

知的クラスター政策による産学官連携支援の効果¹⁾

岡室 博之 ・ 池内 健太

一橋大学教授 経済産業研究所研究員

I はじめに

イノベーションは企業家活動に必須であり、企業成長の重要なエンジンと考えられる。しかし、企業家ないし民間企業の知識や技術には制約があるため、イノベーションを実現するためには、産学官連携によって大学や公的研究機関の持つ先端的な知識を民間企業が活用することが求められる。このような産学官連携によって大学・公的研究機関と民間企業の間で知識のスピルオーバーが促進され、知識の高度な融合によって、イノベーションが活発になると考えられる (Etzkowitz and Klofsten, 2005; Leydesdorff and Meyer, 2006)。また、産学官連携による知識スピルオーバーは、特に中小企業において有効であるとされる (Van de Vrande et al., 2009; Nishimura and Okamuro, 2016)。

日本における産学官連携の政策支援は、科学技術基本計画が開始された1990年代後半以降、一方では大学制度など共同研究開発の制度に関する規制緩和、他方では地域の共同研究開発プロジェクトへの補助金や産学官のマッチング・ネットワーク形成の支援として行われた (岡室 2009, 60-63 頁)。2001 年度に始まる第 2 期科学技術基本計画では、地域におけるクラスターの形成が重点課題に位置づけられ、2001 年度に経済産業省が「産業クラスター計画」、2002 年度に文部科学省が「知的クラスター創成事業」と「都市エリア産学官連携推進事業」を開始した (石倉他, 2003, 32-35 頁, 松原編, 2013, 57-64 頁)。ここで「知的クラスター」は、科学技術基本計画 (第 2 章 II. 3) によれば、「地域のイニシアティブの下で、地域において独自の研究開発テーマとポテンシャルを有する大学をはじめとした公的研究機関等を核とし、地域内外から企業等も参画して構成される技術革新システム」と定義される。日本のイノベーションシステムにおいては、このようなクラスターが内生的・自発的に形成されてこなかったため、「このようなシステムを有する拠点を発展させることにより、世界水準での技術革新の展開が可能であり、国としてもその構築を促進することが必要である」とされ、「知的クラスター形成を、効果的・効率的に実現するため、国は、共同研究を

含む研究開発活動の推進，人材の養成・確保，技術移転機能等の充実を図る」こととなった。

ところが，ほぼ同時期に開始された経済産業省と文部科学省のクラスター政策には，いくつかの重要な違いが見られる。第1に，前者の対象地域がそれぞれ広域的（東北，九州など）でいくつかの都道府県を含むのに対し，後者のクラスター地域は県内の1地域に限定される。第2に，前者の対象地域が上から設定され，全体としては全都道府県を網羅するのに対し，後者の対象地域は競争的選抜によって決定される。第3に，前者は地域の民間企業（中小企業）を中核とする産学官連携プロジェクトの形成を認め，プロジェクト単位の競争的選抜を通じてすべてのプロジェクト参加者に補助金を配分するが，後者ではプロジェクトの中核は大学等の研究者に限定され，民間企業への補助金の配分は認められていない。大学からの研究委託としての外注のみが可能である（Okamuro and Nishimura, 2018, pp. 87-88）。

最初の2点はドイツやフランスなど欧州諸国のクラスター政策と共通する文部科学省クラスター政策の特徴であるが，経済産業省のクラスター支援事業についてマイクロデータによる政策評価分析が既にいくつか行われているのに対して（Nishimura and Okamuro, 2011a, 2011b; Okubo et al., 2016），文部科学省の事業については，それらが2009年度における民主党政権の下での「事業仕分け」によって廃止とされたにも関わらず，大学や企業のマイクロデータを用いた評価分析はまだ行われていない。日本に先行するドイツやフランスのクラスター政策との比較分析のためにも，研究開発・イノベーションへの公的支援の適切な設計のためにも，それらと共通する特徴を備える文部科学省の知的クラスター政策の効果を定量的に把握し，分析することは重要である。

そこで本稿は，文部科学省が2002年度から2009年度まで実施したクラスター支援事業を研究対象とする。総務省「科学技術研究調査」と経済産業省「工業統計調査」の個票データを用いたパネル固定効果分析により，クラスター事業に参加した大学・公的研究機関と民間企業の研究費，参加企業とクラスター地域の製造業事業所の生産性への効果を検証する。特定のクラスター事業による産学官連携の支援が，参加企業の経営成果を高め地域の製造業全体への波及効果を持つかどうかを実証的に明らかにすることにより，企業家活動の推進のために望ましい政策プログラムの設計に資することが，本稿の目的である。

本稿の構成は以下のとおりである。第Ⅱ節で日本における産学官連携の政策支援の展開を記述し，研究の対象となる文部科学省のクラスター事業の概要と特徴を説明する。第Ⅲ節では先行研究を整理し，本稿で検証すべき仮説を提示する。第Ⅳ節では分析に用いるデータと分析方法・分析モデルを説明する。第Ⅴ節で分析結果を示し，結果についての考察を述べる。第Ⅵ節は結論をまとめ，理論的・政策的含意と今後の研究課題を示す。

Ⅱ 産学官連携支援とクラスター政策の展開

文部省（当時）は，戦後長期にわたって国立大学と民間企業の共同研究を認めてこなかったが，1983年から方針を転換して産学連携の共同研究を届出により許可し，1995年の「科学技術基本法」

に基づいて、1990年代後半以降は「科学技術基本計画」の下でさまざまな形で産学官連携の政策支援を進めてきた。2001年度に始まる「第2期科学技術基本計画」ではクラスター形成の支援が重点政策の1つとされ、2001年度に経済産業省が「産業クラスター計画」、2002年度に文部科学省が「知的クラスター創成事業」と「都市エリア産学官連携推進事業」を開始した。第2期には他にも、経済産業省による大学発ベンチャー創出支援や、文部科学省による大学への産学官連携コーディネーター派遣や知的財産本部設置支援など、いくつかの事業が行われた。

第3期の基本計画にもクラスター形成支援の強化が盛り込まれ、経済産業省と文部科学省のクラスター支援事業はそれぞれ2006年度と2007年度に第2期に入ったが、2009年度の政権交代後の「事業仕分け」によって文部科学省の2つのクラスター事業はともに廃止の決定を受けた。同省は翌年度、両事業を統合して新事業として開始したが、経済産業省の「産業クラスター計画」が2010年度に実質的に終了したことに伴い、2011年度からは複数の省の連携事業として新たな事業が創設された。

文部科学省ホームページによれば、「知的クラスター」とは「地域のイニシアティブの下で、地域において独自の研究開発テーマとポテンシャルを有する公的研究機関等を核とし、地域内外から企業等も参画して構成される技術革新システム」である。地方公共団体が主体的にクラスター構想を策定し、クラスターの中核機関を指定して、その機関が設置するクラスター本部がクラスター事業全体を統括・運営するとともに、大学等に研究委託を行い、地域内外の企業と連携して産学官の共同研究を促進する。文部科学省はクラスター地域を競争的に選定し、地域のクラスター構想の実現のために中核機関に資金を提供する²⁾。

2002年度に開始された「知的クラスター創成事業」では、第1期に30件の応募から12件が採択され、2003年度と2004年度にそれぞれ3件が追加され、最終的に18件となった。地域の各クラスター事業は5年間助成を受ける。2007年度から第2期に入り、第1期の助成対象クラスター地域の大半がそのまま、あるいは統合されて第2期も助成対象となった³⁾。第2期から自治体とのマッチング・ファンド方式が導入されて、自治体が助成金の半額を負担することとなった。2009年度までの8年間の予算総額は630億円（年平均80億円）である。このように、各地域（地方自治体）が応募するクラスター構想を政府が競争的に選抜・採択し、資金援助を行うというクラスター支援政策の枠組みは、ドイツやフランスなどの日本に先行するクラスター支援政策と共通している。

同じく2002年度に開始された「都市エリア産学官連携推進事業」は、「小規模でも地域の特色を活かした強みを持つクラスターを各地に育成する」ことを目標とする、「知的クラスター創成事業」の小型版である。具体的には、「ある程度の産学官連携事業実績をもつ地域において、分野特化を前提に、新たな技術シーズ創出を図るための共同研究の推進を中心とした事業を展開」する。支援期間は3年間で、事業規模は1カ所につき年間1億円程度とされる⁴⁾。毎年選考と採択が行われ、第1期に59件、2007年度以降の第2期には30件が採択された。第1期5年間の予算総額は約200億円（年平均40億円）であるが、第1期終盤の2006年度から地方自治体とのマッチング・ファンド方式を導入し、クラスター地域の自治体が助成額の半額を提供することとなった。その他、地方

自治体とクラスター中核機関の役割、大学等との関係は、知的クラスター創成事業と基本的に同じである。

上記のとおり、クラスター中核機関が文部科学省から（後には地方自治体からも）助成金を受け、大学等に研究委託を行う仕組みであるので、研究代表者は大学の研究者に限定され、企業は大学の連携相手（再委託先）に過ぎない。また、参加企業は地域の企業に限られない。ただし、研究委託といっても、各クラスター事業における産学官の共同研究プロジェクトはクラスター事業を申請する前に中核機関による調整の下で研究代表者によって決定されている。

文部科学省のクラスター事業には、経済産業省の事業と比べていくつかの顕著な違いが見られる。第1に、経済産業省の事業ではクラスター地域が東北や九州のようにいくつかの都道府県を含めた広域（各経済産業局の管轄地域）に設定されているが、文部科学省のクラスター事業は、対象地域がいくつかの市町村から県全体に限定されている。第2に、前者が日本全国をカバーし、経済産業省によって設定されているのに対し、後者は地域のクラスター中核機関から申請されたプロジェクトを競争的選抜によって採択する。第3に、前者では民間企業がプロジェクトのリーダーとして補助金の配分を受けることが可能であるが、後者では地域の大学や研究機関が研究プロジェクトの組織・運営の中心になり、補助金配分が中核となる大学研究者に集中する。しかし、両者は、産学官連携の研究成果の実用化と大学の知識を活用した地域経済の振興を目的としている点で共通している。

なお、日本のクラスター支援政策に先行するドイツやフランスのクラスター政策は、中央政府による地域のクラスター事業の競争的選抜と長期的な重点支援を共通の特徴としており、それは最近に至るまで引き継がれている（Okamuro and Nishimura, 2015, pp. 229-231）。本稿の分析が対象とする文部科学省のクラスター事業は、その点で、ドイツやフランスのクラスター政策と共通する特徴を持つ。しかし、両者は、民間企業が産学官連携プロジェクトの主体として公的補助金の申請・受給が可能かどうかという点で決定的に異なる。

このように、文部科学省のクラスター事業は、地域の大学や公的研究機関の代表的な研究者を中心として、そこに地域内外の企業が研究費を提供して参加するものである。地域企業には中心的な役割は与えられず、公的補助金の配分も認められないので、地域企業にとってこの事業に参加する直接的なメリットはあまり大きくないと考えられる。そのため、参加する大学・公的研究機関と企業への効果を比較し、研究費と経営成果への影響を分けて検証するのは重要な研究課題である。

III 先行研究の整理と本研究の仮説

企業の生産性等への産学官連携の効果はこれまでさまざまに分析されてきた。例えば、Zucker and Darby (2001) は、日本のバイオ企業を対象にして、大学のスター科学者との共同研究によってイノベーション成果（特許出願、新製品開発等）が大幅に上昇するが、そのような科学者から地域企業へのスピルオーバーは乏しいことを明らかにした。George et al. (2002) は、バイオベンチャ

ーを対象にして、大学との連携によって企業のイノベーション成果（新製品開発等）は高まるが、企業の財務成果は改善しないことを示している。Motohashi (2005) は、経済産業研究所のアンケート調査データを経済産業省「企業活動基本調査」の個票データと接続して、大学との共同研究開発の生産性への効果は企業の研究開発投資が多いほど、また若い企業ほど高くなることを示す。

それに対して、地域の産学官連携への政策支援の効果の検証は少ない。例えば Nishimura and Okamuro (2016) は、経済産業省の「地域新生コンソーシアム推進事業」の受給プロジェクトの参加企業およびその主たる販売先企業を処置群として、傾向スコアマッチングによって対照群企業をデータベースから抽出し、大学から参加中小企業への知識スピルオーバー効果と参加中小企業から取引先大企業へのレント・スピルオーバー効果を検証している。

クラスターにおける大学・研究機関から企業への知識スピルオーバー効果は、これまでさまざまに分析されてきた (Anselin et al., 1997; Baptista and Swann, 1998; Fritsch and Franke, 2003; Dahl and Pedersen, 2004; Bonander et al., 2016)⁵⁾。クラスター政策は 1990 年代にドイツやフランスなど欧州各国で開始されたが、ミクロデータを用いた定量的な成果分析については、研究の蓄積が少ない。ドイツについては、南部バイエルン州のバイオクラスター政策に関する Falck et al. (2010)、連邦政府のバイオクラスター政策に関する Engel et al. (2013)、最近の Leading-edge cluster competition 事業に関する Toepfer et al. (2017) があり、フランスについては Martin et al. (2011) や Fontagné et al. (2013) がこれまで実施された省庁連携によるクラスター事業の効果を分析している。しかし、これらの研究は地域の民間企業への効果に焦点を当てており、産学官の参加者それぞれへの効果を比較検証しているのではない。

日本では、クラスターの理論・事例研究やクラスター政策の記述・説明はいくつかあるが (石倉他, 2003; 松原編 2013 など)、ミクロデータに基づく実証研究は少ない。経済産業省の「産業クラスター計画」については先行研究があるが (Nishimura and Okamuro, 2011a, 2011b; Okubo et al., 2016)、経済産業省のクラスターは各経済産業局の管轄地域全体を対象とする広域的・網羅的なものであり、比較的狭い地域への知識と産業の集積を表すものではない⁶⁾。他方、日本に先行した欧州諸国のクラスター事業と比較可能な文部科学省のクラスター事業については、ミクロデータに基づく定量的な評価分析は行われていない。奥山 (2010) は DID (差の差の分析) の手法を用いて新規開業への効果、Horaguchi (2016) は大学発ベンチャーの創出を通じた特許出願・新製品開発への効果を検証しているが、前者は自治体単位、後者はクラスター単位の分析である。

そこで本研究は、文部科学省の実施したクラスター事業への産学官の参加者および一般の地域企業への効果に関する、ミクロデータに基づく最初の定量的な評価研究となる。それはまた、経済産業省のクラスター政策との比較や、日本に先行するドイツやフランスのクラスター政策との国際比較のために重要な検討材料を提供するものである⁷⁾。研究開発やイノベーションの促進、地域振興のための公的支援に対して重要な示唆を与えるものと期待される。

本稿は、以下の 4 つの仮説を定量的に検証することによって、文部科学省のクラスター支援政策の評価を行う。第 II 節で、文部科学省の知的クラスター事業の特性として、(民間企業ではなく) 大

学等の研究機関の代表的な研究者がプロジェクトの中核となって共同研究開発を進めること、またそのために参加企業への補助金の配分はできず、参加企業は中核的な研究者の研究委託・外注先となることを示した (Okamuro and Nishimura, 2018, pp. 87-88)。他方、文部科学省はむしろ、知的クラスター事業によって参加大学・研究機関における企業からの受入研究費が増えることを期待していると考えられる (仮説1)。そのため、クラスター事業への参加によって、企業から大学等の研究機関への研究費支出も増加することが予想される (仮説2)⁸⁾。

クラスター支援政策の効果としては、大学・研究機関との共同研究開発によって企業の生産性等の経営成果が上昇することが期待されている (仮説3)。また、クラスター事業に参加した大学・研究機関・企業からクラスター事業に参加していない地域の企業・事業所への知識スピルオーバーがあれば、クラスター対象地域の製造業事業所の生産性は、クラスター事業開始後に上昇すると期待される (仮説4)。しかし、主要な先行研究を見ても、George et al. (2002) は産学官連携の参加企業への直接効果 (財務指標への効果) を否定する結果を示し、Zucker and Darby (2001) は産学官連携の地域企業へのスピルオーバーを否定する結果を示しており、クラスター政策による産学官連携の促進が参加企業の経営成果を高め、さらに地域の他の企業にスピルオーバー効果を持つことは、自明ではない。

仮説1：クラスター事業参加後に参加大学・研究機関の内部使用研究費と企業からの受入研究費は有意に増加する (産学官連携への助成金、共同研究の活発化)。

仮説2：クラスター事業参加後に参加企業の外部支出研究費は有意に増加する (研究開発と共同研究の活発化)。

仮説3：クラスター事業参加後に参加企業の売上高と労働生産性等の経営成果は有意に増加する (共同研究開発の直接効果、知識スピルオーバー効果)。

仮説4：クラスター事業開始後に事業対象地域の製造業事業所の生産性は有意に上昇する (クラスター参加大学・企業からのスピルオーバー効果)。

IV 政策効果の分析——データ、分析方法と分析モデル

1 データ

本稿では、総務省「科学技術研究調査」の2001年度から2009年度までと経済産業省「工業統計調査」の2000年度から2010年度までの毎年の個票データを用いる。「科学技術研究調査」の甲票 (民間企業) は毎年約1万~1万3000社 (サンプル調査)、乙票 (非営利・公的機関) は毎年約1100カ所 (全数調査・回答)、丙票 (大学の部局) は毎年約3000~3600カ所 (全数調査・回答) を対象としている。毎年の調査回答数と文部科学省のクラスター事業への参加数・参加率を表1に示す。甲票からは回答企業の従業者数・売上高・営業利益のデータが利用可能であり、甲票、乙票、丙票ともに研究者数とその分野別内訳、研究費とその分野別・出所別内訳のデータがある。また、経済産業

表 1 分析対象件数

企業数 (科学技術研究調査) (単位: 件, %)					
年度	全体	知的クラスター参加	都市エリア参加	いずれかに参加	参加率
2001	11,911	0	0	0	0.0
2002	11,747	53	19	69	0.6
2003	12,451	117	35	149	1.2
2004	12,478	158	49	202	1.6
2005	13,476	162	35	193	1.4
2006	12,916	163	38	195	1.5
2007	13,219	132	37	162	1.2
2008	13,205	117	30	143	1.1
2009	12,740	108	24	129	1.0

大学の学部・研究科数 (科学技術研究調査)					
年度	全体	知的クラスター参加	都市エリア参加	いずれかに参加	参加率
2001	3,015	0	0	0	0.0
2002	3,091	477	421	753	24.4
2003	3,120	563	765	1,032	33.1
2004	3,229	756	946	1,196	37.0
2005	3,328	782	894	1,192	35.8
2006	3,410	790	936	1,248	36.6
2007	3,498	829	958	1,168	33.4
2008	3,521	764	885	1,107	31.4
2009	3,575	752	645	963	26.9

非営利・公的機関数 (科学技術研究調査)					
年度	全体	知的クラスター参加	都市エリア参加	いずれかに参加	参加率
2001	1,203	0	0	0	0.0
2002	1,183	10	30	39	3.3
2003	1,172	17	43	58	4.9
2004	1,152	29	50	73	6.3
2005	1,198	28	52	73	6.1
2006	1,131	26	52	73	6.5
2007	1,129	15	50	61	5.4
2008	1,096	15	33	45	4.1
2009	1,096	15	17	31	2.8

製造業事業所数 (工業統計調査)					
年	全体	知的クラスター参加	都市エリア参加	いずれかに参加	参加率
2000	341,421	0	0	0	0.0
2001	316,267	0	0	0	0.0
2002	290,848	17,395	16,984	34,379	11.8
2003	293,910	26,240	24,379	50,619	17.2
2004	270,905	26,785	31,230	57,645	21.3
2005	276,715	29,266	30,657	59,544	21.5
2006	258,543	27,881	28,516	56,043	21.7
2007	258,232	18,049	37,735	55,784	21.6
2008	263,061	18,005	31,529	49,534	18.8
2009	235,817	15,452	22,358	37,810	16.0

(出所) 総務省「科学技術研究調査」および経済産業省「工業統計調査」各年の個票データを、文部科学省「地域科学技術振興施策」ウェブサイトに掲載されている各クラスター地域の評価報告書等によるクラスター指定地域・期間情報とマッチングして、筆者が算出・作成。

省「工業統計調査」の個票データを用いて、従業者数4人以上のすべての製造業事業所の労働生産性（従業者1人あたり粗付加価値額）を計算する。

「科学技術研究調査」の個票データは2000年度以前も利用可能であるが、2000年度以前のデータには住所情報がないので、移転による立地の変更を考慮できない。文部科学省のクラスター事業は2002年度に始まるが、第1期（最初の5年間）のクラスター指定地域18カ所のうち6カ所では2003年度ないし2004年度に開始され、また「知的クラスター創成事業」の対象期間が5年間であるのに対して「都市エリア産学官連携推進事業」の対象期間は3年間である。そのため、企業・事業所レベルのパネル固定効果分析を行うさいにも、どの企業がいつどの地域のクラスター事業に参加していたかを明確にする必要がある。

他方、文部科学省のクラスター事業は、前述のとおり、民主党政権時に行われた「事業仕分け」の対象になり、2009年度をもって廃止が決定された。実際は、翌年度に両事業が統合されて復活し、2011年度以降も省庁連携事業として継続されるのだが、2010年度以降は事業の規模と内容に明らかな変化が生じると考え、2009年度までを1つの区切りとした。分析対象期間を2001年度から2009年度までに設定した（「工業統計調査」については分析期間が少し広いが）ことには、そのような理由がある⁹⁾。

なお、「科学技術研究調査」の個票データに含まれる大学部局・研究機関・企業は、必ずしも分析対象期間を通じてデータセットに含まれるわけではない。大学部局と研究機関は毎年全数調査・全数回答であるが、新設・統合のため、調査対象は毎年変化する。企業は標本調査であり未回答企業もあるので、毎年継続して統計データが得られるとは限らない。「工業統計調査」の対象事業所も開業・廃業等のため毎年変化する。そのため、本稿で分析に用いるのは、期間中にサンプルが変化するアンバランスト・パネルデータである。

また、クラスターに参加した大学・研究機関・企業とクラスター対象地域の事業所は、クラスター期間終了後は分析対象から外される。それによって、クラスター参加機関について、クラスター政策支援開始の前後の比較という分析軸が明確になる。なお、文部科学省のクラスター支援事業は2002年度に始まったので、すべての参加主体にとって2001年度はクラスター参加前であるが、事業開始はクラスター地域によって異なるので、参加主体によってクラスター事業対象期間が異なる。

2 分析方法と分析モデル

以下の手順により、クラスター政策の評価を行う。①まず、文部科学省の「地域科学技術振興施策」ウェブサイトに掲載されている各クラスター地域の評価報告書等から、クラスター対象地域と支援対象時期を特定する（奥山，2010，参照）。②次に、それらの事業評価報告書等から各地域のクラスター事業に参加した大学・研究機関・企業を抽出し、「科学技術研究調査」の個票データとマッチングすることにより、処置群を特定する。処置群の大学・研究機関・企業には、それぞれのクラスター対象期間に応じて、後述するクラスター対象期間ダミーの数値を当てはめる（それに対して、対照群の大学・企業等については、クラスター対象期間ダミーの数値は最初から最後まで0とな

る)。③さらに、「工業統計調査」の個票データから全国の製造業事業所の労働生産性を計算し、クラスター対象地域とそれ以外の地域の事業所を市町村レベルで分ける。④続いて、パネル固定効果分析によりクラスター参加の効果を検証する。ここで最も重要な変数は、クラスター対象期間ダミーである。

クラスター事業の政策効果の推定には、パネル固定効果分析を用いる。固定効果の単位は大学・公的研究機関・企業および製造業事業所である。上述の通り、クラスター参加機関・企業は各クラスターの中核機関によって選定され、さらに助成対象のクラスター地域（事業）は政府（文部科学省）によって競争的に選抜される。従って、クラスター指定地域は他の地域よりも、また参加機関・企業は他の機関・企業よりも研究開発やイノベーションの能力が高いという、内生バイアスが懸念される。

しかし、パネル固定効果分析によって、研究開発の能力を含む、時間を通じて変化しない組織固有の要因をすべてコントロールすることで、クラスター参加・選抜の内生性の問題に対処できる。クラスター事業に参加した大学・企業等およびクラスター事業対象地域の製造業事業所（処置群）と、クラスター事業に参加していない大学・企業等およびクラスター事業対象地域以外の製造業事業所（対照群）を、それらの事業主体の固有の効果を除去して、クラスター事業参加の前後で比較することにより、クラスター事業参加の因果効果を識別することが可能になる。因果効果を明確にするために、クラスター事業対象期間終了後は、参加大学・研究機関・企業等を分析対象から外すこととする。

分析モデルは以下のとおりである。被説明変数として、①大学・公的研究機関の内部使用研究費と企業からの受入研究費（仮説1）、②企業の外部支出研究費（仮説2）、③参加企業の経営成果（売上高の対数、労働生産性の対数、売上高営業利益率、売上高成長率、労働生産性成長率）（仮説3）、④地域の製造業事業所の労働生産性（仮説4）を用いる¹⁰⁾。①と②については、研究費の自然対数の他に、研究費支出の有無を示すダミー変数を用いる。また、参考として、①で大学・公的研究機関における外部支出研究費（対数）と外部支出研究費ダミー、②で企業における受入外部研究費（対数）と受入外部研究費ダミーを被説明変数に加える。それぞれのモデルの主要な説明変数はクラスター対象期間ダミーであり、その係数はクラスター事業参加の効果を示す。

主なコントロール変数は年次ダミー、およびそれと産業ないし技術分野ダミー、都道府県ダミーとの交差項である。ただし、大学・公的研究機関の研究費の推定式には、両者の違いを識別するために大学ダミーを入れ、参加企業の経営成果の推定式には企業規模の影響を除外するために従業員数の変数を入れ、地域の製造業事業所の生産性の推定式には事業所の従業員数の他に資本装備率（対数）と事業所が設立されてからの経過年数を入れる。さらに、クラスター事業参加の効果や地域内の知識スピルオーバー効果が企業や事業所の規模によって異なる可能性を検証するために、以上の分析に企業ないし事業所の従業員規模の変数およびそれらとクラスター対象期間ダミーの交叉項を入れる¹¹⁾。

以上の被説明変数と説明変数の基本統計量（観測数、平均値、標準偏差、最小値、最大値）を表2

表 2 変数の基本統計量

サンプル	変数	対象数	平均値	標準偏差	最小値	最大値	
科学技術研究調査（企業）	クラスター期間ダミー	90,447	0.013	0.111	0.000	1.000	
	内部使用研究ダミー	90,447	0.467	0.499	0.000	1.000	
	内部使用研究費の対数	42,213	9.756	2.086	0.000	18.212	
	外部支出研究ダミー	90,447	0.094	0.292	0.000	1.000	
	外部支出研究費の対数	8,531	8.136	2.305	0.000	17.785	
	受入外部研究ダミー	90,447	0.194	0.395	0.000	1.000	
	受入外部研究費の対数	17,516	7.239	2.581	0.000	17.890	
	売上高の対数	85,647	8.224	2.399	0.000	17.023	
	労働生産性の対数	85,647	3.485	1.073	-3.931	12.294	
	売上高営業利益率	85,647	-0.034	3.069	-398.5	1.000	
	売上高増加率	45,794	-0.009	0.335	-6.787	7.878	
	労働生産性上昇率	45,794	0.003	0.377	-7.438	8.607	
従業者数の対数	90,447	4.762	1.870	0.000	12.511		
科学技術研究調査（大学・公的機関）	クラスター期間ダミー	38,724	0.235	0.424	0.000	1.000	
	内部使用研究ダミー	38,724	0.979	0.144	0.000	1.000	
	内部使用研究費の対数	37,905	10.518	1.519	0.000	16.897	
	外部支出研究ダミー	38,724	0.167	0.373	0.000	1.000	
	外部支出研究費の対数	6,484	7.139	2.432	0.000	17.034	
	企業からの受入研究費ダミー	38,724	0.390	0.488	0.000	1.000	
	企業からの受入研究費の対数	15,095	6.939	2.179	0.000	15.280	
	大学ダミー	38,724	0.742	0.437	0.000	1.000	
	工業統計調査（事業所）	クラスター期間ダミー	2,715,264	0.144	0.351	0.000	1.000
		労働生産性の対数	2,715,264	6.282	0.756	3.730	11.818
資本装備率の対数		2,715,256	1.237	2.412	-5.509	11.376	
従業者数の対数		2,715,264	2.528	1.023	1.386	9.962	
事業所の設立後の年数		2,715,264	17.508	7.828	0.000	28.000	

（出所）表 1 に同じ。

にまとめる。

V 分析結果と考察

本節では、上記の仮説の順に、① 大学・公的研究機関と民間企業の研究費（内部使用研究費、外部支出研究費、受入研究費）への効果（仮説 1・仮説 2）、② 企業の経営成果（売上高、生産性、利益率等）への効果（仮説 3）、③ 地域の製造業事業所の労働生産性への効果（仮説 4）について、パネル固定効果分析の結果を報告する。推定式の被説明変数がダミー変数である場合でも、他の推定式の回帰係数との比較のため、プロビットモデルではなく線形確率モデルを用いる。また、紙幅の制約のため、2つのクラスター事業の効果を合わせた推定結果のみを表に示す。参加企業については、企業規模の違いを考慮しない推定結果のみを表示する。

以下のすべての推定式で、パネル固定効果分析によって、各大学・研究機関・企業等の（時間を通じて一定の）固有効果をコントロールしている。従って、クラスター事業参加の因果効果は、クラスター期間ダミーの係数に示される。また、年次ごとの産業ないし学術分野の違い、年次ごとの

表 3 大学・研究機関の研究費に関する分析結果 (2001~2009年, 固定効果モデル)

従属変数:	[1] 内部使用研究 ダミー	[2] 内部使用研究 費の対数	[3] 外部支出研究 ダミー	[4] 外部支出研究 費の対数	[5] 企業からの受 入研究ダミー	[6] 企業からの受入 研究費の対数
大学ダミー	-0.00461 [0.0348]	-0.105 [0.181]	-0.159 [0.103]	1.557* [0.850]	0.155 [0.116]	0.913* [0.508]
クラスター期間ダミー	0.00223 [0.00238]	0.0961*** [0.0124]	0.0648*** [0.00708]	0.255** [0.103]	-0.00152 [0.00792]	0.118*** [0.0370]
定数項	1.216*** [0.0615]	10.20*** [0.324]	0.0539 [0.183]	6.266*** [1.112]	0.622*** [0.204]	6.579*** [0.731]
年次×学術分類ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年次×都道府県ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプルサイズ	38,724	37,905	38,724	6,484	38,724	15,095
決定係数	0.019	0.039	0.059	0.141	0.023	0.05

(注) カギ括弧の中は標準誤差。

有意水準: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

(出所) 総務省「科学技術研究調査」各年の個票データを、文部科学省「地域科学技術振興施策」ウェブサイトに掲載されている各クラスター地域の評価報告書等によるクラスター指定地域・期間情報とマッチングして、筆者が算出・作成。

都道府県別の違いを、それぞれの交差項によって考慮する。

クラスター事業に参加した大学と公的研究機関の研究費についての分析結果を表3に示す。表3では、クラスター期間ダミーは、内部使用研究費(対数)と外部支出研究費(ダミーと対数)、企業からの受入研究費(対数)に正の有意な効果を持つ。これは、クラスター支援事業に参加した後で、大学と公的研究機関における内部使用研究費が(参加していない大学と公的研究機関に対して)平均的に有意に増加しただけでなく、民間企業等との間での研究費の支出と受入も平均的に有意に増加したことを示している。以上の結果は仮説1を支持する。クラスター事業参加によって内部使用研究費が平均で9.6%、外部支出研究費が25.5%、企業からの受入研究費が11.8%増加することを、分析結果は示しており、クラスター事業参加の平均的な効果はかなり大きい¹²⁾。なお、大学ダミーの係数値が有意でないことから、大学と公的研究機関の間に研究費とその内訳について有意な差はない。

次に、民間企業の研究費に対するクラスター事業の効果についての分析結果を表4に示す。クラスター期間ダミーの係数は概ね正で有意であり、クラスター参加企業の内部使用研究費も外部支出や受託研究を行う企業の割合も、クラスター参加後に有意に増加したことが分かる。クラスター参加後に、参加企業の内部使用研究費は平均で5.4%増加し、研究費を外部に支出する企業の比率は4.5%、外部から受け入れる企業の比率は2.1%増加した。ただし、外部支出研究費の金額には有意な変化はないので、以上の結果は仮説2を部分的に支持する¹³⁾。また、企業規模(従業者数の対数)の係数が概ね正で有意であるので、規模の大きい企業ほど内部で使用する研究費も外部に支出する研究費も多いことが分かる。なお、この表には示していないが、2つのクラスター事業を比較すると、以上の効果は主に知的クラスター創成事業によるものであることが分かる。

民間企業の経営成果についての分析結果を表5に示す。経営成果の変数として、売上高(対数)、労働生産性(対数)、売上高営業利益率、売上高増加率(対前年度)、労働生産性上昇率(対前年度)

表 4 企業の研究費に関する分析結果 (2001~2009 年, 固定効果モデル)

従属変数:	[1] 内部使用研究 ダミー	[2] 内部使用研究 費の対数	[3] 外部支出研究 ダミー	[4] 外部支出研究 費の対数	[5] 受入外部研究 ダミー	[6] 受入外部研究 費の対数
従業者数の対数	0.0638*** [0.00289]	0.413*** [0.0128]	0.0296*** [0.00384]	0.132*** [0.0408]	0.0131*** [0.00305]	0.0444 [0.0589]
クラスター期間ダミー	0.0291*** [0.0106]	0.0543** [0.0252]	0.0447*** [0.0141]	0.114 [0.0734]	0.0207* [0.0111]	-0.09 [0.0946]
定数項	0.125 [0.150]	5.183*** [0.633]	-0.0665 [0.199]	4.680*** [1.609]	-0.177 [0.158]	11.36*** [2.223]
年次×産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年次×都道府県ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプルサイズ	90,447	42,213	90,447	17,516	90,447	8,531
決定係数	0.045	0.081	0.022	0.083	0.019	0.152

(注) カギ括弧の中は標準誤差。

有意水準: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

(出所) 表 3 に同じ。

表 5 企業の経営成果に関する分析結果 (2001~2009 年, 固定効果モデル)

従属変数:	[1] 売上高の対数	[2] 労働生産性の対数	[3] 売上高営業利益率	[4] 売上高増加率	[5] 労働生産性上昇率
従業者数の対数	0.495*** [0.00465]	-0.505*** [0.00465]	-0.162*** [0.0346]	-0.0584*** [0.00664]	0.433*** [0.00736]
クラスター期間ダミー	0.009 [0.0161]	0.009 [0.0161]	-0.014 [0.120]	-0.001 [0.0184]	0.017 [0.0204]
定数項	4.732*** [0.228]	4.732*** [0.228]	0.794 [1.701]	0.379 [0.424]	-2.923*** [0.470]
年次×産業ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
年次×都道府県ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
サンプルサイズ	85,647	85,647	85,647	45,794	45,794
決定係数	0.26	0.258	0.016	0.083	0.149

(注) カギ括弧の中は標準誤差。

有意水準: * $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

(出所) 表 3 に同じ。

を用いる。なお、ここでは労働生産性は、データの制約により、従業者 1 人あたりの売上高として計測される。また、売上高と労働生産性の対前年度変化率は、クラスター参加から 1 年間の効果ではなく、クラスター参加前と参加後の期間における平均的な増加率の違いを、クラスター事業に参加していない企業との比較において示すものであることに、注意が必要である。表 5 によれば、どの成果指標についてもクラスター期間ダミーの係数は有意でないため、クラスター参加の正の効果は検証されない。表にはないが、2つの事業を区分してもその結果にほとんど変わりはない。したがって、以上の分析結果はクラスター期間中に参加企業の生産性等の経営成果がクラスター事業に参加しない企業に比べて有意に向上しないことを示し、仮説 3 を支持しない。

最後に、地域の製造業事業所の労働生産性 (対数) についての分析結果を表 6 に示す。ここでは労働生産性は常時従業者 1 人あたりの付加価値額として計算される。すべての推定式で事業所の資

表 6 地域の製造業事業所の労働生産性に関する分析結果 (2000~2010 年, 固定効果モデル)

	[1]	[2]	[3]	[4]
資本装備率の対数	0.00234*** [0.000183]	0.00251*** [0.000183]	0.00234*** [0.000183]	0.00251*** [0.000183]
従業者数の対数	-0.321*** [0.00114]	-0.347*** [0.00114]	-0.325*** [0.00118]	-0.351*** [0.00118]
事業所の設立後の年数	-0.0277*** [0.000117]	-0.0169*** [0.00233]	-0.0277*** [0.000117]	-0.0170*** [0.00233]
クラスター期間ダミー	-0.00606*** [0.000888]	-0.00774*** [0.000992]	-0.00771*** [0.000930]	-0.00897*** [0.00103]
従業者 50~299 人ダミー			0.0270*** [0.00227]	0.0279*** [0.00225]
従業者 300 人以上ダミー			0.0405*** [0.00627]	0.0437*** [0.00622]
クラスター期間×50~299 人ダミー			0.0148*** [0.00284]	0.0113*** [0.00283]
クラスター期間×300 人以上ダミー			0.0278*** [0.00774]	0.0172** [0.00769]
定数項	7.546*** [0.00363]	7.371*** [0.0496]	7.554*** [0.00368]	7.380*** [0.0496]
年次ダミー	Yes	No	Yes	No
年次×産業ダミー	No	Yes	No	Yes
年次×都道府県ダミー	No	Yes	No	Yes
サンプルサイズ	2,715,256	2,714,964	2,715,256	2,714,964
決定係数	0.056	0.074	0.057	0.074

(注) カギ括弧の中は標準誤差。

有意水準：* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$ 。

(出所) 経済産業省「工業統計調査」各年の個票データを、文部科学省「地域科学技術振興施策」ウェブサイトに掲載されている各クラスター地域の評価報告書等によるクラスター指定地域・期間情報とマッチングして、筆者が算出・作成。

本装備率（従業者 1 人あたりの有形固定資産額）の対数，従業者数の対数，設立後の年数をコントロールしている。推定式 1 は年次の違い（マクロ経済要因等）のみをコントロールしているが，推定式 2 は産業ごと，都道府県ごとに年次の違いをコントロールしている。表 6 によれば，クラスター事業開始後に，クラスター地域に立地する製造業事業所の労働生産性は，それ以外の地域の製造業事業所と比べて，むしろ有意に低下する。この分析結果は仮説 4 を支持しない。むしろその逆である。2 つのクラスター事業を分けても，結果に違いはない。ただし，クラスター地域指定の効果は製造業事業所の従業者規模によって異なり，従業者数 50 人以上の事業所についてのみ，クラスター期間に労働生産性が有意に増加する¹⁴⁾。

クラスター事業は参加大学への公的補助金を通じて地域の産学官連携を促進する目的を持ち，上記の分析結果は，クラスター事業開始後に参加大学・公的機関・企業の内部使用研究費だけでなく，彼らの共同研究開発もクラスターに参加していない大学等に比べて有意に増加したことを示す。クラスター政策による公的補助金によって，参加大学・研究機関の内部使用研究費が参加以前および参加していない大学・研究機関と比べて増加するのは自明であるが，補助金を直接受給しない参加企業の研究費の外部支出の傾向が，特に知的クラスター創成事業において，また特に従業者 50 人

未満の企業で有意に高まったのは（注13参照）、重要な発見である。これは、知的クラスター創成事業に参加した小規模企業が、より大規模な企業よりも産学官の共同研究への取り組みを相対的に強めたことを示すからである。

しかし、クラスター事業に参加した企業の経営成果は参加していない企業と比べて参加後に平均的に有意に向上せず、クラスター地域の製造業事業所全体へのスピルオーバー効果も、大多数を占める従業者数50人未満の事業所については検証できなかった。このように、参加企業や地域の製造業事業所の生産性等について全体的に効果が見られないのは、主要な先行研究の結果とも整合的である（Zucker and Darby, 2001; George et al., 2002）。

VI む す び

本稿は、総務省「科学技術研究調査」と経済産業省「工業統計調査」の個票データを用いて、文部科学省のクラスター支援事業の効果を定量的に分析した。パネル固定効果分析の結果、①クラスター事業に参加した大学・研究機関の内部使用研究費と企業からの受入研究費、外部支出研究費が、事業参加後に、参加していない大学・研究機関と比べて有意に増加したこと、②クラスター事業参加企業の内部使用研究費と外部支出研究費が、事業参加後に、参加していない企業と比べて有意に増加したこと、③クラスター事業参加企業の経営成果指標には、事業参加後に、参加していない企業と比べて全体として有意な違いが見られないこと、④クラスター事業対象地域の製造業事業所の労働生産性は、事業開始後に対象外地域の製造業事業所と比べて全体として有意に低下したことが明らかにされた。この結果は、文部科学省のクラスター支援事業によって地域の産学官連携が促進されたが、参加企業の成長や生産性への直接的な効果や、地域の製造業企業へのスピルオーバー効果がかなり限定されることを示している。

他方で、Nishimura and Okamuro (2016) は、経済産業省の「産業クラスター計画」の一角を占める産学官連携助成事業について、参加企業の売上高成長率や生産性への平均的な効果が、中小企業にのみ有意に見られたことを明らかにしている。そのような違いの理由の1つとして、前述のとおり、文部科学省のクラスター事業が、経済産業省の事業と異なって地域の大学や公的研究機関の研究者を中核とし、参加企業への補助金配分を認めず、地域の中小企業の参加も少ないということが挙げられる。そのために、参加企業が共同研究に十分にコミットできず、研究プロジェクトの中核となる大学や研究機関から十分な知識スピルオーバーを得られなかったと考えられる（Okamuro and Nishimura, 2018）。つまり、制度設計の理論的な帰結として、文部科学省のクラスター支援事業は大学等と民間企業における内部支出研究費と民間企業から大学等に支出される研究費を増加させるが（仮説1、仮説2）、参加企業のコミットメントを抑制するために参加企業への知識スピルオーバー（仮説3）、クラスター地域の製造業へのスピルオーバー（仮説4）を抑制するのである。

クラスター支援事業は、地域の大学や公的研究機関の知識シーズに基づいてイノベーションを活発にし、地域経済の活性化に繋げることを目的にしている。しかし、本稿の分析からは、クラスタ

一支援事業によって参加企業や地域の製造業の生産性が全体として高まることは確認されなかった。したがって、本稿の分析の理論的含意として、政策目的と政策設計の整合性が重要であることが挙げられる。産学官連携支援の目的が、地域のイノベーションの活発化にあるのであれば、イノベーションの主たる担い手となるべき企業により大きな権限と資金が与えられなければならない¹⁵⁾。クラスター支援事業が究極の目的とする地域経済の活性化のためには、制度設計の改善により、参加企業が産学官の共同研究に主体的に参加することを促し、クラスター事業に参加していない多くの地域中小企業をより積極的にクラスター事業に取り込み、地域全体への知識のスピルオーバーをさらに高めることが重要である。

本稿の分析では、クラスター事業参加の内生性を考慮するため、パネル固定効果分析を用いている。しかし、それでは時間とともに変化する特性の影響をコントロールすることはできない。そのためには、傾向スコアマッチングによって対照群企業を特定した上で差の推定を行い、因果関係の識別を厳密に行う必要がある。しかし、クラスターによって開始・終了時期が異なり、参加大学・企業等の入れ替わりもあるので、効果的なマッチングが困難であることが予想される。もちろん、地域のクラスター事業の採択そのものは、特定の政策目的の下での競争的選抜によるものである限り内生性を持つが、本稿ではクラスター地域の選抜・採択は地域の大学や企業から見れば外生要因であると考えている¹⁶⁾。

また、文部科学省のクラスター事業の実施期間中は経済産業省のクラスター事業も並行して行われており（クラスター登録企業は全国で1万社を超える）、両方の事業から補助金を得ていた産学官連携プロジェクトもあったと考えられるが、本稿の分析では経済産業省のクラスター事業への参加は、データの制約により、考慮されていない。将来の研究においては、経済産業省のクラスター事業への参加の効果や、両方の事業の補完性あるいは代替性を考慮することが重要である。

次に、本稿の分析では、データの制約により、対象となる研究機関や企業等がそれぞれの研究機関・企業とどのように連携していたのかを考慮することができない。研究費の外部支出・受入の有無と金額は分かるが、相手機関と具体的な内容は不明である。各地域のクラスター事業の報告書から、どのクラスター地域でどの大学・企業等が参加していたかは概ね明らかであるが、同じクラスター事業の中でどの大学・企業等がどの産学官連携プロジェクトに参加していたのかを正確に知ることはできない。それぞれの共同研究プロジェクトの構成がデータとして得られるなら、分析の精度はさらに高まるだろう。

地域の製造業事業所へのスピルオーバー効果については、そのいくつかのメカニズムを考慮し、それを実証分析に反映させる必要がある。1つの方法は、クラスター事業参加企業と同じ産業の事業所を参加企業にマッチングするというものである。これは今後の課題の1つである。

本研究は研究費の内訳や流れという金銭的な側面にのみ注目しているが、「科学技術研究調査」データには研究者の人数と分野別構成、異動の情報も含まれているので、研究人材の面からの分析も可能である。これについても今後の課題としたい。また、クラスター事業の内容は産学官連携への公的補助金にとどまらず、コーディネーター派遣やさまざまなマッチング事業による、産学官の

ネットワーク形成支援が重要な意味を持っている。Nishimura and Okamuro (2011b) は、経済産業省の「産業クラスター計画」において、そのようなネットワーク支援が直接の補助金よりも効果的であったことを実証的に示している。文部科学省のクラスター事業におけるそのようなネットワーク形成支援等の効果のマイクロデータに基づく分析も、今後の重要な課題として残されている。

注

- 1) 本論文は独立行政法人経済産業研究所の平成 27～28 年度プロジェクト「企業成長のエンジン」研究会（代表：学習院大学細野薫教授）の成果の一部であり、ディスカッション・ペーパーとして刊行された岡室博之・池内健太「企業成長のエンジンとしての産学官連携？ 知的クラスター政策の評価」（RIETI Discussion Paper Series 17-J-037, 2017 年 6 月）の内容を改訂したものである。ただし、本論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織および（独）経済産業研究所の見解を示すものではない。
- 2) 以下の記述は文部科学省の HP 情報と Okamuro and Nishimura (2015, pp. 227-229; 2018, pp. 87-88) に基づく。
- 3) 2003 年度・2004 年度開始のクラスター事業もそれぞれ 2007 年度・2008 年度までの 5 年間継続して支援を受けた後、多くは第 2 期に継続された。奥山 (2010, 20-26 頁) 参照。
- 4) 事業終了地域のうち「特に優れた成果を上げ、かつ今後の発展が見込まれる地域」には、「発展型」として倍の予算規模（年間 2 億円程度）でのクラスター事業の継続的実施が認められる。
- 5) Belderbos et al. (2013) は、「科学技術研究調査」と「工業統計調査」の個票データを用いて工場立地と民間・公的研究開発のスピルオーバー効果を分析し、工場の生産性が技術的に関連する分野における大学や公的研究機関の研究開発支出に影響され、その大きさは企業自身の研究開発活動に依存することを明らかにした。この研究は本稿と同じデータソースに依拠するが、クラスターやクラスター政策の効果は考慮されていない。
- 6) Nishimura and Okamuro (2011a) は「産業クラスター計画」に参加するだけでは特許出願件数でみた研究開発の生産性には効果がないが、参加企業がクラスター地域の中核大学と共同研究を行えば研究開発の生産性が高まること、Nishimura and Okamuro (2011b) は同事業の支援策のうち、補助金よりもネットワーク支援のほうがさまざまな効果が高いことを示している。Okubo et al. (2016) は同事業のネットワーク支援効果に注目し、クラスター支援が特に東京の企業との取引を促進することを検証した。
- 7) Okamuro and Nishimura (2015) は、クラスター・マネージャー等へのインタビュー調査に基づいて、ドイツ・フランス・日本のバイオクラスターに関する定性的な比較研究を行っている。
- 8) ただし、内部使用研究費と外部支出研究費が完全に代替的であり、参加企業が内部使用研究費を削って大学等に研究費を支出する場合には、内部使用研究費は増加するとは限らない。
- 9) ただし、文部科学省のウェブサイトからは、2009 年度のクラスター参加企業・大学等の名称が得られないため、2008 年度以前の参加企業・大学等を当てはめる。
- 10) 参加企業の経営成果については、統計データの制約により、ここでは従業者 1 人あたりの売上高を労働生産性とする。また、売上高と労働生産性の成長率は、それぞれ対前年度増加率である。
- 11) Nishimura and Okamuro (2016) は、経済産業省「地域新生コンソーシアム支援事業」を対象として、産学官連携による知識スピルオーバー効果が中小企業に限定されることを示している。ま

た、ここではクラスター事業参加の効果における中小企業（事業所）と大企業（事業所）の違いを明確にするために、連続変数（従業者数対数）でなく従業者数 50 人未満を比較基準とする従業者数 50 人-299 人ダミーと同 300 人以上ダミーを用いる。

- 12) これらは大学の研究科や研究所等の部局単位での効果であり、大学全体での効果を示すものではないことに注意が必要である。また、表 3 にはないが、2つのクラスター事業を区別して分析すると、企業からの受入研究費が増加するのは都市エリア事業のみである。
- 13) この表にはないが、従業者規模との交叉項を使って規模別の効果を見ると、クラスター参加後に外部に研究費を支出する企業の比率が有意に増えるのは従業者数 50 人以下の規模層のみである。したがって、文部科学省のクラスター事業には特に小規模企業による産学官連携を促す効果があると言える。
- 14) 表 6（推定式 3 と 4）によれば、クラスター期間ダミーと従業者数 50~299 人ダミー・300 人以上ダミーの交叉項の係数はいずれも正で有意であり、それとクラスター期間ダミーの負の係数値の合計は正になる。従って、クラスター地域に立地する製造業事業所の労働生産性へのクラスター事業の効果は事業所の規模によって異なり、従業者数 50 人未満の比較的小規模な事業所では負の効果、従業者数 50 人以上の事業所では正の効果が見られる。つまり、仮説 4 は従業者数 50 人以上の製造業事業所についてのみ支持される。
- 15) これは、産学官連携プロジェクトの成果に対する大学の知財ポリシーの影響についての先行研究（Okamuro and Nishimura, 2013）の結果と整合的である。2003 年度以降、多くの大学は独自の知財ポリシーに基づいて企業との共同研究契約を作成しているが、この研究は、連携相手の大学の知財ポリシーが、企業から見て、特許収入等の分配において公平であり、企業のニーズに柔軟に対応できるものであるほど、企業の共同研究へのコミットメントを高め、共同研究の成果を高めることを実証している。
- 16) ただし、文部科学省のクラスター事業には、その基本構想に応じて、クラスター地域外の企業も多く参加している。そのような企業が特定のクラスター事業を選んで参加するのは、内生要因と言えるだろう。Fontagné et al. (2013) は、フランスの直近のクラスター政策では企業（コンソーシアム）が登録するクラスターを選べるために、優良なプロジェクトが一部のクラスターに集中する傾向があることを指摘している。

参考文献

- 石倉洋子・藤田昌久・前田昇・金井一頼・山崎朗（2003）『日本の産業クラスター戦略』有斐閣。
- 岡室博之（2009）『技術連携の経済分析』同友館。
- 奥山尚子（2010）「地域活性化における地域イノベーション政策の効果—クラスター政策は開業率を押し上げるか—」*ESRI Discussion Paper Series*, No. 252, 内閣府経済社会総合研究所。
- 松原宏編（2013）『日本のクラスター政策と地域イノベーション』東京大学出版会。
- 文部科学省ホームページ http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/chiiki/index.htm（地域科学技術振興施策；2017 年 4 月 17 日最終閲覧）。
- Anselin, L., A. Varga, and Z. Acs (1997) "Local geographical spillovers between university research and high technology innovations", *Journal of Urban Economics*, 42/3, 422-448.
- Baptista, R. and P. Swann (1998) "Do firms in clusters innovate more?" *Research Policy*, 27/5, 525-

- Belderbos, R., K. Ikeuchi, K. Fukao, Y. G. Kim and H. U. Kwon (2013) "Plant productivity dynamics and private and public R&D spillovers: Technological, geographic and relational proximity", *CEI Working Paper Series*, No. 2013-5, 一橋大学経済研究所経済制度研究センター.
- Bonander, C., N. Jakobsson, F. Podesta and M. Svensson (2016) "Universities as engines for regional growth? Using the synthetic control method to analyze the effects of research universities", *Regional Science and Urban Economics*, 60, 198-207.
- Dahl, M. S. and Ch. R. Pedersen (2004) "Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: Myth or reality?" *Research Policy*, 33/10, 1673-1686.
- Engel, D., T. Mitze, R. Patuelli and J. Reinkowski (2013) "Does cluster policy trigger R&D activity? Evidence from German biotech contests", *European Planning Studies*, 21/11, 1735-1759.
- Etzkowitz H. and M. Klofsten (2005) "The innovating region: Toward a theory of knowledge-based regional development", *R & D Management*, 35/3, 243-255.
- Falck, O., S. Heblich and S. Kipar (2010) "Industrial innovation: Direct evidence from a cluster-oriented policy", *Regional Science and Urban Economics*, 40/6, 574-582.
- Fontagné, L., P. Koenig, F. Mayneris and S. Poncet (2013) "Cluster policies and firm selection: Evidence from France", *Journal of Regional Science*, 53/5, 897-922.
- Fritsch, M. and G. Franke (2003) "Innovation, regional knowledge spillovers and R & D cooperation", *Research Policy*, 33/2, 245-255.
- George, G., S. A. Zahra and D. R. Wood (2002) "The effects of business-university alliances on innovative output and financial performance: A study of publicly traded biotechnology companies", *Journal of Business Venturing*, 17/6, 577-609.
- Horaguchi, H. (2016) "Decoding symbiotic endogeneity: The stochastic input-output analysis of university-business-government alliances", *Triple Helix*, 3/13, DOI: 10.1186/s40604-016-0043-8.
- Leydesdorff, L. and M. Meyer (2006) "Triple helix indicators of knowledge-based innovation systems", *Research Policy*, 35/10, 1441-1449.
- Martin, P., T. Mayer and F. Mayneris (2011) "Public support to clusters: A firm-level study of French 'Local Productive Systems'", *Regional Science and Urban Economics*, 41/2, 108-123.
- Motohashi, K. (2005) "University-industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System", *Research Policy*, 34/5, 583-594.
- Nishimura, J. and H. Okamuro (2011a) R&D productivity and the organization of cluster policy: An empirical evaluation of the Industrial Cluster Project in Japan", *Journal of Technology Transfer*, 36/2, 117-144.
- Nishimura, J. and H. Okamuro (2011b) "Subsidy and networking: The effects of direct and indirect support programs of the cluster policy", *Research Policy*, 40/5, 714-727.
- Nishimura, J. and H. Okamuro (2016) "Knowledge and rent spillovers through government-sponsored R & D consortia", *Science and Public Policy*, 43/2, 207-225.
- Okamuro, H. and J. Nishimura (2013) "Impact of university intellectual property policy on the performance of university-industry research collaboration", *Journal of Technology Transfer*, 38/3,

273-301.

- Okamuro, H. and J. Nishimura (2015) “Local management of national cluster policies: Comparative case studies of Japanese, German, and French biotechnology clusters”, *Administrative Sciences*, 5/4, 213-239.
- Okamuro, H. and J. Nishimura (2018) “Whose business is your project? A comparative study of different subsidy policy schemes for collaborative R&D”, *Technological Forecasting and Social Change*, 127, 85-96.
- Okubo, T., T. Okazaki and E. Tomiura (2016) “Industrial cluster policy and transaction networks: Evidence from firm-level data in Japan”, *RIETI Discussion Paper Series*, 16-E-071.
- Toepfer, S., H. Graf and U. Cantner (2017) “Structural dynamics of innovation networks in German Leading-Edge Clusters”, *Journal of Technology Transfer*, <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9642-4>.
- Van de Vrande, V., J. P. J. de Jong, W. Vanhaverbeke and M. de Rochemont (2009) “Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges”, *Technovation*, 29/6-7, 423-437.
- Zucker, L. G. and M. R. Darby (2001) “Capturing technological opportunity via Japan’s star scientists: Evidence from Japanese firms’ biotech patents and products”, *Journal of Technology Transfer*, 26/1-2, 37-58.

投 稿 日：2017 年 9 月 27 日

掲載決定日：2018 年 4 月 18 日

An Empirical Evaluation of University-Industry Collaboration Support by Knowledge Cluster Policies

Hiroyuki Okamuro and Kenta Ikeuchi

University-industry R&D collaboration has been attracting much attention as an effective means to promote innovation. Also in Japan, public support has been provided to such local R&D collaboration through cluster policies. However, no empirical evaluation has been made using micro data regarding MEXT (Ministry of Education, Culture, Sport, Science and Technology)'s knowledge cluster policies, which are comparable to the cluster policies in Europe. Thus, using micro data from public statistics and employing fixed effect panel estimation, this paper empirically examines the direct effects of these cluster policies on R&D expenditures of cluster universities and firms, on the business performance (including sales growth and productivity) of participating firms as well as its spillover effects on all manufacturing plants in cluster regions. Estimation results show that after cluster participation, ① universities and public research institutes significantly increased internal and external research expenditures and research fund from private firms, ② participating firms' business performance did not significantly improve, and ③ manufacturing plants in cluster areas rather significantly decreased labor productivity, compared to their counterparts that were not located in cluster areas. These results suggest that MEXT's cluster policies promoted university-industry R&D collaboration, which, however, did not induce overall growth of participating firms' and local manufacturers' productivity.
