発表３

日本企業の研究活動の変容

～「民間企業の研究活動に関する調査」の経年データより～

NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY

2015年12月8日
第８回政策研究レビューセミナー

文部科学省科学技術・学術政策研究所
第２研究グループ
総括主任研究官　富澤 宏之

本発表の目的･狙い

- 「民間企業の研究活動に関する調査」の“紹介”
  - 2014年調査の集計結果を中心に、分析が可能になりつつあるパネルデータや時系列データの分析結果を併せて紹介
  - 政府統計であり、NISTEPに限らず広く活用されるべき
- 日本企業の最近の研究開発活動に見られるいくつかの傾向の提示
  - ただし、“政府の科学技術政策”の視点での分析
- 科学技術イノベーション政策研究において“民間企業”を研究対象とすることの意味について考察

「民間企業の研究活動に関する調査」の沿革

- 1968年より科学技術庁（→文部科学省）が実施
  - 科学技術白書に活用するためのデータの取得が目的
    - ほぼ毎年、実施
  - 総務庁（→総務省）の承認を受けた政府統計として実施
- 2008年よりNISTEPが実施
  - 毎年、実施し、基本集計結果をNISTEP REPORTとして公表
  - 政府統計であるため、基本的な集計データは「**e-Stat**」（政府統計の総合窓口）において公開
  - 研究目的であれば、統計法に規定された「二次利用」（個票データの利用等）も可能

「民間企業の研究活動に関する調査」の位置づけ

「科学技術研究調査」（総務省）

- 研究開発統計
  - 研究開発費、研究開発人材などの基礎的マクロデータ（定義自体が定量的）の測定
  - OECDフラスカティ・マニュアル（国際標準）に全面的に準拠
  - 民間企業、大学、政府機関、民間非営利機関を対象（網羅的）

「全国イノベーション調査」（NISTEP）

- イノベーション統計
  - 民間企業のイノベーション活動の実態や動向の測定
  - OECDオスロ・マニュアル（国際標準）に準拠
  - 民間企業を対象（網羅的）

「民間企業の研究活動に関する調査」（NISTEP）

- 広義の研究開発統計の一つ
  - 企業の研究開発の動向や関連する戦略・組織的変化などに関する定性的データの測定
  - 研究開発費などの定量データ についても「科学技術研究調査」を補足
  - 科学技術振興に関連する施策・制度の利用状況に関するデータの測定
  - 必要に応じて重要なトピックについても調査
    - イノベーション活動実態・動向も調査
  - 各種の定義、分類等についてはOECDフラスカティ・マニュアルに準拠
    - 「科学技術研究調査」との整合性も確保
  - 「科学技術研究調査」で研究開発を実施していると回答した民間企業（資本金1億円以上）を対象

「民間企業の研究活動に関する調査2014」の調査項目カテゴリー

- 研究開発投資の動向
- 研究開発者の雇用状況
- 外部知識の活用
- 公的施設・設備の活用
- 主力製品・サービス分野でのイノベーション創出
- 知的財産活動への取組

主な集計結果より（1）

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

外部知識の活用

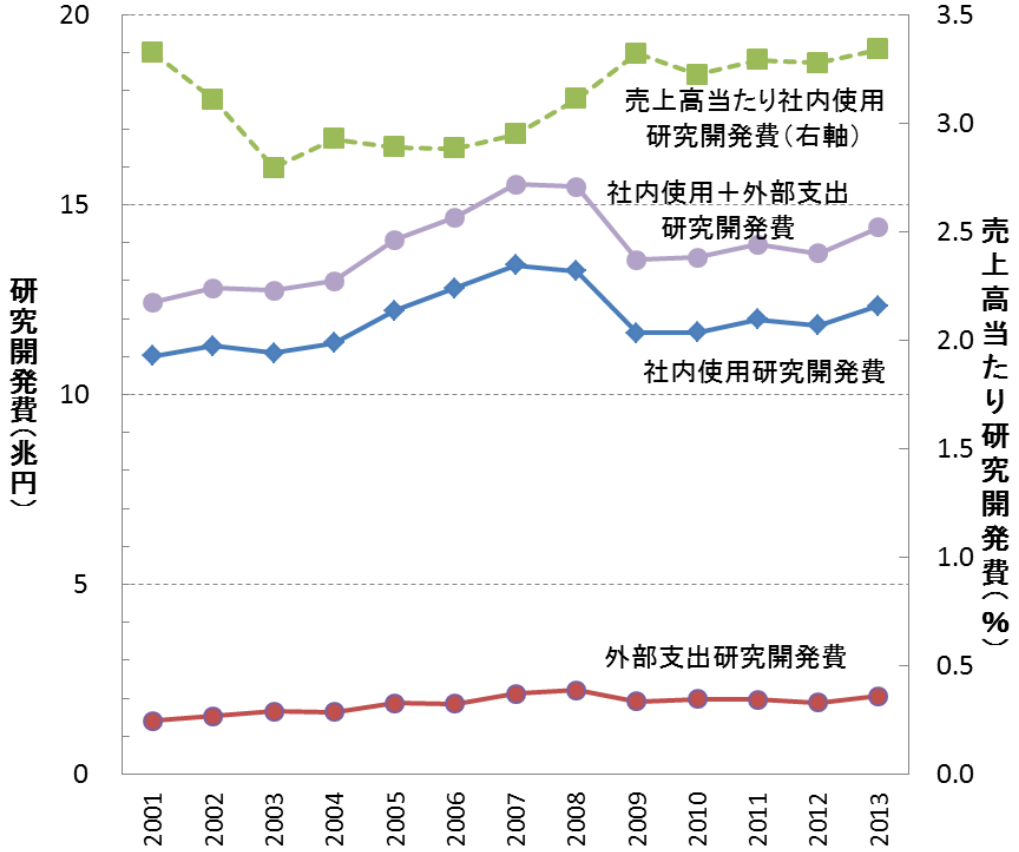
公的施設・設備の活用

主力製品・サービス分野でのイノベーション創出

- 最近の企業の研究開発投資は、どのように変化しているか
  - リーマンショック、東日本大震災の影響とその後の推移
- 研究開発投資の動向（変化）から、企業の研究開発戦略について、何が読み取れるか

日本企業の近年における研究開発投資の動向（マクロ統計）

企業の研究開発費と売上高当たり研究開発費の推移

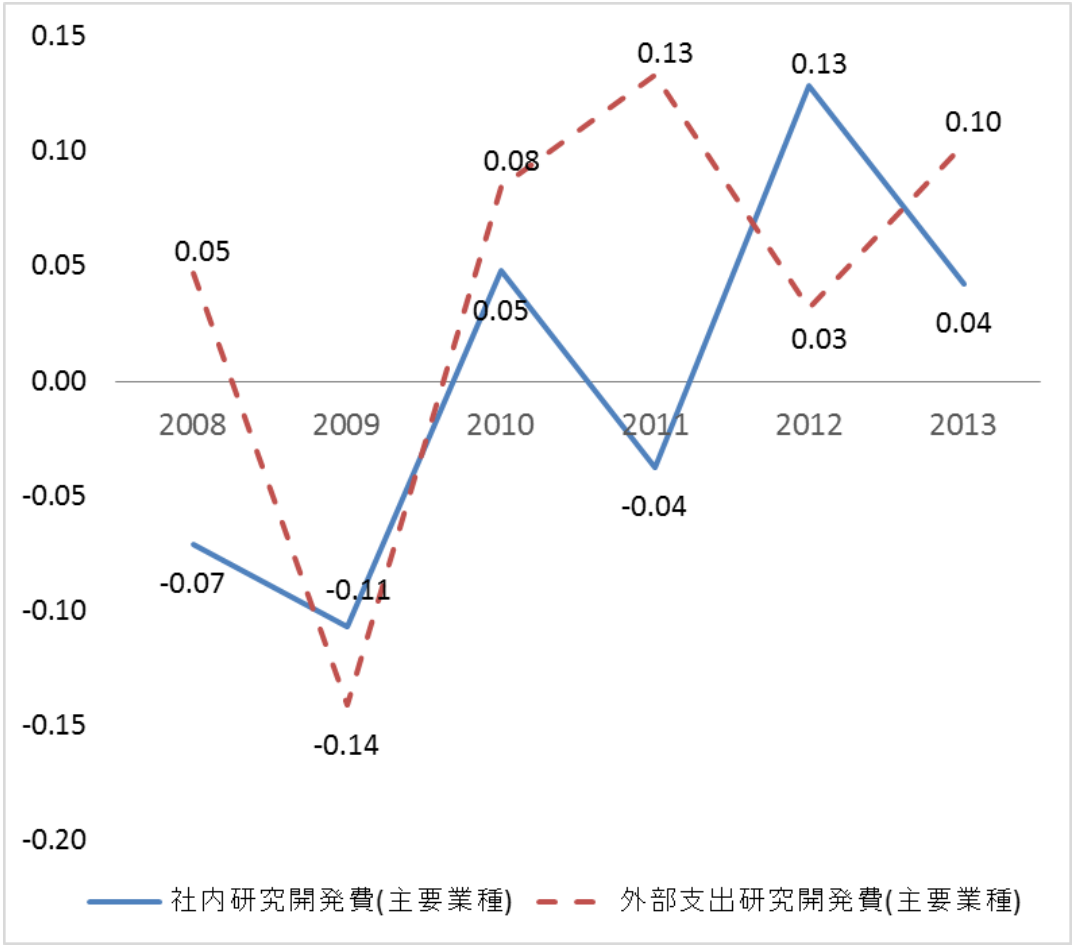


- 日本企業の研究開発投資は、リーマンショック（2008年10月）の翌年度の2009年度に大幅に減少し、その後もピーク時（2007～2008年度）の水準まで回復していない
- しかし、売上高当たり研究開発費は2009年以降、それまでよりも高い水準を保っており、企業が研究開発を重視する姿勢は保持されていると考えられる

注：データの整合性を確保するために、金融業・保険業を除く全産業の資本金1億円以上の企業について集計
データ：「科学技術研究調査報告書」（各年版）より作成

各企業の主要業種における研究開発費の推移

各企業の主要業種における社内使用研究開発費と
外部支出研究開発費の対前年度増加率の推移



- リーマンショック以降、企業の研究投資が全体的に縮小したなかで、外部化が進展した可能性がある
  - 東日本大震災（2011年3月）の翌年度の2011年度には、主要業種の社内使用研究開発費が減少したにもかかわらず、主要業種の外部支出研究開発費は大幅に増加
  - 2010年度以降、主要業種の外部支出研究開発費は継続的に増加
    - しかも、2012年度を除き、主要業種の社内使用研究開発費よりも対前年度増加率が高い

出典：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2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

主な集計結果より(2)

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

外部知識の活用

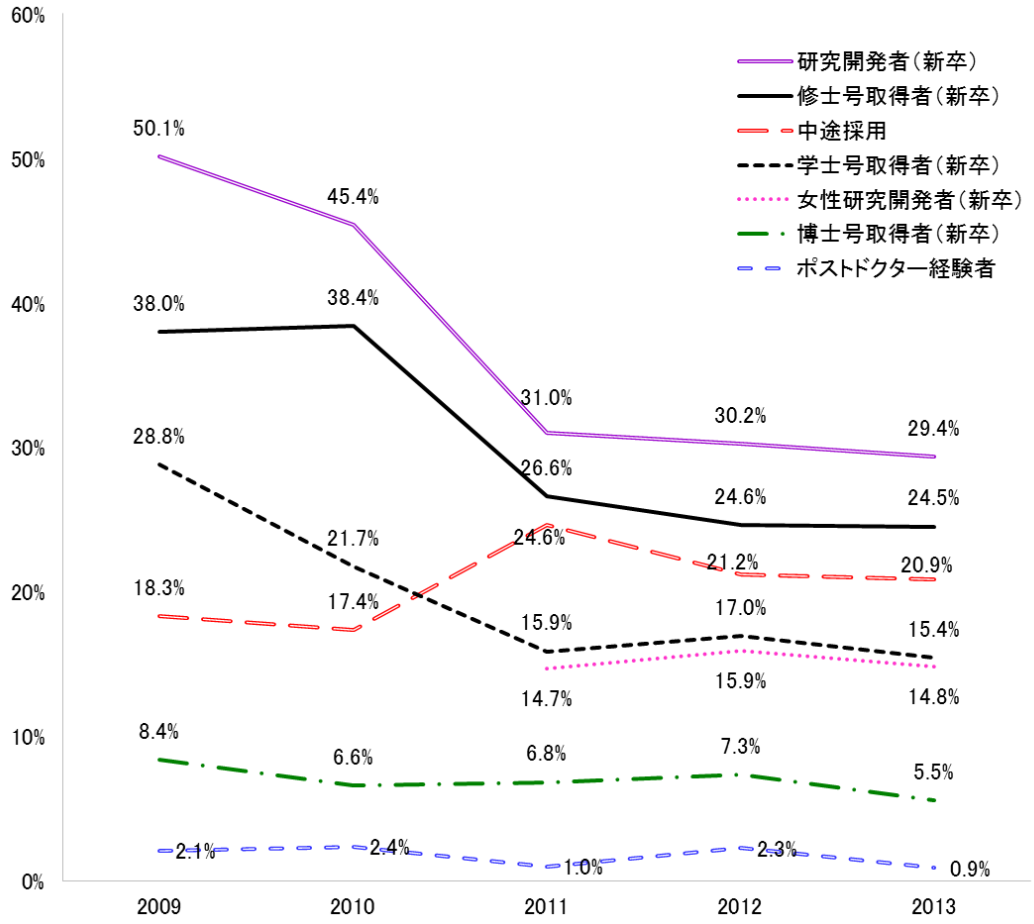
公的施設・設備の活用

主力製品・サービス分野でのイノベーション創出

- どのような研究開発者を採用しているのか
  - 学歴・属性別
- 研究開発者の採用状況から、企業の研究開発戦略について、何が読み取れるか
  - 例：高度化？
  - 例：特定目的指向？
- 「学校基本調査」による新卒者の就職状況データを採用側から補足

研究開発者を採用した企業数

研究開発者の採用を行った企業数の割合
（採用した研究開発者の学歴・属性別）

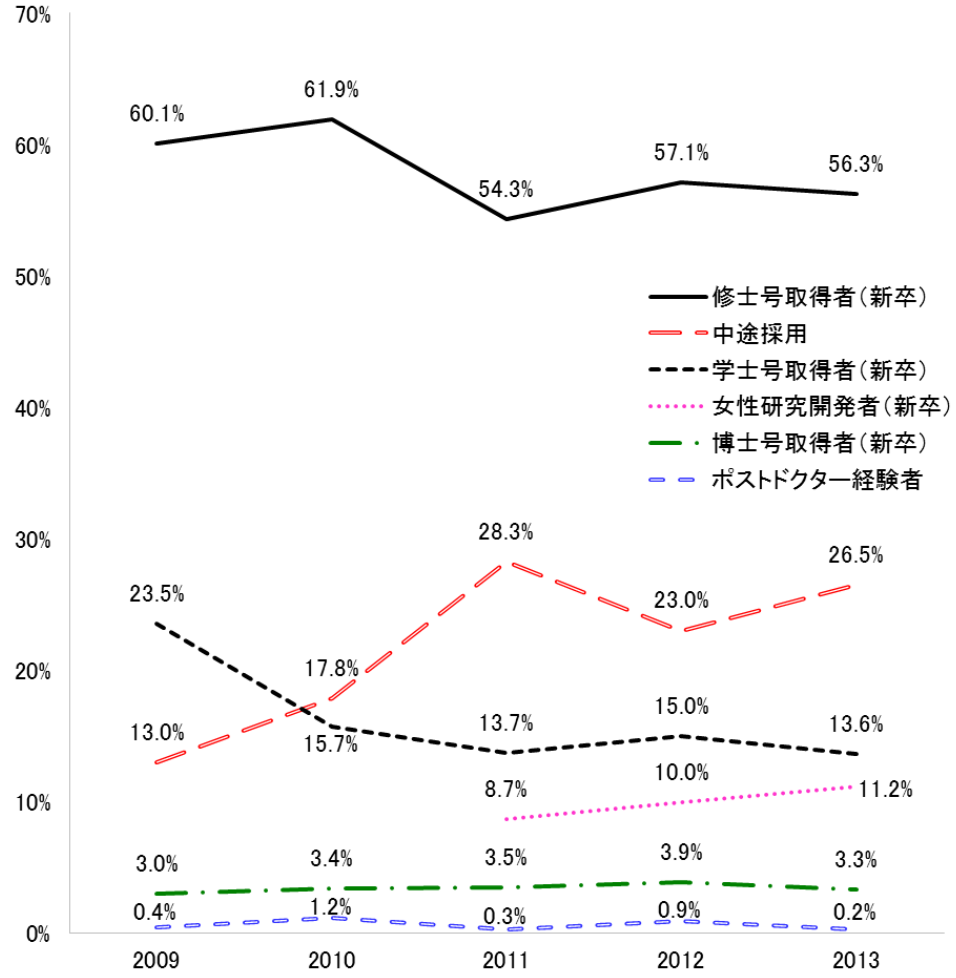


出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

- 新卒者を採用する企業数割合は一貫して減少
  - いずれの学歴の新卒者についても減少傾向
- 中途採用する企業数割合は減少していない
  - 特に、新卒者の採用が著しく減少した2011年度は、中途採用する企業数割合が大幅に増加
- 女性研究者を採用する企業数割合は横ばい

研究開発者の採用数

採用された研究開発者数の学歴・属性別割合



出典：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2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

- 新卒者（学歴別）
  - 学士号取得者は減少傾向
  - 修士号取得者は、一貫して半数以上を占め、採用研究者の中核
  - 博士号取得者は3%台で横ばい
- 中途採用者の割合は増加傾向
  - 2009年と比べて2011年は倍増
    - 2012年は減少したが、2011年を特異値と見れば、増加傾向
- 女性研究者の割合は増加傾向
  - 女性研究者を採用した企業は全体の一部であり、その数も横ばいであるが（前図）、採用数は増加
- ポストドクター経験者は、全体に占める割合が極めて小さく、増加傾向も見られない

社内使用研究開発費と研究開発者採用の関係

被説明変数	社内使用研究開発費							
説明変数	研究開発者採用総数	研究開発者新規採用数	研究開発者新規採用数（学士）	研究開発者新規採用数（修士）	研究開発者新規採用数（博士）	研究開発者新規採用数（ポスドク）	研究開発者中途採用数	研究開発者女性採用数
当期	0.1126***	0.0608***	0.0883***	0.0358	−0.0076	0.0155	0.0114	0.0406
	(0.0209)	(0.0191)	(0.0261)	(0.0222)	(0.0554)	(0.1018)	(0.0216)	(0.0527)
1期前	0.0431	−0.0202	−0.0577*	−0.0136	0.027	−0.0168	0.0674**	−0.0471
	(0.0278)	(0.0252)	(0.0335)	(0.0288)	(0.0696)	(0.1140)	(0.0274)	(0.0819)
2期前	0.0786**	0.0356	−0.0143	0.0851**	0.0204	0.0917	0.0177	−
	(0.0386)	(0.0337)	(0.0422)	(0.0391)	(0.0921)	(0.1446)	(0.0371)	−

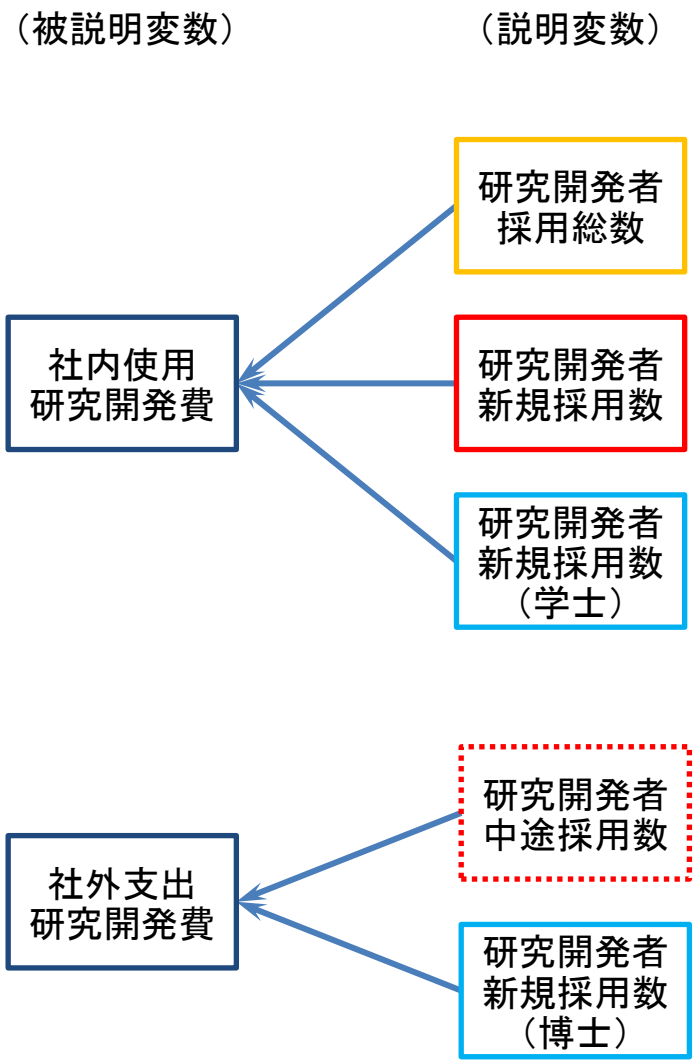
※推計方法は固定効果モデル、コントロール変数として実質売上高、年ダミー、産業ダミーを含めている。
※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す

被説明変数	社外支出研究開発費							
説明変数	研究開発者採用総数	研究開発者新規採用数	研究開発者新規採用数（学士）	研究開発者新規採用数（修士）	研究開発者新規採用数（博士）	研究開発者新規採用数（ポスドク）	研究開発者中途採用数	研究開発者女性採用数
当期	0.0548	0.008	−0.0393	0.0159	0.2754***	0.1628	0.1348***	−0.0105
	(0.0361)	(0.0330)	(0.0454)	(0.0378)	(0.0909)	(0.1615)	(0.0359)	(0.0782)
1期前	0.0048	−0.0211	0.0106	−0.0676	−0.0368	0.2647	−0.0158	−0.0704
	(0.0466)	(0.0405)	(0.0561)	(0.0456)	(0.1089)	(0.1750)	(0.0455)	(0.1306)
2期前	−0.1065*	−0.0475	−0.1204**	−0.0042	−0.0956	−0.2205	−0.1055*	−
	(0.0561)	(0.0474)	(0.0610)	(0.0549)	(0.1281)	(0.2056)	(0.0549)	−

※推計方法は固定効果モデル、コントロール変数として実質売上高、年ダミー、産業ダミーを含めている。
※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す

出典：枝村一磨，隅藏康一，古澤陽子，「日本の民間企業の研究開発活動に関する経時変化」（研究発表資料），
研究・技術計画学会第30回年次学術大会，2015年10月11日，早稲田大学（東京）

社内使用研究開発費と研究開発者採用の関係



- 社内研究開発費は、研究開発者の採用総数、新規採用数、新規学士採用数と相関
  - 研究開発活動の規模的な側面を反映
- 外部知識を導入することを志向している企業は
  - (1) 社外支出研究開発費が多い
  - (2) 研究開発者の中途採用数が多い
  - (3) 博士課程修了者の研究開発者としての新規採用が多い

↓

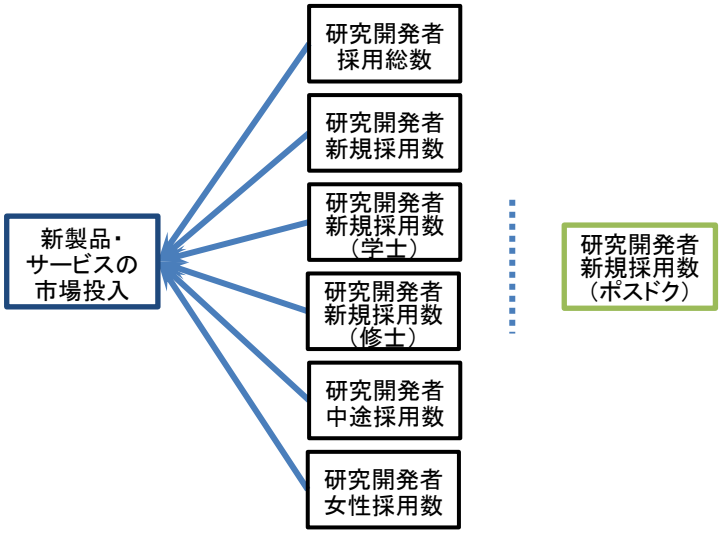
- 企業は、中途採用者や博士課程修了者を、一定の外部知識を社内に導入するために採用している、と解釈できる

新製品開発と研究開発者採用数の関係

被説明変数	新製品・サービスの市場投入							
説明変数	研究開発者採用総数	研究開発者新規採用数	研究開発者新規採用数（学士）	研究開発者新規採用数（修士）	研究開発者新規採用数（博士）	研究開発者新規採用数（ポスドク）	研究開発者中途採用数	研究開発者女性採用数
当期	0.2700***	0.2092***	0.2136***	0.1969***	0.2076	0.0496	0.1982***	0.3005***
	(0.0344)	(0.0368)	(0.0569)	(0.0415)	(0.1272)	(0.2297)	(0.0467)	(0.1153)
1期前	0.3631***	0.3496***	0.2935***	0.3498***	0.6064***	0.1742	0.2713***	0.5454**
	(0.0521)	(0.0550)	(0.0831)	(0.0599)	(0.1745)	(0.2875)	(0.0694)	(0.2146)
2期前	0.3174***	0.2660***	0.1606	0.2981***	0.1824	0.5522	0.2963***	–
	(0.0691)	(0.0705)	(0.1068)	(0.0783)	(0.2331)	(0.4352)	(0.0952)	–

※推計方法はパネルプロビット、コントロール変数として実質売上高、実質研究開発費総額、年ダミー、産業ダミーを含めた。
※***:1%有意、**:5%有意、*:10%有意を示す。

出典：枝村一磨，隅藏康一，古澤陽子，「日本の民間企業の研究開発活動に関する経時変化」（研究発表資料），研究・技術計画学会第30回年次学術大会，2015年10月11日，早稲田大学（東京）



- 研究開発者の採用数は新製品・サービスの市場投入と有意に相関
- ただし、ポスドクの採用数は新製品・サービスの市場投入との有意な関係性が見られない
  - ポスドクに求められている役割は異なる可能性
  - ただし、ポスドク採用企業数が小さいことに注意
- 女性研究開発者採用数は新製品・サービスの市場投入との有意な関係が表れている
  - 研究開発者の多様性が新製品・サービスの投入を促す可能性

主な集計結果より(3)

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

外部知識の活用

公的施設・設備の活用

主力製品・サービス分野でのイノベーション創出

- どのような外部知識を、どのように活用しているのか
- 企業における外部知識の意味
- 日本企業におけるオープンイノベーションの状況

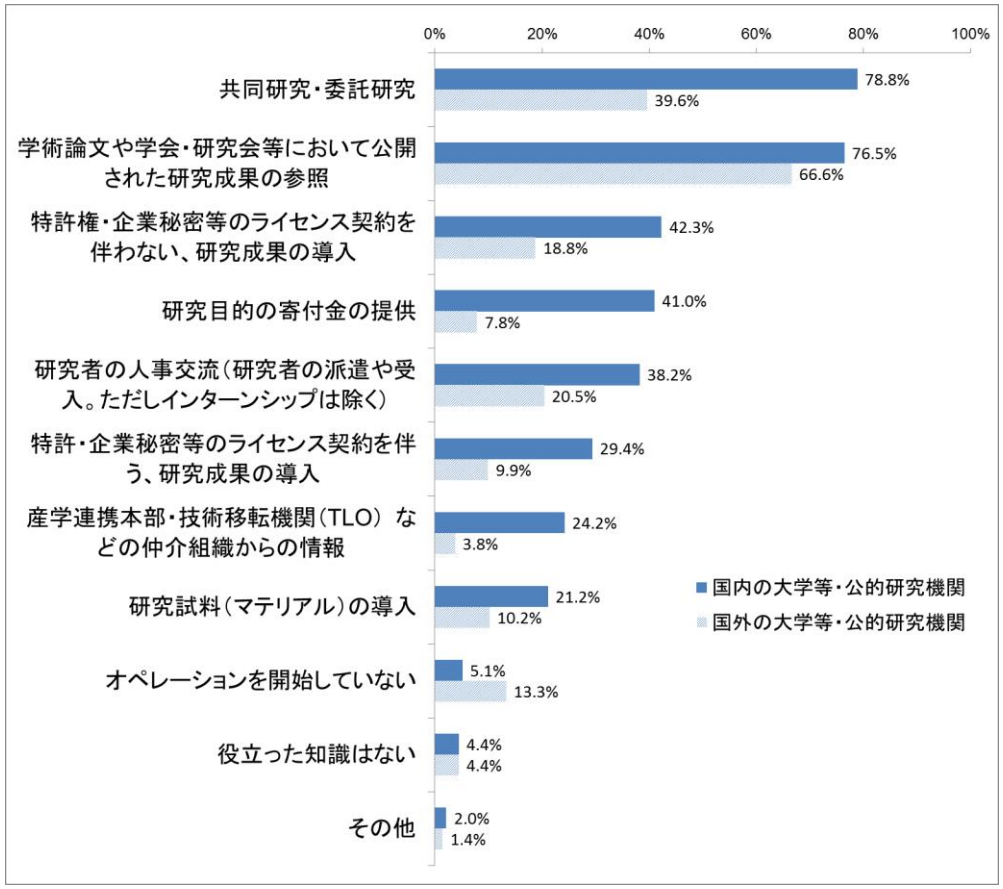
企業から見た大学・公的部門:

- 大学・公的部門は、企業の知識源としてどの程度、重要であるのか

大学等・公的研究機関から知識を得る方法

これまでに国内外の大学等・公的研究機関から知識を導入したことがある企業は全体の66.0%

国内外の大学等・公的研究機関からの知識の導入方法（国内と国外の両方に回答した企業を対象）

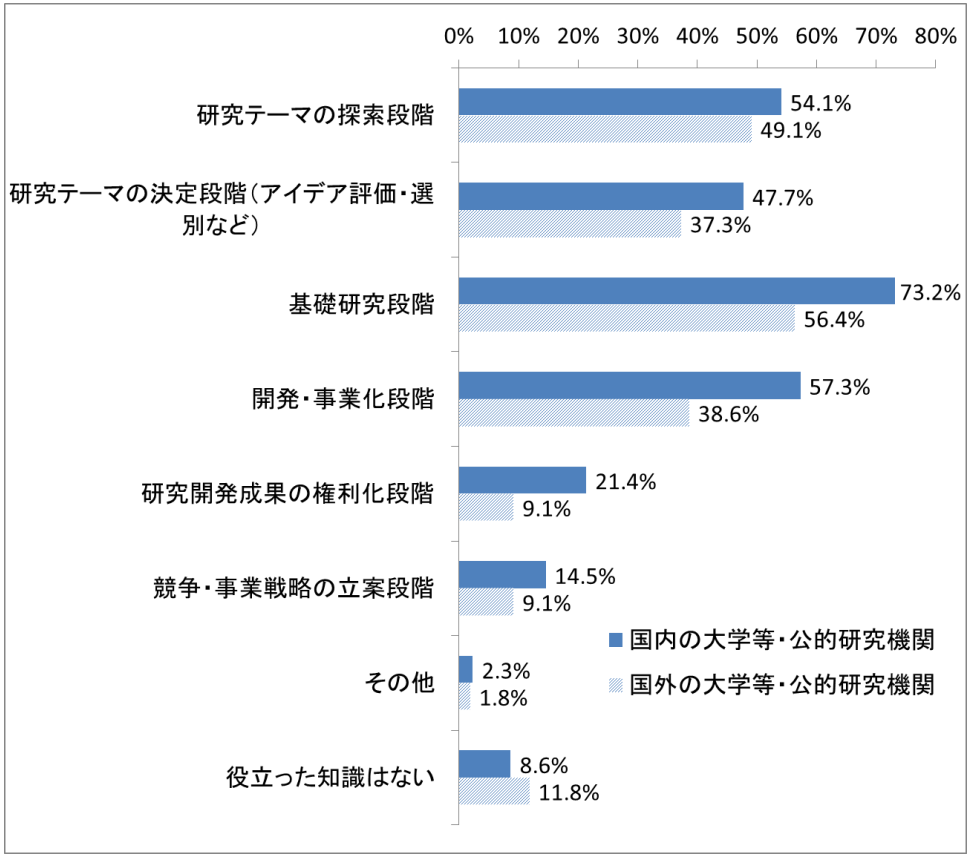


出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

- 大学等・公的研究機関は知識の導入元として重要な役割を果たしている
- 知識の導入方法としては、「共同研究・委託研究」、「学術論文や学会・研究会等において公開された研究成果の参照」との回答割合が大きい
- 国外の大学等・公的研究機関からは、「学術論文や学会・研究会等において公開された研究成果の参照」による知識の導入が多い

外部から導入した知識の機能

国内外の大学等・公的研究機関からの知識が役立った段階
（国内と国外の両方に回答した企業を対象）

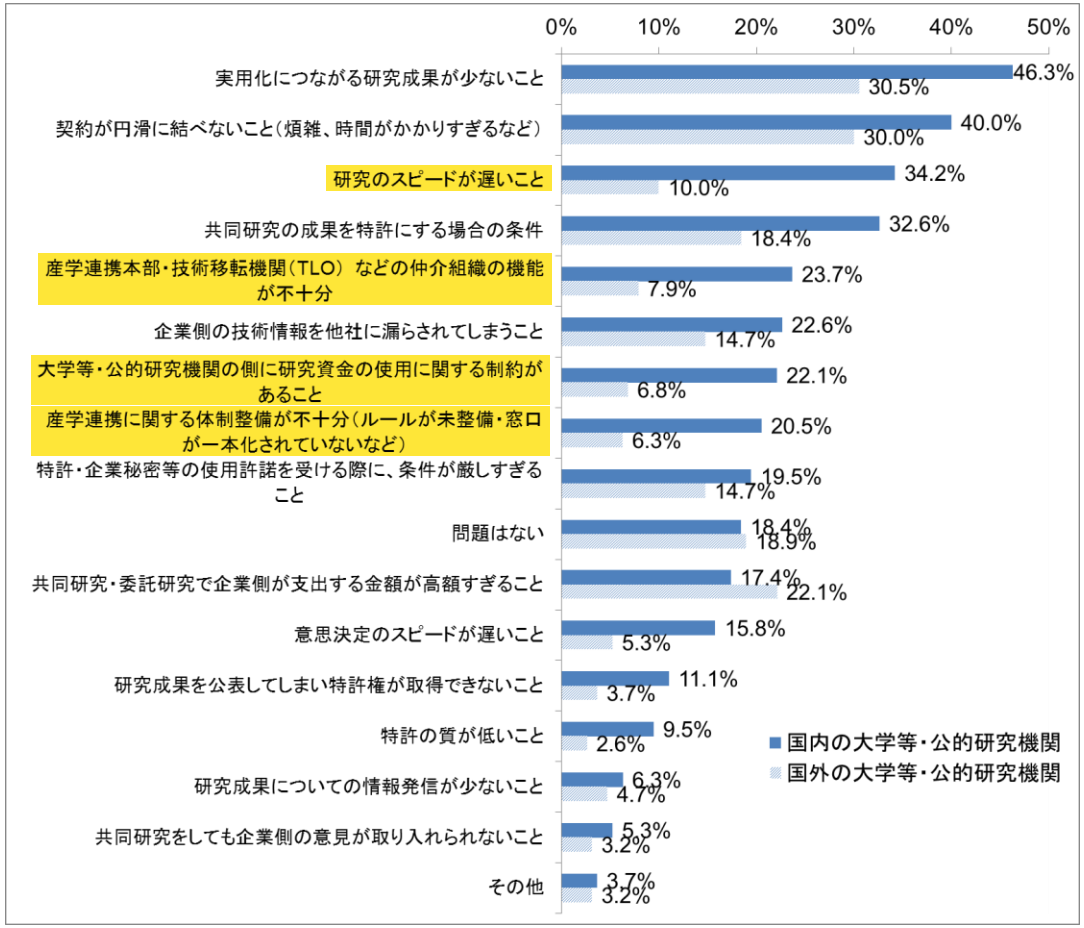


出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

- 「基礎研究段階」の回答割合が最も大きく、「研究テーマの探索段階」と「研究テーマの決定段階」の回答割合も比較的大きい
  - 研究開発の初期段階において大学等・公的研究機関からの知識が必要となることが多い
- 「研究テーマの探索段階」は国内と国外の回答割合の違いが小さい
  - 多くの先行的な基礎研究の成果を参照する必要があるため、国内外を問わず文献情報が検索・参照されていると考えられる
- ただし、国内については「開発・事業化段階」と回答する割合が6割弱で、2番目に大きい

企業から見た大学・公的研究機関の問題点

大学等・公的研究機関の側における問題点と考えること
（国内と国外の両方に回答した企業を対象）



出典：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2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

- 「実用化につながる研究成果が少ないこと」、「契約が円滑に結べないこと」の回答割合が大きい
- 国内と国外の回答割合の違いが大きい項目は、日本の大学・公的研究機関における研究のスピードの遅さ、産学連携に関する制度等の弱さを示唆

国内と国外の回答割合の違いが大きい項目（両者の比が3以上、差が10ポイント以上）：

- 「研究のスピードが遅いこと」
- 「産学連携本部・技術移転機関（TLO）などの仲介組織の機能が不十分」
- 「大学等・公的研究機関の側に研究資金の使用に関する制約があること」
- 「産学連携に関する体制整備が不十分（ルールが未整備・窓口が一本化されていないなど）」

主な集計結果より（4）

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

外部知識の活用

公的施設・設備の活用

主力製品・サービス分野でのイノベーション創出

- 先端的な公的研究施設・設備をどの程度の企業が必要とし、活用しているか
- どのような先端的な公的研究施設・設備が活用されているか
- 先端的な公的研究施設・設備が活用されない理由は何か

公的施設・設備の活用

先端的な公的研究施設・設備の活用を必要とする研究開発の実施の有無

資本金階級	N	先端的な公的研究施設・設備を必要とするような研究開発	
		実施している	実施していない
1億円以上10億円未満	696	20.3%	79.7%
10億円以上100億円未満	563	26.5%	73.5%
100億円以上	274	51.5%	48.5%
合計	1533	28.1%	71.9%

社外の先端的な公的研究施設・設備の活用の有無

資本金階級	N	社外の先端的な公的研究施設・設備	
		活用している	活用していない
1億円以上10億円未満	141	31.9%	68.1%
10億円以上100億円未満	149	41.6%	58.4%
100億円以上	141	66.7%	33.3%
合計	431	46.6%	53.4%

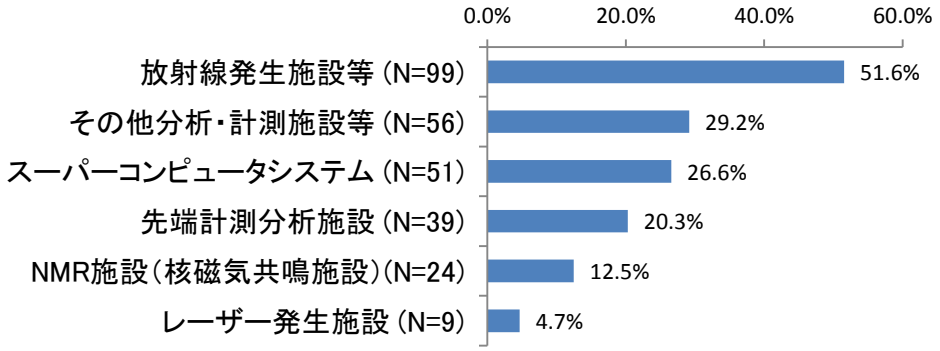
注：先端的な公的研究施設・設備を必要とするような研究開発を実施したと回答した企業を集計対象とした

- 先端的な公的研究施設・設備を必要とするような研究開発を実施した企業は全体の28.1%（431社）
- それらのうち、社外の先端的な公的研究施設・設備を活用した企業は46.6%と約半数
  - 資本金階級別に見ると、企業規模が大きいほど、活用した企業の割合が大きい
  - （参考）業種別では総合化学工業（67.6%）、情報通信機械器具製造業（64.3%）、自動車・同付属品製造業（61.9%）の割合が高い

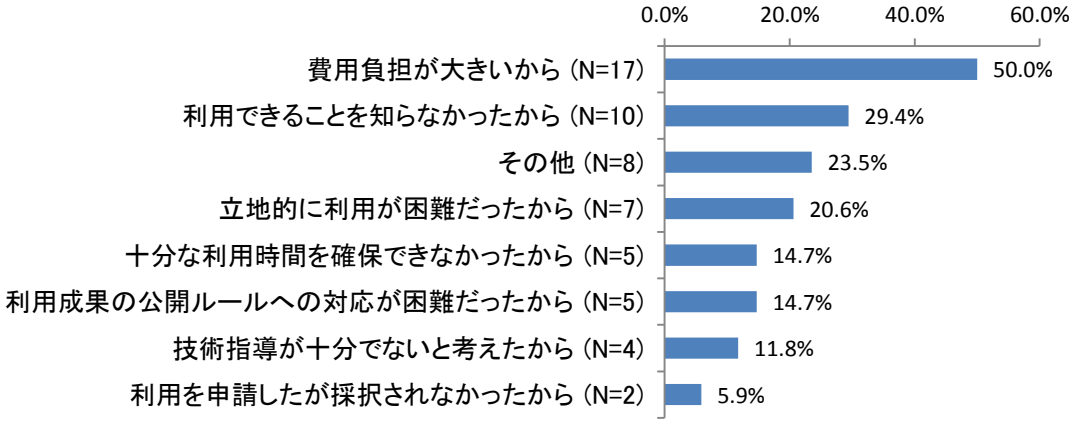
出典：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

公的施設・設備の活用

活用された社外の先端的な公的研究施設・設備の内訳



「活用したい施設はあるが活用できなかった」理由



- 放射線発生装置、その他分析・計測装置、スーパーコンピュータシステムの活用割合が高い
- 活用できなかった理由として、回答企業の半数が費用負担の大きいことを挙げている
  - 「利用できることを知らなかった」、「立地的に利用が困難」の回答割合も高い

出典：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2014」（NISTEP REPORT No.163），2015年6月

主な集計結果より(5)

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

外部知識の活用

公的施設・設備の活用

主力製品・サービス分野でのイノベーション創出

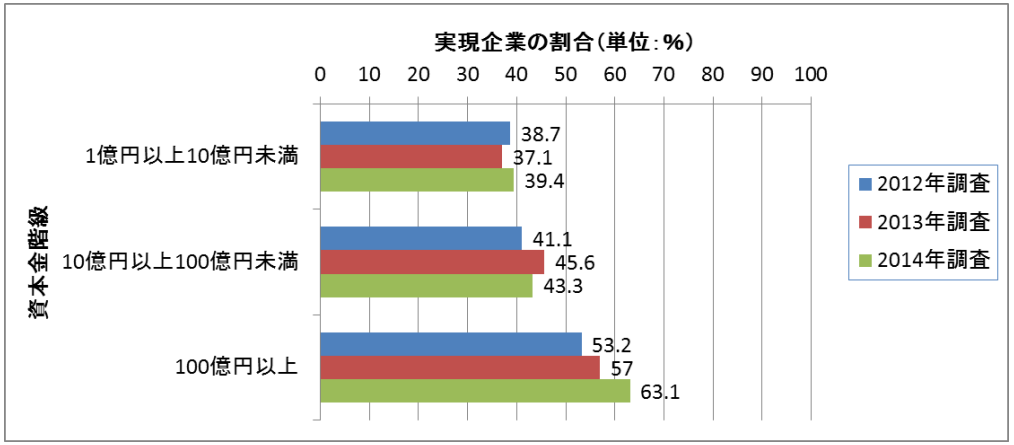
- イノベーションの実現状況
  - イノベーションのタイプ別
    - プロダクトイノベーション、プロセスイノベーション、非技術的イノベーション
    - ラディカルイノベーション vs. インクリメンタルイノベーション
  - 企業規模による違い
  - 経年的な変化

※ ただし、研究開発を実施している企業のみについての調査データ

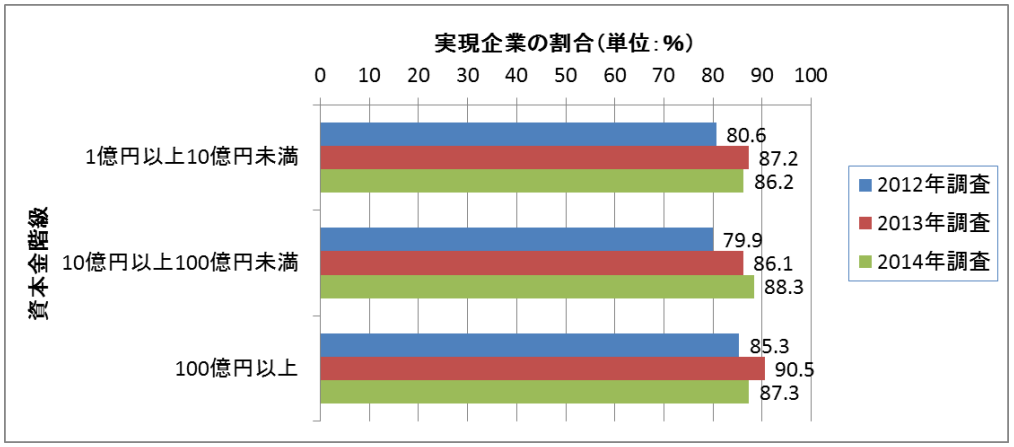
- デメリット：多様なイノベーションの一部しか分析できない
- メリット：研究開発とイノベーションの関係を分析できる

新製品・サービスの実現（プロダクトイノベーション）

新しいまたは大幅に改善した製品・サービスを投入した企業の割合
（ラディカルイノベーション）



既存技術の軽度な改良改善による新製品・サービスを投入した企業の割合
（インクリメンタルイノベーション）

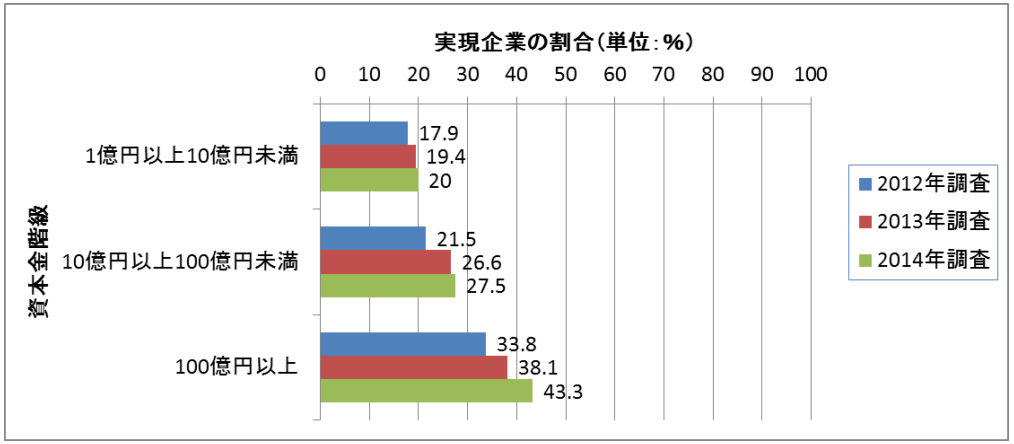


- 新しいまたは大幅に改善した製品・サービスについては、規模が大きい企業ほど実現した企業の割合が高い
- 資本金100億円以上の企業については、新しいまたは大幅に改善した製品・サービスを投入した企業の割合が増大する傾向がうかがえる
  - イノベーション実現企業が大企業員に集中化しているか、あるいは製品・サービスの数が増加している（？）
- 既存技術の軽度な改善改良については、規模による違いは小さい

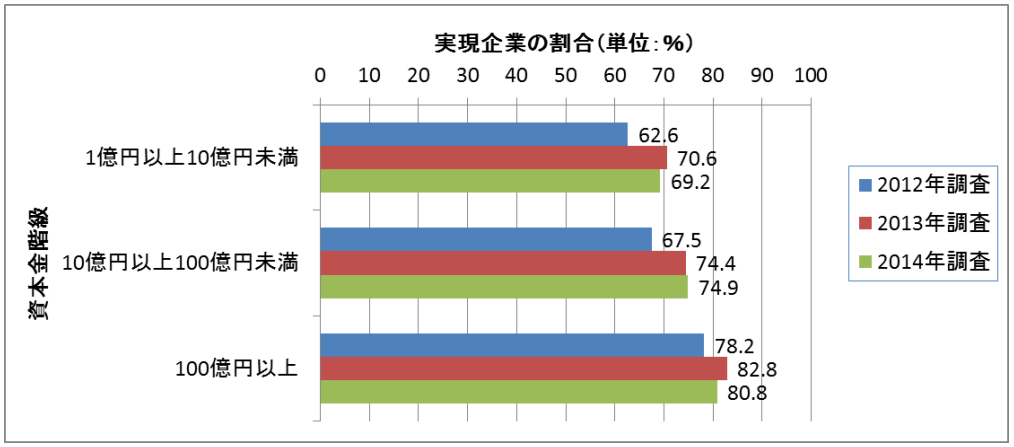
注：データは、それぞれの調査年の「過去3年間」（例えば2014年調査では2011～2013年度）の実績
出所：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告」各年版より作成

新しい生産工程・配送方法等の実現（プロセスイノベーション）

新しいまたは大幅に改善した生産工程・配送方法等を導入した企業の割合
（ラディカルイノベーション）



既存技術の軽度な改良改善による生産工程・配送方法等を導入した企業の割合
（インクリメンタルイノベーション）

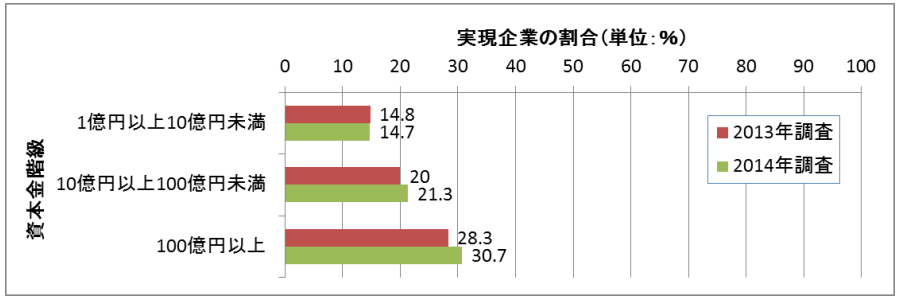


- 新しいまたは大幅に改善した生産工程・配送方法等については、規模が大きい企業ほど導入した企業の割合が高い
- 新しいまたは大幅に改善した生産工程・配送方法等を導入した企業の割合は増大する傾向がうかがえる
- 既存技術の軽度な改善改良についても、規模が大きい企業ほど導入した企業の割合が高い傾向があるが、その違いは比較的小さい

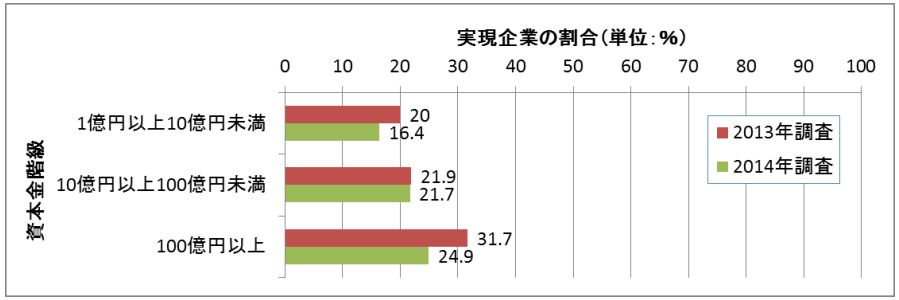
注：データは、それぞれの調査年の「過去3年間」（例えば2014年調査では2011～2013年度）の実績
出所：科学技術・学術政策研究所，「民間企業の研究活動に関する調査報告」各年版より作成

新しいビジネスモデル、マーケティング手法、組織マネジメント手法の導入（非技術的イノベーション）

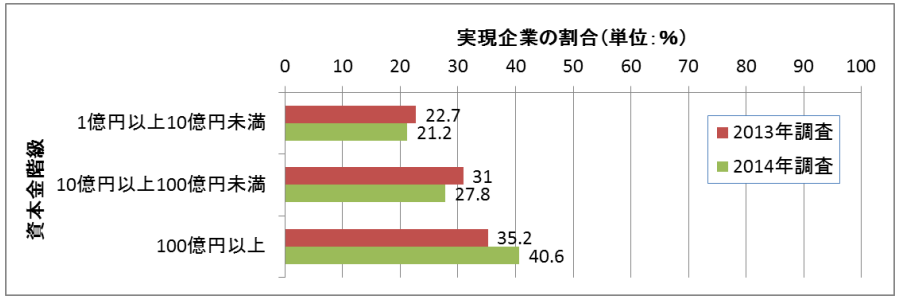
新しいまたは大幅に改善したビジネスモデルを導入した企業の割合



新しいまたは大幅に改善したマーケティング手法を導入した企業の割合



新しいまたは大幅に改善した組織マネジメント手法を導入した企業の割合



- ビジネスモデル、マーケティング手法、組織マネジメント手法のいずれでも、規模が大きい企業ほど導入した企業の割合が高い
  - ただし、マーケティング手法に関しては、その違いは比較的小さい
- ビジネスモデル、マーケティング手法、組織マネジメント手法のいずれでも、また、いずれの規模の企業においても、「新製品・サービス」よりも実現した企業の割合が小さい
  - 非技術的イノベーションはプロダクトイノベーションより実現割合が低い（？）

注：データは、それぞれの調査年の「過去3年間」（例えば2014年調査では2011～2013年度）の実績
出所：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」各年版より作成

考察とまとめ

NISTEP REPORT No.163
民間企業の研究活動に関する調査報告
2014
2015年6月
文部科学省 科学技術・学術政策研究所
第2研究グループ

日本企業の研究活動の最近の動向からの考察

- 研究開発投資は、リーマンショック以降、ピーク時（2007～2008年度）よりも低い水準が続いているが、研究開発を重視する姿勢は保持
- そのなかで、主要業種の研究開発の外部化が加速した可能性
- 研究者の採用において、中途採用者の割合が増加

⇒ 研究開発の外部化 → オープンイノベーション

⇢ 大学・公的研究機関の重要性の増大

⇒ 特定の知識を持つ人材の活用 ⇢ 研究開発の特定目的化？

- “非技術的イノベーション”の実現企業割合は、“プロダクトイノベーション”の実現企業割合よりも小さい
- 「新しいマーケティング手法の導入」に関しては、大企業と中小企業の差異が比較的小さいという特徴が見られる
  - 「新しいマーケティング手法の導入」は、現場で決定できる事が多い

「民間企業の研究活動に関する調査」の調査データを用いた今後の研究課題

- 規制が企業の研究開発やイノベーションに及ぼす影響の分析
  - Discussion Paper No.122, 2015年4月
- 経年変化の分析
  - パネルデータの活用
- 個別企業レベルの各種データとの連結とそれを活用した分析
  - NISTEP企業名辞書の活用
  - 「科学技術研究調査」の個票データや特許データとのリンクによる分析
- 特定の対象についての分析
  - 特定の産業
  - “外資系企業”
    - ただし、“外資系企業”の同定方法等の検討が必要

「民間企業の研究活動に関する調査」と政策イシューとの関係

第5期科学技術基本計画（策定中）の主要項目（“4本柱”）	「民間企業の研究活動に関する調査」が提供する知見や視点
未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組	→ 民間企業の研究開発やイノベーションの動向
経済・社会的な課題への対応	→ 新たなビジネスの動向など
科学技術イノベーションの基盤的な力の強化	→ 民間企業から見た大学・公的研究機関の寄与、人材育成・知の創出のニーズ
イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築	→ 人材、知、資金の（循環の）状況