

Title	産学連携における先端知識と市場ニーズを結ぶ企業の役割考察 ImPACTにおけるブリヂストンの研究マネジメント
Author(s)	氏田, 壮一郎; 玉田, 俊平太
Citation	年次学術大会講演要旨集, 34: 403-406
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16544
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

産学連携における先端知識と市場ニーズを結ぶ企業の役割考察 ImPACT におけるブリヂストンの研究マネジメント

○氏田壮一郎（科学技術・学術政策研究所 第2研究グループ）

玉田俊平太（関西学院大学 経営戦略研究科）

1. 概要

産学連携ではオープン・イノベーション（以後O I）が分析モデルとして、よく取り上げられる。O Iは外部知識の獲得といったインプットの動的な過程に焦点を当てモデル化したプロセスであり、クローズドな手法に対して、多様な外部ソースを利用することでイノベーションの機会を増大させる「開放性」の優位性を示したモデルといえる[1-2]。本発表では、ブリヂストンの産学（官）連携の事例を利用し、アカデミックの先端的な基礎研究が市場ニーズに適応した技術へと変換されるプロセスをO Iなどのモデルをもとに分析し、産学連携における企業の役割を考察する。

2. 本発表の目的

産学連携とは、「企業と大学部門という、異なる部門に属するアクター同士が協力・連携することで、能力やリソースを互いに補いながらイノベーションを起こそうとする営為である」[3]。また前提としてイノベーションとは、「新しい製品や生産の方法を成功裏に導入すること」であり、この「成功裏」とは利益を確保できたことを意味する[4]。技術的な発明や発見がイノベーションと異なる点は、「成功」することにある。日本において2004年の国立大学法人化以降、産学連携に弾みがついたとされる[3]が、汎用性の高い基礎研究中心の大学にとって、イノベーションの条件である利益確保に必要な市場ニーズ把握のための能力は十分ではないとも考えられる。そのため、産学連携におけるイノベーションの実現には、市場への先導役としての企業の役割が要になる。つまり産学連携は、開発や生産などのモノづくりが難しいアカデミック機関が持つ先端の研究成果を、企業がイノベーションへと変換しようとするプロセスとも解釈できる。これには、アカデミック側は自身の研究成果を社会実装できる点、一方企業にとってはイノベーションにより収益を得られる点など、双方に多様なメリットを見出せる。

本発表では産学連携によりイノベーションを起こそうと試みるプロセスにおいて、企業に焦点をあてて分析し、これら技術が市場ニーズに適合される仕組みを明らかにする。

3. 先行研究

産学連携でO Iが例示されることが多いが、このO Iの成功の勘所は、外部から開放的に吸収した知識を市場ニーズに対応した技術へ変換させる過程にあるとも考えられる。O Iを知識フローの方向によってインバウンド／アウトバウンドに分類した先行研究[5]があるが、知識吸収の過程に焦点をあてた概念としては吸収能力といった確立された理論がある[6][7]。中でもZahra & George[7]は、この吸収能力を、「収集・同化・変換・活用」という一連のプロセスに細分化し、知識を集める段階から理解、製品までをこれで表現している。一方でこの知識については、情報とノウハウに分類できるとされる[8]。まず情報とは規則性を把握すれば伝達できるものであり、一方でノウハウとは経験的に蓄積されるスキル、あるいは何かを実施する際の手法を知っていることを指す[9]。以上をまとめると吸収能力の概念には、変換や活用といったフェーズが存在する点から、市場ニーズに適合させる過程が包含されているとも考察できる。また情報とノウハウに整理できる知識が、どのように組織的に蓄積され、どの過程に影響を与えているかを精査することで、産学連携の成功つまりイノベーションの実現について、何らかの示唆を得られる可能性があるともいえる。この動的な組織メカニズムについて、以下のケースにより分析を行う。

4. ケース¹

ブリヂストンは3兆円を上回る売上高をあげており、世界市場でも高いシェアを誇り高い競争力を持つ製品を開発しているタイヤメーカーでもある。本発表では、政府の革新的研究開発推進プログラム(以後、ImPACT)といった産学官連携研究に参画したブリヂストンの事例を取り上げる。このImPACTとは、「実現すれば社会に影響を与えるイノベーション」と判断された研究テーマを採択し、支援するプログラムである。これに参画する前後の2012年頃のブリヂストンの研究開発の状況は、天然ゴム、スチール鋼、ポリマー、カーボンなどを、開発や生産に必要なリソースをすべて自前で調達する主義であった。しかし、近年、技術の多様化および高度化などといった状況下で、すべての技術を端から順に追求するのは現実的ではないと経営層も判断するようになった。またさらに研究開発にスピード性が求められる競争環境のため、研究開発には「開放性」が必要ではないかという共通認識が芽生えつつあった。外部との連携による共同研究については、そこで創出される技術を得ることだけでなく、自社の技術レベルを客観的に判断する機会としても価値があると考えられており、産学官連携は必要に応じて参加する傾向があった。

4-1 ImPACT とブリヂストン

ImPACTとは、「政府の科学技術・イノベーション政策の司令塔である総合科学技術・イノベーション会議が、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発を促進し、持続的な発展性のあるイノベーションシステムの実現を目指したプログラム」²のことで、プログラム・マネージャーがリーダーとなり、「大胆な裁量権と予算により、社会や産業に変革をもたらす高い目標を掲げ、最高の研究開発力をキャスティングして、非連続イノベーションの実現に向けてハイリスク・ハイインパクトな研究開発を主導」する産学連携型の共同研究プロジェクトであった。

ブリヂストンは「き裂進展の転移挙動」に着目するなど、他企業と異なるアプローチでゴムの強靱化の研究を進めている点から、極めて独創的な視点と高い研究力を備えているとも判断できた。さらに研究設備も充実しており、他企業や大学を含む公的研究機関など他組織との共同研究についても経験豊富であった。技術研究だけでなく、タイヤの販売などの経験も豊富であり市場を知悉している可能性もあった。このような点をImPACTが評価し、2014年10月より非公募指名によって「タイヤ薄ゲージ化」の研究プロジェクトに参画することになる。

ImPACTの最終目標は、研究成果を実行可能な知見として企業へ引き渡すことにあった。これを実現するためには、企業が大学をリードする方法でプロジェクトを進捗させるのが最適とも考えられた。そのためブリヂストンのメンバーから「タイヤ薄ゲージ化」プロジェクト・リーダーとして角田氏が指名された。さらに商用化を考慮し、同社はプロジェクトの定量的な目標を「強度現行のゴム対比強度 3.5倍以上、燃費特性 10%以上向上」と設定した。これは非常に野心的な目標であったが、薄膜化と強靱化のトレードオフを解消し、産業界に普及するためには必要な目標であった。

4-2 大学研究室とブリヂストン

本プロジェクトには、ポリマーつまり高分子物性を中心とした材料力学や計算科学を専門とする12研究室³が参加した。このImPACTの大学共同研究の体制は、ブリヂストンが各研究室と直接対話し、プロジェクト全体をマネジメントする体制であった。各大学の研究室の研究の進捗の状況報告はブリヂストンで一旦集約されたうえで、伊藤PMに連絡される体制となっていた。これは月1度から2か月に1度ミーティングによって実施された。

プロジェクトでは、ゴムのき裂の進展に関する分子的解明について材料力学や高分子物性の観点から実験の測定や結果を分析することや、き裂の進展を抑制する素材の究明、高強度ゲルの破壊機構解明を通したゴムの強靱化指針の提案などといった役割が各研究室に与えられた。具体的な作業としては、ゴムなどの高分子やその複合体が破壊される仕組みを分子論的に解明するための実験や、材料の力学応答

¹ このケースはブリヂストン社 下記の皆様への取材内容と資料[10][11]に基づくものである(2019年3月19日実施)。

執行役員 先端技術担当 田村 靖之氏

先端技術・デザイン創出本部長 迎 宇宙氏

先端技術・デザイン創出本部 研究開発戦略企画ユニットリーダー 柳岡 正起氏

取材以外にも、メールによる質問に対するブリヂストン社からの返答内容にも基づいている。

また当原稿については、先端材料本部 上席主幹研究員 角田克彦氏 にも確認いただいた。

² ImPACT ホームページ <https://www.jst.go.jp/impact/index.html> より(2019年7月25日アクセス)

³ 理化学研究所を含める。

解析などであり、それぞれ役割として各研究室にこれら作業も配分された。これら実験結果や作業の進捗はミーティングでブリヂストンに報告され検討のうえ、具体的な実験手法などについて同社から研究室への指示が入る場合もあった。実際のミーティングでは、例えば実験手法をブリヂストンが提示し、サンプル資材が提供され、評価測定手法までが提示される場合があった。また逆にゲルの破壊機構解析においては、大学の研究室が開発したサンプルを同社に提供し、ブリヂストンで強靱化についての検証実験を行う場合もあった。このように同社と各研究室が実験内容や手法をすり合わせ、その結果から方向性を調整するという双方向的な実験のプロセスが続いた。

4.3 研究成果

最終的に、技術の商業化としてのプロジェクトの目途がついたのは2018年3月ごろで、従来のゴムと同一の特性評価方法に基づく開発サンプルへの実験において、目標の特性値を上回る結果を確認できるようになった。これら成果はブリヂストンにとって製品開発へ応用可能な成果として完成させたものであった。ImPACTで得られた知的財産は、そのプロジェクトの成果として実行可能な知見として、ブリヂストンが自社の技術管理基準にて管理することになった。この商用化可能な知見の引き渡しより、当プロジェクトは当初の目的は完遂され成功したとも考えられる。

このプロジェクトにより各研究室で実施している研究には、その後それぞれ進展があったとされ、この成果を基盤とし発展させた研究を継続的に行っている。ブリヂストンに関しても同様に、いくつか研究も派生することになった。

5. 考察

本ケースに基づき、研究室の知識が企業との試行錯誤を経て技術化される過程を整理し、産学連携における企業の役割を考察する。

5.1 企業における吸収能力

ブリヂストンのO Iは、従来の研究方式に加えた外部ソースの積極的な利用による競争力向上を狙ったものであり、すでに取材当時には、全社で最大200件程度の社外連携型研究プロジェクトが実施されていた。この点からインバウンド型O Iに基づく外部知識吸収のプロセスが同社で確立していたとも言える。

この同社のケースにおける外部知識の吸収の流れを、Zahra & George[7]の吸収能力の①収集・②同化・③変換・④活用のプロセスに沿って整理する（図1）と、このケースでは①～③までのプロセスが主体で、ImPACTとして連携した過程は②同化から③変換までの過程である。

図2: ブリヂストンにおける吸収能力（収集・同化・変換・活用）

	①収集	②同化	③変換	④活用
Zahra & George(2002)による構成要素	・事前審査 ・事前知識 など	・理解	・内面化 ・転化	・利用 ・実行
ケースの事象	◇学会や研究会などで連携研究室の情報を入手。 ◇勉強会で、研究ネットワークを拡張。	◇共同研究の実施 ◇実験手法や結果による成果を理解 ◇試行錯誤によるプロセスの把握	◇共同研究の成果を既存の社内研究と融合。 ◇製品化に向けた調整と応用 ◇試作品作成と実験	◇製品化と生産 ◇販売

吸収する知識は関連する情報が多いほど、その吸収量が多くなる[6]。①収集の段階は、連携する研究室を模索する段階でもあり、多角的な知識を備えることにより連携による研究開発の可能性を拡張させることが可能である。次の②同化は、収集した知識を理解しようと試みるフェーズで、実際にImPACTにて、それぞれの研究室の特徴を生かした共同研究を実施している状況が合致する。具体的には、実験結果といった情報や研究手法などのノウハウを共有し、吸収する知識を選別し理解また理解しようと試みている状況といえる。③変換は、内面化などで知識として組織内に定着した状況である。ImPACTの最終目標は、利用可能な知見として企業に引き渡すまでという点から、連携はこの段階までとも言える。ケースで見た場合、同社はミーティングを研究室に対して定期的の実施しつつ、汎用性の高い基礎的な

アカデミックの知識から、商用化つまり製品化のための調整をしていたとも考えられる。この場合の製品化とは、新しい知識を自社にある既存の製品や生産の技術に結びつけるものであり、同社の既存知識の体系に組み込むための調整をしていたと考えられる。同社と研究室とのミーティングは、この調整の過程であり、つまり知識が②同化から③変換へスムーズに渡るための過程であったとも言える。④活用については、製品化と生産の過程であり、同社のプロセスとして新しい知識が確立された状態とも言える。

5.2 市場ニーズへの適合化

吸収能力の①収集②同化は「潜在吸収能力」、③変換④活用は「獲得吸収能力」と分類されている[7]。後者の「獲得吸収能力」では、収集・同化を経た知識が企業の既得の知識と結びついて組織に定着するプロセス（能力）と考えられ、この過程を経たものは、企業の知識ストックへの連結が完了している状況といえる。ケースでは③変換のフェーズへ、つまり潜在から獲得吸収能力の状態へスムーズに移行できるように、ミーティングを活用して研究を調整し、同社の既存の知識へ外部知識を繋げていたとも解釈できる。同社の場合、自社調達に加え、プル型の研究方式も併用するといった知識獲得に対する柔軟性が「吸収能力」の能力を高め、競争力の源泉となっている可能性があるとも考えられる。

これらのプロセスを発展的に考察した場合、次のような課題も挙げられる。収集する知識の範囲を広げ多様性を強化した場合、問題解決の手法の選択肢に柔軟性が生まれる一方で、限られた経営資源の中では研究成果が減少する可能性がある。対して特定の分野の知識に焦点をあてて専門性を深めた場合、複雑性が増大し商用化が困難になる場合や、破壊的な新素材の登場や技術の進化速度によって陳腐化のリスクも考えられる。

5. 結語

吸収能力の概念を利用し、ブリヂストンの ImPACT における産学連携を分析した。中でも産学連携において重要な役割を持つ企業に焦点をあて、インバウンド型 O I の知識の吸収過程について精査した。その吸収過程での知識の同化と変換のプロセスにおいて、産学のすり合わせが重要な役割を果たしていたといえる。産学連携においてイノベーションの実現を目指すには、パートナーの既存知識や技術と新しい知識を密接に結びつけるプロセスが必要となる。

(参考文献)

- [1] H. Chesbrough, Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, Harvard Business School Press, (2003).
- [2] K. Laursen, A. Salter, Open for Innovation: the Role of Openness in Explaining Innovation Performance among U.K. Manufacturing Firms, Strategic Management Journal 27 (2), 131-150(2016).
- [3] 安田聡子, 隅藏康一, 長根(齋藤)裕美, 富澤宏之, 産学連携: 中小企業と積極的に協力する大学および連携プロジェクトの研究, 日本政策金融公庫論集 第44号, 日本政策金融公庫 総合研究所, 71-98(2019).
- [4] 後藤晃, イノベーションと日本経済, 岩波新書, (2000).
- [5] O. Gassmann, E. Enkel, Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes, Proceedings of the R&D Management Conference, 6-9(2004).
- [6] W. M. Cohen, D. A. Levinthal, Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation, Administrative Science Quarterly, 35, 1, 128-152(1990).
- [7] S. A. Zahra, G. George, Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension, Academy of Management Review, 27, 2, 185-203(2002).
- [8] B. Kogut, U. Zander, Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology, Organization Science, 3, 3, 383-397(1992).
- [9] E. von Hippel, Sticky Information and the Locus of Problem Solving: Implications for Innovation, Management Science, 40, 4, 429-439(1994).
- [10] 伊藤耕三, 超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現 -自動車用革新的ポリマーの開発を目指して-, 日本ゴム協会誌 Vol92, 日本ゴム協会, 319-324(2019).
- [11] 角田克彦, ImPACT参画を通じた低燃費性と高破壊強度を両立するゴム複合体の開発, 日本ゴム協会誌 Vol92, 日本ゴム協会, 325-331(2019).