モデルを探索する。

定性的アプローチでは、アンケートの回答企業のうち、医工連携に参加した、複数の中小企業に対しインタビューを行う。このインタビュー調査では、定量的アプローチで得られた結果に基づき質問事項を設定して、この質問事項に沿ったインタビューを行う。さらに、選定についても定量的アプローチで得られた結果を反映する。そして、定量的及び定性的アプローチの両方から得られる結果を整理してその成功モデルの妥当性を検討すると共に先行研究を参照しながら命題 3 のディスカッションを進める。



注)筆者作成

図 5 命題 3 の検証方法

5. 検証結果

5.1. 命題 1 の検証結果

5.1.1. 定量的アプローチ

アンケートの概要

命題 1 の検証においては滋賀県での医工連携の取り組みに焦点を当て、ミクロレベルでの認知上のギャップ調査を行う。まず、そのミクロ的調査を行った滋賀県の状況や取り組みなどについて説明する。

滋賀県の南部地域（びわこ南部エリア）では、滋賀医科大学、龍谷大学、立命館大学などの医学・理工学の大学が位置すると共に、琵琶湖の豊富な水資源を利用するなど、数多くの製造業の中小企業が存在している。このため、知識の集積という点で高いポテンシャルを有しているエリアであり、産学官連携が活発に行われている。また、滋賀医科大学は予てより、このエリアの医工連携の中心的な存在であり、単独でも医工連携に関する研究を推進してきた実績を多数有している。

そして、滋賀県ではこれらのポテンシャルをさらに有効活用するため、滋賀県庁が中心となって産学官によるネットワークを構築し、技術開発プロジェクトの推進とこれによる医工連携促進のためのクラスターを形成している。具体的には、滋賀県の外郭団体であり、公益財団法人である滋賀県産業支援プラザ（以下、「支援プラザ」とも言う。）がその活動のハブとなり、びわこ南部エリアに位置する大学・病院・企業・公的研究機関などの交流を促進し、医工連携に関するプロジェクトを推進している。

そして、近年の主な活動としては、平成 16 年度より継続的に実施しているプロジェクトが挙げられる。これは、文部科学省の委託事業である、都市エリア産学官促進事業の一般型のプロジェクト「診断・治療のためのマイクロ体内ロボットの開発」をその発端としている。そして、平成 22 年度からも継続的に文部科学省の採択を受け、支援プラザを事務局として産学官の連携の下「地域イノベーション戦略支援プログラム（グローバル型）」の事業を実施しており、医工連携の枠組みで医療機器などのヘルスケア製品の研究開発及び実用化を推進している。

このように、滋賀県では支援プラザを媒介として地域企業と大学・病院などが連携し、

医療機器に関する医工連携促進のためのクラスターが形成されている。そこでは、医工連携のニーズ及びシーズのマッチング、企業に対する医療機器開発のための様々な支援が展開されている。具体的には、支援プラザは前述のプロジェクトの推進の他、中小企業の新規参入に対して公的資金の獲得支援、薬事法講習会なども含め様々な支援を行なっている。

このように、びわこ南部エリアは医療機器の医工連携に関し中小企業が異分野から積極的に参画する先駆的なクラスターであり、地方都市でありながら高い評価を受けている。しかしながら、このエリアでも十数年の活動の中で実際に製品化に結び付いた事例は少ない。このため、命題1の検証ではこのエリアを調査対象とすることにより、中小企業における医工連携の本質的な問題に繋がる示唆が得られると考えた。

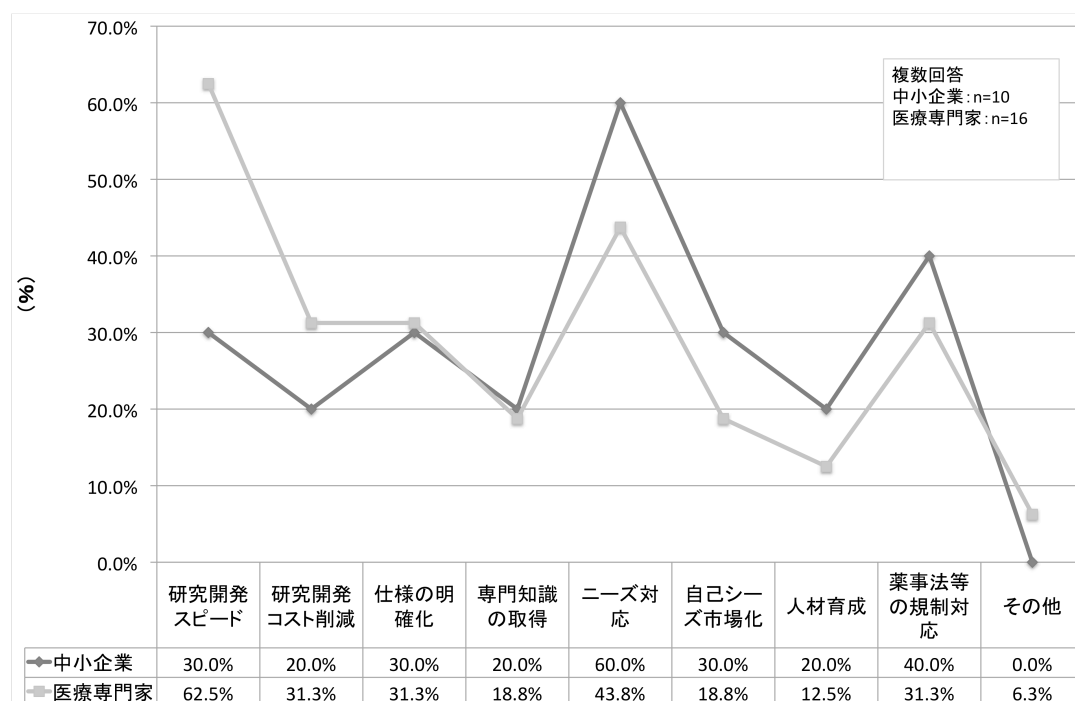
そして、本検証のアンケートの調査対象は、びわこ南部エリアで異分野から医療機器に参入する製造業に従事する中小企業、又は中小企業と共に研究開発を行う医療専門家とした。なお、中小企業を従業員が300人以下の企業と定義した。命題1の内容に従って、検討内容を「中小企業が異分野から医療機器に新規参入し医工連携の枠組みで研究開発を進める際、医療専門家との間で生じる認知上のギャップは何か。」とした。この検討内容に対する調査方法をアンケート調査及びインタビュー調査の両方とした。

アンケート（付属資料1参照）の送付は郵送方式で行われ、その実施時期は2011年6月である。また、アンケートの送付先は支援プラザのHP（<http://www.shigaplaza.or.jp/>）及び配布パンフレットで医工連携に関する活動が報告される製造業の中小企業68社、そして滋賀医科大学の医療専門家35人である。中小企業に対しては2011年6月17日を、医療専門家に対しては2011年6月22日を回答期限とした。中小企業の回答数は23社で回答率は33.8%であり、有効回答数は10社で有効回答率は14.7%であった¹⁰。医療専門家の回答数は24人で回答率は68.6%であり、有効回答数は16人で有効回答率は45.7%であった。また、回答した中小企業の企業規模については、過半数以上の15社が50人未満であった。回答した中小企業の業種については、プラスチック製品工業は3社、金属製品工業は1社、機械工業は3社、電子応用・電気計測機器工業は3社、その他の電気機械機器器具工業は4社、精密機械工業は1社、その他の工業は8社であった。一方、回答した医療専門家の診療科種別については、外科は5名、内科・基礎・看護科はそれぞれ3名、放射線科は1名、その他は9名であった。

¹⁰ アンケート調査実施時点で医療機器の研究開発を実施している、或いは実施予定のサンプルのみを抽出し、これを「有効回答数」とした。

アンケートの結果

次にアンケート結果について説明する。図 6 に「研究開発における重視する項目」に関するアンケート調査の結果を示す。中小企業では「ニーズ対応」が 1 位，「薬事法等の規制対応」が 2 位，「研究開発スピード」，「仕様の明確化」，「自己シーズ市場化」が次に続く。一方，医療専門家では，「研究開発スピード」が 1 位，「ニーズ対応」が 2 位，「研究開発コスト削減」，「仕様の明確化」，「薬事法等の規制対応」が同列の 3 位に挙げられている。「ニーズ対応」について中小企業は 1 位であるに対し医療専門家は 2 位に挙げている。また，「研究開発スピード」については，中小企業は他の項目と同列で 3 位に挙げているに対し医療専門家は 1 位に挙げている。ここで，「研究開発スピード」，及び「ニーズ対応」の項目で，2 群の母比率の差の検定を行ったところ，統計的に有意なギャップは認められない。

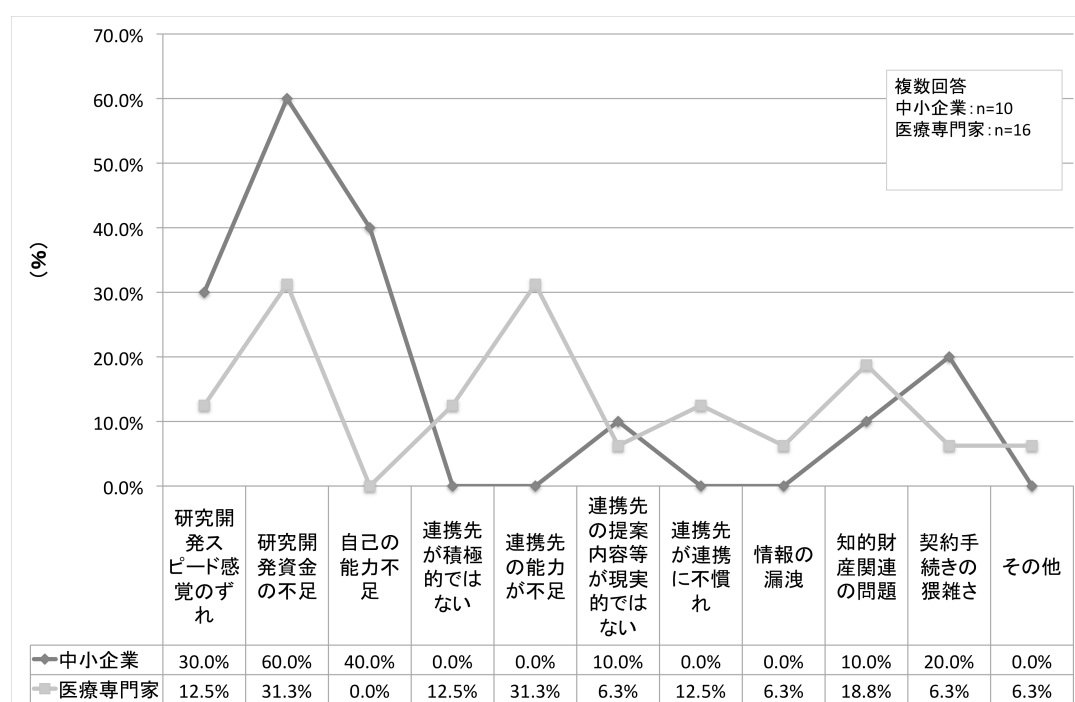


出所) 西平 (2012a)

図 6 「研究開発における重視する項目」に関するアンケート調査

図 7 に「研究開発における医工連携での課題」に関するアンケート調査の結果を示す。なお、医療専門家に対しては中小企業と連携する際の課題に限定してアンケート調査を行っている。中小企業が考える医工連携の課題については、「研究開発資金の不足」が 1 位、「自己の能力不足」が 2 位、「研究開発スピード感覚のずれ」が 3 位に挙げられている。一方、医療専門家については「研究開発資金の不足」及び「連携先の能力が不足」が同列の 1 位、「知的財産関連の問題」が 3 位に挙げられている。ここで、「自己の能力不足」及び「連携先の能力が不足」の項目で大きな相違が見られる。これら項目に対し、2 群の母比率の差の検定を行ったところ、「自己の能力不足」の項目で 1%水準の有意（両側 P 値）、「連携先の能力が不足」の項目で 5%水準の有意（両側 P 値）が確認される。これにより、この両項目において統計的に有意なギャップがあると認められる。なお、「研究開発スピード感覚のずれ」の項目では統計的な有意なギャップは認められない。

さらにここで「自己の能力不足」の項目のポイントが高いのが中小企業であり、そして「連携先の能力不足」の項目のポイントが高いのが医療専門家である点を踏まえると、この両項目でのギャップは、両者共に中小企業の実力が不十分であると考えていることに意味的に帰着される。



出所) 西平 (2012a)

図 7 「研究開発における医工連携での課題」に関するアンケート調査

したがって「研究開発における医工連携での課題」については、結果的に、中小企業及び医療専門家共に「研究開発資金の不足」を一番の課題として挙げながら、両者共に「中小企業の能力が不十分である」と考えており、よって「研究開発における医工連携での課題」において両者の認知上のギャップは認められない。

以上本アンケート調査によれば、中小企業と医療専門家両者との認知上のギャップについて、「研究開発における重視する項目」及び「研究開発における医工連携での課題」に関するアンケート調査結果からはギャップ項目は抽出されない結果となったが、両者ともに「中小企業の能力が不十分である」ことを指摘していることが分かる。

5.1.2. 定性的アプローチ

インタビューの概要

アンケート調査とは別の視点で認知上のギャップを検証するため、アンケート調査に並行してインタビュー調査を実施した。インタビュー調査は個別面談にて行い、異分野から医療機器の研究開発に参入し製品化に成功した A 社の社長（以下「社長 A1」という）、その技術者（以下「技術者 A2」という）、及び医療専門家（滋賀医科大学の医師）と A 社を含め中小企業との連携推進を行うコーディネータ（以下「コーディネータ A3」という）の 3 者に対して行った。

質問内容については「医工連携を進める中で、苦労していること、気を付けていることは何か」とした。インタビュー時期は 2010 年 12 月～2011 年 6 月であり、各者に対し 2～3 回のインタビューを行った。各回のインタビュー時間は 1～2 時間であった。インタビューの方法は、所謂半構造化インタビュー（佐藤，2008）とした¹¹。すなわち、インタビューでは前述の質問内容以外の内容を得るため、自由意見も同時に聞くようにした。

インタビュー結果を説明する前に、A 社の会社情報及び医工連携の参加経緯について概説する。A 社は専用工作機械、船舶用熱交換器、船舶機関向け潤滑機器の製造販売を中心に行う中小企業である。創業は 1939 年 7 月であり資本金 1 億円、従業員は 135 名である（2011 年 3 月時点）。本社は滋賀県にあり、工場はグループ会社も含め滋賀県及び高知県にある。A 社は製造技術を強みとし、企画・設計から製造販売までを一手に行う。そして、

¹¹ インタビュー調査では質問の数を絞って半構造的に行い、被験者の自由意見を可能な限り引き出すことを意図した。これにより、背景にある論理を可能な限り抽出できると考えた。

A 社はマイクロメータ・タイプライターの部品加工から工作機械，船舶用熱交換器，潤滑機器などの重厚長大のモノづくりへと変革した経緯を有する。また，近年では社内で技術を蓄積すべく，事業部から分離した形で中央研究所が設立されている。

A 社では社長 A1 が時代潮流から重厚長大産業から軽薄短小産業に参入する必要を感じ，社長就任以前から新規事業開拓への意欲を持っていた。そこで，社長 A1 が当時注目していたのが MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術であった。しかしながら，A 社はその当時 MEMS 技術を有しておらず，前述の中央研究所を中心として立命館大学などの外部機関との連携を模索し，様々な工学研究者などとの関係を構築していく。この関係構築の中で，滋賀県などの公的な支援も得て技術の蓄積を図っていく。

また，社長 A1 は外部連携を密にしていく一方，社内の人材育成にも力を注いだ。社長 A1 は，社長就任以前より，コア研究者となり得る人材（技術者 A2）を業務及び普段のつきあいから見つけ出し，前述の中央研究所設立にあたって，この人材を事業部から中央研究所へと専任異動を行う。この技術者 A2 は外部連携相手の大学の研究室に所属して MEMS 技術を習得していった。

このような外部連携，人材育成の中，滋賀医科大学の医療専門家（医師）に出会う機会を得，蓄積された技術のアプリケーション先として医療機器に注目し，A2 が中心となって，この医療専門家との意思疎通を図り，医療機器の開発を行った。また A2 は医療知識を持っておらずこの知識を習得するため，医療専門家との研究開発と平行して，A 社の支援の下他の大学機関の医療に関する講座の受講を行った。そしてこのような取り組みを通じて，A 社は医療機器製造業の認可を得てメディカル事業部を新規に立ち上げ医療機器の製品化を実現した。なお，A 社は滋賀県の取り組みの中でも非常に数少ない成功事例として位置付けられている。

ここで，A 社の社長 A1 及び技術者 A2 にインタビュー調査を行ったのは，中小企業 A が医療機器の製品化に至る過程で医療専門家との認知上のギャップを認知して克服していったと推測され，「医工連携を進める中で，苦労していること，気を付けていることは何か」を質問することにより，その認知上のギャップを具体的に顕在化できるものと考えたからである。また，コーディネータ A3 にインタビュー調査を行ったのは，コーディネータ A3 は滋賀医科大学の研究推進課に属し，A 社を含む中小企業と医療専門家とのマッチングの業務の中で成功事例及び失敗事例を数多く把握しており，その医工連携の課題を客観的且つ具体的に認知していると考えたからである。

インタビューの結果

社長 A1、技術者 A2 及びコーディネーター A3 に対するインタビュー調査の結果を以下のようにそれぞれ整理して示す。

社長 A1

- スピード：医療専門家のスピード意識は高い。このため、医療専門家との信頼関係を構築するため、迅速な対応を心がける。
- 積極的な外部連携：医療専門家との連携だけではなく技術的不足部分を補うために大学、他企業との連携を積極的に図り、連携ネットワークを構築する。
- 公的支援の活用：医療機器の開発は長期に渡り、また新規事業の参入であることから研究開発資金不足が大きな課題となる。これを回避するため公的資金、公的機関の利用を行う。
- 人材育成・獲得：医療専門家からの知識を効率よく取得するため、コア技術者の育成を図る。また、事業化に備え薬事対応できる人材の獲得も行う。
- ニーズの具体化：医療専門家はニーズの宝庫である。このニーズを定量的に顕在化し、設計に反映する。この顕在化に当たっては、試作機を製作しながら丁寧に紡いでいく。

技術者 A2

- スピード：医療専門家の評価を得るために、迅速な対応を行う。どのような状況下でも所定の頻度で進捗を報告する。これにより、医療専門家との信頼関係の構築を図る。
- 素直な対応：医療専門家は幅広い医療知識を持っている。ニーズ把握に関し、医療専門家に対し不明なことは素直に聞き、医療知識の取得を図る。
- 柔軟な対応：医療専門家は高い要望を行うことがある。これに対し、受けることを前提に柔軟に対応し、高い要望でも実現に向けて出来る限りの検討を行う。これにより、新たな展開を得ることができる場面がある。
- 試作の完成度：評価は医療専門家が行う。このときの医療専門家の評価は厳しい。技術担当者側は試作機でも完成度を高めて医療専門家に提示する。
- 情報収集・情報ネットワークの構築：通常の部品調達から異なる部品を使用することが多々ある。そこで、日頃から展示会などに出向き積極的に情報収集を図ると共に、人的な情報ネットワークの構築を図る。

コーディネータ A3

- 研究開発資金の見極め：企業側に長期の共同研究が可能かを検討するため、資金的余裕があるかを見極める。また、公的資金の獲得を日常的に図る。
- ニーズとシーズのマッチング：提案されるシーズが医療分野でのニーズにマッチする
のか、企業のコア技術及び他技術を共に見極めて丁寧に判断する。
- 共通プラットフォームの構築：医療専門家がニーズを、企業がシーズを提供する。円滑に議論できるように、技術的インターフェイスの統一など、共通プラットフォームを構築する。
- 企業文化：技術者の裁量が十分にあるのか、コスト意識を持っているかなど、経営者に面談して企業の風土の良し悪しを判断する。

事例分析

インタビュー結果を表 1 にして整理して示す。命題 1 におけるインタビュー結果によれば、医工連携で医療機器の研究開発を進めるとき、製品化に成功している A 社では、経営者 A1 及び技術者 A2 共に「医療専門家の要望に応える際スピード感を持った対応が重要である」、「不足する能力については積極的な外部連携を図り補うのが重要である」、「医療専門家からの知識を吸収するため、人材（自己）開発を行うのが重要である」、「医療専門家のニーズを具体化する上で、試作機の製作は重要である」と共通して考えていることが分かる。また、経営者 A1、技術者 A2 及びコーディネータ A3 のいずれも、研究資金調達の項目について研究開発の継続の点で重要視している。さらに、コーディネータ A3 では、「ニーズとシーズのマッチング」、「共通プラットフォームの構築」、及び「企業文化」の項目が配慮されている。これは、企業の実力不足による共同研究開発の途中脱落を回避するための行動だと考えられる。

そして、社長 A1 が指摘する「積極的な外部連携」、「人材育成・獲得」、「ニーズの具体化」、技術者 A2 が指摘する「試作の完成度」、「情報収集・情報ネットワークの構築」、コーディネータ A3 が指摘する「共通プラットフォームの構築」は、いずれも「中小企業の実力が不十分である」ことを克服しようとする行動であると考えられる。また、本調査で特筆すべき点は、経営者 A1 及び技術者 A2 がインタビュー調査の中で試作機の

製作，及びその完成度を強調していたことである。

以上本インタビュー調査によれば，医療専門家との認知上のギャップ問題というよりも，中小企業の能力不足の問題，より具体的には医療専門家の医療ニーズを緻密なコミュニケーションを介して適切に取り込み，それに適合した製品コンセプトを創り上げる点で苦勞している姿が浮かび上がる。このようなコンテキストで，製品化に成功した A 社は，試作機（コンセプトモデル）の製作を重要視していると考えられる。

表 1 インタビュー結果（命題 1 の定性結果）

インタビュー内容	対象者	インタビュー結果
医工連携での 苦勞点、 配慮点 (自由意見)	経営者A1 (A社社長)	<ul style="list-style-type: none"> ・スピード ・積極的な外部連携 ・公的資金の活用 ・人材育成・獲得 ・ニーズの具体化
	技術者A2 (A社担当者)	<ul style="list-style-type: none"> ・スピード ・素直な対応 ・柔軟な対応 ・試作の完成度 ・情報収集・ネットワーク構築
	コーディネータA3 (滋賀医大)	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発資金の見極め ・ニーズとシーズのマッチング ・共通プラットフォームの構築 ・企業文化

5.2. 命題 2 の検証結果

5.2.1. 定量的アプローチ

アンケートの概要

命題 2 の検証においては命題 1 とは異なる独自のアンケート調査を行った。このアンケート（付属資料 2 参照）の調査対象は、製造業に従事する全国の中小企業とした。アンケートの送付先リストは、主として東洋経済新聞社の「会社四季報 CD-ROM 2012 年 3 集夏号」及び「未上場会社 CD-ROM 2012 下期（会社四季報）」（以下、東洋経済データ）に基づいて作成した。東洋経済データでは、従業員数が 300 人以下であり且つ日本標準産業分類で製造業に指定される企業を抽出した（抽出件数 1,403 件、そのうち上場中小企業 549 件、未上場中小企業 854 件）。ただし、東洋経済データにおいてもバイアスを完全には否定できない。このため、可能な限り製造業として活動が認められる中小企業を網羅的にカバーすることを目的として、各種文献¹²を参考にして最終的な送付リスト {2,016 件 ; 1,846 件（1 回目）+170 件（2 回目）} を作成した。

アンケートの送付は郵送方式で行われ、2012 年 9 月に第 1 回目として 1,846 社に発送し、2012 年 9 月 30 日を回答期限とした。第 2 回目として、2012 年 12 月に第 2 回目として 170 社に発送し、2012 年 12 月 31 日を回答期限とした。発送総計は 2,016 社であるが、26 社が宛名不明の未達であり実質的送付数は 1,990 社となった。アンケートの回答企業数は 263 社である。なお、回答率は 13.2%であった。

本調査は中小企業における技術連携、具体的には産産（企業間）連携、産学連携、医工連携の 3 つを対象とし、それぞれの連携の状況について質問している。命題 2 の検証では、そのうち医工連携に関わるデータを用いる。

なお、「医工連携の参加」とは、2012 年 9 月 1 日を基準日として過去 5 年間に医工連携プロジェクトに参加したと定義した。そして医工連携プロジェクトとは、「貴社と、大学医学部、付属病院・研究機関などを含む医療機関・医療研究機関との間での、技術知識の創造又は移転を目的とした共同研究開発プロジェクト」とアンケート中で定義した。

¹² リストアップした中小企業は次の図書で紹介されている製造業のうち、従業員 300 人以下で製造業企業である。「元気なモノ作り中小企業 300 社」経済産業省中小企業庁編 2009 年、「未上場企業四季報」東洋経済新報社、「九州・山口の優良 100 社」日刊工業新聞社、2003 年 3 月、「京都の躍進企業」日本経済新聞社、2002 年 12 月、「兵庫の個性派企業 100 社」日刊工業新聞社特別取材班編、日刊工業新聞社、2007 年 2 月、「21 世紀に羽ばたく京都の企業」小林明正、京都新聞社、2001 年 2 月、「静岡県を支える企業群 I・II」財団法人静岡総合研究機構、静岡新聞社、「関西の優良機械メーカー 70 社」日刊工業新聞社特別取材班編、日刊工業新聞社、2008 年 4 月、「大化け前の関西元気企業」神内治、現代創造社、2009 年 10 月、「堺の優良企業 100 社」日刊工業新聞社特別取材班編、日刊工業新聞社、2006 年 4 月、「中・四国の優良企業 82 社」日刊工業新聞社、2002 年 4 月、「関西の独創企業」日本経済新聞社、2000 年 12 月、「滋賀の産業ルネサンス」京都新聞滋賀本社編、サンライズ、1998 年 1 月、「京都の中堅 130 社」日本経済新聞社、1996 年 4 月、「挑戦する京都の個性派企業 70 社」日刊工業新聞社特別取材班編、日刊工業新聞社、2003 年 3 月。

表 2 サンプル企業の業種構成

日本標準産業分類	割合
精密機械器具製造業	14.9%
化学工業	12.8%
一般機械器具製造業	12.3%
金属製品製造業	11.5%
電気機械機器製造業	10.6%
その他の製造業	8.5%
電子部品・デバイス・電子回路製造業	5.5%
情報通信機器器具製造業	5.1%
食料品製造業	3.0%
衣服・その他の繊維製品製造業	2.6%
プラスチック製品製造業	2.6%
非鉄金属製造業	2.1%
印刷・同関連業	1.7%
窯業・土石製品製造業	1.7%
ゴム製品製造業	1.3%
繊維工業	0.9%
パルプ・紙・紙加工品製造業	0.9%
鉄鋼業	0.9%
輸送用機械器具製造業	0.9%
飲食・たばこ・飼料製造業	0.4%
木材・木製品製造業	0.0%
家具・装備品製造業	0.0%
石油製品・石炭製品製造業	0.0%

出所)西平・名取(2013)

また、複数のプロジェクトに参加した場合には、その中で戦略的に最も重要視しているもの、あるいは最も規模の大きいものに限定した質問にした。

回答企業 263 社のうち従業員数 300 人以下の中小企業は 247 社であり、この場合での回答率は 12.4%である。なお、以下この抽出された企業を「サンプル企業」と呼ぶ。

サンプル企業の業種構成は表 2 に示すように、精密機器 14.9%，化学 12.8%，一般機械 12.3%，金属 11.5%，電機 10.6%である。会社業歴の平均は全体が 54.1 年であり、従業員数の平均は全体が 107.1 人である。売上の平均は全体が 5,017.9 百万円である。全体の 33.8%が東京都内又は大阪府内に本社を設置している。全体の 81.0%が研究開発の部署を設置しており、全体の 49.2%が連携部署を設置している（表 5 参照）。

このサンプル企業のうち、医工連携参加企業は医療機器又は医薬品を主事業とするメー

カ7社（医療機器4社、医薬品3社）を含め30社であり、その医工連携参加の割合は12.1%である。なお、サンプル企業のうち、医療機器又は医薬品を主事業とするメーカーは全体で16社（医療機器10社、医薬品6社）である。また、アンケートでは、医療機器に福祉機器・用具を含むものとして質問した。

仮説設定と分析モデル

命題2は「医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。」であった。この命題2を具体的に検証するため、命題2の検証内容を「どのような資源を有している中小企業の方が医工連携に参加する傾向があるのか。」とし、中小企業における医工連携の参加要因を探索する。また、命題2の検証における定量的アプローチでは体系的な議論ができるように所定の先行理論に沿った仮説を設定して分析する試みを行う。

命題2は、前述したように、資源依存パースペクティブの先行理論レビューを通じて検討され、またその設定の際には医療専門家との組織間関係形成にあたり他社とは異なる資源を有する必要性を述べた。すなわち、医工連携に参加する中小企業は、医療専門家との関係を形成するために、予め医工連携に適応する資源配分を行い、他社に対し優位的立場を構築することが求められると捉えることができる。

ところで、近年、資源依存パースペクティブを含む組織間関係論では経営戦略論との密接な関係の中で議論されるようになった（山倉，2001）¹³。その議論の中で、Das and Teng（2000）やSpekman, et al.（2000）は、組織間関係に影響を与える要因として、外生的要因だけではなく企業の内生的要因も含めて議論し、組織間関係において戦略論的文脈で企業の経営資源の重要性を示唆している。経営資源については、Berney（2002）は、経営戦略論を説明する中で経営資源という語と能力（Capability）という語は同義語として取り扱っている。小川（2003）は物理的資源と人的資源、そして組織的資源を組み合わせた、他社が模倣できない企業としての能力と定義して、他社に対する優位的立場、すなわち競争優位性を形成する源泉として説明する。このような意味で、医工連携における組織間関係の形成において、組織に蓄積されている経営資源や能力（Capability）を戦略論的視点から注目することにより、医工連携参加企業の主体的側面をより具体的に議論することができる

¹³ 山倉（2001）はアライアンス論を議論する中で、組織間関係論や資源ベースの戦略論を十分に踏まえた理論展開が今まで以上の求められていると述べている。

だろう。

さらにここで、この経営資源や能力（Capability）という視点で技術連携の組織間関係を具体的に検討してみる。技術連携とはその参加企業が、保有設備や人材などの資本の提供だけではなく、それぞれのシーズ情報、ニーズ情報などの知識情報をも互いに提供し合い、これらを互いに統合及び最適化しながら技術を融合していくものである。このため、各参加者（企業）はその情報を提供し得る、他社とは異なる一定の（戦略的）能力が必要とされるものと捉えることができる。またそれとは逆に、単に提供するだけではなく、相手側から提供されたものを自己の組織内に持ち込むため吸収能力（Absorptive Capability : Cohen and Levinthal, 1989; 1990）も必要である。組織が外部知識をいかに活用できるかは、技術連携参加以前の関連知識や受け手の吸収能力に規定されるからである。このように、技術連携参加企業には、物理的及び財務的資本も含め、知識情報を提供する能力、及びその提供された知識情報を吸収する能力が必要である。そのため、企業は種々の内部資源、すなわち経営資源を持ち合わせる必要があるということになる。

この経営資源を戦略的視点から体系的に整理したのが Barney and Clark（2007）であり資源ベースの戦略論として広く知られている。資源ベースの戦略論は、Wernerfelt（1984）らによって提唱された資源ベース・ビュー（Resource-based view）を発端とし、Barney（1986）らによって展開・理論化されたパースペクティブである。

資源ベースの戦略論では経営戦略論として良く知られるポジショニングベース・アプローチ（Porter, 1980）とは異なり、競争優位の源泉として企業内部の経営資源に焦点を当てる。Barney and Clark（2007）は経営資源とは、企業の効率性と有効性を改善する戦略の策定と熟考に寄与し得る、企業によってコントロールされるすべての資産、組織能力、組織プロセス、企業特性、情報、知識などであると定義し、（1）「物理的資本となる資源」、（2）「財務的資本となる資源」、（3）「人的資本となる資源」、（4）「組織的資本となる資源」の4つに分類している。

このように命題2では、中小企業の経営資源や能力（Capability）を戦略論的視点からフォーカスした仮説設定を行う¹⁴。より具体的には、本アプローチでは、資源ベースの戦略論で規定される経営資源（Barney and Clark, 2007）に基づき複数の仮説を設定し、この複数の仮説に基づき中小企業における医工連携の参加要因の定量的分析を通じて命題2の検証を行う。

¹⁴ 命題3の仮説設定についても同様に経営資源にフォーカスした設定を行っている。

表 3 資源ベースの戦略論での人的資本と組織的資本

人的資本と なる資源	企業内の管理者
	従業員の教育訓練
	従業員の経験力
	従業員の判断力
	従業員の知性
	従業員の洞察力
	従業員のコミットメント具合
組織的資本と なる資源	企業文化
	企業の公式の報告制度
	公式・非公式の計画・統制・調整システム
	市場での評判
	社内グループと会社グループ間そして環境との非公式な関連性

出所)西平・名取(2013)

なお、Barney and Clark (2007) は上記 (3) 「人的資本となる資源」，及び上記 (4) 「組織的資本となる資源」の視点について表 3 のように整理している。また，上記 (3) 「人的資本となる資源」及び上記 (4) 「組織的資本となる資源」の視点から中小企業の技術連携を定量的に明らかにしようとするものは（筆者が知る限り）見当たらない。

資源ベースの戦略論のうち (1) 「物理的資本となる資源」及び (2) 「財務的資本となる資源」に関連して，技術連携と企業規模に関する先行研究について数多くの研究蓄積がある。例えば，Fritsch et al. (2001) は，企業規模（従業員数，売上など）が大きいほど，共同研究開発における企業間協力を行うと述べている。元橋 (2006) は，企業の業歴が産学連携の生産性に影響することを論じている。また，相原 (2004) は研究開発部署の設置が，企業間の共同開発行動にどのような影響を与えるのかを検証している。また，これに関連して連携部署の設置についても連携に有意な影響を与えると予想されよう。さらに，Jeroen and Mark (2010) はオランダの小規模な企業を事例にして，企業の吸収能力と連携相手との地理的距離とが関係することを示している。また，Audretsch and Feldman (1996) は，技術知識を基に産業化されるとき，直接的なコミュニケーションを介して移転される暗黙知が重要な役割を果たすため，地域的にクラスター（集積）化が進む傾向があることを明らかにしている。この点と医療研究機関が都市部に多い点を両方踏まえると，中小企業の立地条件が医工連携に影響を与えると推測される。さらに，岡室 (2009) はコア技術

の高さが共同研究開発を行う上で重要であることを指摘している。これら先行研究も踏まえ、資源ベースの戦略論のうちまずは物理的・財務的資本的な視点から導き出される仮説は、以下に示す仮説 1, 2, 3, 4, 5, 6 である。

仮説1: 規模（従業員数、売り上げ）の大きい中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説2: 会社業歴が長い中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説3: 研究開発部署を有する中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説4: 連携部署を有する中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説5: 都市部にある中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説6: 自社のコア技術が高い中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

次に資源ベースの戦略論のうち（3）「人的資本となる資源」及び（4）「組織的資本となる資源」の視点に基づき検討する。表 3 に示す「人的資本となる資源」において、医工連携参加企業、不参加企業で共通で観測可能な「従業員の教育訓練」の項目に関し仮説 7 を設定する¹⁵。なお、O'Reilly and Pfeffer（2000）は教育訓練などの人材育成が最終的に企業の競争力に繋がる事例を分析し、その重要性を指摘している。

仮説7: 教育訓練の充実度が高い中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

さらに、表 3 に示す（4）「組織的資本となる資源」の視点においては「企業文化」、「企業の公式の報告制度」及び「市場での評判」に着目する。そのうち「企業文化」及び「企業の公式の報告制度」については「ビジョンの浸透度」及び「社内情報共有度」として概念の操作化を行い観測可能な項目とする。また、中小企業庁（2009）は、イノベーションに繋がる研究成果を得られる中小企業はビジョンの浸透度及び社内情報共有度が高いことを示している。このように、「組織的資本となる資源」の視点から導き出される仮説は以下仮説 8, 9, 10 である。

¹⁵医工連携不参加企業では医工連携の担当者が存在しない。このため管理者及び従業員の属性については命題 2 の検証では検討することはできない。

仮説8: ビジョン浸透度が高い中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説9: 社内情報共有度が高い中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説10: 市場認知度が高い中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

さらに、組織間関係の展開において初期の状態の意義は極めて大きい。Reid et al. (2001) は、技術連携が業務経験の多寡に関係があると論じている。また知識移転の際に、アライアンスの経験が知識として自組織内に蓄積しているのかが重要になることが示唆されている (Doz and Hamel, 1998)。アライアンスがもたらす経験やその累積効果に注目することなど企業の歴史を十分に考慮することが重要である (Gulati and Gargiulo, 1999)。この点も加えて、以下の仮説 10, 11 を導く。

仮説11: 産学連携を過去に経験している中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

仮説12: 産産連携を過去に経験している中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高い。

また命題 2 の定量的アプローチでは、前述の仮説 1~12 に対し 2 つの手法で定量的な検討を行う。第 1 の手法は、前述の各仮説で記述された複数の企業属性（例えば仮説 1 では従業員数と売上）をそれぞれ変数として扱い、医工連携参加企業と不参加企業との 2 つのグループに分け、これらグループ間で 2 群の母平均の差の検定 (t 検定) を行う。

第 2 の手法は、医工連携に対し参加であれば“1”，不参加であれば“0”の値を取る、医工連携参加ダミー変数を目的変数とするロジスティック回帰分析を行う。この分析では重回帰分析を用いる。

次に変数の説明を順に行う。表 4 に示すように、物理的・財務的な資本となる資源に相当する変数として、従業員数 {人 (但し回帰分析では対数), 連続変数}, 売上 {円 (但し回帰分析では対数), 連続変数}, 会社業歴 (会社設立からの経過年数, 連続変数), 研究開発部署のダミー (2 値変数), 連携担当部署のダミー (2 値変数), 東京・大阪立地ダミー (2 値変数), コア技術の高さ (1-7 のスケール値変数) とする。なお、ダミー (2 値) 変数は、該当すれば“1”とし、該当しなければ“0”とする値である。

表 4 設定変数の説明（命題 2）

企業特性	変数の説明
従業員数(人)	連続変数
売上(百万円)	連続変数
会社業歴(年)	連続変数
研究開発部署の有無	ダミー変数
連携部署の有無	ダミー変数
東京・大阪立地	ダミー変数
コア技術の高さ	1-7のスケール値変数
ビジョン浸透度	1-7のスケール値変数
社内情報共有度	1-7のスケール値変数
市場認知度	1-7のスケール値変数
教育訓練の充実度	1-7のスケール値変数
産学連携の経験	ダミー変数
産産連携の経験	ダミー変数
医工連携又は 医薬品メーカー	ダミー変数

表 5 設定変数の記述統計（命題 2）

変 数	n	平 均	標準偏差
従業員	236	107.1	81.6
売上(百万円)	225	5017.9	13896.6
会社業歴	238	54.1	39.9
研究開発部の有無	242	0.810	0.393
連携部署の有無	242	0.492	0.501
東京・大阪	240	0.338	0.474
コア技術	243	5.230	1.201
ビジョン浸透度	244	4.861	1.410
社内情報共有度	244	4.799	1.106
市場認知度	243	4.761	1.505
教育訓練	243	4.267	1.269
産学連携の経験	247	0.571	0.504
産産連携の経験	247	0.356	0.505

人的資本・組織的資本となる資源に相当する変数として、従業員の教育訓練の充実度（1-7のスケール値変数）、ビジョン浸透度（1-7のスケール値変数）、社内状況共有度（1-7のスケール値変数）、市場認知度（1-7のスケール値変数）とする。また、過去の他の技術

連携の経験を示す変数として、産学連携経験ダミー（2 値変数）、産産連携経験ダミー（2 値変数）とする。さらに、医療機器又は医薬品メーカーに該当すれば医工連携に参加する傾向が高いと当然に予想される。このため、回帰分析では医療企業ダミーの変数（2 値変数）を追加する。なお、サンプル企業全体の記述統計の結果を表 5 に示す。

アンケートの分析結果

（差の検定）

中小企業において医工連携の参加企業と不参加企業の平均的な属性の比較を表 6 に示す。参加企業と不参加企業間で有意な差が示されている項目（変数）は、従業員数、会社業歴、産産連携の経験の有無である。従業員数及び産産連携の経験の項目で 5%水準の統計的有意を示している。会社業歴の項目で 1%水準の統計的有意を示している。

従業員数について非参加企業の平均は 111.5 人であるのに対し、参加企業は 74.5 人であり、非参加企業よりも人数が少ない。会社業歴について非参加企業の平均は 56.4 年であるのに対し、参加企業は 37.1 年であり、非参加企業よりも会社業歴が短い。その一方で産産連携の経験について非参加企業の平均は 0.332 であるのみに対し、参加企業は 0.533 であり、参加企業の方が非参加企業よりも企業との連携を行う傾向がある。

このように本手法によれば、医工連携に参加する企業はそうではない企業に比べ従業員数でみた規模は小さく、また会社業歴は短い、その一方で産産連携の経験を行う傾向が高いことが示される。なお、売上規模、研究開発部署の有無、連携部署の有無、東京・大阪立地、コア技術の高さ、ビジョン浸透度、社内情報共有度、市場認知度、教育訓練の充実度、産学連携の経験の有無に関する項目（変数）については、両群間で有意な差は認められない。

（ロジスティクス回帰分析）

次にロジスティクス回帰分析（以下、回帰分析）を用いて医工連携への参加確率を分析する。これにより、より詳細に医工連携の参加要因を検討する。目的変数として、医工連携を行なっていたら“1”、そうでなければ“0”の値を取るダミー（2 値）変数を取り扱う。

表 6 医工連携参加企業と不参加企業の比較

企業特性	参加企業平均	不参加企業平均	有効ケース	差の検定
従業員数(人)	74.5	111.5	236	**
売上(百万円)	3241.8	5250.0	225	
会社業歴(年)	37.1	56.4	238	***
研究開発部署の有無	0.793	0.812	242	
連携部署の有無	0.621	0.474	242	
東京・大阪立地	0.393	0.330	240	
コア技術の高さ	5.241	5.229	243	
ビジョン浸透度	5.034	4.837	244	
社内情報共有度	4.897	4.786	244	
市場認知度	4.483	4.799	243	
教育訓練の充実度	4.207	4.276	243	
産学連携の経験	0.700	0.553	247	
産産連携の経験	0.533	0.332	247	**

注1) 平均値の差の検定はt検定を用いて行った。

注2) ***は1%水準で有意, **は5%有意, *は10%の有意水準を示す。

出所) 西平・名取(2013)

分析にあたっては、逐次変数選択法を用いて変数の選択及び除去を行う。なお、本来であれば、日本標準産業分類に従う産業ダミー変数を加えるべきであるが、サンプル数に制限があるため行わない。

表 7 に回帰分析結果を示す。仮説でそれぞれ設定した企業特性のうち、会社業歴、産産連携の経験、医療企業ダミーの企業変数が選択されている。会社業歴及び産産連携の項目で 5%水準の統計的有意を示している。ただし、産産連携の回帰係数は正である一方、会社業歴は負である。なお、当初の予想どおり、医療機器又は医薬品メーカーである企業の方が医工連携に参加する傾向が高いことが示される。なお、Cox-Snell R^2 以外の決定係数は 10%以上の数値を示している。

このように本手法によれば、医療機器又は医薬品メーカーである中小企業の方が医工連携に参加する傾向が高いことが示されるものの、会社業歴が短く、産産連携の経験を有する中小企業が参加する傾向があることも同時に示される。また、差の検定では統計的に有意な差が認められた従業員数の項目については本分析では有意な結果を示していない。

表 7 医工連携参加要因の回帰分析結果

企業特性(変数)		回帰係数	
会社業歴		-0.0254	**
産産連携の経験		0.9330	**
医療企業ダミー		1.5422	**
定数項		-1.4804	***
有効ケース		216	
対数尤度		132.8585	
R ²		0.1418	
決定係数	Cox-SnellR ²	0.0966	
	NagelkerkeR ²	0.1889	

注)***は1%水準で有意, **は5%有意, *は10%の有意水準を示す。

出所)西平・名取(2013)

この両手法から得られる結果をまとめると、差の検定及び回帰分析では共通して会社業歴及び産産連携の経験の有無に有意な差が認められる。そして、会社業歴は負に、産産連携の経験の有無は正に、医工連携参加に影響することが示される。しかし、差の検定では従業員数に有意な差が認められるが、回帰分析ではその差は検証されなかった。

両分析を統合して得られる結果は、会社業歴が短く、（強くは支持されないものの）規模（従業員数）が小さく、そして産産連携の経験を有する中小企業ほど、医工連携に参加する傾向が高いことが示唆される。多くの技術連携に関する先行研究とは異なる結果である。なお、以上の結果を、命題と対応する形で表 8 に整理する。

5.2.2. 定性的アプローチ

インタビューの概要

定量的アプローチで導き出された結果に対し詳細な検討を加えるため、定性的アプローチをも加えた調査を行う。定性的アプローチではインタビュー調査及びその事例分析を行う。そのインタビュー調査及び事例分析は、3社の中小企業に対し行う。この3社の選定

表 8 定量分析結果のまとめ（命題 2）

仮説	企業特性	検証状況
1	規模(従業員数, 売上)	△
2	会社業歴(年)	○
3	研究開発部署の有無	×
4	連携部署の有無	×
5	東京・大阪立地	×
6	コア技術の高さ	×
7	ビジョン浸透度	×
8	社内情報共有度	×
9	市場認知度	×
10	教育訓練の充実度	×
11	産学連携の経験	×
12	産産連携の経験	○
その他	医療機器又は医薬品メーカ	○

注)○:検証された, △:ある程度検証された,

×:検証されなかった

出所)西平・名取(2013)

は定量的アプローチの結果に基づき行う。すなわち、(1) 医療機器又は医薬品メーカではなく、(2) 医工連携に参加し、その参加企業の中でも(3) 会社業歴がその平均値以下であり、(4) 従業員数がその平均値以下であり、且つ(5) 産産連携の経験を有すること、の5つとする。これにより、医工連携参加企業の典型的な企業像を抽出できると考えられる。また、その調査及び分析はその対象となることに快諾した企業に制限される。

インタビュー調査は社長やマネージャーなどの事業責任者に対しインタビューを行う。質問内容を「会社の基本情報について社歴及び技術連携の状況を含めてその概要を説明下さい。」「医工連携参加の経緯についてなるべく具体的に説明して下さい。」として残りは自由意見を聞いて半構造的（佐藤，2006）にインタビューする¹⁶。そして、このインタビューの調査結果を事例ごとに整理して事例分析を行う。

¹⁶ インタビュー調査では質問の数を絞って半構造的に行って被験者の自由意見を可能な限り引き出すことを意図した。これにより、背景にある論理を可能な限り抽出できると考えた。

インタビューの結果

B社の事例¹⁷

(1) 会社の基本情報

B社は、金属の機能メッキを行う中小企業である。電気自動車関連部品、太陽光発電部品、金型などのメッキ加工を行う。会社設立は、2001年であり、資本金は3000万円、従業員は38人である（2013年2月現在）。本社及び工場は大阪市生野区にある。現社長は創業者B1のご息女であるB2である。創業者B1は現会長、またそのご子息二人は専務、工場長を務めている。

B社はB1が1960年に創業した個人事業会社をその前身とする。その前身の会社では装飾メッキを主な事業とし、大阪万博などの公式メダルのメッキを手がけ事業は順調に成長していく。しかし、1990年代、多くの海外企業が国内のメッキ加工に参入し、国内メッキ加工産業全体として変革期がくる。現会長B1、現社長B2らは生産能力やコスト面で海外には対抗できなくなってしまうのでは、という強い危機意識を持つ。そこで、1996年に装飾メッキ事業の縮小、機能メッキへの技術・事業転換を決定し、研究開発型中小企業を目指す。その際には市立工業研究所などの公的研究機関を活用しながら技術導入を図ると共に、インターネットを利用したマーケティングにて新規顧客開拓を行う。そのような流れの中で法人化を行いB社が設立される。

B社は、金・銀・スズ・無電解ニッケルなどの機能メッキを得意とし、試作、量産、納入まで一貫した生産システムを確立している。例えば、金型に無電解ニッケルにテフロン（登録商標）を含有させるメッキを施すことにより、成形部材の機能化だけではなく、金型工程の効率化をも同時に実現している。そして、近年は機械加工メーカーとの共同開発も増え、開発の初期段階から技術提案を行っている。さらに、大学とはメッキの評価解析、シミュレーションなどにおいて技術連携を推進している。

(2) 医工連携参加の経緯

B社はその前身の事業・技術転換の経験から、困難なことに常に挑戦しなければならないという文化がある。そのため、会長B1はB社の先頭に立って様々なところに出向き、外部からの情報収集を頻繁に行う。そのような中、社長B2は、医療分野は薬事法などハードルが非常に高いというイメージを有していたが、会長B1は大阪商工会議所で医療分

¹⁷ 2013年2月12日に訪問し1時間程度のインタビューを行った。

野参入のためのフォーラムに参加する。そこで、会長 B1 は、金属メッキ技術が医療分野のどのような用途に適応可能かどうかを、大阪商工会議所の担当者 B3 に直接会って問い合わせる。その担当者 B3 はメッキ技術の見識があると共に、地方の医科大学とのネットワークを有していた。そこで、担当者 B3 は B 社のメッキ技術を見極めた上で、その医科大学と B 社とのマッチングの機会を設ける。そのマッチングは上手く行き、B 社は医工連携プロジェクトに参加することになる。そのプロジェクトでは B 社は手術器具の機能化を担当する。なお、そのプロジェクトは行政支援のものであり、複数のものづくり企業が参加している。社長 B2 は、そのプロジェクトに参加する利点として、医療知識を習得できる点、他のものづくり中小企業とのネットワークを構築できる点、などを挙げている。

C 社の事例¹⁸

(1) 会社の基本情報

C 社は、マイコン応用電子機器、メカトロ機器ハード・ソフト設計開発及び販売を行う中小企業である。会社設立は、1986 年であり、資本金は 5,500 万円、従業員は 14 名である（2013 年 2 月）。本社及び工場は兵庫県神戸市にある。現社長 C1 は創業者であり、45 歳のときに会社員を辞め神戸市で起業する。社長 C1 は、会社員時代には技術開発だけではなく、その社長の右腕として営業から資金調達・労務管理まで幅広く関わり会社経営を学んでいく。その時に培った経営力及びネットワークを基に起業をし事業展開していく。起業時には社長 C1 はマイコンの時代が来ると信じ、当時の従業員にマイコン技術、コンピュータ言語を、公的研究所を活用しながら習得させ、マイコン技術を自社の強みとする。C 社は、重電機メーカなどの協力会社として電子電気回路設計開発から機構設計まで幅広く行っている。そして設立当初の主な事業は、船舶用データロガー装置と塗装ロボット装置の電子部品全般であった。しかし、このうち塗装ロボットについては依頼元会社での他社への事業移管に伴って受注がなくなり、C 社は新規事業開拓の必要性を迫られることになる。そこで、社長 C1 は独自製品の開発に注力することになる。

そのような中、C 社はマイコン技術を使う独自製品として上下水道遠隔監視システム、水質自動計測システム、劇毒保管管理システム、牧場排泄物遠隔監視システムなどの遠隔監視システムの開発を新規に手がけ事業化に結びつける。特に上下水道遠隔監視システム

¹⁸ 2013 年 2 月 12 日に訪問し 2 時間程度のインタビューを行った。

は主力事業にまで成長している。C社はマイコンを用いる電気電子回路技術を中心としながらも無線通信や電話回線などを介したデータ収集及び信号処理技術をも強みとするまで技術の幅を広げている。なお、C社は、関西を代表する、ものづくり企業として様々な媒体に取り上げられている。

社長 C1 は自社の協力会社（アウトソーシング先）の開拓を、例えば神戸市役所、工業会、振興財団などを通じて積極的に行うと共に適宜取捨選択を行い、現在優良な企業を複数（10社程度）確保するまでに至っている。社長 C1 はその協力会社の技術力を技術者同士での打ち合わせの場などで評価しながら、工程の最適な割り振りを検討している。

社長 C1 は、「ニーズは個別具体的であり、その細やかなニーズ対応が、我々のような中小企業の強みである」という。また、社長 C1 は技術力よりも、知識と経験とネットワークが重要であると感じている。さらに、事業での売上げを上げることはもちろんのこと、その事業を通じた社会貢献を強く意識しているという。また、塗装ロボットの経験から多角化の重要性を痛感している。外部環境が劇的に変化する中、下請だけでは難しく、様々な企業の依頼にその知識と経験とネットワークを以て対応して事業・技術の幅を広げているという。

（2）医工連携参加までの経緯

以前から交流のある重電機メーカーの元取締役が福祉施設の理事になったことが縁で、その福祉施設での福祉装置開発の打診を受ける。社長 C1 は、多角化及び社会貢献の良い機会と捉え快諾する。当初の開発テーマはベッド移乗装置やアシスト車椅子であった。しかしながら、特許などの諸問題により断念する。そこで、次に認知症患者のモニタリングシステムの開発に着手することになる。このシステムの研究開発では、認知症患者の実際の行動が観察され、どのようなデータが収集されるべきか、そして収集されるデータはどのように信号処理されれば、臨床的に意味があるシステムになるのかから研究される。その研究ではトイレの回数、ベッドの移乗動作、徘徊行動などのモニタリングが重要であり、介護士へのメールでの報知、ハンズフリーの電話対応が便利であることなどが新たな知見として得られる。しかし、それを全部実現するには様々なセンサが必要になり開発コストが増大になることが分かる。

そこで、必要最低限のセンサに絞り込んだ上で、これらセンサをモジュール化した端末の製作を大手企業と共に共同開発している。そしてC社は導入コストが低廉であるシステ

ムを提供することを目指して試作機を完成させ、現在実証試験を行っている。さらに、社長 C1 は福祉装置だけではなく、薬事法の承認の難しさも認識した上で医療機器分野の本格的参入を見据えている。そのため社長 C1 は地元工業会が主催する病院施設の見学や医療ニーズ発掘も積極的に行っている。このような活動を通じて、国立大学病院の医薬品管理システムの開発を手がける機会を得、行政の支援を得ながら開発を進めている。社長 C1 によれば、「医療はニーズの宝庫である」という。

D 社の事例¹⁹

(1) 会社の基本情報について

D 社は、照明機器から電機機器（サーボモータ、自動制御装置）などの電気機器の設計・開発及び販売を行う中小企業である。創業は 1995 年であり、資本金は 2,070 万円、従業員はパートも含めて 25 人である（2013 年 2 月）。本社は滋賀県にあり支社は兵庫（事業所）及び名古屋（営業所）にある。現社長 D1 は創業者であり、44 歳のときに会社員を辞め滋賀県栗東市で起業した。なお、社長 D1 は、会社員時代にエンジニアとして照明機器、制御装置などの開発経験を有するほか、機械加工の経験をも有している。D 社の主力事業は照明機器であり、照明機器（リモコン装置も含む）の電子回路設計から機構設計までを一手に行う。その主な取引先は大手電機メーカーである。また、モータ事業も主軸事業として位置付けており、ステッピングモータ、DC モータ、AC モータなどの各種モータから、その駆動制御装置まで幅広く設計開発を行う。D 社は EMS (Electronics Manufacturing Service) の業態で事業を展開しており、D 社では大規模な工場を保有していない。このため、顧客から依頼された装置の企画設計を行い、協力会社はその部品の製造・加工を依頼している。そして、出来上がった部品などを自社内で組み立て及び品質評価をして最終製品に仕上げる。また、D 社では品質評価は独自の指標、装置を用いて工程途中でも適宜行っている。D 社は照明機器及びモータの研究開発を通じてメカトロニクス技術を蓄積してロボット事業までも展開している。ロボット事業では、例えば半導体製造設備におけるウエア搬送装置などを手がけている。

社長 D1 は、クライアントのニーズがあれば可能な限り自社技術、人的・組織的リソースで応えるということをポリシーとし、自社技術を垂直及び水平方向に進化させている。

¹⁹ 2013 年 2 月 8 日に訪問し 2 時間程度のインタビューを行った。

自身も新しい技術や知識の習得を積極に行っているという。また、社長 D1 はそれと同時に滋賀県内だけではなく、大阪府、京都府、三重県、兵庫県、さらには中国にその連携ネットワークを広げている。社長 D1 がその連携ネットワークを創業当時から展示会や取引を通じて直接開拓している。なお、社長 D1 は協力会社に足を運び、その技術評価を自ら直接行うことを心がけている。

(2) 医工連携参加の経緯

D 社は滋賀県でその技術力の高さで良く知られる存在となり、10 年前に地元の医科大学から共同研究開発の打診があった。ただ、それから 7 年間は具体的な進展はなかったという。3 年前にその医科大学を中心として医工連携プロジェクトが発足し、今度はその参加の具体的な打診があった。社長 D1 は、医療機器の事業化は薬事法及び PL 法の観点からもそのハードルは非常に高いと知っていたが、自身のポリシーに従い参加する決断をする。なお、社長 D1 はその決断においてニーズがあれば事業化のチャンスがある、そして設計評価の技術とその発想力があれば製品化は難しくないと思い、後はリスクをどう取るのかだけが課題であると考えたという。

社長 D1 は企業には技術の多様化が必要であるという経営理念を持ち、それが医工連携プロジェクトにおいて十分に発揮されている。D 社は、手術支援装置のマニピュレータ装置を担当する。マニピュレータ装置における開発項目は多岐にわたり、術者（医師）が操作指令を出す操作装置、種々の先端術具や内視鏡を後方で操るマニピュレータ装置本体、操作装置とマニピュレータ装置を接続するインターフェイスなどの開発全般を幅広く行う。その開発の際には自組織内のチーム体制はもちろんのこと協力会社との連携ネットワークが活用されている。

事例分析（発見事項）

以上の事例から次の 4 つの発見事実が得られる。

第 1 の発見事実は、経営意識の形成に関するものである。B 社では、その前身時代に海外企業の国内市場参入により装飾メッキから機能メッキへと事業又は技術転換を余儀なくされ、新規顧客開拓を行った経験を有する。その経験から危機意識を持って困難なことに常に挑戦しなければならないという企業文化が形成されている。C 社では、依頼元会社で

の他社への事業移管に伴って新規事業開拓を行う必要性に迫られた経験を有する。そのため、C社では事業の多角化が経営上重要視されている。なお、C社の社長C1は脱サラしてC社を起業している。D社では、C社と同様に社長D1が脱サラしてD社を起業しており、また大企業を主な顧客としている。そして、クライアントのニーズに可能な限り応えるために技術の多様化が経営上重要視されている。このように本事例からは、過去の劇的な経験を起点として経営意識が形成されていった事実が窺える。また各事例での医工連携参加の経緯に関する内容から、このように形成された経営意識が医工連携参加に強く影響していることが示唆される。

第2の発見事実は、自社技術の用途展開に関するものである。B社ではその前身で装飾メッキから機能メッキに事業及び技術の転換を行っており、またその自社メッキ技術の応用先の探索に余念がない。C社ではマイコン技術をコア技術として無線通信や電話回線などを介したデータ収集及び信号処理技術まで技術の幅を広げている。D社では照明機器及びモータの技術開発を通じてメカトロニクス技術を蓄積しており、ロボット事業の展開まで行っている。このように本事例からは、医工連携に参加する以前より自社技術の用途展開を図り、自社技術を向上させている事実が窺える。

第3の発見事実は、外部への情報探索に関するものである。B社では事業転換の際など新規技術を導入するため公的研究機関や大学を活用している。また、会長B1がB社の先頭に立って様々なところに出向き外部から知識や情報の収集を行うことに非常に積極的である。さらに会長B1は自社の技術がどのような分野に応用可能かを、積極的に問い合わせを行う中で医工連携に参加していく。C社の社長C1は脱サラしてC社を起業するが、その会社員時代には技術開発だけではなく営業から労務管理まで幅広く関わり、新しい知識や情報を果敢に取り入れてきた姿勢が窺える。また、社長C1は公的研究所を活用してマイコン技術を従業員に習得させている。さらに社長C1自身も医療機器産業の本格的参入を見据え病院施設の見学会に積極的に参加している。D社では社長D1は経営者の立場になった今現在でも新しい技術や知識の習得を積極に行っている。また社長D1は協力会社に直接出向いて技術評価を直接自ら行うようにしている。このように本事例からは、経営者が自ら積極的に外部に出向き知識や情報を探索している事実が窺える。

第4の発見事実は、外部との連携ネットワーク構築に関するものである。B社では機械加工メーカと共に共同開発を行うと共に、医工連携プロジェクト内では他のものづくり企業とのネットワークの構築を図っている。C社では、公的な機関を通じて優良な協力会社

を開拓しており、この協力会社を工程に含めた開発を積極的に行っている。D 社では広範囲に協力ネットワークを創業当時から開拓しその技術評価を社長 D1 が自ら行っている。そして、D 社では医工連携プロジェクトでその協力ネットワークが活用されたことが示されていた。このように本事例からは、外部との連携ネットワークを恒常的に開拓すると共に適宜その技術評価を行い、そのネットワークの維持向上に努めている事実が窺える。

5.3. 命題 3 の検証結果

5.3.1. 定量的アプローチ

仮説設定と分析モデル

命題 3 は、「医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。」である。この命題 3 を具体的に検証するために、命題 3 の検証内容を「どのような資源を有している中小企業の方が医工連携に成功する傾向があるか。」とし、中小企業における医工連携の成功要因を探索する。また、命題 3 の検証における定量的アプローチでも命題 2 と同様な仮説を設定して分析を行う。

命題 3 は、前述したように資源ベースパースペクティブの先行理論レビューを通じて導き出された。資源ベースパースペクティブでは、企業にとって価値のあり独自性をもたらす他からは模倣することが難しい資源・能力の形成、展開が企業の競争優位をもたらすとされる。すなわち、医療専門家の資源、より具体的には医療ニーズを有効活用するため、所定の資源を中小企業は自組織内に戦略的に蓄積している必要があろう。この意味で、技術連携における組織間関係の実行・展開において、医工連携を成功に結びつけるために中小企業が構築すべき経営資源や能力（Capability）にフォーカスすることにより、医工連携成功企業モデルを戦略論的視点で議論することができよう。

前述したように、資源ベースの戦略論では、経営資源は、（1）「物理的資本となる資源」、（2）「財務的資本となる資源」、（3）「人的資本となる資源」、（4）「組織的資本となる資源」の 4 つに分類されている（Barney and Clark, 2007）。このうち、上記（1）「物理的資本となる資源」及び（2）「財務的資本となる資源」について、命題 2 の検証と同様な仮説を設定する。すなわち、資源ベースの戦略論のうちまずは物理的・財務的資本的な視点から導き出される仮説は、以下に示す仮説 1, 2, 3, 4, 5, 6 である。

仮説1: 規模（従業員数、売り上げ）の大きい中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説2: 会社業歴が長い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説3: 研究開発部署を有する中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説4: 連携部署を有する中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説5: 都市部にある中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説6: 自社のコア技術が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

次に資源ベースの戦略論のうち（3）「人的資本となる資源」及び（4）「組織的資本となる資源」の視点に基づき検討する（表 3 参照）。命題 3 の検証では医工連携に参加したサンプル企業を用いるため、担当者がすでにコミットされている。そのため、命題 3 においては命題 2 と比べ、（3）「人的資本となる資源」及び（4）「組織的資本となる資源」の視点について項目をより多くして仮説を設定する。すなわち、「人的資本となる資源」について、観測可能な「従業員の教育訓練」、「従業員のコミットメント具合」の項目の他、担当者に着目した仮説を設定する。具体的には、回答可能性や観測可能性を考慮しながら、「従業員の経験力」として「担当者の年齢」、「担当者の入社年数」、「担当者の転職経験」や「担当者の外部連携経験年数」を、そして「従業員の判断力」、「従業員の知性」及び「従業員の洞察力」として「担当者の最終学歴」を取り扱った仮説を設定する。このように、人的資本の視点から導き出される仮説は、以下に示す仮説 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 である。

仮説7: 教育訓練の充実度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説8: 担当者の年齢が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説9: 担当者の入社年数が長い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説10: 担当者が転職経験を有する中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説11: 担当者が外部連携の経験年数が長い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説12: 担当者の最終学歴が高いレベルにある中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説13: 担当者のコミットメント度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

い。

さらに、(4)「組織的資本となる資源」の視点については「企業文化」，「企業の公式の報告制度」，「公式・非公式の計画・統制・調整」及び「市場での評判」に着目する。そのうち「企業文化」及び「企業の公式の報告制度」については，命題 2 の検証と同様に，「経営者の意識」，「ビジョンの浸透度」及び「社内情報共有度」として概念の操作化を行い観測可能な項目とする。同様に，「公式・非公式の計画・統制・調整」については「担当者と経営陣との公的距離」及び「担当者と経営陣との指摘距離」として概念の操作化を行う。このように，「組織的資本となる資源」の視点から導き出される仮説は以下に示す仮説 14, 15, 16, 17, 18, 19 である。

仮説14: 経営者の意識が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説15: ビジョン浸透度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説16: 社内情報共有度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説17: 担当者と経営陣との公的距離が近い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説18: 担当者と経営陣との私的距離が近い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説19: 市場認知度が高い中小企業の方が医工連携を行う傾向が高い。

さらに，技術連携の経験についても命題 2 の検証と同様に，以下に示す仮説 20, 21 を導く。

仮説20: 産学連携を過去に経験している中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

仮説21: 産産連携を過去に経験している中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高い。

命題 3 の定量的検証では，前述の仮説 1～21 に対し定量的な分析を行い，中小企業における医工連携の成功要因を検討する。具体的には，前述の各仮説で記述された複数の企業属性（例えば仮説 1 では従業員数と売上）をそれぞれ説明変数として扱い，医工連携成果変数（1-7 のスケール値変数）を目的変数として，多変量回帰解析及び共分散構造解析の

両手法を用いて医工連携に成功する企業モデル（成功モデル）を構造的に探索する。そのため、以下に示す2つのステップを順に行うことでその成功モデルを探索する。

第1のステップでは、複数の企業変数のうちどの企業変数が医工連携成果に直接的に有効かを探索的にまず抽出する。そのため、多変量回帰分析の際、ステップワイズ法を用いて医工連携成果に対し直接的に有効な企業変数を導く。

第2のステップでは、まず企業変数を全て用いた多変量回帰的な試行モデルを構築する。そして、前述の第1のステップで導かれた有効な変数と医工連携成果との関係を前提としつつ、その他の企業変数の関係において統計的有意生を示さないパスを削除する中でモデル適合性が良いものを探索する。

表 9 設定変数の説明（命題3）

変 数	変数の説明
連携の成果	1-7のスケール値変数
従業員	連続変数
売上(百万円)	連続変数
会社業歴	連続変数
研究開発部の有無	ダミー変数
連携部署の有無	ダミー変数
東京・大阪	ダミー変数
コア技術	1-7のスケール値変数
教育訓練	1-7のスケール値変数
担当者の年齢	1-7のカテゴリー値変数
担当者の入社年数	1-7のカテゴリー値変数
担当者の転職経験	ダミー変数
担当者の外部連携経験年	1-7のカテゴリー値変数
担当者の最終学歴	1-7のカテゴリー値変数
担当者のコミットメント度	1-7のスケール値変数
経営陣の意識	1-7のスケール値変数
ビジョン浸透度	1-7のスケール値変数
社内情報共有度	1-7のスケール値変数
担当者と経営陣との公的距離	1-7のスケール値変数
担当者と経営陣との私的距離	1-7のスケール値変数
市場認知度	1-7のスケール値変数
産学連携の経験	ダミー変数
産産連携の経験	ダミー変数

その医工連携成果変数（1-7のスケール値変数）について、アンケート内では“1”を「連携先と情報交換できるレベルまで到達することができた。」，“2”を「新製品の仕様をある程度具体化するレベルまで到達することができた。」，“3”を「連携先との共同論文の執筆，又は特許出願を行うレベルまで到達することができた。」，“4”を「新製品の試作機を開発するレベルまで到達することができた。」，“5”を「新製品を開発するレベルまで到達することができた。」，“6”を「新製品を販売するレベルまで到達することができた。」，“7”を「新製品の販売により売上を得るレベルまで到達することができた。」と定義している。

さらに他の変数の説明を順に行う（表 9）。物理的・財務的な資本となる資源に相当する変数として、命題2の検証と同様に、従業員数 {人（対数），連続変数}，売上 {円（対数），連続変数}，会社業歴（会社設立からの経過年数，連続変数），研究開発部署のダミー（2 値変数），連携担当部署のダミー（2 値変数），東京・大阪立地ダミー（2 値変数），コア技術の高さ（1-7のスケール値変数）とする。なお，ダミー（2 値）変数は，該当すれば“1”とし，該当しなければ“0”とする値である。

人的資本となる資源に相当する変数として，従業員の教育訓練の充実度（1-7のスケール値変数），担当者の年齢（1-7のカテゴリー変数），担当者の入社年数（1-7のカテゴリー変数），担当者の転職経験のダミー（2 値変数），担当者の外部連携経験年数（1-7のカテゴリー変数），担当者の最終学歴（1-7のカテゴリー変数），担当者のコミットメント度（1-7のスケール値変数）とする。なお，カテゴリー変数においては1から7に数字が上がるに従いレベルが高い又は期間が長くなるように設定している。

次に組織的資本となる資源に相当する変数として，経営者の意識（1-7のスケール値変数），ビジョン浸透度（1-7のスケール値変数），社内状況共有度（1-7のスケール値変数），担当者と経営陣との公的距離（1-7のスケール値変数），担当者と経営陣との私的距離（1-7のスケール値変数），市場認知度（1-7のスケール値変数）とする。

また，過去の他の技術連携の経験を示す変数として，産学連携経験ダミー（2 値変数），産産連携経験ダミー（2 値変数）とする。

さらに，医療機器又は医薬品メーカーに該当すれば医工連携に成功する傾向が高いと当然に予想される。このため，医療企業ダミーの変数（2 値変数）を追加する。

なお，医工連携参加企業における各変数の記述統計結果を表 10 に示す。

表 10 設定変数の記述統計（命題 3）

変 数	n	平 均	標準偏差
連携の成果	30	3.6333	2.0424
従業員	28	74.5000	73.5454
売上(百万円)	26	3,242	7,015
会社業歴	28	37.1429	23.5808
研究開発部の有無	29	0.7931	0.4123
連携部署の有無	29	0.6207	0.4938
東京・大阪	28	0.3929	0.4973
コア技術	29	5.2414	1.2721
教育訓練	29	4.2069	1.4238
担当者の年齢	30	5.8333	1.0854
担当者の入社年数	30	3.9333	1.7407
担当者の転職経験	30	0.7000	0.4661
担当者の外部連携経験年	29	7.7931	9.9297
担当者の最終学歴	30	4.2667	0.9803
担当者のコミットメント度	30	5.1667	1.2617
経営陣の意識	30	5.5667	1.5241
ビジョン浸透度	29	5.0345	1.5232
社内情報共有度	29	4.8966	1.2913
担当者と経営陣との公的距離	30	5.1000	1.5614
担当者と経営陣との私的距離	30	4.9000	1.5614
市場認知度	29	4.4828	1.8636
産学連携の経験	30	0.7000	0.4661
産産連携の経験	30	0.5333	0.5074

アンケートの分析結果

（多変量回帰解析）

本解析では多変量回帰解析を用いて医工連携成果に対し有効な変数を抽出する。目的変数として医工連携成果のスケール値を取り扱う。多変量回帰解析の目的はあくまで構造的な成功モデルを探索するための事前検討である。そのため、前述の仮説で規定される複数の企業変数のうちどの企業変数が有効なのかをステップワイズ法を用いて抽出する。なお、本来であれば、日本標準産業分類に従う産業ダミー変数を加えるべきであるが、サンプル数に制限があるため行わない。

表 11 に多変量回帰解析の結果を示す。ステップワイズ法では、2 つのモデルが提示された。モデル 1 では仮説でそれぞれ設定した企業特性のうち、担当者のコミットメント度

の企業変数が選択されている。担当者のコミットメント度の企業変数が 5%水準の統計的有意を示している。担当者のコミットメント度の企業変数の回帰係数は正である。モデル 1 の修正決定係数の 2 乗値が 0.158 であり、この解析結果は妥当であると言えよう。

一方、モデル 2 では、担当者のコミットメント度、及び担当者と経営陣との公的距離の 2 つの企業変数が選択されている。担当者のコミットメント度の企業変数が 1%水準の統計的有意を示している。担当者との公的距離が 5%水準の統計的有意を示している。担当者のコミットメント度の企業変数の回帰係数は正である一方、担当者との公的距離の企業変数の回帰係数は負である。モデル 2 の修正決定係数の 2 乗値が 0.338 であり、この解析結果も同様に妥当であると言えよう。

以上説明したように本解析によれば、モデル 1 及びモデル 2 とともに担当者のコミットメント度が有効な企業変数であると選択されている。つまり、担当者のコミットメント度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高いことが示唆される。次にこの結果をベースにして、共分散構造解析を用いて担当者のコミットメント度を前提とした成功モデルを探索する試みを行う。

(共分散構造解析)

次に仮説でそれぞれ設定した企業変数が医工連携成果に及ぼす影響を検討するために、共分散構造解析によるパス解析を行った。まずは仮説でそれぞれ設定した企業変数すべてが医工連携成果に影響を及ぼすことを仮定して重回帰分析的なモデルを立てて分析を行った。その分析の中では、前述の多変量回帰解析の結果に基づき担当者のコミットメント

表 11 医工連携成功要因の多変量解析結果

	モデル1				モデル2			
	B	SE B	β		B	SE B	β	
説明変数								
担当者のコミットメント度	0.695	0.308	0.398 **		1.156	0.329	0.662 ***	
担当者との公的距離	-	-	-		-0.624	0.235	-0.499 **	
R ²	0.158 **				0.338 ***			
目的変数: 医工連携成果								
有効ケース: 25								
*p<.1, **p<.05, ***p<.01								

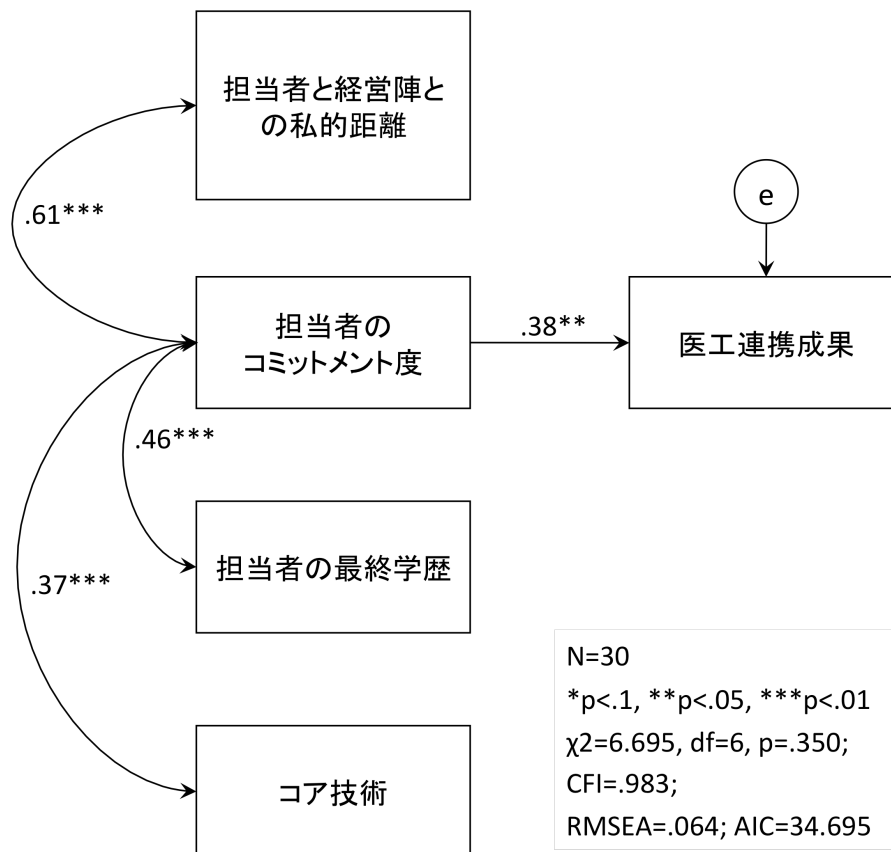


図 8 共分散構造解析の結果（命題 3）

度を前提とした。そしてその前提の下，係数が有意ではないパスを逐次削除してモデル適合度を確認した。その中でモデル適合度が妥当であると判断されるものを適宜選択しながら最適なものを探索していった。その結果得られた最終的なモデルを図 8 に示す。なお，この最終的なモデルの適合度指標は $\chi^2=6.695$, $df=6$, $p=.350$, $CFI=0.983$, $RMSEA=0.064$, $AIC=34.695$ であった²⁰。

このモデルによれば，医工連携成果に直接又は間接的に関係する企業変数は，仮説でそれぞれ設定した企業変数のうち，担当者のコミットメント度の他，担当者との私的距離，担当者の最終学歴，及びコア技術の 4 つの企業変数が選択されている。

医工連携成果と担当者のコミットメント度とのパスは 5%水準の統計的有意を示している。また，このパスの回帰係数は正である。担当者との私的距離，担当者の最終学歴，及びコア技術の企業変数は医工連携成果との直接的な（有意を示す）パスは認めら

²⁰欠損値については，Amos 20 で用意される補完処理を用いた。

れない。しかしながら、担当者のコミットメント度に対し、担当者と経営陣との私的距離との間のパス、担当者の最終学歴との間のパス、及びコア技術との間のパスはいずれも 1% 水準の統計的有意を示している。また、いずれのパスの回帰係数は正である。

以上説明したように本解析によれば、担当者のコミットメント度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高いことが示される。さらに、そのような中小企業では、担当者と経営陣との私的距離が近いほど、担当者の最終学歴が高いほど、及びコア技術が高いほど、担当者のコミットメントが高いという相互関係が示される。

なお、本解析を通じて得られた最終的な検討結果を、命題と対応する形で表 5 に整理する。

表 12 定量分析結果のまとめ（命題 3）

仮説	変 数	検証状況
1	規模(従業員数, 売上)	×
2	会社業歴(年)	×
3	研究開発部の有無	×
4	連携部署の有無	×
5	東京・大阪	×
6	コア技術	△(+)
7	教育訓練	×
8	担当者の年齢	×
9	担当者の入社年数	×
10	担当者の転職経験	×
11	担当者の外部連携経験年	×
12	担当者の最終学歴	△(+)
13	担当者のコミットメント度	○(+)
14	経営陣の意識	×
15	ビジョン浸透度	×
16	社内情報共有度	×
17	担当者と経営陣との公的距離	×
18	担当者と経営陣との私的距離	△(+)
19	市場認知度	×
20	産学連携の経験	×
21	産産連携の経験	×
その他	医療機器又は医薬品メーカー	×

注) ○:直接的に検証された, △:間接的に検証された,
×:検証されなかった

5.3.2. 定性的アプローチ

インタビューの概要

定量的アプローチで導き出された結果に対し詳細な検討を加えるため、定性的アプローチをも加えた調査を行った。定性的アプローチではインタビュー調査とその事例分析を行った。事例分析ではインタビュー結果を基に定量的アプローチで導き出された結果、すなわち医工連携成功モデル（図 8 参照）の妥当性を検証する。

定量的アプローチでは、医工連携成果に対し担当者のコミットメント度が直接的に影響を与えることが導き出された。この結果に基づいてそのインタビュー先の選定を医工連携成果及びコミットメント度がサンプル企業の中で平均値以上である、企業 3 社を選定した。なお、その調査及び分析はその対象となることに快諾した企業に制限された。

インタビュー調査では、中小企業の社長やマネージャーなどの事業責任者や担当者に対しインタビューを行った。また、質問の内容は定量的アプローチで導き出された成功モデル（図 8 参照）をベースにして設定した。具体的には、質問内容を以下の通りとした。また質問の際、会社の基本情報と参入経緯を合わせてインタビューすると共に、残りは自由意見を聞いて半構造的（佐藤，2006）にインタビューした。

〔質問内容〕

（1） あなたは連携成果と担当者との関係についてどう思いますか。そして、あなたはその連携成果と担当者のコミットメント度合と間にどのような関係があると思いますか。その理由も含めてお聞かせ下さい。

（2） あなたは経営陣と担当者との個人的な関係についてどう思いますか。そして、あなたはそれが担当者のコミットメント度合との間でどのような関係があると思いますか。その理由も含めてお聞かせ下さい。

（3） 担当者はどのような経歴なのか学歴も含めて教えて下さい。そして、あなたはそれが担当者のコミットメント度合との間でどのような関係があると思いますか。その理由も含めてお聞かせ下さい。

（4） 御社のコア技術はなんですか。またあなたはそのレベルについてどう思っていますか。そして、あなたはそれが担当者のコミット度合との間でどのような関係があると思いますか。その理由も含めてお聞かせ下さい。

インタビューの結果

E 社の事例²¹

(1) 会社の基本情報及び医工連携の参入経緯

まずはインタビューの内容を述べる前に、E 社の基本情報及び医工連携の参入経緯について説明する。

E 社はプラスチックフィルムにおけるコーティングの設計・開発及び加工を行う。創業は 1977 年であり、資本金は 1,000 万円、従業員は 120 名である（2012 年 11 月現在）。本社・工場は京都府にある。E 社は、プラスチックフィルムのコーティングの設計から開発までを一手に行っており、様々なプラスチックフィルムの高付加価値化を強みとする。なお、創業時は金銀糸用途の着色コーティングフィルムを製造していた。

現在の社長 E1 が創業者であるが、次期社長候補はまだ 40 代であるということから、後継者育成と体制構築のために、社長 E1 はその当時信用金庫に勤務し E 社の担当であった E2 をヘッドハンティングし総務部長として迎え入れる。部長 E2 は営業部員も兼務しながら、全社的な人事マネジメント及び新規事業開拓などを社長 E1 から一任されて業務を遂行している。特に部長 E2 は新事業に関する一切の権限及び責任を有している。なお、部長 E2 は信用金庫勤務時代に製造業の中小企業を数多く担当し、事業計画立案や技術評価などを行っていた経歴を有する。

次にヘルスケア分野に参入した経緯について説明する。社長 E1 は既存の事業が堅調であるも、受注形態が受託加工であり、海外メーカの製品設計、デザインに製造数量が左右されやすいことに危機意識を持つ。そこで、自社で企画・設計から製造販売まで可能な事業分野を検討し、その中でヘルスケア産業に参入していく。最初に手がけたものは手術室でタブレット型情報端末を収納可能な透明袋であり、この透明袋は販売され売上げを伸ばしているという。その他、菌を吸着して分解可能な光触媒を用いた抗菌性の医療用途フィルムの開発を行っているという。その医療用途フィルムは近日発売予定だという。

その新事業展開については部長 E2 が事業責任者として一切を担当し、様々な講演会や外資系のオープンイノベーションイベントに参加して情報収集を行う。その参加した講演会の 1 つで部長 E2 は手術室で使用するタブレット型情報端末を入れるための透明袋に医療現場のニーズがあることを知る。E 社は、プラズマディスプレイ用途に反射防止製品の加工実績があることから、部長 E2 は医療専門家（医師）にアプローチを図ると共に、自

²¹ 2012 年 11 月 2 日、2013 年 10 月 16 日に訪問し、それぞれ 1 時間半程度のインタビューを行った。

己のネットワークから食料品などで袋技術を有する企業との連携を図る。このような様々な連携を進めながら医療機器産業へ参入し製品化及び事業化を実現する。

また部長 E2 の下、研究部門を有し 4 人の部員が所属する。医工連携も含め外部連携での研究開発は部長 E2 が E 社の技術担当の窓口となる形で推進している。部長 E2 は過去の経験から医療従事者の日常的な常識と一般者の医療常識や認識との違いが大きいことを痛感している。そこで、医療専門家とのやり取りを部長 E2 に一本化して行っているという。

(2) インタビューの内容

前述の質問事項ごとにインタビュー内容を以下に整理して示す。

(医工連携成果と担当者のコミットメント度の関係)

担当者である部長 E2 の熱意、情熱が連携の成果に直接的に影響することが強調された。また、医療専門家は真の医療ニーズを教えることはないことが指摘されていた。そのため、その掘り起こしを、医療専門家とのコミュニケーションを通じて行う必要があると言う。社長 E1 は部長 E2 が医療専門家とのコミュニケーションの中チャンスを見付けて製品化を強力に推進することを期待している。担当者である部長 E2 に対し医療専門家から医療ニーズを探る姿勢を重要視していることが強調されていた。

しかしながら、掘り起こされた医療ニーズを過信してはならないことも同時に指摘された。所定の医療専門家だけに追従するリスク²²も指摘された。その医療ニーズが自社にとってビジネスになるかの精査が常に求められるという。そのためには、E 社では部長 E2 が様々な医療専門家のいるところに直接出向くことと同時に、それ以外の外部への積極的な情報収集を行うことが重視されている。

また、E 社では医療ニーズを探索及び具現化する際に 2 つのロードマップに沿った技術戦略が取られているという。1 つは、医療現場で使用されている現行品を模倣して製作していくプロセスである。直接的に会社の収益化（製品化）には繋がらないが、医療知識を学ぶ上で重要なプロセスだと位置付けられている。2 つめは、飛び抜けた、革新的な製品の開発である。この製品について、部長 E2 は常に情報を探索し、悩むことが求められるという。そのためには、部長 E2 を医工連携プロジェクトに完全にコミットし、情熱を常

²² ここでいうリスクとは所定の医療専門家の仕様だけに沿った製品開発を行うと、その医療専門家以外には合うものではなく、そのため売れるものにはならない危険性を指しているものと推測される。またこの点は、医療専門家間の所謂「派閥」の問題も関係していることも推測される。

時維持した状態で、その恒常的な苦悩から新しいものが発想されることが強く期待されている。

（担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離との関係）

互いに意見を尊重できるまでになるほど、社長 E1 と部長 E2 との関係は良好であると言う。部長 E2 は社長 E1 にプロジェクトの進捗を報告するなどして、新事業に対する理解を得る社内の雰囲気作りを重視している。また、部長 E2 は進捗報告の際には、情報を先取りして情報提供を行うことを心がけているという。その情報提供には、市場動向だけではなくリスクに関するもの全てを報告しているという。その情報提供の際に、特に役に立っているのが新聞記事であるという。新聞記事は、ベネフィットとリスクとがバランス良く記載されているからであるという。また、部長 E2 は社長 E1 と face to face のコミュニケーションを可能な限り心がけており、その結果、経営層との信頼を構築するまでに至ったという。その例として、部長 E2 が失敗したとしてもそれに対して「ごめん」と言って済むほど信頼関係が構築されていることが挙げられていた。また、部長 E2 は外部から来た人間を場合によっては社長 E1 に面会させ情報に対するアンテナが高くなるように促している。

社長 E1 は新規事業の取り組みを通じて組織全体が学習することを重視している。社長 E1 の取り巻きには保守派が多数いるが、彼らはリスクを意識し過ぎる傾向があり、ときには新規事業（ヘルスケア事業）の障壁となっているという。彼らを上手く取り込むため、研究開発から営業までのキーパーソンが出席する会議を設け、自由な意見交換や報告を図ることで組織的な情報共有を図っているという。その場が、当社の組織的な学習を行う場になっていることが指摘されていた。その会議の名称は「開発会議」と呼び、月一回の頻度で部長 E2 の主催により開催されていると言う。

（担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係）

担当者である部長 E2 の最終学歴は大学であり、経済学部出身である。大学での研究テーマは多角化の事業戦略論であった。大学卒業後は、地方の信用金庫に 25 年弱勤める。入社 6 年は本社勤務であり、本社では人事部に属して全社的な人事管理を行う。その後は、管理部や業務部と進み、複数の支店の新規設立に携わる。このような経験を通じて、部長 E2 は人事、組織管理、営業、法律、ガバナンスなど幅広い知識を得ていったという。また、

その当時の上司の多くは、信用金庫の役員となっており、その方々から多くのことを学べたと述べていた。また、大学での研究は直接的には役に立っていないが、ものごとの捉え方や考え方の点で今でも参考になっていることは多いという。なお、信用金庫の支店設立の際、部長 E2 は E 社の担当となり、そのときに社長 E1 にヘッドハンティングされた。

(担当者のコミットメント度とコア技術との関係)

E 社の技術は、フィルムコーティングの際に静電防止や偏光など多機能化を図るものである。E 社のコア技術は、世界的にシェアを得ている情報端末の素材に採用されるなど、高いレベルにあると自負する。品質と共に価格にもこだわっている。

E 社では、担当者である部長 E2 は医療ニーズを要素分解してそれを自社の高いコア技術に結びつけることが求められている。また、自社技術をもって取りあえず挑戦してみるというフロンティア精神も同時に求められている。

その一方で、自社が保有する技術以外の技術は自社では追わないという方針も有している。部長 E2 が外部の会合や会議に積極的に参加して、技術動向を把握しつつ企業間連携などネットワーク構築を図っているという。そのネットワーク構築を通じて、E 社では自社で対応できない技術についてはそのネットワークを用いて対応している。また、自社に関する技術動向には特に注意が払われ、技術ロードマップが経営上意識されている。その把握において商社とのつきあいが役に立っているという。

F 社の事例²³

(1) 会社の基本情報及び医工連携参入経緯

まずはインタビューの内容を述べる前に、F 社の基本情報及び医工連携の参入経緯について説明する。

F 社は、業務用や工業用のガス器具を製造販売する中小企業である。流動層焙煎機、給湯器、蓄熱型ガス脱臭装置などの開発を行う。会社設立は、1944 年であり、資本金は 1,200 万円であり、従業員は 42 名である（2013 年 8 月現在）。本社及び工場は、兵庫県加古郡にある。現社長は 4 代目であり、その祖父が当社を創業した。

²³ 2013 年 8 月 12 日、2013 年 10 月 23 日に訪問し、それぞれ 1 時間半程度のインタビューを行った。

F 社は創業当初は風呂釜の製造販売を行っていたが、1950 年代頃に大手のガス会社の協力工場の指定を受け、特製ガス機器及び装置の製造納入を始める。例えば、業務用や工業用の厨房ガス器具の製造納入である。据え置きタイプで大型のものを多く手がけた。そして、主に業務用などの分野で事業展開を 30 年前まで行っていたが、1980 年に入ってから大型の給湯システムの製造販売を手掛ける。この大型の給湯システムは富裕層を中心に広がりを見せ、会社の売り上げは順調に伸びていったという。

しかしながら、家庭用器具を主に事業展開している、大手のガス器具メーカーがその大型の給湯システムに参入し売り上げを減らしていく。またそのタイミングで阪神大震災を経験し神戸本社を閉鎖し現在の加古郡に本社及び工場を一本化して操業を再開する。

2000 年度からは新事業分野を開拓して事業所向け排ガス処理装置の製造を開始する。再び、F 社の売上は堅調な伸びを見せる。現在ではガスやヒートマネジメントシステムをコア技術として蓄熱型ガス脱臭装置、流動層焙煎機、業務用給湯器、コージェネ蓄熱ユニット、各種バーナー、小型金属（鉛）溶解炉などその技術を様々な分野に用途展開している。そのような用途展開の中、社長 F1 は医療・福祉分野に注目する。

次にヘルスケア分野に参入した経緯について説明する。そのヘルスケア参入の契機は 10 年前の法人顧客の要望からであった。その出会いは、神戸市が主催する異業種交流会で知り合った商社担当者を介してのものであった。その法人顧客は大手会社の合併会社であり、介護福祉器具のレンタル業に参入する予定であった。その事業展開の中で、レンタルで返却された器具を滅菌したいとの要望であった。

その要望を受けた時には丁度、大手飲食店の蒸し器の開発を行っていたところであり、その技術の延長で滅菌装置を開発していく。この滅菌装置は 50 台以上が 1 年で売れるというペースの大ヒット商品に繋がった。

F 社ではこの成功体験を下にヘルスケア分野への新事業展開を本格化する。数年前は兵庫県中小企業同友会のネットワークで連携を組み、神戸大学医学部の医療専門家とともに空気滅殺装置の開発を行っていた。また、最近も神戸大学医学部との共同で開発を進め試作機まで完成したところだという。

(2) インタビューの内容

質問事項ごとにインタビュー内容を以下に整理して示す。

(連携成果と担当者のコミットメント度の関係)

F 社では、医工連携プロジェクトを推進のため、業務委託という形で連携担当者 F2 を雇用している。連携担当者 F2 は医療だけではなく中小企業の実情にも詳しい。また、薬事法にも明るく、性格的にもバイタリティに溢れる人材であるという。なお、社長 F1 は兵庫県の中小企業の集まる会合で連携担当者 F2 に出会いヘッドハンティングしたという。

また、社長 F1 は医工連携を円滑に進めるために、特にその連携担当者 F2 の資質や知識を重視している。具体的には、コミュニケーション能力と幅広い知識を重視している。医工連携の留意点として医療専門家、特に医師との円滑なコミュニケーションを挙げ、自社とその医師とのギャップをいかに埋めるかに注力しているという。その実例として、普段は笑みひとつこぼさない医師が連携担当者 F2 に合うと笑みが溢れ、そのような雰囲気の中で、円滑に議論が進む実態が挙げられていた。

また、現在進行中の医工連携プロジェクトでは試作機が既にできており、その試作機は炭酸ガスを使ったリハビリ機器であるという。その際、テストの評価を医療専門家に行ってもらうが、その場合においても連携担当者 F2 を介して医療専門家とのギャップを埋めることに細心の注意が払われている。

また、F 社では連携相手の医療専門家だけではなくその医療専門家を通じた外部の情報収集を通じて、医療ニーズの汎用化を図ることが経営上重視されている。その意味で、担当者 F2 を医工連携にコミットすることは非常に意味があるという。医療専門家にイニシアティブを取ってもらいながら、その実態としては自社がマネジメントするのが良いという。その点においても、連携担当者 F2 を医療専門家が居る拠点に出入りさせるのは意味があるという。

連携担当者 F2 にはヘルスケア製品の開発における薬事対応の他、自社内の通訳の役割も担っているという。医療専門家には医療分野の専門用語が多い。連携担当者 F2 はその医療専門家の言葉を自社の技術担当者でも理解できるようにその背景である知識や事実も含め説明している。また、必要とあれば、連携担当者 F2 は自社の技術担当者向けの医療安全の概念などのレクチャーも行うという。また、連携担当者 F2 は F 社の技術対応だけではなく、開発されたヘルスケア製品の取り扱い説明書の作成、付属品の説明書の作成なども幅広く行っている。

医工連携プロジェクトの成果については会社全体の売上げ増加には直接繋がっていない。しかしながら、連携担当者 F2 の存在で実力以上の評価を医療専門家からも含め外部から得ているという。特に自社の宣伝効果が大きく、最近では様々な会合や講演会に呼ば

れることが多いという。また、実際に講演することもあるという。

（担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離との関係）

連携担当者 F2 は医工連携に専属で担当する傍ら、現在では F 社の法務、取引相手の与信調査、労務関係まで幅広く関与するまでになった。さらに、その活動は F 社だけではなく、兵庫県下の医療研究機関の NPO 法人の事務局長まで就任し、活動の幅を社外まで広げている。社長 F1 の連携担当者 F2 に対する信頼は非常に厚く、その外部の活動まで理解し、基本的にその社内及び社外の両方の自由な活動を許している。その代わり、連携担当者 F2 は社長 F1 にその活動の内容を逐一連絡・報告・相談をしているという。

F 社は連携担当者 F2 の能力を高く評価し、その医工連携で連携担当者 F2 の能力を十分に活用している。また、外部の会合又は講演会に出席する際には、連携担当者 F2 と社長 F1 とがペアで行動するようにしているという。連携担当者 F2 は、社長 F1 をそのような情報交流の場に連れ出し、ヘルスケア分野の知識の習得や理解を促しているという。その理由として、その医療ニーズを具現化する（技術的）難しさを連携当初から理解するのは難しいことが挙げられていた。

社長 F1 も同様に、経営陣が担当者と共に共同学習する機会を大切にしている。F 社の技術担当者らは新しい分野に踏み込むのを躊躇し、他社との連携を拒否する傾向があるという。社長 F1 も技術者出身であるが、社長 F1 のみならず技術担当者も含め、医療専門家や他社と自主的にコミュニケーションを取ることが経営上重要になってくると感じている。社長 F1 及び連携担当者 F2 は、失敗してもその重要性を気付くことができる経験をさせることで、組織間で自発的に相談し合えるような組織文化を今後創っていきたいという。

（担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係）

連携担当者 F2 の最終学歴は大学であり、文学部出身である。大学での専攻は教育であった。大学卒業後は、食品会社の人事部に所属し、その後しばらく人事畑のキャリアを積む。人事業務を中心として法律、経営などに関わる業務を経験し、人事のみならず幅広い知識や経験を得る。そのような中で業務の範囲を広げ、組織の評価、再構成、育成を行う経験を積んでいく。

連携担当者 F2 は人材開発の経験から起業し、経営コンサルタントとしてキャリアをさらに積んでいく。その経営コンサルの業務から病院経営に携わる機会を得、この機会を起

点にして薬事法の知識を習得していく。

連携担当者 F2 が F 社と関係したのも、もともとは F 社の人事コンサル依頼からである。連携担当者 F2 は当初 F 社の総務部に所属し、人事的な組織評価や再構成、育成を行うことが当初のミッションとされていた。しかしながら、このとき F 社は薬事法改正に伴って製造販売業の免許更新を行う必要があり、連携担当者 F2 はそれに携わるようになった。連携担当者 F2 はそのような F 社との関わりを通じて、その仕事ぶりが社長 F1 に高く評価され、医工連携プロジェクトの業務全てにコミットされるようになったという。

（担当者のコミットメント度とコア技術との関係）

F 社のコア技術は同じ分野の競業他社と比較して同等であり、決して高くないという。競業他社は 5 社である。ただし、大企業が手がけることができない専用マシンについては高い技術を持っていると自負する。

また、F 社では、以前より保有している技術を上手く活用して、ヘルスケア製品に関するものづくりをほぼ自社内で完結している。すなわち、F 社は医工連携でヘルスケア製品を作る際には技術を新規開発しそれを適用することではなく、自社の既存技術を要素分解して、提示された医療ニーズにその要素分解した技術をすり合わせすることで開発することを重視している。さらに、F 社はヘルスケア製品の設計開発では製品の安全性や操作性を考慮した設計を心がけている。この点において、ガス器具を開発してきた経験が十分に活かされているという。またガス器具を開発した経験を今現在、ヘルスケア製品のみならず食に関するプロジェクトにも活かしている。このプロジェクトにおいても同様に安全性を十分に配慮した設計開発を行っている。

また、F 社は提示された医療ニーズに対し、自社では対応できない技術的課題は神戸の企業ネットワークを活用して対応している。そのネットワークにおけるやり取りも連携担当者 F2 が中心となって行っているという。神戸は阪神淡路大震災以後、強靱な企業間ネットワークが形成されているという。また、近年では神戸製鋼や三菱重工、川崎重工などが撤退又は事業縮小していることからその企業間の結びつきはより強固なものになっているという。

さらに、F 社は、ガス機器の企画設計、組立のみならず保守点検の技術力でも強みを有し、顧客要望に総合的に対応できる体制が整っている。特に、F 社は顧客から提示された要求仕様に対する提案力に自負を持っており、その能力は大手のガス会社とのガス器具の

開発の中で培われたという。事実、F 社は大手のガス会社からの依頼で数多くの新製品の企画を行った実績を有している。

A 社の事例²⁴

(1) 会社の基本情報

A 社には、前述した命題 1 の検証だけではなく本命題の検証についても協力頂いた。A 社の社長 A1 及び技術者 A2 に対し、別日程で追加的にインタビューを行った。もちろん、A 社も本インタビュー調査の選定条件、すなわち医工連携成果及びコミットメント度がサンプル企業の中で平均値以上であることを満足し、且つその調査対象となることに快諾した企業である。

A 社の基本情報及び医工連携の参入経緯については「5.1.2 定性的アプローチ インタビューの概要」(p.30) にて記載しているためその説明を割愛する。

(2) インタビューの内容

前述の質問事項ごとにインタビュー内容を以下に整理して示す。

(医工連携成果と担当者のコミットメント度の関係)

A 社では、技術者 A2 がチームの一員として行動することが期待されている。技術者 A2 と他の従業員の連携が大事にされている。社内の強靱なチームワークをベースにして、技術者 A2 は医療専門家の拠点に直接出向き、医療専門家の本音（本当の課題）を聞くことが期待されている。事実、技術者 A2 がそのように行動することが自社の事業展開に非常に役に立っているという。

また、医療専門家に対しては研究開発に必要な医療ニーズに関連することだけを聞くだけでは不十分であるという。医療専門家に対してはその周辺関係者を含め、技術者 A2 を通じてその開発製品の市場規模がどのぐらいなのかを含めて情報探索をし、開発製品の事業性を精査することが求められている。社長 A1 は一般論として医療専門家は知見も深く研究開発に熱心に取り組むが、経営者には市場性などの真実を吐露することは希であることを強調していた。

技術者 A2 が医療専門家の拠点に直接出向くことで、A 社は技術者 A2 を通じて医療専門

²⁴ 2013 年 10 月 8 日に再度訪問し、命題 3 の検証に関して 1 時間半程度のインタビューを追加的に行った。

家の背景にある情報ネットワーク（例えば、学会）やヘルスケア製品の市場動向などの様々な知識や情報を入手することができている。その意味で、A 社では技術者 A2 が社長 A1 の目・耳として役割を果たすことが期待されている。特に、社長 A1 が開発製品の事業計画を策定する際の事業リスクの見極めを行う上で、技術者 A2 の直接的な市場情報収集は経営上、重要な活動として位置付けられている。このため、社長 A1 の開発戦略及び事業戦略を見極める点で、技術者 A2 を医療専門家にいるところに完全にコミットするのは重要であるという。また、その他に、手術室の観察や動物実験施設の利用が容易になるメリットも述べられていた。

（担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離との関係）

社長 A1 は当時事業が堅調であるも、今後の会社の方向性を見据え重厚長大から軽薄短小への事業展開を検討していた。その中で、新事業開拓を本格的に検討する部署として中央研究所を設立する。新事業のための情報探索と情報活用が主なミッションとされた。社長 A1 はその中央研究所の設立の際、技術者 A2 を他事業部からその事業部の反対を押し切る形で異動させた。社長 A1 は、技術者 A2 について幅広い技術的興味・知見だけでなく技術営業のセンスも有していると評価しており、その当時から目をつけていたという。

社長 A1 は右も左も分からない状況でどのような新事業が検討できるかを積極的に情報探索したという。その際、社長 A1 は技術者 A2 と一緒になって様々な研究会、会合に参加したという。そして、会合終了後に、社長 A1 及び技術者 A2 は、自社にとっての事業可能性や技術的実現可能性などインフォーマルな関係・状況で議論を繰り返したという。そのような情報探索活動の中で、医療専門家と出会う機会を得、社長 A1 及び技術者 A2 は医療ニーズに接する。技術者 A2 は、自社がその医療ニーズをどのように技術的に実現できるかを提案したという。そのときに、社長 A1 は医工連携における技術者 A2 の力量を高く評価し、より強い信頼関係が構築されていったという。

また、A 社では当時、自社の組織力向上のため外部から講師を呼び、定期的なセミナーが行われていた。それが発端となって、A 社では研究開発会議が定期的に行われるようになり、自社内の開発状況や技術課題が全社的に報告されるようになった。その会議全てに技術者 A2 は中央研究所の立場で参加しており、技術的アドバイスをすることが求められているという。

(担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係)

担当者である技術者 A2 の最終学歴は大学院であり、機械システム系出身である。大学院での研究テーマは学部時代とは異なった、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) という新しい分野であった。

大学院に入学する前、すなわち大学卒業と同時に技術者 A2 は A 社に就職する。大学院は社会人の立場で入学し、A 社の人事制度（研究者派遣制度）の枠組みで業務として大学院で研究活動を行った。その背景には社長 A1 と、技術者 A2 が学部時代所属していた研究室の教授と、が知り合いだったことがある。

その大学院の研究活動において、技術者 A2 は研究室のネットワークや学会などに積極的に参加して情報収集を行い、その結果を A 社に展開、より具体的には社長 A1 に報告していたという。その際に、技術者 A2 は前述したように社長 A1 を同伴した情報収集活動を行った。また、技術者 A2 の大学院での研究活動は、A 社にとって試作機の製作など大学や大学を中心としたプロジェクトでの受注活動にも役に立ったという。

(担当者のコミットメント度とコア技術との関係)

A 社の技術は工作機械や船舶用注油機を中心に構成されている。特に、汎用機よりも専用品で強みを有し、アジア各国からも数多く受注しているという。この分野において高い技術を有すると自負している。

その一方、医療機器や医療器具を数多く開発し販売しているが、その技術開発の際、工作機械や船舶用注油機などの技術は直接応用されていないという。しかしながら、A 社は工作機械へのメカトロ技術の応用経験や、船舶の企画設計など総合的な技術提案力を強みとしている。また、自社の協力会社を含めた部品調達力も強みとする。そのメカトロ技術の応用、総合的な提案力、及び部品調達力は医療機器などのヘルスケア製品の開発においても非常に役に立っているという。なお、A 社では世の中にある要求に対しては、自社の技術力で可能な限り対応しようとするフロンティア精神が重視されているという。

事例分析（医工連携成功モデルの妥当性検証）

以上説明した E 社、F 社、A 社の各インタビュー結果に基づき事例分析を行う。この事例分析を通じて図 8 に示した医工連携成功モデルの妥当性を検証してみる。同時に、この検証ではその背景や原動力についても検討する。

（1）医工連携成果と担当者のコミットメント度の関係

いずれの事例からも、医工連携を成功させるためには担当者を医工連携のプロジェクトに高いレベルでコミットする必要性が示された。その理由や背景などのついて次の 3 点が指摘された。

1 つは、医療専門家が有する医療ニーズの取得とその知識情報の自社への展開に関するものが指摘された。E 社の事例では、担当者である部長 E2 が医療専門家とのコミュニケーションを通じて、製品開発に必要な医療ニーズを探ることが指摘された。F 社の事例では、担当者である連携担当者 F2 が医療専門家や医療専門家を通じた外部との円滑なコミュニケーションを図って自社とのギャップを埋めること、医療ニーズの汎用化を図ることが重視されていた。さらに F 社の事例では、連携担当者 F2 が自社の技術者に医療ニーズや外部で得た知識や情報の通訳や教育を行う他、連携担当者 F2 を介した自社の宣伝効果の向上の事実も窺えた。A 社の事例では、技術者 A2 が医療専門家にいるところに直接出向き、医療専門家の医療ニーズに関連する事項を聞くことが重視されていることが指摘された。

このように、各社は医工連携の枠組みで研究開発を進める際、担当者を医工連携に高いレベルでコミットすることにより、製品開発に必要な医療ニーズを取得している姿が窺える。すなわち、医療ニーズを医療現場で見付け出しそれを迅速に商品に結びつけるためには、担当者が医療専門家の拠点に入り込み、そこから医療ニーズを抽出することが必要であると考えられる。

2 つは、手術室や医療設備へのアクセス容易性に関することが指摘された（A 社の事例）。医療機器や医薬品など最終的な製品に仕上げるためには、試作機を用いた安全性や操作性の評価を受けるだけでなく、治験も通過する必要がある。そのためには、医療専門家の協力は不可欠であろう。その協力を円滑に得るためには、担当者を通じて医療専門家との日頃のフォーマル及びインフォーマルなコミュニケーションでの信頼関係を構築することが重要であることが示唆された。

3 つは、いずれの事例においても単に医療ニーズを医療専門家から直接入手するだけでは不十分な点が指摘された。すなわち、開発製品の市場性を見極めを行うために必要な情報収集についても担当者を通じて医療専門家やその周辺から情報収集する重要性も同時に指摘された。E 社では、医療専門家からの医療ニーズが自社にとってビジネスになるかどうかの精査を行う必要性が述べられ、医療専門家のみに追従するリスクが示唆された。そのため、E 社では部長 E2 が様々な医療専門家のいるところに直接出向くことと同時に、それ以外の外部への積極的な情報収集を行うことが重視されていた。F 社では、医療専門家だけではなくその医療専門家を通じた外部の情報収集を行い、その医療ニーズの汎用化を図ることが経営上重視されていた。これは、E 社と同様に医療専門家のみに追従するリスクがあるからであろう。A 社では、医療専門家やその周辺関係者を含め、技術者 A2 を通じてその開発製品の市場規模がどのぐらいなのかを情報探索し、開発製品の事業性を吟味している。特に社長 A1 は、一般論として医療専門家は知見も深く研究開発に熱心に取り組むが経営者には市場性など真実を吐露することは希であることを述べていた。つまり、担当者はその情報を医療専門家とのインフォーマル又はフォーマルな関係やその周辺から聞き出し、それを経営陣に伝えることが求められていると言えよう。この点についても、担当者を医療専門家が居る拠点にコミットすることが重要となるのであろう。

このようにインタビュー調査の結果から、製品開発に必要な医療ニーズの入手の他、その市場性や事業性を吟味する意味で担当者を医工連携プロジェクトに高いレベルでコミットする姿が確認される。中小企業にとってはヘルスケア製品の開発は不確実性が高い分野であり、担当者のコミットを通じてその不確実性を低減化し、その結果イノベーションを発生させて、その収益化を図っていかうとする姿が見受けられる。

以上により、医工連携成果と担当者のコミットメント度の関係があることは妥当であり、しかもその関係は定性的アプローチからも正の関係であると示唆される。特に、各社の事例からは単に医療ニーズを取得するだけではなく、その市場性や事業性を吟味する上でそのコミットが重要であることが共通に確認できたことは、定性的アプローチで得た新たな発見事項であると言えよう。

(2) 担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離との関係

いずれの事例からも、担当者と経営陣との私的距離が近い状態で信頼関係が構築され、

その信頼に基づき担当者が医工連携プロジェクトにコミットされる過程が確認された。そのプロセスの中で次2つの事項が確認された。

1 つは担当者が体制的な立場に関係なく、経営者と共に情報探索を行う姿が確認されたことである。F 社では、外部の会合又は講演会には連携担当者 F2 と社長 F1 とがペアで出席している。A 社では、社長 A1 は技術者 A2 と一緒になって様々な研究会、会合に参加している。さらに A 社では、会合終了後に社長 A1 及び技術者 A2 は、自社にとっての事業可能性や技術的実現可能性などインフォーマルな関係・状況で議論を繰り返している。このように、担当者と経営陣とは一緒に様々な勉強会や異業種交流間に参加し、そこで得た知識や情報を一緒に議論している姿が窺える。経営者が（どちらかというと）インフォーマルなコミュニケーションを通じて担当者を評価・信頼し、それが担当者の高いコミットメントに繋がったことが示唆される。

2 つは担当者のみならず経営者及び組織の学習効果に関することである。E 社では、部長 E2 は社長 E1 と face to face のコミュニケーションを可能な限り心がける他、新聞記事など新しい情報を提供することに余念がない。また、部長 E2 は自ら進んで社長 E1 に新しい情報に触れさせて外部情報に対するアンテナが高くなるように促している。さらに、社長 E1 は組織全体が学習するビジョンを重視しており、新事業に対する全社的な情報共有を図っている。このような部長 E2 の取り組みや社長 E1 のビジョンにより E 社の新事業に対する積極的な社風が形成されていったと推測される。F 社では、連携担当者 F2 は社長 F1 を外部の情報交流の場に連れ出し、新しい知識の習得や理解を促している。この点、社長 F1 も積極的な外部での学習に理解がある。さらに F 社では、このような社長 F1 の理解の下、他の技術担当者にも自主的に外部に情報探索することが重視されている。A 社では、定期的な研究開発会議の全てに技術者 A2 を参加させており、社長 A1 と一緒に得た外部の知識情報をフィードバックする体制が企業文化としても整備されていると推測される。このようなコンテキストにおいても担当者のコミットメント度の重要性が理解できよう。

このようにインタビュー調査の結果から、担当者と経営陣との私的距離が近い状態で信頼関係が構築され、そのことが担当者のコミットメント度に影響を与えることが示唆される。すなわち、担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離との関係があるのは妥当であり、しかもその関係は定性的アプローチからも正の関係であると示唆される。

また、担当者の医工連携プロジェクトへのコミットを起点として、担当者が医療専門家やその周辺などの外部への知識情報やネットワークにアクセスする姿が確認された。そし

て、経営者も担当者と共に行動したり、あるいは担当者が経営者に情報提供したりして、同様にその知識情報アクセスして吸収していく姿も同時に確認された。そのことが経営者の理解・ビジョンの下、全社的な情報共有や組織的学習の促進に繋がっていることが示唆される。

このような、担当者と経営者両者の学習効果、さらには経営者を通じた全社的な情報共有や組織的学習が確認できたことは、定性的アプローチで得た新たな発見事項であると言える。

(3) 担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係

本インタビュー調査の結果からは直接的な関係は見出されなかった。ただし、この関係に関する質問事項から次の2つの事項が確認された。

1つは、幅広いキャリア形成に関するものである。E社の担当者である部長E2について、信用金庫に25年弱勤める中、全社的な人事管理を始め管理部や新事業立ち上げ、営業まで幅広く様々な業務に携わっている。F社の担当者である連携担当者F2は、大学での専攻は教育であり、卒業後は食品会社の人事部に所属する。この人事業務を起点として経営に関わる業務まで幅広く実務経験を積む。その後、連携担当者F2は自ら起業し経営コンサルタントとしてさらにキャリアを形成している。なお、A社の担当者である技術者A2は大学卒業後すぐにA社に入社するが、A社の業務としてそのまま大学院に進学し今までの研究分野とは違うMEMSの研究を行った。MEMSはA社が新事業分野開拓の際、注目していた技術である。A2は幅広いキャリア形成をした経験を有していないがその素質は推測されよう。

2つは、担当者のフロンティア精神に関するものである。E社の部長E2は人事部以外に異動した際にも、自発的にチャレンジして周りの先輩方から多くのことを学習したという。また、信用金庫からE社に転職したのも新しい挑戦をしたいという強い思いがあったという。F社の連携担当者F2は、現実、経営コンサルタントとして起業し、病院経営の他、様々な経営相談を行ってきた実績を有する。また、食品会社時代には、様々な実務に携わるが嫌なことはなく、むしろ新しい知識や情報に接し習得していくのが好きなタイプであったという。A社の技術者A2は、大学院の研究活動において研究室のネットワークや学会などに積極的に新しい知識や情報の収集を行っていた。

以上説明したようにインタビュー調査の結果から、担当者のコミットメント度との関係において担当者の幅広いキャリア形成やフロンティア精神の重要性が示唆された。すなわち、いずれの事例においても、担当者には新しい知識や情報を積極的に探索又は活用する傾向があるなど担当者の特別な資質が窺え、これを起点に幅広いキャリア形成を図っていることが示唆される。そして、その担当者の幅広い経験や資質に基づき、経営者が医工連携プロジェクトの担当者に指名した背景が推測される。

以上説明したように、この点で担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係は妥当ではなく、定量的アプローチで得た医工連携成功モデルは修正が必要である。

(4) 担当者のコミットメント度とコア技術との関係

いずれの事例からも、同業分野の競合他社に比較して同等又はそれ以上の技術を有していることが確認された。ただし、本インタビュー調査の結果からは担当者のコミットメント度との関係において直接的な回答を得ることはなかった。しかしながら、次の2つ事項が示唆された。

1 つは、企業の技術提案能力や企業ネットワークに関するものである。E 社では、自社の技術をもって取りあえず挑戦してみる姿勢が重視され、また不足する技術については外部との企業ネットワークから確保している。F 社では、企画設計など技術提案力に強みを有し顧客要望に総合的に対応できる体制が整っている。また F 社では、新しい技術開発を行うというよりも、新規技術や不足する技術を神戸の企業間ネットワークを用いて補っている。A 社では、企画設計などの技術提案力や協力会社を含めた部品調達力を強みとする。その総合力を活かしてヘルスケア製品の開発を行っている。

このようにヘルスケア製品の開発に際し、各社はコア技術の高さというよりも、自社の技術提案能力を強調していた。各社とも新規に技術開発するのは消極的であり、自社に足りない技術を発注ネットワークや企業間連携などで補完することが共通に述べられていた。またこの点に関連して、ヘルスケア製品において、新しい技術を開発するというよりも、担当者が医療専門家から取得したニーズ情報を自社の技術に結合する重要性が指摘されていた。

2 つは、（当質問事項では直接的には回答を得ることはなかったが）インタビュー内容全体から、企業の技術提案力と、担当者の医療専門家に対する自社技術説明責任と、の関

係に関するものが指摘されよう。E社の部長E1は新事業の責任者として技術者をマネジメントしており、彼らに対し開発内容を指示するという。F社の連携担当者F2は技術者の教育係としても機能している他、医療専門家の医療ニーズを自社内で理解可能なように通訳し直接技術担当者に伝達しており、技術担当者との親密な関係が窺える。A社の技術者A2は、アドバイザーの立場で定期的に全社的な研究開発会議に参加しており、自社の開発状況や技術課題を把握している。つまり、担当者は社内の状況や自社の技術を総合的に把握しており、だれがどのような技術を持っているのか、所謂トランザクティブ・メモリー（Transactive memory）を有していることが示唆される。そして、担当者は医療専門家に対し自社の代表者として自社の技術提案力や調達力を説明し、その提示された医療ニーズの技術的実現可能性をその場で返答しなければならない状況も多々あろう。そのことが医療専門家との信頼を構築する点で大きな影響を与えることが当然に推察される。

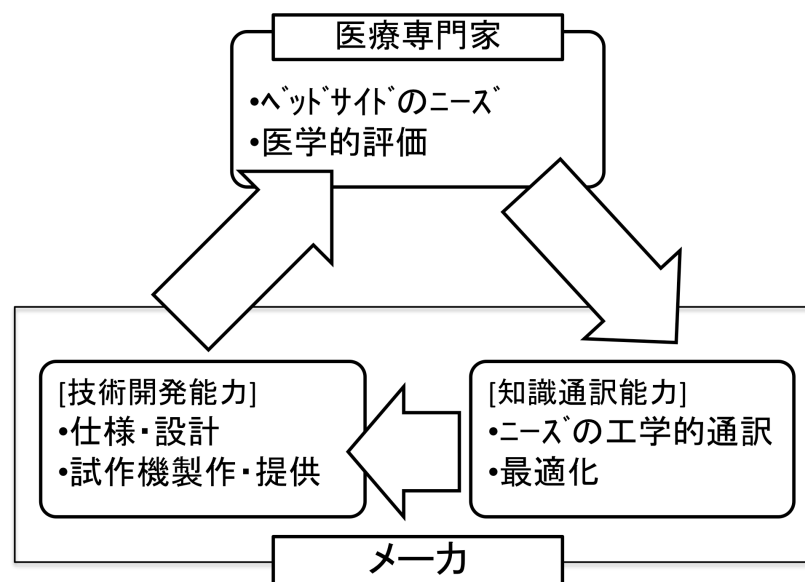
以上説明したようにインタビュー調査の結果から、担当者のコミットメント度と、技術提案力及び企業ネットワークとの、関係が（強くではないが）示唆されるだろう。ただし、担当者は、医療専門家との緻密な関係において、医療ニーズを取得する代わりに自社の技術提案力の高さなどを説明する責任が生じる事態があると当然に推測される。つまり、医工連携で成果を得るためには担当者をそのプロジェクトのコミットする必要があるが、そのためには自社には高い技術提案能力や企業ネットワークを有している必要があることが導き出される。この意味で、担当者のコミットメント度とコア技術との関係に関し、コア技術の高さという観点では妥当ではなく、技術提案力とした方が妥当であろう。この点で、定量的アプローチで得た医工連携モデルは修正が必要である。

6. ディスカッション

6.1. 命題 1 に関するディスカッション

命題 1 は「中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップがある。」であった。その命題 1 の具体的検証内容を「中小企業が異分野から医療機器に新規参入し医工連携の枠組みで研究開発を進める際、医療専門家との間で生じる認知上のギャップは何か。」とした。なお、命題 1 の検証は厳密な「検証」を行うことよりは命題 1 の検証を通して本研究の立ち位置の確立や研究の方向性の明確化を行うことを目的とした。

定性的アプローチ、すなわちインタビュー調査の結果では、製品開発する際に外部から不足する能力を外部から取り込む姿勢、及び医療専門家の知識情報を顕在化しようとする姿勢が窺える。その一方で、定量的アプローチ、すなわちアンケート調査の結果では、「研究開発において重視する項目」、及び「研究開発における医工連携の課題」について中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップは抽出されない結果であった。



出所)西平(2012a)

図 9 医工連携における知識転換モデル

ここで、「研究開発における医工連携での課題」に関するアンケート調査の結果、及びインタビュー調査の結果を改めて見ると、いずれも「中小企業の能力が不十分である」ことが強く示唆されている。この点に注目して医工連携を再考する。

再考にあたっては「知識通訳」の概念を用いて検討してみる（末永，2006）。末永（2006）はこの概念を用いて、地域水産政策を事例にして、知識体系が互いに異なる組織間において知識通訳が行われることにより、その組織間での知識転換が円滑化に行われるモデルについて説明している。そして、末永（2006）は、「知識通訳」を行う者について「知識通訳者には、複数の利害関係者が属する知識体系やその背景にあるコンテキストを理解していることが求められる」（p.76）と言及して翻訳（translation）の概念と区別する。この「知識通訳」の概念に拠れば、医工連携は図 9 に示すモデルが想定される。

このモデルが示すように、医療専門家により医療現場のニーズ（医療ニーズ）がメーカーに提示され、そしてこの医療ニーズを、背景にあるコンテキストを含め、メーカーが丁寧に紡ぎ工学的に知識通訳する。そして、メーカーは、この知識通訳を通じて知識転換を図ることにより、自己のシーズを用いて設計活動を進める。また、仕様の確認という流れではメーカーにて試作機が製作され、医療専門家によりこの試作機が医療評価されて、機能確認が行われる。この結果をメーカーが再度設計に反映し最適化を図る。このような一連のループが幾度も行われることによりヘルスケア製品の研究開発が行われる。このとき、メーカーには、ものづくりのための技術開発能力のみならず医療専門家の医療ニーズを的確に把握するための知識通訳能力の両方が必要となってくるものと考えられる。このため、新規参入するメーカーにとってこの知識通訳能力を新たに獲得する必要があるとすれば、その知識体系の違いからそのコストは少なくないと推測される。医工連携では知識通訳能力の獲得をいかに効率良く行うかが重要であると考えられる。

また、インタビュー調査では、医療に関わる知識は実に専門技術的であり、医療機器が使用される医療現場には技術者にはわからない事柄が多く、医療ニーズを的確に把握するのは難しいことが指摘されていた。具体的には、医療機器に対する清潔管理、安全に関する考え方、医療機器を用いた治療方法（術式）など、医療行為は実に職人的であり、メーカー側（エンジニア側）の考えが及ばないことが多いことなどが例に挙げられていた。

その一方で、医療専門家は医療ニーズの提供者のみならずユーザという側面を持ち、医療専門家ということも相俟って、必ずしも医療機器の研究開発のための工学的な知識を持ち合わせているとは限らない。このため、メーカーが基本的には独力で医療専門家のニーズ

を丁寧に紡ぎながら知識転換を図り、そのニーズに対して自己のシーズを適切に結合させていくことが求められる。

ここまで述べてきたように、医工連携の問題は、医療専門家と中小企業との間の認知上のギャップの問題というよりも、中小企業を含むメーカーが医療専門家から提示される医療ニーズを自己が利用可能な形に知識通訳するところにその問題の本質があると示唆される。そして、この示唆は、「研究開発において重視する項目」のアンケートの回答で、中小企業が「ニーズ対応」を重視する一方、医療専門家が「研究開発スピード」を重視している結果、そして「研究開発における医工連携の課題」のアンケートの回答で互いに「中小企業の能力が不十分である」と指摘している結果と整合的である。また、このことはインタビュー調査の中で中小企業 A の社長 A1 及び技術者 A2 の両者が試作機の製作を重要視していること、コーディネータ A3 が共通プラットフォームの構築を図ることからも同様に読み取れる。なお、「研究開発資金の不足」は医工連携の問題に限らず中小企業が研究開発をする上で直面する恒常的な問題であり、医工連携特有の問題ではないとして本研究では取り扱っていない。

ヘルスケア製品の開発、特に医工連携の枠組みでの製品開発のあり方は、開発プロセスのシーズ（技術）とニーズ（医療ニーズ）の統合・結合に焦点が当てられる。このコンテキストで医工連携での製品開発はニーズ・プルのアプローチでの開発であると言える。このため、この種の製品開発ではニーズと技術との結合はもとより、その結合の前段階でニーズの不確実性を低減するように事前にマネジメントすることが求められる。すなわち、製品開発プロセスの上流に位置する製品コンセプトの策定のプロセスが非常に重要になってくるのであろう。このことは、アンケート調査結果での「中小企業の能力が不十分である」ことや、インタビュー調査で A 社が医療ニーズを顕在化するため試作機を重要視していることから理解できよう。

また、前述したように医療ニーズの不確実性を解消するため、中小企業は知識通訳の能力を有する必要性を説明したが、では、その医療ニーズの不確実性（把握困難性）についてどのような枠組み、概念で捉えれば良いだろうか。

医工連携でのヘルスケア製品開発は、ユーザ開発関与型の製品開発と捉えることができる（大沼，2010）。ユーザ開発関与型の製品に焦点を当てユーザがイノベーションに主体的な役割を果たすことを強調する概念としてユーザ・イノベーションが代表的なものとして良く知られる。

ユーザ・イノベーションの概念は von Hippel (1976) により提唱され、ユーザ・イノベーションの研究では製品のイノベーションをその使い手であるユーザが主体的に行う事例があることを明らかにし、ユーザのニーズ情報と企業のシーズ情報の結合によりイノベーションが発生すると説明している。企業は、ユーザによってもたらされる新製品のアイデアやコンセプトなどを製品開発に取り込み、他社に先んじて市場にあったイノベーションを実現できるとされている (von Hippel, 2005)。

von Hippel (1994) はさらにその研究を深化させ「情報の粘着性」を提示した。「情報の粘着性」はユーザ・イノベーションの中核的概念として用いられる。この「情報の粘着性」という概念は、情報の探索者が、その情報を利用可能な形で特定の場所へと移転するのに必要な費用（コスト）のことであり、その費用が高い場合は情報の粘着性が高いとされ、費用が低い場合には情報の粘着性は低いとされる。そこでは、情報の送り手と受け手との関係に注目することが重要であり、さらに送り手の情報内容が受け手に理解可能かどうかの問題とされる。前述したようにヘルスケア製品の研究開発では自社技術を医療ニーズに適合させていくという、最適化のプロセスにより行われることが多い。そのため、その医療専門家との連携、すなわち医工連携が当然に注目されるのである。

しかしながら、医療専門家がそのイノベーションの源泉であるとしても、そのイノベーションに必要な知識情報（特に医療ニーズ）は専ら医療専門家に属し、また暗黙知にして且つ情報量が多い状態で存在している。日本では欧米と異なり医療専門家が自ら主体的に医療ニーズを開示することは少ないと言われ、また、医療ニーズが開示されたとしても定性的で情緒的であり的確に表現されていることは希であると良く聞かれる。さらにそれに加え、医療知識は、受け手側である企業側には普段の「ものづくり」とは全く異なった知識体系であるため、医療ニーズに関する知識情報の移転には多くの困難が伴うのだろう。すなわち、医療ニーズに関する情報が医療専門家に粘着性の高い状態で集中しており²⁵、中小企業がそれを自組織内に利用可能な形で移転するにはそれ相当の能力を有することが必要であるということであろう。

さらに、von Hippel (1994) は情報の粘着性を用いてイノベーションを主導する行為主体についても論じている。粘着性が高い情報が 1 箇所に集中しており、その情報がイノベーションに関連する問題解決に必要とされる場合には、イノベーションの発生はその場所で起きるという。例えば、ニーズ情報の粘着性が高く、技術情報の粘着性が低い場合には、

²⁵ ここで「粘着性が高い状態」と表現しているが、主観的な判断によるものであり、今後客観的な計測が必要である。

ユーザ自らが技術情報を理解するための費用の方が、企業がニーズ情報を理解するよりも低いため、ユーザがイノベーションを主導するとされる。

ところで、医工連携において医療専門家の医療ニーズに関連するニーズ情報が非常に高いことを指摘した。また、ヘルスケア製品の製品開発では新規な技術開発を行うというよりも、既存の技術をいかに医療ニーズに適合させることが求められる点を鑑みると、企業の技術情報の粘着性は低いと言えるだろう。すなわち、医工連携をユーザ・イノベーションの概念に沿って視れば、医療専門家がイノベーションを主導するとされる。

しかしながら、その実態は、医療専門家は製品開発を主導又はマネジメントすることはなく²⁶、中小企業側がその役割を担うことが期待されている。この点で、医工連携はある種の“ジレンマ”を包含されているかもしれず、これが医工連携の円滑化を困難にしている本質の問題だとも推測される。医療専門家がイノベーションを主導しない傾向があることは、組織間のパワー²⁷及びコミュニケーションの視点からの分析により解明できる可能性があるが、現状を打破し医工連携を円滑に進めるためには、中小企業側というよりも医療専門家側がより一層直接的に組織間関係にコミットすることが求められるだろう。

なお、この医工連携の“ジレンマ”問題については今後の研究課題とするが、この点について本研究は医工連携研究に新たな視点を提供し得る可能性がある。

6.2. 命題2に関するディスカッション

命題2は「医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。」であった。その命題2の具体的検証内容を医工連携における中小企業の参加要因とした。その検証にあたっては資源ベースの戦略論で規定される経営資源をベースにして検証した。

定量的アプローチでは、会社業歴が短く、規模（従業員数）が小さく、産産（企業間）連携の経験を有する中小企業ほど医工連携に参加する傾向が高いことが示された。そして定性的アプローチでは、その定量的アプローチで得られた結果に基づき調査対象が選択された。その事例分析から経営意識の形成、自社技術の用途転換、外部への情報探索、及び外部との連携ネットワークの構築に関する発見事実が得られた。

²⁶ 欧米と比較してこのような傾向は日本特有なものだろう。欧米、とりわけ米国では医師自身が医療現場でイノベーションを主体的に生み出し、さらにはそれをベースに起業する事例が良くあると聞かれる。現実、本研究で述べる連携問題は欧米では問題視されていないようである。

²⁷ この組織間パワーを検討する際には、医療専門家における制度や慣習なども含めて検討する必要があるだろう。

ここで、各発見事実間の関係から医工連携に参加する中小企業の姿を検討してみる。過去の経験を通じて、例えば危機意識や多角化意識などの経営意識が形成されていく過程で、その経営意識を起点にして自社技術の用途展開を図っていく姿が想像される。しかしながら、中小企業は恒常的に経営資源に乏しい。そのため、その自社技術の用途展開を図ろうとする際に、その経営資源を補完すべく外部への積極的な情報探索を図り、その中で外部との連携ネットワークを構築していったと見受けられる。

さらに、これら発見事実を通じてその原動力についてさらなる検討を加えてみる。経営意識の形成や外部への情報探索の発見事実を含め前述の事例全体から、新規製品（ヘルスケア製品）開発に向けた技術的進歩を導く新しい知識情報を取り入れようとする強烈な姿勢、すなわち革新性が窺える。特にB社とC社の事例では外部に対し積極的且つ恒常的な情報探索を行っており、その結果医療専門家との接触の機会を得、共同研究開発を進めている。加えて、いずれの事例においても過去の経緯に基づく経営意識の形成から自社技術の用途展開を積極的に図っている姿が窺える。そして経営上のリスクを恐れずヘルスケア分野の新規参入を求めて経営資源を投入しようとする姿勢、すなわち先行性や危険追求性も窺える²⁸。例えば中小企業にとって薬事法やPL的な問題は経営上非常に大きな課題であるが、それに臆することなく医療専門家と連携して医療機器の研究開発を進めている。このように、医工連携参加企業には革新性、先行性及び危険追求性が窺え、すなわち発見事実の原動力はEO（Entrepreneurial Orientation）であることが示唆される。

会社業歴が浅い企業の方が長い企業よりもEOが強く表れることが先行研究で示されており（Autio et al., 2000），この点で定量的アプローチと定性的アプローチとの両結果が整合的であるといえよう。また定量的アプローチでは規模が小さい中小企業ほど医工連携に参加することが示された。すなわち、会社業歴の浅く規模が小さい企業は、会社業歴の長く規模が大きい企業と比較して外部環境変化への柔軟性や適応性で優位であって、さらにそのEOも相まって医工連携参加へと突き動かした可能性がある。

また、定量的アプローチでは産学連携の経験を有する中小企業ほど医工連携参加する傾向があることが示された。その一方で、定性的アプローチでは外部との連携ネットワークの構築が発見事実として得られた。ここでEOが高い企業ほどオープンイノベーションを行う傾向が高いことが示されている（Hung and Chiang, 2010）。この点でも定量的アプローチと定性的アプローチとの両結果が整合的であるといえよう。ただし、なぜ産学連携で

²⁸尹（2005）は先行性と危険追求性を類似な概念として解釈して先行性に統合して議論している。

はなく産産連携なのかは解釈が難しい。この点は今後の研究課題である。なお、自社技術の用途展開や外部への情報探索の発見事実はEOの概念、特に革新性の概念に包含されているものと捉えられる。

以上のディスカッションから、医工連携に参加する中小企業がEOの企業特性を有することが示唆される。またClausen and Korneliussen (2012)はEOが市場に対する自社技術適応能力に強い影響を与えていることを示している。医工連携をニーズ（市場）情報の取得の機会・プロセスと捉えるならば、医工連携とEOとは強い関係があるだろう。

さらに、EOの概念はアントレプレナーシップの概念を個人から組織へ拡張したものである。中小企業では経営者の影響力が大きいことが良く知られ、事実、本研究の定性的アプローチでも医工連携参加への決定の際、経営者の影響が大きいことが示唆された。その一方で岡室（2009）は産学連携及び産産連携の参加要因を定量的に分析し、その中で中小企業において経営者の属性は連携参加に影響を与えないと述べている。医工連携だけではなくこれら連携についても、経営者の属性ということではなく経営者のアントレプレナーシップ又は中小企業のEOという視点から直接的に検討する必要があるだろう。

ところで、定量的アプローチでは資源ベースの戦略論で規定される経営資源に基づき、仮説を複数設定して定量分析を行った。しかしながら、経営資源の保有が医工連携参加に強く影響を与えることが検証されない結果でもあった。定性的アプローチにおいても十分にその関係を見出すことができない結果であった。すなわち、組織間関係論で言う資源依存パースペクティブや資源ベースパースペクティブなどの資源をベースにする理論的枠組みでは捉えられない結果でもあった。

では、多くの先行研究では規模などの物理的資本や財貨的資本の資源が技術連携参加に強く影響を与えることが指摘される中、なぜ医工連携の参加に関しては、経営資源は強く影響を与えないのであろうか。ここで阿部・小野寺（2012）は医工連携と産学連携の形態を分類する中で医工連携を医療ニーズと企業の技術との結合として捉える一方、産学連携を大学と企業との技術融合として捉えている。すなわち、産学連携における企業側の目的は大学シーズ情報の獲得にあり、一方で医工連携の場合は医療機関のニーズ情報の獲得やそのニーズ情報と自社のシーズ情報の結合が目的であるといえよう。また谷下・重茂（2012）も同様な文脈で医工連携での医療ニーズや医療知識獲得の重要性を説いている²⁹。

²⁹筆者も同様なスタンスであり医工連携では医療側のニーズ情報と企業側のシーズ情報の結合が重要な観点であると考え（西平，2012b）。また筆者はメーカーにて医療機器の開発に携わった経験を有しその分野では「医療の常識が技術の世界では非常識である」と良く言われていると述べている。

そこで、その論点について医療知識の特殊性の観点から再度詳細に検討してみる。

バイオテクノロジーなど医療に関わる技術分野のように、ビジネスの基礎となる知識が未成熟且つ複雑である場合にはその医療分野だけではなく幅広い知識が必要となる。さらに事業化の際にも、単に単独の企業の内部資源だけではなく、様々な連携を行いながら研究開発を推進し、異なる専門分野間のすりあわせをしながら課題解決を図ることが重要であることが指摘されている（Pisano, 2006）。また、Almeida and Bruce（1999）は技術や知識は人に根付くものであるであることを強く主張している。そして、前述したように、ユーザ・イノベーションの研究分野で著名な von Hippel（1994）は、「粘着性」という概念を用いてイノベーションの発生場所について論じている。この「粘着性」という概念は、小川（2000）によれば、「情報をその受け手が利用可能な形で移転するのに必要な費用（困難さ）」（小川，2000，p.87）だと説明し、またその情報移転の困難になる理由として、形式知と暗黙知としての差、移転される情報の利用を容易にする事前の知識を受け手が持っているか、ということなどを挙げている。

これら先行研究を通じて示唆されることは、医療知識は通常の知識とはその知識体系が全く異なり、なお且つその知識が、粘着性が高い状態で医療専門家に属しているということである。すなわち技術連携を知識情報の移転と捉えるならば、医療知識を自組織内に移転するためには新たな特別な能力（すなわち、知識通訳能力）が必要であり、中小企業はそれを事前に用意するのは難しいことが示唆される。医療ニーズに関するニーズ情報の粘着性は想像以上に非常に高いのだろう。医工連携を通じて製品化まで到達するためには、連携が進む中でその能力を形成する必要があると想像される。そのため、医工連携の参加に際し、他社とは異なる経営資源を保有することが必要条件にはなっていないのであろう。なお、この点について、「6.1 命題 1 に関するディスカッション」（p.80）での議論と整合的である。

そしてこのディスカッションから副次的に導き出されることは、中小企業の医工連携の成功要因などを議論する際には、資源をベースにする理論的枠組みというよりも学習理論（Mintzberg, 1987）又はダイナミック・ケイパビリティ論（Teece, Pisano and Shuen, 1997; Zott, 2003）などで主張される動的な枠組みで捉えてその医療知識や医療ニーズの移転プロセスを分析すべきなのではないか、ということである。この点について本研究は医工連携研究に新たな視点を提供し得る可能性がある。

6.3. 命題3に関するディスカッション

命題3は「医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。」であった。その命題3の具体的検証内容を医工連携における中小企業の成功要因とした。その検証にあたっては命題2と同様に資源ベースの戦略論で規定される経営資源をベースにして検証した。

定量的アプローチでは、共分散構造解析を用いて医工連携成功モデルが導き出された(図8)。すなわち、定量的アプローチでは、担当者のコミットメント度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高いことが示された。さらに、そのような中小企業では、担当者と経営陣との私的距離が近いほど、担当者の最終学歴が高いほど、及びコア技術が高いほど、担当者のコミットメントが高いという相互関係が示された。

そして定性的アプローチでは、その医工連携成功モデルの妥当性を検証すべく各パスについてインタビュー調査(事例分析)から検証された。

医工連携成果と担当者のコミットメント度の関係について、いずれの事例からも医工連携を成功させるためには担当者を医工連携のプロジェクトに高いレベルでコミットメントする必要性が強調された。その理由については3つ検討され、1つは医療専門家が有する医療ニーズの取得とその知識情報の自社への展開に関するものであり、2つは手術室や医療設備へのアクセス容易性に関するものであり、3つは開発製品の市場性を見極めを行うために必要な情報収集に関するものであった。この医工連携成果と担当者のコミットメント度のパスは妥当であると判断される。

次に担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離との関係について、いずれの事例からも担当者と経営陣との私的距離が近い状態で信頼関係が構築され、その信頼に基づき担当者が医工連携プロジェクトにコミットされることが示唆された。その示唆の背景には2つの事項が確認され、1つは担当者が体制的な立場に関係なく、経営者と共に情報探索を行う姿が確認されたこと、2つは担当者のみならず経営者や組織の学習効果に関することである。この担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離とのパスは妥当であると判断される。さらに、インタビュー調査の内容から、担当者と経営者との協同で情報探索や共同学習する姿が窺え、またその両者の活動を通じて組織的学習が進展する発見事項が見受けられた。この発見事項を通じ、担当者と経営陣との私的距離の近さが近いほど、その結果、組織的学習が進み中小企業の吸収能力(Absorptive Capability)が向上するプロセスが示唆される。この組織学習の項目も医工連携成功モデルに追加する必要がある。

さらに担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係との関係について、いずれの事例からも直接的な関係は示されない結果であった。ただし、この質問事項から2つの事項が得られ、1つは幅広いキャリア形成に関するものであり、2つは担当者のフロンティア精神に関するものであった。この点で、担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係とのパスについては修正が必要であることが示された。この2つの事項を1つの概念で説明しようとするとう担当者の資質（コンピテンシー）として捉えることができる。すなわち、この関係については、担当者のコミットメント度と担当者の資質との関係としてパスを修正する。

さらに次に担当者のコミットメント度とコア技術との関係について、担当者のコミットメント度の関係において直接的な回答を得ることはできない結果であった。ただし、この質問事項から2つの事項が示唆され、1つは企業の技術提案能力や企業ネットワークに関するものであり、2つは企業の技術提案力と、担当者の医療専門家に対する自社技術説明責任と、の関係に関するものであった。この点で、担当者のコミットメント度とコア技術とのパスについては修正が必要である。また、インタビュー調査から企業の技術提案力と企業ネットワークについては、自社の企業ネットワークが技術提案力を下支えする実態が見受けられた。

また、企業の技術提案力と担当者のコミットメント度の関係については、担当者の医療専門家に対する自社説明責任をフォーカスして捉えてみると、担当者のコミットメント度を高めるためには企業の技術提案能力を高める必要があろう。このようにこの質問事項から示唆される修正点は、コア技術というよりも技術提案力とすべきであり、企業の技術提案能力が企業ネットワークにより下支えされる点である。さらに、その技術提案能力が高ければ高いほど、担当者のコミットメント度が高まる方向に働くという点であろう。

以上説明したように、定量的アプローチから得られた医工連携成功モデルにおける各パスの妥当性の検討から、図 10 に示す修正モデルが導き出される。この修正モデルに基づき、さらにディスカッションを進める。

まずは、担当者のコミットメント度についてディスカッションする。修正モデルにおいて、医工連携を適切に実行・展開するには、担当者という基幹人材（Pfeffer, 1996）の役割が重要であることが強く示唆される。この基幹人材は、組織間関係論の組織セット・パーソンで展開される対境担当者（Boundary Personel）で捉えることができるよう（Evan, 1976; 1993）。Evan（1976; 1993）は社会学の「役割セット」の概念を組織論に援

用して「組織セット」 (organization set) の概念を提示した。Evan (1976; 1993) は組織セットの変数として「組織セットの規模」, 「組織の多様性」及び「ネットワーク機能」を挙げたが、同時に交換の主体として対境担当者とその行動の重要性を指摘した。

対境担当者は組織内外の接点に位置する存在とされ、組織間の資源交換を、対境担当者を介して行われるとされる。組織間共同プロジェクトの展開において、組織を代表して交渉する対境担当者の役割が重要であるとされる。Hald (2012) は BtoB ビジネスでバイヤーとサプライヤーの関係を例に、対境担当者が顧客を引き付ける点で重要な役割を果たしていることを実証的に検証している。同様に、杉浦 (2008) は加工組立産業の購買調達部門におけるバイヤーを例に、組織セット・パースペクティブに基づき組織の境界で行動する担当者に注目した分析を行っている。

山倉 (1993, 2007) は、組織間コミュニケーションや資源交換は対境担当者によって具体化されると述べている。また、山倉 (1993) は、その役割として情報を探索・収集・処

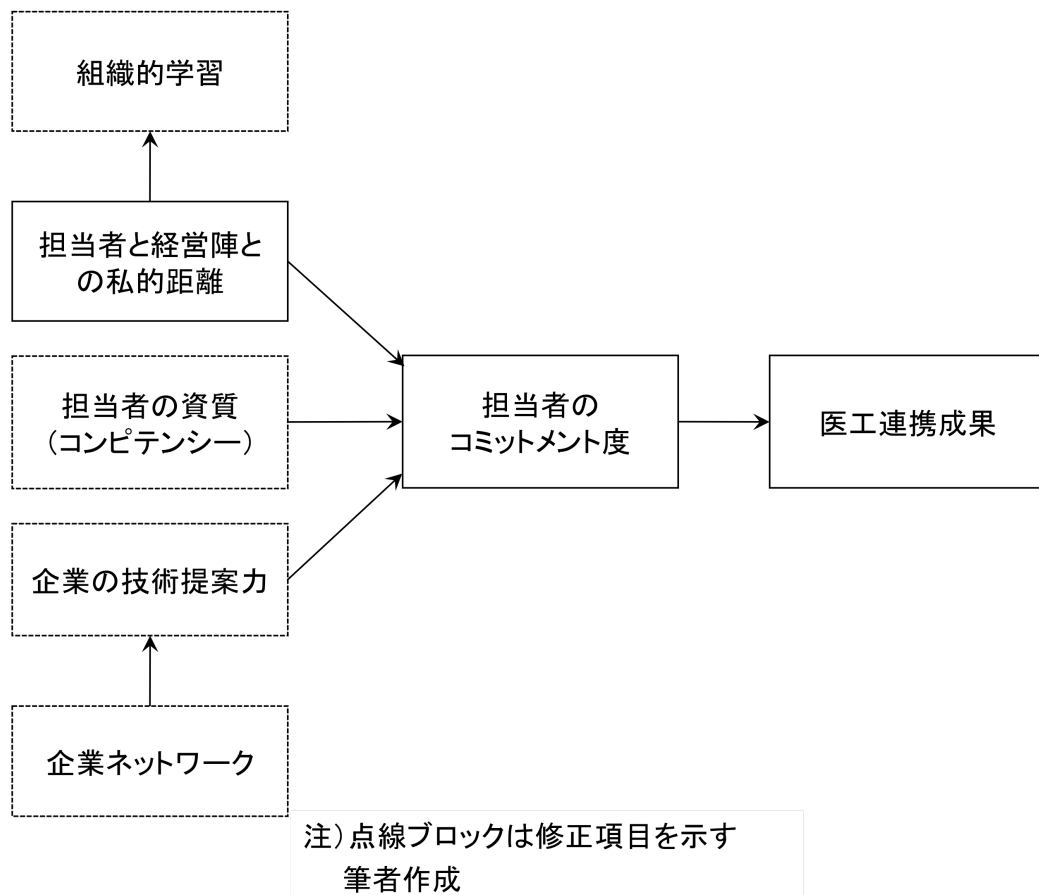


図 10 医工連携成功モデル (修正モデル)

理する役割と共に、組織を代表し、相手組織と交渉するという役割を担っているとも説明し、組織間コミュニケーションの重要な担い手であるとしている。医工連携の担当者は組織間関係論という対境担当者に相当する存在と言えよう。

インタビュー調査の結果では担当者を高いレベルでコミットする理由として医療ニーズを自組織内に組み込むことが挙げられた。また、前述のように、企業の技術提案力が高いほど担当者のコミットメント度が高まる方向に働くことを示唆した。これら事項は医工連携の担当者が対境担当者に相当する存在として非常に重要な役割を担っていることを裏付けている根拠でもあると言える。

また、対境担当者は他組織のみならず自組織も含めた両者に対する影響力の行使者とされる。そのため、対境担当者は両者への交渉行動が要請される。その行動に影響を与える要因として、山倉（1993）は、規模・環境・技術などの状況要因の他、その能力、とりわけ交渉力や対人能力が重要であると説明する。このコンテキストで担当者の資質（コンピテンシー）が担当者のコミットメント度に強い影響を及ぼしていることが理解されよう。

さらに、対境担当者をイノベーションの担い手として捉える場合には、technical gatekeeper（Allen and Cohen, 1969）として環境における情報の源泉として説明される（山倉, 1993; 2007）。ここで、医工連携という組織間関係においては、医療専門家の医療ニーズを的確に捉えることが重要であり、また医療ニーズに関するニーズ情報の粘着性が非常に高い。その点を踏まえた上で、その医工連携の担当者の存在をより適切な概念で説明しようとする、単に情報収集・伝達や自組織を代表しているのではなく、外部の知識情報をその深層部から積極的に抽出し、それを自組織に利用可能な形で移転しようとする姿勢が注目される。すなわち、その医工連携の担当者について議論する際には、technical gatekeeper の概念よりも知識通訳者（末永, 2006）の概念で説明するのが適しているといえよう。

あるいは、経営者や医療専門家を自発的に巻き込もうとする外向きの姿勢など、医工連携の担当者にはある種の特別な能力が窺える。この点をより適切に捉えようとする、新しい概念で捉えるべきとも言えよう。インタビュー内容全体から、担当者には環境を受け入れて受動的に対応するのではなく、むしろ主体的に経営者を巻き込むなど環境に能動的に働きかけ、環境を自ら創造する動的姿勢が窺える。具体的には、（医工連携成果と担当者のコミットメント度の関係）（p.74）、（担当者のコミットメント度と担当者と経営陣との私的距離との関係）（p.75）に関する事例分析から、経営者及び担当者には医療専門

家とのコミュニケーションを通じて事業機会を探索する強い意志が窺える。また、（**担当者のコミットメント度と担当者の最終学歴との関係**）（p.77）に関する事例分析から、担当者の幅広いキャリア形成やフロンティア精神からリスク追求性が窺える。さらに、（**担当者のコミットメント度とコア技術との関係**）（p.78）に関する事例分析から、担当者のトランザクティブ・メモリーが示唆され、提示された医療ニーズに対して自組織の経営資源の結合を図ろうとする姿勢が窺える。このように、医工連携の担当者にはアントレプレナーシップ（entrepreneurship）という資質・能力が強調される。ここで、Cranefield and Yoong（2007）は知識移転の際、gatekeeper が翻訳又は通訳の役割を有することを明らかにした。この点も踏まえ医工連携の担当者の概念を適切に捉えようとする、**「entrepreneurial gatekeeper」**という新たな概念が提案できよう。

次に、組織的学習についてディスカッションしてみる。インタビュー調査の内容から、担当者と経営者との私的距離が近く、両者が協同で情報探索や情報の共有化を行う様子が見受けられた。また、前述したように、担当者を医工連携プロジェクトにコミットする重要性が示されている。これら事項を踏まえると、担当者のプロジェクトへのコミットを起点として、担当者は医療専門家から提示される医療ニーズという粘着性が高い情報に接触し、それを自組織内に利用可能な形で移転しようとする。そしてその葛藤の下、担当者は経営者を意図するかせざるかに関わらず巻き込み、両者協同の状況下で新たな情報探索又は情報共有を行う行動が想像される。すなわち、担当者の経営者を巻き込む行動が、結果的に医工連携の新規事業に対する社内理解や体制整備などを促す組織的学習に繋がったと推測される。

組織間関係論において近年、学習パースペクティブ（野中，1991; Doz, 1996;）が注目されるようになった。組織間の伝達・移転・創造に注目する考え方である。学習パースペクティブでは、企業が組織間関係を結ぶのは他組織の有する知識や能力を学習し、他組織との結びつきによって新たな知識や能力を創造するためとされる。山倉（2001）は組織間関係を通じて、いかに外部知識を獲得しつつ学習するのか、それを自社の知識としていかに有効に活用するのか、また内部外部の知識結合によって影響力をいかに行使するのかが重要であると説明する。

医工連携は、医療専門家が有する医療ニーズを学習し、医療専門家との結びつきによって自社の知識として医療ニーズを活用し、ヘルスケア製品の開発を行うものとも捉えられる。この意味で、学習パースペクティブの枠組みで医工連携を捉えることも可能であろう。

ただし、命題3の検証においてこの学習パースペクティブでは十分には捉えられない側面がある。前述したように、担当者と経営者が協同して医療専門家とは異なる外部への積極的な情報探索を行う姿が見受けられる。すなわち、医療専門家の医療ニーズを自組織に移転しようとする際に、その情報の粘着性が非常に高い。そのため、それを的確に移転するために外部に情報探索を行うなど自社の吸収能力（Absorptive Capability）を主体的且つ自発的に開発しようとする姿勢が窺える。この意味で、医工連携は医療専門家の知識を学習するという側面よりは、それを起点として外部に向けて主体的且つ自発的に学習するという側面が強調される。主体的・自発的学習において、担当者と経営者との協同は重要であり、さらに言えば、担当者の、経営者を巻き込むある種の特別な能力も重要になると推測される。この点においても、担当者に求められる資質（コンピテンシー）を明らかにする必要がある、今後の検討課題である。

以上述べたことを端的にまとめると、修正モデルのディスカッションから得られることは、医工連携を成功に導くためには、entrepreneurial gatekeeperとしての担当者の存在・特性やその役割が最も重要であるが、その他にも連携中での担当者を媒介とした組織的な能力開発、及び企業の技術提案能力の高さも重要なポイントになるということである。

6.4. 統合的ディスカッション

命題1のディスカッションでは、中小企業と医療専門家との間において、認知上のギャップの問題というよりも、中小企業能力不足という問題が強く示唆される結果であった。（中小企業は確かに恒常的に経営資源に多くの制限があるが）その制限の問題というよりもその示唆の背景には医療ニーズに関連するニーズ情報の粘着性が非常に高いことがあることを論じた。そして、中小企業は的確に医療ニーズを移転するためには、知識通訳能力が求められることを述べた。

命題2のディスカッションでは、医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有していることは認められなかったが、その代わりに医工連携参加企業にはEOの企業特性を有することが示唆される結果であった。この結果は、資源をベースにする理論的枠組みでは説明できない結果でもあった。この結果について医療知識の特殊性の観点から再度詳細に検討し、医療ニーズに関するニーズ情報の粘着性の高さから医工連携に参加する中小企業は知識通訳能力を事前に用意することは困難であることを示唆した。そして、医工

連携を通じて製品化まで到達するためには、連携が進む中でその能力を形成する必要があることを指摘した。また、この命題2での議論は命題1の検証結果と整合的であることを指摘した。

命題3のディスカッションでは、担当者のコミットメント度が高い中小企業の方が医工連携に成功する傾向が高いことが示し、担当者が重要な存在であることを論じた。そして、その担当者のコミットメント度に影響を与える事項として、担当者と経営陣との私的距離、担当者の資質（コンピテンシー）、及び企業の技術提案力が検証された。さらに、企業の技術提案力を下支えする事項として企業ネットワークが検証されると共に、担当者と経営陣との私的距離を通じて組織的学習が得られることを示唆した。特に組織的学習については、担当者の経営者を巻き込む行動が、結果的に医工連携の新規事業に対する社内理解や体制整備などの組織的学習に繋がったことを示唆した。そして、この組織的学習について医療専門家の医療ニーズを的確に移転するため外部に情報探索を行うなど吸収能力（Absorptive Capability）を主体的且つ自発的に開発しようとする姿勢が見受けられることを強調した。また、命題3のディスカッションでは、医工連携の担当者におけるアントレプレナーシップの資質を強調するため、その担当者を捉える新たな概念として *entrepreneurial gatekeeper* を提案した。

このように命題1～3のディスカッションを通じて次の結論が導き出される。すなわち、いずれのディスカッションからも、医療知識や医療ニーズの特殊性が医工連携の本質的問題であることが示唆された。そのため、中小企業にとってヘルスケア製品のコンセプトの策定などを行うのは非常に難易度が高く、この点で中小企業能力不足が中小企業及び医療専門家両者から指摘されたと認められる（命題1）。しかしながら、医療ニーズを取り込むための能力や経営資源を事前に用意することは非常に困難であるため、EOを有して医工連携に参加している実態がある（命題2）。そして、医工連携成功企業は、その参加を通じて組織的に学習を進めるなどして能力を高めていったと推測される。その中心的な存在は、*entrepreneurial gatekeeper* としての担当者である。さらに、その担当者と経営陣は二人三脚で情報探索や情報共有を進めると共に、経営者は連携を促進する雰囲気形成を図っていったと推測される（命題3）。ただし、このとき経営者と担当者の私的な関係、担当者の資質のみならず、自社の技術提案力の高さやそれを下支えする企業ネットワークが求められることを示唆した（命題3）。

この結論から導き出されることは、中小企業の経営者はEOを有して医工連携に果敢に

参加し、医療専門家との組織間関係の中で組織的学習を進めて吸収能力や経営資源を高める戦略的姿勢が求められるということである。また、医工連携以外の組織とも戦略的なアライアンスを取ることが医工連携を円滑に展開する点で重要なポイントとなるであろう。さらに、担当者には *entrepreneurial gatekeeper* として経営者と医療専門家の両者を巻き込むなどある種の特別な能力が問われる。そのような担当者を確保するために、中小企業はそのような能力を有する人材を基幹人材と位置付け、自組織内で人材育成・開発を行うか、又は外部から人材確保するという戦略的人的資源管理が求められるだろう。

また近年 EO に関し、EO と学習志向性 (*Learning Orientation* ; 以下 LO とも言う。) の関係が論じられるようになった。Hakara (2011) は複合的な戦略的志向性を論じた複数の先行研究をレビューしながら EO と LO との関係を説明している。実証的な研究としては、Zhao et al. (2009) らの研究がある。Zhao et al. (2009) は中国の企業を対象にして、組織的学習を試験的学習 (*Experimental Learning*) と深い学習 (*Acquisitive Learning*) との 2 つに分け、EO が試験的学習に有意の正の強い影響を与えることを明らかにし、さらにその試験的学習が企業パフォーマンスに正の強い影響を与えることを立証した。(まだまだ EO と LO との関係を実証的に検証する先行研究は少ないが) EO と LO との間には正の関係があると推測される。

医工連携参加企業は、EO を有して医療専門家との関係を形成することが示唆された。また医工連携成功企業にはその連携の中で自己の能力を開発しようとする姿勢が見受けられた。これら事項を考慮すると、参加動機の背景には LO の存在があることが予想される。この点について、その組織間関係形成時の LO の影響、さらには EO と LO との関係を実証的に明らかにすることが求められ、今後の研究課題である。

なお、経営資源と能力 (*Capability*) について、Berney (2002) は、経営戦略論を説明する中で経営資源という語と *Capability* という語は同義語として取り扱っている。小川(2003) は物理的資源と人的資源、そして組織的資源を組み合わせた、他社が模倣できない企業としての能力と定義する。命題 1 のディスカッションでは認知上のギャップの問題というよりも、中小企業の能力不足が問題であると示唆した。また命題 2, 3 では医工連携参加企業や医工連携成功企業の経営資源を検討していった。すなわち、前述の加納 (2002) の説明 (図 1 参照) によれば、本研究の命題 1~命題 3 の検証結果やディスカッションにおいても互いに整合的であると言えるだろう。

7. 結 論

7.1. 総括

本研究のリサーチ・クエスチョンは、「中小企業の医工連携においてどのような本質的問題があり、またその関係がどのように形成され、展開・実行されるのか。」であった。このリサーチ・クエスチョンを検討するために、3つの命題を設定し検証を行った。

命題1として「中小企業と医療専門家との間に認知上のギャップがある。」と設定し、まずは認知上のギャップという観点から本質的問題を探索した。検証の結果、両者の間の認知上ギャップは認められないことが分かったが、中小企業の実力不足が強く示唆された。命題2として「医工連携に参加する中小企業は他社とは異なる資源を有している。」と設定し、資源ベースの戦略論で規定される経営資源に基づき不参加企業とは異なった、参加企業の経営資源を探索した。検証の結果、参加・不参加企業間で相違する経営資源は認められないことが分かったが、参加企業にはEOを有することが示唆された。命題3として「医工連携に成功する中小企業は所定の資源を有している。」と設定し、医工連携成功モデルを探索した。検証の結果、医工連携を成功に導くためには、entrepreneurial gatekeeperとしての担当者の存在やその役割、連携中での担当者を媒介とした組織的な能力開発、及び企業の技術提案能力の高さが重要なポイントになることが示唆された。また、命題1～3のディスカッションでは、医療専門家の医療ニーズに関連するニーズ情報の粘着性の高さが共通に議論された。

このような命題1～3の検証から得られるリサーチ・クエスチョンに対する“回答”を検討してみる。中小企業の医工連携における本質的な問題はそのニーズ情報の粘着性の高さから起因する中小企業の実力不足であって、またその医工連携の関係は中小企業のEOを起点として形成され、そして中小企業の担当者を介した資源又は情報交換を中心としながら、企業の技術提案能力向上や、連携中での担当者を媒介とした組織的な能力開発を図り、このような背景の中で中小企業の医工連携は展開されるということである。中小企業は、大胆な行動をとりながらも医療専門家との緻密な関係を構築する必要がある³⁰。

³⁰ ただし、緻密な関係の構築と同時に組織間関係論での制度化パースペクティブにおいて議論されているように「同型化」に対する配慮も必要であろう。山倉（1993）によれば、その同型化に関し組織間関係において当然であると受け入れられている信念や行動に同調することなどとして説明し、3つの同型化の類型（強制的、模倣的、規範型）を提示している。これら同型化は組織の効率性を向上するか関係なく、組織間関係の構造化と共に進行するとされ、イノベーション

その一方で医療専門家側も、医療ニーズに関するニーズ情報の粘着性の高さを理解した上で、主体的且つ自発的にヘルスケアの製品開発に直接的に関与することが必要であろう。医工連携を今以上に円滑に実行及び展開するためには、中小企業側のみに負担（コスト）を強いるのではなく、医療専門家自らも企業側に歩み寄る姿勢が求められる。ユーザ・イノベーションの概念によれば粘着性の高い情報を有する主体がイノベーションを主導するとされる。この点からも、医療専門家の姿勢が医工連携の円滑化、しいてはそのイノベーションの創出においてキーポイントになることが理解できよう³¹。医療ニーズに関するニーズ情報の粘着性の高さ越えてイノベーションを円滑に発生させるためには、企業側だけではなく、その連携相手の医療専門家はもちろんのこと、その組織間関係を取り巻く関係者についてもそれ相当の思い切った（戦略的）行動が重要となってくるのである。

また、前記「1.2 医工連携の定義」（p.2）で産学連携との共通点及び相違点を検討する中で、医工連携を「医療専門家と企業とが協同し、企業側の技術を活用しながら医療専門家の医療ニーズを解決し、その解決結果を事業化する行為」として定義してみた。医工連携を産学連携と比較して事業面の色彩が濃い組織間関係として位置付けた。本研究ではその技術連携における知識移転の中で EO という戦略的姿勢の重要性を示唆した。また、その担当者にもアントレプレナーシップが強く求められることを強調し、その担当者の資質を捉えるべく、*entrepreneurial gatekeeper* という概念を提案した。なお、EO を、事業機会などの探索や発見を重要な起点として経営資源の再構築などの活動プロセスとして捉えられる企業家活動における戦略的な原動力として説明した。また、アントレプレナーシップを、事業機会を遂行する意思を強く有して、経営資源を結合したりリスクを管理したりする能力を活用する動的行為として説明した。

ここで、産学連携においても最近では事業性が強く問われるようになったことを考慮すると、産学連携にも同様に（産学連携も含め技術連携では議論されてこなかった）EO や *entrepreneurial gatekeeper* の概念が適用できるだろう。むしろ、産学連携の事業面を強調するならば重要な概念になってくる可能性もあろう。この技術連携における EO や

イノベーションの阻害要因としても理解されている。したがって、中小企業は医療専門家との緻密な関係を構築しながらも、その過度な同型化を回避すべく適宜その関係性をコントロールする必要があるだろう。

³¹ スタンフォード大学のバイオデザインプログラム（Bio Design Program）のように、医療専門家以外の様々な人材に対し医療現場を開放し、現場観察と徹底的な議論を行うことのできる場を提供することも良い取り組みとなるであろう。なお、このスタンフォード大学のプロジェクトでは通常立ち入ることができない医療現場で徹底的に様々な課題・需要が率直に議論され、医療専門家や患者が認識していない潜在的な需要が開拓されることで、医療ニーズが効率よく特定されるという。事実、これまで最大 600 もの医療ニーズをリストアップしたチームもあるという。また、このプログラムを通じて 27 のベンチャー企業が立ち上がったという（玉田 et al., 2013; 玄場 et al., 2013）。さらに、このようなプログラムを日本国内で企画し運営することを考慮すると、その仲介者や中間組織の役割も重要になってくるであろう。

entrepreneurial gatekeeper の概念提示の点で、本研究は新規性を有していると言えよう。

7.2. インプリケーション

(理論的インプリケーション)

本研究により得られる理論的なインプリケーションとして、これまでほとんど議論されてこなかった、国内中小企業の医工連携に関する研究に新たな議論と概念を加えた点がまず挙げられよう。各ディスカッションでは、医療専門家の医療ニーズの特殊性をニーズ情報の粘着性の高さという視点から共通して論じてみた。そして、各命題の検証を通じて次の4つの理論的インプリケーションが得られたと考える。

1 つは、医工連携の問題は、中小企業と医療専門家との認知上のギャップというよりも、医療ニーズに関連するニーズ情報の粘着性の高さに起因する中小企業の能力不足であることを示唆した点にある。特に、その能力を知識通訳の概念を用いて説明してみたことに本研究の意義があると言えよう。

2 つは、医工連携を産学連携などの技術連携とは同質には議論できないことを示唆した点にある。特に、医工連携に参加する中小企業には高いEOが求められる可能性があると示唆したことに本研究の意義があると言えよう。

3 つは、医工連携を組織間関係論の学習パースペクティブでは十分に捉えられない可能性があることを示唆した点である。医療ニーズとの接触を起点として、担当者と経営者との協同をベースにした、医療専門家以外の、外部への情報探索や内部の能力開発を行う過程が見受けられた。この事項を発見したことに本研究の意義があると言えよう。

4 つは、産学連携の事業面を重視して分析する際には、その参加企業（組織）においてはEOという戦略的態度が、そしてその担当者（個人）においてはアントレプレナーシップという資質がキーポイントになる可能性を示した点である。産学連携での事業化、収益化を経営戦略的視点から分析するものは（筆者が知る限り）未だ少ない。EOやentrepreneurial gatekeeperの概念は従来の産学連携研究にはなかったものであろう。この点において、本研究は従来の産学連携研究に新たな視点を提供し得る可能性があると考える。

(実践的インプリケーション)

実践的なインプリケーションは、医工連携に参加しようとする中小企業に対するもので

ある。本研究では、医工連携に参加するためには所定の経営資源を事前に備える必要はなく、むしろ医工連携を成功に導くためには動的な戦略が重要であることを示唆した。近年産学連携は活発になったが、医工連携に取り組む事例は少ない。

ヘルスケア分野に参入しようとする際には、確かに薬事法やPL法に対するネガティブイメージがある。しかしながら、本研究で調査したアンケート及びインタビューの両結果から示唆されることは、医工連携に参加する際、（資源ベースの戦略論で言う）他社とは異なる特別な能力は特に必要ないということであった。また、知識の創造は個人的な直接的相互作用などにより行われると捉えることができる。すなわち、その知識を全く有していない場合には、なおさらその知識が創造される「場」（伊丹，2005）を求め、その「場」で学習を進め能力開発を進める必要があろう（西平，2012b）。

本研究で実践的なインプリケーションとして強調したいことはヘルスケア分野に興味のある中小企業は、能力不足やイメージなどに臆することなく医工連携に積極的に参加していくという、EOを有してその「場」の中で知識を習得していくことが重要であることである。ただし、その前提として、事前に連携（企業）ネットワークの構築、自社技術の用途展開、技術提案能力の向上も図る必要があろう。

そして、医工連携の成功確率を高めるためには、entrepreneurial gatekeeperとしての担当者の存在やその役割、連携中での担当者を媒介とした組織的な能力開発、及び企業の技術提案能力の高さが重要なポイントになる。経営者には、人材の資質や能力を見極めた上で、担当者として完全にコミットとし医療専門家の拠点に直接出入りさせるなど大胆な意思決定が求められる。さらに、経営者は戦略的人材配置の他、医工連携を促進する雰囲気形成や、及び医療専門家以外との戦略的アライアンスの構築が図る必要もあろう。さらには、経営陣は担当者に対し、いわゆる巻き込まれ力を有する必要もあるだろう。

7.3. 研究上の課題と限界

最後に本報告の研究上の課題や限界について指摘する。

医療ニーズに関し、それに関するニーズ情報の粘着性がなぜ高いのかを本研究では十分に議論できていない。現象論としてその粘着性が高いこととは理解されるが、その背景やその理由として知識体系の違いをその理由として述べたが、文化、慣習、制度的問題など様々な視点から検討する必要があるだろう。この検討に関連して、ユーザ・イノベーションの

研究群では粘着性が高い情報を有する主体側でイノベーションを主導する傾向があると説明される。しかしながら、医工連携では医療専門家側が医工連携プロジェクトを積極的にマネジメントするなど製品開発を主導する事例は聞かれない。このある種の“ジレンマ”が発生する要因、メカニズムなどを解明する必要がある、大きな課題が残る。また、医療機器と医薬品と製品開発で医療ニーズの質的違いがあることが予想される。本研究ではサンプル企業の制限からまとめて議論したが、両者を分けて議論する必要があるかもしれない、この点について今後の研究で明らかにしたい。

EO に関し、産学連携や産産（企業間）連携にも同様な特性が見受けられると予想される。本研究では産学連携や産産連携は医工連携とは異なる性質を有すると示唆するに留まり十分に議論できていない。EO に関する技術連携間の比較研究を、経営資源を含めて議論する必要がある、この点においても大きな課題が残る。また、同様にその組織間関係形成時の EO と LO の関係についても議論する必要がある、今後の検討課題である。

医工連携の担当者に関し、担当者の役割の重要性が確認された。本研究ではその役割を検討すると共に、Entrepreneurial Gatekeeper という概念を提示しながらその役割のベースには特異的な資質（コンピテンシー）があることを示唆するに留まり、その具体的な内容については議論していない。そのコンピテンシーを他の連携担当者、例えば産学連携の担当者などとの比較を通して明らかにする必要がある、この点においても大きな課題が残る。

また、本論文では主に資源をベースにする理論的枠組みを用いて検証を行っており、企業の内部環境を主な議論対象とした。換言すれば、本研究では中小企業を取り巻く外部環境までは十分に検証されていない。今後は外部環境も含めた議論を行う必要があろう。

さらに、本論文から導き出される結果は、アンケート回答やインタビュー調査に依拠したものである。当然ながら、このような結果を一般化するには、バイアスが大きいなど多くの配慮を必要とする。今後サンプル数の大幅な増大など調査対象の幅を広げていくと共に客観的なデータ分析による精緻化がさらに求められる。

また、本論文では医療ニーズに関するニーズ情報の粘着性が高いと論じたが、本論文ではあくまで定性的（どちらかと言うと主観的な）評価に留まり、今後「粘着性が高い」ことを定量的に分析する必要がある。

本研究で得られた新たな課題についてさらに研究を進めることで医工連携に関する見識を深め、中小企業の医工連携円滑化のための具体的方策を検討していくことにする。

謝 辞

本論文を執筆するにあたり，温かくご指導賜りました，名取隆教授，石田修一教授，玄場公規教授に深く深く感謝致します。特に，博士課程後期課程入学以前から日頃の研究活動も含め親身になってご指導頂きました名取隆教授には重ね重ね感謝致します。

また，お忙しい中アンケート及びインタビューに応じて頂いた企業の経営者様や医工連携担当者様など関係者の皆様には，多大な協力を頂きましたことを厚くお礼を申し上げます。

そして，共に研究活動に励んだ今井寿子氏，林永周氏，岩崎之勇氏，大谷隆児氏，櫻井克己氏，Mohammad Thoufiquel Islam Shamol 氏，Francis Xavier Otieno 氏，並びに名取ゼミの皆様には敬意を表します。

最後に，本研究は家族の理解なしでは進めることはできなかったと思料します。ここに，自由奔放に行動する私を結局理解してくれる家族，母の絵美，2年前に他界した父，守宏，そして弟の守邦，妹の裕美，敦美，弥友美に改めて心から感謝致します。

参考文献

日本語文献

- 相原基大（2004）「創造的中小企業における共同開発行動の規定因」『経営と経済』, 84巻(2), pp.133-146.
- 阿部紀里子, 小野寺雄一郎（2012）「医療ニーズに基づく医工連携共同開発の進め方に関する調査・実証研究」『平成22年度TEPIA知的財産学術研究助成成果報告書』, pp.1-9.
- 伊丹敬之（2003）『経営戦略の論理』日本経済新聞社.
- 伊丹敬之（2005）『場の論理とマネジメント』東洋経済新報社.
- 江島由裕（2011）「中小企業が成長する駆動力：企業家的な戦略志向性」『一橋ビジネスレビュー』, 59巻（3）, pp.208-218.
- 大沼雅也（2010）「ユーザー開発関与型の製品の技術革新-普及を企図する技術戦略の可能性-」『一橋研究』, 35巻（3）, pp.1-16.
- 岡室博之（2009）『技術連携の経済分析-中小企業の企業間共同研究開発と産学官連携』同友館.
- 小川進（2000）「イノベーションの発生の論理：情報の粘着性仮説について」『国民経済雑誌』, 182巻(1), pp. 85-98.
- 小川正博（2003）『中小企業のイノベーションⅡ 事業創造のビジネスシステム』中央経済社.
- 小田切宏之（2007）「医薬品産業におけるアライアンス」『医療と社会』, 17巻(1), pp.3-18.
- 笠井浩（2003）「医療機器産業における研究開発パフォーマンス向上に関する研究」『医科器械学』, 73巻(3), pp.101-108.
- 笠井浩（2009）「医療機器開発活性化への課題」『日本レーザー医学会誌』, 30巻(1), pp.58-63.
- 加納信吾（2002）「産業連携のギャップ調整メカニズムに関する研究」東京大学大学院工学系研究科博士論文.
- 経済産業研究所（2004）『平成15年度日本のイノベーションに関わる産学連携実態調査』
- 玄場公規, 玉田俊平太, ヤング吉原麻里子（2013）「潜在需要開拓型イノベーションの

- 人材育成」『研究・技術計画学会 第28回年次学術研究発表会講演要旨集』, pp.913-916.
- 厚生労働省 (2013a) 『新医療機器・医療技術産業ビジョン2013』.
- 厚生労働省 (2013b) 『医薬品産業ビジョン2013』.
- 児玉俊洋, 鈴木潤 (2006) 「産学連携の分析枠組み 現実を直視した技術移転モデルの開発」『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むけて-』後藤晃, 児玉俊洋編 東京大学出版会所収, pp.35-48.
- 佐藤郁哉 (2008) 『質的データ分析法』新曜社.
- 首相官邸 (2013) 「日本再興戦略 -JAPAN is BACK-」
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/saikou_jpn.pdf (2013月11月24日アクセス)
- 新藤晴巨 (2008) 「先行研究のレビューによる分析-アカデミック・スタートアップス創出の“分子結合モデル”」『アカデミック・イノベーション-産学連携とスタートアップス創出』渡辺孝編 白桃書房所収, pp.13-63.
- 末永聡 (2006) 「知識水産政策における知識通訳者の役割」『日本地域政策研究』, 4巻, pp.71-77.
- 杉浦正和 (2008) 「製造業におけるバイヤーの環境認知と自己認知--購買調達部門における「バイヤー」と「バイヤー以外」の認知差異の重層構造に関する仮説と実証調査から」『イノベーション・マネジメント』, 5巻, pp.81-98.
- 谷下一夫, 重茂浩美 (2012) 「医療機器開発における医工ものづくりイノベーション計画の提案」『研究・技術計画学会 第27回年次学術研究発表会講演要旨集』, pp.502-507.
- 玉田俊平太, 玄場公規, ヤング吉原麻里子 (2013) 「多様な分野の人材を融合させることによるイノベーター教育のケーススタディ」『研究・技術計画学会 第28回年次学術研究発表会講演要旨集』, pp.909-912.
- 中小企業庁 (2002) 『中小企業白書2002年版』ぎょうせい.
- 中小企業庁 (2003) 『中小企業白書2009年版』ぎょうせい.
- 中小企業庁 (2008) 『中小企業白書2009年版』ぎょうせい.
- 中小企業庁 (2009) 『中小企業白書2009年版』経済産業調査会.
- 中小企業診断協会富山県支部 (2007) 『平成18年度マスターセンター補助事業 県内中小企業の産学官連携の現状と課題に関する調査研究報告書』.
- 徳田昭雄 (2000) 『グローバル企業の戦略的提携』ミネルヴァ書房.
- 内閣官房医療イノベーション推進室 (2012) 「医療イノベーション5か年戦略」

- <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/iryou/5senryaku/siryoku01.pdf> (2013年5月30日アクセス).
- 中村豪 (2009) 「日本の製薬業における共同開発-新薬開発プロジェクト・データからの分析」『日本のバイオイノベーション-オープンイノベーションの進展と医薬品産業の課題』白桃書房, pp.113-131.
- 名取隆 (2009) 「研究開発型中小企業による新製品事業化の成功要因」『日本知財学会 第7回年次学術研究発表会講演要旨集』.
- 西平守秀 (2012a) 「中小企業の医療機器分野参入における医工連携に関する研究-滋賀県での中小企業と医療専門家との認知ギャップ調査-」『中小企業のイノベーション』同友館, pp.189-202.
- 西平守秀 (2012b) 「中小企業の医療機器分野参入における医工連携に関する研究-医工連携を捉える分析的視点の検討, 及び事例分析-」『研究・技術計画学会 第27回年次学術研究発表会講演要旨集』, pp.783-786.
- 西平守秀, 名取隆 (2013) 「中小企業の医工連携に関する研究: 中小企業の企業家的志向性が突き動かす医工連携参加」『ベンチャーレビュー』日本ベンチャー学会誌, 22巻, pp75-89.
- 日本政策金融公庫総合研究所 (2011) 「バイオテクノロジー等で医薬品産業を支える中小企業の事業展開～中小企業による創薬技術の発掘・革新事例とは～」
http://www.jfc.go.jp/n/findings/pdf/soukenrepo_11_12_22.pdf (2013月11月24日アクセス).
- 野中郁次郎 (1991) 「戦略提携序説-組織間知識創造と対話-」『ビジネスレビュー』, 38巻 (4) , pp.1-14.
- 野中郁次郎, 竹内弘高 (1996) 『知識創造企業』(邦訳: 梅本勝博) 東洋経済新聞社.
- 馬場靖憲, 後藤晃編 (2007) 『産学連携の実証研究』東京大学出版会.
- 原憲一郎 (2002) 「アントレプレナーシップの概念試論」『龍谷大学経営学論集』, 42巻 (2), pp.44-57.
- 原田勉 (1999) 『知識転換の経営学-ナレッジ・インタラクションの構造』東洋経済新報社.
- 原山優子 (2003) 『産学連携-「革新力」を高める精度設計に向けて(経済政策レビュー (8)) 』東洋経済新報社.
- 宮田由紀夫 (2002) 『アメリカの産学連携』東洋経済新報社.
- 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

システム改革に対するインプリケーション」

<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/03j015.pdf> (2013月5月30日アクセス) .

元橋一之 (2006) 「中小企業の産学連携と研究開発ネットワーク 変革期にある日本のイノベーション・システムにおける位置付け」『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むけて-』後藤晃, 児玉俊洋編 東京大学出版会所収, pp.137-167.

山倉健嗣 (1993) 『組織間関係』有斐閣.

山倉健嗣 (2001) 「アライアンス論・アウトソーシング論の現在-90年代以降の文献展望-」『組織科学』, 35巻 (1) , pp.81-95.

山倉健嗣 (2007) 『新しい戦略マネジメント-戦略・組織・組織間関係-』同文館.

尹東燮(2005)「起業家的志向性および学習志向性と企業業績に関する研究：韓国の製造企業に対する実証分析」『日本経営学会誌』, 15号, pp.68-82.

英語文献

- Allen, T. J. (1966) "Performance of information channels in the transfer of technology," *Industrial Management Review*, Vol.18(1), pp.87-98.
- Allen, T. J. and Cohen, S. (1969) "Information flow in research and development laboratories," *Administrative Science Quarterly*, Vol.14, pp.12-19.
- Almeida, P. (1996) "Knowledge Sourcing by Foreign Multinationals: Patent Citation Analysis in the U.S. Semiconductor Industry," *Strategic Management Journal*. Vol.17, pp.155-165.
- Almeida, P. and Bruce, K. (1999) "Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Network," *Management Science*, Vol.45(7), pp.905-917.
- Angel, D. P. (2002) "Inter-firm Collaboration and Technology Development Partnerships Within US Manufacturing Industries," *Regional Studies*, Vol.36, pp.333-344.
- Atkinson, S. H. (1994) "University Affiliated Venture Capital Funds" *Health Affairs*, Summer, pp. 159-175.
- Audretsch, D. B. and Feldman, M. P.(1996) "R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production," *American Economic Review*, Vol.86, pp.630-640.
- Autio, E., Harry, J. S. and Almeida, J. G. (2000) "Effect of Age at Entry, Knowledge Intensity, and Imitability on International Growth," *Academy of Management Journal*, No.43, pp.909-924.
- Baba, Y., Yarime, M., and Shichijo, N. "How Do Collaborations with Universities Affect Firms' Innovative Performance? The Role of 'Pasteur Scientists' in the Advanced Materials Field, " *Research Policy*, Vol.38(5), pp.756-764.
- Barley, S. R. (1990) "The alignment of technology and structure through roles and networks," *Administrative Science Quarterly*, Vol.35(1), pp.61-103.
- Barney, J. B. (1986) "Strategic factor markets : Expectations, Luck, and Business Strategy," *Management Science*, Vol.32(10), pp.1231-1241.
- Barney, J. B. (2002) *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*. Prentice Hall. (岡田正大訳 (2003) 『企業戦略論-競争優位の構築と持続-』ダイヤモンド社.)
- Barney, J. B. and Clark, D. N. (2007) *Resource-Based Theory: Creating and Sustaining Competitive Advantage*. Oxford University Press.
- Bayona, C., Garcia-Marco, T., Huerta, E. (2001) "Firms' motivations for cooperative R&D: an

- empirical analysis of Spanish firms,” *Research Policy*, Vol.30, pp.1289-1307.
- Bessant, J. and Rush, H. (1995) “Building Bridges for Innovation: The Role of Consultants in Technology Transfer,” *Research Policy*, Vol.24(1), pp.97-114.
- Bianchi, M., Cavaliere, A., Chiaroni, D., Frattini, F., Chiesa, V.(2011) “Organisational modes for Open Innovation in the bio-pharmaceutical industry: An exploratory analysis,” *Technovation*, No.31(1), pp.22-33.
- Breschi, S. and Lissoni, F. (2001) “Knowledge Spillovers and Local Innovation System: A Critical Survey,” *Industrial and Corporate Change*, Vol.10(4), pp.975-1005.
- Colombo, M. G., Grilli, L., Piva, E. (2006) “In search of complementary assets: The determinants of alliance formation of high-tech start-ups,” *Research Policy*, Vol.35, pp.1166-1199.
- Coase, R. (1937) “The Nature of the Firm,” *Economica*, Vol.4, pp.386-405.
- Clausen, T. and Korneliusen, T. (2012) “The relationship between entrepreneurial orientation and speed to themarket: The case of incubator firms in Norway,” *Technovation*, Vol.32, pp.560-567.
- Cohen, W. M., Goto, A., Nagata, A., Nelson, R. R., and Walsh, J. P. (2002) “R&D spillovers, patents and the incentives to innovate in Japan and the United States,” *Research Policy*, Vol.31, pp.1349-1367.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A.(1989) “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D,” *Economic Journal*, Vol.99, pp.569-596.
- Cohen, W. M. and Levinthal, D. A.(1990) “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation,” *Administrative Science Quarterly*, Vol.35, pp.128-152.
- Cohen, W. M. and Klepper, S.(1992) “The Anatomy of Industry R&D Intensity Distributions,” *American Economic Review*, Vol.82, pp.773-799.
- Covin, J.G. and Slevin, D. P.(1989) “Strategic Management of Small Firms in Hostile and Benign Environments,” *Strategic Management Journal*, Vol.10(1), pp.75-87.
- Cranefield J. and Yoong, P. (2007) “The Role of the Translator/Interpreter in Knowledge Transfer Environments,” *Knowledge and Process Management*, Vol.14(2), pp.95-103.
- Das, T. K. and Teng, B. T. (2000) “A Resourced-based Theory of Strategic Alliances,” *Journal of Management*, Vol.26(1), pp.31-61.
- Doz, Y. L. (1996) “The Evolution of Cooperation in Strategic Alliance,” *Strategic Management*

- Journal*, Vol.17, pp.55-83.
- Doz, Y. and Hamel, G. (1998) *Alliance Advantage*. Harvard Business School Press.
- Evan, W. M., (1976) *Organization Theory*. Prentice-Hall.
- Evan, W. M., (1993) *Organization Theory: Research and Design*. Prentice-Hall.
- Fritsch, M. and Lukas, R. (2001) "Who cooperates on R&D?," *Research Policy*, Vol.30, pp.297-312.
- Fontana, R., Geuna, A., Matt, M. (2006) "Factors affecting universities-industry R&D projects: The importance of searching, screening, and signaling," *Research Policy*, Vol.35, pp.309-323.
- Freel, M. (2000) "External linkages and product innovation in small manufacturing firms", *Entrepreneurship and Regional Development*, Vol.12, pp.1-15.
- Gulati, R. and Gargiulo, M. (1999) "Where do Interorganizational Networks Come from?," *American Journal of Sociology*, Vol.104(5), pp.1439-1493.
- Hald, K. S. (2012) "The role of boundary spanners in the formation of customer attractiveness," *Industrial Marketing Management*, Vol.41, pp.1228-1240.
- Hakala, H. (2011) "Strategic Orientations in Management Literature: Three Approaches to Understanding the Interaction between Market, Technology, Entrepreneurial and Learning Orientations," *International Journal of Management Reviews*, Vol.13, pp.199-217.
- Hart, M. M., Steavenson, H. H., and Dial, J. (1995) "Entrepreneurship: A Definition Revisited" *Frontiers of Entrepreneurship Research: Proceedings of 15th Annual Entrepreneurship Research Conference*: Babson College.
- Hung, K. and Chiang, Y. (2010) "Open innovation proclivity, entrepreneurial orientation, and perceived firm performance," *International Journal of Technology Management*, Vol.52(3/4), pp.257-274.
- Jeroen, P. J. de Jong and Mark, F. (2010) "Absorptive capacity and the reach of collaboration in high technology small firms," *Research Policy*, Vol.39, pp.47-54.
- Kano, S. (1999) "The Innovation Agent and Its Role in University-Industry Relations," Chapter 14 in Branscomb, L., Kodama, F., and Florida, R. eds., *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkage in Japan and United States*. The MIT press, pp.365-384.
- Kao, J. J. (1989) *Entrepreneurship, creative, and organization*. Prentice-Hall International.
- Laursen, K. and Salter, A. (2004) "Searching high and low: what type of firms use universities as a

- source of innovation? ,” *Research Policy*, Vol.33, pp.1201-1215.
- Levin, R. C., Klevorick, A. K., Nelson, R. R., and Winter, S. G. (1987) “Appropriating the returns from industrial research and development,” *Brookings Papers on Economic Activity* 3 (Special Issue on Microeconomics), pp.783-820.
- Lumpkin, G. T. and Dess, G. G. (1996) “Clarifying The Entrepreneurial Orientation Construct and Linking It to Performance,” *Academy of Management Journal*, Vol.21(1), pp.135-172.
- Miller, D. (1983) “The Correlates of Entrepreneurship in three types of firms,” *Management Science*, Vol. 29, pp.770-791.
- Miller, D. and Friesen, P. H. (1978) “Archetypes of Strategy Formulation,” *Management Science*, Vol. 24(9), pp.921-933.
- Mintzberg, H.(1987) “Crafting Strategy,” *Harvard Business Review* , Vol.64(4), pp.66-75.
- Oliver, C. (1991) “Strategic Responses to Institutional Processes,” *Academy of Management Review*, Vol.16, pp.145-179.
- O’Reilly, C. A., (1983) “The Use of Information in Organizational Decision Making,” *Research in Organizational Behavior*, Vol.5, pp.103-139.
- O'Reilly, C. A. and Pfeffer, J. (2000) *Hidden Value: How Great Companies Achieve Extraordinary Results with Ordinary People*. Harvard Business School Press.
- Pfeffer, J. (1996) *Competitive Advantage Through People*. Harvard Business School Press.
- Pfeffer, J. and Salancik, G. R. (1978) *The External Control of Organization*. Harper & Row.
- Pisano, G. P. (2006) *Science Business: The Promise, the Reality, and the Future of Biotech*. Harvard Business School Press.
- Porter, M. E. (1980) *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press.
- Powell, W. and DiMaggio, P. (1991) *The New Institutionalism in Organizational Analysis*. University of Chicago Press.
- Reid, D., Bussiere, D. and Greenaway, K.(2001) “Alliance formation issues for knowledge-based enterprises,” *International Journal of Management Reviews*, Vol.1 , pp.79-100.
- Santoro, M. D.(2000) “Success Breeds Success: The Linkage Between Relationship Intensity and Tangible Outcomes in Industry-University Collaborative Ventures,” *The Journal of High Technology Management Research*, Vol.11(2), pp.255-273.

- Schumpeter, J. A. (1949) *The Theory of Economic Development (Third Edition)*. Harvard University Press.
- Sherwood, A. L. and Covin, J. G.(2008) "Knowledge Acquisition in University-Industry Alliances: An Empirical Investigation from a Learning Theory Perspective," *Product Innovation Management*, Vol.25, pp.162-179.
- Simon, H. A. (1947) *Administration Behavior*. Free Press.
- Spekman, R.E., Isabella, L. A., MacAvoy, T. (2000) *Alliance Competence*. Wiley.
- Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997) "Dynamic Capabilities and Strategic Management," *Strategic Management Journal*, Vol.18(7), pp.509-533.
- Timmons, J. A. (1994) *New Venture Creation*. Irwin McGraw-Hill.
- Timmons, J. A. (1989) *The Entrepreneurial Mind*. Brick House Publishing Company.
- Tushman, M. (1977) "Communication across organizational boundaries: special boundary roles in the innovation process," *Administrative Science Quarterly*, Vol.22, pp.1071-1085.
- von Hippel, E. (1976) "The dominant role of users in the scientific instrument innovation process," *Research Policy*, Vol.5(3), pp.212-239.
- von Hippel, E. (1986) "Lead users: A source of novel product concepts," *Management Science*, Vol.32(7), pp.791-805.
- von Hippel, E. (1988) *The Source of Innovation*. Oxford Univ. Press.
- von Hippel, E.(1994) "Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation," *Management Science*, Vol.40, pp.429-439.
- von Hippel, E. (2001) "Perspective: User toolkits for innovation", *The Journal of Product Innovation Management*, Vol.18(4), pp.247-257.
- von Hippel, E. (2005) *Democratizing Innovation*. Mit Press.
- Vonortas, N. S. (1997) *Cooperation in Research and Development*. Boston.
- Weick, K. E. (1990) "Technology as equivocal: Sensemaking in new technologies," *Technology in Organization*, San Francisco, Jossey-Bass.
- Wernerfelt, B. (1984) "A Resourced-Based view of the Firm," *Strategic Management Journal*, Vol.5(2), pp.171-180.
- Wiklund, J.(1999) "The Sustainability of the Entrepreneurial Orientation-Performance Relationship," *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol.24(1), pp.37-48.

- Wiklund, J. and Shepherd, D.(2003) "Knowledge-based Resources, Entrepreneurial Orientation, and the Performance of Small Medium-sized Businesses," *Strategic Management Journal*, Vol.24(13), pp.1307-1314.
- Williamson, O. E. (1975) *Markets and Hierarchies*. Free Press.
- Yin, R. K. (2008) *Case Study Research: Design and Methods*. SAGE Publications.
- Zahra, S. A. and George, G. (2002) "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension," *Academy of Management Review*, Vol.27(2), pp.185-203.
- Zhao, Y., Li, Y., Lee, S. H., Chen, L. B. (2011) "Entrepreneurial Orientation, Organizational Learning, and Performance: Evidence From China," *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol.35(2), pp.293-317.
- Zott, C.(2003) "Dynamic Capabilities and the Emergence of Intra-Industry Differential Performance: Insights from a Simulation Study," *Strategic Management Journal*, Vol.24 (2), pp.97-125.

付属資料 1 滋賀県アンケート調査

(医療専門家向けアンケート)

医療機器の研究開発に関するアンケート調査

2011年6月

立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科

【アンケートの目的】

近年の医療機器の高度化に伴い、よりよい医療機器を創り上げるためには、医療に携わっている先生方と、大学等のシーズを有する外部組織（特に、製品化を見据えると企業）との、より密接な連携が必要となってきました。また、先生方は、ベットのサイドでのニーズを含め幅広い、そして深い医療の専門知識をお持ちです。このため、外部組織、特に企業が、医療機器のイノベーションを創出するためには、中小企業側において、先生方の専門知識を正確に理解して工学的に翻訳するコミュニケーション能力が今一層求められるようになってきました。

一方、中小企業は地域産業の中心的存在であり、中小企業では数多くの要素技術が保有されている一方、その要素技術の市場化、収益化が問題になっております。この要素技術の移転先として、近年医療機器分野が注目されております。即ち、医療機器の市場活性化、及び地域活性化を考えると、地域中小企業がこの医療機器の研究活動に活発に参入することは好ましい状況であると考えております。

そこで、本アンケートでは、地域中小企業等の外部組織が、医療機器分野に参入しようとする際、予め備えるべきコミュニケーション能力は何かを探るため、今現在、先生方が携わっている、医療機器の研究開発に関するアンケート調査を外部連携の観点を中心として行おうとするものです。

尚、アンケートは、集計、分析した上で、学術的な見地から発表する予定ですが、個票は厳重に管理し、ご回答頂いた先生方のご回答内容を公表することは一切ありません。また、集計の結果についてはご所属部署にご報告させていただきます。

【ご記入に際してのお願い事項】

[1]. ご回答に当たっては2011年6月1日時点での状況をお答え下さい。

[2]. 特に指定がないところは、該当する箇所に「☒」（チェック）して下さい

[3]. ご回答は、同封の返信用封筒又はFAXにて **6月22日(水)** までにご投函又は送信下さい。

ご回答の際、なにかご不明な点がございましたら、お気軽にお問い合わせ下さい。

■ アンケート調査票返送先・お問い合わせ先：

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科
名取研究室 西平 守秀 (にしひら もりひで)

電子メール：rr006976@ed.ritsumeit.ac.jp モバイル：090-9785-3936

I 先生ご自身について

・ 先生のご所属： _____

・ 医療従事歴 : 年

・ 診療科： 該当するもの1つを選択して下さい。

☐1. 内科 ☐2. 外科 ☐3. 基礎 ☐4. 看護科 ☐5. 放射線科
☐6. リハビリテーション科 ☐7. その他 ()

・ 医療機器（医療機器の部品又は材料も含む）の研究開発に携わった年数：

年

※ご経験がない場合には、「0（零）」とご記入下さい。

(次の ページ に 続 き ま す)

II 医療機器の研究開発について

Q1. 今現在、医療機器（部品等も含む）の研究開発を行っていますか

- ☐1. 行っている（年間実施継続中） ☐2. 行う予定（年後実施予定）
☐3. 今現在は行っていないし、また行う予定もない

※ 3. を選択された方は、そのまま Q7. に進みそれ以降をご回答下さい

Q2. Q1 で 1. 又は 2. を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）今現在研究開発を行う、行う予定である医療機器（部品等も含む）はどのような医療機器に属する、又は関連するものですか（複数回答可能）

- ☐1. 処置用機器（注射針、チューブ及びカテーテル、縫合糸、創傷被覆材 等）
☐2. 生体機能補助・代行機器（人工弁、ペースメーカー、人工血管、ステント、人工関節、眼内レンズ、人工腎臓装置、人工心臓装置、人工呼吸器、麻酔器、酸素供給装置等）
☐3. 治療用又は手術用機器（放射線治療装置、赤外線治療器、超音波治療器、レーザー治療器、結石破碎装置、手術用顕微鏡 等）
☐4. 鋼製器具（ピンセット、鉗子、開創器、手術器械 等）
☐5. 画像診断システム（診断用 X 線装置、歯科用 X 線装置、CT、MRI、超音波画像診断装置 等）
☐6. 画像診断用 X 線関連装置及び用具（フィルム、造影剤注入装置、蛍光板、防護用品 等）
☐7. 生体現象計測・監視システム（体温計、血圧計、心拍出計、心電計、筋電計、パルスオキシメータ、内視鏡 等）
☐8. 医療検体検査機器（臨床化学自動分析装置、免疫反応測定装置、血液検査機器 等）
☐9. 施設用機器（吸引器、洗浄機、手術台、照明器、滅菌・消毒器 等）
☐10. 歯科用機器（歯科用診察機器、歯科用回転運動装置、歯科用紫外線照射器 等）
☐11. 歯科材料（歯科用金属、義歯床用レジン、歯科用セメント 等）
☐12. 眼科用品及び関連製品（コンタクトレンズ、検眼用品 等）
☐13. 衛生材料及び衛生用品（ガーゼ、手術用手袋 等）
☐14. 家庭用医療機器（家庭用低周波治療器、家庭用ローラー式指圧代用器、家庭用赤外線治療器 等）

Q3. Q1 で 1. 又は 2. を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）その医療機器の研究開発を行う医療従事者のみの規模はどの程度（の予定）ですか、またそのうち研究開発以外の業務と兼務している方の医療従事者のみの規模はどの程度（の予定）ですか

全体の規模 名 兼務の規模 名

Q4. Q1 で 1. 又は 2. を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）商品化の時期を現在から何年後ぐらいを予定していますか（1 つ選択）

- ☐1. 1 年以内 ☐2. 2～3 年程度 ☐3. 5 年 ☐4. 10 年 ☐5. 商品化の予定なし

Q5. Q1 で 1. 又は 2. を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）医療機器の研究開発において、どのような外部組織と連携して研究開発を進めていますか、進めていく予定ですか（複数選択可能）

- ☐1. 大企業 ☐2. 中小企業 ☐3. 大学 ☐4. 国立試験研究機関（独立行政法人含む）
☐5. 公設試験機関 ☐6. 連携なし ☐7. その他（）

※中小企業とは、資本金の額が 3 億円以下、又は従業員数が 300 人以下の会社のことを指します。

（次のページに続きます）

Q9. 医療機器の市場競争力を決定づける要因は何だと思われますか（3つまで選択可能、また医療機器の研究開発を行っていない方は、仮に行う場合を想定してお答え下さい）

- ☐1. 技術水準 ☐2. 品質 ☐3. アフターサービス ☐4. 知的財産の獲得
☐5. 企業との密な連携 ☐6. 大学との密な連携 ☐7. 公的研究機関との密な連携
☐8. 薬事法等の規制 ☐9. 商品企画 ☐10. マーケティング ☐11. 価格
☐12. その他（ ）

Q10. 医療機器の研究開発で重視する項目はなんですか（3つまで選択可能、また医療機器の研究開発を行っていない方は、仮に行う場合を想定してお答え下さい）

- ☐1. 研究開発スピード ☐2. 研究開発コスト ☐3. 仕様の明確化
☐4. 専門知識の取得 ☐5. ニーズ対応 ☐6. 自己シーズ市場化
☐7. 人材育成 ☐8. 規制対応 ☐9. その他（ ）

最後のページです。お忙しいところアンケートにご協力頂き、誠にありがとうございます。

(中小企業向けアンケート)

研究開発に関するアンケート調査

2011年6月
立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科

【アンケートの目的】

本アンケートは、滋賀県での研究開発における医工連携の実態を調査しようとするものです(滋賀県産業支援プラザで積極的な活動をされている事業所様に送付しております)。尚、アンケートは、集計、分析した上で、学術的な見地から発表する予定ですが、個票は厳重に管理し、貴社のご回答内容を公表することは一切ありません。また、ご協力頂きました企業様には結果をご報告させて頂く他当研究室にてご相談、状況提供等のご支援をさせていただきます。

【ご記入に際してのお願い事項】

- [1]. このアンケート記入にあたっては、御社の研究開発の実態に詳しいお立場の方、例えば研究開発マネージャーの方にご回答頂たく存じます。
- [2]. ご回答に当たっては2011年6月1日時点での状況をお答え下さい。
- [3]. このアンケートには子会社・関連会社の数字は含めず、御社単独の数字をご記入下さい。
- [4]. 選択する質問に対する回答にあたっては、該当する箇所に「☒」して下さい
- [5]. ご回答は、同封の返信用封筒又はFAXにて 6月17日(金) までにご投函又は送信下さい。
ご回答の際、なにかご不明な点がありましたら、お気軽にお問い合わせ下さい。

■ アンケート調査票返送先・お問い合わせ先:

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1 立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科
名取研究室気付 西平 守秀 (にしひら もりひで)

電子メール: rr006976@ed.ritsumeit.ac.jp モバイル: 090-9785-3936

I 御社の概要について

- ・ 貴社名: _____
- ・ 所在地: _____
- ・ ご回答者様氏名: _____
- ・ ご回答者様ご所属及びお役職: _____
- ・ ご回答者様ご連絡先(電話又はメール): _____
- ・ 会社設立: 西暦 _____ 年
- ・ 従業員数: _____ 人
- ・ 資本金: _____ 千円
- ・ 研究開発費の売上高に対する比率: _____ %
- ・ 主たる業種: 該当するもの1つを選択「○(まる)」して下さい。
1. 食品工業 2. 繊維工業 3. パルプ・製工業 4. 印刷業 5. 医薬品工業 6. 総合化学・化学繊維工業
7. 油脂・塗料工業 8. その他の化学工業 9. 石油製品・石炭製品工業 10. プラスチック製品工業
11. ゴム製品工業 12. 窯業 13. 鉄鋼業 14. 非鉄金属工業 15. 金属製品工業 16. 機械工業
17. 電子応用・電気計測機器工業 18. その他の電気機械器具工業 19. 情報通信機械機器工業
20. 電子部品・デバイス工業 21. 自動車工業 22. 自動車以外の運送用機械工業 23. 精密機械工業
24. その他の工業 ()

※ 製造業ではない企業様(例えば、サービス業)である場合は、右の四角欄に☒に入れそのままご返信下さい。

(次のページに続きます)

II 御社の研究開発について

Q1. 独立した研究所をお持ちですか

☐1. 持っている ☐2. 持っていない ☐3. 近く設立予定

Q2. 医療機器（医療機器の部品、材料、プログラム等も含む）の研究開発を行っていますか（過去に行っていたとしても現在は行っていない場合は3.を選択下さい）

☐1. 行っている（年間実施継続中） ☐2. 行う予定（年後実施予定）
☐3. 今現在は行っていないし、また行う予定もない

※ 3.を選択された方は、そのままQ9に進みそれ以降をご回答下さい

Q3. Q2で1.又は2.を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）その医療機器（部品等も含む）はどのような医療機器に属する、又は関連するものですか（複数回答可能）

- ☐1. 処置用機器（注射針、チューブ及びカテーテル、縫合糸、創傷被覆材 等）
- ☐2. 生体機能補助・代行機器（人工弁、ペースメーカ、人工血管、ステント、人工関節、眼内レンズ、人工腎臓装置、人工心肺装置、人工呼吸器、麻酔器、酸素供給装置等）
- ☐3. 治療用又は手術用機器（放射線治療装置、赤外線治療器、超音波治療器、レーザ治療器、結石破碎装置、手術用顕微鏡 等）
- ☐4. 鋼製器具（ピンセット、鉗子、開創器、手術器械 等）
- ☐5. 画像診断システム（診断用X線装置、歯科用X線装置、CT、MRI、超音波画像診断装置 等）
- ☐6. 画像診断用X線関連装置及び用具（フィルム、造影剤注入装置、蛍光板、防護用品 等）
- ☐7. 生体現象計測・監視システム（体温計、血圧計、心拍計、心電計、筋電計、パルスオキシメータ、内視鏡 等）
- ☐8. 医療検体検査機器（臨床化学自動分析装置、免疫反応測定装置、血液検査機器 等）
- ☐9. 施設用機器（吸引器、洗浄機、手術台、照明器、滅菌・消毒器 等）
- ☐10. 歯科用機器（歯科用診察機器、歯科用回転駆動装置、歯科用紫外線照射器 等）
- ☐11. 歯科材料（歯科用金属、義歯床用レジン、歯科用セメント 等）
- ☐12. 眼科用品及び関連製品（コンタクトレンズ、検眼用品 等）
- ☐13. 衛生材料及び衛生用品（ガーゼ、手術用手袋 等）
- ☐14. 家庭用医療機器（家庭用低周波治療器、家庭用ローラー式指圧代用器、家庭用赤外線治療器 等）

Q4. Q2で1.又は2.を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）その医療機器の研究開発を行っている規模はどの程度（の予定）ですか、またそのうち他の部署と兼務している方の規模はどの程度（の予定）ですか

全体の規模 名 兼務の規模 名

Q5. Q2で1.又は2.を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）商品化の時期を現在から何年後ぐらいを予定していますか（1つ選択）

☐1. 1年以内 ☐2. 2～3年程度 ☐3. 5年 ☐4. 10年 ☐5. 商品化の予定なし

Q6. Q2で1.又は2.を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）その医療機器の研究開発に関し、御社独自の技術をどの程度ベースにしている・する予定のものですか（1つ選択）

☐1. 自社技術が全部 ☐2. 自社技術が他技術よりも多い ☐3. 自社技術と他技術が同程度
☐4. 自社技術が他技術よりも少ない ☐5. 他技術が全部

（次のページに続きます）

Q7. Q2で1.又は2.を選択した方にお尋ねします（それ以外の方は回答不要です）医学系の専門家のうちど

のような専門家と連携して研究開発を進めていますか、進めていく予定ですか（複数選択可能）

- ☐1. 医師 ☐2. 看護師 ☐3. 臨床検査技師・衛生検査技師 ☐4. 理学療法士・作業療法士
☐5. 診療放射線技師 ☐6. 臨床工学技士 ☐7. 義肢装具士 ☐8. 連携なし
☐9. その他（ ）

Q8. Q7で8.以外を選択した方にお尋ねします（8.選択した方はそのままQ9以降に進んでください）Q7でその医学系の専門家とどこでお知り合いになりましたか、又はなる計画ですか（複数選択可能）

- ☐1. 学会 ☐2. シンポジウム・講演会 ☐3. 人・他社からの紹介 ☐4. 共同プロジェクト参画
☐5. 自社からの直接アプローチ（雑誌、HP等） ☐6. 医療系の専門家からの直接アプローチ
☐7. その他（ ）

Q9. 医療機器の研究開発を医療系の専門家（医師等）と連携して行う場合、研究開発において、どのような効果があると思いますか（3つまで選択可能、また医療機器の研究開発を行っていない方は、仮に行う場合を想定してお答え下さい）

- ☐1. 研究開発スピード向上 ☐2. 研究開発コスト削減 ☐3. 仕様の明確化
☐4. 専門知識の取得 ☐5. ニーズの把握 ☐6. 人材の獲得 ☐7. 連携先との人脈確保
☐8. 最新技術の導入 ☐9. 新分野の進出 ☐10. 自社の強みを更に強化 ☐11. 自社の弱みを補完
☐12. その他（ ）

Q10. 医療機器の研究開発を医療系の専門家と行う場合、どのような課題があると思いますか（3つまで選択可能、また医療機器の研究開発を行っていない方は、仮に行う場合を想定してお答え下さい）

- ☐1. 研究開発スピード感覚のずれ ☐2. 研究開発資金の不足 ☐4. 自社の能力不足
☐5. 連携先が積極的ではない ☐6. 連携先の能力が不足 ☐7. 連携先の提案内容等が現実的でない
☐8. 連携先が連携に不慣れ ☐9. 情報の漏洩 ☐10. 知的財産関連の問題
☐11. 契約手続きの複雑さ ☐12. その他（ ）

Q11. 医療機器の市場競争力を決定づける要因は何だと思いますか（3つまで選択可能、また医療機器の研究開発を行っていない方は、仮に行う場合を想定してお答え下さい）

- ☐1. 技術水準 ☐2. 品質 ☐3. アフターサービス ☐4. 知的財産の獲得
☐5. 医療系の専門家との密な連携 ☐6. 工学系の専門家との密な連携
☐7. 薬事法等の規制 ☐8. 商品企画 ☐9. マーケティング ☐10. 価格
☐11. その他（ ）

Q12. 医療機器の研究開発で重視する項目はなんですか（3つまで選択可能、また医療機器の研究開発を行っていない方は、仮に行う場合を想定してお答え下さい）

- ☐1. 研究開発スピード ☐2. 研究開発コスト ☐3. 仕様の明確化
☐4. 専門知識の取得 ☐5. ニーズ対応 ☐6. 自己シーズ市場化
☐7. 人材育成 ☐8. 薬事法等の規制対応
☐9. その他（ ）

※ 滋賀県では企業様の医療機器の参入を支援する様々な取り組みがされています。ご興味がある企業様は当研究室までご連絡下さい。滋賀県産業支援プラザの担当窓口に関する情報提供と担当者をご紹介させて頂きます。

最後のページです。お忙しいところアンケートにご協力頂き、誠にありがとうございます。

付属資料 2 全国中小企業アンケート調査

技術連携に関するアンケート調査

2012年〇月吉日
立命館大学大学院
テクノロジー・マネジメント研究科
名取 隆、西平 守秀

【アンケートの目的】

当研究室では、製造業に従事する中小企業様の調査研究を専門に行っております。

今回、送付させて頂いたアンケートでは、製造業の中小企業様の技術連携(医工連携、産学連携、産産連携)の実態を調査しようとするものです。技術連携を行っていない企業様も含め、本アンケートに是非、ご協力頂きたくお願い申し上げます。

また、今回のアンケートは全国の中小企業様を対象にそのご意見をお伺いするもので、ご回答は全て例えば「〇〇」という回答が「△△パーセント」などという統計的数値にまとめられます。ご回答頂いた中小企業様のお名前が出ることは絶対にありません。

なお、アンケートは、集計、分析した上で、学術的な見地から発表する予定ですが、個票は厳重に管理し、貴社のご回答内容を公表することは一切ありません。

お忙しいところ、誠に恐れ入りますが、アンケートの趣旨をご理解の上、是非ともご協力頂けますよう、心よりお願い申し上げます。

【ご記入に際してのお願い事項】

- [1] このアンケート記入にあたっては、御社の研究開発の実態に詳しいお立場の方、例えば、社長又は取締役などの経営者、開発責任者などのマネージャーにご回答頂きたく存じます。
- [2] ご回答に当たっては2012年9月1日時点での状況をお答え下さい。
- [3] このアンケートには子会社・関連会社の数字は含めず、御社単独の数字をご記入下さい。
- [4] 記入方法に従い、質問番号の順序に従って、鉛筆、或いは黒又は青のボールペンで「〇」を付けて下さい。
- [5] ご回答は、同封の返信用封筒にて 〇月〇日(〇) までにご投函下さい。切手は不要です。

ご回答の際、なにかご不明な点がありましたら、お気軽にお問い合わせ下さい。

➤ アンケート調査票返送先・お問い合わせ先:

〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1
立命館大学大学院テクノロジー・マネジメント研究科
教授 名取 隆(なとり たかし)
博士後期課程 西平 守秀(にしひら もりひで)

電子メール:

名取 隆 natori@fc.ritsumei.ac.jp
西平 守秀 rr006976@ed.ritsumei.ac.jp

電話: (固定電話)077-561-3421
(携帯電話)090-9785-3936(西平)

1. 貴社の概要と技術連携の取り組みについて

- **医工連携**プロジェクトとは、貴社と、大学医学部・付属病院・研究機関などを含む医療機関・医療研究機関との間での、技術知識の創造又は移転を目的とした共同研究開発プロジェクトを意味します。
- **産学連携**プロジェクトとは、貴社と、大学理学部・工学部などの教育研究機関(大学の医学部・付属病院・研究機関などを除く)との間での、技術知識の創造又は移転を目的とした共同研究開発プロジェクトを意味します。
- **産産連携**プロジェクトとは、貴社と他社との企業間での技術知識の創造又は移転を目的とした共同研究開発プロジェクトを意味します。

1-1 貴社の概要について

- ・貴社名: _____
- ・本社所在地: _____
- ・従業員: _____人 ・売上: _____百万円 ・会社業歴: _____年
- ・ご回答者様氏名: _____
- ・ご回答者様ご所属及びお役職: _____
- ・ご回答者様ご連絡先(電話又はメール): _____

1-2 貴社の主たる技術分野(コア技術の分野)は何ですか。

- ・主たる技術分野: _____ (例えば、精密機械、工業化学)

1-3 貴社には、研究開発を担当する部署がありますか。

- (1)あります(専任) (2)あります(兼務) (3)ありません

1-4 貴社には、外部との連携を担当する部署がありますか。

- (1)あります(専任) (2)あります(兼務) (3)必要に応じて設置する (4)ありません

1-5 貴社において下記の項目がどの程度であると思うかを、現時点を基準にしてそれぞれ1つ選択下さい。

(1)ビジョン、長期目標、社是等の社内浸透度	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(2)社内情報共有度	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(3)市場での自社の認知度	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(4)従業員に対する教育訓練制度の充実度	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(5)御社のコア技術のレベル	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)

1-6 貴社は創業時から現在に至るまで、医工連携プロジェクト、産学連携プロジェクト、又は産産連携プロジェクトに参加した経験はありますか。該当するものを全て選択下さい(複数回答可)。そして、その経験年数(累積)はそれぞれ何年間ぐらいですか。

- | | |
|---|-------|
| (1) 医工連携プロジェクトについて経験がある。累積経験年数(| 年間程度) |
| (2) 産学連携プロジェクトについて経験がある。累積経験年数(| 年間程度) |
| (3) 産産連携プロジェクトについて経験がある。累積経験年数(| 年間程度) |
| (4) 3つのプロジェクトとも経験がない ⇒これで全質問は終了です。ご回答感謝します。 | |

1-7 上記1-6の質問で複数選択した方にお尋ねします(それ以外の方は、次の質問にお進み下さい)。どちらから順に取り組みましたか。その順番を古い順から1、2、・・・として、それぞれ1つずつ選択下さい。なお、取り組んでいなければ、「取り組んでいない」を選択下さい。

- ・医工連携プロジェクトを (1 2 3 取り組んでいない) 番目に取り組んだ。
- ・産学連携プロジェクトを (1 2 3 取り組んでいない) 番目に取り組んだ。
- ・産産連携プロジェクトを (1 2 3 取り組んでいない) 番目に取り組んだ。

1-8 貴社は医療機器・用具(福祉機器・用具も含む)専門企業、又は医薬品専門企業ですか。1つ選択下さい。なお、専門企業とは医療機器又は医薬品が主力製品である企業を意味します。

- | |
|---------------------------------------|
| (1) 医療機器・用具(福祉機器・用具も含む)専門企業です。 |
| (2) 医薬品専門企業です。 |
| (3) 医療機器・用具(福祉機器・用具も含む)、及び医薬品の専門企業です。 |
| (4) いずれとも異なる企業です。 |

1-9 貴社が過去5年間(2006-2011年)に取り組み、終了した医工、産学、又は産産連携プロジェクトはありますか。該当するものを全て選択下さい(複数回答可)。

- | |
|-----------------------|
| (1) 医工連携プロジェクトに取り組んだ。 |
| (2) 産学連携プロジェクトに取り組んだ。 |
| (3) 産産連携プロジェクトに取り組んだ。 |



- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・(1) のみを選択した方 ⇒ 「2」(4頁)の質問に回答下さい。 ・(2) のみを選択した方 ⇒ 「3」(6頁)の質問に回答下さい。 ・(3) のみを選択した方 ⇒ 「4」(8頁)の質問に回答下さい。 ・(1)、(2) を選択した方 ⇒ 「2」(4頁)及び「3」(6頁)の質問に回答下さい。 ・(1)、(3) を選択した方 ⇒ 「2」(4頁)及び「4」(8頁)の質問に回答下さい。 ・(2)、(3) を選択した方 ⇒ 「3」(6頁)及び「4」(8頁)の質問に回答下さい。 ・(1)、(2)、(3) を選択した方 ⇒ 「2」(4頁)、「3」(6頁)及び「4」(8頁)の質問に回答下さい。 |
|---|

- | |
|--|
| (4) 3つのプロジェクトとも取り組んでいない。 ⇒これで全質問は終了です。感謝します。 |
|--|

2. 貴社の医工連携プロジェクトについて

➤ 以下の質問においては、過去5年間(2006-2011年)に貴社が取り組み、終了された医工連携プロジェクトのうち直近のものについてお答え下さい。また、そのプロジェクトに複数参加された場合には、その中で貴社にとって戦略的に最も重要だと思われるもの、或いは最も規模の大きいものに限定して、以下の質問にお答え下さい。

2-1 貴社と連携先医療機関(大学の医学部、附属病院・研究機関などを含む)とは、どのくらい離れていますか。

- | | | |
|--------------|---------------|--------------|
| (1) 同じ市区町村内 | (2) 近隣の市区町村内 | (3) 同一の都道府県内 |
| (4) 近隣の都道府県内 | (5) 日本国内(遠隔地) | (6) 外国 |

2-2 貴社と連携先医療機関との関係は、次のどれですか。

- | | |
|---------------|----------------------------|
| (1) 近隣にある医療機関 | (2) 医療専門家(医師、看護師など)とパイプがある |
| (3) 顧客 | (4) その他(具体的に) |

2-3 下記の項目が連携先を見つける前にどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。

(1) 自社単独での市場ニーズ情報の探索難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(2) 自社単独でのシーズ開発の難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(3) 自社単独でのシーズ情報の探索難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(4) 連携先に関する情報の入手難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)

2-4 下記の項目が連携先を見つけた際にどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。

(1) 連携先が持っている市場ニーズ情報と自社知識とのギャップ(乖離度)	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)
(2) 連携先が持っているシーズ情報と自社知識とのギャップ(乖離度)	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)
(3) 連携先に対する心理的親密度	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)
(4) 当プロジェクト参画における人事的余裕度	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)

2-5 下記の項目がプロジェクト遂行中ではどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。なお、担当者は、医工連携プロジェクトの担当者を指し、その担当者が複数いた場合には、実務レベルで中心的な役割を果たした方についてお答え下さい。以降同じ。

(1) 経営陣の医工連携に対する意識	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(2) 担当者のプロジェクト・コミットメント度	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(3) 担当者と経営陣の公式(体制的)な距離	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)
(4) 担当者と経営陣の非公式(個人的)な距離	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)

2-6 その担当者の最終学歴は何ですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|-----------|--------------|--------------------|
| (1) 中学校卒業 | (2) 高等学校卒業 | (3) 短期大学・専門学校・高専卒業 |
| (4) 大学卒業 | (5) 大学院修士号取得 | (6) 大学院博士号取得 |

2-7 その担当者の年齢は、どのぐらいですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) 18～22歳 | (2) 23～25歳 | (3) 26～30歳 |
| (4) 31～35歳 | (5) 36～40歳 | (6) 41～50歳 |
| (7) 51歳以上 | | |

2-8 その担当者は御社入社の前に社会経験がありますか。

- (1) あります(転職採用) (2) ありません(新規採用)

2-9 その担当者の入社年数は、どのぐらいですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| (1) 1～3年 | (2) 4～6年 | (3) 7年～9年 |
| (4) 10～14年 | (5) 15～19年 | (6) 20年～29年 |
| (7) 30年以上 | | |

2-10 その担当者の医工連携プロジェクトを含めた外部連携(医工連携、産学連携、産産連携など)の累積経験年数は、どのぐらいですか(御社以外での経験も含む)。

担当者の外部連携の累積経験年数: _____ 年程度

2-11 医工連携プロジェクト終了時における成果はどこまででしたか。1つ選択下さい。

- | |
|--|
| (1) 連携先と情報交換できるレベルまで到達することができた。 |
| (2) 新製品の仕様をある程度具体化するレベルまで到達することができた。 |
| (3) 連携先との共同論文の執筆、又は特許出願を行うレベルまで到達することができた。 |
| (4) 新製品の試作機を開発するレベルまで到達することができた。 |
| (5) 新製品を開発するレベルまで到達することができた。 |
| (6) 新製品を販売するレベルまで到達することができた。 |
| (7) 新製品の販売により売上を得るレベルまで到達することができた。 |

2-12 どのような分野に関する連携プロジェクトでしたか。1つ選択下さい。

- (1) 医療機器・医療用具 (2) 福祉機器・福祉用具
(3) 医薬品 (4) その他(具体的に _____)

2-13 医工連携に関し、苦勞した点、配慮すべき点などが何かありましたら自由に記入下さい。

(自由記入欄)

以上で、医工連携プロジェクトに関する質問は終了です。

加えて、産学連携プロジェクトを過去5年間に取り組んでいた方は、そのまま次の「3. 貴社の産学連携プロジェクトについて」(6頁)にお進み下さい。

産学連携には取り組んでいないが、産産連携プロジェクトには過去5年間に取り組んでいた方は、「4. 貴社の産産連携プロジェクトについて」(8頁)にお進み下さい。

それ以外の方は、質問は終了です。ご回答ありがとうございました。

3. 貴社の産学連携プロジェクトについて

➤ 以下の質問においては、過去5年間(2006-2011年)に貴社が取り組み、終了された産学連携プロジェクトのうち直近のものについてお答え下さい。また、そのプロジェクトに複数参加された場合には、その中で貴社にとって戦略的に最も重要だと思われるもの、或いは最も規模の大きいものに限定して、以下の質問にお答え下さい。

3-1 貴社と連携先教育研究機関(大学の医学部、付属病院などを除く)とは、どのくらい離れていますか。

- | | | |
|--------------|---------------|--------------|
| (1) 同じ市区町村内 | (2) 近隣の市区町村内 | (3) 同一の都道府県内 |
| (4) 近隣の都道府県内 | (5) 日本国内(遠隔地) | (6) 外国 |

3-2 貴社と連携先教育研究機関との関係は、次のどれですか。

- | | | |
|--------------|---------------|-----------------|
| (1) 近隣にある大学 | (2) 教員とパイプがある | (3) 卒業生の雇用経験がある |
| (4) 研究器具等の顧客 | (5) その他(具体的に |) |

3-3 下記の項目が連携先を見つける前にどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。

(1) 自社単独での市場ニーズ情報の探索難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(2) 自社単独でのシーズ開発の難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(3) 自社単独でのシーズ情報の探索難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(4) 連携先に関する情報の入手難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)

3-4 下記の項目が連携先を見つけた際にどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。

(1) 連携先が持っている市場ニーズ情報と自社知識とのギャップ(乖離度)	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)
(2) 連携先が持っているシーズ情報と自社知識とのギャップ(乖離度)	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)
(3) 連携先に対する心理的親密度	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)
(4) 当プロジェクト参画における人事的余裕度	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)

3-5 下記の項目がプロジェクト遂行中ではどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。なお、担当者は、産学連携プロジェクトの担当者を指し、その担当者が複数いた場合には、実務レベルで中心的な役割を果たした方についてお答え下さい。以降同じ。

(1) 経営陣の産学連携に対する意識	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(2) 担当者のプロジェクト・コミットメント度	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(3) 担当者と経営陣の公式(体制的)な距離	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)
(4) 担当者と経営陣の非公式(個人的)な距離	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)

3-6 その担当者の最終学歴は何ですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|-----------|--------------|--------------------|
| (1) 中学校卒業 | (2) 高等学校卒業 | (3) 短期大学・専門学校・高専卒業 |
| (4) 大学卒業 | (5) 大学院修士号取得 | (6) 大学院博士号取得 |

3-7 その担当者の年齢は、どのぐらいですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) 18～22歳 | (2) 23～25歳 | (3) 26～30歳 |
| (4) 31～35歳 | (5) 36～40歳 | (6) 41～50歳 |
| (7) 51歳以上 | | |

3-8 その担当者は御社入社の前に社会経験がありますか。

- (1) あります(転職採用) (2) ありません(新規採用)

3-9 その担当者の入社年数は、どのぐらいですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| (1) 1～3年 | (2) 4～6年 | (3) 7年～9年 |
| (4) 10～14年 | (5) 15～19年 | (6) 20年～29年 |
| (7) 30年以上 | | |

3-10 その担当者の産学連携プロジェクトを含めた外部連携(医工連携、産学連携、産産連携など)の累積経験年数は、どのぐらいですか(御社以外での経験も含む)。

担当者の外部連携の累積経験年数: _____ 年程度

3-11 産学連携プロジェクト終了時における成果はどこまででしたか。1つ選択下さい。

- | |
|--|
| (1) 連携先と情報交換できるレベルまで到達することができた。 |
| (2) 新製品の仕様をある程度具体化するレベルまで到達することができた。 |
| (3) 連携先との共同論文の執筆、又は特許出願を行うレベルまで到達することができた。 |
| (4) 新製品の試作機を開発するレベルまで到達することができた。 |
| (5) 新製品を開発するレベルまで到達することができた。 |
| (6) 新製品を販売するレベルまで到達することができた。 |
| (7) 新製品の販売により売上を得るレベルまで到達することができた。 |

3-12 どのような分野に関する連携プロジェクトでしたか。1つ選択下さい。

- (1) バイオテクノロジー (2) マイクロエレクトロニクス (3) ソフトウェア
(4) その他(具体的に _____)

3-13 産学連携に関し、苦勞した点、配慮すべき点など何かありましたら自由に記入下さい。

(自由記入欄)

以上で、産学連携プロジェクトに関する質問は終了です。

加えて、産産連携プロジェクトを過去5年間に取り組んでいた方は、そのまま次の「4. 貴社の産産連携プロジェクトについて」(8頁)にお進み下さい。

それ以外の方は、質問は終了です。ご回答ありがとうございました。

4. 貴社の産産連携プロジェクトについて

➤ 以下の質問においては、過去5年間(2006-2011年)に貴社が取り組み、終了された産産連携プロジェクトのうち直近のものについてお答え下さい。また、そのプロジェクトに複数参加された場合には、その中で貴社にとって戦略的に最も重要だと思われるもの、或いは最も規模の大きいものに限定して、以下の質問にお答え下さい。

4-1 貴社と連携先企業とは、どのくらい離れていますか。1つ選択下さい。

- | | | |
|--------------|---------------|--------------|
| (1) 同じ市区町村内 | (2) 近隣の市区町村内 | (3) 同一の都道府県内 |
| (4) 近隣の都道府県内 | (5) 日本国内(遠隔地) | (6) 外国 |

4-2 貴社と連携先企業との関係は、次のどれですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|----------------|----------|----------|
| (1) 親企業 | (2) 子会社 | (3) 関連会社 |
| (4) 顧客 | (5) 仕入れ先 | (6) 代理店 |
| (7) その他(具体的に) | | |

4-3 下記の項目が連携先を見つける前にどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。

(1) 自社単独での市場ニーズ情報の探索難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(2) 自社単独でのシーズ開発の難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(3) 自社単独でのシーズ情報の探索難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)
(4) 連携先に関する情報の入手難易度	1(容易)	2	3	4	5	6	7(難易)

4-4 下記の項目が連携先を見つけた際にどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。

(1) 連携先が持っている市場ニーズ情報と自社知識とのギャップ(乖離度)	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)
(2) 連携先が持っているシーズ情報と自社知識とのギャップ(乖離度)	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)
(3) 連携先に対する心理的親密度	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)
(4) 当プロジェクト参画における人事的余裕度	1(ない)	2	3	4	5	6	7(大)

4-5 下記の項目がプロジェクト遂行中ではどの程度であったかを、それぞれ1つ選択下さい。
なお、担当者は、産産連携プロジェクトの担当者を指し、その担当者が複数いた場合には、実務レベルで中心的な役割を果たした方についてお答え下さい。以降同じ。

(1) 経営陣の産産連携に対する意識	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(2) 担当者のプロジェクト・コミットメント度	1(低い)	2	3	4	5	6	7(高い)
(3) 担当者と経営陣の公式(体制的)な距離	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)
(4) 担当者と経営陣の非公式(個人的)な距離	1(近い)	2	3	4	5	6	7(遠い)

4-6 その担当者の最終学歴は何ですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|-----------|--------------|--------------------|
| (1) 中学校卒業 | (2) 高等学校卒業 | (3) 短期大学・専門学校・高専卒業 |
| (4) 大学卒業 | (5) 大学院修士号取得 | (6) 大学院博士号取得 |

4-7 その担当者の年齢は、どのぐらいですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) 18～22歳 | (2) 23～25歳 | (3) 26～30歳 |
| (4) 31～35歳 | (5) 36～40歳 | (6) 41～50歳 |
| (7) 51歳以上 | | |

4-8 その担当者は御社入社の前に社会経験がありますか。

- (1) あります(転職採用) (2) ありません(新規採用)

4-9 その担当者の入社年数は、どのぐらいですか。1つ選択下さい。

- | | | |
|------------|------------|-------------|
| (1) 1～3年 | (2) 4～6年 | (3) 7年～9年 |
| (4) 10～14年 | (5) 15～19年 | (6) 20年～29年 |
| (7) 30年以上 | | |

4-10 その担当者の産産連携プロジェクトを含めた外部連携(医工連携、産学連携、産産連携など)の累積経験年数は、どのぐらいですか(御社以外での経験も含む)。

担当者の外部連携の累積経験年数: _____ 年程度

4-11 産産連携プロジェクト終了時における成果はどこまででしたか。1つ選択下さい。

- | |
|--|
| (1) 連携先と情報交換できるレベルまで到達することができた。 |
| (2) 新製品の仕様をある程度具体化するレベルまで到達することができた。 |
| (3) 連携先との共同論文の執筆、又は特許出願を行うレベルまで到達することができた。 |
| (4) 新製品の試作機を開発するレベルまで到達することができた。 |
| (5) 新製品を開発するレベルまで到達することができた。 |
| (6) 新製品を販売するレベルまで到達することができた。 |
| (7) 新製品の販売により売上を得るレベルまで到達することができた。 |

4-12 産産連携に関し、苦労した点、配慮すべき点など何かありましたら自由に記入下さい。

(自由記入欄)

以上で、全質問は終了です。ご回答ありがとうございました。

アンケートにご協力頂き誠にありがとうございました。

ご回答は、同封の返信用封筒にて 〇月〇日(〇) までにご投函下さい。