

産学連携を成功させるために —研究開発型ベンチャー企業のためのよりよい技術移転と 共同研究をめざして—

横浜市立大学商学部教授、日本ベンチャー学会理事、
日本ベンチャー学会イノベーション研究部会会長 吉川 智教



はじめに

本稿では、研究開発型ベンチャー企業に関連した技術移転と共同研究を取り上げたい。ここでいう研究開発型ベンチャー企業とは、新製品開発や新サービス開発に特化した創立間もない企業のことである。

研究開発型ベンチャー企業の技術移転と共同研究をなぜ取り上げるのか少し考えたい。この数年、大学では民間企業との産学共同が大きな関心呼び、各地の国立大学では地域共同研究センターが設立されたり、TLOが設立された。大学や研究所から民間企業への技術移転が社会的な関心を集めている。そのこと自体大変に歓迎すべき内容である。1970年代の終わりから80年代にかけて、アメリカのシリコンバレーに2年間住んでいた経験から、いつか日本でも、大学と産業界との新しい展開が始まることを実はこの20年間、期待をしていた。ようやく、日本にもその時期が来たと感じている。

そもそも技術移転や共同研究を中心とした産学連携は、新産業創出や日本経済の発展にどのような意味で貢献するのか。技術移転と共同研究を成功させるにはどのような条件をととのえる必要があるのか。技術移転と共同研究に関して米国やヨーロッパの例はしばしば日本で引用されているが、日本のケースを分析し、技術移転と共同研究の意義やそれらが成功するための幾つかの条件を論じた論文はほとんどない。

技術移転と共同研究の意義が十分に分析されなかったり、それらの成功の条件が整っていないに

特集：産学連携と地域経済

今月号では、既存産業の高度化・活性化や、経済の新たな担い手となる新事業・新産業を創出する方策の一つとして、産学連携を取り上げます。産学連携を具体的な成果につなげるための条件・課題等について解説し、併せて横浜市の産学連携推進事業について紹介します。＜編集部＞

もかわからず、あるいは、その条件すら知らずに、TLOや地域共同研究センターのような施設や制度だけを整えても肝心の技術移転と共同研究は成功しない。中田宏市長も指摘するように、ハコモノ行政だけでは問題点を解決できない。注1)

研究開発型ベンチャー企業を調査分析していくと、無前提な技術移転や共同研究は無意味なことが明らかになる。どのような時に技術移転と共同研究が意味を持ってくるのか、そして、どのような場合に、技術移転と共同研究が成功するのかを明らかにする必要がある。

本稿では、はじめに、この数年行ってきた研究開発型ベンチャー企業の聞き取り調査にもとづき、新製品・新技術開発の成功要因を簡単に要約し、それ以降の議論の準備としたい。注2) 次に、ここでは神奈川の二社のケースを取り上げる。一つは研究所からの特許技術移転のケースと他は大学との共同研究のケースである。最後に、二つのケースから、「技術移転」と「研究開発」が成功するための要因を明らかにしたい。

1．持続的に新製品開発に成功するシステム

研究開発型ベンチャー企業の調査結果の一つの重要な結論は、成功している研究開発型ベンチャー企業は連続的に新製品・新技術開発に成功している。それが出来ない研究開発型ベンチャー企業は潰れる。この点大企業とは大きく違う。大企業は、新製品開発に失敗しても潰れることはない。注3)

新製品としての寿命は、意外と短い。特にヒットを出した時には、新製品としての寿命はより短くなる。なぜならば、新製品開発に成功すると、短期間のうちに、類似品が出回る。同業他社が類似品を出すからである。類似品よりも良い新製品を再び開発して、すぐに市場に出す必要がある。そうしないと、同業他社の製品の方が売れてしまう。したがって、研究開発型ベンチャー企業は、次から次へと持続的に新製品開発に成功しないと、潰れることになる。

そこで、これらの新製品・新技術の開発プロセスのメカニズムを分析しよう。成功した新製品・新技術開発がどのような発想にもとづいて始めたかを分析すると、顧客からの情報にもとづいた新製品・新技術開発の方が、新しい知見や研究成果にもとづく新製品・新技術開発よりも多数であった。ちなみに、前者が約85%、後者が約15%であった。本稿では、前者のケースのみを取り上げる。前者は、どのような製品や技術を開発すれば売れるか必ずしも明らかではないケースで、ここでは需要発見型のイノベーションと呼ぶ。後者の新しい知見や研究成果にもとづく開発の代表例はバイオ関係の研究である。研究成果がすぐに製品開発に結びつくケースである。注4)

聞き取り調査の結果から、次のような情報源が大切な役割を果たすことが分かる。

<イノベーションの源泉>

- (1) 過去に開発した製品のクレーム処理の記録
- (2) 自社の機種別の顧客の詳しい利用状況(場所、利用者、時間等)
- (3) 自社の特注部門からの顧客の情報
- (4) 展示会場での新製品発表における顧客の反応
- (5) 部品メーカーからの新製品の情報
- (6) 自社製品のメンテナンスからの情報

これらの情報にもとづき新製品・新技術の企画がスタートする。具体的には、同業他社製品や技術と自社製品や技術と比較しながら、(1) - (6) の情報にもとづき、製品・技術スペック、あるいは仕様の特定化を行なう。製品・技術スペックの特定化のプロセスを分析していくと、主に二つの基準から決定されることが多い。それが、「製品・技術の市場性」と「製品・技術の差別化」という概念である。製品・技術に差別化がないと、現存の製品・技術と差がないため、高く売れることは出来ない。しかし、製品・技術の差別化だけを行い、市場性がない製品・技術は、誰も買わない。したがって、市場性があり、差別化のある製品や技術をいかに開発するかが、研究開発型ベンチャー企業の最大の課題である。

ここでいう製品・技術スペックとか仕様は、具体的には機能や性能と考えればよく、たとえば、処理スピード、精度、重量、大きさ、持続性、利

便性、生産費用のことである。ただ注意すべきことは、どの程度の処理スピードが早くなれば、あるいは、どの程度の精度が増せば、あるいは、どの程度軽くなれば、顧客が新製品・新技術として、差別化された製品・技術として見なしてくれるかは、製品・技術の特徴によりきまり、一般的な基準はない。注5)

特定化されたスペックが、「市場性」と「差別化」の二つの基準から製品・技術のスペックの評価が第一段階で行われる。このようにして、新製品・新技術の「コンセプト」が確立する。この第一段階で、新製品・新技術の「市場性」と「差別化」の基準から十分にスペックが検討された後で、次の第二段階に行く。

第二段階では、特定化された製品・技術のスペックを開発するための技術開発が行われる。新製品・新技術開発に関して、技術の重要性は指摘するまでもないが、ここで強調したい点は、技術以上に重要な要素に、第一段階の「製品・技術コンセプトの開発」がある。製品・技術コンセプトの開発が十分でないと、いくら良い技術であっても売れる製品・技術開発には結びつかない。「市場性」があり、「差別化」のある製品を設計の第一段階で如何に設計開発するかが、研究開発型ベンチャー企業の成功のための一番の大きな力である。

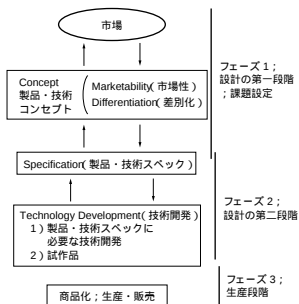
この第一段階は、第二段階に対する「課題設定」と解釈することができる。この課題設定が適切でないと、第二段階で技術開発が成功しても、新製品・新技術開発全体で成功したことにはならない。

精密測定器を開発したあるベンチャーは、設計プロセスの第二段階を大手メーカーに外部委託している。しかしながら、設計の第一段階を外部委託したベンチャー企業は、調査をしたかぎり、存在しない。したがって、研究開発型ベンチャーの本質は、設計の第一段階で、新製品や新技術が持つべきスペックを如何に設定するか、にあると結論できる。

第三段階は、実際に、量産の生産と販売を行う商業化段階である。この部分は、研究開発型ベンチャー企業はファブレスとして知られているように、生産は自社で行わない生産委託の企業が、約80%である。以上の内容を図で要約した。

* スラッジ (sludge)：汚泥、へどろ、工場廃水や下水処理などの際に出る泥状物質。

需要発見型イノベーションのプロセス



2. 二つのケース

上の議論から明らかになった結論は、設計の第一段階の新製品のコンセプトの開発段階で決められた新しいスペックの製品や技術の開発のために「技術開発」が必要なことである。設計の第一段階で決まった課題設定に対して 技術開発を行う。この技術開発は場合によっては、外部委託も可能である。

最初を考えるのが、企業内部に必要とする技術があるか否かである。もしも企業内部にないときには、外部からの「技術移転や共同研究」を考える。すなわち、特定の技術開発を企業内部で行うために外部から技術の移転や共同研究を如何にはかるかである。以上の議論から、「技術移転と共同研究」を位置づけると、「技術移転と共同研究」は、設計の第二段階の「製品スペックに必要な技術開発」のためのいくつかある手段・方法の一つと把握することができる。

ここでは、外部からの「技術移転」と外部との「共同研究」を行い成功した二つのケースを取り上げたい。

ケース1] 平塚市に本社がある日本ワコン㈱（会社の名称waconはwater and air conditionから由来している）は、工場の生産用水と廃水の総合水処理設備の設計、施工、保守管理を主な業務とす

る専門企業である。

工場廃水の従来の前処理の技術は、工場からの廃水に含まれる不純物をカセイソーダ、硫酸、次亜塩素酸ソーダー、等の薬品に反応させて、最終的にはスラッジにして水処理を行う。この方法は大量のスラッジが出るという難点がある。スラッジは、トン当たり3～4万円で廃棄処理業者に処理してもらう。

そこで、既存技術に替わり、スラッジを出さない新技術の開発という方針をたて、課題設定し、社外の技術情報を収集した。その中で、紫外線とオゾンとを同一反応系で作用させる特許情報に注目した。実用化の可能性があり、と経験から判断して、この特許にもとづいて、新技術開発を行う決定をした。

この方法は、光・オゾン酸化システムとよばれる方法で、紫外線とオゾンは、水を殺菌する方法として、昔からよく知られている。基本的には、紫外線とオゾンとを同時に利用するという特許で、排水に含まれる不純物である有機化合物を炭素、窒素、塩素、等に分解する。この方法によれば、基本的には、炭素、窒素、塩素は、空気中に出すので、従来のカセイソーダ、硫酸、等を用いて、化学処理する技術と比較するとスラッジは少量しか出ない。機械の価格は従来の機械とそれ程変わらないが、スラッジの処理費用が安く済み、操業費用は安くなる。

この特許技術の利用に関して、1991年にKTF（神奈川県高度技術支援財団）の紹介の特許のリストにあったものを見つけた。技術の提供先は、神奈川県産業技術総合研究所である。それから約一年間かけて、技術導入の可能性に関するフィジビリティを調査し、1992年に神奈川県との特許の使用権に関する契約を正式に結び、1994年に新技術開発に成功した。この間県からの様々な形の技術支援を受けている。現在既に、多くの需要があり、次の新技術の開発にのりだしているという。

類似品は、1998年に出てきた。2000年に、この技術の優位性の確保、持続に向けて、県の協力を得て研究開発をさらに行っている。このようにして環境に優しい、水処理技術と装置の開発が可能となった。

今回のように、技術移転が成功するための秘訣はどこにあるか、という問いに対して、「特許の裏付けとなるデータが十分にあること。民間企業からの特許移転ではなく、特に同業他社でなかったため、特許所有者との事前の技術情報開示と事後のコンサルが受け易かった。」と日本ワコンの山崎晃一専務は筆者に語ってくれた。

ケース2] 横浜に本社がある駒チャフローズ・コーポレーションは、「未利用資源開発」という概念で、新製品開発を行っている研究開発型ベンチャー企業である。幾つかの新製品を開発しているが、そのなかの一つに、ホタテの貝殻を原料とするペンキや建材、チャフウォールを開発した。このチャフウォールが、シックハウスに効果があることは、社長の笹谷広治氏は直感的に分かっていたが、科学的にそれを証明する必要性に迫られた。そこで、ホタテ貝殻の科学的な性質の解明のために、大学との共同研究を行うことを考えた。ホタテ貝殻のバイオニック・デザインに関して、1998年に本格的に、八戸工業大学エネルギー工学科の小山信次教授を中心とした研究グループと共同研究をはじめた。注6)

この共同研究で現段階で得られた、いくつかの注目すべき研究成果は、1) シックハウス症候群の要因の一つであるホルムアルデヒドは、ホタテ貝殻を入れた容器に入れると、数分で濃度が七分の一以下に減少する、ホルムアルデヒドは加水分解される、2) 抗菌機能に関しては、大腸菌が、水溶液内では、一時間以内でほぼ死滅する、3) 塩化ビニールに粉末を混入すると塩素を吸収しダイオキシンを減少させる、等が明らかになった。

現在、このような科学的な分析データにもとづき、シックハウス対策の有効な手段として、さらなる建材の開発を行っている。現在、シックハウス予防の決め手として、日本だけでなく米国からもチャフウォールは注目されている。ウォール・ストリート・ジャーナルでも数回にわたって取り上げられた。注7) 最近では、ホタテ貝殻ではなく、珪藻土(けいそうど)を原料とした類似品が複数でまわっている。注8)

この二番目のケースは、一番目のケースと違い、大学の研究グループとの共同研究である。このケ

ースでも、ホタテ貝殻の科学的な性質を解明するという極めて明確な研究目標が設定されている。

3. 二つのケースの成功要因分析

第一のケースに関しては、第一に、新しい技術開発の目的が、スラッジを出さない技術の開発ということで、技術開発の目的が限定されているし、明確になっている。すなわち、技術開発に対する課題設定が明確で、ニーズのある新技術という意味で技術開発に対して適切な課題設定がなされている。前項のイノベーションのプロセスで説明した新技術の「市場性」と「差別化」というコンセプトづくりに成功している。第二に、新技術導入にあたって、自社の技術力と特許技術との適合具合等、技術特許に関する情報にもとづき、事前の調査検討を十分に行った。第三に、特許使用権取得後も、周辺技術のノウハウに関してコンサルテーションを産業技術総合研究所から十分に受けながら新製品開発を行った。

上の議論から明らかになった技術開発のプロセスでは、新技術の最初の段階で、どのような特徴を持った仕様の新技術を開発するのかを決定することである。この段階の開発技術の仕様の決定が大変に重要である。なぜならば、この決定が適切でないと、売れない新技術を開発してしまう可能性が大きい。失敗した新技術開発の山のような事例は、その技術は高度であるが、利用者は誰も評価してくれなかったというケースである。このケースでは、「スラッジを少量しか出さない前処理の技術の確立」が、新技術・新製品のスペックであり仕様である。スラッジの少ない前処理技術の開発が、ここでいうところの技術開発に対する課題設定である。これが成功の鍵である。

第二のケースでは、共同研究の目的が、ホタテ貝殻の科学的な性質の分析とその結果にもとづく製品開発であることが明確になっている。(例えば、ホルムアルデヒドがどう変化するかという課題設定に対して、加水分解されるということがわかった。)第二に、大学の研究者自身が共同研究の最終的な目的が、シックハウス予防・解消という大きな目標をよく理解しており、したがって、共同研究に対する研究者のモチベーションは極めて高い。

4. 特許技術移転と共同研究の成功条件

技術移転に関して失敗例としてしばしば調査で出てくるのが、技術移転には成功したが、新製品開発そのものには成功しなかったという笑えないケースである。共同研究に関してしばしば企業側から聞くクレームは、研究成果は学会等で発表されたが、企業側にとってほとんど役に立たなかった、何のための共同研究がよくわからない、というものだ。新製品・新技術開発の全体のプロセスのなかで、「技術移転」「共同研究」も評価し、理解されなくてはならない。「技術移転」と「共同研究」は、新製品開発・新技術開発が成功するための全体のプロセスの一つの方法であり、いくつかの代替的な一つの手段として理解しなおす必要がある。

成功している新製品・新技術開発の第一の要因は、市場でのニーズの分析である。それにもとづいて、どのようなスペック・仕様の新製品・新技術の開発が必要かが決定される。この段階で、顧客のニーズを明確に把握していないと、開発者や研究者が自分勝手に新技術の開発をしてしまうことになる。特に大学や研究所の研究者の多くは、製品市場や技術市場を殆ど知らないの、失敗するケースが多い。むしろこの日本ワコンの技術移転とチャフロース・コーポレーションの共同研究のケースのように、民間企業が市場動向を見据えて、新製品・新技術のスペックや仕様の決定を行い、技術開発のために大学や研究所の研究者が協力する方が遙かに成功しやすい。売れる新製品・新技術を開発するためには、そこで用いる技術が高度であるか否かと、学会で発表した技術であるか否かとは関係がない。注9) これが、技術移転と共同研究が成功する第一の条件である。すなわち、「技術移転に対する課題設定」と「共同研究に対する課題設定」に、顧客のニーズ、何のために技術移転と共同研究を行う必要があるのか、が明確に反映されていること。

上で述べた第一条件が満たされたもとで、「技術移転」と「共同研究」の条件がそれぞれが明らかにされなくてはならない。

技術移転に関しては、第二条件として、技術移転の目的が、明確で限定されていること。新製品

や新技術のスペックや仕様が、明確になっていること。このケースでは、スラッジの少ない前処理技術の確立という明確な目的があった。「技術移転のための課題設定」が明確であること。

第三の条件は、移転技術の事前評価を十分に行うこと。移転技術自体の評価と移転先の自社の技術力との評価を行う必要がある。自社に技術導入が可能か否かである。なぜなら、特許技術を導入した後、実際に応用して新製品・新技術を開発するのは、自社の技術者である。

第四の条件としては、特許の利用権を取得しても、周辺技術やそれに伴うノウハウのコンサルテーションを受けないと実際には使えない場合が多い。むしろ、特許の利用権取得と同時にコンサルテーションの契約を結ぶ必要がある。

次に、共同研究の成功の条件に関しては、第二の条件として、共同研究の目的が、ホタテ貝殻の科学的な性質の分析とその結果にもとづく製品開発であることが明確になっていることである。「共同研究のための課題設定」が明確であること。

第三の条件として、大学の研究者自身が共同研究の最終的な目的をよく理解しており、したがって、共同研究に対する研究者のモチベーションが十分に高い。以上の内容を図にまとめた。特許技術移転と共同研究が成功する条件が、共通している部分が1. 新製品・新技術開発の課題設定と2. 新製品・新技術のスペックの明確化である。技術移転の場合は1)、2)、共同研究の場合は1)はそれぞれ個別の条件である。

特許技術の移転，共同研究成功のための諸条件の整理

特許技術の移転	共同研究
1) 技術移転の事前の十分な評価 2) 技術移転のためのコンサルテーション	1. 新製品・新技術開発の課題設定で「顧客のニーズが反映されている」こと。 2. 新製品・新技術のスペック仕様が明確であること。 1) 共同研究の最終目的の明確化

むすび

特許技術移転と共同研究が成功するための主要条件を分析した。このような条件を整えるために、地方自治体が技術移転のためにセンターを作った

り、大学ではTLOや地域共同研究センターの様な施設や制度を整えてきた。よりよい制度や施設とそれらの運用の改善にあたって、これらの制度や施設は、どのような意味で過去において貢献してきたのか、そして今後どのように貢献しようとしているのか、上に指摘した主要条件にもとづいて吟味する必要があるだろう。

本稿をまとめるにあたって、数回の聞き取り調査にご協力頂いた日本ワコン専務取締役の山崎晃一氏、チャフローズ・コーポレーション社長笹谷広治氏、八戸工業大学教授小山信次氏には深く感謝したい。筆者は、ここで取り上げたチャフローズ・コーポレーションの社外取締役に2001年11月から就任している。本稿に関する質問コメント等は、e-mail:yosikawa@yokohama-cu.ac.jpにいただければ幸いである。

<参考文献・注>

- 注1) 中田宏、インタビュー「横浜の新しい風」『週刊東洋経済』02年6月22日号
 注2) 本稿では、誌面の制約上十分に論じられない点が多く、詳しくは、著者の文献を参照されたい。
 注3) 吉川智教、「成功している研究開発型ベンチャー企業にみるイノベーション・システムの特徴・30社の聞き取り調査にもとづいて」月刊『研究開発マネジメント』2000年11月号P36-46
 注4) 詳しくは、吉川智教「日本におけるバイオ・ベンチャー企業成立の主要条件・工業系ベンチャーとの比

較」研究・技術計画学会、第16回年次学術大会講演要旨集、01年11月P289-292を参照。

注5) 『日経ビジネス』2000年8月21日号P35

注6) 小山信次、産学共同研究中間報告書「ホタテ貝殻のパワー」2000年10月

注7) Wall Street Journal 99年8月27日・30日

注8) 朝日新聞、01年1月13日

注9) ちなみに、この共同研究の成果の一部は「ホタテ貝殻焼成粉末による酢酸エチル等の除去効果」化学学会東北地方大会講演会で2000年9月に発表されている。＜他に著者執筆の参考文献として＞

吉川智教「日本における研究開発型ベンチャー企業成立のための主要条件・ベンチャー企業の内部条件と市場条件」Ventures Review.No1.1999.Nov.P55-69

吉川智教（よしかわ ともみち）

研究分野：研究開発型ベンチャー企業、イノベーション・マネジメント、地域産業クラスター、日本の生産管理システム

経歴：市大助教授、世界銀行客員研究員、スタンフォード大学ビジネススクール客員研究員、プリティッシュ・コロンビア大学客員教授を経て現職。

現職：標記の他、経済産業省経済構造審議会専門委員、チャフローズ・コーポレーション社外取締役、(財)国際開発センター研究顧問、NPO法人・創業支援推進機構 略称ETT 理事。

ラジオ日本の番組「朝はよこはま」の「少しかエコノミー」(7:35～7:45)に毎週火曜日、2002年4月よりベンチャー企業ウッチャーとして、レギュラー出演。
 HP eba-www.yokohama-cu.ac.jp/ yosikawa