

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和元年6月4日現在

機関番号：82640

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K03648

研究課題名(和文)産学連携による研究開発型中小企業のイノベーション能力形成に関する研究

研究課題名(英文)A study regarding the industry-academia collaboration policy on the innovation capability of small-size enterprises

研究代表者

秦 茂則 (Hata, Shigenori)

独立行政法人経済産業研究所・研究グループ・コンサルティングフェロー

研究者番号：30744205

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、産学連携促進策として実施されているJSTの研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)のシーズ顕在化タイプの助成事業の受給企業を対象に、事業の成果である出願特許(成果特許)及び同時期に当該受給企業が出願した特許(企業単独特許)に着目してどの程度他者の出願特許に引用されているかを観察し、公的な研究開発促進策における知識のスピルオーバー効果について検証した。A-STEPの成果特許は企業単独特許と比較して知識のスピルオーバーの確率が高いとする統計的に有意な結果は確認できなかったが、他方で、審査官によって引用された回数はスピルオーバーの確率を約35%高めることが観察された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

イノベーションによる経済活性化はわが国の重要課題の一つであり、様々な政策が取り組まれている。こうした政策に関する先行研究では補助金等の支援が企業の研究開発費を減らすかどうか(Crowd out効果)を分析したものが多く、イノベーション政策の成果として生まれた知識がどのようにスピルオーバーしているかについて実証的に分析した研究も少ない。本研究では公的研究開発政策の効果についてJSTの研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)を対象に事業によって生まれた特許が第三者にどのようにスピルオーバーしているかを観察し、公的イノベーション政策としての効果を検証するものである。

研究成果の概要(英文)：This paper, using patent data of recipient companies of A-STEP program conducted by Japan Science and Technology Agency(JST) for promoting university-industry collaboration, empirically analyzes the knowledge spillover effect of the program. First, by comparing the recipient companies' patents filed induced by A-STEP program (A-STEP fruit patents) and their patents independent of the program (program-independent patents) in terms of the forward citations in the subsequent third parties' patents, no statistically significant difference is observed between them, suggesting that the program does not have any effect to promote additional knowledge spillover. Second, for the patents in question, the number of citations by patent examiner shows positive effect on knowledge spillover, implying that the higher the quality of the patent is the more it is cited in the subsequent third parties' patents.

研究分野：イノベーション政策

キーワード：知識のスピルオーバー

1. 研究開始当初の背景

近年我が国ではイノベーションの実現が重要な政策課題の一つとなっている。特に米国の大学発ベンチャーの隆盛と比較して、これまで様々な取り組みを行っているにも関わらず我が国ではイノベーションが非常に低調であるとの評価はコンセンサスを得ている。社会全体としての起業意識が低いこと、起業における失敗がその後大きなハンデとなる雰囲気、エンジェル投資家の不足等様々な要因がこの背景にはあるが、中でもイノベーションに果たす大企業の役割の低下は重要な要因である。

一方で、こうした大企業の陰で目立たないが、我が国には研究開発を積極的に行っている中小・中堅企業が数多くある。中小企業政策においても特に技術開発補助金等の拡大により政策的な支援を強化しており、イノベーションの担い手として研究開発型の中堅・中小企業が注目されている。

これまでの我が国のイノベーション研究はもっぱら電機や自動車分野等の大企業の技術戦略等の分析の中心に行ってきたおり、研究開発型の中小・中堅企業におけるイノベーション活動の動向に関する研究の蓄積はまだ不十分である。特に、イノベーションを実現する上で重要な取り組みである産学連携促進政策が中堅・中小企業にどのような影響を与えたかについての研究は少ない。

また、イノベーション促進のため実施されてきた補助金や税制などの企業の研究開発を支援する政策の効果についてはこれまでさまざまな先行研究があるが、多くの研究は公的な研究開発補助金や研究開発税制の恩典を受けることによって企業が自前の研究開発資金を減らすかどうか (crowd out 効果) を分析したものが多く、また、公的な研究開発政策は知識のスピルオーバーがその理論的根拠の一つであるが、こうした観点からの研究が少ないのが現状である。こうした背景を踏まえ、イノベーション政策が企業の知識創出に与える影響についても明らかにすることが必要である。

2. 研究の目的

本研究では、産学連携政策が中小企業等のイノベーション能力にどのような影響を与えたかについて特許データを用いて明らかにすることを目的とする。手法としては、国の政策支援を受けた企業を対象に、その成果として得られた知識 (具体的には出願された特許) に着目し、当該知識のスピルオーバー効果を定量的に観察することで、政策支援の効果の測定を試みる。

3. 研究の方法

企業の知識獲得などのイノベーション能力は企業に属する研究者の能力及びその企業の組織としての能力からなると考えられる。これまでの先行研究では企業全体として分析しているものがほとんどで、企業の中にいる研究者個人の活動に焦点を当てた分析はほとんど行われていない。また、イノベーション政策の成果として生まれた知識がどのようにスピルオーバーしているかについて実証的に分析した研究も少ない。

本研究では企業の研究者個人の特許活動に着目して公的研究開発政策の効果について分析を行うものである。具体的には、産学連携政策として国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) により実施されている研究成果最適展開支援プログラム (A-STEP) に着目し、事業によって生まれた特許が第三者にどのようにスピルオーバーしているかを観察し、公的イノベーション政策としての効果を検証するものである。

具体的には、まず、平成 21 年度から 27 年度までの受給企業を対象に A-STEP の成果として出願され公開された特許 (成果特許) 及び当該成果特許の企業側の発明者が発明した企業単独特許を抽出した。さらに、その当該成果特許及び企業単独特許を明細書中に引用している他者の特許を抽出した (図 1)。このデータを基に、成果特許と企業の単独特許が他者の特許でどの程度引用されているかを比較することによって知識のスピルオーバー効果の違いを検証した (表 1)。

表 1 他者特許での引用

		企業単独特許	A-STEP 成果特許	
他者特許での引用	無し	448	35	483
	有り	48	3	51
	合計	496	38	534

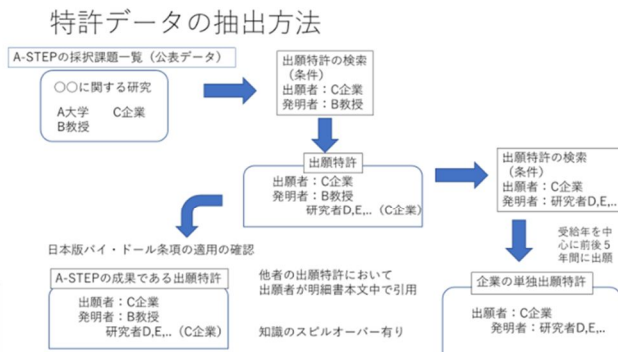


図 1 特許データの抽出方法

4. 研究成果

(1) A-STEP 成果特許と企業単独特許における中央値検定

A-STEP 成果特許と企業単独特許の各変数について統計的に有意な差があるどうかを検証した。特許の被引用数などの各種指標の分布は正規分布ではなく歪んだ(skewed)分布であることが知られている。このため正規分布を前提とした平均値の差の検定ではなくノンパラメトリックの検定である中央値検定を用いて検証した(表2)。

この結果によれば5%の有意水準で統計的に有意な結果が得られたのは次の3点である。第一に発明者数(no_invent)の中央値はA-STEP 成果特許の方が高い。第二に審査官が審査に引用した特許数(citing)は企業単独特許の中央値の方が高い。第三に請求項数(claim)の中央値は企業単独特許の方が高い。他方で、被引用数(cited)及び国際特許分類のサブクラスの数(no_ipc)の中央値では5%の有意水準で統計的に有意な差は観察されなかった。

A-STEP は大学等研究者と企業との共同研究であり発明者に大学等研究者が加わるため A-STEP 成果特許において発明者数が企業単独特許より大きくなることはある意味当然である。他方、特許の質の代理変数の一つとされる被引用数において統計的に有意な差が観察されなかったことは A-STEP 成果特許と企業単独特許の質的な差がないことを示唆するものである。

表2 A-STEP 成果特許及び企業単独特許の各変数における平均値及び中央値

		発明者数	国際特許分類数	引用特許数	被引用数	請求項数
		no_invent	no_ipc	citing	cited	claim
企業単独特許	平均値	3.427419	2.508065	2.989919	0.6955645	8.856855
	中央値	3	2	2	0	8
	観測数	496	496	496	496	496
A-STEP 成果特許	平均値	5.157895	2.368421	1.157895	0.0789474	8
	中央値	5	2	0	0	7
	観測数	38	38	38	38	38
合計	平均値	3.550562	2.498127	2.859551	0.6516854	8.79588
	中央値	3	2	1.5	0	8
	観測数	534	534	534	534	534

(2) スピルオーバーの有無を被説明変数とするロジスティック回帰分析

A-STEP 成果特許と企業単独特許におけるスピルオーバー効果を観察するためスピルオーバーの有無を示すダミー変数(spillover)を被説明変数とし、発明者数(no_invent)、国際特許分類のサブクラスの数(no_ipc)、審査官が審査に引用した特許数(citing)、審査官の審査で引用された回数(cited)、請求項数(claim)、A-STEP 成果特許であるかどうかのダミー(ASTEP)、公開年ダミー(Y2006~Y2018)を説明変数とするロジスティック回帰分析を行った(表3)。公開年ダミーは公開された年が古いほど他者に引用される可能性が高まると考えられることから公開年の効果をコントロールするために導入したものである。

ダミー変数 ASTEP のオッズ比は 1.257 で 1 以上であるが、統計的に有意な結果ではない。同様に、発明者数、国際特許分類数、引用特許数及び請求項数のオッズ比についても統計的に有意な結果ではない。一方で、被引用数のオッズ比は 1.351 と 1 を超えており、かつ統計的に有意である。審査官に引用された回数が 1 回増えるごとにスピルオーバーの確率が約 35% 高まることを意味している。先行研究でも特許の被引用数は特許の質の重要な代理変数の一つであることが示されており、こうした解釈と整合的なものである。

A-STEP の受給を示すダミー変数の ASTEP が統計的に有意な結果とならなかったことは A-STEP 事業の成果特許であっても他者の特許に引用される程度は企業単独特許と変わらないことを示唆している。研究開発における助成等の公的な介入の理論的根拠の一つが知識のスピルオーバーといった社会的リターンの存在であるが、A-STEP は知識のスピルオーバーを高めるものとはなっていないということになる。

この理由として A-STEP を受給した大学等研究者と共同研究先である企業は受給前から共同研究をしており、A-STEP はこうした従前の共同研究の一環として実施されたことから従来の企業単独特許との明確な差異が生じなかったことも要因の一つと考えられる。産学連携を実施した発明者に対する大規模なサーベイに基づく長岡ら(2013)の分析においても大学等の研究者と企業の研究者の約 4 割が継続的な共同研究の関係を構築していることが示されている。また、A-STEP 成果特許のうちスピルオーバーが確認されたのは 3 件にすぎなかったことから、統計的に有意な結果が得られなかった要因の一つとしては A-STEP 成果特許のサンプル数が小さいことが考えられる。

表3 spillover ダミーを被説明変数とするロジスティック回帰分析

Logistic regression	Number of obs	=	508
	LR chi2(16)	=	94.61
	Prob > chi2	=	0.0000
Log likelihood = -118.2759	Pseudo R2	=	0.2857

	オッズ比	標準偏差	Z	P> z	[95%信頼区間]	
ASTEPAダミー	1.26363	0.9133659	0.32	0.746	0.3064515	5.210483
発明者数	0.9100732	0.0957795	-0.9	0.371	0.7404448	1.118562
国際特許分類数	1.043381	0.1636228	0.27	0.787	0.7672866	1.418823
引用特許数	1.052351	0.050932	1.05	0.292	0.9571142	1.157064
被引用数	1.353164	0.1499361	2.73	0.006	1.089015	1.681384
請求項数	1.021576	0.0398082	0.55	0.584	0.9464585	1.102656
公開年ダミー						
Y2006	1 (omitted)					
Y2007	5.622114	6.991219	1.39	0.165	0.4913743	64.32605
Y2008	15.11203	11.22251	3.66	0	3.525353	64.78033
Y2009	15.54562	12.21644	3.49	0	3.331928	72.53044
Y2010	44.52065	32.65532	5.18	0	10.57343	187.4592
Y2011	33.19519	21.56016	5.39	0	9.294429	118.5571
Y2012	20.73561	11.79465	5.33	0	6.800547	63.22514
Y2013	5.227035	3.447194	2.51	0.012	1.435139	19.03781
Y2014	7.528878	4.630245	3.28	0.001	2.255501	25.13145
Y2015	4.566391	3.423809	2.03	0.043	1.050402	19.85138
Y2016	5.369605	6.094001	1.48	0.139	0.5806415	49.65657
Y2017	1 (omitted)					
_cons	0.0131307	0.0099347	-5.73	0	0.0029803	0.0578509

(3)まとめ

本研究では知識のスピルオーバーに着目し産学連携政策の重要な取組であるA - S T E Pの政策効果の検証を試みたものであるが、今後の課題としては、A-STEP 成果特許、特にスピルオーバーした成果特許のサンプル数を十分確保することである。これについては公開した特許からのスピルオーバーは時間を要するものであることから、今後も継続的に特許データを収集することが必要である。さらに、産学連携促進事業の単独の成果を評価するための特許データは十分得られないことが多々あることから、個別事業のみならず広く産学連携の成果特許を把握してその効果を観察することで必要である。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1件)

「公的な産学連携支援策に係るスピルオーバー効果の観察」 RIETI ディスカッションペーパー 18-J-034, 2018.12 <https://www.rieti.go.jp/publications/nts/18j034.html>

〔その他〕

ホームページ等

<https://www.rieti.go.jp/users/hata-shigenori/>

6 . 研究組織

(1)研究分担者 なし

(2)研究協力者 なし

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。