

# 中小企業による産学連携相手の選択と連携成果

一橋大学大学院経済学研究科助教授

岡室 博之

## 要旨

中小企業の産学連携への取り組みが近年大きく増加し、注目を集めている。これまでの実証研究は、どのような企業が産学連携を行うのか、また産学連携が企業の成果にどのように影響するのかを検証しているが、本稿は連携相手の選択に注目し、その要因と効果を計量的に分析する。分析対象は、アンケート調査の回答企業のうち、過去3年間に産学連携に取り組んだ製造業の中小企業約400社である。連携の成果は、所期の目的がどの程度達成されたか（5段階評価）という指標によって測定される。連携相手の選択に関する変数は、相手機関の類型（国立大学等）、相手機関との距離、そして相手機関の探索方法（どのようにして相手を見つけたか）である。

分析の結果、第一に、連携の成果が連携相手の選択および連携の内容と目的に影響されること、特に、国立研究機関との連携、遠隔地の機関との連携、学会等を通じた連携相手の探索が、連携の成果に対して有意な正の効果を持つことが明らかになった。第二に、連携相手の選択は、何を被説明変数にするかによって結果は異なるが、企業と経営者の属性に有意に影響されることが検証された。特に、研究開発への取り組みと社長の学歴（大学院修了、理系出身）が、遠隔地の機関との連携および学会等による連携相手の探索を促進することは、連携相手の探索費用という観点から説明できる。この結果は、大学側の情報公開や中小企業との情報交流の一層の促進を通じて中小企業における連携相手の探索費用を下げることが、産学連携の成果を高めるために重要であるということを示唆している。以上の結果を総合すると、企業と経営者の属性は連携の成果に直接には影響しないが、連携相手の選択に関する意思決定を通じて間接的に影響すると言える。

## はじめに

大学や研究機関と民間企業の技術連携（産学連携）が、近年活発化している<sup>1</sup>。国立大学と民間企業等の共同研究の件数は2000年度以降大きく増加し、国立大学が独立行政法人化された2004年度には9,378件に達した（図1）。この数字は国立大学が関わった正式な共同研究に限定されるので、国立以外の大学や研究機関による共同研究や非公式な連携を含めると、産学連携の件数は一層多くなる。

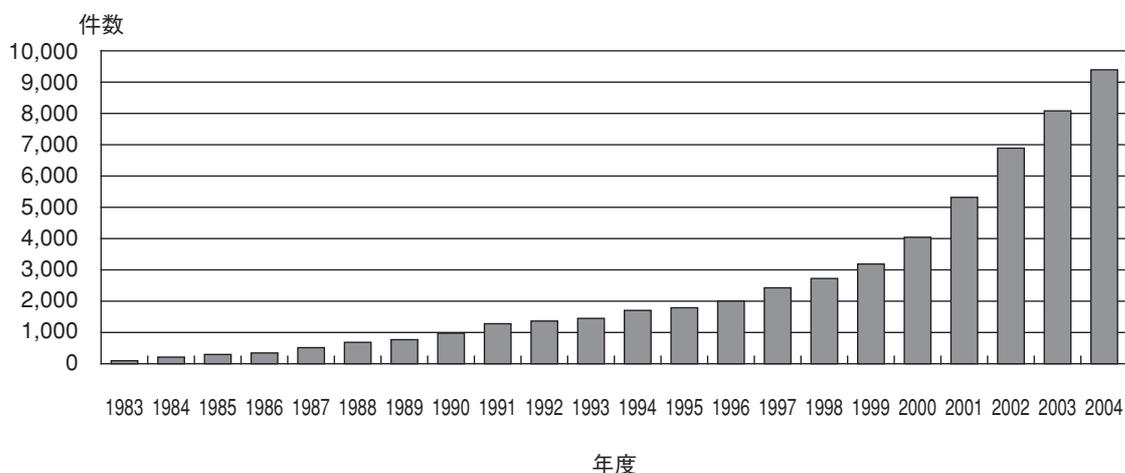
とりわけ、中小企業の産学連携への取り組みが近年大きく増加し、注目を集めている。中小企業庁の

最近の調査によれば（中小企業庁編 [2003]）、回答企業の36%が何らかの形で産学連携に取り組んでいた。また、文部科学省（2003）によれば、国立大学における中小企業との共同研究の比率は一貫して増加傾向にあり、最近では全件数の4割が中小企業との連携である（図2）。産学連携は、内部の経営資源が相対的に乏しく、研究開発活動の制約が強い中小企業にとって、重要な経営戦略・技術戦略のひとつである。むしろ、内部資源の乏しい中小企業にとってこそ、産学連携は重要であると言える。

しかし、産学連携に関するこれまでの計量的研究は大企業に集中し、あるいは大企業と中小企業を明

1 日本の産学連携の近年の傾向については文部科学省（2003）、また産学連携の制度的背景とその最近の変化についてはケネラー（2003）および小田切（2006）、94-96頁を参照されたい。

図1 国立大学と民間企業等の共同研究の実施件数



出所：文部科学省編（2006）

（注）国立大学には国立の大学院大学、短期大学、高等専門学校を含む。民間企業等には、各種の公益法人と地方自治体を含む。

瞭に区別していない<sup>2</sup>。また、先行研究は主に産学連携の要因（どのような企業が産学連携に取り組むのか）と成果（産学連携は研究開発の生産性を高めるか）に注目しており、連携の内容や相手の特性をほとんど考慮していない<sup>3</sup>。しかし、産学連携を行うかどうかだけでなく、どのような相手を選び、どのように連携するかは、きわめて重要な意思決定である。

産学連携への「どのような取り組み」がどのように成果に影響するか、あるいは産学連携の内容がどのような要因によって影響されるかは、これまで十分に明らかにされていない<sup>4</sup>。そこで本稿は、独自の企業アンケート調査のデータを用いて、計量的方法によってこの点を明らかにすることを目的とする。

本稿の構成は以下の通りである。まず、第1節では本研究の基になるアンケート調査とその結果の概要を紹介する。第2節では中小企業による連携相手

の選択が連携の成果にどのように影響するかを計量的に分析する。第3節では、連携相手の選択が企業と経営者の属性によってどのように影響されるかを分析する。最後に第4節で本稿の内容を整理し、今後の研究課題を示して本稿を締めくくる。

## 1 中小企業の産学連携の概要

### (1) アンケート調査の概要

本稿の研究は、筆者が2005年3月に実施した「共同研究開発と産学連携に関するアンケート調査」の結果に基づいている。この調査は、ビューロー・ヴァン・ダイク社のJADEデータベースから抽出された、従業員数20人以上の製造業企業10,579社に対して郵送方式で行われ、約18%にあたる1,857社から回答を得た<sup>5</sup>。このうち従業員数300人以下の中小企業は1,547社（83%）、同301人以上の大企業は294社（17%）である（16社は従業員数を回答しなかつ

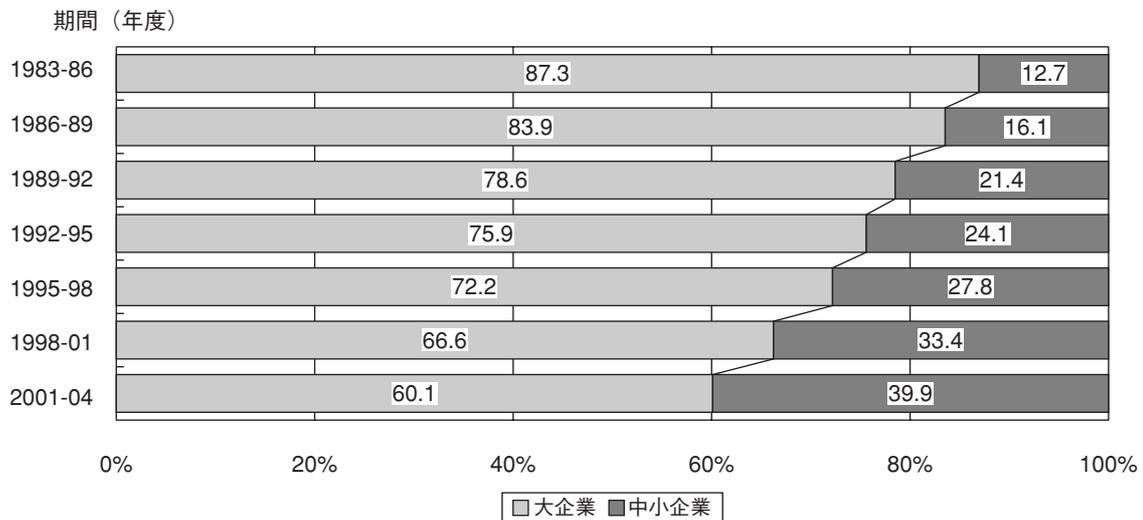
2 中小企業の産学連携に関する実証分析は、中小企業庁編（2002）（2003）、岡田（2003）、元橋（2005）に見られる。

3 日本では小田切・加藤（1997）、中小企業庁編（2003）と Motohashi（2005）、欧州諸国については Fritsch and Lucas（2001）、Mohnen and Hoareau（2003）、Veugelers and Cassiman（2005）が産学連携の決定要因を分析しているが、これらは総じて規模が大きく研究開発集約的な企業ほど産学連携に取り組む傾向が強いことを示している。他方、Zucker and Darby（2001）、中小企業庁編（2002）、George et al.（2002）、岡田他（2003）、元橋（2005）は、産学連携によって、特許出願件数で測定される企業の研究開発生産性が直接的・間接的に高まることを検証している。

4 ただし、この点に関連する研究はいくつか見られる。Mora-Valentin et al.（2004）は、産学連携の成果が連携協定の内容に依存することを示している。Leyden and Link（1999）によれば、産学連携プロジェクトに参加する企業の数が多いほど、国立研究機関と連携する確率が高まる。Fukugawa（2005）は、大学の連携相手企業の規模と連携内容が大学の研究水準によって異なることを検証した。

5 このデータベースは日本企業約12万社の基本情報と財務データを網羅している。回答企業の業種別分布にも、政府の統計調査における中小企業の業種別分布からの大きな乖離は見られないので、本調査の回答企業には十分な代表性があると考えられる。

図2 国立大学における中小企業との共同研究の比率



出所：2001年度以前の数値は文部科学省（2003）表4.1.1から引用。2001年度以降の数値は文部科学省（2005）等の報道発表資料に基づいて、筆者が算出。

- (注) 1. 中小企業との共同研究の比率は、件数ベース。  
 2. 中小企業の定義は、中小企業基本法（1999年改正）の規定に基づく。  
 3. 2001-2004年度の数値は、文部科学省（2003）の基準に倣って民間企業との共同研究の件数を分母として計算されている。従って、公益法人や地方自治体との共同研究を含めた件数を分母とする文部科学省（2005）の発表数値とは異なる。

た)<sup>6</sup>。調査に回答した中小企業のうち397社（約26%）が、過去3年間に、何らかの形で産学連携に取り組んでいたか、現在も連携を継続中である。

この調査では、産学連携は「民間企業が研究開発や技術移転、技術的課題の解決を目的として大学等の研究機関（大学、高等専門学校、国公立の試験研究機関）と協力関係を結ぶこと」と定義されている。具体的には、共同研究開発、委託研究、ライセンス供与、技術的な相談、設備・機材の利用、従業員の教育・研修、大学院生・研究者の受け入れ等を指す。調査の対象となる産学連携は、回答企業と研究機関のみの連携であり、他の民間企業を含むものは対象に含めない。回答企業の多くは複数の大学・研究機関と連携しているが、この調査ではそのうち「最も重要だと思われるもの」に限定して、連携の相手や内容に関する回答を得ている。

調査回答企業のうち産学連携に取り組んだ企業

（本節の記述と以下の分析の対象企業）の平均規模（従業員数）は122人、平均会社年齢（会社設立以降の年数）は44年である。産学連携に取り組んだ企業の半分以上（58%）は、研究開発費を毎年の予算に計上しているという意味で、自社での研究開発活動に経常的に取り組んでいる。全体として、産学連携に取り組んだ中小企業は、それ以外の中小企業よりも規模が大きく、活発に研究開発に取り組む傾向にある（岡室 [2005]）。

この調査の特徴は、企業間の共同研究開発と産学連携の両方について調査していること、中小企業と大企業の両方を対象にしていること、そして連携相手の属性、特にその立地や探索方法を明らかにしていることである（この調査の結果の概要については、岡室（2006）を参照されたい）。以下、本節では、実証分析に先立って、中小企業の産学連携相手の探索・選択および連携成果に関する調査結果を整理し

6 アンケート調査票の発送先企業における中小企業の比率は83%であり、これは回答企業における中小企業の比率と同じである。つまり、大企業と中小企業の間で回答率に違いはない。従業員数を回答しなかった企業のほとんどについてはJADEデータベースから従業員数を調査することが可能であるが、本稿の分析ではこれらを除外している。なお、ここでの中小企業と大企業の区分は、中小企業基本法で定められた中小企業の量的区分に基づく。

ておく<sup>7</sup>。

## (2) 産学連携相手の探索と選択

産学連携の具体的内容はさまざまであるが、調査対象企業に関する限りでは共同研究開発が最も多く(58%)、技術的相談(46%)、大学等の設備・機材の利用(44%)、大学等への委託研究(39%)がそれに続く。技術のライセンス受託、従業員の教育・研修、大学院生・研究生の受け入れはあまり行われていない(複数回答のため、合計値は100%を大きく超える)。また、中小企業の多くは、同時に複数のパターンでの連携を行っている。

回答企業はひとつのプロジェクトについて平均で2つの大学・研究機関と連携しているが、主要な連携相手機関として最も多いのは国立大学(50%)であり、私立大学(20%)、公立研究機関(17%)、国立研究機関(7%)がそれに続く。なお、中小企業庁の調査結果(中小企業庁編[2003])では、中小製造業企業の最も重要な産学連携相手機関は公立研究機関(53%)、次いで国立大学、私立大学、国立研究機関の順になっている。2つの調査で連携相手機関の順位が異なる理由のひとつは、中小企業庁の調査が複数回答方式であるのに対して、筆者の調査は択一回答方式(最も重要であると考えられる連携相手を選択)という点に求められる。

主な連携相手機関は必ずしも近隣地域に立地しているのではない。ほとんどの場合、連携相手機関は国内にあるが、45%の企業では他の都道府県に立地している<sup>8</sup>。特に地域との関わりが強い中小企業は、地縁を通じて地元の大学や研究機関と連携することが多いと予想されたが、実際には同一または近隣の市町村にある機関と連携するのは全体の28%に過ぎず、同一都道府県内の機関と連携するものも半分強(57%)に過ぎない。中小企業の連携相手は、大企

業と比較すると近隣地域に立地していることが多いが(岡室[2006])、国内の遠隔地にある研究機関との連携も少なくないのである。ただし、連携相手との距離は企業の立地にも依存するので、後の分析ではこの点を考慮する。

次に、連携相手機関の探索方法(何を通じて、どのようにして見つけたか)を見ると、「経営者の個人的人脈」が最も多く(32%)、大学等の産学連携支援組織(27%)、学会等の会合(19%)、行政機関の紹介(17%)がそれに続く。業界団体や取引先からの紹介、異業種交流会を通じた繋がり、比較的小さい(複数回答のため、回答の合計は100%を超える)。大企業では学会等の会合が45%で1位になっており、この点でも中小企業による連携相手機関の探索は大企業とは明瞭に異なる(岡室[2006])。

## (3) 産学連携の成果

アンケート調査では、産学連携の成果に関して2種類の質問を行っている。そのひとつは「産学連携の所期の目的がどの程度達成されたか(目的達成度)」、もうひとつは産学連携のうち共同研究開発に限定して、「研究開発の成果を特許出願した」かどうかと「研究開発の成果が売上に結びついた」かどうかを問うものである。

産学連携はさまざまな目的を持って行われるが、筆者の調査では、「最先端の科学知識の吸収」、「貴社が直面していた具体的な技術的問題の解決」、「貴社が捉えたニーズの商品化」、「大学等の研究機関の持っている技術シーズの実用化」、「研究開発の費用や時間の節約」の5つから、回答者に「最も重要なものをひとつだけ」選択してもらった。回答が最も多かったものは「技術的問題の解決」(39%)で、シーズの実用化(30%)、ニーズの商品化(20%)がそれに続く。このような目的がどの程度達成され

7 アンケート調査の結果について、詳しくは岡室(2005)(2006)を参照されたい。後者は産学連携だけでなく民間企業間の共同研究開発についても中小企業と大企業の比較を行っている。

8 これまで、連携相手の立地に関する調査はWen and Kobayashi(2001)と文部科学省(2003)以外には行われていないので、この調査結果は十分に興味深いものである。文部科学省(2003)によれば、東京都から地理的に遠い地域にある大学は地域内の企業と共同研究を行う傾向にある。

たかを、5を最高とする5段階評価で質問したところ、平均値は3.16(標準偏差1.05)であった。

次に、産学連携のうち共同研究開発に限定してその成果について質問したところ、研究開発の成果を特許出願したのは48%、研究開発の成果が売上に結びついたのは21%であった。大学等との共同研究開発の成果は、売上に示される商業的な成功よりも特許出願に代表される技術的な成功に結びつきやすいと考えられる。

## 2 産学連携相手の選択と連携の成果

### (1) 分析モデルと変数

産学連携相手の選択は、連携の成果にどのように影響するのだろうか。この点を明らかにすることが、本稿の主要な目的のひとつである。本稿では、前節で紹介したアンケート調査のデータを用いて、計量的分析によって連携成果の要因分析を行う。

連携の成果を示す被説明変数として、連携目的の達成度(5を最高とする5段階評価)を用いる。この変数は回答者の主観的評価に依存するが、例えば特許出願と比較して、産学連携の成果をより多面的・総合的に見ることができるといふ利点を備えている。もちろん、産学連携の目的がどの程度達成されたかは、意図された目的にもよると考えられるので、本稿の分析では説明変数に産学連携の目的を表すダミー変数を加えて、連携目的の達成度をコントロールする。また、被説明変数が連続変数ではなく、1から5の間の整数値しかとらないことから、分析方法として最小二乗法ではなく順序プロビットモデル(ordered probit model)を採用する<sup>9</sup>。

基本的な分析モデルは、次のように表される。  
*連携目的の達成度(5段階評価) = f(連携相手の類型、連携相手の探索方法、連携相手の立地、連携相手の数、連携の目的、共同研究開発を行うか否か、自社の立地、その他の企業属性)*

主な説明変数は、最も重要な連携相手の類型、立地と探索方法である。ここで何が「最も重要」ということは、回答者の主観に委ねられている。本稿では、アンケート調査に従って、連携相手の大学・研究機関を国立大学、公立大学、私立大学、高等専門学校(高専)、国立研究機関、公立研究機関、外国の大学・研究機関の7つに分類し、それぞれについてダミー変数を作成する。例えば、国立研究機関ダミーは、連携相手が国立研究機関であれば1、そうでなければ0をとる離散変数である。以下の分析では、最も回答の多い国立大学(50%)及び最も回答の少ない外国の大学・研究機関(1%)を基準として、その他の5つの類型との連携の効果が国立大学あるいは外国機関との連携と異なるかどうかを推定する。

連携相手の立地は、アンケート調査では同一市区町村内、近隣市区町村内、同一都道府県内、近隣都道府県内、国内遠隔地、外国、の6つに区分されているが、ここでは国内遠隔地と外国を合わせた遠隔地とより近い地域を区別し、連携相手が遠隔地に立地する場合(全体の21%)に1、それ以外は0をとるダミー変数を作成し、近隣地を基準として遠隔地立地の効果を推定する。すなわち、他の条件を一定として、連携相手が遠隔地にある場合とそれ以外で、目的達成度がどのくらい異なるかを調べるのである。なお、連携相手の立地は、自社の立地状況にも依存する可能性がある。自社が例えば東京都に立地する場合には、都内あるいは近隣県に多数の大学や研究機関が立地するため、連携相手を遠方まで探索する必要がないかもしれないが、東京から遠い地域に立地する場合には、近辺に大学や研究機関が少ないために、連携相手を遠方まで探索する必要があるかもしれない。このような自社の立地条件を制御するため、本稿の分析では被説明変数に企業の「都会立地変数」を加える。これは、企業が東京都あるいは大

9 順序プロビットモデルについての詳細は、例えば牧・宮内・浪花・縄田(1997)、254-259頁を参照。

阪府に立地している場合には1、その他の場合には0をとるダミー変数である。

連携相手の探索方法は、アンケート調査では経営者の個人的人脈、学会等の会合、学術出版物、業界団体による紹介、異業種交流活動、取引先による紹介、行政機関による紹介、大学等の産学連携支援組織に区分されている。この質問は複数回答を認めているため、個々の探索方法は互いに独立ではなく、すべての探索方法の効果を同時に検証することはできない。そこで本稿では、学会等の会合を通じた探索と学術出版物による探索を合わせた変数を作成し、その変数のみをモデルに加えて、学会あるいは学術出版物による探索の効果を他のすべての探索方法の効果と比較検証する。学会や学術出版物による探索は、自社のニーズに合った連携相手を広範囲から専門的に見つけることができるという利点を持つが、多くの中小企業にとっては多大な探索費用のかかる、「面倒」で「敷居の高い」方法であると考えられる。実際、前述のように、この探索方法について大企業と中小企業の違いは際立っている(岡室 [2006])。このような理由により、本稿では連携相手のさまざまな探索方法のうち、学会ないし学術出版物による探索に注目する。

本稿の分析では、いくつかの変数をコントロール変数として用いる。そのひとつは、前述のように、連携の目的である。ここでは、アンケート調査に従って、連携の目的を「先端知識の学習」、「技術的問題の解決」、「ニーズの商品化」、「シーズの実用化」、「研究開発の費用・時間の節約」の5つに区分して、それぞれについてダミー変数を作成し、「技術的問題の解決」を基準として、目的の違いによる連携成果の違いをコントロールする。

もうひとつのコントロール変数は、産学連携の内容に関するものである。産学連携の内容には共同研究開発の他に、委託研究、技術のライセンス、

技術的相談、設備・機材の利用等、さまざまなものがある。これらの違いが目的達成度に与える影響を考慮して、以下の分析では、大学等と共同研究開発を実施した場合に1、それ以外は0をとる共同研究開発ダミー変数をモデルに加える。さらに、産学連携企業のうち大学等と共同研究開発を実施した企業を対象を限定して分析を行い、結果をチェックする。

産学連携企業の多くは、同時に複数の研究機関と連携している。連携相手の数が多いほど、連携の目的が達成される度合いはより高まるであろう。そのため、産学連携相手の数(実数)をモデルに加えて、その点をコントロールする。さらに、上述の理由から、都会(東京・大阪)立地ダミーによって企業の立地条件をコントロールする。また、その他の企業属性の影響をコントロールするため、企業規模(従業員数の対数値)、企業年齢(会社設立以降の年数)、自社研究開発ダミー(研究開発費を毎年予算に計上している場合に1、それ以外は0をとる変数)、およびいくつかの産業ダミー変数(化学、一般機械、電気機械)をモデルに加える。

分析で使用する変数の基本統計量を、表1に示す。なお、この表の最後にある社長学歴、社長年齢とハイテク業種の変数は、次節において連携相手の選択の要因に関する分析の中で用いられる。

## (2) 作業仮説

計量分析に先立って、いくつかの作業仮説を設定しておこう。まず、筆者は産学連携の効果は連携相手のタイプによって異なる则认为。例えば、世界的な視野から先端的な研究に取り組む(少なくとも一部の)国立大学や国立研究機関と、地域の技術ニーズに合わせた試験研究業務に従事する工業技術センター等の公立研究機関では技術的な役割が大きく異なるため、中小企業の連携目的への貢献も異なる可能性がある<sup>10</sup>。

10 本稿の分析では大学や研究機関における研究の量的・質的特性がコントロールされていないため、連携相手のタイプの違いは研究の質の違いを反映している可能性がある。ただし、筆者はここで、例えば国立の大学・研究機関のほうが他の大学・研究機関よりも研究の質が一般的に高いと主張しているわけではない。

表 1 基本統計量

変数	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	観測数
目的達成度	3.2	3	1.0	1	5	374
相手：公立大学	0.048	0	0.214	0	1	377
相手：私立大学	0.199	0	0.400	0	1	377
相手：高等専門学校	0.050	0	0.219	0	1	377
相手：国立研究機関	0.072	0	0.258	0	1	377
相手：公立研究機関	0.170	0	0.376	0	1	377
探索：学会・出版物	0.226	0	0.443	0	2	381
相手立地：遠隔地	0.214	0	0.411	0	1	383
自社立地：東京・大阪	0.275	0	0.447	0	1	397
産学連携相手の数	1.8	1	1.3	1	12	370
共同研究開発	0.577	1	0.495	0	1	378
目的：先端知識の学習	0.079	0	0.270	0	1	379
目的：ニーズの商業化	0.203	0	0.403	0	1	379
目的：シーズの実用化	0.296	0	0.457	0	1	379
目的：費用・時間の節約	0.063	0	0.244	0	1	379
企業規模	4.549	4.605	0.790	0	5.704	397
企業年齢	44.4	46	16.7	2	126	365
自社研究開発	0.577	1	0.495	0	1	397
社長学歴：大卒	0.805	1	0.397	0	1	395
社長学歴：院卒	0.073	0	0.261	0	1	395
社長学歴：文系	0.420	0	0.494	0	1	395
社長学歴：理系	0.385	0	0.487	0	1	395
社長年齢：60歳以上	0.446	0	0.498	0	1	397
ハイテク業種	0.336	0	0.473	0	1	396

次に、産学連携の効果は連携相手の立地、ないし連携相手との距離に左右される可能性がある。産学連携に限らず、事業連携が効果を上げるためには、情報の交換と共有が重要である。連携相手が近くにあるほど、効率的で密接な情報交換が可能になり、連携の成果が向上すると考えられる（三井他[2006]）。他方、遠隔地にある大学や研究機関との連携が、広範囲にわたる多数の選択肢から最適な連携相手を選択した結果であり、適切なマッチングの代理指標と見なすことができるとすれば、連携相手が遠隔地にある場合のほうが連携の効果は大きいと言えよう。連携相手の立地にはこれら双方の要因が含まれるため、どちらの影響がより強いかは先験的には判断できない。

第3に、産学連携の効果は、連携相手の探索方法によって異なると考えられる。連携相手を見つける

方法はさまざまであり、実際には複数の方法が同時に用いられることもある。しかし一般に、学会や学術出版物を通じて連携相手を探索することは、企業側が事前に高い水準の専門知識や専門学会との関わりを持つことを前提とする。従って、学会や学術出版物による探索が行われたということは、企業側の技術水準や専門性の高さを示唆する。また、そのような方法による探索は、行政機関・公設研究機関・業界団体・取引先等からの紹介と比べて、一般により高い水準の自己努力によるものと考えられ、それはすなわち、産学連携に対する企業側のコミットメントの高さを示唆する。さらに、学会や学術出版物による探索は、経営者の人脈や紹介による探索よりも広範囲にわたる探索を可能にし、企業側の十分な選択能力を前提にすれば、より多数の選択肢から技術的に最適な連携相手を選択することが可能になる。

従って、連携相手のさまざまな探索方法のうち、特に学会や学術出版物による探索は、他の方法よりも高い連携成果と関連していると予想される。

上記の議論に基づいて、本稿では以下の作業仮説を設定し、これらを計量分析によって検証する。

仮説1：産学連携の効果は、連携相手の類型によって異なる。

仮説2：産学連携の効果は、連携相手との距離に左右される。

仮説3：産学連携の効果は、連携相手の探索方法によって異なる。学会や学術出版物を通じて連携相手を探した場合には、その他の場合よりも、連携の効果は高い。

### (3) 分析結果と議論

分析結果を表2に示す。モデル1と2は産学連携を行った企業全体を対象にしているが、モデル3と4はそのうち共同研究開発を行った企業を対象を限定している。また、モデル1とモデル3は立地条件以外の企業属性（規模、年齢、業種、研究開発）の変数を含まず、モデル2とモデル4はそれらを含む。

連携相手の変数はすべて国立大学を基準にしているので、その係数の値は、国立大学と比べて良い効果があったかどうかを示す。国立研究機関ダミーの係数はすべてのモデルで有意な正の値を示し、有意水準も高い。公立大学ダミーは有意な負の効果を示すが、大学等と共同研究開発を行った企業に分析対象を限定すると、有意な効果は見られなくなる。この結果は、それぞれの連携相手に関する変数を別々にモデルに入れて分析しても変わらない。従って、産学連携の目的は、国立研究機関と連携する場合には、国立大学および他の機関と連携する場合よりも高い水準で達成されるが、私立大学、高専、公立研究機関との連携の効果は国立大学との連携と大差な

く、公立大学との連携の効果は国立大学との連携の効果に劣る、ということになる。国立研究機関との連携の効果はきわめて頑健であり、他の変数をさまざまに入れ替えても、また対象企業を産学連携の内容別または目的別に限定して分析しても安定している。この結果は、国立研究機関との連携の効果が他の機関との連携の効果とは有意に異なるという点において、最初の作業仮説を支持している<sup>11</sup>。

連携相手の立地については、遠隔地ダミーの係数が有意な正の値を示し、有意水準も高い。すなわち、他の条件を一定として、連携相手が遠隔地にある場合には、そうでない場合と比べて、連携目的の達成度が有意に高いということである。この結果は、いくつかの企業属性でコントロールしても、大学等と共同研究開発を行った企業に分析対象を限定しても、安定している。この結果は、産学連携の効果が連携相手との距離に左右されるという第2の作業仮説を支持しているが、連携相手との近接性の利点よりも広範囲から適切な連携相手を探ることの利点を示唆している。

連携相手の探索方法については、学会と学術出版物による探索が連携成果に有意な正の効果を持つことが示された。すなわち、学会と学術出版物を通じて連携相手を探した場合には、そうでない場合よりも連携の成果が有意に高いということである。この結果は、第3の作業仮説を支持している。ただし、この効果は企業属性をコントロールすると有意ではなくなる。このことは、学会と学術出版物によって連携相手を探するということが、いずれかの企業属性、例えば研究開発への取り組みの程度によって強く影響されるため、それを一定とすることによって効果を失ってしまうと解釈できる。

他の変数に関しては、連携の成果に対して連携相手の数と共同研究開発ダミーが有意な正の効果を持

11 国立研究機関を主な連携相手とする27社のうち19社が連携相手機関の名称を回答している。最も多く名前が挙がっているのは、独立行政法人産業総合技術研究所（AIST）である。このAISTの他に、複数の企業が名前を挙げているのは、宇宙科学研究所、物質・材料研究機構、建築研究所である。

表2 産学連携の成果に関する分析結果

順序プロビットモデル (被説明変数=目的達成度)

変数/モデル	1	2	3	4
定数項	1.22 (7.18)***	1.10 (2.59)***	1.54 (5.98)***	1.47 (2.38)**
相手：公立大学	-0.571 (-2.05)**	-0.574 (-1.98)**	-0.503 (-1.41)	-0.448 (-1.16)
相手：私立大学	-0.108 (-0.716)	-0.226 (-1.41)	-0.181 (-0.892)	-0.310 (-1.44)
相手：高等専門学校	-0.196 (-0.699)	-0.195 (-0.682)	-0.470 (-1.19)	-0.446 (-1.07)
相手：国立研究機関	0.934 (3.83)***	0.981 (3.83)***	0.954 (3.29)***	1.04 (3.38)***
相手：公立研究機関	0.113 (0.684)	0.0560 (0.319)	0.111 (0.453)	0.0417 (0.162)
探索：学会・出版物	0.300 (2.19)**	0.154 (1.05)	0.396 (2.39)**	0.242 (1.34)
相手立地：遠隔地	0.405 (2.72)***	0.459 (2.90)***	0.366 (1.86)*	0.431 (2.07)**
自社立地：東京・大阪	-0.0680 (-0.507)	-0.0918 (-0.631)	-0.0631 (-0.353)	-0.0994 (-0.521)
産学連携相手の数	0.0990 (2.11)**	0.101 (2.08)**	0.0952 (1.76)*	0.0989 (1.75)**
共同研究開発	0.286 (2.31)**	0.332 (2.52)**		
目的：先端知識の学習	-0.110 (-0.462)	-0.257 (-1.02)	-0.0169 (-0.0547)	-0.225 (-0.677)
目的：ニーズの商業化	-0.413 (-2.48)**	-0.498 (-2.82)***	-0.253 (-1.14)	-0.452 (-1.85)*
目的：シーズの実用化	-0.416 (-2.85)***	-0.492 (-3.16)***	-0.359 (-1.81)*	-0.470 (-2.17)**
目的：費用・時間の節約	0.589 (2.33)**	0.531 (2.03)**	0.701 (2.32)**	0.547 (1.69)*
企業規模		0.00921 (0.107)		0.0399 (0.310)
企業年齢		0.00473 (1.18)		0.00387 (0.693)
自社研究開発		0.0896 (0.629)		-0.000908 (-0.00467)
産業ダミー	なし	あり	なし	あり
擬似決定係数	0.194	0.214	0.204	0.236
対数尤度	-455.9	-412.8	-248.1	-224.1
尤度比	72.2***	73.8***	44.5***	48.9***
観測数	347	319	204	191

注) 1. モデル1と2は産学連携を実施した企業全体を対象とし、モデル3と4はそのうち共同研究開発を実施した企業を対象を限定している。  
 2. かっこ内はt値；有意水準：\*\*\*1%、\*\*5%、\*10%。

つが、企業の立地とその他の企業属性は有意な効果を持たないこと、また連携の成果が連携目的によって有意に影響されることが検証された。すなわち、連携の成果は、連携相手が多いほど高く、共同研究開発を行った場合にはその他の場合よりも高いが、企業属性には全く影響されない。また、連携目的の達成度は、具体的な技術的問題の解決を目的とする場合に比べて、研究開発の費用と時間の節約を目的とする場合にはより高いが、企業の持つニーズや大学等の持つシーズの実用化を目指す場合にはより低くなる。これは、そのようなニーズやシーズの実用化という目的を達成することが、他の目的よりも一般的に困難であることを示すものと考えられる。

### 3 産学連携相手の選択の要因

#### (1) 分析モデルと変数

前節の分析で、産学連携の成果が連携相手の選択によって大きく左右されることが明らかにされた。すなわち、産学連携の目的達成度は、連携相手の類型と立地と探索方法によって有意に影響される。そこで本節では、このような連携相手の選択が何によって決定されるのかを考えてみたい。連携相手をどのように探索し、どのような相手を選択するかは、産学連携に関わる重要な意思決定である。前節では、連携相手の選択を各企業にとって所与の変数として扱っていたが、企業の戦略は、それぞれの企業とその経営者の属性によってある程度規定されると考え

られる。そこで、本稿の後半では、次のような簡単なモデルの推定によって、産学連携相手の選択の要因を明らかにしたい。

*連携相手の選択* =  $f$  (企業規模、企業年齢、研究開発への取り組み、社長の学歴、社長の年齢、業種特性、立地条件、共同研究開発、連携目的)

被説明変数としては、国立研究機関との連携、遠隔地の大学・研究機関との連携、学会や学術出版物による連携相手の探索を用いる。これらはいずれも、その条件を満たす場合に1、そうでない場合に0をとるダミー変数である。従って、ここでは二値のプロビット分析を行って、これらの変数が1の値をとる確率を推定する。

説明変数は、企業の属性、経営者(社長)の属性、業種と地域の属性、その他のコントロール変数(共同研究開発ダミーと連携目的ダミー)である。企業の属性の変数は、企業規模・企業年齢・研究開発への取り組みの3つであるが、これは前節の分析で用いられたものと同じである。新たな変数として登場する経営者の属性は、社長の学歴(最終学歴が大学卒業以上か否か、大学院修了か否か、文系出身であるか理系出身であるか)と年齢(60歳以上であるか否か)である。立地の変数と共同研究開発ダミー、連携目的ダミーは前節の分析と同じであるが、業種属性として、ここではいくつかの産業ダミーを並べる代わりに、ハイテク業種ダミーを用いる。ここでは平均的な研究開発集約度の高さに従って、化学産業、電気機械産業、精密機械産業の3つを「ハイテク業種」と見なす。

前節で論じたように、国立研究機関が一般的に世界的視野から先端的な研究に従事するとすれば、それらと連携する企業は中小企業の中でも比較的規模が大きく、研究集約的な企業であると予想される。

また、連携相手の探索費用が相対的に低い企業ほど広い範囲から連携相手を選択でき、結果的に遠隔地の大学等が連携相手として選ばれる可能性が高い。研究集約型で社長の学歴が高く、特に社長が理系出身である企業では、ふだんからさまざまな大学や研究機関における研究者の情報や研究の動向に通じていて、連携相手の探索費用が低いであろう<sup>12</sup>。従って、そのような企業が結果的により遠方の大学等と連携する傾向があると考えられる。最後に、学会等を通じた連携相手の探索は、高い専門性と学会等との日常的な関わりを前提とする。そうでなければ、そのような探索は多大な時間と労力を犠牲にするものになりかねない。すなわち、研究集約型企業で社長の学歴が高く、特に社長が理系出身である場合には、学会等を通じた探索の費用が比較的安く、そのような探索は効率的であると考えられる。

このように考えると、企業と経営者のさまざまな属性の中でも、特に研究開発への取り組み状況と社長の学歴が連携相手の選択において重要な意味を持つと予想できる。ただし、以上の議論は、産学連携相手を選択するのは企業側であり、大学や研究機関は相手企業の選択を行わず、企業による選択を受け入れるという状況を暗黙のうちに仮定している。この点には十分な留意が必要である。

## (2) 分析結果と議論

連携相手の選択の要因に関する分析結果を、表3～表5に示す。社長の学歴の変数間の相関関係を考慮して、学歴変数(大卒ダミー、院卒ダミー、文系・理系ダミー)をそれぞれ個別にモデルに加えた。モデル1は大卒ダミー、モデル2は院卒ダミー、モデル3は文系・理系ダミーをそれぞれ含むものである。

まず、国立研究機関との連携に対して有意な影響

12 連携相手機関の選択に対する社長の学歴の影響については、異論もありうる。社長が大学卒業者でなくても、文系出身であっても、高学歴で理系出身の社員に連携相手の選択を委任すればよいからである。実際、高い学歴がなく、あるいは文系出身の社長の経営する企業が技術革新を活発に行っている例は少なくない。しかし筆者は、中小企業では一般的に企業戦略に対する社長の個人的属性の影響力が非常に強いと、理系出身の社長の意思決定は理系出身者に補佐された文系出身社長の意思決定と異なる点があると考えられる。

を示すのは、企業規模（負）、社長年齢（正）、東京・大阪立地（正）および「連携目的=ニーズの商業化」ダミー（正）である（表3）。すなわち、小規模な企業ほど、社長の年齢が高いほど、都会に立地するほど、国立研究機関と連携する確率は高い。しかし、研究開発への取り組み状況も、社長の学歴も、国立研究機関との連携には有意な効果を持たない。

小規模な企業ほど国立研究機関と連携することが多いという結果は頑健であり、有意水準も高いが、予想とは異なる。また、社長の学歴も研究開発への取り組み状況も国立研究機関との連携とは無関係であるという結果も意外である。社長の年齢が高いほうが国立研究機関との連携の可能性が高いということは、専門分野に関する経営者の長年の経験とネットワークの重要性を示唆している。東京あるいは大阪に立地する企業がその他の地域の企業よりも国立研究機関と連携しやすいのは、都会の企業のほうが

国立研究機関との平均距離が近く、アクセスがより容易であるという理由によるものかもしれない。

次に、遠隔地の機関との連携に対しては、企業年齢（負）、研究開発への取り組み状況（正）、社長の院卒ダミー（正）と東京・大阪立地（正）が有意な効果を持つ（表4）。すなわち、研究開発に積極的な企業、若い企業、都会にある企業、大学院修了者が社長を務める企業は、そうでない企業と比べて遠隔地の機関と連携する確率が有意に高い。このような条件をすべて満たす企業のタイプとして、都市型のハイテク・ベンチャーが想定される。経営者の学歴が高く、研究開発に積極的な企業が連携先を遠方に求めるという限りでは、この結果は期待通りである。他方、企業が東京や大阪に立地している場合には、近辺に大学や研究機関が多いため、連携先を遠方に求める必然性が低い。そのため、都会立地変数は遠隔地の機関との連携に対して負の効果を持つと

表3 連携相手の選択に関する分析結果(1)

プロビット分析（被説明変数=国立研究機関と連携）			
説明変数	1	2	3
定数項	-0.760 (-1.17)	-0.658 (-1.06)	-0.896 (-1.36)
企業規模	-0.356 (-2.64)***	-0.357 (-2.65)***	-0.339 (-2.53)**
企業年齢	-0.00999 (-1.40)	-0.00910 (-1.28)	-0.00765 (-1.04)
自社研究開発	0.252 (0.923)	0.276 (1.02)	0.271 (0.977)
社長学歴：大卒	0.203 (0.656)		
社長学歴：院卒		0.188 (0.407)	
社長学歴：文系			-0.0178 (-0.0503)
社長学歴：理系			0.366 (1.11)
社長年齢：60歳以上	0.502 (2.05)**	0.489 (1.99)**	0.482 (1.94)*
ハイテク業種	0.0903 (0.358)	0.0945 (0.373)	0.0497 (0.194)
自社立地：東京・大阪	0.490 (1.98)**	0.515 (2.11)**	0.468 (1.87)*
共同研究開発	0.0528 (0.210)	0.0392 (0.156)	0.0391 (0.154)
目的：先端知識の学習	0.406 (0.845)	0.401 (0.840)	0.495 (1.04)
目的：ニーズの商業化	0.851 (2.63)***	0.853 (2.62)***	0.879 (2.68)***
目的：シーズの実用化	0.431 (1.38)	0.451 (1.43)	0.396 (1.26)
目的：費用・時間の節約	0.619 (1.48)	0.619 (1.48)	0.624 (1.48)
擬似決定係数	0.0976	0.0967	0.104
対数尤度	-73.3	-73.5	-72.4
尤度比	31.4***	31.1***	33.3***
観測数	336	336	336

注) かつこ内はt値；有意水準：\*\*\*1%、\*\*5%、\*10%。

表4 連携相手の選択に関する分析結果(2)

プロビット分析 (被説明変数 = 遠隔地)

説明変数	1	2	3
定数項	-0.333 (-0.678)	-0.244 (-0.519)	-0.350 (-0.708)
企業規模	-0.132 (-1.29)	-0.131 (-1.28)	-0.130 (-1.27)
企業年齢	-0.0127 (-2.47)**	-0.0109 (-2.12)**	-0.0123 (-2.32)**
自社研究開発	0.511 (2.72)***	0.519 (2.78)***	0.511 (2.72)***
社長学歴：大卒	0.283 (1.20)		
社長学歴：院卒		0.671 (2.18)**	
社長学歴：文系			0.252 (0.985)
社長学歴：理系			0.311 (1.24)
社長年齢：60歳以上	0.154 (0.908)	0.149 (0.902)	0.150 (0.881)
ハイテク業種	0.00670 (0.0388)	-0.0273 (-0.156)	0.00135 (0.00780)
自社立地：東京・大阪	0.484 (2.70)***	0.519 (2.94)***	0.484 (2.70)***
共同研究開発	0.0465 (0.272)	0.0335 (0.195)	0.0449 (0.262)
目的：先端知識の学習	-0.257 (-0.767)	-0.253 (-0.755)	-0.249 (-0.742)
目的：ニーズの商業化	0.0214 (0.100)	0.0386 (0.180)	0.0254 (0.118)
目的：シーズの実用化	-0.334 (-1.65)*	-0.278 (-1.37)	-0.338 (-1.67)*
目的：費用・時間の節約	-0.453 (-1.26)	-0.490 (-1.33)	-0.452 (-1.26)
擬似決定係数	0.103	0.112	0.103
対数尤度	-161.2	-159.6	-161.1
尤度比	35.4***	38.6***	35.5**
観測数	343	343	343

注) かつこ内はt値；有意水準：\*\*\*1%、\*\*5%、\*10%。

予想されたが、その逆の効果が検証された。この結果は、東京や大阪に立地する企業が、連携相手の探索に関して、他の地域に立地する企業とは異なる特性を持つことを示唆する。

最後に、連携相手の探索方法については、研究開発への取り組み、社長が理系出身であることと社長の年齢が学会・学術出版物による探索と有意な正の相関を持つ(表5)。これは予想通りの結果である。また、共同研究開発を行う場合には、他の連携内容と比べて、連携相手を学会や学術出版物で探索することが多い。さらに、連携の目的別に見ると、企業が具体的な技術的問題の解決を迫られている場合や、研究開発の費用と時間の節約のために連携を行う場合には、他の目的と比べて学会等を通じた探索が行われやすい<sup>13</sup>。

以上の3つの分析の結果を、表6に整理する。連携相手の選択に関して何を被説明変数にするかによって、有意な効果を持つ説明変数は異なるが、いずれにせよ、連携相手の選択という意思決定が、企業と経営者の属性によって影響されることが検証された。産学連携の成果の要因に関する前節の分析結果と合わせて考えると、企業と経営者の属性は産学連携の成果に直接には影響しないが、連携相手の選択という意思決定を通じて、連携の成果に間接的に影響していると言える。

これらの分析結果の中で注目すべきことは、産学連携において、規模の小さい企業や若い企業が決して不利ではないということである。企業規模は遠隔地の機関との連携にも学会等を通じた探索にも影響せず、国立研究機関との連携の可能性はむしろ小規

13 分析モデルに含まれる4種類の連携目的ダミー変数の基準は「具体的な技術的問題の解決」である。それに対して「先端知識の学習」「ニーズの商業化」「シーズの実用化」がすべて有意な負の効果を示し、「費用・時間の節約」が全く有意な効果を示さないということは、逆に考えると、「具体的な技術的問題の解決」と「費用・時間の節約」を連携の目的とする場合には、他の目的を持つ場合よりも学会・学術出版物による探索が行われやすいことを表す。

表5 連携相手の選択に関する分析結果(3)

プロビット分析 (被説明変数=学会・出版物で探索)

説明変数	1	2	3
定数項	-1.94 (-3.64)***	-1.67 (-3.28)***	-2.11 (-3.86)***
企業規模	0.0173 (0.157)	0.0336 (0.305)	0.0311 (0.277)
企業年齢	0.00435 (0.856)	0.00634 (1.25)	0.00789 (1.47)
自社研究開発	0.621 (3.12)***	0.662 (3.37)***	0.651 (3.21)***
社長学歴：大卒	0.526 (1.95)*		
社長学歴：院卒		0.357 (1.10)	
社長学歴：文系			0.268 (0.915)
社長学歴：理系			0.706 (2.53)**
社長年齢：60歳以上	0.382 (2.19)**	0.315 (1.86)*	0.360 (2.04)**
ハイテク業種	-0.103 (-0.574)	-0.107 (-0.592)	-0.136 (-0.744)
自社立地：東京・大阪	0.123 (0.661)	0.180 (0.974)	0.110 (0.578)
共同研究開発	0.364 (2.01)**	0.323 (1.81)*	0.360 (1.97)**
目的：先端知識の学習	-0.898 (-2.30)**	-0.929 (-2.43)**	-0.840 (-2.18)**
目的：ニーズの商業化	-0.753 (-3.10)***	-0.752 (-3.11)***	-0.737 (-3.01)***
目的：シーズの実用化	-0.736 (-3.54)***	-0.705 (-3.41)***	-0.783 (-3.71)***
目的：費用・時間の節約	0.00165 (0.00548)	0.0162 (0.0537)	0.00748 (0.0246)
擬似決定係数	0.154	0.146	0.169
対数尤度	-150.6	-152.0	-148.0
尤度比	52.5***	49.6***	57.7***
観測数	340	340	340

注) かつこ内はt値；有意水準：\*\*\*1%、\*\*5%、\*10%。

表6 連携相手の選択に関する分析結果のまとめ

説明変数/被説明変数	国立研究機関	遠隔地	学会・出版物
企業規模	---		
企業年齢		--	
自社研究開発		+++	+++
社長学歴：大卒			+
社長学歴：院卒		++	
社長学歴：文系			
社長学歴：理系			++
社長年齢：60歳以上	++		++
ハイテク業種			
自社立地：東京・大阪	++	+++	
共同研究開発			++
目的：先端知識の学習			--
目的：ニーズの商業化	+++		---
目的：シーズの実用化			---
目的：費用・時間の節約			

注) 回帰係数の符号と有意水準：+++正で1%有意；++正で5%有意；+正で10%有意；  
 ---負で1%有意；--負で5%有意；-負で10%有意；  
 記号のないところは有意でない。

模な企業のほうが高い。また、企業年齢は国立研究機関との連携にも学会等を通じた探索にも影響せず、遠隔地の機関との連携の可能性はむしろ若い企業のほうが高い。産学連携の成果は企業の規模や年齢に直接影響されず、国立研究機関との連携や遠隔地の機関との連携によって高められることを考慮すると、産学連携において、小規模で若い企業はむしろ有利であると言える<sup>14</sup>。

連携相手の立地（遠隔地）と探索方法（学会・学術出版物）に関する分析結果は、探索費用という視点から説明可能である。学歴の高い、特に理系出身の社長が経営する、研究開発志向型の企業は、ふだんから国内の大学や研究機関における研究動向に関心が高く、それに関する情報量も多く、また経営者自身や社員が学会に参加することも比較的多いと考えられる。そのため、そのような企業や経営者は連携相手の探索費用が相対的に低く、他の企業や経営者と同程度の探索費用で、より広範囲から最適な連携相手を探索できる。また、そのような企業や経営者は、とりわけ学会等のルートをより低い探索費用で活用できるのである。

筆者は以上の議論に基づいて、学歴の高くない、あるいは文系出身の経営者は良い連携相手を見つけれないので産学連携の目的を達成しにくいということを、主な結論として主張するつもりはない。筆者はむしろ、先の分析で使用した変数、特に経営者の学歴を、連携相手の探索費用の代理変数と捉えている。中小企業庁編（2002）に示されるように、中小企業の多くは大学や研究機関についてほとんど情報を持っていないため、適切な連携相手がどこにいて、どのようにコンタクトを取ればよいか分からない。つまり、多くの中小企業にとって、連携相手の探索費用は非常に高いのである。従って、本稿の分析結果の主要な含意は、産学連携の目的を十分に達成させるためには、大学や行政側の情報公開や中小

企業との交流の促進を通じて、中小企業の探索費用を下げるということが重要であるということである。

#### 4 むすび

本稿の目的は、独自のアンケート調査の結果に基づいて、中小企業の産学連携相手の選択が連携の成果にどのように影響するか、またそれがどのような要因に影響されるかを、計量的に分析することであった。中小企業の産学連携への取り組みが重視され、近年注目を集めているが（中小企業庁編 [2002]、[2003]）、これまでの研究の重点は産学連携への取り組みがどのような要因によって促進され、またどのような成果をもたらすかを検証することに置かれていた。本稿の研究の特長と貢献は、連携相手の選択、すなわちどのような相手をどのように探索して連携するかという戦略的意思決定に注目し、その要因と連携成果への影響を明らかにしたことにある。

分析の対象になったのは、製造業の従業者数20人以上の企業を対象とするアンケート調査の回答企業のうち、過去3年間に産学連携に取り組んだ397社である。連携の成果を、ここでは連携の所期の目的がどの程度達成されたか（5段階評価）という指標によって測定する。順序プロビットモデルを用いて、連携目的の達成度を連携相手の類型・立地・探索方法、連携の内容と目的、およびいくつかの企業属性等の変数に回帰した。分析の結果、連携成果は連携相手の選択および連携の内容と目的に有意に影響されるが、企業属性には依存しないこと、特に、国立研究機関との連携、遠隔地の機関との連携、学会や学術出版物を通じた連携相手の探索が成果と正の相関を持つことが明らかにされた。

次に、連携相手の選択を被説明変数として、二値プロビットモデルによって、それを企業と経営者の属性に回帰した。国立研究機関との連携、遠隔地の機関との連携、学会や学術出版物を通じた連携相手

14 この結果は、中小企業庁の分析結果と整合的である（中小企業庁編 [2002]）。

の探索の要因はそれぞれ異なるが、いずれにせよ、連携相手の選択は、企業および経営者の属性に有意に影響されることが検証された。とりわけ、研究開発への取り組みと社長の学歴（大学院修了、理系出身）が遠隔地の機関との連携や学会等による連携相手の探索を促進することは、連携相手の探索費用という観点から説明できる。以上の結果は、大学・研究機関あるいは行政による情報公開や中小企業との情報交流の一層の促進を通じて中小企業における連携相手の探索費用を下げることで、産学連携の成果を挙げるために重要であるということを示唆している。

本稿の分析結果をまとめると、いくつかの企業属性と経営者属性が連携相手の選択に関する意思決定に影響し、連携相手の選択が連携の成果に影響すると言える。従って、企業と経営者の属性は、連携の成果に対して間接的に影響するが、直接的には影響しない。また、産学連携において、規模の小さい企業や若い企業が不利であるとは言えない。むしろ、連携の成果に有利な影響を与える連携相手の選択を促進するという点において、規模の小さい企業や若い企業は有利であると言える。

本稿の最後に、この研究の制約について述べておこう。本稿の分析は企業を対象とする調査のデータ

に基づくものであり、そこでは民間企業が連携相手の大学や研究機関を探索・選択し、大学や研究機関はそのような選択をそのまま受け入れるという状況が暗黙のうちに前提されていた。しかし、産学連携は民間企業と大学・研究機関双方の意思決定の結果である。大学や研究機関の側に産学連携への意欲が乏しければ連携は成立せず、また大学や研究機関にも連携相手を選択することができる。本稿では、連携相手の大学・研究機関に関するデータが不十分であるためにこの点を十分に考慮できなかった。企業と大学等のマッチング・データを用いて、双方の属性と意思決定を考慮した分析を行うことが、今後の重要な課題として残されている。

## 謝辞

本稿の研究は、日本学術振興会の平成16～17年度科学研究費補助金プロジェクト「中小企業の共同研究開発と産学連携に関する計量的分析」の研究成果の一部である。研究支援に感謝したい。また、本稿の内容の一部は、2005年12月3日に法政大学で開催された「企業家研究フォーラム」「経営史学会」共催の冬季研究会での報告に基づくものである。参加者からの有益な示唆に感謝する。

## 参考文献

- 岡田羊祐・沖野一郎・成田喜弘（2003）「日本のバイオベンチャーにおける共同研究と特許出願」後藤晃・長岡貞男編『知的財産制度とイノベーション』東京大学出版会、第5章（167-196頁）。
- 岡室博之（2005）「中小企業の産学連携への取り組みと成果の要因」『中小公庫マンスリー』第52巻第11号、6-11頁。
- 岡室博之（2006）「中小企業の技術連携への取り組みは大企業とどのように異なるのか」『商工金融』（商工総合研究所）第56巻第6号、35-51頁。
- 小田切宏之・加藤祐子（1997）「バイオテクノロジー関連産業における産学共同研究」通商産業研究所 Discussion Paper Series # 97-DOJ-83。
- 小田切宏之（2006）『バイオテクノロジーの経済学』東洋経済新報社。
- ケネラー、ロバート「産学連携制度の日米比較」後藤晃・長岡貞男編『知的財産制度とイノベーション』東京大学出版会、第2章（51-100頁）（矢崎敬人・首藤佐智子訳）。
- 中小企業庁編（2002）『2002年版中小企業白書』ぎょうせい。
- 中小企業庁編（2003）『2003年版中小企業白書』ぎょうせい。

- 牧厚志・宮内環・浪花貞夫・縄田和満 (1997) 『応用計量経済学Ⅱ』(数量経済分析シリーズ第3巻) 多賀出版。
- 三井逸友・高橋美樹・北原哲 (2006) 『中小企業の産学連携とその課題』(社) 中小企業研究センター調査研究報告第119号。
- 元橋一之 (2005) 「中小企業の産学連携と研究開発ネットワーク」『調査季報』(国民生活金融公庫総合研究所) 第72号、21-41頁。
- 文部科学省 (2005) 『平成16年度大学等における産学連携等実施状況報告書』  
([http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/17/06/05062201/001.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/17/06/05062201/001.htm))。
- 文部科学省科学技術政策研究所第2研究グループ (2003) 『産学連携 1983-2001』文部科学省科学技術政策研究所調査資料96。
- 文部科学省編 (2006) 『平成18年版科学技術白書』国立印刷局。
- Fritsch, M. and Lukas, R. (2001), Who cooperates on R&D?, *Research Policy*, 30, 297-312.
- Fukugawa, Nobuya (2005), Characteristics of Knowledge Interactions between Universities and Small Firms in Japan, *International Small Business Journal*, 23, 379-401.
- George, G., Zahra, S. A., and Wood, D. R. (2002), The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies, *Journal of Business Venturing*, 17, 577-609.
- Leyden, D. P. and Link, A. N. (1999), Federal laboratories as research partners, *International Journal of Industrial Organization*, 17, 575-592.
- Mohnen, P. and Hoareau, C. (2003), What Type of Enterprise Forges Close Links with Universities and Government Labs? Evidence from CIS 2, *Managerial and Decision Economics*, 24, 133-145.
- Mora-Valentin, E., Montoro-Sanchez, A., and Guerras-Martin, L. A. (2004), Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations, *Research Policy*, 33, 17-40.
- Motohashi, Kazuyuki (2005), University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System, *Research Policy*, 34, 583-594.
- Veugelers, R. and Cassiman, B. (2005), R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing, *International Journal of Industrial Organization*, 23, 355-379.
- Wen, J. and Kobayashi, S. (2001), Exploring collaborative R&D network: some new evidence from Japan, *Research Policy*, 30, 1309-1319.
- Zucker, L. G. and Darby, M. R. (2001), Capturing Technological Opportunity Via Japan's Star Scientists: Evidence from Japanese Firms' Biotech Patents and Products, *Journal of Technology Transfer*, 26, 37-58.