

Title	企業が事業活用する基礎研究の分野に関する実証分析
Author(s)	齋藤, 裕美; 隅蔵, 康一
Citation	年次学術大会講演要旨集, 24: 896-901
Issue Date	2009-10-24
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/8769
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

企業が事業活用する基礎研究の分野に関する実証分析

○齋藤裕美（政策研究大学院大学）

隅蔵康一（政策研究大学院大学）

1. はじめに

企業の経営戦略は、バブル経済崩壊を契機として、規模の拡大を目指した多角化路線から、選択と集中へと変化してきた。しかしながら、経営戦略としての多角化もしくは選択と集中は、事業に関するものと研究開発に関するものとで分けて考えられなければならない。事業に対する戦略については選択と集中が潮流になっているが、イノベーションが多様化の新結合によってもたらされるのであれば（Shumpeter, 1912）、研究開発にも選択と集中という戦略があてはまるかどうかは別途の議論が必要であろう。

鈴木・児玉（2005）は 80～90 年代の日本企業を対象に、技術的側面でも選択と集中という戦略が見られたのかを特許データを用いて実証的に分析した。彼らは特許データに付与された筆頭 IPC のサブクラスの集計に基づき、その上位 20 社を対象として、各サブクラスの全出願件数中のシェアと全登録件数中のシェアの相関から、出願から登録にいたって一定割合が技術分野によらず登録されることを示して、技術分野では選択と集中という戦略は見られなかったことを示唆した¹。

Nelson(1958)は、基礎研究では多角化が重要であると指摘している。近年、企業の研究開発のあり方は自前主義から、外部資源を積極的に活用する外部連携へと変化しつつある。これによって自社のみで基礎研究から製品開発まで行う場合より、研究開発のリスクは小さくなり、研究開発の多角化がしやすくなるとも考えられる。特に研究開発の外部連携において、リスクの高い基礎研究の担い手として大学・公的研究機関は重要な存在である。このとき、どのような産業属性を持つ企業が、どのような分野の大学・公的研究機関の研究成果、すなわち基礎研究の成果を用いているか検証することは、研究開発の多角化戦略およびオープンイノベーションのあり方を考える上で貢献になるだろう。

また佐藤・鈴木・児玉（2006）は研究開発の多角化を知識の近接性の観点から実証的に分析している。彼らは技術分野間の知識近接性を IPC コード対の共出現頻度から算出した技術分野間の距離としたうえで、各産業分野を製品分野ごとの共出現頻度および研究開発費を成分とするベクトルにとらえ、その内積から研究開発の方向と知識隣接性の方向がどの程度一致しているかで研究開発の多角化を測った。その結果、知識近接性が多角化の主要な要因になっていることを示唆している。

そこで本稿では、どのような産業が、どのような分野の大学・公的研究機関の研究成果を活用しているか、また多岐の分野にわたって活用している場合、それら活用分野間に相関はあるのかについてクロス表分析と相関分析によってアプローチする。

¹ 研究開発の多角化をめぐる Jafee(1986)の技術距離の考え方やハイフィンダー指標を用いたものなどがある。技術距離は任意の産業の研究開発費について各分野への支出の分布に基づき、技術の類似性を指標化したものである。ハーフィンダー指標は、売り上げ構成のうちどれだけ多くの品目に分散しているかを示すものであるが、これを研究開発における多角化を示す指標として置き換えると、任意の産業の研究開発費がどれだけ多くの分野に分散して支出されているかを示すものとしてとらえ直すことができる。これらの指標を使って研究戦略の多角化を分析したものとしては後藤・鈴木（1987）などが挙げられる。

2. データ

本稿で用いられるデータは、我々が独自に調査票を作成し、政策研究大学院大学および衆議院経済産業調査室から調査会社帝国データバンクに対して委託する形で実施した企業サーベイデータである。調査先対象は帝国データバンクにモニター登録されている全国・全業種の調査協力の承諾が得られた企業2万455社であり、インターネットを通じて調査票が配布された。回答数は1万731社である（回答率52.5%）。調査期間は2008年12月17日～2009年1月5日の20日間である。

ただし、本調査において、冒頭の設定で研究開発や外部で行われた技術導入を現在あるいは過去活用したことがあるかをたずねたうえで、いずれに関しても「ない」と回答した企業は、その後の設問には回答しないように質問票を設計している。そのため今回用いるサンプルは5360社であり、その場合の回答率は26.2%ということになる。本調査の全容については齋藤・隅蔵(2009)を参照されたい。

この調査で我々が得られる情報は、企業の産業分野（10分類）や従業員数などの基本属性の他、我々が独自に設計した質問項目に対する回答である。このうち、我々は大学・公的研究機関の研究成果のうち、事業に活用している分野について質問している（複数回答可能）。その回答結果は以下である。

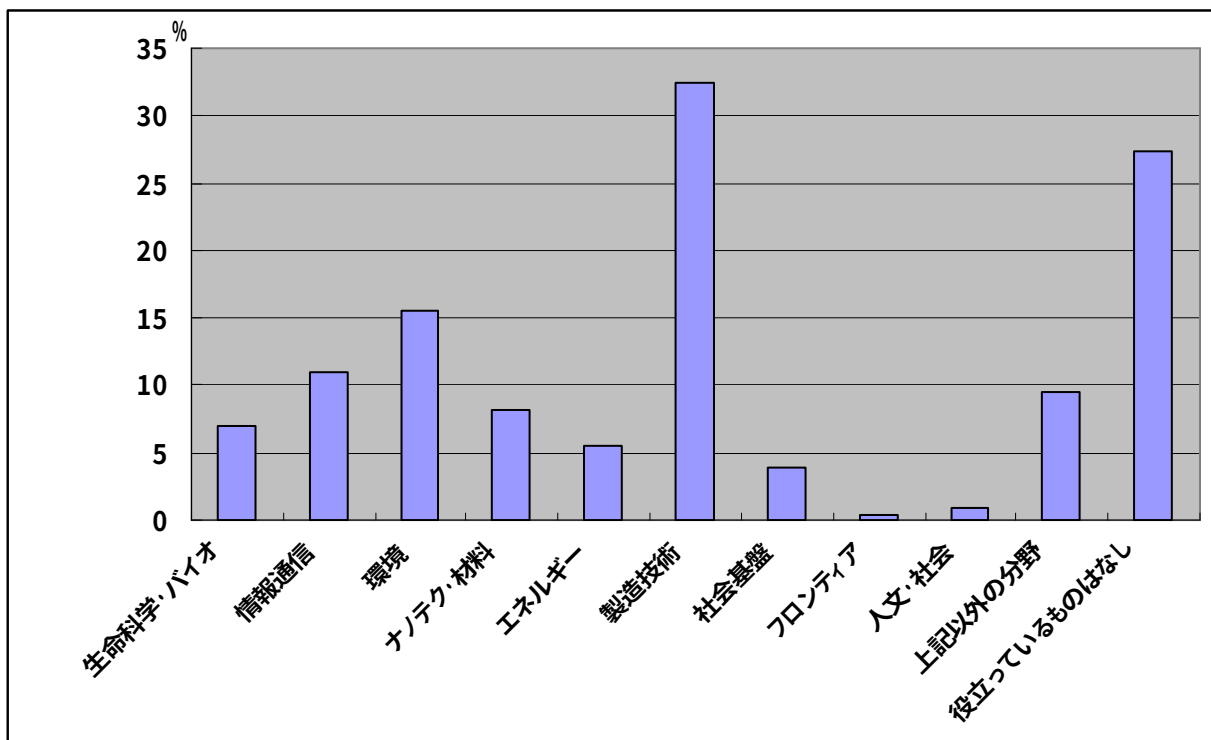


図1 大学・公的研究機関で行われた研究成果のうち、事業に活用している分野
サンプル 5360 複数回答可。

「製造技術」が最も多く32.5%、「環境」が15.6%、「情報通信」が11%、「生命科学・バイオ」が7%となっている。このようななかで「役立っているものはなし」も27.6%あった。

以下ではこのデータを用いて、どういった産業がどういった分野の大学・公的研究機関の研究成果を活用しているのか、ひいては活用する分野間の近接性についても分析する。

3. 分析

どのような分野を事業活用するかは、産業分野に依存すると考えられる。そこで産業別に、大学・公的研究機関の研究成果のうちどのような分野を活用しているのかをクロス表分析の結果から概観する。

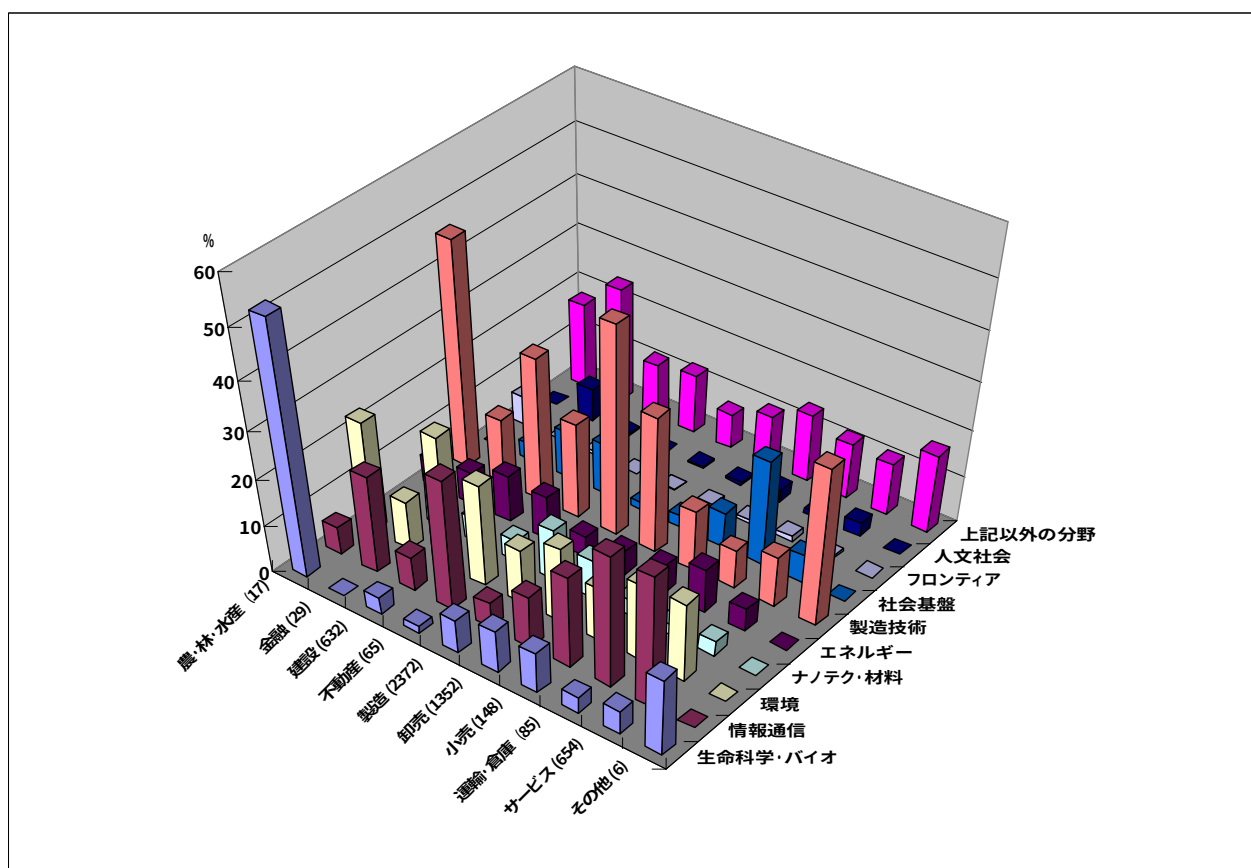


図2 産業別 大学・公的研究機関の研究成果が活用されている分野
サンプル 3894²。複数回答可。産業名に付された括弧書きはその産業に属する回答企業数。

表1 産業別 大学・公的研究機関の研究成果が活用されている分野 クロス表 (%)

産業分類	生命科学・バイオ	情報通信	環境	ナノテク・材料	エネルギー	製造技術	社会基盤	フロンティア	人文社会	上記以外の分野
農・林・水産 (17)	52.94	5.88	23.53	0	5.88	47.06	0	5.88	0	17.65
金融 (29)	0	20.69	10.34	10.34	6.9	13.79	3.45	0	6.9	24.14
建設 (632)	3.64	7.28	27.85	5.38	9.97	30.22	9.81	0.63	0.47	11.23
不動産 (65)	1.54	27.69	21.54	4.62	9.23	20	10.77	0	0	12.31
製造 (2372)	7.21	5.44	11.76	10.92	4.38	43.72	1.48	0.08	0.42	7.29
卸売 (1352)	9.1	11.09	16.12	8.28	5.18	28.77	2.59	0.52	0.67	10.36
小売 (148)	8.78	19.59	11.49	3.38	6.08	12.84	7.43	0.68	2.7	14.19
運輸・倉庫 (85)	3.53	28.24	16.47	2.35	9.41	8.24	22.35	1.18	1.18	11.76
サービス (654)	5.05	28.29	16.97	3.06	4.89	10.86	5.96	0.46	3.06	11.16
その他 (6)	16.67	0	0	0	0	33.33	0	0	0	16.67

図2は各産業を100%として大学・公的研究機関で行われた研究の成果のうち、企業がどのような分野を事業に活用しているか、その回答割合を視覚的に表したものである。また正確な数値は表1に示されている。生命科学・バイオに関しては農林水産において活用割合が他にぬきんで高いことがわかる。情報通信分野に関しては、サービス業や運輸・倉庫業、不動産が概ね28%で並んでいる。環境分野に関しては建設業で最も高く27.9%、続いて農林水産が23.5%、不動産が21.5%であった。製造技術分野に関しては、製造業のうち43.7%が事業に活用していると回答しているが、最も高かったのは農林水産業で、47%が活用している。ただし、これら単純なクロス表分析の結果からは、産業と活用分野の間に何らかの関係があるのかどうか、統計的に確かなことはいえない点には注意しなければならない。

そこで次に、改めて産業属性と活用分野間に相関があるのかどうかを統計的に確認する。企業の産業

² ここでは実際の回答企業数5360のうち「役立っているものはない」との回答企業を省いた結果を示しているため、回答数が3894になっている。

属性およびどのような分野を活用しているか否かは質的変数であることを考慮してCramerの連関係数を用いる³。加えて両者が独立であるかどうか χ^2 乗検定の結果も併せて示す。

表2 産業および大学・公的研究機関の研究成果の活用分野間の相関

	生命科学・バイオ	情報通信	環境	ナノテク・材料	エネルギー	製造技術	社会基盤	フロンティア	人文社会	上記以外の分野
農・林・水産	0.1013 ***	-0.0092	0.0123	-0.0168	0.0009	0.0176	-0.0114	0.0525 ***	-0.0054	0.0158
金融	-0.0203	0.0229 *	-0.0107	0.0059	0.0045	-0.0294 **	-0.0017	-0.0044	0.0464 ***	0.037 ***
建設	-0.0485 ***	-0.0432 ***	0.1235 ***	-0.0373 ***	0.0716 ***	-0.0176	0.1116 ***	0.0171	-0.0169	0.0222
不動産	-0.0238 *	0.0593 ***	0.0181	-0.0144	0.0181	-0.0295 **	0.0393 ***	-0.0066	-0.0106	0.0108
製造	0.0061	-0.1577 ***	-0.0942 ***	0.0894 ***	-0.0437 ***	0.2138 ***	-0.1116 ***	-0.0405 ***	-0.0461 ***	-0.0659 ***
卸売	0.0469 ***	0.0023	0.0084	0.0024	-0.0083	-0.046 ***	-0.0393 ***	0.016	-0.0152	0.0178
小売	0.0115	0.0465 ***	-0.0191	-0.0295 **	0.0043	-0.0707 ***	0.0308 **	0.0091	0.0317 **	0.0272 **
運輸・倉庫	-0.0174	0.0701 ***	0.0031	-0.027 **	0.0218	-0.0657 ***	0.121 ***	0.0176	0.0035	0.01
サービス	-0.029 **	0.2066 ***	0.0141	-0.0696 ***	-0.01	-0.1721 ***	0.0397 ***	0.0065	0.084 ***	0.0217
その他	0.0126	-0.0118	-0.0144	-0.01	-0.0081	0.0006	-0.0067	-0.002	-0.0032	0.0082

上段がCramerの連関係数、下段が独立性の検定の結果

独立性の検定の結果は***;1%水準で有意、**;5%水準で有意、*;10%水準で有意、として表示

表の上段がCramerの連関係数、下段が独立性の検定の結果を示している。表中、黄色でマークされているところは、独立性の検定で独立性が棄却され、かつCramerの連関係数で正の相関を示しているところである。こうしてみると大学・公的研究機関の研究成果のうち情報通信、社会基盤分野は多くの産業に活用されていることがわかる。逆に製造技術については統計学的に密接に活用されているのは製造業においてのみとなっている。

逆に産業側から見ると、複数分野を活用している産業のほうが多い。その他産業は0、卸売りは1分野のみの活用であるが、2分野の活用が農林水産、不動産、製造、運輸・倉庫の4産業、3分野の活用が金融、建設、サービスの3産業、4分野の活用が小売りの1産業であった。このように産業によって活用分野の幅に違いはあるが、この点からは基礎研究の取り込みをめぐる程度が多角化がなされていることが伺われる。

個別の結果をみると、先ほどのクロス表分析にて、農林水産は生命科学・バイオのほか、環境、製造技術における活用割合が高かったが、表2の結果からは統計的に支持されるのは生命科学・バイオおよびフロンティア分野だけであった。農林水産において生命科学・バイオ分野を活用する傾向が強いのは、遺伝子組み換えや養殖技術など、これら生命科学・バイオ分野と密接な技術を要することが考えられよう。建設は社会基盤のほか、環境、エネルギー分野の活用が統計的にも示された。この背景には、近年高まる、エネルギーひいては環境に配慮した住宅や都市設計へのニーズが反映されているものと考えられる。不動産では社会基盤のほか、情報通信分野の大学・公的研究機関の研究成果の活用が明示的に明らかとなった。

次に大学・公的研究機関の研究成果のうち、どのような分野にまたがって活用されているのかを概観

³ ただし、おのおのの分野を活用しているか否かの回答は二値変数であり、また企業の産業属性も二値変数で表されていることから、Pearsonの積率相関係数の絶対値と同じ結果になる。

しよう。本サーベイは複数回答を許しているため、企業が複数の分野にわたって大学・公的研究機関の研究成果を活用していると回答することもできる。この点を利用して、ある分野を活用している企業が他にどのような分野を活用しているか、その相関関係を先ほどと同様、Cramer の連関係数の結果と独立性の検定の結果から明らかにする。

表 3 大学・公的研究機関の研究成果の活用分野間の相関

	生命科学・バイオ	情報通信	環境	ナノテク・材料	エネルギー	製造技術	社会基盤	フロンティア	人文社会	上記以外の分野
生命科学・バイオ										
情報通信	-0.0242 *									
環境	0.0768 ***	0.0021								
ナノテク・材料	0.0804 ***	-0.0415 ***	0.0651 ***							
エネルギー	0.0712 ***	-0.0036 ***	0.2029 ***	0.0654 ***						
製造技術	-0.0319 **	-0.0714 ***	0.0016 ***	0.0694 ***	-0.0206					
社会基盤	-0.029 **	0.0989 ***	0.11 ***	-0.0038 ***	0.0401 ***	-0.0348 **				
フロンティア	0.0204	0.0293 **	0.0436 ***	0.0395 ***	0.0407 ***	-0.0146	0.0529 ***			
人文社会	-0.0034	0.0353 **	0.0127 ***	-0.0072 ***	0.0026 ***	-0.0415 ***	0.0414 ***	0.0273 **		
上記以外の分野	-0.0515 ***	-0.0706 ***	-0.102 ***	-0.0731 ***	-0.0584 ***	-0.167 ***	-0.0322 **	-0.0086 **	0.0024	

上段が Cramer の連関係数、下段が独立性の検定の結果

独立性の検定の結果は***;1%水準で有意、**;5%水準で有意、*;10%水準で有意、として表示

生命科学・バイオ分野は環境、ナノテク・材料、エネルギーの3分野と正の相関があることが確認された。情報通信は社会基盤、フロンティア、人文社会の3分野と、環境は生命科学・バイオはじめ、ナノテク・材料、エネルギー、社会基盤、フロンティアの5分野、ナノテク・材料は生命科学・バイオはじめ、環境、エネルギー、製造技術、フロンティアの5分野、エネルギーは生命科学・バイオはじめ環境、ナノテク・材料、社会基盤、フロンティアの5分野と正の相関がある。一方、製造技術はナノテク・材料の1分野とのみ正の相関が見られた。産業と活用分野の相関分析において、製造技術と明示的に正の相関が見られたのは製造業のみであったことを考えると、製造技術は最も活用される割合が高かったが、その利用は特定の産業に限られていることがこの結果の背景にあるのかもしれない。

また社会基盤は情報通信、環境、エネルギー、フロンティア、人文社会の5分野と、フロンティアは情報通信、環境、ナノテク・材料、エネルギー、社会基盤、人文社会の6分野と、人文社会は情報通信、社会基盤、フロンティアの3分野との正の相関が見られた。

4. 結語

産業属性によって大学・公的研究機関の研究成果の活用分野が異なるかどうか、またどのような分野にまたがって活用しているかにアプローチした。産業によって違いはあるが、大学・公的研究機関の研究成果の活用に関して、ある程度の多角化がなされていることが示唆された。また活用分野間の分析においては、複数分野とともに活用されている分野もあれば、ほぼ独立して活用されている分野もあった。

最後に本稿に残されたいくつかの課題を示す。本稿ではどうして複数分野にわたって活用するのか、その分野間に共通する要素が何かを明らかにしてはいない。この点を明らかにするためには、産業との関わりも含めて、共分散構造分析などを取り入れた分析も行う必要がある。また多岐の分野にわたる基礎研究の活用が、企業における商品化や売上にどう影響するのかについて明らかにすることも今後に残

された課題である。

参考文献

- Jaffe, A (1986) “ Technological Opportunity and Spillovers of R & D ”, American Economic Review. Vol. 76, No. 5, pp. 984-1001.
- Nelson, R(1958) “ The Simple Economics of Basic Scientific Research ”, Journal of Political Economy, Vol. 67, No. 3, pp. 297-306.
- 後藤晃・鈴木和志(1987)“ R&Dの多角化と技術のスピルオーバー効果 ”, 『経済研究』, Vol. 38, pp. 298-306.
- 齋藤裕美・隅蔵康一 (2009) “ 大学・公的研究機関の研究成果はどう活用されているのか? GRIPS企業サーベイの概要 ”, 『知財ぷりずむ』 8月号.
- 佐藤一弘・鈴木潤・児玉文雄(2006) “ 研究開発の多角化と知識近接性に関する研究--日本の産業における研究開発多角化の決定要因の解析 ”, 『技術と経済』 No. 475, pp. 49-53.
- 鈴木潤・児玉文雄(2005)「STI ネットワークの研究―日本企業の本業回帰と新規技術取り込みの分析―」 RIETI Discussion Paper Series 05-J-010.