



民間企業の研究開発活動と 大学-企業間の知の循環

2023年2月22日

第15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（NISTEP）

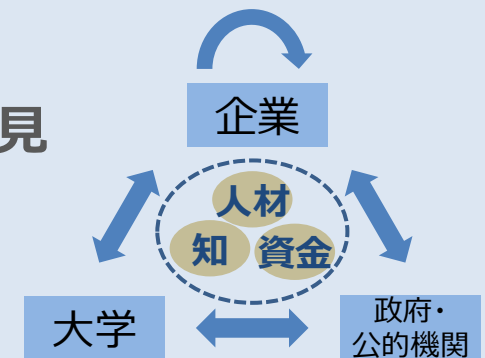
第2研究グループ

総括主任研究官 富澤 宏之

■ 「民間企業の研究活動に関する調査」の調査結果 （主に2022調査の速報）の概観と考察

1. 民間企業の研究開発の最新動向
（コロナ禍の短期的な影響＋中長期的な視点からの考察）
2. 企業における博士人材の活用と
大学-企業間の知の循環
3. 日本のイノベーション・システムについての新しい知見

- 単に、民間企業の動向を概観するだけでなく、
日本全体の研究開発システムの動向と課題
が根底にある問題意識



ナショナル・イノベーション・システムの概念

「民間企業の研究活動に関する調査」の概要

「民間企業の研究活動に関する調査」

- 政府統計の一つ（“一般統計”）としてNISTEPが毎年、実施
 - 企業の研究開発の動向などに関する定性的データの測定
 - 「科学技術研究調査」の定量データ（研究開発費など）を補足
 - 政府の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
 - 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
 - 国際比較を可能にし、科学技術調査研究との整合性も確保

民研調査2022の実施状況

- 調査対象：2021年の「科学技術研究調査」で、社内での研究開発の実施が把握された企業のうち、資本金1億円以上の企業
- 調査実施時期：2022年8月～12月
- 調査対象企業数：3,798社（暫定値）
- 回答回収企業数：1,983社（暫定値） ⇒ 回答率：52.2%（暫定値）
- 調査対象期間：基本的に2021年度の企業活動
- **2023年1月31日に速報を公表済**
- 2023年6月頃に報告書を公表予定

↓
日本企業の全体的な状況を示すという点では充分でないが、動向を知る上で有用

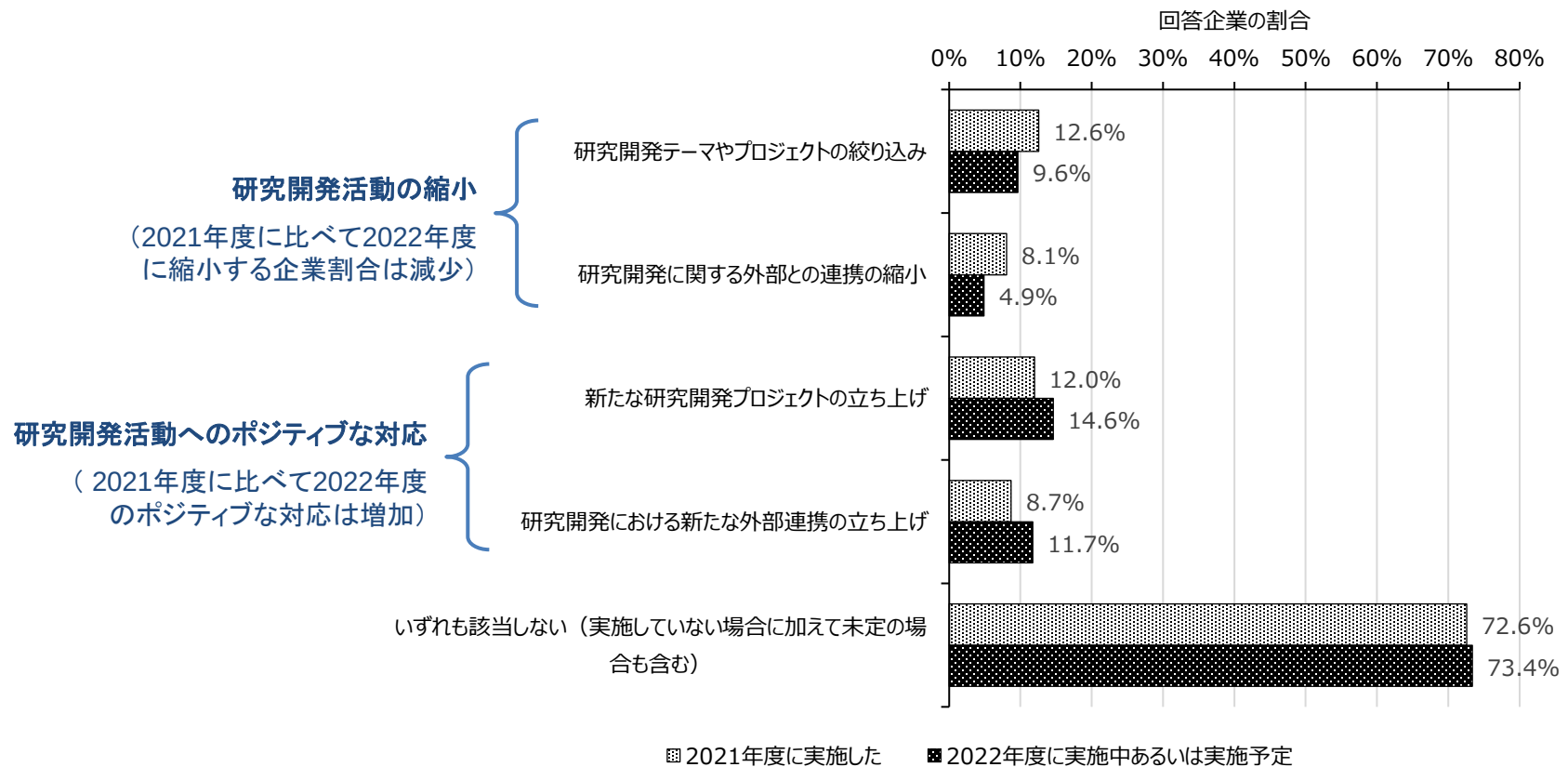


パート1

民間企業の研究開発の動向

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行やロシアのウクライナ軍事侵攻による 大きな社会・経済の状況の変化に対する2021年度及び2022年度における対応

- “大きな社会・経済の状況の変化”の**企業の研究開発への負の影響は、2021年度より2022年度の方が小さい**
- ➡ 2021年度に比べて2022年度は、研究開発テーマ等の絞り込みや外部連携の縮小を実施した企業の割合が減少した一方で、新たな研究開発プロジェクトの立ち上げや新たな外部連携の立ち上げを実施した企業の割合が増加
- 7割以上の企業が“いずれも該当しない”と回答しており、“コロナ禍”の影響は限定的であったと考えられる



注：「研究開発テーマやプロジェクトの絞り込み」などの各項目は、単なる縮小等ではなく、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行やロシアのウクライナ軍事侵攻による社会・経済の状況の変化への対応として実施したかを尋ねた結果を示している。

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2022 速報」，NISTEP Webサイト（2023年1月31日）

■ 日本企業全体の社内使用研究開発費は、2008～2009年の世界経済危機の後、中期的に増加傾向であった

◆ しかし、2020年度は前年度よりマイナス2.5%の減少
(日本の研究開発統計が始まって以来4番目に大きな減少)

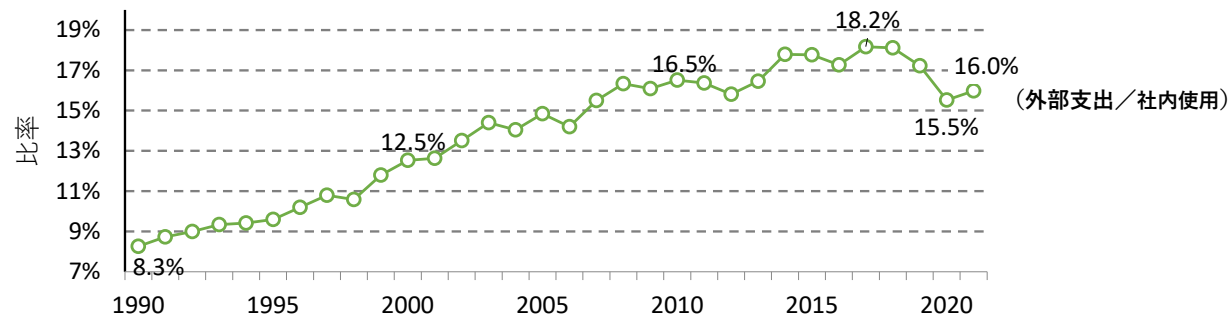
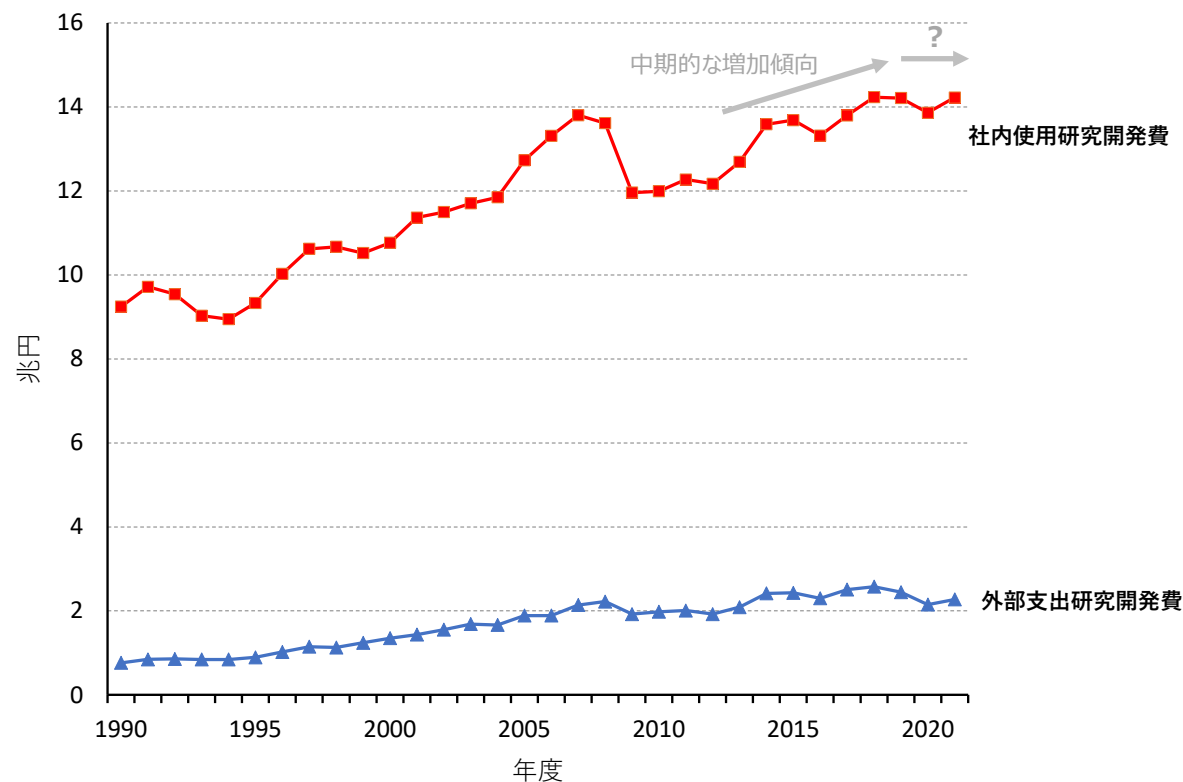
◆ 2021年度は多少、増加したが2018～2019年度と同水準

■ 最近の3年間は増加傾向とは言えない(物価が上昇していることを考慮すると、実質的には減少か)

■ 外部支出研究開発費の比率(右下図)は、長期的に増加傾向であったが、これまでにない停滞が起きている

■ 研究開発の外部化やオープンイノベーションが停滞？

→ 大きなフェーズの変化である可能性も考えられる



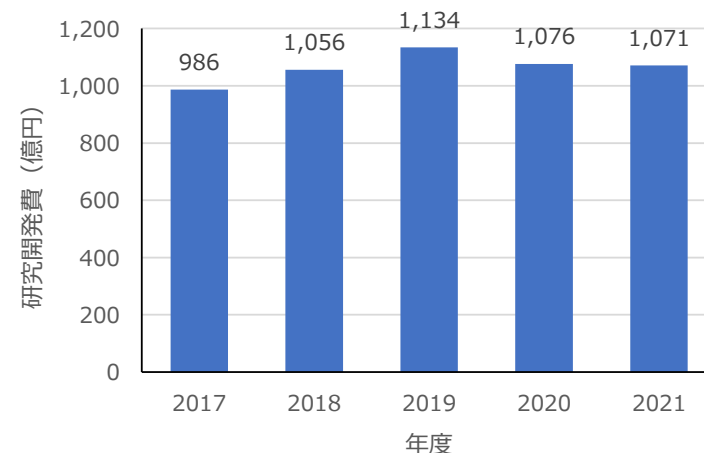
企業の外部支出研究開発費の2020年度の減少をはじめとする最近の停滞は、**大学が企業から受け入れた研究開発費の減少**につながったか？

- ◆ 2020年度に大学が企業から受け入れた研究開発費は前年度よりマイナス5.1%の減少に留まり、2021年度も微減
- ◆ しかし、**企業が他社から受け入れた研究開発費**（右下図）は**ほとんど半減**
 - 2019年度→2020年度：
マイナス46.5%の減少
 - 2021年度→2021年度：
低水準で横ばい（2018年度の半分以下）

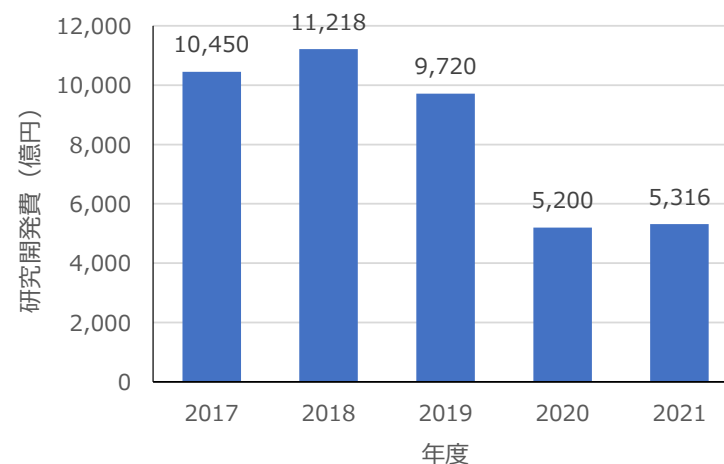
→ 2010年代に進展した“オープンイノベーション”が滞るのではないか？

- 研究開発費の減少に加えて、“知の循環”の縮退が懸念すべき問題

「企業→大学等」の研究開発費の推移



「企業→企業」の研究開発費の推移



注：大学等と企業の内部使用研究開発費のうち、外部の企業から受け入れた研究開発費を示した

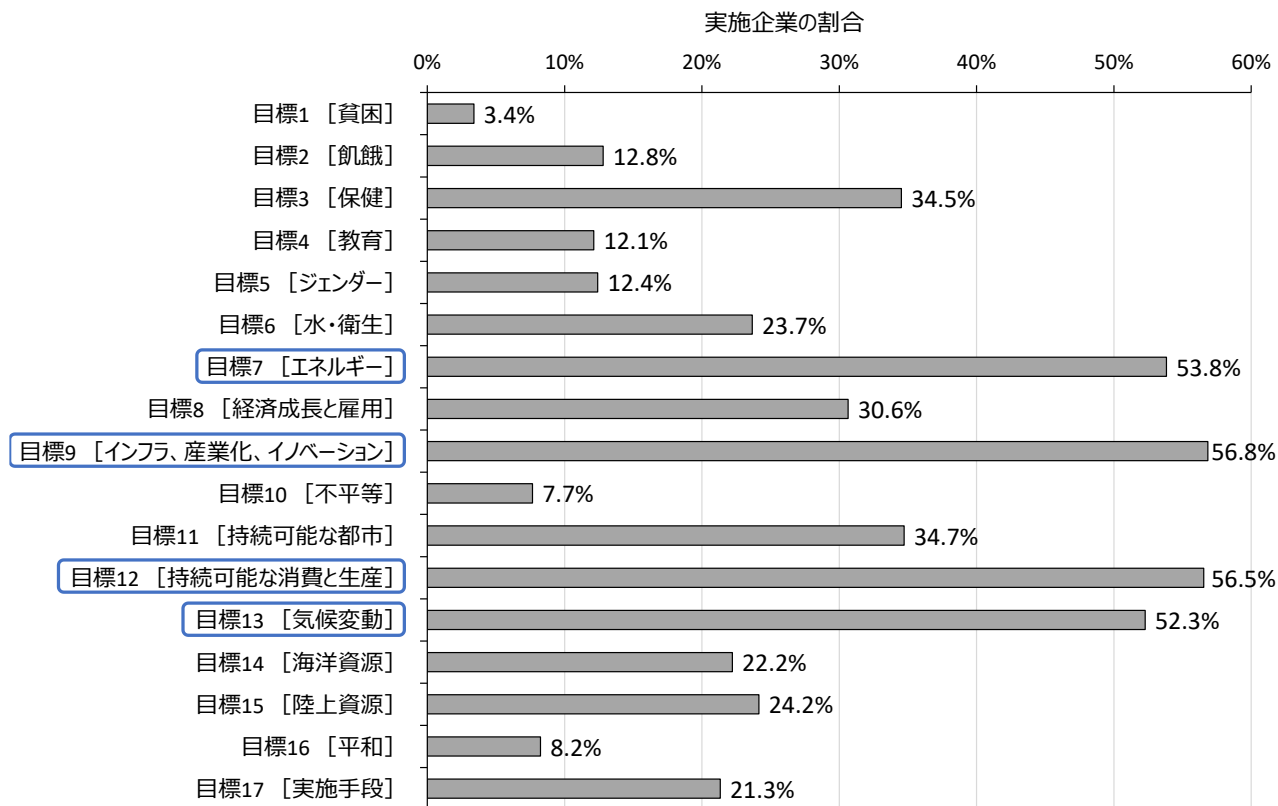
出典：総務省「科学技術研究調査報告」各年版に基づき作成

研究開発におけるSDGsへの対応状況

SDGsのグローバル目標（17項目）と関連付けた研究開発を2021年度に実施した企業の割合

- 経営理念や経営方針SDGsに対応していると回答した企業は、全体の63.4%

- SDGsのグローバル目標（17項目）と関連付けた研究開発を2021年度に実施した企業のうち、「**インフラ、産業化、イノベーション**」、「**持続可能な消費と生産**」、「**エネルギー**」、「**気候変動**」の4つの目標に関連する研究開発を実施した企業の割合は50%を超えている



※ SDGs（国連の「持続可能な開発目標」）は、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された目標であり、国連加盟193か国が2016年～2030年の15年間で達成することが掲げている。

注1：経営理念や経営方針においてSDGsに対応することとしている企業（1175社）のうち、SDGsの「17のグローバル目標」と関連付けた研究開発の実施状況に回答した企業（1031社）について集計した
 注2：本設問では、内容的に17の目標のいずれかに関連する研究開発を実施していても、SDGsとは関係付けていない場合には該当しないと扱っている
 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2022速報」，2023年1月31日。

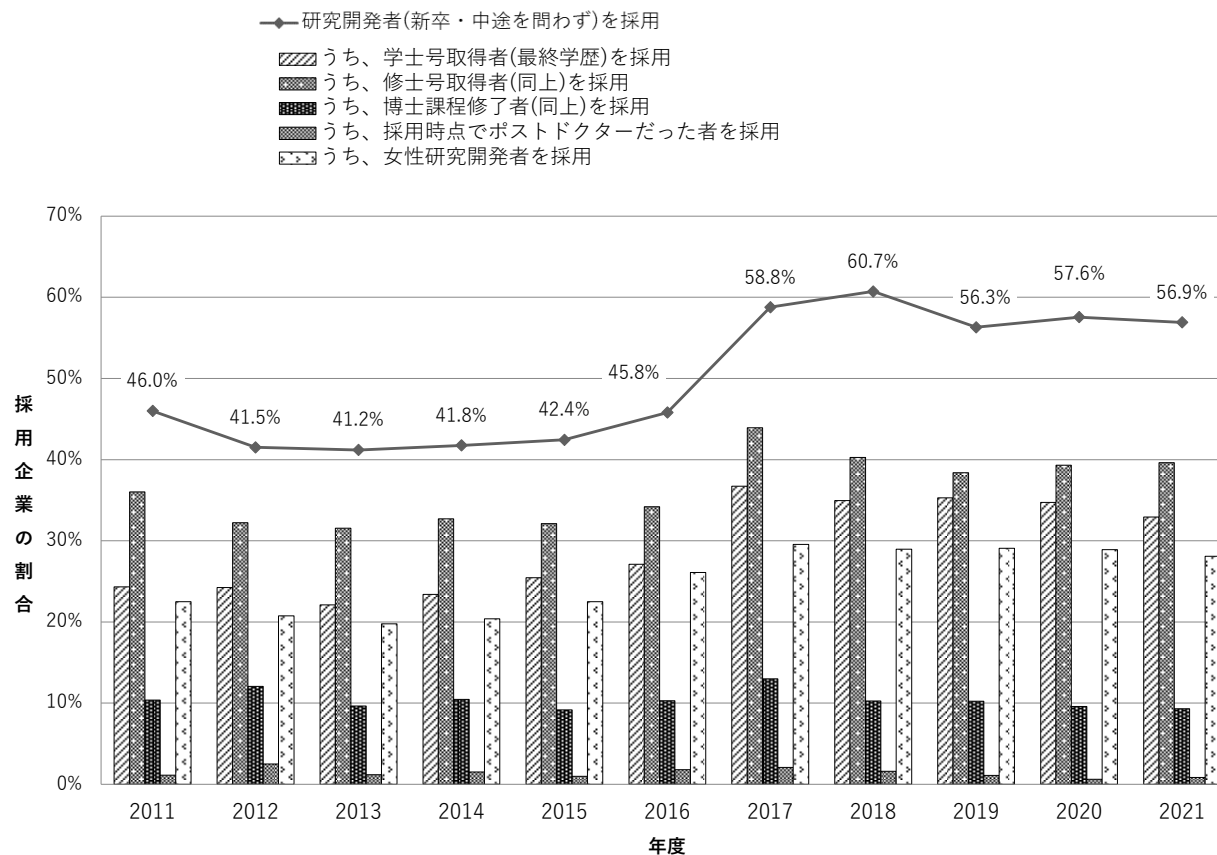


パート2

企業における高度人材の活用と 大学-企業間の知の循環

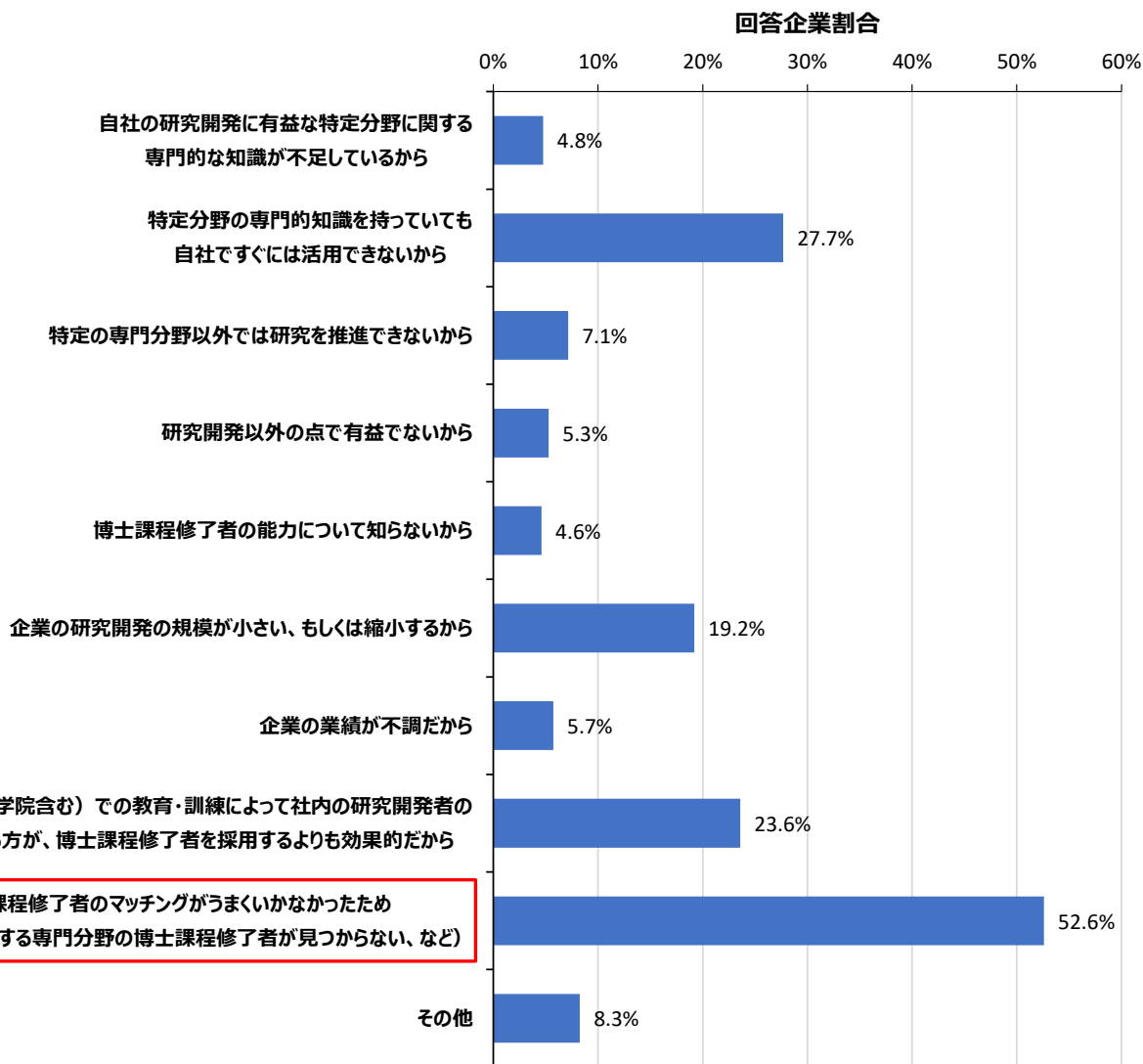
研究開発者の採用企業割合の推移：学歴・属性別

- ◆ 研究開発者（新卒・中途を問わず）を採用した企業の割合は2017年度以降、60%弱程度で“高止まり”
- ◆ 研究開発者の中核を成す修士号取得者の割合は2017年度をピークにその後2年連続で減少したが、最近2年間（2020年度と2021年度）は増加
- ◆ 博士課程修了者を採用した企業の割合は、長期的に**10%前後**で横ばい



注：.
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2022 速報」，2023年1月31日。

研究開発者として博士課程修了者を採用しない理由



■ “マッチングがうまくいかなかったため”と回答した企業が半数以上を占める

◆ 博士課程修了者を採用する意向は有ったと考えられる（採用に積極的では無かった場合も含むかもしれないが）

◆ 博士課程修了者と企業とのマッチングを向上させる政策が有効な可能性

■ ただし、“マッチングがうまくいかなかった”は、採用しなかった理由というより、採用に至らなかったプロセスを表している面があることに注意すべき

注1：過去3年間（2018年度～2020年度）に研究開発者として博士課程修了者を採用した実績が無い企業に回答を求めた結果を示している。

注2：図に示した割合は、10項目のいずれか（最大3項目まで回答可）に回答した企業（1,344社）に対する割合であり、相対的な割合を示していることに注意が必要である。

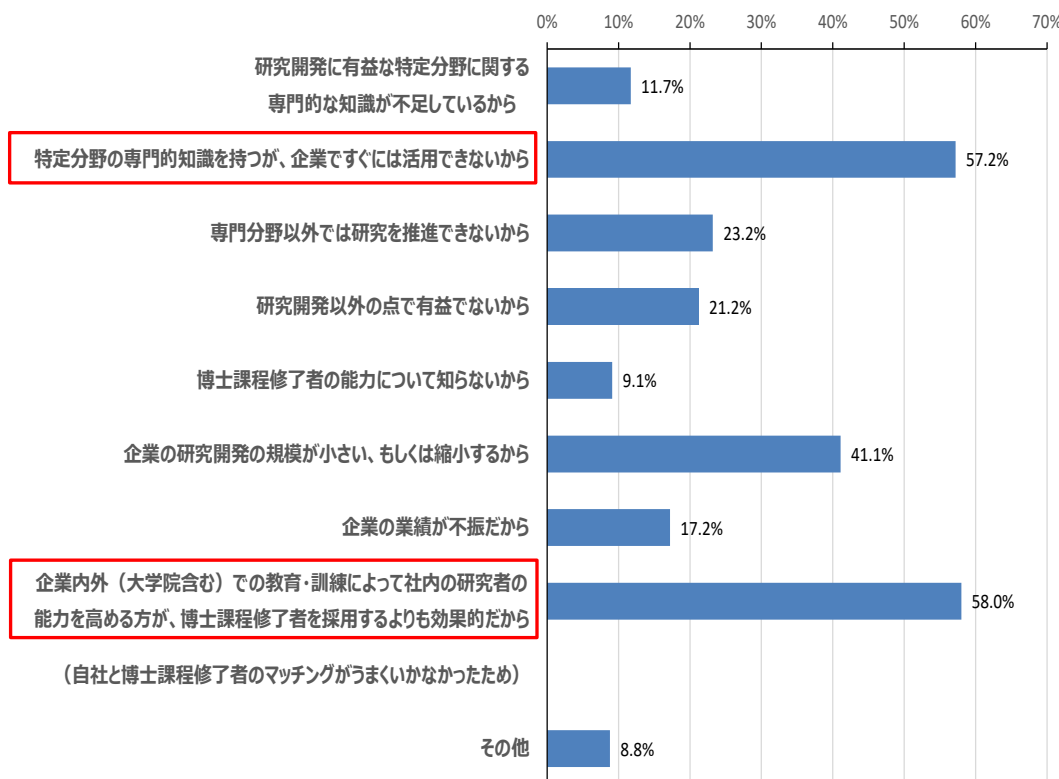
出典：科学技術・学術政策研究所、「民間企業の研究活動に関する調査2021」, NISTEP REPORT No.193, 2022年6月。

研究開発者として博士課程修了者を採用しない理由

- 2012調査で回答割合の高かった2項目は、2021調査でも依然として重要な意味を持つと考えられる
- 2012調査結果では、博士課程修了者の採用に対するネガティブな面が強調され過ぎていたかもしれない
 - ◆ これらの2項目の回答割合の高さは、必ずしも博士課程修了者や大学院の人材育成について企業が否定的であることを意味していないと考えられる

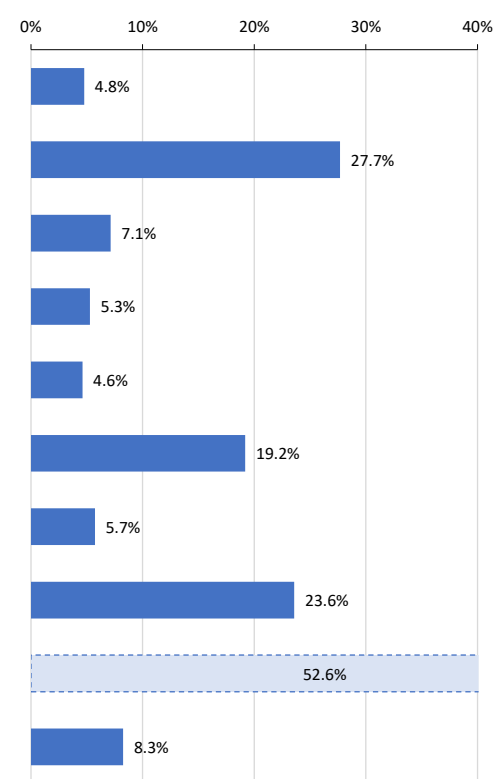
2012調査

回答企業割合 (N=650)



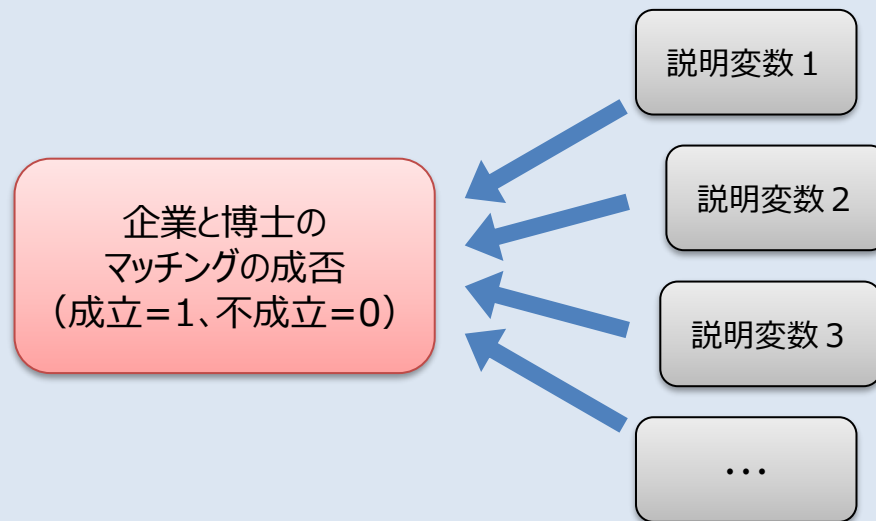
2021調査（前頁のグラフの再掲）

回答企業割合 (N=1344)



- 博士課程修了者を採用した企業(324社)と、博士課程修了者を採用せず、かつ、その理由を「マッチングがうまくいかなかった」と回答した企業(707社)に対し、2値データの分析(ロジスティック回帰分析)を実施
 - ◆ 前者を“マッチングが成立”、後者を“マッチングが不成立”と扱う
- この分析で示せること：**企業が博士人材に何を求めている場合にマッチングが成立しやすいのか？**
 - ◆ この分析における説明変数は、企業を対象とした調査のデータに限られているため、専ら企業側の状況に関する分析であることに注意（→ どのような博士であれば採用されるか、といった博士側の特性からの分析を含んでいない）

ロジスティック回帰分析のモデル



分析に用いた説明変数（11変数）

- ・ 正社員数（自然対数値）
- ・ 研究開発で連携した組織の多様度（0～7）
 - ・ ①国際的な研究開発活動への対応
 - ・ ②研究開発における即戦力
 - ・ ③研究開発人材の量的確保
 - ・ ④研究開発者としての資質や潜在能力
 - ・ ⑤社外機関・組織との連携
 - ・ ⑥自社に導入したい特定の専門知識
 - ・ ⑦自社に重要な分野の専門性
 - ・ ⑧社内の他部門との協力
 - ・ ⑨今後の技術変化への対応

（①～⑨は企業が博士人材の採用で重視している事項〔ダミー変数〕）

- マッチングの成立との相関が高い（＝オッズ比が大きい）説明変数は、①国際的な研究開発活動への対応、②研究開発における即戦力、③研究開発人材の量的確保、が上位3項目

◆ これらの項目を博士人材の採用で重視している場合、博士人材を採用する確率が高いことを意味している

ロジスティック回帰分析の結果

説明変数		偏回帰係数	オッズ比	95%信頼区間		有意確率
				下限	上限	
定数		-3.732	0.024	0.011	0.051	0.000
正社員数（自然対数値）		0.187	1.206	1.061	1.372	0.004
他組織との連携の多重度		0.192	1.211	1.113	1.318	0.000
博士人材のニーズ	① 国際的な研究開発活動への対応	1.081	2.948	1.361	6.385	0.006
	② 研究開発における即戦力	0.993	2.700	1.885	3.865	0.000
	③ 研究開発人材の量的確保	0.861	2.365	1.446	3.869	0.001
	④ 研究開発者としての資質や潜在能力	0.856	2.353	1.650	3.353	0.000
	⑤ 社外機関・組織との連携	0.774	2.168	1.338	3.515	0.002
	⑥ 自社に導入したい特定の専門知識	0.730	2.075	1.390	3.099	0.000
	⑦ 自社に重要な専門分野の知見	0.576	1.779	1.245	2.542	0.002
	⑧ 社内の他部門との協力	0.498	1.645	1.044	2.593	0.032
	⑨ 今後の技術変化への対応	0.356	1.427	0.958	2.125	0.080

注1：博士人材のニーズに関する説明変数には、オッズ比の大きい順に①～⑨の番号を付している

注2：①～⑨のオッズ比は、①～⑨の各項目を企業が重視している場合のマッチング成立確率と、そうでない場合のマッチング成立確率の比に相当する

- 前ページの分析では、オッズ比が最大の説明変数は「国際的な研究開発活動への対応」であった
- この結果は、博士課程修了者の採用に際して**国際的な研究開発活動への対応能力を重視している企業は、そうでない企業より、博士課程修了者を採用する確率が高い（約3倍）**ことを意味している
 - ◆ ただし、「国際的な研究開発活動への対応能力」を重視していると回答した企業の割合は小さいので、上記のことが言えるのは一部の企業に限られるなど、この変数がマッチングを促進する**要因**であるとは言えない
 - ◆ ありそうな因果関係としては、例えば、「国際的な研究開発活動のような**高度・先進的な研究開発**を指向する企業である」→「**博士課程修了者に国際対応能力を期待**」及び「**博士課程修了者を採用**」、などが考えられる
- また、別途実施したロジスティック回帰分析によると、企業が国外の大学等・公的研究機関と連携した場合にマッチングが成立する確率が最も高いという結果が得られており、**国際的な研究開発活動を行っている企業は博士を採用する確率が高い**と言える（参考文献[1]）
- 一方、博士課程在籍者に対するヒアリング調査によると、**博士課程在籍者・修了者は海外就職に対する意識が低い**ことが示されている（参考文献[2], [3]）
 - ◆ このことは、国際的な研究開発を指向する企業と国際的な活動を指向していない博士、という相反する状況を示しているのか？ →ミスマッチ発生の要因のひとつ？
 - ◆ 日本企業に所属した上で国際的な研究開発活動を行うことも可能であり、必ずしも相反するわけではないのか →マッチング成立の余地？
- 民研調査データには、この分析で用いた変数以外にも、企業の研究開発に関する様々な変数が含まれており、今後、多様な観点からの分析を深める余地がある

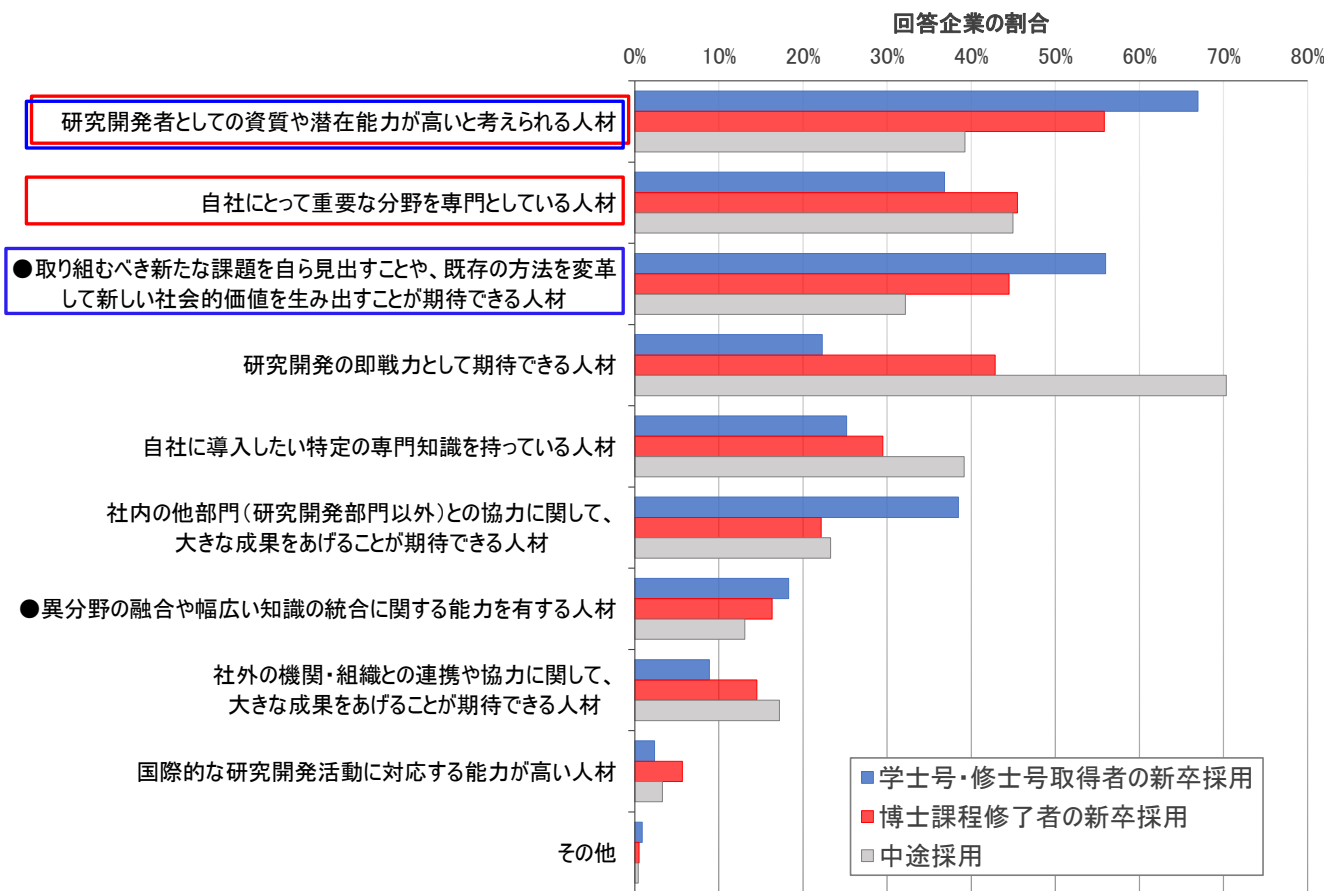
参考文献

- [1] 北島謙生, 富澤宏之, 「民間企業での博士人材活用と採用ミスマッチ要因に関する試行的分析」, 研究・イノベーション学会第37 回年次学術大会 (2022).
- [2] 小知和裕美, 松澤孝明, 『博士課程在籍者のキャリアパス等に関する意識調査: フォーカス・グループ・インタビューからの考察』, DISCUSSION PAPER, No.152, 文部科学省科学技術・学術政策研究所, (2017).
- [3] 篠田裕美, 松澤孝明, 『博士人材データベース (JGRAD) を用いた博士課程在籍者・修了者の所属確認とキャリアパス等に関する意識調査』, RESEARCH MATERIAL, No.250, 文部科学省科学技術・学術政策研究所 (2016).

研究開発者の採用で、どのような人材を重視したか

(民研調査2022では、選択肢のなかに2つの項目を新設 ⇔ 下図で●を付けた項目)

- ◆ 博士課程修了者（新卒）の研究開発者としての採用では、**新たな課題を見だし、社会的価値を生み出す人材**より、**研究開発者としての資質・能力や専門性の高さを有する人材**を重視していると考えられる



学士号・修士号取得者（新卒）

- ①研究開発者としての資質・潜在能力が高い人材や②**新たな課題を見出し、社会的価値を生み出す人材**を重視

博士課程修了者（新卒）

- ①研究開発者の資質・潜在能力に加え、②**自社にとって重要な専門性を持つ人材**を重視

◆ 「新たな課題を見出し、社会的価値を生み出す人材」の回答割合は3番目

中途採用

- 回答企業の約7割が**研究開発の即戦力として期待できる人材**を重視

注1：本設問では、過去3年間（2019年度～2021年度）に研究開発者を採用した企業を対象に、10の選択肢より最大3項目を選択するよう求めた（複数回答可）

注2：●は2022年度調査で新たに設けた項目を示す

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2022 速報」、NISTEP Webサイト（2023年1月31日）

第6期科学技術・イノベーション基本計画より

第2章 2. (1) (b) あるべき姿とその実現に向けた方向性

知のフロンティアを開拓する多様で卓越した研究成果を生み出すため、・・・(中略)・・・

この実現に向けては、アカデミアと産業界の双方の努力が求められる。すなわち、産業界は、課題を自ら設定しその解決を達成する、高度な問題解決能力を身に付けた博士人材が、その能力が発揮できる環境があれば、産業界等においても、イノベーションの創出に向け、やりがいを持って活躍できるということを認識することが必要である。

統合イノベーション戦略2022より

第1章 2. 科学技術・イノベーション政策の3本の柱

・・・・基礎となる柱の一つは、知の基盤と人材育成を両輪で強化し、科学技術・イノベーションと価値創造の源泉となる「知」を持続的に創出することである。・・・(中略)・・・硬直的な文理の枠組みや分野間の垣根にとらわれず、創造的な研究をリードする博士等の多様な人材の育成を強化する。

- ※ 主要な政策文書の閲覧・検索は、NISTEPのwebサイトで公開している「科学技術基本政策文書検索」より可能
(<https://documents-search.nistep.go.jp/>)
- ※ 単なるキーワードの検索だけでなく、複数の政策文書を対象にした“串刺し検索”や興味のあるキーワードの出現回数の集計、グラフやワードクラウドの作成などの機能も備えている

科学技術基本政策文書検索

文書詳細

段落抽出

パラグラフ情報

- 第6期 科学技術・イノベーション基本計画(2021～2025年度) (2021年3月)
- 第2章 Society 5.0 の実現に向けた科学技術・イノベーション政策
 - 2. 知のフロンティアを開拓し価値創造の源泉となる研究力の強化
 - (1) 多様で卓越した研究を生み出す環境の再構築
 - (b) あるべき姿とその実現に向けた方向性

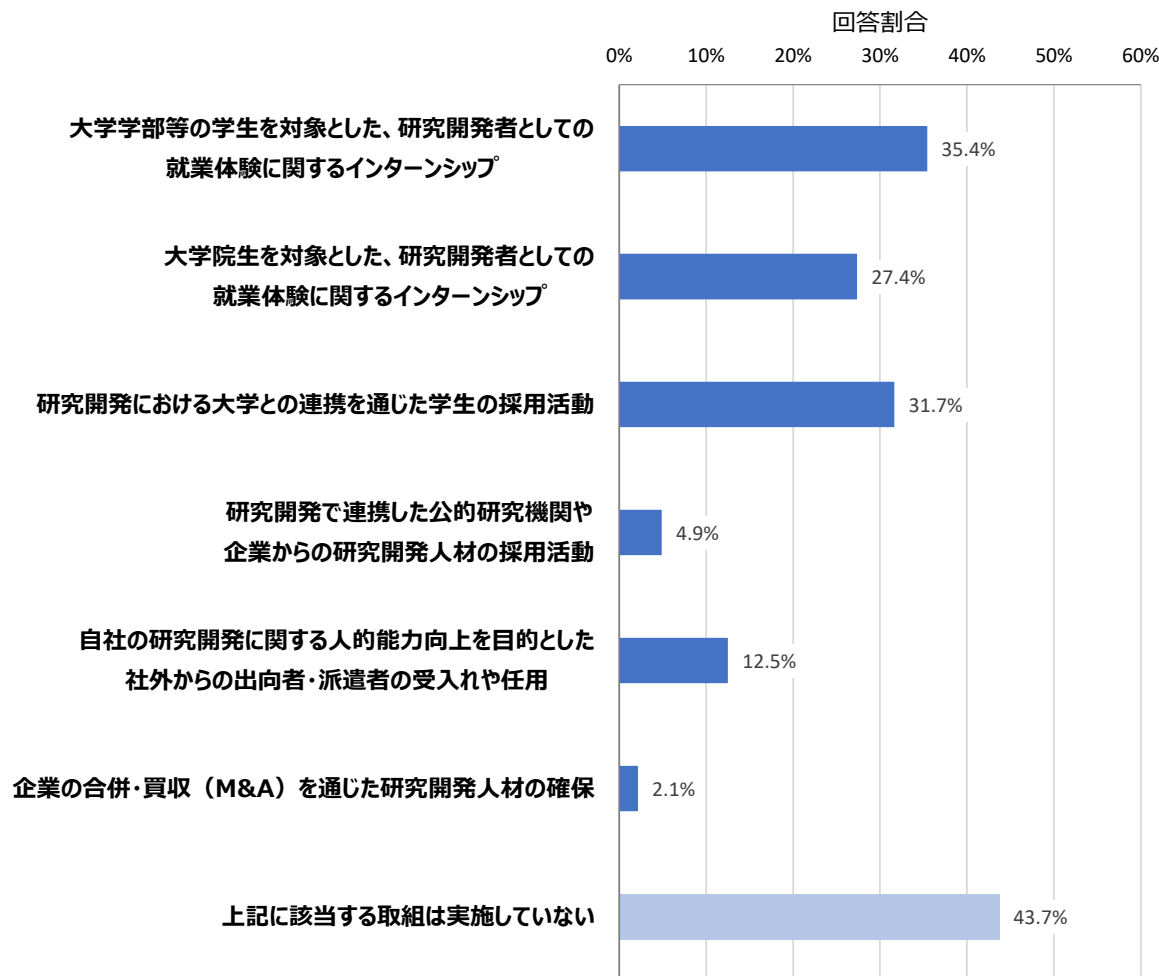
科学技術基本政策文書検索

Home > 検索 > 統合イノベーション戦略 2022 > 第1章 > 2. 科学技術・イノベーション政策の

文書詳細

パラグラフ情報

- 統合イノベーション戦略 2022 (2022年6月3日閣議決定)
- 第1章 総論 (新しい資本主義における「成長」と「分配」の好循環を支える
 - 2. 科学技術・イノベーション政策の3本の柱



- 2021年度における研究開発者の確保に向けた取組として、**研究開発者としての就業体験に関するインターンシップ**を実施した企業の割合は、**大学学部等の学生を対象**の場合は35.4%、**大学院生を対象**の場合は27.4%

◆ **大学院生を対象とした場合**の実施割合は、大学学部等の学生を対象とした場合より若干小さいが、大きな違いでは無い

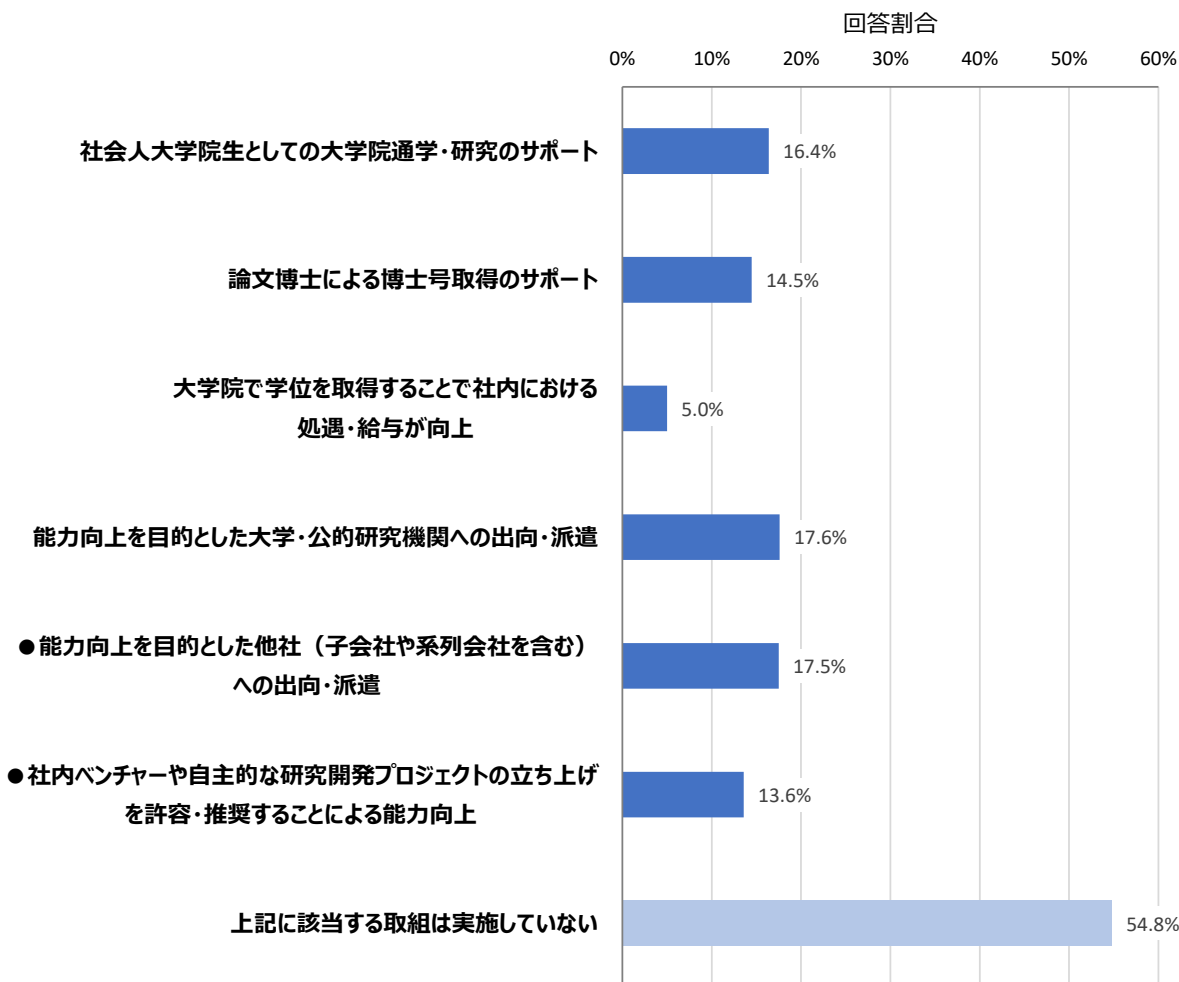
- **研究開発における大学との連携を通じた学生の採用活動**の回答割合は3割を超えている

注1：研究開発者の確保に向けた取組として、2021年度に実施した項目を選択（最大3項目まで）するよう求めた結果を示している（複数回答可）。

注2：図に示した割合は、7項目のいずれかに回答した企業（1,823社）に対する割合である。

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2022 速報」、2023年1月31日。

研究開発者の能力向上のための取組



- 研究開発者の能力向上のために、**社会人大学院生としての大学院通学・研究、及び論文博士による博士号取得**をサポートしている企業の割合は10%台半ば

- ◆ これらの割合は、博士課程修了者を採用している企業の割合（10%程度）より高い

- ◆ これらの割合は昨年の調査結果（13.6%、13.5%）より若干、増加した

- 研究開発者の**能力向上を目的として大学・公的研究機関や他社に出向・派遣**している企業の割合はともに17%台

- **社内ベンチャーや自主的な研究開発プロジェクトの立ち上げによる能力向上**を実施している企業の割合は13.6%

注1：2019年度～2021年度に研究開発者の能力向上のために実施した取組について、該当する項目を選択（最大3項目まで）するよう求めた結果を示している。

注2：図に示した割合は、7項目のいずれかに回答した企業（1,817社）に対する割合である。

注3：●は2022年度調査で新たに設けた選択肢を示す。

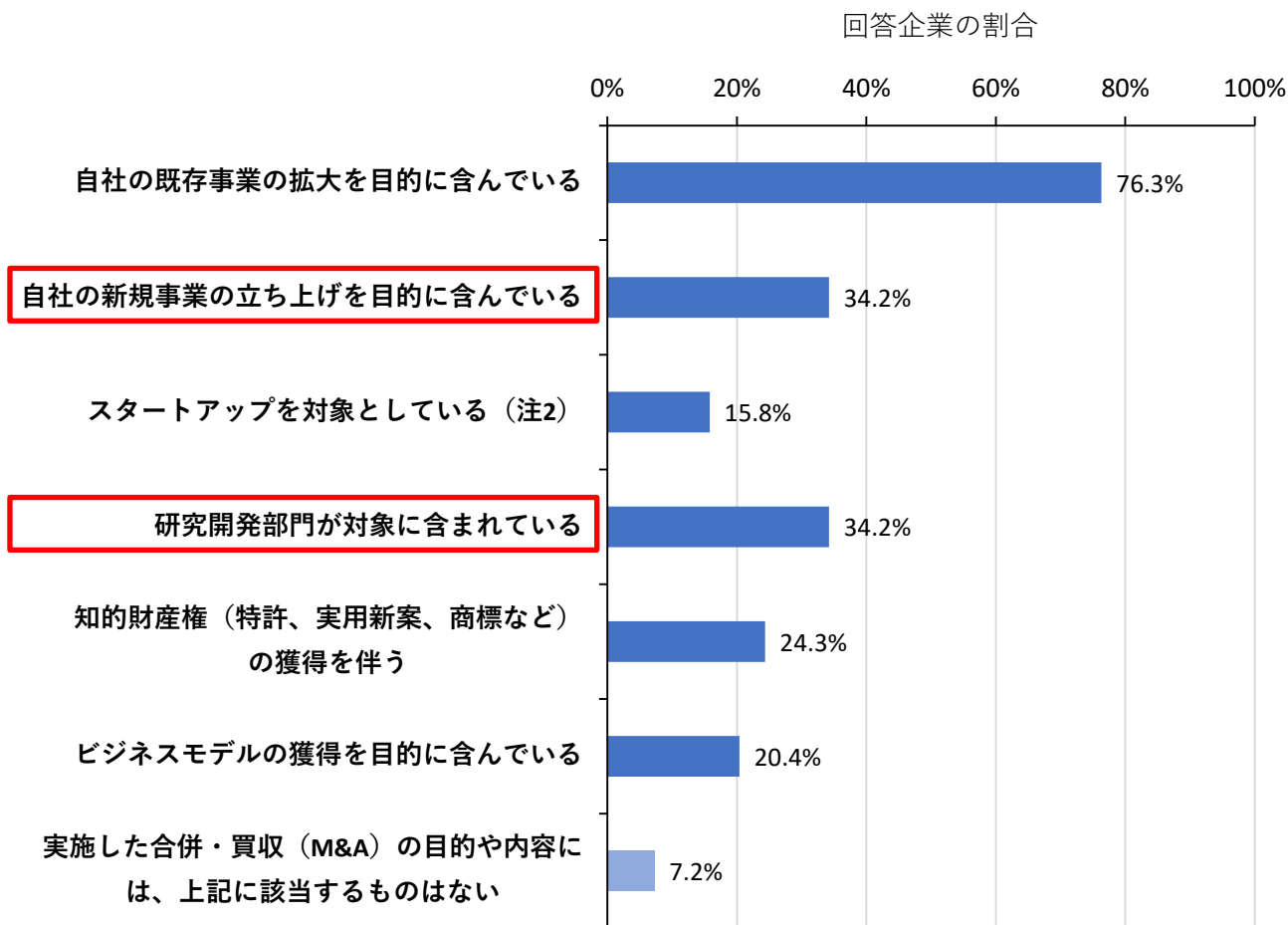
出典：「民間企業の研究活動に関する調査2022」の調査データに基づく暫定的な集計結果であり、本図が初出。

参考：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2022 速報」、NISTEP Webサイト（2023年1月31日）



パート3

新規調査項目や比較分析で得られた新たな知見



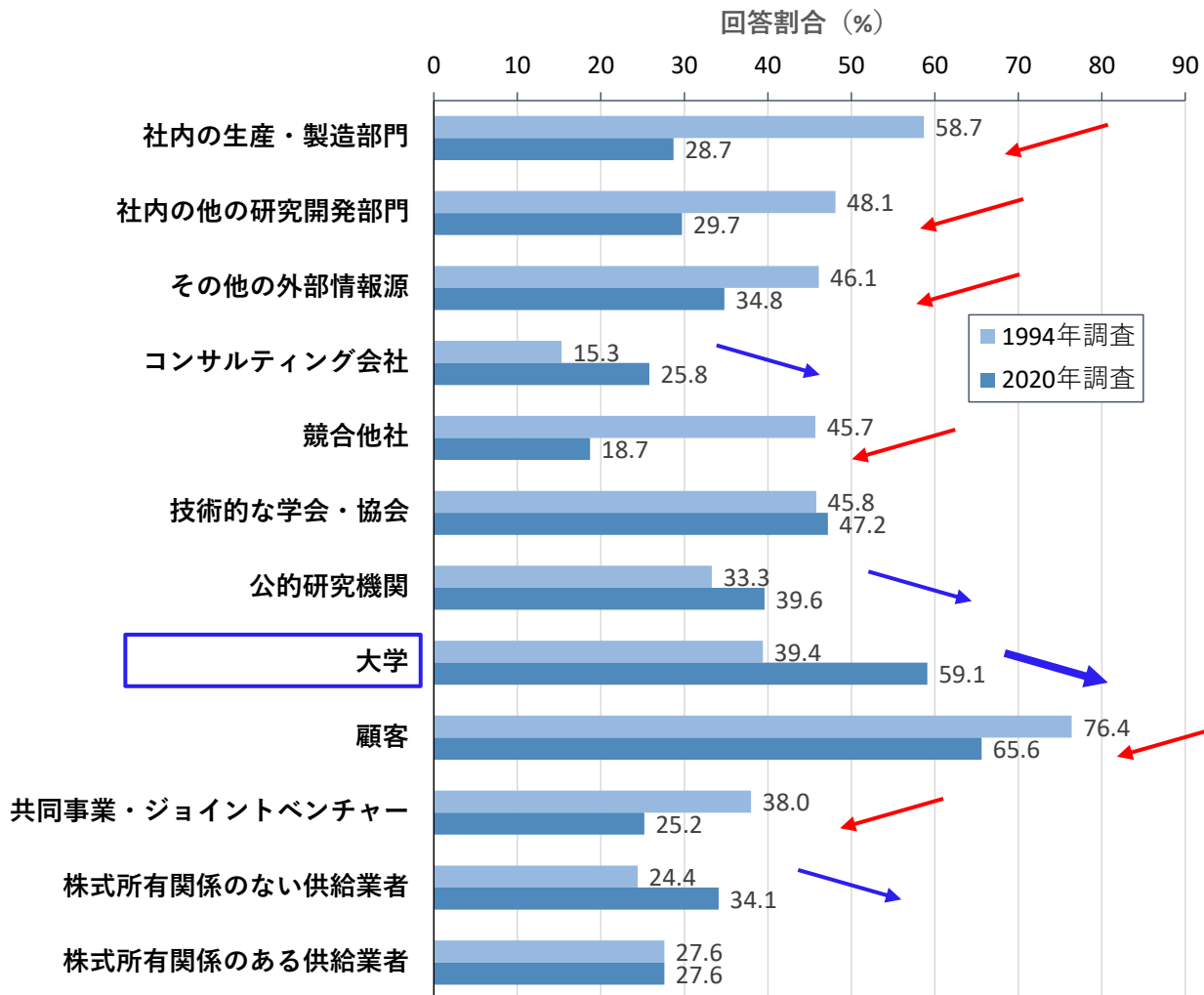
2021年度に企業を対象とした合併・買収（M&A）を実施した企業の割合は11.0%（グラフ外）

- 合併・買収（M&A）の目的や内容は「自社の既存事業の拡大を目的に含んでいる」とした企業が特に多い（M&Aを実施した企業の76.3%）
- 新規事業の立ち上げや研究開発部門の強化を目的に含む場合は、いずれも34.2%と一定程度あるものの、既存事業の拡大を目的とした場合の方がはるかに多い
- スタートアップの合併・買収（M&A）の実施割合は相対的に小さいが、一定程度あることが今回、明らかとなった

注 1：「企業の合併・買収（M&A）」は、自社以外の企業を対象とした合併、買収、資本提携、資本参加、出資拡大、事業譲受、事業提携などを指す

注 2：「スタートアップ」は、成長産業領域（今後、高い成長率が見込まれる産業）において事業活動を行う事業者のうち、①創業10 年程度である、②未上場企業である、という条件を満たす事業者を指す

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2022 速報」、2023年1月31日。



民研調査2020では、過去（26年前）の調査と同一の調査項目をとりあげ、日本のイノベーション・システムの変化に関する分析を行った（ここではその一つを示す）

- 1994年調査では、新規プロジェクトの提案に結びついた情報源として「顧客」の回答割合が最も高く、それに「社内の生産・製造部門」、「社内の他の研究開発部門」が続いていたが、2020年調査では、**いずれも顕著に減少した**
- ◆ 「競合他社」の回答割合も著しく減少
- 2020年調査でも回答割合が最も高いのは「顧客」であるが、**新規プロジェクトの提案に結びついた情報源として「大学」の回答割合が顕著に増加し、順位は7位から2位へと上昇（増加幅は最大）**
- 日本型イノベーションシステムの変容を示唆？

注1： グラフの値は、過去3年間の研究開発活動において、各種の情報源から新規プロジェクトの提案に結びつく情報を入手したことがあったとする回答割合を示す

注2： 「1994年調査」は科学技術庁科学技術政策研究所（当時）が実施した「産業技術のイノベーションに関する調査」を指す

参考： 永田晃也、後藤晃、大西宏一郎、「日本の産業におけるイノベーションの専有可能性と技術機会の変容；1994-2020」、DISCUSSION PAPER, No.210, 科学技術・学術政策研究所, 2022.

出典： 永田晃也、「イノベーションの収益性は低下したのか－サーベイデータによる専有可能性と技術機会の時点間比較－」、STI Horizon, 2022 冬号 (Vol.8 No.4), 科学技術・学術政策研究所, 2022年12月.



まとめ

■ 企業の研究開発の短期的な動向と長期的なトレンドからの考察

- 2022年時点までの観測としては、日本企業の研究開発に対するコロナ禍の影響は限定的であり（例えば、2008/2009年の世界経済危機の影響に比べて小さい）、また縮小しつつあると考えられる
 - コロナ禍は、2020年度の企業の研究開発費の減少などの影響をもたらしたが、2021年度の研究開発費は2019年度の水準に戻り、また、2022年度は（ロシアのウクライナ進攻もあったにもかかわらず）企業の研究開発費を増額させる予定の企業が多い
- ただし、企業間の研究開発費の流れが半減しており、これまでの大きなトレンドであった“**オープンイノベーション**”が滞る**可能性**がある
 - 「企業→企業」の外部支出研究開発費の割合は2020年度にほぼ半減し、2021年度も低水準に留まった

■ 企業による博士の採用・活用

- 博士を採用する企業が少ないことは“マッチングの問題”である面が強い
 - 日本企業は、博士課程の教育や博士課程修了者の能力をあまり評価していないと考えられてきたが、必ずしもそうではない
 - “マッチング”を促進する政策が有効かもしれない
- （新規調査項目により）企業が博士に対して最も期待していることは、高度な専門性であり、政府の政策で重視されている**新たな課題を見出し、社会的価値を生み出す**ことへの期待は相対的に小さいという結果が得られた
 - 新たな課題を見出し、社会的価値を生み出す人材としては、博士課程修了者よりも学士号・修士号取得者に、より強く期待している

■ その他の新たな知見・示唆

- 新規事業の立ち上げを目的、研究開発部門の強化を目的、スタートアップを対象、などの場合の**合併・買収（M&A）**の実施状況を明らかにした
- 新規プロジェクトの提案に結びついた情報源が、この四半世紀に大きく変化（新規性の高い情報の源として**大学の役割が大幅に高まる**など、日本のイノベーション・システムの変化を表している可能性）