

事例から探る産学連携の成功要因と 企業における留意点

知的財産マネジメント
第1委員会第1小委員会*

抄 録 クローズド・イノベーションからオープン・イノベーションへのパラダイムシフトが企業で起こっている。構造改革の一環として法人化された国立大学は知的財産権を法的に所有可能となり、それによる収益も期待されている。企業のおかれている環境と大学のおかれている環境とが重なって産学連携の新しい時代の幕が開き始めた。本稿では、最近の産学連携事例について調査し、成功と思われる事例についてその成功要因を探る。そして、今後企業が大学と産学連携を進める上での留意点を考察する。

目 次

- はじめに
- 産学連携事例の調査方法
 - 成功事例の定義
 - 調査方法
- 大学と企業における産学連携事例
- 産学連携の類型化と成功要因の分析
 - 産学連携の類型化
 - 成功要因の分析
- 産学連携に対する企業側の意識調査
 - 本調査の結果
 - 調査結果のまとめ
 - 事例との比較
- 産学連携にあたっての企業側の留意点
 - 一般的な留意事項
 - 産学連携開始にあたっての留意事項
 - 成果の取扱いに関する留意事項
 - その他の留意事項
- おわりに

1. はじめに

ドッグイヤーといわれるほど技術革新のスピードが加速するにしたがって、企業における研究開発の負担が増大するとともに、製品・サー

ビスが持つ競争力の寿命が短縮してきている。このような環境において、研究開発から製造販売までのすべてを社内で行う従来の高収益モデルであるクローズド・イノベーションでは企業活動を持続することが困難になってきた。自社の技術革新をスピードアップさせるためには、外部の技術資源を積極的に取り込んでバリューチェーンを構築するオープン・イノベーションが必要となった。

一方、2004年4月に構造改革の一環として国立大学が法人化されたことにより、大学が知的財産権を法的に所有できるようになり、各大学に知的財産本部が組織化された。大学が、その「知」から収益を確保するためには、今までよりも幅広く内容の濃い連携を企業と行わなければならない。

このように、企業側におけるオープン・イノベーションへのパラダイムシフトと大学側における産学連携への期待感の高まりから、企業と

* 2006年度 The First Subcommittee, The First Intellectual Property Management Committee

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

大学との関係における産学連携の新しい時代を迎えている。事実、多くの大学、特に医薬、理工系を有する大学では、ウェブサイトを通じて産学連携の成果を広く発信する動きが見られる。

大学側からみた成功事例をまとめた報告は、数多くある^{1), 2), 3)}ものの、成功事例を企業の立場から考察したものは少ない。そこで、当小委員会では、産学連携事例について調査し、その成功要因を探るとともに、今後産学連携を進める上での企業側における留意点について考察した。

2. 産学連携事例の調査方法

検討した事例は国内の企業と大学間の産学連携を対象とし、新聞雑誌記事、大学・企業のリリース情報、JST等の主催する大学発新技術説明会および大学の知的財産本部等への問い合わせなどにより収集した。

このように収集した事例の中から、以下の定義に従って成功事例を抽出し、産学連携に直接関わった企業および大学の関係者にヒアリングを行ってその成功要因を調査した。事例の選択にあたっては、産学連携の状況がなるべく異なるものを選択し、多角的な観点から分析をでき

るようにした。

さらに、これらの事例を類型化することにより、各類型に共通する成功要因やそれぞれの類型に固有の成功要因を探ることとした。

2. 1 成功事例の定義

大学と企業が産学連携を行う目的は多様であり、必ずしも事業に繋がる技術成果を期待したものばかりではないため、その目的とするところにより“成功”の意味が異なる。大学によっては、共同研究・受託研究ができたこと、特許が出願できたこと、実施料収入を得たこと等を成功と捉える場合がある。しかし本稿では、「成功事例」を図1に示す領域と定義した。すなわち、事業化の進展度からみて、ステージ0（産学連携のスキームが構築され研究開発がスタートしたが具体的な技術成果が得られていないなど、事業化の目途が立っていない段階）にあるものは除外し、ステージI（事業の基盤となる技術成果が得られた段階）、ステージII（成果技術を適用し製品化した段階）、ステージIII（成果技術を適用した製品により収益を実現した段階）にある事例を対象とした。さらに、産学連携の成果が特許出願されているなど知的

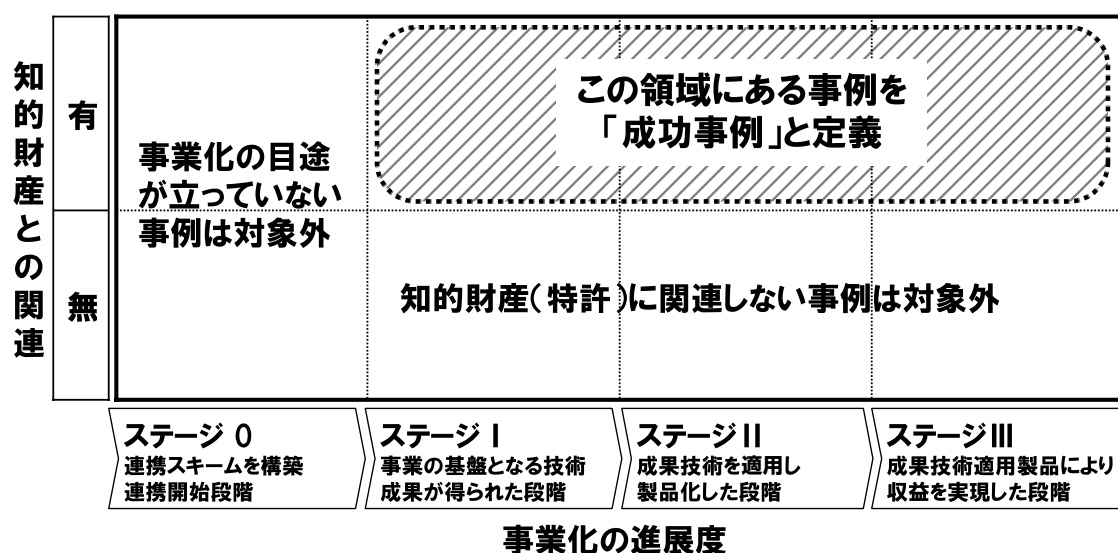


図1 産学連携「成功事例」の定義

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

財産権に関連している事例のみを対象とした。

2. 2 調査方法

産学連携の成功要因を明らかにするため、事例に関わった関係者に直接ヒアリングして情報を収集した。表1に示す項目を事前に提示し、調査を行った。また、具体的な質問内容は各事例の連携スキームの状況や事業化ステージに応じて適宜変更した。なお、原則として企業と大学を別々にヒアリングした。

表1 ヒアリング項目

<ul style="list-style-type: none">・産学連携に至った経緯（きっかけ）・研究計画立案時の状況・企業からの支援の状況・研究開発過程で苦労したこと・研究開発の達成度、事業化の進展度・連携により得た成果・知的財産権に関する契約の内容・特許出願戦略・成功要因・産学連携のあり方について（一般論として）・産学連携の成功に関する認識（一般論として）
--

3. 大学と企業における産学連携事例

事例1：クイック水素ガス検知センサ^{4), 5)}

新潟大学の原田修治教授はテクノリンクと協働し、化学プラント向けの水素ガス検知センサを開発した。本センサは量産化予定であり、ステージIIに相当する。原田教授が1985年頃に発案したパラジウム-水素系電池の技術がシーズとなった本センサは、水素が存在しない状態で起電力を発生させ、壊れたとき挙動が出る自己診断性のあるものだが、水分に弱いという課題があった。この課題を、大学側は水素検知というコア技術の深化を担当し、一方、新潟TLOから紹介を受けたテクノリンクは製品化に必要な耐水性の技術を担当することにより協働し解決した。

原田教授は、多数の地元企業に精通し様々な情報を持っている新潟TLOがテクノリンクを選択したこと、テクノリンクが技術力のある会社であり大学と共同で研究したこと、さらに新潟TLOのコーディネータが主導となり大学-企業の仲介役を継続したことにより進捗管理ができたことが成功の大きな要因であるとコメントしている。

事例2：MEMS（微小電気機械システム）^{6), 7)}

東北大学の江刺正喜教授は、MEMSに精通しており、様々な産業分野の企業からMEMS技術を適用した製品開発に関する相談を受ける。これをきっかけに企業との連携を始めることが多い。ここ2年間をみても40社以上の企業と連携をしている。

本事例では、連携先企業としてトキメックとトヨタ自動車を訪問しヒアリングした。

トキメックはジャイロセンサ開発について連携した企業であるが、技術者を2名派遣し、必要なMEMS技術を自社に技術移転した。トヨタ自動車は、ジャイロセンサにMEMS技術を応用できないかという課題を持って技術者を2名派遣した。これにより基本技術を修得し、その後10年の期間を要したが製品化に結びつけることができた。

前者については製品開発が終了していることからステージIIに、また後者についてはすでに市場に投入され部品としてコストダウンが図られていることからステージIIIに位置づけられる。

この研究室では、研究室内の開発で得られた情報はすべて研究室内でオープンにすることを基本ポリシーとしている。これにより、魅力的なMEMS技術の情報収集と技術移転のために多くの企業がこの研究室に集まり、さらなる情報がこの研究室に集まる。企業は実用化段階で生じた課題を研究室に持込み、それが新たな研究課題となる。そしてその研究成果がオープンになり、MEMS技術のさらなる向上に繋って

いる。

事例3：垂直磁気記録ハードディスクドライブ (HDD)⁸⁾

東北大学の中村慶久教授は、電機メーカー数社との「超小型大容量ハードディスクの開発」に関する国家プロジェクトの成果として、高密度に記録可能な垂直磁気記録技術を利用したHDDの開発に成功した。本事例についてはHitachi Global Storage Technologies Inc.を訪問しヒアリングしたが、他社も含めすでに製品化されており、本事例はステージⅢに位置づけられる。

本事例は、電機メーカー数社が連携先企業であるが、国家プロジェクトとして産学連携スキームが構築された。本プロジェクトは、いわゆるバイドール法的な「国→(委託)→大学→(再委託)→企業」の初めての例である。

事例4：超小型サッカーロボット⁹⁾

大阪大学の浅田稔教授は、相互作用を通して学習、発達、進化し、行動を獲得する知能ロボットの実現を目指して共同開発を行っている。この共同研究は、役割分担が明確になっており、知能研究で実績の高い大学側がロボットのソフトウェアを、精密機器につき多くの知見を有する企業側がハードウェアを担当している。それぞれが分担部分につき開発を進め、定期的に情報交流等をしている。現在は、ロボカップ世界大会における公式リーグの設立による世界の研究者との技術交流ならびに競技会での優勝を明確な目標に設定し、シチズン時計と研究開発を進めており、ステージⅠに相当する。

浅田教授は、学生と企業の人材との直接的な交流により学生の実務能力を向上させることに期待し、産学連携先の企業の研究者による創成工学演習（教育用ロボットのキット）や講義をカリキュラムに取入れ産学連携活動を実践的な教育に活かしている。

事例5：低誘虫照明器具¹⁰⁾

松下電工は、照明器具の光に寄せ付けられる虫による不快感や衛生上の問題に着目し、虫を寄せ付けにくい（低誘虫）照明器具の開発・製品化により他社との差異化を図ることとした。

低誘虫を実現するためには虫の行動に関する生態等の知見が不可欠であるため、虫に関する高い研究実績を有する横浜市立大学蟻川謙太郎教授（現総合研究大学院大学教授）と大阪府立大学石井実教授のそれぞれと連携した。昆虫の視覚研究については、昆虫の視細胞の分光感度に詳しい蟻川教授のサポートを受け、照明器具から発せられるスペクトルを検討した。昆虫の誘虫性評価については、同評価に詳しい石井教授とフィールド実験を行った。差異化技術を持った新製品開発に必要な技術に関して、著名な教授を選択するとともに、役割を明確に分担して成功に導いた。

本事例の低誘虫照明器具は、開始から約2年という短期間で、業界初の製品化に成功し、すでに量産化、発売に至っていることから、ステージⅢに位置付けられる。

事例6：超電導モータ¹¹⁾

超電導モータは世界的にも開発が活発であるが、日本においても液体窒素で冷却する超電導モータを開発すべく、福井大学の杉本英彦教授と石川島播磨重工業（IHI）を取りまとめ役とした7企業（住友電気工業、大陽日酸、ナカシマプロペラ、新潟原動機、日立製作所、富士電機システムズ）の産学連携チームは世界初の液体窒素で冷却する超電導モータを開発した。

この超電導モータは環境負荷を低減し、経済性の向上、小型・軽量化を実現したものであり、すでに試作機が公開され、製品の開発が進められていることから、ステージⅡに近い段階に位置づけられる。更なる大型モータの開発も進められており、いろいろな用途への応用が期待されている。

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

事例7：有機エレクトロニクス^{12), 13)}

京都大学と企業5社（三菱化学，ローム，パイオニア，日立製作所，日本電信電話）は，次世代の有機系エレクトロニクス・デバイス革新技術に基づく新しい産業の創出を目的として，包括的な研究開発アライアンス体制を形成し研究開発に取り組んでいる。

本アライアンスの特徴は，京都大学の基礎研究力と，材料からデバイス，そしてエンドユーザーサービスまでの各異業種企業を融合したことにあり，異才の融合によりシナジーを生み出しブレークスルーを引き起こすことで，革新的な研究開発成果の創出を推進している。これまでに，有機発光トランジスタ等の分野で実用化に向けた革新技術が確立されつつあり，ステージIに相当する。

本アライアンスでは，まず京都大学全学の教官に対して有機エレクトロニクスに関する研究テーマを学内公募し，企業側の視点からテーマ（教官）を選定し，あるいはテーマの融合化を行い，市場ニーズにマッチしたテーマ設定を行っている。また，各研究テーマの進捗管理を企業側の研究管理者が担当し，毎月研究発表会を行って研究の方向性などを率直に意見交換し，迅速な意思決定をする運用が行われている。

事例8：ねじめびわ茶

鹿児島大学は，地元の十津川農場と「ねじめびわ茶」に関する共同研究契約そして事業提携の覚書を締結して，同農場から研究資金の提供を受け，その機能的効果について研究を行った。大学の知的財産部門が研究成果に関する共同出願，産学連携に関する契約締結，さらにはシンポジウムでの製品発表や営業資料のチェックなど商品のPRまで積極的に関与している。

本事例は，地方大学とその地元企業が連携して事業化を進めた地域密着型の事例であり，大学ブランドがその拡販に大いに貢献している。十津川農場は鹿児島大学ブランドを活用するこ

とにより「ねじめびわ茶」を食品として販売し，売上の一部をロイヤリティとして鹿児島大学に支払うところまで事業化が進展しており，ステージIIIに位置づけられる。

4. 産学連携の類型化と成功要因の分析

4.1 産学連携の類型化

前章で示した8つの事例を見ると，産学連携を2つの形態に分けることができる。一つは，独自に研究したシーズを大学から企業に持ちかける大学プッシュ型である。他の一つは，事業活動等を通じて顕在化したニーズに基づいて企業が大学に連携を申し入れる企業プル型である。さらに，それぞれの産学連携形態について，大学が単独の企業と連携するか，又は互いに連携した複数の企業群と連携するかで分けることができる。

上記の類型化を整理し，第3章で述べた各調査事例を当てはめると以下ようになる。

A 大学プッシュ型

A-1 単独企業連携型

事例1（クイック水素ガス検知センサ）

事例4（超小型サッカーロボット）

A-2 複数企業連携型

事例3（垂直磁気記録HDD）

事例7（有機エレクトロニクス）

B 企業プル型

B-1 単独企業連携型

事例2（MEMS）

事例5（低誘虫照明器具）

事例8（ねじめびわ茶）

B-2 複数企業連携型

事例6（超電導モータ）

4. 2 成功要因の分析

(1) 共通の成功要因の分析

以下、これらの事例につき、その成功要因について検討する。ここではまず成功事例に共通する成功要因を抽出し、典型的な事例を例に取り上げてその内容について説明する。

1) ビジョンとその実現化への意欲

企業とその従業員、大学とその研究者が事業化に関するビジョンを共有し、それに向かって進む意欲があることが、個々の利益に基づいてバラバラになりがちな産学連携において、欠かすことのできない要素である。大学の知を生かした製品・サービスにより事業競争力を獲得することへの飽くなき熱意を成功事例で企業側は持ち続けている。また、企業における実用化を通して自分の研究の有用性を確認している教授もあり、それに対して非常に熱意を持っている。

例えば、事例1【クイック水素ガス検知センサ】では、燃料電池の実用化、将来の普及には小型の水素検知センサが不可欠になるという明確な予測をもって取り組みがなされた。また、事例4【超小型サッカーロボット】では、大学側に超小型ロボットの開発を通じてロボットを制御するソフトウェアを確立し、これを世の中の種々の分野に活かしたいとする明確なビジョンがあることが成功につながっているといえる。さらに、事例6【超電導モータ】についても、日本における独自の超電導モータを開発するという明確な目的があった。

2) 役割分担の明確化

いずれの成功事例も大学と企業、或いは連携企業間で役割分担が明確であり、各々の役割を過不足なく果たしたことがあげられる。

例えば、事例4【超小型サッカーロボット】では、大学側がロボットのソフトウェアを、企業側がハードウェアをそれぞれ担当することとし、役割分担を明確にしたことが成功に繋がっ

ている。また、事例5【低誘虫照明器具】では、大学側は昆虫の習性（視細胞の分光感度）の提供とフィールドテストの設計を担当し、企業側は昆虫に検知されにくい分光特性を持つ照明の試作とフィールドテストの実施を担当するという互いに補完される関係にあった。さらに、事例8【ねじめびわ茶】では、昔から健康にいいと言われているびわ茶の効能の実証を鹿児島大学が分担し、根占（ねじめ）地域にある地場産業の十津川農場が事業化を推進した。

3) 相互理解

大学は研究と教育を主目的としており発表した論文で価値評価される。また、学生を産学連携における研究に参加させる場合もある。成功事例のいずれにおいても企業側はこうした大学の使命を理解している。一方、企業においてはどんなに素晴らしい研究成果があっても、それが収益や企業価値の向上という目に見える形にならないと評価されない。成功事例では、大学がこうした企業側の利益追求の使命を理解している。このように、企業と大学とは使命が違うことを相互に理解して活動を進めている。

例えば、事例6【超電導モータ】では、企業経験のある杉本教授が自身の開発経験を生かし、企業側が計画した開発スキームの中で積極的な役割を担った。IHIは、杉本教授が優れたアイデアや技術を多く有しており、しかも教授自身が企業出身者で実用化の可否が感覚的にわかり、事業化についての十分な理解があったことが大きな要因と考えている。また杉本教授は、産学連携が成功するためには、大学が企業よりも少し先の研究開発を行い魅力あるシーズを提供することが必要であると考えている。

4) 信頼関係の構築

一つの目的に向って連携活動を進めていくために、お互いに信頼関係を構築している。

例えば、事例3【垂直磁気記録HDD】では、企業の開発責任者が当該大学研究室の出身者で

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

深い信頼関係が築かれていたことから、本技術が必要とされる時期までの長期間にわたる産学連携の関係を維持することが出来た。本技術の開発当初から20年以上にわたって面内磁気記録方式が主流であったが、2000年の成果発表で垂直磁気記録方式の優位性が広く認知されるようになった。

また、事例4【超小型サッカーロボット】では、ロボットの動作確認をシミュレーションだけでなく産学連携活動の成果である実際のロボットで行い、学生に現実との接点を理解させることに役立っている。さらに、企業の研究者が大学の講義の一部を担当することで教育にも寄与しており、相互理解の構築に努めている。

5) 技術者の派遣

調査した成功事例すべてについて、大学への委託研究ではなく、企業の間が研究に加わる共同研究で行われている。大学に企業が必要とする基本技術がすでに存在している場合には、積極的に人材を派遣することで、研究の場を共有し技術を修得させている。

例えば、事例2【MEMS】では、企業が技術者を大学に派遣することを必須としており、派遣された技術者が大学で経験して身に付けた技術を企業に持ち帰ることで技術の移転がなされている。

6) 進捗管理

産学連携による共同研究の目的を共有していても、大学と企業では成果に対する時間的な意識に差がある。特に、企業側では開発スピードが要求されることから、研究の進捗状況を管理している。

例えば、事例7【有機エレクトロニクス】では、企業側が進捗管理を担当し、毎月研究発表会を設定し大学側に進捗の発表を求めた。これにより、企業、大学双方がお互い緊張感を持って活動に取り組むことができ、また研究の方向性などについて迅速な意思決定がなされた。

7) 知的財産権に関する扱い

産学連携では知的財産の扱いをどうするか、どのように取決めするかは重要な課題である。しかし、成功事例では、共有特許に係わる契約等に拘泥することなくスピーディーに連携を開始している。

事例3【垂直磁気記録HDD】の中村教授のように、国立大学法人の研究は国家の資金も投入されており社会的貢献も重要であることから、企業の連携意欲を阻害する要因はなるべく避けるべきとの考えを持った教授もいる。

(2) 特徴的な成功要因の分析

ここでは、各事例に特徴的な成功要因を探る。

1) 産学連携コーディネータの貢献

事例1【クイック水素ガス検知センサ】では、企業出身で多くのパイプを持つ新潟TLOのコーディネータが先頭に立って地元企業を中心に技術力の高い複数の企業に対しアプローチを行った。この結果、連携先企業として、事業化に積極的であったテクノリンクに決定された。連携開始後も、コーディネータが事業化の方針決定に参画したこと、企業と大学の情報交流役を果たし、研究の進捗管理に関与したことなどが成功要因の一つとなっている。

産学連携コーディネータの役割は、大学プッシュ型の類型ではいかに大学のシーズを企業に認知させ適切な連携先企業を調査、選定することであり、また比較的小さな企業との連携では事業化のための活動を支援や管理することである。

また、企業プル型である事例8【ねじめびわ茶】では、連携先企業が地元企業であり連携スキームの構築や知的財産の扱いに対して十分な活動ができないことから、鹿児島大学の産学官連携推進機構・知的財産部門がコーディネータ的な役割を果たした。

2) 実用化課題の顕在化

事例2【MEMS】、事例3【垂直磁気記録

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

HDD】は東北大学の事例である。同大学には建学の理念の一つに「実学尊重主義」がある。この2つの事例に共通する特徴的な点は、大学における研究も実用化に資するものでなければならぬとの姿勢が明確であり、それぞれの研究室で方法は異なるにせよ、企業から実用化課題を吸い上げ、これを大学と企業双方で解決していく仕組みをうまく作り上げている。このことが、成功に繋がった大きな要因である。

前者の事例では、MEMS技術で最先端を走る江刺教授のもとへ年間250件にもおよぶ企業からの相談が寄せられる。同教授はこの相談から実用化課題を吸い上げ、これを研究室内でオープン化し企業から研究室に派遣された技術者も含め研究室関係者で解決していくという手法を採っている。この成果の外部への発表がまた研究室の技術水準の高さ、有用性を内外に示すことになり、次の相談につながっている。いわば産学連携の成功のスパイラルが構築されている。

また、後者の事例の中村教授は、「連携の役割分担は、大学は基本的な考え方を提供し、企業はその実用化段階での問題点を大学に提供、大学はそれを解決する。」との考えの下、実用化課題の抽出と解決に大学が積極的に係わることが重要という。同教授の研究室の卒業生とのパイプを太くし企業における実用化課題がフィードバックされるような仕組みを構築している。

中村教授によると、産学連携が失敗する原因として、企業が実用化のための問題を、機密保持を理由に大学にも隠してしまうことを指摘している。

3) 異業種間アライアンスによる連携スキームの構築

事例7【有機エレクトロニクス】では、サプライチェーンの上流から下流に亘る異業種企業群で構成された垂直統合型アライアンスに、大学が包括的に関与する連携スキームが組まれたことが成功要因となった。このようにすること

で、大学が保有する幅広い分野での研究力や知見を有効に活用することができるとともに、業種の枠を越えた未知の技術的課題にも対応できるようにしている。また、競合する企業は参画させないとする連携スキームにすることで、競合企業の存在を意識せずに課題や解決策を提案することができる、連携企業間での事業化後の競合を避けることができるなどの利点を追求している。

事例6【超電導モータ】では、IHIと大学の連携を中心として、各要素技術の先端企業群が参画したハブスポーク型の連携スキームが組まれたことが成功要因となった。大学が保有する超電導モータの基幹技術をハブ企業へ効率的に移転するとともに、企業間の役割分担と責任を明確化することで、短期間での実用化に成功している。

また、両事例ともに異業種企業が連携するスキームで行われたが、こうすることで、互いに他業種のニーズを把握することができ、また、ある技術的課題に対し異業種からの視点を変えた解決策の提案がなされ、これがブレークスルーにつながり研究開発が進展した。

4) 学内公募による研究室の選定

事例7【有機エレクトロニクス】では、研究テーマの設定にあたっては同大学の教官に対して学内公募をし、応募した教官によるプレゼンテーションを参考に企業側がテーマと教官を選定するという方法が採用された。研究テーマの学内公募には多くの教官が参加した。大学教官が研究テーマを提案し企業が選択するという方法は、通常の産学連携で採られる方法とは全く逆であるが、産学連携に対する理解と意欲の高い教官によって活動が進められたことが成功要因となった。

5) 官による研究開発資金

事例2【MEMS】、及び事例3【垂直磁気記録HDD】では、官による資金の提供も大きな

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

役割を果たしている。事例2では、長期にわたる研究開発を継続することができたこと、事例3では、製品化の際に大きな資金が得られたことが成功につながった。但し、中村教授は産学連携には国家の資金が投入されている以上、社会への還元を数値化しトレースする仕組みが必要と考えている。

5. 産学連携に対する企業側の意識調査

前章において分析した成功要因と企業の知的財産担当者の産学連携に対する意識との差異を明確にし、産学連携における企業側の留意点を考察する際の参考に「産学連携の成功要因に関するアンケート調査(以下、「本調査」という。)」を2007年1月に実施した。知的財産マネジメント第1・第2両委員会に所属する委員を対象に、4つの設問について予め用意した選択肢の中から回答を選択する形式で行い、43名の回答を得た。

5.1 本調査の結果

(1) 取組み姿勢について(設問1)

産学連携に対する取組み姿勢については、「1:有望な技術があれば行ったほうが良い」、「2:積極的に行ったほうが良い」、「3:できれば行いたくない」、「4:絶対行いたくない」、「5:わからない」の5つの選択肢を用意したところ、「2:積極的に行ったほうが良い」84%、「1:有望な技術があれば行ったほうが良い」16%で全体を占める結果となった。このことから、知財担当者は産学連携に対して前向きな姿勢であることがわかる。

(2) 大学に期待するもの(設問2)

本設問では、産学連携で大学に期待するものを10の選択肢から3位まで選ぶ形式とし、1位3点~3位1点としてポイントを算出した。

表2に示すように、「独自技術の獲得」「頭脳

の提供」等、自社にないものを産学連携に期待しているようである。「研究のスピードアップ」を期待するのはその結果と捉えることができよう。

表2 大学に期待するもの

順位		ポイント	回答数
1	独自技術の獲得	75	34
2	頭脳の提供	69	28
3	研究のスピードアップ	57	30
4	情報収集	21	15
5	設備・資源の利用	14	8
6	研究者の教育	11	7
7	ネームバリュー	4	3
7	先生の囲い込み	4	2
9	コストダウン	2	1
10	学生の獲得	0	0

(3) 選定の際に重視すること(設問3)

連携する大学を選定する際に重視することについては、表3に示すように「技術の優位性」を回答者の70%が、次いで「先生の能力」を26%が選んでいる。

表3 大学選定の際に重視すること

順位		回答数
1	技術の優位性	30
2	先生の能力	11
3	先生のネームバリュー	1
3	産学連携体制	1
	過去の実績	0
	大学のネームバリュー	0
	契約の柔軟性	0
	地理的要因	0

(4) 成功要因(設問4)

本設問では、産学連携の成功要因について26の選択肢から5位まで選ぶ形式とし、1位5点~5位1点としてポイントを算出した。

表4に示すように、本設問でも「技術レベルの高さ」を成功要因としては過半数の者が選定している。回答者の半数以上が選択した他の項目は、「信頼関係の構築」(65%)、「役割分担の

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

明確化」(51%)、「先生の意欲」(56%)である。一方、「人材提供」(9%)、「コーディネータの存在」(9%)、「官の支援」(2%)などを選択する人は少ない。

表4 産学連携を成功させる要因

順位		ポイント	回答数
1	技術レベルの高さ	135	33
2	信頼関係の構築	102	28
3	役割分担の明確化	78	22
4	先生の意欲	65	24
5	相互理解	41	15
6	企業の意欲	40	14
7	契約の内容	34	12
8	進捗管理	27	11
9	成果の独占	19	8
10	情報共有	17	6
11	資金提供	15	7
12	人のつながり	14	4
13	研究成果の保証	9	3
14	従業員の意欲	8	4
15	大学側への利益還元	7	4
16	人材提供	6	4
16	スムーズな契約	6	4
16	コーディネータの存在	6	4
19	先生の評判	4	1
20	大学知財本部の協力	3	2
20	企業の販売力	3	1
22	地理的要因	2	1
23	官の支援	1	1
	設備提供	0	0
	成果の公開	0	0
	学生の採用	0	0

5.2 調査結果のまとめ

企業は大学に有望な技術があれば産学連携を行ったほうが良いと考えており、大学からは独自技術の取得、頭脳の提供など自社だけでは得られないものを求めて産学連携に取り組もうとするようである。そのため、大学を選定する際にも「技術の優位性」や「先生の能力」を重視していると推察される。

技術以外の要因では、設問4の結果が示すように「信頼関係の構築」(2位)、「相互理解」(5位)とコミュニケーションに係る要因が、また、「役割分担の明確化」(3位)、「進捗管理」(8位)と運用に係る要因が、「先生の意欲」(4位)、「企業の意欲」(6位)と意欲に係る要因が挙げられている。

5.3 事例との比較

前章で導き出した成功要因と本調査の結果を比べてみると、最も大きな相違は「人材提供」(「技術者派遣」)に対する意識であろう。事例からは、「技術者の派遣」が企業への技術の移転に向けて大きく寄与することが解ったが、本調査からはこの要因は注目されなかった。

また、本調査のトップである「技術レベルの高さ」は事例から導かれなかったものの、産学連携の前提が「技術」であることから、当然備わっていると理解してよいであろう。両者に共通の要因には「役割分担の明確化」、「相互理解」、「進捗管理」があげられる。この他、本調査では「官の存在」が重視された結果にはなっていないが、官による資金の安定的供給を重視するとコメントした大学もあった。

6. 産学連携にあたっての企業側の留意点

国立大学の独立行政法人化から3年が経過したが、各大学では知的財産本部等を中心とした組織的な産学連携体制の整備が進められてきた。その結果、大学、企業双方の産学連携への期待の高まりを反映し、企業との共同研究件数は年々増加している。一方で、新たに産学連携を始めようとする大学の研究室や企業、また知的財産部門を含む新しい体制下でのスキームが確立していない大学や企業も少なからずあり、産学連携に対する課題も多い。

そこで、本調査で得た知見を基に、今後の産

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

学連携をより実りあるものにするため企業側が留意すべき点について考察する。また、ヒアリングを行った大学から意見ないし指摘があった産学連携を進める際に注意しなければならない事項についても併せて記載する。

6. 1 全般的な留意事項

(1) 大学の使命に対する理解

多くの大学が自らの使命として掲げるのは、学問の研究、教育、社会貢献である。高水準の研究が良質な教育環境を育み、その結果として優れた人材の育成と社会への貢献が可能となる。

事例ヒアリングの際、大学側からの要望として、「大学にとって研究活動は生命線であり、企業はこれを理解し尊重した対応をお願いしたい」という声が多かった。例えば、学術論文の発表および学会発表（卒論発表、博士論文発表を含む）による研究成果の公表に関して、企業は特許取得戦略を理由に公表を制限あるいは遅滞させることがあり意見の対立が起こり得るが、企業はこの大学の使命を十分に理解し尊重する姿勢で産学連携に臨むべきである。

また、産学連携に積極的な大学、とりわけ連携先の教授は産学連携を単なる研究費の補填と考えるのではなく、製品化、実用化を通じて社会に広く貢献したい、自らの研究成果が社会に役立つ様を確かめたいという思いが強い。従って、企業はこの大学側の意識を尊重し、実用化に必要な狭い研究課題だけを切り出して情報提供や討議をするだけでなく、当該新製品の企業にとっての位置づけや事業化に向けた周辺課題、スケジュールなど可能な限り提供し、ともに歩むという姿勢が望まれる。

(2) 連携先大学・研究室の選定

連携先大学・研究室の選定では、第5章のアンケートの結果からもわかるように、技術の優位性や教授の能力が重視されている。企業にお

いて新製品や新事業の創造に必要な技術に関する最も優秀な教授・研究室を見つけることが重要であることは言うまでもない。

企業は連携先の大学を幅広く選定できるように卒業生の情報を整備するとともに大学とのパイプを維持しておくことが重要である。また、技術の優位性があり、かつ能力のみならず意欲の高い教授を選定するために、学内公募といった新しい選定方法の試みも有効であると考えられる。

(3) 研究資金の提供

産学連携では、企業側は研究資金をどの程度提供すべきかが重要な事項であり、提供した資金以上の大きな成果を期待するのは当然である。しかしながら、現状では大学の財源に関する資料¹⁴⁾によると、大学における研究開発費に占める民間企業からの資金の割合は約3%と極めて少額である。従って、期待する成果を求めらるれば、大学での研究設備の充実化や人材確保に必要な資金も含めた資金提供が必要になることにも留意する必要がある。研究資金が潤沢な教授においては、社会貢献に重きをおき、企業からの少額の資金提供で成果の確約を求められるのをよしとしない教授がいることも頭に入れておくべきである。

なお、企業から提供する資金の名目を明確にしておくことは、コンプライアンス等の観点から重要であることは言うまでもない。

6. 2 産学連携開始にあたっての留意事項

(1) 連携スキーム（役割分担と相互補完）

基礎研究から事業化に至る障壁として、「魔の川」（研究ステージと開発ステージの間にある障壁）や「死の谷」（開発ステージと事業化・商品化ステージの間にある障壁）と呼ばれるものがある。その障壁を越えるために、産学の役割分担、責任分担を連携開始時点で明確化

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

しておくことは成功に導くために重要な事項である。ただ、役割分担は責任の所在を明らかにするためのものであって、大学と企業との仕事の分担を画するものではない。企業は基礎研究や実用化に必要な研究開発資金だけを提供し、大学に丸投げし成果のみを期待することはよい結果を生まない。一方、大学側もニーズを正確に把握せず、また実用化の過程で生じる問題点に無関心であれば、結果として実用化に繋がる技術を完成させることは難しい。企業は、ニーズと実用化における問題点を明確に伝えるとともに試作・評価を充分に行うことが重要である。すなわち、単なる「産学分担」ではなく、お互いの弱みを相互補完する、真の「産学連携」となるスキームを構築すべきである。

包括連携スキームでは、研究開発の際に企業間における牽制や情報制限による障害がないようにし、さらに事業化後に連携企業間で抵触が生じず、むしろシナジー効果が生じるよう産学連携スキームを構築しておくべきである。

(2) 情報共有

企業からの事業化に関する情報の提供と大学における研究の進捗確認の意味から情報交流はできるだけ密に行うべきである。定期的に大学と企業間で研究進捗会議等を持つなど活動開始当初から定期的な情報交流の場を設定することが重要である。成功事例では、すべての事例でこのような情報交流の場が設定されていた。

また、後述する「技術者派遣」によれば派遣された技術者がスケジュール管理を行いながら研究を進めることができるのみならず、大学研究室での研究の進捗状況を把握しやすいというメリットもある。情報交流による情報の共有が重要である。

さらに情報の共有化をすすめ、各企業における実用化課題の顕在化と当該課題に対する業種を問わない広い視点からの解決を求める場合

は、参加する企業はこの情報オープン化ポリシーに従うべきである。派遣する技術者には、事業化戦略等の機密事項はともかくとしても、少なくとも研究テーマに関する事項については、大学への情報提供の可否判断を委ねるようにすることを検討する必要がある。

(3) 技術者の派遣

産学連携の成果が契約した活動期間中に得られればよいが、産学連携で得た基礎技術を元にその後長い時間を要して実用化に至るケースもある。企業は実用化に必要な成果だけを得るのではなく、そのための基礎技術を修得するという姿勢で臨むべきである。

このためには、少なくとも産学連携の活動期間中は自社の技術者を大学の連携先に派遣することを検討すべきである。企業側から技術者を派遣することは、派遣された者自らが教授の指導を受けながら必要な技術について研究開発するため、大学にとっても人材補充面でメリットがある。成功事例の多くでは、企業が大学研究室に社員を派遣するなどして実用化の際に問題となった課題を積極的に大学側にフィードバックし、それぞれが保有する情報を共有し目的達成に向けた一体感を醸成することで産学連携を通じて産学が共に成長できる関係を構築している。

6. 3 成果の取扱いに関する留意事項

(1) 秘密保持

産学連携を始める際には、大学との間で秘密保持契約を締結することは、事業戦略や技術情報を競合他社に知られないようにするためにも極めて重要である。しかしながら、企業と連携先の研究室との間で秘密保持契約を締結したとしても、学生や他企業からの技術者に対して秘密保持の対象者を含めることは一般に困難である。また、博士課程の論文は原則として学外にも公表されることが前提であるので、この点に

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

も十分に留意する必要がある。

機密性を高く保持したい場合には、当該研究テーマに特定の者が関与しないように大学側に求めるか、逆に研究室の教授あるいは特定の者に対して研究日を定めるなどして企業側に招聘することも検討する必要がある。

なお、研究室での情報オープン化を旨とするところもあるので、連携先大学、研究室の選定から留意しておく必要がある。

(2) 実施契約

産学連携活動の事業化後のロイヤルティを大学との間でどのように定めるかは、企業としては収益との関係で非常に重要な事項である。大学にも知的財産部門が設立され同部門もロイヤルティ収入額や実施条件を重視する傾向が強いことから、両者間でなかなか集約に至らないケースがある。この点について、「研究開発担当者間では良好な関係であるにも拘わらず、知的財産担当者間の契約交渉の段階になると条件闘争に陥り一向に話が進まなくなる。」といった指摘をいくつかのヒアリングで受けた。

往々にして知的財産関係者は、契約締結の相手だけに目を奪われ当該契約における最適化を目指してしまい契約の本意を見失いがちである。早く産学連携スキームを構築し研究開発に着手したい大学研究者にとっては、企業に対する信用やモチベーションの低下を招きかねない。企業の競争相手は大学ではなく競合他社であり、大学は価値創造のパートナーである。事業化後に競合他社を排斥するための条項には気を使うべきであるが、大学への対価や条件についてあまり時間を費やすことは得策ではない。企業側も非現実的で過大な要求や妥当性を欠く要求は拒否すべきであるが、将来に亘り産学連携を継続させるためにも、柔軟な発想で「部分最適ではなく全体最適化」となるように留意すべきである。

(3) 特許出願

産学連携活動の中で創出された発明について、特許出願の要否判断はどのような形で行うのか、企業または大学の単独出願とするのか共同出願とするのか、その際の費用分担はどのようにするのか等その取扱いについて予め明確にし、しかるべき契約を締結しておかなければならないのはいうまでもないことである。

特許出願については上記の他、出願のタイミングが重要になる。6.1の全般的な留意事項でも述べたように、学術論文の発表は大学にとって最優先事項の一つであり、往々にして外部への発表を優先させ、その結果特許出願が後手に回るケースがないとはいえない。このためにも特許出願を外部発表前に済ませられるよう、企業は教授の関係する学会への投稿時期を把握するとともに、日頃からの十分な情報交換に努めることが重要になる。

(4) 発明に関する取扱い

学生がなした発明に関しては、職務発明規定の適用外となるため、その取扱いについては契約締結前に予め大学側と十分に確認しておく必要がある。仮に発明の譲渡を受ける取扱いをなすとしても、学生に対する十分な説明等の対応が必要である。調査したいくつかの事例において、大学側から問題の提起がなされた。今後の産学連携における課題でもある。

6. 4 その他の留意事項

(1) 大学における教育への協力

産学連携推進の目的の一つに学生に対する教育的価値を挙げる大学関係者も少なからずいる。企業側は上記のような教育に対する大学側のニーズを理解し積極的に協力するようになりたい。自社の企業名を学生に印象づけることができるという狭いメリットだけでなく、学生が実践的な研究を体験できることで学生自身のレベ

※本文の複製、転載、改変、再配布を禁止します。

ルアップにもつながり、また企業における研究姿勢の理解にも役立つというメリットにも目を向けるべきである。

7. おわりに

以上、産学連携の成功事例の調査結果、およびそれに基づいて検討・考察した成功の要因分析、今後企業が産学連携をする上での留意点等について述べてきた。本稿が、今後産学連携を進める上での大学、企業それぞれに対して多少なりとも参考となり、双方の発展に寄与するものとなれば幸いである。

本稿は、2006年度知的財産マネジメント第1委員会の金子正紀（日立国際電気，委員長）および同委員会第1小委員会のメンバーである溝田温康（ソニー，小委員長），佐藤浩（持田製薬，小委員長補佐），岡本哲夫（帝人知的財産センター），御倉徹也（松下電工），菊池徹（日本たばこ産業），北見秀之（東芝），久津谷修一（セイコーインスツル），小林淳二（アルプス電気），鈴木裕史（中外製薬），谷澤靖久（日本電気），丸山聡（大日本印刷）が執筆した。

注 記

- 1) 産学連携コーディネータの成功・失敗事例に学ぶ
産学官連携の新たな展開へ向けて：こうすれば大学が動く，企業が乗り出す，地域が発展する！
文部科学省産学連携コーディネータ，文部科学省研究振興局研究環境・産業連携課
- 2) 大学発特許とその実用化の事例研究
電気通信大学知的財産本部
- 3) 産学官連携事例から見た地域イノベーションの

成功要因解明の試み

<http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/mat092j/mat092j.html>

- 4) クイック水素ガス検知センサの開発が文部科学大臣賞を受賞
<http://www.niigata-u.ac.jp/pickupnews/180610suiso.html>
- 5) 技術移転の新潟モデルに学ぶ
<http://sangakukan.jp/journal/main/200607/0607-02/0607-02.pdf>
- 6) 日本における産学連携の現状
<http://www.rieti.go.jp/jp/events/01121101/esasi1.pdf>
- 7) システムの鍵を握るMEMS（微小電気機械システム）の試作研究
<http://www.mems.mech.tohoku.ac.jp/esashilab/research.html>
- 8) 産学連携により垂直磁気記録小型HDDの試作に成功した
<http://www.riec.tohoku.ac.jp/HDD/Perpendicular.html>
- 9) シチズン，超小型サッカーロボット「Eco-Bel」公開
<http://pc.watch.impress.co.jp/docs/2006/0307/citizen.htm>
- 10) 「演色性を維持した低誘虫照明器具」松下電工技報2006，Vol.53，No.1
- 11) 「液体窒素冷却全超電導モータの開発」石川島播磨技報 Vol.45 No.4 164-169
- 12) 「包括的産学融合アライアンス」成果発表
<http://www.iic.kyoto-u.ac.jp/event/41.html>
- 13) 産学アライアンスによる「環境に優しい有機系電子デバイス・材料」の開発
<http://www8.cao.go.jp/cstp/sangakukan/sangakukan2006/award.html>
- 14) 産学連携を巡る現状と課題
経済産業省 産業技術環境局（平成18年2月13日）

（原稿受領日 2007年5月30日）