

Title	産学連携マネジメントにおけるリエゾン機構の役割に関するゲーム論的分析
Author(s)	松浦, 良行; グエン, フー・フック; 久保, 元伸; 平井, 信義
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 518-521
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10174
Rights	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.
Description	一般講演要旨

産学連携マネジメントにおけるリエゾン機構の役割に関するゲーム論的分析

○松浦良行、グエン・フー・フック、久保元伸、平井信義（山口大学）

1. 研究目的

大学知の社会化を促進する一連の政策的取り組みにより、1990年代中盤以降、産学連携活動は急速に活発化してきたが、近年成熟期に入ったといわれている。大学に対する運営交付金給付額は今後も減少傾向となることが予想され、実利的な側面からも、研究活動の活発化のために大学および大学研究者は公的な競争的資金のみならず、今後も民間からの資金受け入れをより一層拡大しなければならない。その一方、学術研究のグローバルな競争環境が激化する中、大学および研究者の生き残りのためには、従来以上に先端的な学術研究成果を上げることが求められている。

学術的貢献と商業的貢献の間、さらにはその前提となる研究者ないしは大学の（学術的）研究能力と商業化能力との間に完全な正の相関があるならば、大学はより一層学術的研究を推進することで足りる。論文の生産性と大学発ベンチャーの成功との間に有意な関係性が見いだせるとしても(Siegel et al,2007)、それは一部のスターサイエンティストの存在を示唆するのみであり、学術的卓越性と商業化能力とが異質であることはその他数多くの大学発ベンチャーの苦戦を見れば明らかである(Berkovitz and Feldman,2010)。さらに、より根本的な問題として、産学連携の活発化が少なくとも部分的には大学のオープンな文化の阻害や基礎研究の軽視につながることで多くの研究者によって指摘され(Hong and Walsh,2009)、先端的な研究大学ほど過度の産学連携への関与による独立性の喪失を危険視する傾向があることが報告されている(Glaser and Bero,2005)。

産学連携活動の成熟化とは、企業および大学サイドにおける産学連携に対するニーズの顕在化が一巡した、あるいはある種の均衡状態にあることを示唆していると考えられる。したがって、産学連携一層の推進のためには、たとえば基礎研究にのみ価値を見出し、すべてのエフォートをそれに注いでいるような研究者ですら産学連携活動に取り組むシナリオや条件を考慮し、上述のようなジレンマを創造的に解決するマネジメントの必要性を示唆していると考えられる。リエゾン活動の文脈で考えれば、大学（研究者）と企業間の情報の非対称性を解消することから一歩進んで、異なる価値観を持つ者であっても連携を可能にするマネジメントが求められる。これまで、当学会においても様々な創造的連携マネジメント方法や枠組みが報告されており、また先行研究によって研究者属性（研究領域、研究生産性、年齢など）と産学連携活動の関係については明らかにされてきたところであるが(Glenna et al, 2011; Perkmann et al, 2011)、戦略的アクターとしての研究者の属性と産学連携マネジメントを統合的に分析するための理論的枠組みに関する研究はきわめて少なく、研究者に注目した一層の研究が求められている(Lam,2010)。我々はこのギャップを埋めることを目的とし、本報告においては、そのための概念的枠組みと若干のインプリケーションについて紹介する。

2. 前提

3節で展開するモデルの前提を、本報告にとって主要な先行研究との関連で示す。産学連携の拡大とは、研究活動に関する大学と企業の明示的・暗示的境界の組み替えに他ならない。言い換えれば、企業側の研究者も連携活動を通じて学習し、基礎研究に関するコンピタンスを獲得する(Bishop et al,2011)。したがって、我々は大学の研究者と企業の研究者を統一的に表現する一般的なモデルを選択する¹。その上で、アクターとしての研究者の行動は、所属する組織（大学・企業）のコントロール権の特徴に依存すると考える(Dasgupta and David, 1994)。この考えに沿って、Aghion et al(2008)は、コントロールと賃金のトレードオフ関係に注目して、社会厚生を高める大学と企業の研究ライン上の役割分担を示している。一方、Lacetera(2008)は、権限とエフォートのトレードオフに注目して、企業が大学に研究をアウトソースする際のスキーム設計に焦点を当てている。いずれの研究とも、研究プロジェクトの商業的価値と学術的価

値のコンフリクトが発生する状況を想定し、大学における研究の自由に対するコミットメントと学術的価値のある研究との関係性に注目している。さらに、彼らは大学における目的関数を明示的に設定していない。我々も大学と企業の違いは、コントロール権の相違であるとの前提に立つが、大学におけるマネジメント問題を分析するために、大学の目的関数を設定する。さらに、我々は大学における自由度を学術価値の優先よりも拡張し、自身の効用を最大化するための研究活動全般に関する自由度の大きさであると考ええる。

3. モデル

3.1 大学研究者

・研究者の活動は、教育・学術（基礎）研究・実用化（共同）研究の三つに分類されるとする。議論の単純化のために、教育に対しては必要最低限のエフォートのみを提供するとし、そのレベルは研究者間で同質的であるとする。ここで、分析の対象から除外するⁱⁱ。ここで、学術研究を R 、共同研究を I とし、研究プロジェクト I の経済的価値は V とする。企業は研究者に対してこのプロジェクトに参加する対価として研究資金 M を支払う。

なお、 T はいわゆるパスツールの四分儀的研究課題である(Stokes,1997)。

・学術研究および共同研究を実施することから得られる研究者の効用は、 R と I を実施した結果によってもたらされるとする。また、研究者は短期的に一定額の労働対価を得ており、労働の不効用は無視できるとするⁱⁱⁱ。いいかえれば、本モデルでは経済的インセンティブは存在しない。我が国の（国立）大学教員の実情に照らした場合、現実的な仮定であると考えているが、本仮定を緩めることは容易である。

・活動の成果は、研究者個人の才能(talent)に依存するとし、Ulrich(2006)が提案した概念的才能測定モデルである 3C モデルを援用し、研究者の素養が以下のように表されるとする：

$$Competence \times Commitment \times Contribution$$

-Competence (C1): 業務遂行能力

研究者のコンピタンスは、学術的コンピタンス(C_{IT})と利潤貢献コンピタンス(C_{IP})によって構成されるとする。後述するように、企業はプロジェクト I がその一部(ステージ)を構成する潜在的製品の価値最大化を目的として共同研究 I を実施するので、 I において研究者に期待しているコンピタンスは C_{IP} であるとする。我々は、 C_{IT} と C_{IP} との違いを研究活動に対する制約条件と考え、 $C_{IP}=f(C_{IT})$ と仮定する。

共同研究実施前の学術的コンピタンスの状態を $C_{IT}(0)$ 、利潤貢献コンピタンスのそれを $C_{IP}(0)$ とする。コンピタンスが経験によって獲得できるとすれば、 M の受け入れによって、研究者は研究員の雇用などによって C_2 を増加させることを通じ、相対的に多くの経験を積むことになるので、コンピタンスを強化することが出来ることと考えることが自然であり、共同研究の実施後においても維持される。この関係は以下のように表現できる。

$$C_{IT} = C_{IT}(0) + \alpha(M)$$

$$C_{IP} = C_{IP}(0) + \beta(M)$$

-Commitment (C2): 職務遂行に向けての努力

原則的に、研究者が職務に費やす時間を示す。したがって、研究者は自身の裁量によって所定の業務時間をどのように R と I に配分するかを決定する。さらに、研究費の受け入れによって、機器の高性能化や研究員の雇用が可能になることから、 M によって C_2 は増加すると考える。

よって、 $C_{2R} + C_{2I} = \overline{C_2} + \gamma(M)$ と表すことが出来る。ただし、 $\overline{C_2}$ は大学との契約によって定められた所定の業務時間とする。

-Contribution (C3): 業務の（主観的）意義づけ

C_{3R} と C_{3I} を、それぞれ研究者が学術研究と実用化研究に感じる価値を示すこととする。

以上をまとめると、研究者の効用とその最大化は次のように表現することが出来る。

$$\max_{C_{2R}, C_{2I}} U = U_R(C_{1T}, C_{1P}, C_{2R}, C_{3R}) + U_I(C_{1P}, C_{2I}, C_{3I})$$

3.2 企業

企業は、実用化研究を実施するに当たり、 C_{IP} をMのコストで購入すると仮定する。すなわち、企業は社内で同水準の C_{IP} を創出するコストと比較してMが低い場合にのみ、このプロジェクトを実施する。ここで、 $D(\cdot)$ を社内R&Dのコスト関数とすると、共同研究実施に当たり以下の条件が満足されることになる。

$$M \leq D(C_{1p})$$

3.3 大学

大学の目的は、教育と研究を通じて社会に貢献することにある。本報告では、教育を除外していること、また定義により社会・地域貢献は研究によって実現されると想定しているので、大学の目的関数を以下のように表現する。

$$\max_{i,j} (C_{IT}^{ij} + C_{IP}^{ij})$$

企業が共同研究を実施するのは上記 $M \leq D(C_{1p})$ が充足されているときであり、Mは所与とする。その上で、3.1で示した研究者の効用最大化を制約条件として、3.3の大学の目的関数の最大化を実現するためのメカニズムを考案することが重要となり、リエゾン機構が大学のエージェントとして活動する。

3.4 産学連携のメカニズムデザイン

上記の問題を考察するに当たり、我々は情報の非対称性の概念を導入し、研究者個人は C_I ($C_I(0)$ の総量および $C_{IT}(0)$ と $C_{IP}(0)$ の割合)を知っているが、大学は把握できないとする。すなわち、研究者は大学に対して自身の C_I を適切にシグナリングすることは出来ず、かつ大学側も適切にスクリーニングすることが出来ないとする。その一方、大学は研究者の C_2 と C_3 を観測可能であり、それらに対して影響を与えることが出来ると仮定する（本報告では C_2 のみマネジメント対象とする）。さらに、大学は研究者の成果についても観測可能であるとする。上で示した条件から、こうした中で大学は上記目的関数をいかにして最大化するかを、メカニズムデザインのフレームワークに基づいて分析する。

4. ケース

山口大学の産学連携活動のうち、リエゾン機構ないしはコーディネータの積極的関与によるプロジェクト推進事例の一つとして、ゲル化剤の開発とその応用展開のケースをあげることが出来る。このシーズは山口大学工学部で生み出されたものであり、所属学部が研究の性質を表すとすれば、応用的性質の強い研究であるといえる(Perkman et al, 2011)。

このシーズに関する本学の技術説明会での発表に複数企業がリチウム電池用に関心を示し、そのうち一社と共同研究契約を締結した。その後、一次評価で優良な結果が得られたため、共同研究先から質量ともに大学の製造能力をはるかに越えるサンプルの依頼があった。そのため、外部の試薬メーカーに製造委託をしたが、委託製造したサンプルに対して共同研究先から品質クレームが寄せられ、研究者はクレーム品の化学分析から解決策の提案までを行った。その後、PFOA問題に遭遇し、当初化合物の実用化が困難になった。そのため、研究者本人のみならず研究室連携を実施して新規化合物を発見するに至った。このケースは、リエゾン活動において顕在化するであろう典型的な問題を含み、本報告での枠組みの現実説明力を示すのに適切であろう。

ここでは、一つ目のハードルである量産化問題について分析する。上に述べたとおり、研究者は大学の自由度を活用して、共同研究契約締結後の段階で、効用最大化行動をとっていたとする。したがって、大量のサンプル製造は、研究者にとっての望ましい C_{21} とはいえないが、量産を基礎とする企業にとって当然の要求である。契約上の問題として、研究者の C_{21} の限界とMの受け入れによる C_{21} の(一時的)拡大限界を考慮しなかったことがあげられるが、その点がマネジメントに関する有益な示唆を与える。大学の目的関数は上で述べたとおり C_I の最大化であるとするならば、大学にとって C_{21} の拡大は目的関数の最大化にはつながらない。したがって、サンプル製造が C_{21} のみに貢献するのであれば、大学にとってサンプル製造能力は無差別である。研究者にとっても、もし研究者が C_{IP} を十分に有していれば、Mの交渉に当たってサンプル製造の問題まで考慮して合意していたであろう。もし研究者がこうした C_{IP} の増加に価値を感じなければ、契約によって強制的に当該業務に従事することは、 C_{31} にネガティブな影響を及ぼすのみならず、 C_{2R} をさらに減少させることで効用は大きく減少してしまう。したがって、

大学全体としての C1 を増大化させるという観点から言えば、事前に観測できない研究者の C_{1P} をコントロールするよりは、リエゾン機構に C_{1P} の能力を蓄積することが大学の目的関数の最大化にとって好ましいといえる。近年のリサーチアドミニストレーターの育成に対する関心は、こうした枠組みで説明できる。重要なのは、C2 や C3 のように制御可能な要因を変更することと、C_{1P} を直接的に研究者から切り離すという比較考量を出来る枠組みを作ることである。

5. おわりに

本報告では大学における研究者の効用最大化問題に注目し、産学連携マネジメントに関する試案的な一般化モデルの提案と、その枠組みに基づく産学連携活動マネジメントに関するインプリケーションをメカニズムデザインの考え方に則って示した。この枠組みでは、大学および研究者に関する目的関数の妥当性を所与として、産学連携という活動に関して、研究者の多様な属性が学術的側面と実用的側面を併せ持つ3つのCによって表現でき、かつマネジメントの経路を限定的に示すことができるので、様々な施策の位置づけと相互関係を容易にマッピングできる。各変数および相互関係の表現精緻化とダイナミズムの取り込みは今後の課題としたい。

※本研究に当たり、山口大学産学公連携・イノベーション推進機構アドバイザーの浜本俊一、大高聡の両氏から多大なる協力を頂いた。

【参考文献】

- Aghion, P., Dewatripont, M., Stein, J., 2008, "Academic freedom, private-sector focus, and the process of innovation," *RAND Journal of Economics*, 39(3), 617-635.
- Berkoviz, J., and Feldman, M., 2006, "Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development," *Journal of Technology Transfer*, 31(1), 175-188
- Bishop, K., D'Este, P., and Neely, A., 2011, "Gaining from interactions with universities: Multiple methods for nurturing absorptive capacity," *Research Policy*, 40(1), 30-40
- Dasgupta, P., and David, P., 1994, "Towards a new economics of science," *Research Policy*, 23(5), 487-521.
- Glaser, B., and Bero, L., "Attitudes of academic and clinical researchers toward financial ties in research: A systematic review," *Science and Engineering Ethics*, 11(4), 553-573
- Glenna, L.L., Welsh, R., Ervin, D., Lacy, W. B., and Biscotti, D., 2011. "Commercial science, scientists' values, and university biotechnology research agendas," *Research Policy*, 40(7), 957-968
- Hong, W., and Walsh, J. P., 2009. "For money or glory? Commercialization, competition and secrecy in the entrepreneurial university," *The Sociological Quarterly*, 50(1), 145-171
- Lacetera, N., 2009. "Different mission and commitment power in R&D organizations: Theory and evidence on industry-university alliance," *Organization Science*, 20(3), 565-582
- Lam, A., 2010, "From ivory tower traditionalists' to 'entrepreneurial scientists'? Academic scientists in fuzzy university-industry boundaries," *Social Studies of Science*, 40(2), 307-340
- Link, A. N., Siegel, D. S., and Bozeman, B., 2007. "An empirical analysis of the propensity of academics to engage in informal university technology transfer," *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 641-655
- Perkman, M., King, Z., and Pavelin, S., 2011. "Engaging excellence? Effects of faculty quality on university engagement with industry," *Research Policy*, 40(3), 539-552
- Poyago-Theotoky, J., Beath, J., and Siegel, D. S., 2002. "Universities and fundamental research: Reflections on the growth of university-industry partnerships," *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 10-21
- Stokes, D. E., *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*, Brookings Institution Press
- Ulrich, D., 2006. "The talent trifecta," *Workforce Management*, 86(15), 32-33 (September 10)

ⁱ 本発表では言及しないが、こうすることで企業研究者のアブソープティブ・キャパシティーの相違による連携のマネジメントについても取り扱うことが出来る。

ⁱⁱ 先行研究は、産学連携への関与が教育活動に対して一定の影響を及ぼす可能性を指摘している(Poyago-Theotoky et al, 2002)。

ⁱⁱⁱ 我々は、兼業や顧問契約に代表される、研究者が職務時間外の活動として実施する産学連携活動が存在しないと仮定している。こうした活動から得られる経済的ベネフィットは、有能な研究者であるほど無視できない程度となるが(Linke et al, 2007)、少なくとも短期的には本研究の主たる関心である、リエゾン機関のマネジメント対象外であると考えることが自然なためである。