

Title	公的研究セクターのイノベーションモデル：研究段階のポジショニングの違いが、研究システム、企業との連携システムおよびパフォーマンスに与える影響(産官学連携(3),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	大沢, 吉直
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 800-803
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7397
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

公的研究セクターのイノベーションモデル

一研究段階のポジショニングの違いが、研究システム、企業との連携システム およびパフォーマンスに与える影響一

○大沢吉直（産総研）

1. はじめに

産業技術を指向する公的研究セクター（公的研究機関や大学等）が対象とする研究課題には、大別して既存産業の枠組み内あるいはその延長上のものと、極めて革新的で当面その受け皿となる企業（群）が存在しないものの2種類が存在すると考えられるが、その多くは前者に対応するものと思われる。公的研究セクターは通常は商品やサービスを最終消費者に提供するという事業機能を持たない。そのため、一般的には公的研究セクターの研究成果は事業機能を持つ企業に移転されて始めて社会の役に立つことになる。既存の企業（群）[特に研究開発機能を持つ大企業]は、現在の事業を踏まえつつ新しい事業を模索しつつ、研究においても大きな資源投資（資金、人材）を行っている。企業（特に製造業）のイノベーションモデルは、クライン等によって提案された連鎖モデル[Kline and Rosenberg, 1986]で表現されるが、このモデルにおいては“研究”が構造を持たないものとして表されている。しかしながら、齋藤[齋藤、2006]や古田[古田、2001]等の記述を踏まえれば、“研究”は構造を持ち、大きく分類すれば、萌芽技術（中核技術に成長する可能性のある新技術）、中核技術（製品の中心的要素技術）、製品・実用技術（製品製造のために必要な技術のセット）という段階を持ち、最終的に事業部における商品生産につながれると理解される。

世界には、企業（群）のそれぞれの研究段階に対応して自らの研究のポジショニング（位置取り）を行い、企業群との組織的な連携の下で研究を遂行し、大きな存在感を示す公的研究セクターが存在する。これらの公的研究セクターにおいては、研究段階のポジショニングが異なることにより、研究システムや企業との連携システム、その結果もたらされるパフォーマンスが異なると期待される。しかしながら、著者の知る限りにおいては、このような観点からの横断的調査・分析は行われていない。本研究は、各研究段階に特化した典型的な事例を選定し、比較対象として科学研究型も加えることにより、公的研究セクターの研究段階のポジショニングの違いが、研究システムや企業との連携システム、その結果もたらされるパフォーマンスに与える影響を明らかにすることを目的としたものである。

2. 分析対象の選定、分析枠組み、仮説

分析対象として選定した公的研究セクターは、マックス・プランク協会（科学研究型）、米国研究大学に多数存在する産学共同研究センターから BSAC[バークレー センサー&アクチュエータセンター]（萌芽技術研究型）、IMEC（中核技術研究型）、フラウンホーファー協会（製品・実用技術研究型）である。分析枠組みは、公的研究セクターの型 → 研究システム + 企業との連携システム → パフォーマンス と設定した。

調査・分析における仮説を以下に示す。

- A) 公的研究セクターの研究段階のポジショニングが製品側になるほど、研究システム（研究組織の性格、研究者の性格、研究テーマの設定方法、研究組織の主要評価項目）も学術重視から実用的成果重視となる。[仮説の背景： 重要視する成果が異なれば、研究システムもそれに追随する。]
- B) 公的研究セクターの研究段階のポジショニングが製品側になるほど、企業との連携システムはより個別的になる。[仮説の背景： 製品側になるほど、得られる成果は企業の競争力に直結する。]

C) 公的研究セクターの研究段階のポジショニングが製品側になるほど、A) と B) の効果により、学術的パフォーマンス[定義：論文数/総運営資金]は低下する。[仮説の背景：製品側になるほど、成果における学術論文の重要度が低下する。]

各機関に関する情報収集は、訪問調査、web からのホームページ情報、関連資料、データベース等のうちの幾つかを組み合わせることにより行った。

3. 公的研究セクターの型の事例と機関概要

各事例の機関概要を表 1 に示す[大沢、大井、2005]。マックス・プランク協会は、科学研究を使命とするドイツの非営利研究機関で、所管省庁は研究教育省（BMBF）である。世界中から優秀な科学者を集めており、また企業からの資金導入はないのが際立った特徴である。

米国に多数存在する研究大学には、NSF 等の制度の支援を受けた学部横断的組織である“産学共同研究センター”が多数設置されており[西尾、2000]、そこでは多様な資金（NSF 資金、他の政府資金、企業資金）の獲得のもとで、主として大企業に対して“萌芽的技術”の提供を行っている。事例として取り上げた BSAC(バークレー センサー&アクチュエータ センター)は、そのうちの有力なもの 1 つで拠点はカリフォルニア大学バークレー校に置かれている[大沢、遠藤、2007 予定]。

IMEC(Interuniversity Microelectronics Center)は、もともとベルギー・フランダース地域のマイクロエレクトロニクス産業の振興を目的として、リューベン・カトリック大学の教授の提案とフランダース地域政府の資金提供により設置された。マイクロエレクトロニクスのプレコンペティティブな共通基盤技術（中核技術）に対する大企業の投資負担が大きいことを背景に、優れたマネジメントを行うことにより、現在では当該分野の世界中の大企業が参加する研究拠点となっている。

フラウンホーファー協会は、もともと中小企業を主要な対象として実用的な技術（製品・実用技術）を提供することを目的として設置された機関である。ドイツ国内を中心に多数の顧客企業と多額の企業資金を集めている。

表 1 公的研究セクターの型および事例の機関概要

	科学研究型	萌芽技術研究型	中核技術研究型	製品・実用技術研究型
定義	科学研究に重点を置く公的研究セクター	萌芽技術の研究に重点を置く公的研究セクター	中核技術の研究に重点を置く公的研究セクター	製品や実用技術の研究に重点を置く公的研究セクター
事例	マックス・プランク協会 [ドイツ、2006 年]	BSAC [米国、2006 年]	IMEC [ベルギー、2005 年]	フラウンホーファー協会 [ドイツ、2005 年]
機関の性格	非営利研究機関	研究大学の学部横断組織	非営利研究機関	非営利研究機関
総運営資金と内訳	総運営資金：1379MEuro 内訳： ・機関助成：82% ・公的プロジェクト：13% ・その他：5%	総運営資金：7.2M\$ 内訳： ・NSF 計：7% ・他の政府系：51% ・企業資金：37%	総運営資金：197MEuro 内訳： ・機関助成：18% ・企業資金：74% ・公的プロジェクト：8%	総運営資金：1068MEuro 内訳： ・機関助成：34% ・企業資金：40% ・公的プロジェクト：25%
職員数と内訳	総計：12400 人 うち研究者：4300 人 ・その他：ポスドク、博士課程学生等	・センター長：1 人 ・プロジェクトリーダー教授：13 人 ・管理スタッフ：25 人 ・その他、ポスドク、院生等	総計：920 人 うち研究者：650 人 ・その他：企業研究者 300 人、院生等	[2002 年] 総計：6700 人 うち研究者：3200 人 ・その他：外部研究者、院生等

4. 結果

表2に公的研究セクターの型（事例）、研究システム、企業との連携システムおよび主要なパフォーマンスを示す。

表2 公的研究セクターの型（事例）、研究システム、企業との連携システムおよび主要なパフォーマンス

	科学研究型	萌芽技術研究型	中核技術研究型	製品・実用技術研究型
事例	マックス・プランク協会	BSAC	IMEC	フラウンホーファー協会
研究システム				
・研究組織の性格	学術分野（バイオ、物理・化学）に対応	萌芽的産業技術領域に対応	マイクロエレクトロニクス関連の産業技術に対応	主として地域産業技術に対応
・研究者の性格	所長は世界的に著名な科学者＋優秀な科学者	多様な学科の教員＋ポスドク等	IMEC 研究者＋大学研究者＋企業研究者	企業の受託研究を獲得できる研究者＋若手研究者
・研究テーマの設定方法	ボトムアップ	対象とする産業技術領域内で設定	IMEC と企業群で研究ロードマップを共有	個別企業の研究ニーズに対応
・研究組織の主要評価項目	・研究組織の研究活動の当該分野における重要性 ・科学的品質	・外部研究費 ・論文数 ・特許数 ・成果の産業での活用	・企業資金獲得 ・論文数	・企業資金獲得 ・外部資金（公的プロジェクト資金含む）獲得
企業との連携システム				
・主要顧客	論文の利用者（企業は直接の顧客ではない）	センター参加の多様な大企業群（センターの会員）	主としてマイクロエレクトロニクス関連の大企業群	個別企業（中小企業が多数を占める）
・企業顧客との研究課題の調整	企業との研究課題の調整は行なわない	・センター設立時に企業と産業技術領域を調整 ・IAB が、研究方向や課題に対する資源配分をアドバイス	企業群との調整のもとで、研究ロードマップを共有	個別企業の研究ニーズに対応した課題を設定
・企業研究資金の導入方法	企業資金の導入はない	センター会費＋個別課題	プロジェクト参加費	個別課題ごとの受託研究資金
主要なパフォーマンス（学術成果、特許料収入、企業資金等）	[2006 年] ・論文数：8634 報 ・論文総被引用数ランキング（全分野総計）：機関別 3 位 ・ノーベル賞受賞者数(1990 年以後)：5 人	[2006 年] ・論文数（2001-2005 年合計）：115 ・プロシーディング数(2001-2005 年合計)：142 ・企業研究資金：2.7M\$	[2005 年] ・論文数：349 ・半導体関連主要国際会議発表多数 ・企業研究資金：146MEuro（うち大企業が110MEuro）	[2005 年] ・論文数：872 報 ・特許料収入：134MEuro（うちMP3 が110MEuro） ・企業研究資金：430MEuro

（注）論文数：ISI-WoS データベースより、プロシーディング数：ISI-Proceedings より
論文総被引用数ランキング：ISI-ESI データベースより

表2に基づき、各仮説を検証する。以下便宜的にマックス・プランク協会を①、BSACを②、IMECを③、フラウンホーファー協会を④と略記する。

仮説Aの検証： 研究テーマの設定方法は、①-④で段階的な違いがある。①では対象とする学術領域の制約は当然存在するものの、企業との調整は無く、研究者（科学者）の自由度を尊重したテーマ設定がなされる。②においては、顧客企業群との調整により設定した産業技術領域内でテーマ設定がなされる。③においては、企業群との調整によりプレコンペティティブな段階の共通基盤技術（中核技術）を対象として要素技術ごとの複数のプロジェクトが設定されている。④においては、製品・実用技術という個別企業の競争力に直結する研究課題を対象とするため、受託研究課題は個別企業の研究ニーズに対応したものとなっている。研究組織の主要評価項目は、①では、学術的な価値に関わる項目のみであるが、④ではそれと対比的に顧客企業からの資金獲得が最重要の評価項目となる。②と③はその中間となっている。これらの結果や研究組織の性格および研究者の性格に関する比較結果を踏まえ、仮説Aは支持されたと判断される。

仮説Bの検証： ①では、その主要な成果は学術論文であり、外部の研究者（企業所属研究者を含む）は、情報を自由に得て自らの研究活動に活用できる。②では、会員企業がすべての（②と企業が個別に結んだ契約以外の）研究成果を入手することができる。③では、参加プロジェクトの成果を入手することができる。④では、もともと個別企業との受託研究契約となっており、成果は当該の個別企業のみ提供される。以上を踏まえ、仮説Bは支持されたと判断される。

仮説Cの検証： 学術的パフォーマンス[定義：論文数/総運営資金]は、以下ようになる：①6.3報/MEuro、②2.7[1Euro=1.2\$で換算]、③1.8、④0.8。この結果、仮説Cは支持された。①や②では、成果として学術論文が重要である。③では、学術論文が組織の主要な評価項目に含まれるが、インタビューによればそれよりもむしろ半導体関係の国際学会の発表（プロシーディング）が重要であり、国際会議で企業や大学関係者と重要な情報交換を行うとのことであった。④においては、インタビューの結果、受託研究課題は主として中小企業を対象とする製品（プロトタイプ）や実用技術であり、学術論文につながるようなものではないと考えられる。

その他、表2の情報等に基づき以下のような知見が得られた。

- 1) 公的研究セクターの産業技術イノベーションへの貢献には、多様な段階があり、科学研究や萌芽技術研究では、学術論文が重要な成果であるが、中核技術研究や製品・実用技術研究においては必ずしも重要ではない。
- 2) 公的研究セクターの産業技術研究（萌芽技術、中核技術、製品・実用技術）においては、顧客企業（群）との研究領域や研究課題の調整が重要である。
- 3) 研究開発型の大企業は研究段階にも大きな資源投資を行い、特に競争力に直結する中核技術や製品・実用技術は通常は企業内部でまかなおうとする。そのため、外部にアウトソーシングする中核技術は、資源投資負担が大きいプレコンペティティブな段階の共通基盤的なものに限定されると考えられる。また、公的研究セクターによる製品・実用技術の提供先は主として中小企業であり、大企業についてはノンコアな製品・実用技術のみ提供可能であると考えられる。

参考文献

- ・Kline, S. J. and Rosenberg, N. (1986), “An Overview of Innovation” in “The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth”, National Academy of Sciences Press, pp. 275-303.
- ・大沢吉直、大井健太（2005）、「海外の公的研究機関の企業連携に関する調査研究」、産総研・技術情報部門調査報告書。
- ・大沢吉直、遠藤秀典（2007 予定）、「米国の研究大学の産学共同研究センターに関する調査研究」、産総研・技術情報部門調査報告書。
- ・齋藤富士郎（2006）、「死の谷を踏破する」、研究開発リーダー、Vol. 3, No. 2, pp. 52-63.
- ・西尾好司（2000）、「米国における研究成果の実用化メカニズムの検証」、FRI 研究レポート（富士通総研・経済研究所）、No. 94.
- ・古田健二（2001）、「テクノロジー マネジメントの考え方・すすめ方」、第1章、中央経済社。