

|                     |                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title</b>        | 一対一共同研究を超える多対多型産学連携                                                                                                                         |
| <b>Author(s)</b>    | 太田，与洋；増井，庄一；峯崎，裕；貴志，万里子；<br>笈，一彦                                                                                                            |
| <b>Citation</b>     | 年次学術大会講演要旨集，27：839-843                                                                                                                      |
| <b>Issue Date</b>   | 2012-10-27                                                                                                                                  |
| <b>Type</b>         | Conference Paper                                                                                                                            |
| <b>Text version</b> | publisher                                                                                                                                   |
| <b>URL</b>          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/11151">http://hdl.handle.net/10119/11151</a>                                                           |
| <b>Rights</b>       | 本著作物は研究・技術計画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 Science Policy and Research Management. |
| <b>Description</b>  | 一般講演要旨                                                                                                                                      |

# 一対一共同研究を超える多対多型産学連携

○太田与洋、増井庄一、峯崎裕、貴志万里子、寛一彦（東京大学産学連携本部）

## 1. はじめに

過去10数年間の諸施策により、大学に、従来からの教育と研究に加えて社会への貢献が三つ目のミッションとして位置づけられた。大学ではこれまでに、主として、発明に関わる学内の承継手続きや出願・審査請求などに関わる学内基盤整備、知財ライセンス等に関する体制構築を終え、実績を積み重ねる段階になってきている。一方それらのプラットフォームの整備に立脚して進めるべき産学連携共同研究については、図1にあるように研究件数、総額も増加をしてきているが、近年頭打ち感が見え始めている。（1）

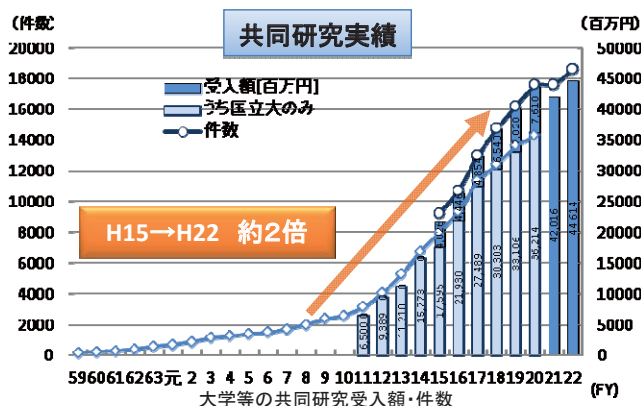


図1 大学等の共同研究受入額・件数

産学連携共同研究のほとんどが、一企業と一研究者からなる1対1共同研究にとどまり、既存の、あるいは、コンセプトが明確な製品・サービスの分野に共同研究テーマが集中して設定され、改良・改善、高機能化、問題解決、低コスト化等を目標としている。当面の企業の関心の範囲で、既存の事業の強化に貢献する産学連携共同研究は重要である。しかし、一方、中長期的な観点で、我が国既存産業の強化に加えて、事業の展開、転回、発展、底上げを実現し、国際競争力を維持・伸張していくことを目指すとき、外部資金等の研究リソースを獲得して基礎・基盤分野を担当している大学と研究開発型企业と知の上流の部分での連携こそが必要とされていないか。当面の企業の

のアイデアを超越できるアイデアを事業に展開できる新たな産学官連携モデルが必要なのではないか。これが、本発表の主たる関心である。

## 2. 1対1共同研究の課題の所在

### (1) 外部資金の中で、共同研究費の額面割合

研究開発目的で大学に導入される外部研究資金は、民間等との共同研究、受託研究、科研費等がある。例えば、東京大学の平成23年度は民間等との共同研究費は総額51億円、受託研究費は255億円（国から競争的資金139億円、国からの非競争的資金106億円、国以外は98億円）、科研費は233億円となっている。受託研究費、科研費の中には、新規技術開発に関連の少ない案件もあるが、民間との共同研究費以外に、その数倍程度の公的研究費が大学に導入されており、それらを原資に基本特許に近い知財が生み出されている。これらの研究成果をいち早く、産業界の知るところとして、実用化の可能性を引き出すような

| 大学<br>企業                      | 既存のシーズ<br>(作られつつある)<br>技術・特許 | シーズとして<br>確立(存在)<br>していない技術・概念 |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 顕在化している<br>企業ニーズ<br>(既存ビジネス)  | 1                            | 2                              |
| 確信を持ってない<br>将来ニーズ<br>(将来ビジネス) | 3                            | 4                              |

図2 産学官連携創出マトリックス

スキームが必要ではないだろうか。

産学官連携創出マトリックス(2)を用いて、公的な外部資金が大量に投入されているセグメントについて考えてみたい。公的な外部資金を活用して、大学の研究者がオリジナリティを追求しながら研究し、その中で学生を教育していて、その成果である新しい現象・アイデア・技術・原理が、どんどん生まれているセグメントは産学官連携創出マトリックスのセグメント3であるとみることができる。

一方、短期的な実用化目標を掲げる外部資金はセグメント2に相当する。企業にとっては、このセグメント3は基礎研究に属し、この領域への自社リソース配分は絞り込んでおり、自前での基礎・基盤研究開発力が低下してきている(3)。また、企業にとっては、リスクが大きく、民間が100%出資して企業単独で、大学とこのセグメント3での共同研究を組むことは難しい。しかし、中長期的な観点で重要な産業競争力向上に貢献する基本的な技術は、ここから生まれる可能性が高く、何らかの産学連携スキームが必要となる。

#### (2) 1対1共同研究はセミクロズドイノベーション

本来、産学連携共同研究は、我が国産業界で多く見られた自前主義を脱却するべく、オープンイノベーションの掛け声で推奨されてきたものである。開発の全てを社内のみで行うことをクロズドイノベーションと呼び、外部リソースの活用をオープンイノベーションと呼ぶが、一企業の枠を超えた視点からすると、1対1共同研究は、パートナー企業にとって価値ある成果を生むことになるが、成果の利用は通常その1社に留まり他社の利用を排除するセミクロズの状態であるといえる。広く産業界、あるいは産業界の範囲をまたいで、技術が社会に大きなインパクトをもって波及することがオープンイノベーションであるとするならば、従来の1対1共同研究は産学連携のインパクトが一つの企業にのみ留まり、これは、セミクロズドイノベーションと呼ぶのが相応しいのではないか。特に、多様な用途展開が可能な基本特許に近いものは、利害が衝突しない範囲で、多目的に活用されるべきであろう。

#### (3) 大手企業を中心とする、企業内R&Dリソースの充実

過去の数十年の高度成長期に、我が国の大手既存企業は社内に研究開発のインフラを整備してきている。セグメント1と2については、通常確立した大手企業は自前で開発するリソースを大概保有している。部分的に、社内のリソースが欠落する部分を補完するべく、大学との共同研究を計画推進することになる。このセグメントは企業がすでに射程に入れている部分での共同研究であり、これには他社を必要とせず、大学研究者に全貌は語らずある部分に焦点を当てた1対1共同研究に通常なる。この部分は、企業負担100%で大学との共同研究を推進することに企業側に特段不満はない。しかし大学側に、下働き感が漂う。

以上のように、1対1の共同研究は、それに出資する企業のための成果を生み出すが、我が国の中長期の視点からは、大学に大量に投入されている政府系の外部資金による研究成果を早期に産業界とのインタラクションを起こして、【知のきわめて上流のところで、知と産業界のインタラクションを起こして、実用化・差別化のパスを他国に先駆けて開発する】必要があるのではないか。

### 3. セグメント3の産学官連携モデル(ERC)：多対多産学連携モデル

#### (1) ERC

セグメント3は、大学の研究者が通常公的研究資金を獲得して、知的関心でオリジナリティを追求して研究し、新しい現象・アイデア・新技術・新原理がどんどん生まれているセグメントである。このセグメントで「戦略的にイノベーションに繋がる産学官連携」を作るには、その分野でのビジネス創出を模索している企業群に研究成果を早い時期に、直接深く触れさせ、相互に刺激・啓発しながら将来の製品・サービスを探索する「場」が必要であろう。産学が相互に啓発し、出口イメージを共有する「プレ共同研究の場」となる。

米国には、各種ファンドに支援された産学官連携研究センター(engineering center)が相当数ある。ファンドの提供元として、NSF(National Science Foundation)等の政府系のファンディングエージェンシーや、州政府等がある。この産学官連携スキームの成果や規約・契約等の制度について、センターのディレクター、参加企業、研究者を訪問し、産学官連携センターのスキームの理解を試みた(4)。その過程で、産学官連携創出マトリックスのセグメント3にふさわしいモデルであるという仮説の確認を試みた。

ERC(Engineering Research Center)は米国のNSFが1985年から開始している。これは当時の日本産業の急成長に対応して悪化した貿易収支に危機感を持った米国が、米国大学をナショナル・イノベーションのフレームワークに入れることを目指し、①産業界の競争力強化に向けた長期的なビジョンに焦点をあわせ、②伝統的な学問分野をインテグレートしてシステムレベル工学研究へ展開し、③研究と教育のための大学と産業界のパートナーシップを形成するためのものである。これまで、累計で42センターが設立された。10年間の支援期間を経て修了したものが29センターあり、現在進行中は13センターである。下記の目的を実現するために、大学と産業界との連携に対し、NSFが、\$4M/年を10年間ファンディングする。その後は民間資金のみで、自立化することが期待されており、約8割は自立できている。

米国の産学官連携研究センターは、下記の特徴を持つ。

- ・中長期視点に立つ産学官連携支援：10年継続の公的サポート＋自立的な研究継続
- ・基礎基盤分野における産業基盤底上げの研究：複数企業が共同で自分たちの基盤研究を支援
- ・厳格かつ詳細な審査プロセス：専門家をレビューワとした有効性・実現性審査
- ・知的財産の取り扱い：大学が保有し、必要なメンバー企業に優先実施許諾
- ・課金方式：参加料方式によるリスク分散・研究費確保、研究者は政府系のファンドも活用
- ・研究者の身分的安定：優秀な大学院生が自由に研究できる生活・研究環境の提供

参加する企業にとっては、大学に会費を支払い、会費に応じた特典を得ることができる。

- ・大学主導で設計・運営する。大学のシーズを民間メンバー企業は早期にアクセスできる。
- ・メンバーシップ規約に賛同する企業が参加し、参加料と NSF からのファンドで運営する。研究者が独自に獲得した外部資金による研究成果も早期に開示される。企業にとっては限られた参加料の数十倍から数百倍の研究費を使用した研究成果を知ることができる。
- ・参加料クラスに応じた知財ライセンス条件などの会員特典を受けることができる。
- ・マルチデシプリナリーな研究者10名以上、企業は10～数10社で構成される。
- ・産業界は IAB (Industrial Advisory Board)メンバーになり、運営についてアドバイス
- ・知財は原則、大学帰属。メンバーは知財優先交渉権などを付与される。

## (2) ERC の企業からの評価

今回米国での調査を行ってきた産学官連携センターの報告と、これらのセンターに参加している日本企業の在籍者や経験者等の方からヒアリングを実施した。セグメント1, 2で通常行われている一対一共同研究は、主な研究成果として発明を期待するが、セグメント3での産学官連携では、研究者が自発的に行っている最新研究成果に触れ、参加企業が新たなアイデアを着想することにあり、その点こそ、自社に十分な R&D リソースを保有している企業の期待するものであることを確認できた。

表 1 ERC から産業界はどんな恩恵を受けているか

|    | 得られた恩恵 (Benefit, outcome) | %    |
|----|---------------------------|------|
| 1  | 新しいアイデア、新しいノウハウ、新技術の入手    | 84.0 |
| 2  | 直接、最新技術支援を受ける             | 63.0 |
| 3  | 企業の担当部署、他部署のR&Dテーマへの変更・影響 | 54.1 |
| 4  | 他社との交流の増加                 | 50.1 |
| 5  | 顧客やサプライヤーへの最新技術情報の提供      | 44.1 |
| 6  | 製品やプロセスの改善                | 42.5 |
| 7  | 最新装置・備品の活用                | 40.0 |
| 8  | ERCの学生の雇用                 | 39.9 |
| 9  | 新製品・プロセス導入リードタイム削減        | 24.3 |
| 10 | 新製品・プロセスの開発               | 23.6 |
| 11 | 成果 (output) の製造・生産への利用    | 21.9 |
| 12 | メンバー企業への共同開発の提案           | 21.3 |
| 13 | 販売・利益の増加、生産コストの低減         | 18.0 |
| 14 | 特許やソフトウェアのライセンスを受ける       | 11.8 |
| 15 | ERCとのインタラクションから企業の発明、著作   | 8.4  |
| 16 | 生産ラインの雇用増                 | 8.4  |
| 17 | 製品・プロセスの商用化               | 4.3  |
| 18 | 成果を基に新会社・ベンチャー創出          | 2.9  |
| 19 | 計画していたプロセス・製造ラインの停止       | 2.6  |

同じ調査の中での ERC 参加企業の代表者になぜ、ERCに参加したのかという問いに対して、化学系企業と、電気系企業は以下のように回答している。(6)

化学系企業：R&Dは自社に持っている。しかし、リスクがある探索的事項や現象理解に ERC が役に立つと思っている。彼らが我々（企業）のために開発することを期待していない。

電気系企業：追加的な研究の必要な領域や基礎的な研究をやっていないところに関心がある。近い分野を社内でやっているが、同一のものはない。製品化部隊は2年のタイムフレームで動く。私たちは3-7年の単位で考える。生産までに3-4年かかる。7年ものを多くやるわけに行かない。担当を決め興味深いものを探る。

我が国の1対1で閉じこもる共同研究に対する期待とは異なり、社内で設備と研究者を十分保有している R&D インフラの成熟している米国企業の大学への期待が語られている。「他社との交流の増加」も期待しており、多対多の産学連携をむしろ希望する。複数企業の参画は歓迎されることである。

以上のように、ERC プログラムを設計した時の構想である、中長期的な視点で基礎基盤分野における産業技術基盤底上げを狙ったセンターが実現しているということが判断できる。



## 4. まとめと今後の課題

我が国の現状の産学連携共同研究のほとんどが、一企業と一研究者からなる1対1共同研究にとどまり、既存の、あるいは、コンセプトが明確な製品・サービスの分野に共同研究テーマが集中して設定され、改良・改善、高機能化、問題解決、低コスト化等を目標としている状況である。もちろん、既存の事業の強化に貢献する産学連携共同研究は重要である。しかし、それだけでは、新興国の台頭を前にして、我が国産業界の中長期的な競争力向上はおぼつかない。当面の企業の関心の範囲を超えて、「新しい知に直接触れる機会を増やし、最上流の知の交換」を促進し、アイデアをはぐくみ、我が国既存産業の強化に加えて、事業の展開、転回、発展、底上げを実現し、国際競争力を維持・伸張していくことを目指すとき、基礎・基盤に研究リソースを投入している大学との連携を始めるべきであろう。当面の企業の手持ちのアイデアを超えたアイデアを事業に展開できる、新たな産学官連携モデルが実践することを模索するべきであろう。

調査に基づき、アメリカのERCモデルを一つの、1対1共同研究を超える産学連携のモデルとして参考事例として議論してきたが、我が国にその方式が適用できるかどうか、我が国の産業風土に依存する課題が予想される。

- ① 我が国は電機業界等のように同業者が多く、業界全体での基礎研究分野での連携が可能かという課題がある。
- ② ERCモデルは、優秀な人材の獲得に役立つとするが、我が国企業は、入社後の企業内OJT教育で研究力養成をすることが慣例化している。
- ③ 日本の企業は、安定した成熟期間を満喫した歴史もあり、リスク回避の傾向があつて、確信を持ってないセグメント3への投資を負担と考えるのではないか。
- ④ 投資した額に対する成果物として共同研究では、目標達成と知財の確保が通常求められるのに対し、セグメント3では、新しい現象・アイデア・技術・原理にふれることで、社内のR&Dへの影響が最も期待される。しかし、この価値についての評価を確立することができるか。
- ⑤ 同業者などの他社動向を踏まえた横並びの行動決定というスタイルも特徴的である。
- ⑥ このセグメント3では民間企業100%出資で維持することは相当困難であり、中長期的な視点での公的資金サポートのスキーム開発が望まれる。
- ⑦ また、ERCには、必ず、マネジメントディレクタ人材が配置されており、企業間との調整や、企業メンバーからなる諮問委員会とのコミュニケーションを頻繁にとり、産学官連携センターの発展維持に貢献し、中には実用化で、重要な役割を果たしている。

著者らは、東京大学産学コンソーシアム「ジェロントロジー」(7)で2008年の制度設計から実際の運用を4年間行ってきたおり、即物的な技術開発や知財特許を第一目標に置かず、大学研究者との最新の知の交換を目的として、企業間の交流も含めて提案して実施しているところであるが、これはセグメント4の活動であり、セグメント3で、中長期的な視点で取り組むべく制度設計を行っていく必要がある。

なお、本研究を遂行するにあたり、「イノベーションに繋がる産学連携共同研究創出の実証的研究(科学研究費補助金(基盤研究(C)研究代表者、2009-2011))」「多対多参加方式産学(官)連携モデルの組織デザインとその実証的検証(科学研究費補助金(基盤研究(C)研究代表者、2012-2014))」の助成を受けた。

## 5. 文献

- 1) 進藤秀夫、平成23年度文部科学省「大学等産学官連携自立化促進プログラム【機能強化支援型】」「中長期的な視点に立った多対多型産学官連携モデル」調査研究報告書(東京大学産学連携本部)
- 2) 太田与洋 研究技術計画学会、2012、2B06 「産学官連携創出マトリックス」
- 3) 平成23年度産業技術調査『イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査』平成24年2月
- 4) QoLT(Quality of Life Technology Center, Carnegie Mellon University)他、
- 5) I. Feller, C. P. Ailes, and J. D. Roessner., Research Policy, 31 (2002) 457-474

Impacts of research universities on technological innovation in industry: evidence from

engineering research centers

6) D. Roessner, C. P. Ailes, I. Feller and L. Parker, Research Technology Management, Sept-Oct (1998) 40-44

How industry benefits from NSF's Engineering Research Centers

7) 太田、鎌田、前田、高塩、新しい産学連携「参加方式共同事業」の事後評価：東京大学産学コンソーシアム「ジェロントロジー」を例として、年次学術大会講演要旨集 pp.56 - 61, 2011-10-15, 研究・技術計画学会