

産学連携と大学発イノベーションの創出 ～NISTEPの研究成果から見えてきたこと～

坂下 鈴鹿

文部科学省科学技術・学術政策研究所
第3調査研究グループ 総括上席研究官

2013年12月12日

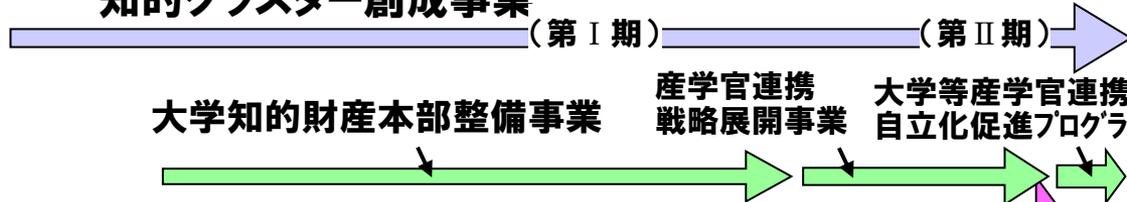
第6回政策研究レビューセミナー



NATIONAL
INSTITUTE OF
SCIENCE AND
TECHNOLOGY
POLICY

産学官連携施策の経緯

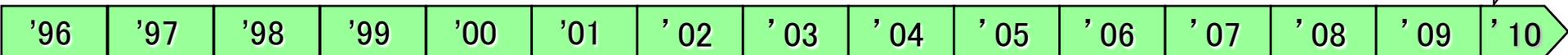
知的クラスター創成事業



第1期科学技術基本計画
“産学官の人的交流等の促進”

第2期科学技術基本計画
“技術移転のため仕組みの改革”

第3期科学技術基本計画
“産学官連携はイノベーション創出のための重要な手段”



第1期科学技術基本計画
大学の教員等の任期に関する法律等

大学等技術移転促進法

産業活力再生特別措置法

第2期科学技術基本計画
中央省庁再編

第一回産学官連携推進会議
(京都)

知的財産基本法

「知財推進計画」を国が策定

国立大学法人化

第3期科学技術基本計画

教育基本法改正

イノベーション25

研究開発力強化法
科学技術による地域活性化戦略

行政刷新会議事業仕分け第1弾
地域科学技術、産学官連携戦略展開

行政刷新会議事業仕分け第3弾(再仕分け)
事業は廃止判定

承認TLO制度
(=大学等の研究成果の産業への移転を促進)

日本版”バイドール”条項
(=国の研究委託の成果を受託者に帰属)

承認TLOへの出資特許の機関帰属等

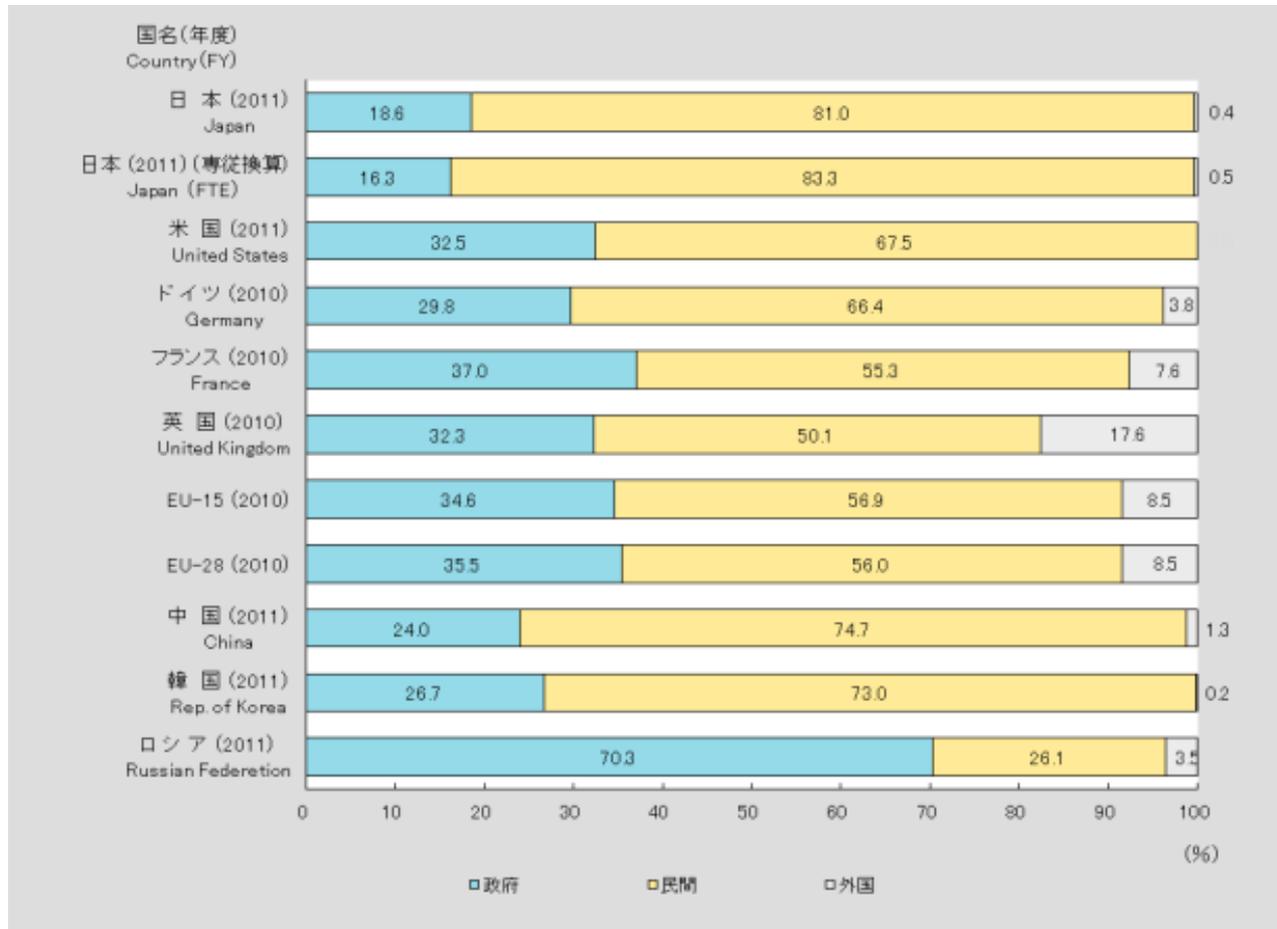
大学の使命として、
①教育、②研究に加え、
③社会貢献を明文化

1. 研究開発投資からみた産学連携

我が国の研究開発投資

我が国の研究開発投資の主役は企業。大学は、研究成果を社会に還元するために、企業の研究開発活動に、より積極的に関与・参画する戦略を持つべきである。

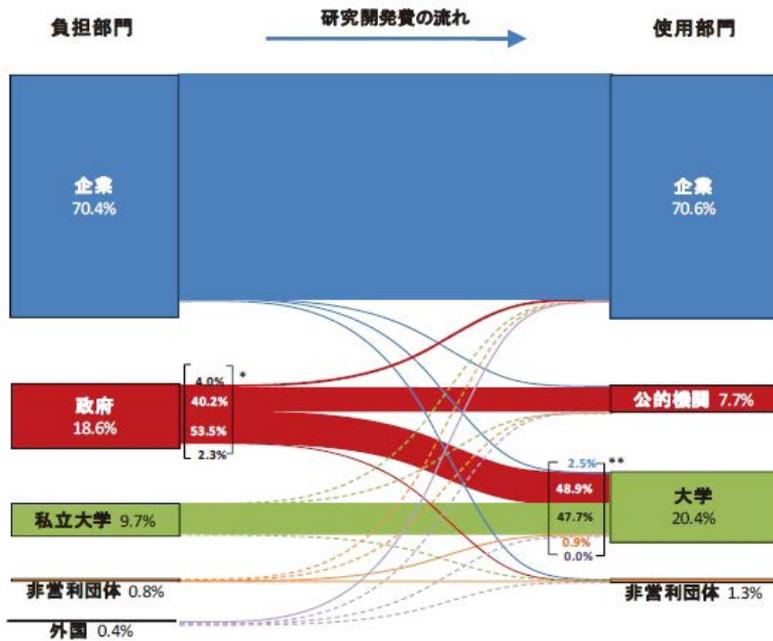
主要国等の組織別研究費負担割合



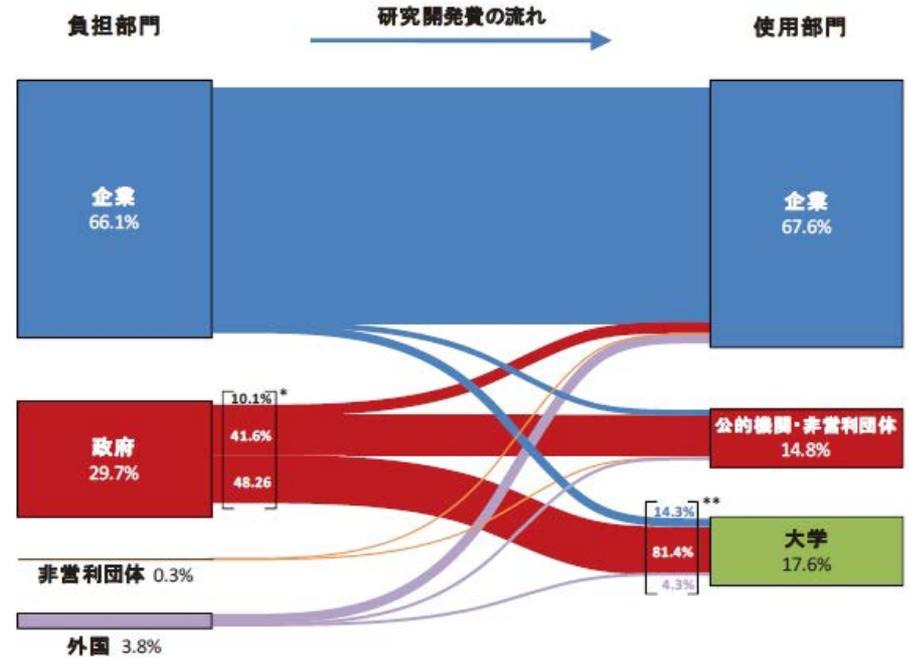
出典:「科学技術要覧 平成25年版」文部科学省科学技術・学術政策局

研究開発費の流れ

負担部門から使用部門への研究開発費の流れ(日本)(2011年度)



負担部門から使用部門への研究開発費の流れ(ドイツ)(2009年度)

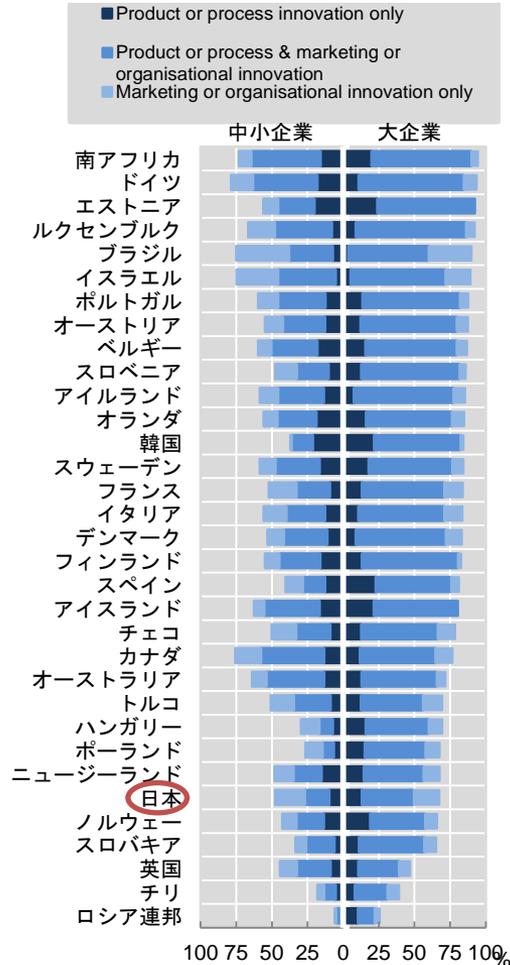


出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2013」調査資料-225

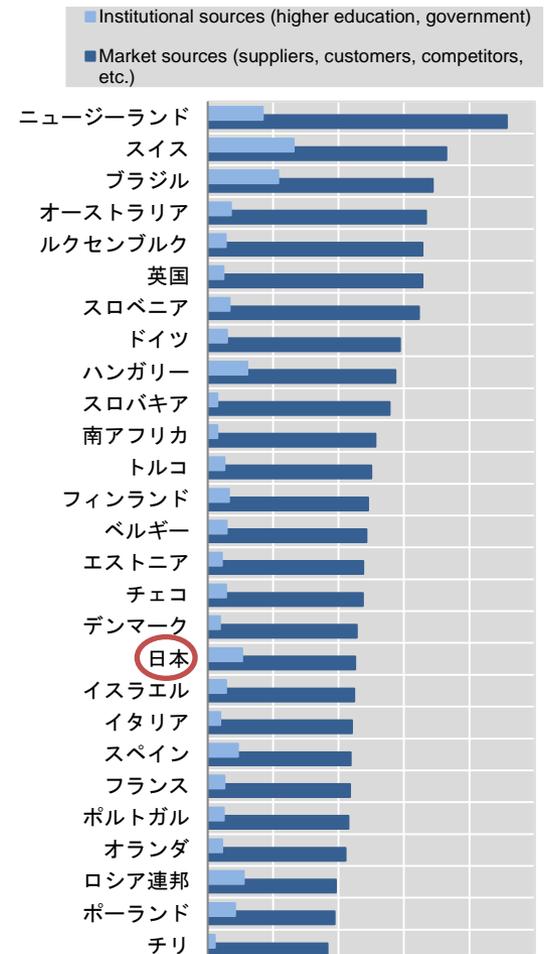
日本企業のイノベーション活動

主要国の中で、日本はイノベーション活動をした企業の割合が高いとは言えない。また、日本企業は、イノベーションに外部情報源を活用する割合はそれほど高くないが、大学や公的機関の知を活用する割合は相対的に高い。

イノベーション活動をした企業の割合



イノベーションのための外部情報源の活用



OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013 - © OECD 2013

※日本のデータは文部科学省科学技術・学術政策研究所『第3回イノベーション調査』(2013年度中公表予定)の暫定値に基づく。

※この調査における大企業は従業員数250人以上の企業、中小企業は従業員数がそれ以下の企業を指す(オスロマニュアル準拠)。

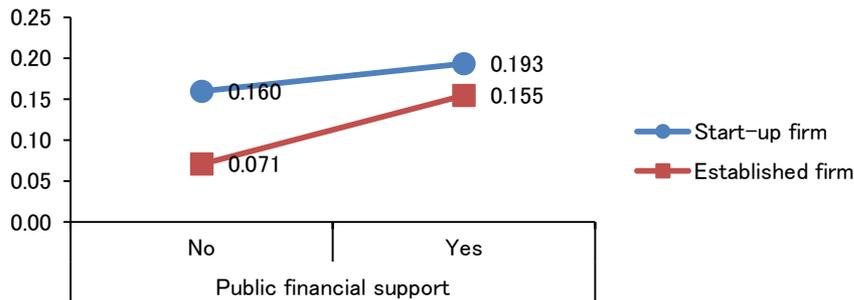
公的研究開発や公的資金助成が企業の生産性に与える効果

政府研究開発投資をより効果的に経済成長に結び付けるための施策を考える上では、企業の研究開発活動がイノベーションを生む過程、及び、その過程で大学等の知や人材が果たしている貢献を明らかにすることが必要であり、そのための調査研究が求められる。

公的資金助成には研究開発集約度(従業員1人あたり研究開発投資額)を高め、イノベーションを促進して、生産性を高める効果があり得る。ただし、公的資金助成の有無にかかわらず、新規開業企業の研究開発集約度が成熟企業よりも高いことは、成熟企業への助成よりも新規企業の開業を促進する政策の効果の方が高い可能性を示唆している。

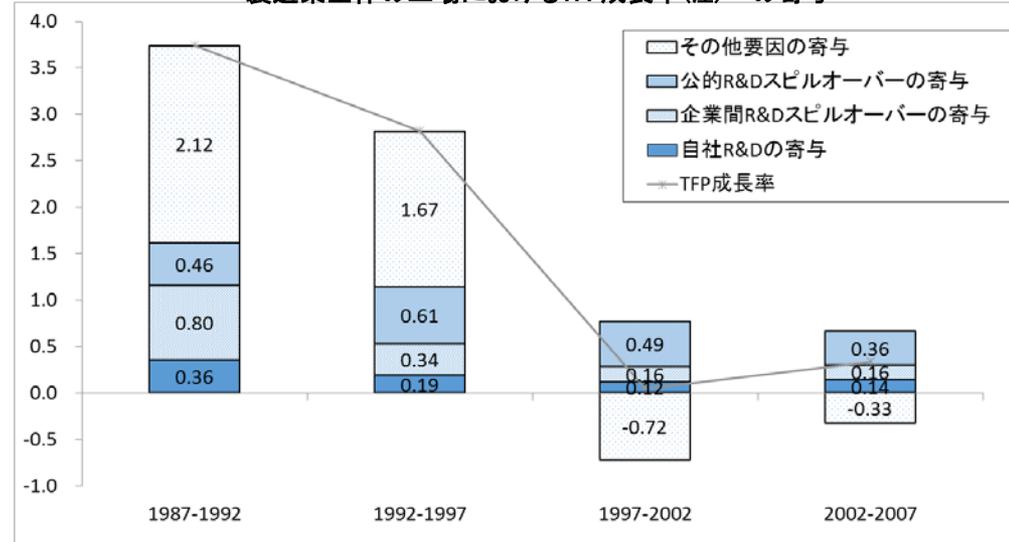
工場の生産性は自社のR&Dストックのみならず、技術的・地理的に近接する他社のR&Dから影響を受けており、さらに、技術的に関連する分野における大学及び公的研究機関のR&Dも工場の生産性に影響を与えている。

公的資金助成の研究開発集約度に対する効果



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「R&D, innovation, and business performance of Japanese start-ups: A comparison with established firms」(DISCUSSION PAPER No.104) ※グラフの縦軸はR&D集約度(従業員1人あたりR&D投資額:百万円)
 ※新規開業企業(Start-up firm): 製造業又はソフトウェア業に属し、開業から2年未満の企業
 ※成熟企業(Established firm): 開業から2年以上経過している企業

製造業全体の工場におけるTFP成長率(注)への寄与



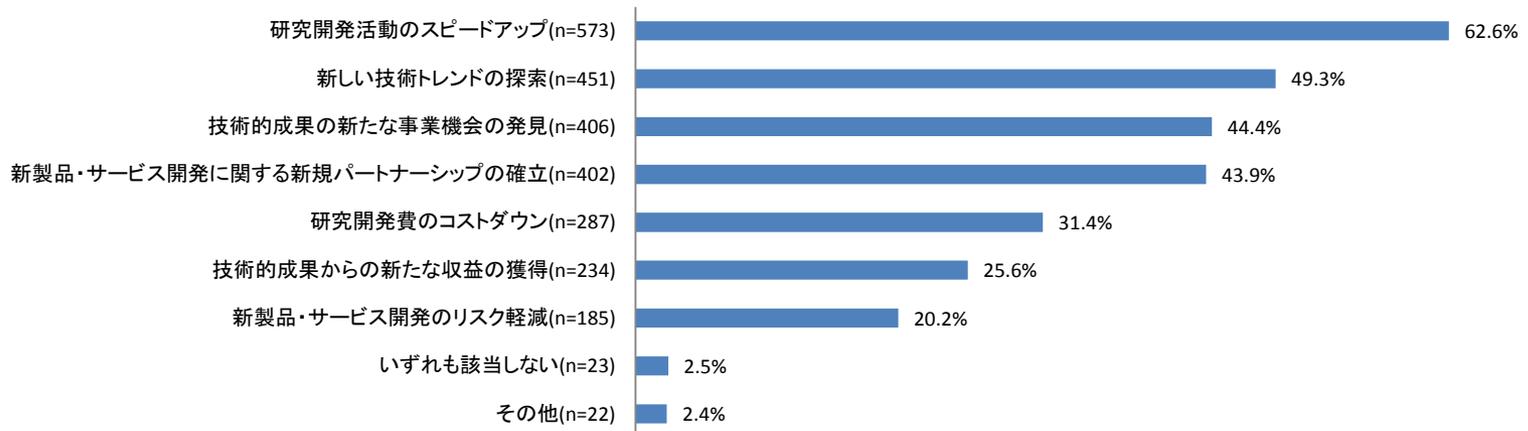
出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「工場立地と民間・公的R&Dスピルオーバー効果: 技術的・地理的・関係的近接性を通じたスピルオーバーの生産性効果の分析」(NISTEP DISCUSSION PAPER No.93) ※1987-2007年の日本の製造業の工場レベルのパネルデータを研究開発投資に関する個票データと接続し、研究開発(R&D)ストックが工場レベルの生産性に与える効果について定量的に分析
 (注) TFP(Total Factor Productivity: 全要素生産性)成長率: GDP成長率から労働投入の増加及び資本投入の増加分を除いたもので、生産技術・効率の改善の度合いを示すと考えられている。

2. 企業からみた産学連携

企業が他組織と連携を行う目的・効果

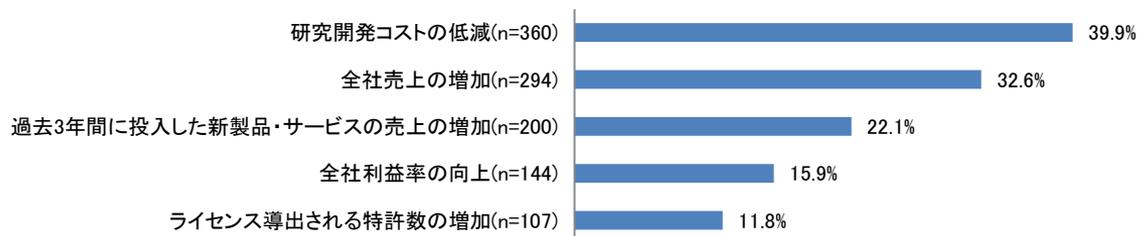
企業が他組織と連携を行う目的・効果を見ると、人的・組織的ネットワーク構築、探索的な研究開発活動、企業の研究開発活動の効率化などが、売上の増加や特許数の増加よりも重視されている傾向がうかがえる。

他組織との連携の目的



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2012」 NISTEP REPORT No155の表7-3をもとに作成

他組織との連携の効果

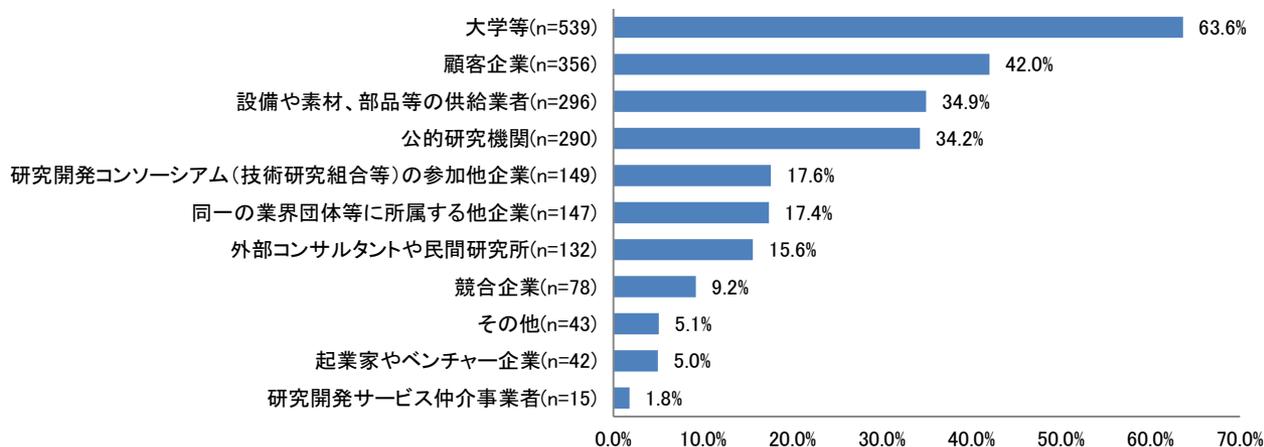


出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2012」 NISTEP REPORT No155の表7-10をもとに作成

企業と大学の連携

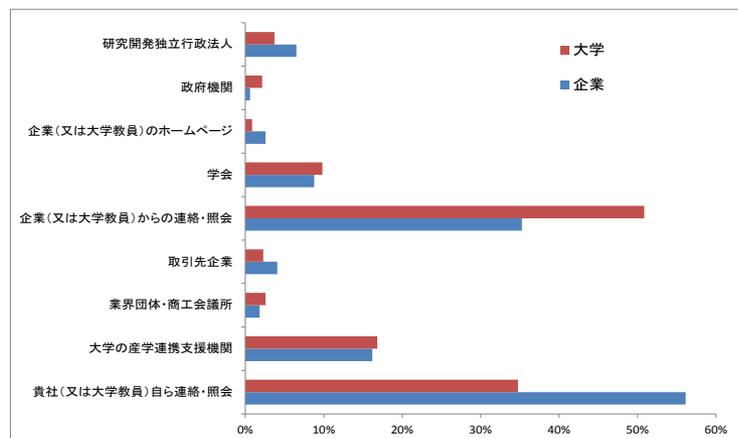
外部連携組織別に見た場合、企業は外部連携相手先として大学を最も選好しており、自らアプローチする割合も高い。

連携した外部組織・機関



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2012」 NISTEP REPORT No155の表7-7をもとに作成

産学連携に参加したきっかけ



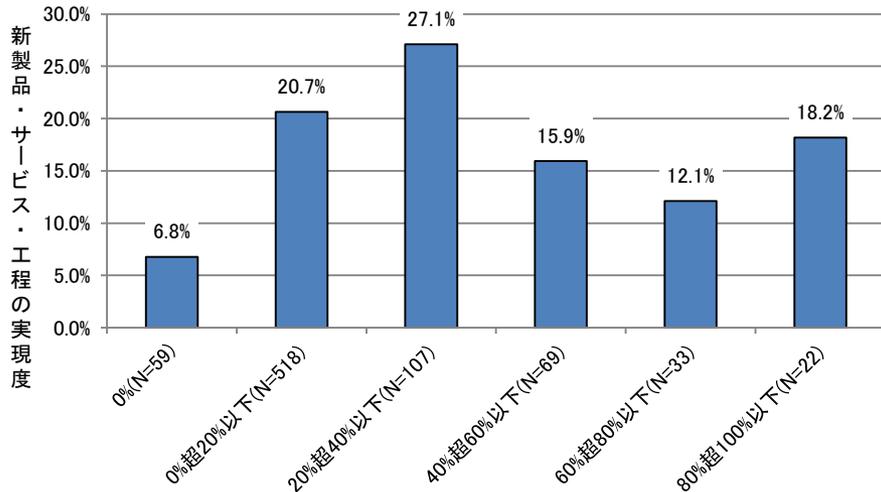
出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所、一橋大学イノベーション研究センター「産学連携による知識創出とイノベーションの研究」(調査資料-221)

企業が他組織と連携を行う効果

○企業は、研究開発活動における外部の他組織との連携度が20%超40%以下の場合に、画期的な新製品・サービス・工程の実現度が最も高くなり、連携度に関わらず、外部の他組織と連携している場合は、全く連携していない場合に比べて画期的な新製品・サービス・工程の実現度が高い。

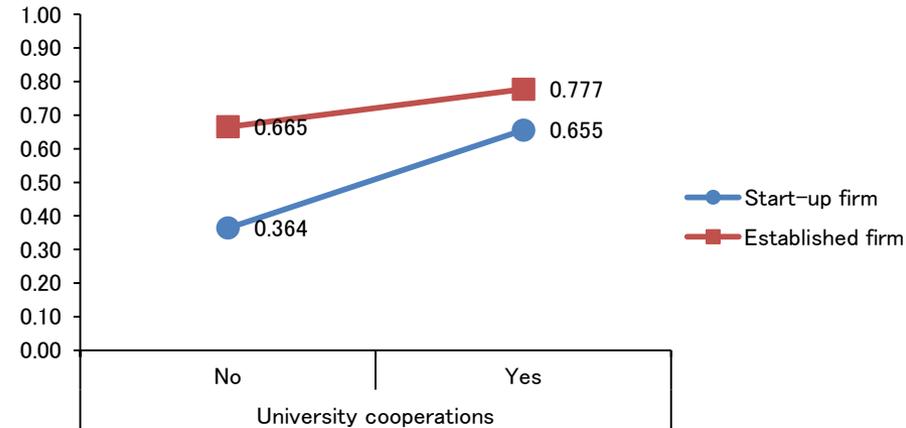
○大学との外部連携にはプロダクト・イノベーションを促進する効果があり、その効果は成熟企業よりも新規開業企業において顕著である。

研究開発活動における他組織との連携度 (平均19.7%、N=808)



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2012」(NISTEP REPORT No155)

大学との外部連携がプロダクト・イノベーションに与える効果



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「R&D, innovation, and business performance of Japanese start-ups: A comparison with established firms」(DISCUSSION PAPER No.104)

注) グラフの縦軸は3年間に1つ以上のプロダクト・イノベーションを導入する確率

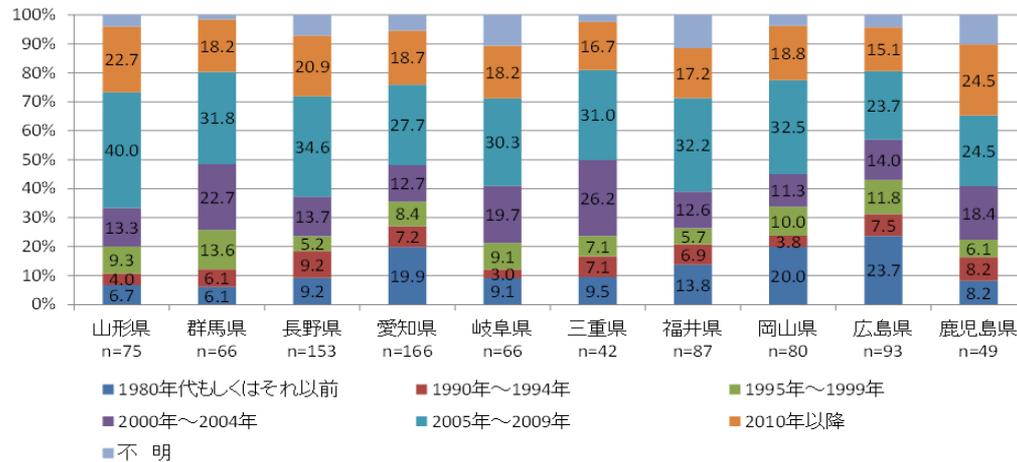
※新規開業企業 (Start-up firm): 製造業又はソフトウェア業に属し、開業から2年未満の企業

※成熟企業 (Established firm): 開業から2年以上経過している企業

地域企業との産学連携

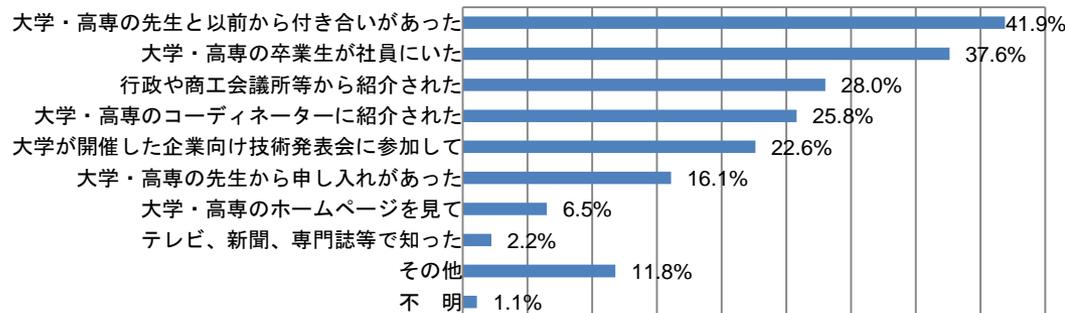
○地域では、特に2005年以降産学連携が活発になっている。
 ○地域企業との産学連携のきっかけについて、いずれの県においても、1位は「大学・高専の先生と以前から付き合いがあった」という回答である。2位以降は、県によりばらつきがみられるが、「卒業生が社員にいた」、「行政や商工会議所から紹介された」、「大学・高専のコーディネーターに紹介された」などのきっかけが比較的高い割合でみられる。

産学連携の開始時期



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所
 「山形県における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.90)
 「群馬県における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.91)
 「長野県における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.92)
 「中京圏(愛知県・岐阜県・三重県)における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.97)
 「福井県における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.99)
 「岡山県における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.100)
 「広島県における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.101)

産学連携のきっかけ(広島県の例)

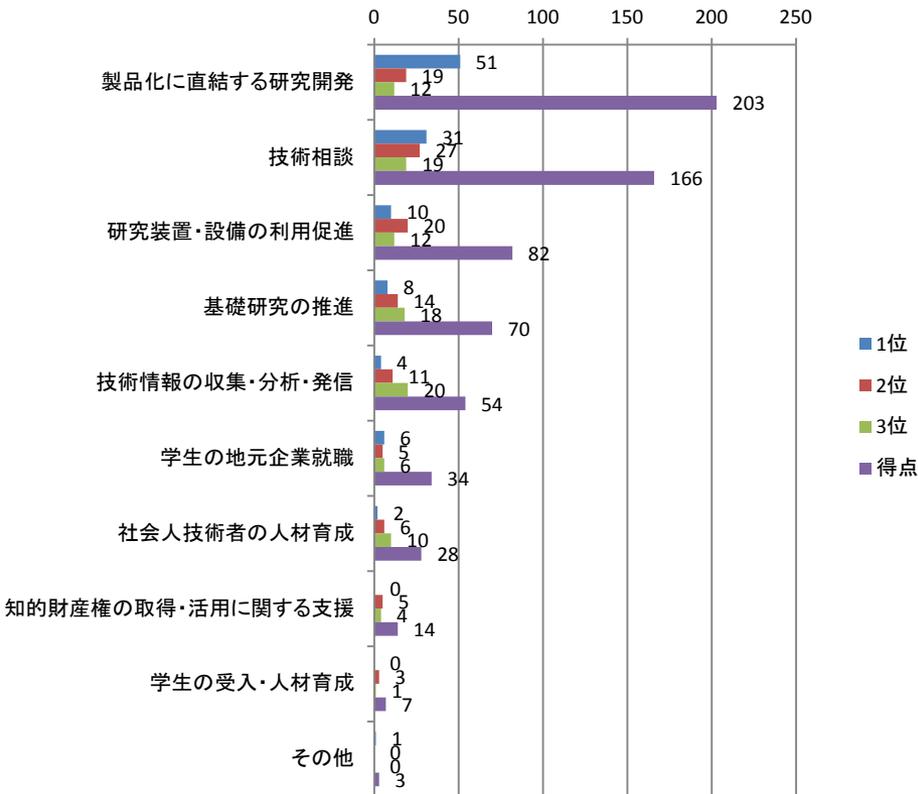


出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「広島県における国立大学等と地域企業の連携に関する調査報告」(DISCUSSION PAPER No.101)

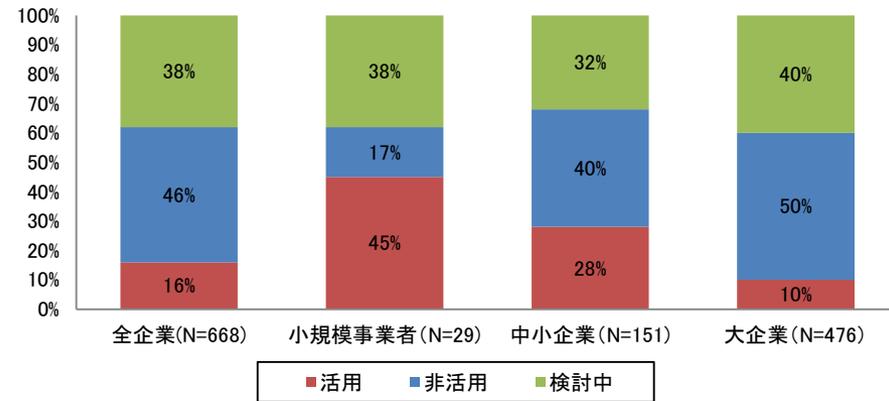
地域企業・中小企業との産学連携

- 地域企業は大学に対し、製品化に直結する研究開発を期待しており、次いで、技術相談、研究装置・設備の利用、基礎研究推進への要望が多い。
- 産学連携プロジェクトから出た最重要特許の商業化及び売上への貢献については、企業規模が小さいほど商業化率と売上への貢献度が上昇しているなど、企業規模によって、産学連携特許に対する態度が異なる。

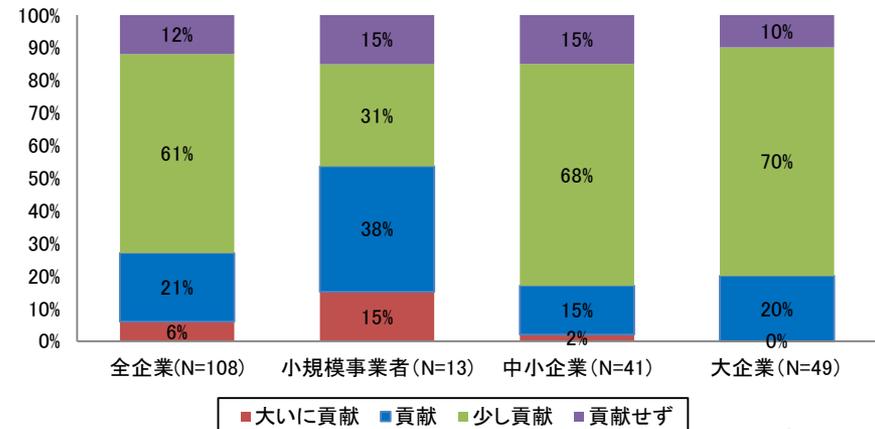
大学への要望(信州大学の例)



産学連携プロジェクトから創出された最重要特許の商業化率



最重要発明の売上への貢献



企業が大学との連携に期待している目的及び効果を、より正確に把握し、産学連携政策・戦略を立案する必要がある。その際、企業の主観に加えて、客観的な効果指標を開発する必要がある。

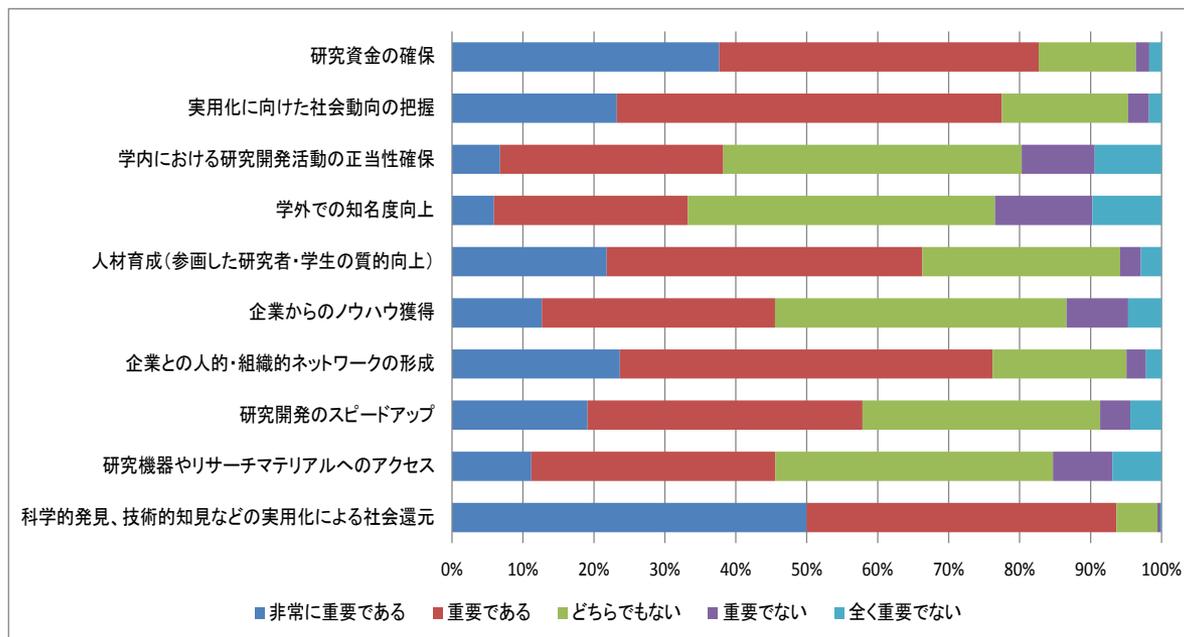
また、地域企業・中小企業との産学連携については、独自の指標や分析枠組みが必要となることに留意が必要である。

3. 大学からみた産学連携

大学研究者から見た産学連携への参加の動機

大学研究者にとって、産学連携に参加する動機は「科学的発見、技術的知見などの実用化による社会還元」が最も大きく、次いで、「研究資金の確保」が大きい。また、「実用化に向けた社会動向の把握」、「人材育成(参画した研究者・学生の資質向上)」、「企業との人的・組織的ネットワークの形成」なども、ある程度重視されている。

大学研究者から見た産学連携への参加の動機



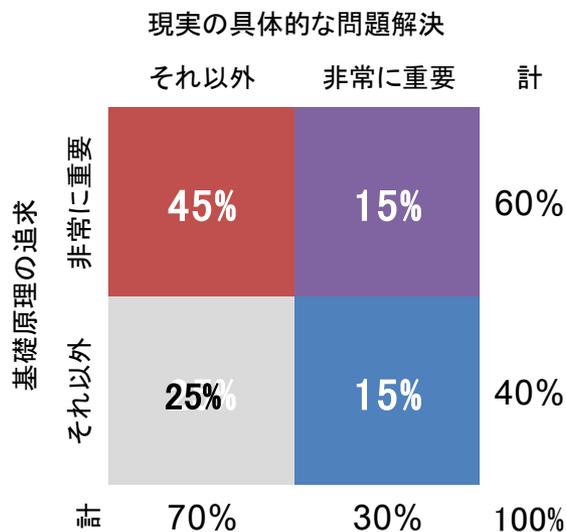
出典：文部科学省科学技術・学術政策研究所、一橋大学イノベーション研究センター「産学連携による知識創出とイノベーションの研究」(調査資料-221)

研究プロジェクトの重要な動機

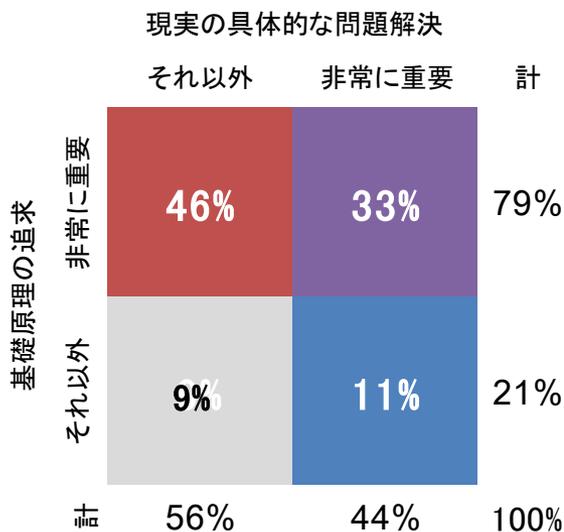
米国との比較において、日本のトップレベル研究者は、現実の具体的な問題解決を、研究プロジェクトの非常に重要な動機と考える割合が低い可能性がある。

ストックスに従った研究プロジェクトの分類(高被引用度論文産出群)

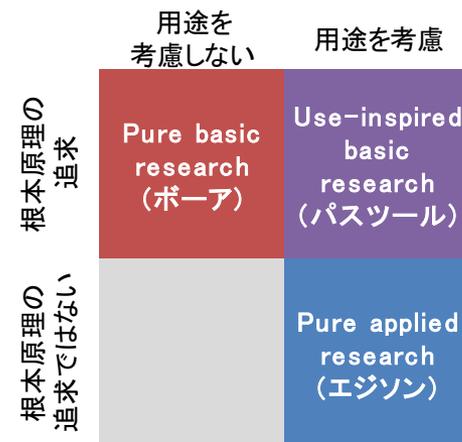
(a)日本



(b)米国



参考) ストックスによる研究の分類



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所・一橋大学イノベーション研究センター、ジョージア工科大学「科学における知識生産プロセス: 日米の科学者に対する大規模調査からの主要な発見事実」(調査資料-203)

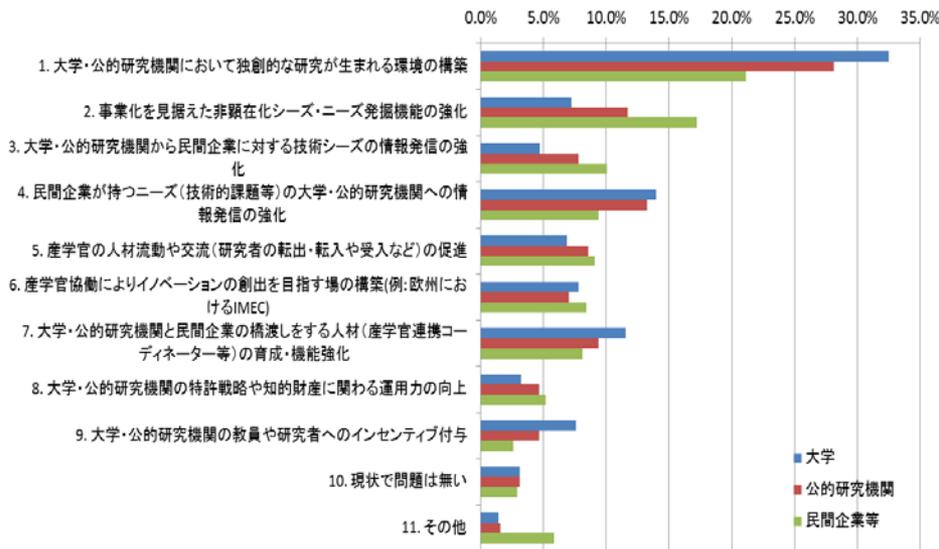
(注) 高被引用度論文産出群: 各分野において被引用数上位1%の高被引用度論文を生み出した研究プロジェクト

大学や公的研究機関の知的財産の民間活用を進めるうえで優先的に実施すべきこと

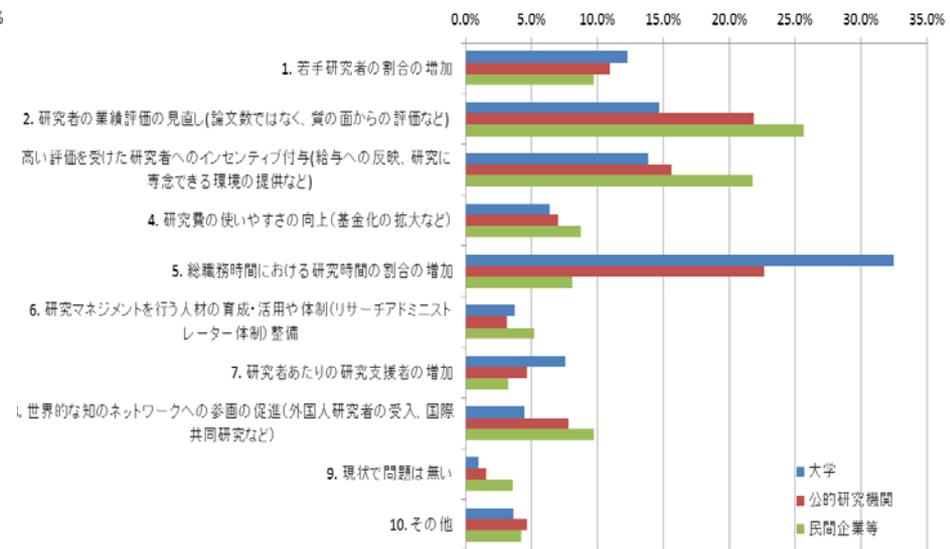
○大学、企業とも、大学や公的研究機関の知的財産の民間における活用を進めるうえで優先的に実施すべきことは、独創的な研究が生まれる環境の構築であると感じている。次いで、大学、企業双方向の情報発信が重要であると考えられている。

○大学は、基礎研究力強化のためには、研究時間の増加が必要と考えているが、企業は、質の面に関する業績評価と研究者へのインセンティブ付与が不十分と見ている。また、大学では、若手研究者や研究支援者の増加の必要性の認識が高い。

大学や公的研究機関の知的財産の民間における活用を進めるうえで優先的に実施すべきこと



大学の基礎研究力を強化するために優先的に実施すべきこと



出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術の状況に係る総合的意識調査(NISTEP定点調査2012)」NISTEP REPORT No.153

大学における研究の資金源と産学連携プロジェクトの資金源の関係

大学におけるプレ研究(シーズを開発した研究)と産学連携プロジェクトの最大の資金源は同一である場合が多い。また、所属機関の内部研究費及び科学研究費補助金は、産学連携プロジェクトにおいて民間資金が導入されるシーズの開発に貢献している件数が多い。

大学におけるプレ研究の資金源と産学連携プロジェクトの資金源の関係(単位:件数)

		産学連携プロジェクト										
		1 研究チームのメンバーが属する機関(日本以外の機関を含む)の研究費・校費など	2 機関を対象とする公募型研究資金(21世紀COEなど)	3 科学研究費補助金	4 科学技術振興機構(JST)	5 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	6 その他公募型研究資金	7 非公募型研究資金(政府主導の国家プロジェクトなど)	8 都道府県(国以外)からの外部資金	9 民間企業(日本)からの外部資金	10 海外からの外部資金	11 上記以外の外部資金(財団などから)
プレ研究	1 研究チームのメンバーが属する機関(日本以外の機関を含む)の研究費・校費など	86	2	4	2	6	3	1	2	42	1	2
	2 機関を対象とする公募型研究資金(21世紀COEなど)	3	22	5	3	6	1	1	0	3	0	1
	3 科学研究費補助金	5	2	33	3	3	4	0	3	14	0	1
	4 科学技術振興機構(JST)	3	0	1	26	1	2	0	0	4	0	1
	5 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	2	2	0	1	25	0	0	0	1	0	1
	6 その他公募型研究資金	1	0	0	1	1	11	0	1	3	0	0
	7 非公募型研究資金(政府主導の国家プロジェクトなど)	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	8 都道府県(国以外)からの外部資金	2	0	0	1	0	1	0	5	2	0	1
	9 民間企業(日本)からの外部資金	16	1	6	2	3	1	0	3	121	2	0
	10 海外からの外部資金	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
	11 上記以外の外部資金(財団などから)	2	1	1	0	0	0	0	0	4	0	7

N=528 全セルのうち、黄色:上位30% ピンク:上位10%

出典:文部科学省科学技術・学術政策研究所、一橋大学イノベーション研究センター「産学連携による知識創出とイノベーションの研究」(調査資料-221)

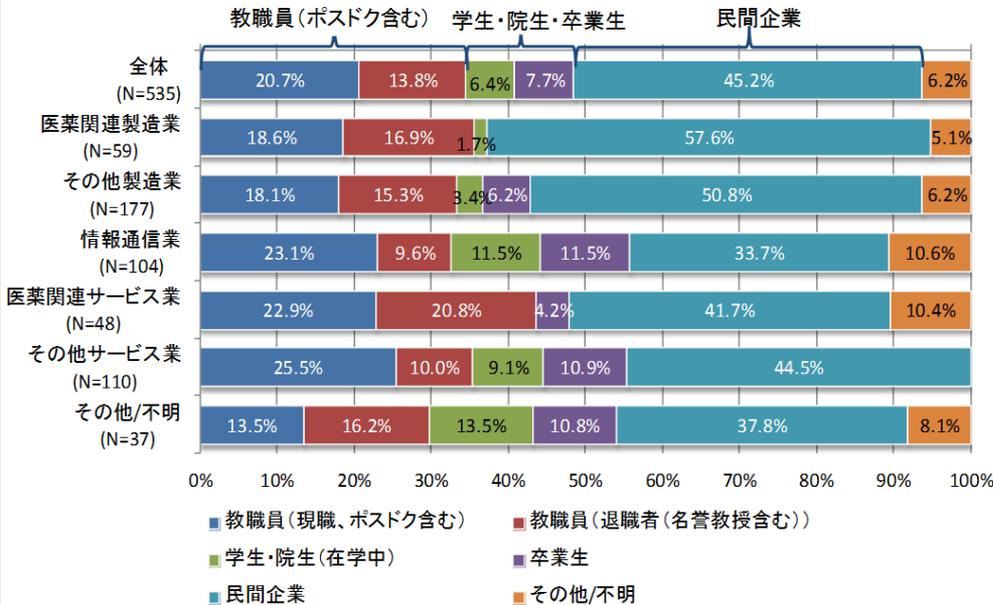
○大学は、大学リサーチ・アドミニストレーター(URA)などを活用して、自大学の共同研究、受託研究の実績等から、産学連携に係る自大学の強み、弱みを分析し、エビデンス(客観的データ)に基づく効果的・効率的な産学連携戦略を立案する必要がある。

○各大学の産学連携戦略は多様であり得るが、世界水準の独創的な研究を生み出す環境の整備は共通の課題である。そのためには、研究の質的側面に関する評価指標の開発・活用の促進、若手研究者の支援、図書館・URA等研究支援インフラの効果的活用等が求められる。また、短期的な成果を求める企業に対しては、大学の研究への理解と尊重を求める交渉力等も必要であろう。

大学等発ベンチャー

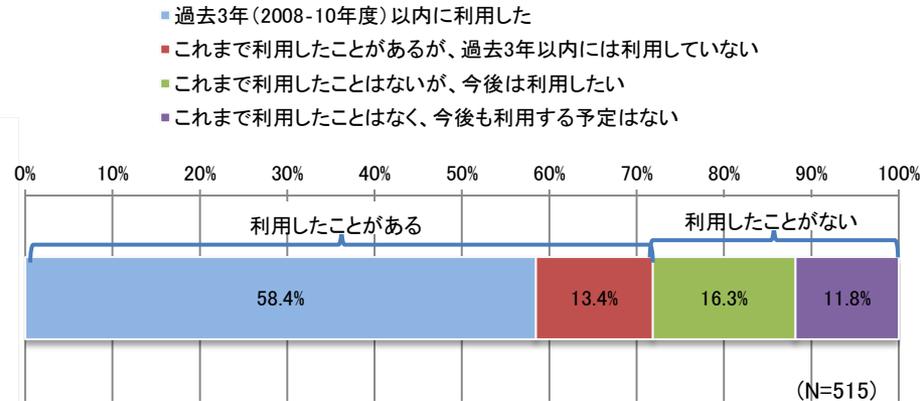
大学等発ベンチャーへの支援として、国や関連団体からの資金的支援は最重要であるが、大学等からの支援では、アドバイスや施設・設備、土地の支援が有効である。

業種別経営者の前職内訳

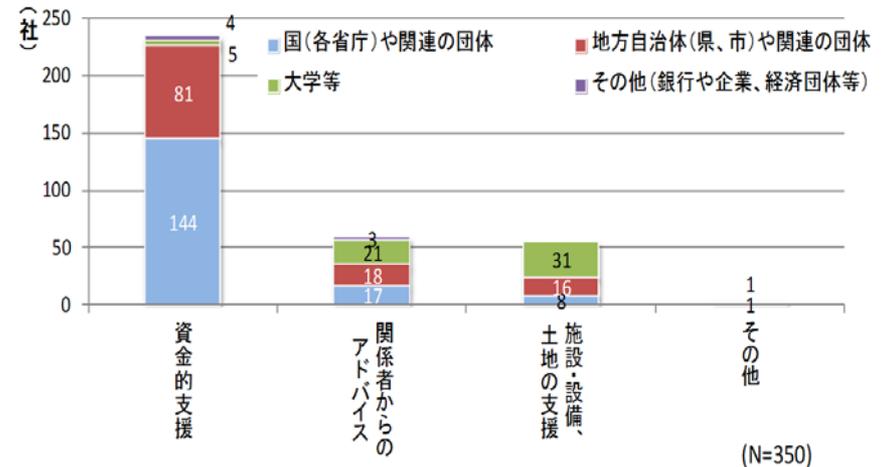


出典: 文部科学省科学技術・学術政策研究所「大学発ベンチャー調査2011」(調査資料No.205)

公的支援の利用状況



利用して最もよかった公的支援



大学が生み出した、新しい価値や技術を実用化するためには、既存企業のみならず、ベンチャー、NPOなどの新しい社会サービスの提供者や自治体等との連携も重要である。こうした新しい連携の実態が明らかとなっていないことから今後の調査分析が望まれる。