

# 発表 3



## 民間企業の研究活動とナショナル・システム における人材、知、資金の循環の動向 ～「民間企業の研究活動に関する調査」の調査結果より～

2016年12月5日  
第9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

## ■ 「民間企業の研究活動に関する調査2015」の結果概要の報告

- ◆ 2015年調査の主な集計結果
- ◆ 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

## ■ ナショナル・システムにおける人材、知、資金の循環の動向の把握に向けた考察

- ◆ 第5期科学技術基本計画の“4本柱”的一つである「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」の観点からの考察

パート1

# 「民間企業の研究活動に関する調査2015」の主要な調査結果

- 調査対象：2014年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
- 調査対象企業数：3,461社
- 調査時期：2015年8月～2015年11月
- 調査方法：郵送またはwebサイトによる質問票調査
- 調査時点：
  - ◆ 財務関係事項（売上高、営業利益高、研究開発費等）：2014年会計年度
  - ◆ 人事関係事項（従業員数、研究開発者数等）：2015年3月末時点
  - ◆ 中期的な期間での実績や変化に関する事項：過去3年間（2012～2014年度）
- 調査単位：個々の法人企業
  - ◆ 研究開発費、研究開発者等の一部の事項：主要業種
  - ◆ 主要業種：2014年会計年度売上実績の最も大きい事業分野
  - ◆ 多角化企業の多様な事業環境による影響を考慮し、特定事業下での実態を把握

# 「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プラスカティ・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）

## 「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・組織的变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プラスカティ・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

## 「全国イノベーション調査」 (NISTEP)

### ■ イノベーション統計

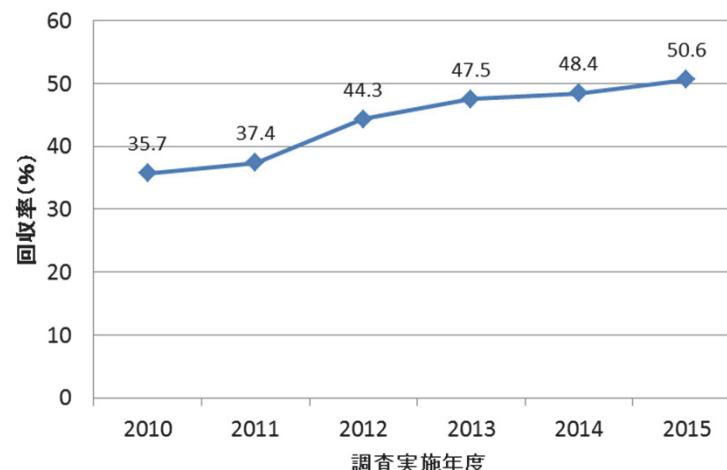
- 民間企業のイノベーション活動の実態や動向の測定
- OECDオスロ・マニュアル（国際標準）に準拠
- 民間企業を対象（網羅的）

## ■ 2015年調査の有効回収率：50.6%

資本金階級	送付数 (A)	非該当数 (B)	修正送付数 (C)	回答企業数 (D)	修正回収率 (D)/(C)
1億円以上10億円未満	1616	18	1598	822	51.4%
10億円以上100億円未満	1284	3	1281	612	47.8%
100億円以上	561	2	559	307	54.9%
合計	3461	23	3438	1741	50.6%

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2015」  
 (NISTEP REPORT No.168) , 2016年5月

「民間企業の研究活動に関する調査」の回収率の推移



※ 本日の発表では4項目に限定

## 研究開発投資の動向

## 研究開発者の雇用状況

## 知的財産活動への取組

## 各企業の主要業種における研究開発 イノベーション活動の状況

## 他組織との連携・外部知識等の活用

## 科学技術に関する政府の施策・制度 の利用状況



# 主な集計結果（1）

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

知的財産活動への取組

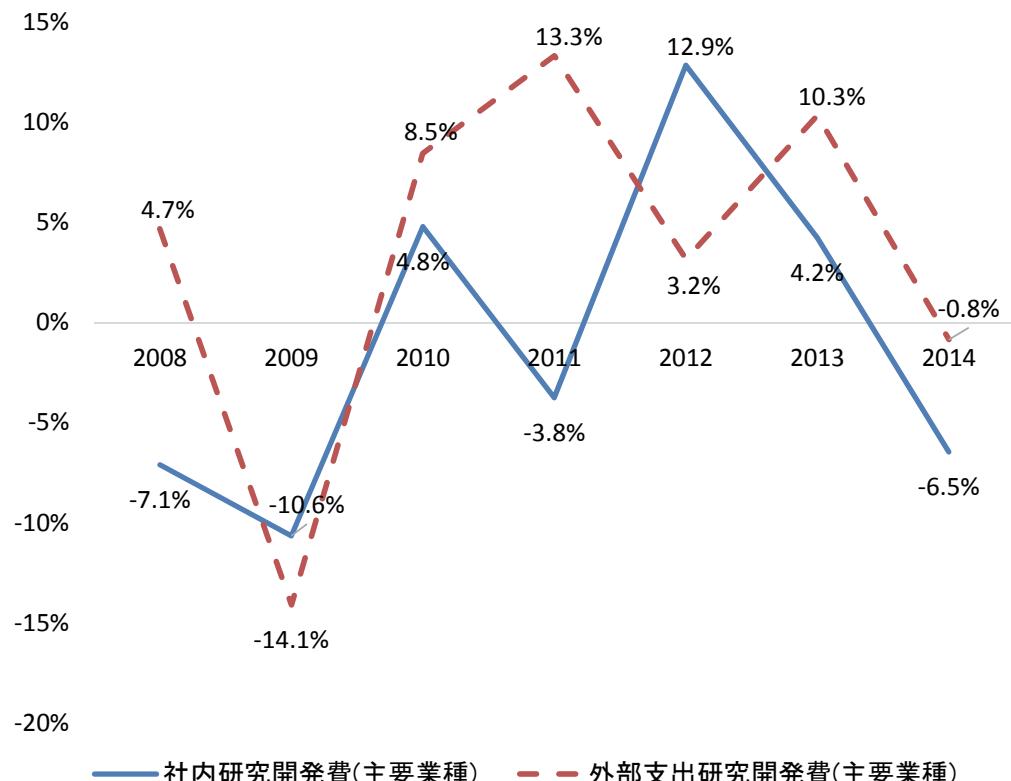
各企業の主要業種における研究開発  
イノベーション活動の状況

他組織との連携・外部知識等の活用

科学技術に関する政府の施策・制度  
の利用状況

# 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研究開発費(実質値・自己資金分)と外部支出研究開発費(実質値・自己資金分)の前年度増加率の推移

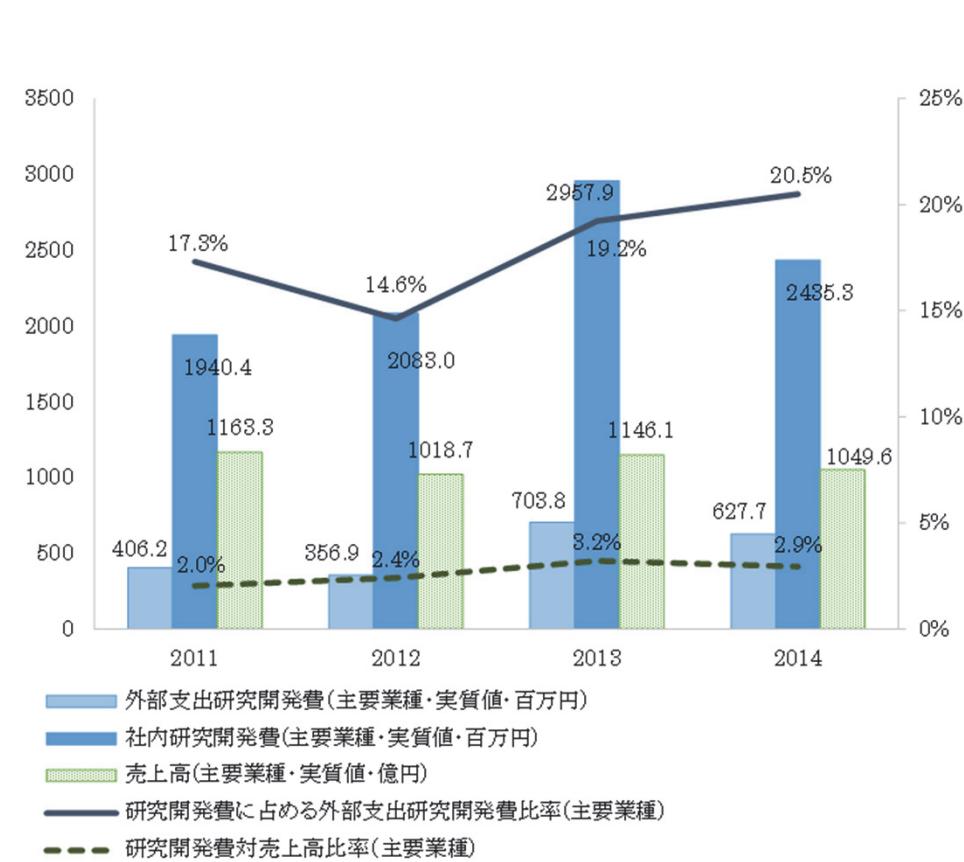


- **2010年度以降、外部支出研究開発費は、社内使用研究開発費よりも対前年度増加率が高い傾向**
    - 2012年度のみ例外だが、その年の主要業種の外部支出研究開発費も増加している
- ⇒ **リーマンショック以降、企業の研究開発の外部化が進展していると考えられる**

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報告2015」、  
2016年5月

# 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研究開発費(実質値・自己資金分)、外部支出研究開発費(実質値・自己資金分)、研究開発費に占める外部支出研究開発費比率、研究開発費対売上高比率、売上高の推移



- **2014年度の社内研究開発費は、前年度よりも減少**
  - ある程度、売上高の減少に連動している
  - しかし、2014年度は、研究開発費対売上高比率も減少
- **そのなかで、研究開発費に占める外部支出研究開発費比率は、2014年度も増加**

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2015」、  
2016年5月

# 主な集計結果（2）

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

知的財産活動への取組

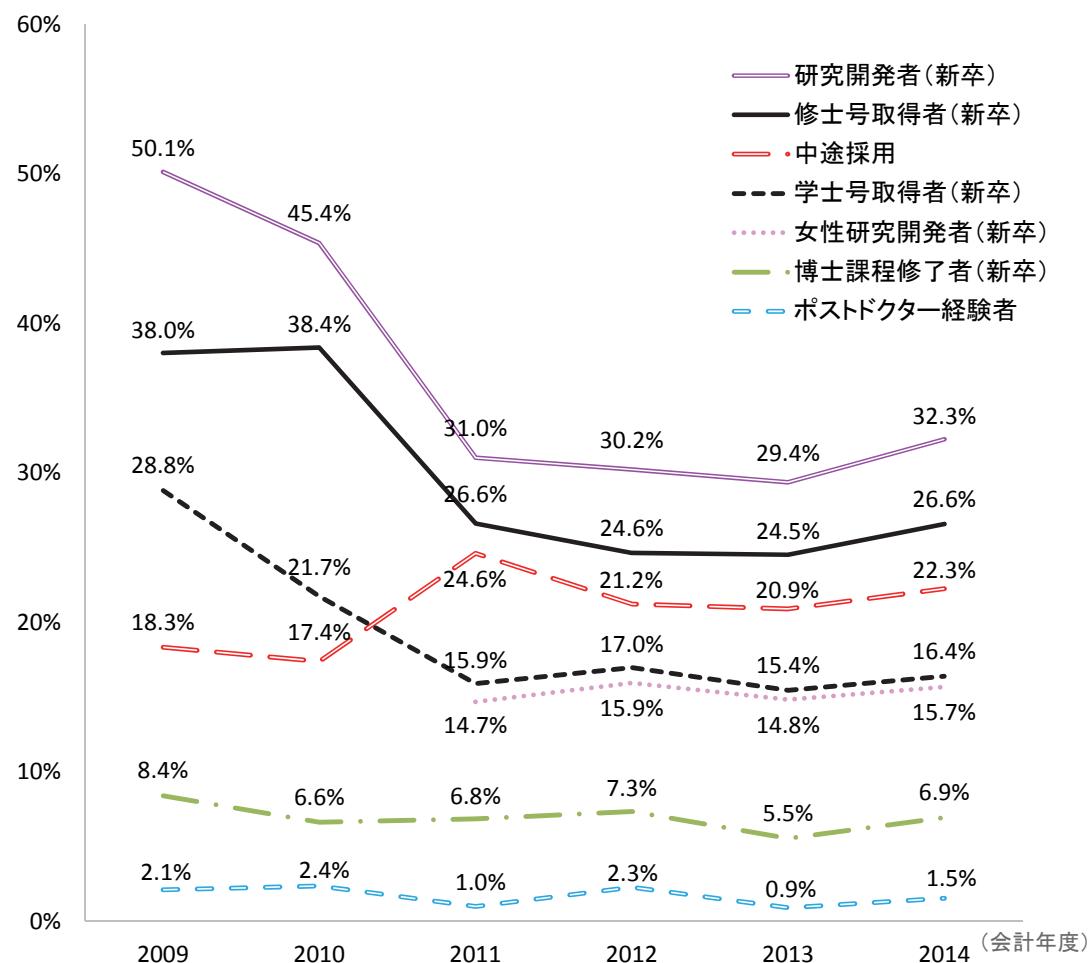
各企業の主要業種における研究開発  
イノベーション活動の状況

他組織との連携・外部知識等の活用

科学技術に関する政府の施策・制度  
の利用状況

# 研究開発者を採用した企業の割合

研究開発者の採用を行った企業の割合  
(採用した研究開発者の学歴・属性別)



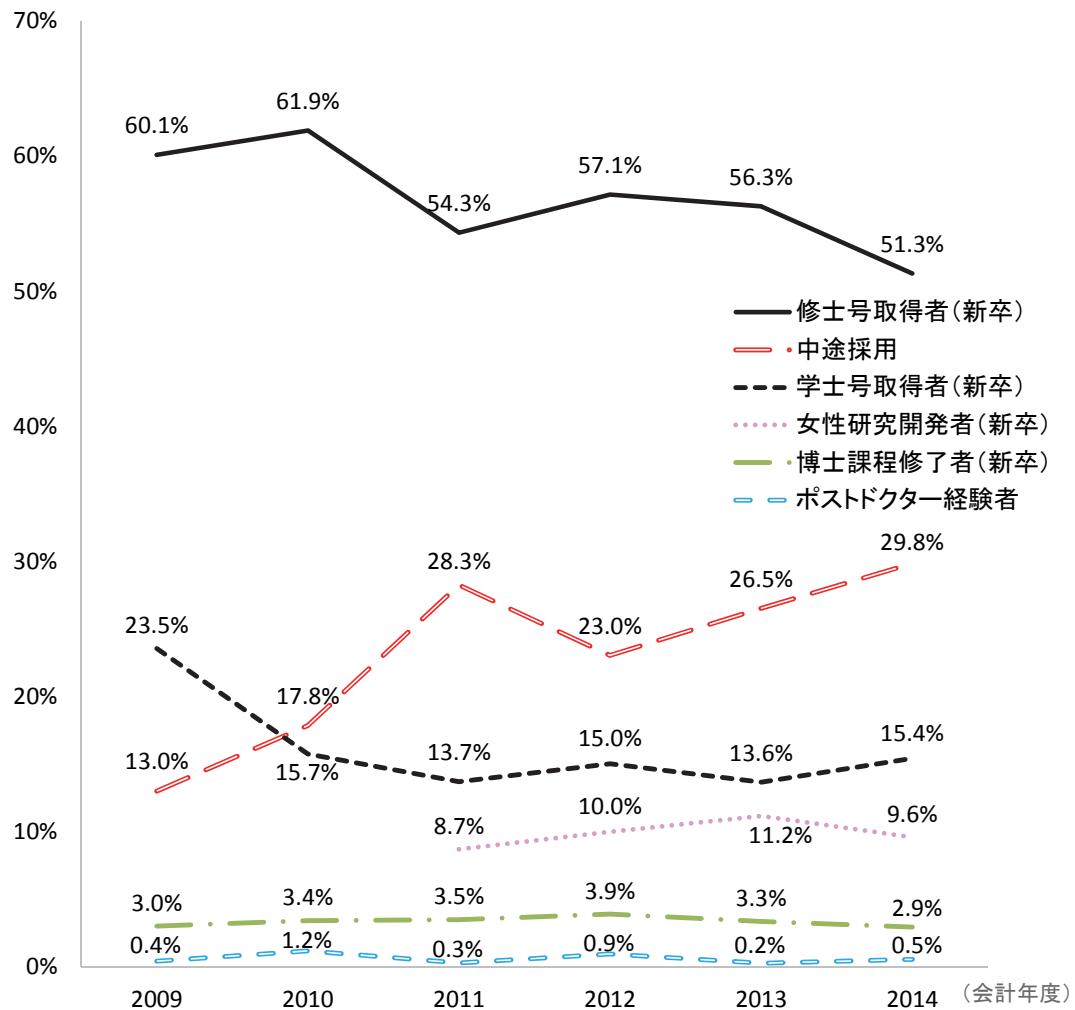
出典:科学技術・学術政策研究所、「民間企業の研究活動に関する調査報告2015」,  
2016年5月

- 2014年度は、いずれの学歴についても採用した企業数割合が増加
- 新卒者を採用する企業数割合は減少傾向が続いていたが、2014年度は増加
  - いずれの学歴の新卒者についても同様の傾向
- 中途採用する企業数割合は、2011年度に大幅に増加し、その後は横ばいに推移

**2014年度の採用動向**  
 ⇒ 企業が研究開発活動を拡大させる傾向？

# 研究開発者の採用数の内訳

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2015」,  
2016年5月

## ■ 中途採用者の割合が増加傾向

- 最近は2009年の倍以上の割合
  - 2012年は減少したが、それ以外の年は増加

## ■ 新卒者（学歴別）

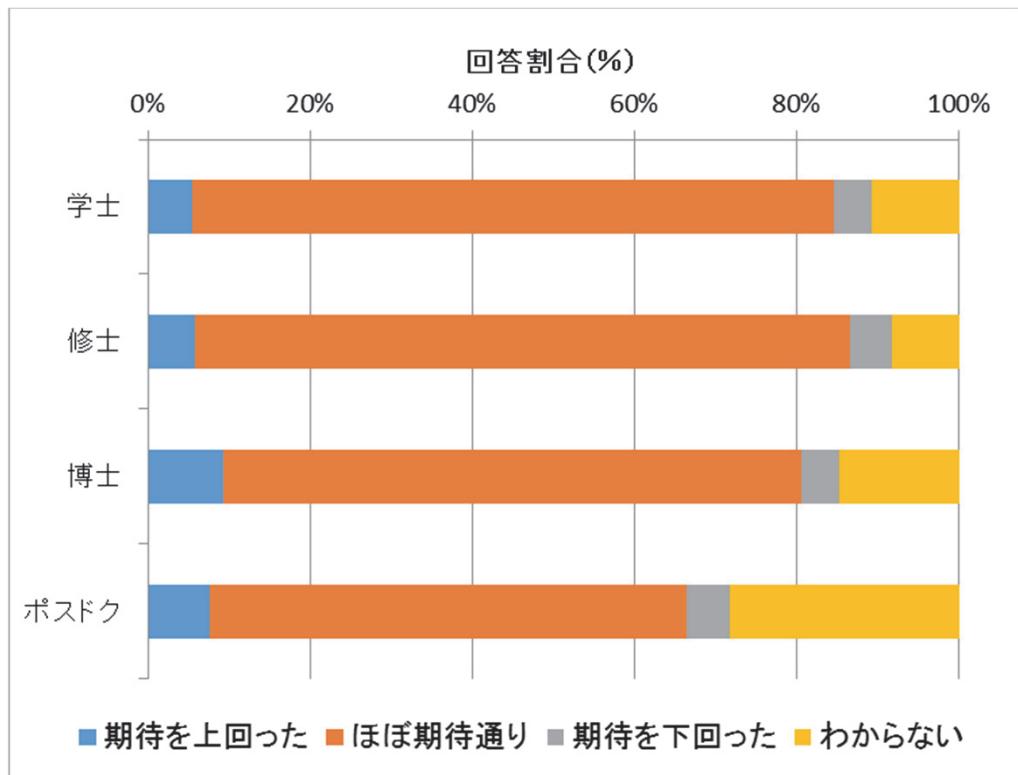
- 学士号取得者は減少傾向が続いていたが、2014年度は増加
- 修士号取得者は、一貫して半数以上を占め、採用研究者の中核だが、2014年度は減少
- 博士号取得者は3%台であったが、2014年度は2.9%に減少

## ■ 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

⇒ 高度人材よりも、特定の知識を持つ人材の必要性が高い？

# 研究開発者の採用後の印象

## 採用した研究開発者数の採用後の印象



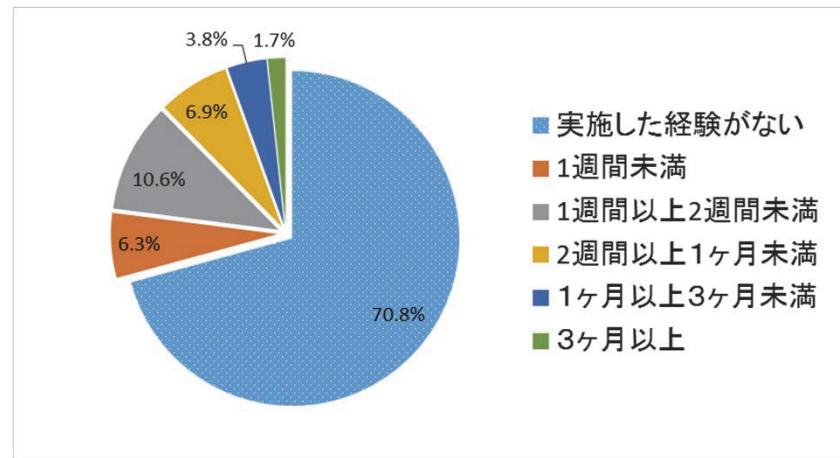
注:「過去5年間採用せず」と回答した企業を除いて集計

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2015」,  
2016年5月

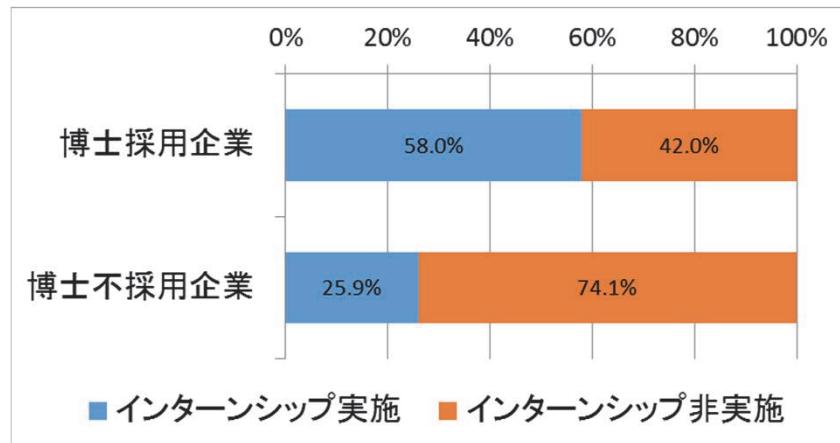
- 全般的に採用後の印象は良好
  - いずれのカテゴリーとも「ほぼ期待通り」が最も多い
  - 「期待を下回った」の回答割合は、いずれのカテゴリーとも5%程度
- 「期待を上回った」との回答割合は、博士号取得者において最も大きく、ポスドクが次いで大きい
  - その一方で、博士号取得者とポスドクでは、「わからない」の割合が学士や修士よりも大きいが、これは採用者数が学士や修士よりも少ないことによる可能性がある
- 修士課程修了者は、採用割合が最も多い上に、「ほぼ期待通り」も最も多いことから、人材の需給の一致度が高いと考えられる

## 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の実施状況

インターンシップ実施企業の平均受け入れ期間別の割合



博士採用の有無別のインターンシップ実施割合



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2015」、  
2016年5月

- 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は、3割近くの企業が実施
- インターンシップの受け入れ期間は、**1ヶ月未満が大部分**
  - 期間別では、「1週間以上2週間未満」が最も多く、「2週間以上1ヶ月未満」、「1週間未満」がそれに続く
- 博士採用企業では、インターンシップの実施割合が58%であり、博士不採用企業の実施割合（26%）よりも大幅に高い
  - ⇒ インターンシップは、博士採用の促進や博士の需給のマッチングなど有意義である可能性
  - ⇒ 企業のインターンシップの実施を支援する政策は、博士人材のキャリア開拓や企業の高度人材活用に有用？

# 主な集計結果（5）

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

知的財産活動への取組

各企業の主要業種における研究開発  
イノベーション活動の状況

**他組織との連携・外部知識等の活用**

科学技術に関する政府の施策・制度  
の利用状況

# 過去3年間における他組織との連携の有無

- 「他組織との連携」とは、新製品・サービスを生み出すための自社と他組織との連携を指す
- 自社内の新製品・サービスの創出を促進するために社外の知識を用いることや、自社内で得られた知識を社外に移転して市場化することが該当

資本金階級	N	連携したことがある	連携したことがない
1億円以上10億円未満	719	60.8%	39.2%
10億円以上100億円未満	577	74.4%	25.6%
100億円以上	289	92.7%	7.3%
合計	1585	71.5%	28.5%

- 企業規模が大きいほど、他組織との連携経験（知識の導入経験）があると回答した企業の割合が多い

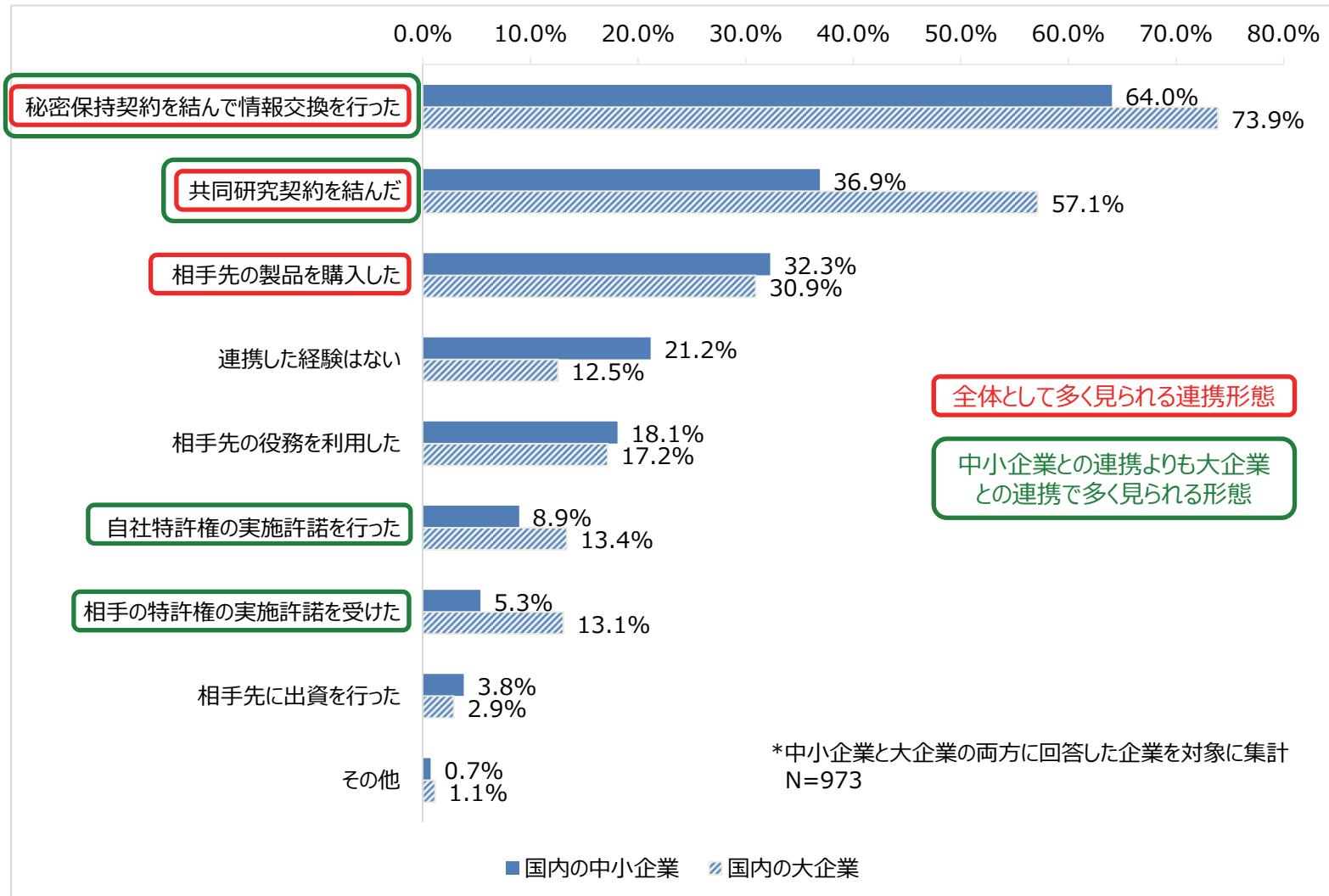
出典：科学技術・学術政策研究所、「民間企業の研究活動に関する調査報告2015」、2016年5月

# 外部から知識を導入する際に最も重視する情報源

資本金階級	N	該当組織の ニュースリリース	報道機関の ニュースリリース	セミナーでの 情報	知人からの 情報提供	学会での研究 成果発表	論文	展示会	その他	重視する 情報源はない
1億円以上10億円未満	423	19.4%	5.4%	6.6%	6.9%	17.3%	10.4%	16.1%	9.0%	9.0%
10億円以上100億円未満	421	20.4%	5.9%	4.0%	9.5%	19.5%	13.5%	12.1%	10.0%	5.0%
100億円以上	263	16.0%	7.2%	3.4%	8.0%	24.3%	14.4%	8.7%	13.7%	4.2%
合計	1107	19.0%	6.1%	4.9%	8.1%	19.8%	12.6%	12.8%	10.5%	6.3%

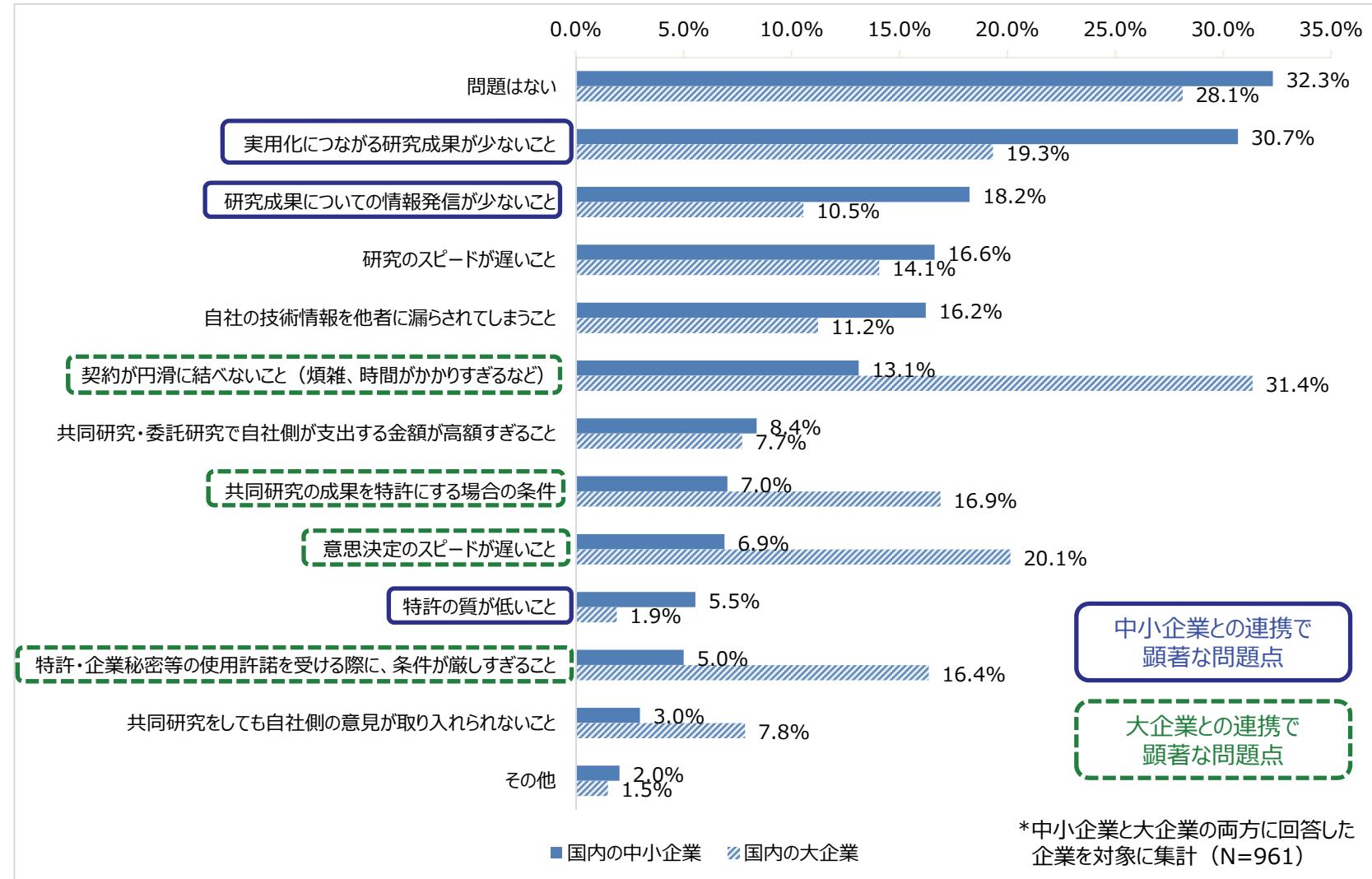
- 知識導入の際の情報源として企業は、「学会での研究成果発表」、「該当組織のニュースリリース」、「展示会」、「論文」の順に重視している。  
 ⇒ “情報の速報性”を重要と考えていることがうかがえる
- 大企業 :**  
 学術的な成果に近い情報源（「学会での研究成果発表」や「論文」）を重視する傾向  
 ⇒ 長期的な視点で外部から知識を導入する傾向があると考えられる
- 中小企業 :**  
 自社の製品・サービスとの関連が強い情報源（「該当組織のニュースリリース」や「展示会」）を重視する傾向

# 国内の他企業との連携形態

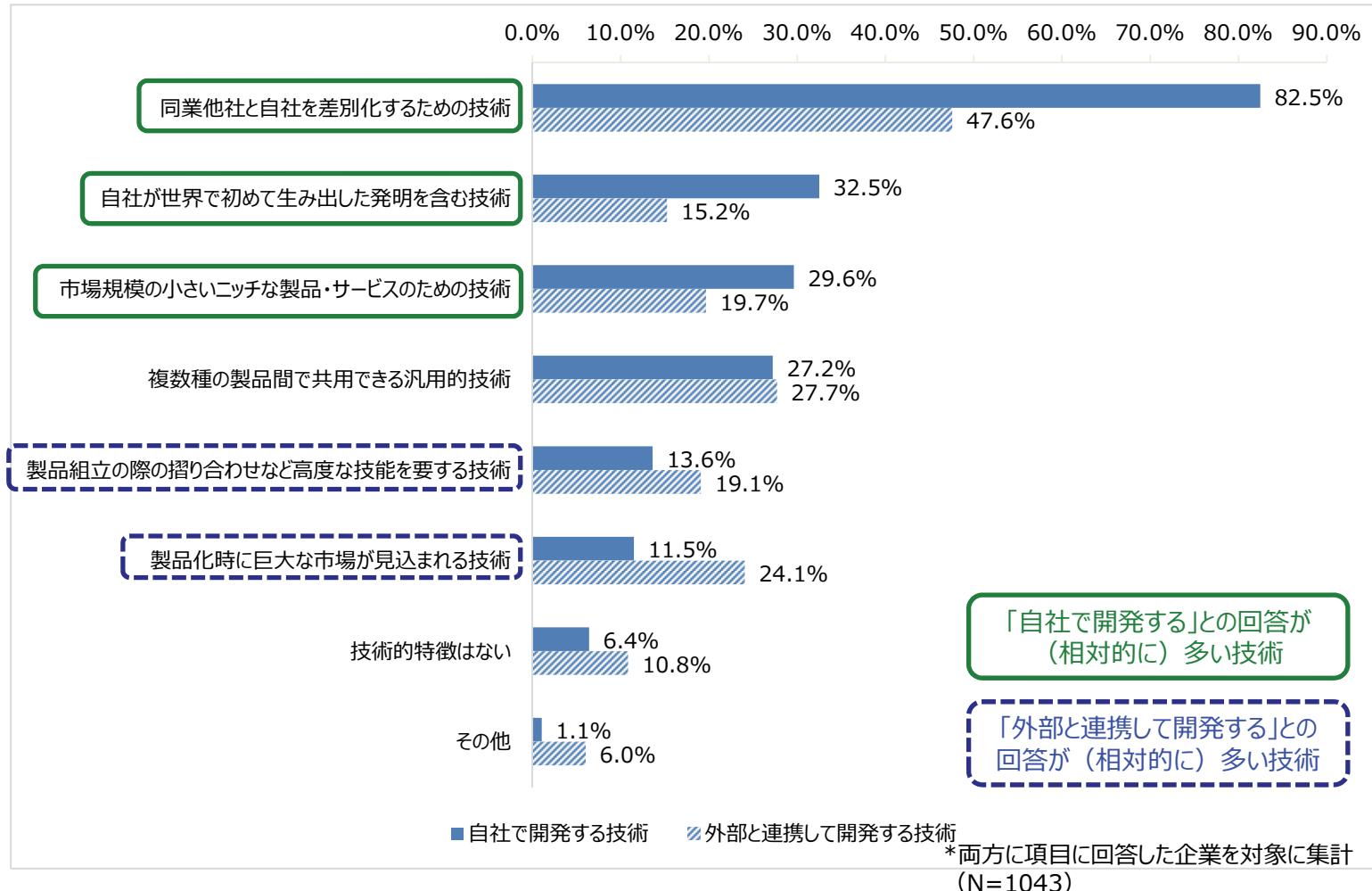


出典：科学技術・学術政策研究所、「民間企業の研究活動に関する調査報告2015」、2016年5月

# 連携相手先企業の側における問題点



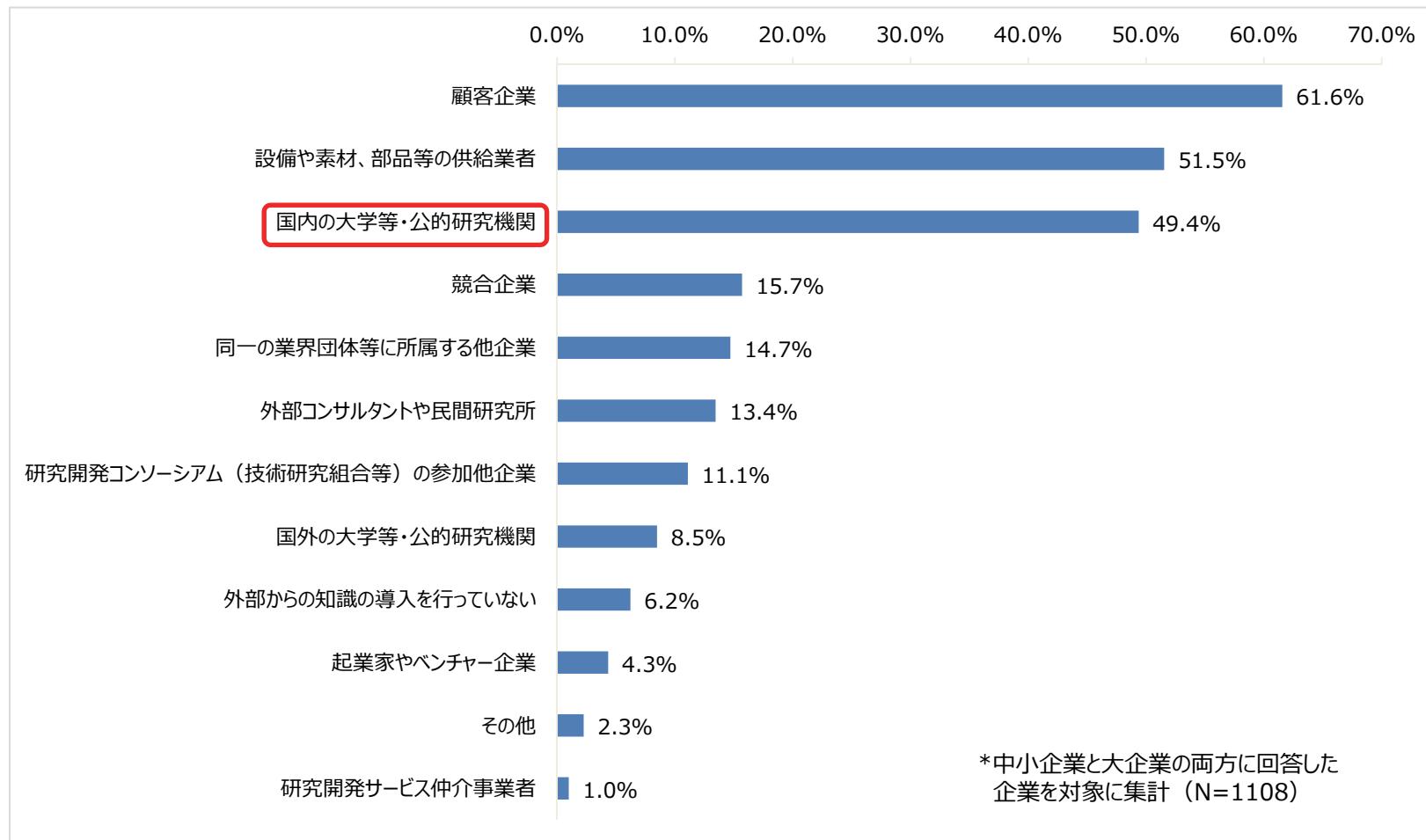
# 自社で開発する技術の特徴と外部と連携して開発する技術の特徴



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2015」  
(NISTEP REPORT No.168), 2016年5月

# イノベーション創出のために知識の導入が必須であった相手先

2012年度から2014年度に主要業種で新たに市場に投入した新製品・サービスや、  
新たに開始した製品の生産・供給のオペレーションに関して



# 主な集計結果（6）

研究開発投資の動向

研究開発者の雇用状況

知的財産活動への取組

各企業の主要業種における研究開発  
イノベーション活動の状況

他組織との連携・外部知識等の活用

科学技術に関する政府の施策・制度  
の利用状況

# 研究開発支援に関する施策の利用の有無

資本金階級	N	試験研究費の総額にかかる税額控除制度	研究開発に対する補助金等の支援制度	研究開発に関する政府調達	利用していない
1億円以上10億円未満	612	33.7%	19.0%	0.7%	54.1%
10億円以上100億円未満	487	33.9%	16.8%	0.8%	54.2%
100億円以上	249	49.8%	51.4%	5.2%	24.9%
合計	1348	36.7%	24.2%	1.6%	48.7%

\* ①複数の施策を利用する場合があること、②「利用していない」については、上記3施策のいずれも利用しなかった企業の割合であること、この2点から表中の各行の値の合計値が100を超える場合がある。

- 半数超（51.3%）の企業が、研究開発支援に関する政府の関連施策を利用
  - ✓ 資本金階級100億円以上の企業では、約75%の企業がいずれかの施策を利用
  - ✓ いずれの施策とも、資本金階級100億円以上の企業における利用割合が最も高い
- 「試験研究費の総額にかかる税額控除制度」、「研究開発に対する補助金等の支援制度」は、資本金階級100億円以上の企業のおよそ半数が利用
- 「研究開発に関する政府調達」を利用している企業は一部に限られている

# 競争的資金の獲得・応募状況(実施機関別)

実施機関	N	獲得した	応募したが、獲得しなかった	全く応募しなかった	全く把握していない
内閣府	1300	2.2%	0.5%	58.8%	38.5%
総務省	1298	1.1%	0.1%	58.8%	40.1%
消防庁	1290	0.0%	0.0%	55.4%	44.6%
文部科学省	1295	0.7%	0.0%	60.1%	39.2%
日本学術振興会	1299	1.1%	0.7%	61.5%	36.7%
科学技術振興機構	1330	6.1%	2.4%	57.1%	34.4%
厚生労働省	1296	0.8%	0.0%	57.6%	41.7%
農林水産省	1303	2.5%	0.9%	55.7%	40.9%
経済産業省	1343	9.6%	1.6%	61.4%	27.5%
新エネルギー・産業技術総合開発機構	1352	10.9%	2.4%	59.9%	26.8%
国土交通省	1301	1.8%	0.2%	56.7%	41.3%
環境省	1300	1.6%	0.5%	58.4%	39.5%
上記のいずれか	1428	22.9%	5.8%	53.2%	18.1%

- 22.9%の企業が、いずれかの競争的資金を獲得
- 「応募したが獲得しなかった」企業は5.8%、「全く応募しなかった」企業は53.2%
  - ✓ 調査対象企業の約30%弱が、いずれかの競争的資金に応募している
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構（10.9%）、経済産業省（9.6%）、科学技術振興機構（6.1%）の競争的資金が相対的に多く活用されている

# 競争的資金の獲得・応募状況（資本金階級別）

資本金階級	N	獲得した	応募したが、獲得しなかった	全く応募しなかった	全く把握していない
1億円以上10億円未満	647	19.3%	5.9%	53.2%	21.6%
10億円以上100億円未満	516	14.9%	5.4%	61.2%	18.4%
100億円以上	265	47.2%	6.4%	37.4%	9.1%
合計	1428	22.9%	5.8%	53.2%	18.1%

- 資本金階級が大きい企業ほど、競争的資金に応募・獲得している
- 資本金階級100億円以上の企業では…
  - 約半数（47.2%）の企業がいずれかの競争的資金を獲得している
  - 半数超（53.6%）の企業がいずれかの競争的資金に応募している

- **主要業種の研究開発の外部化が加速した可能性**
  - ⇒ オープンイノベーションの進展
- **研究者の採用において、中途採用者の割合が増加**
  - ⇒ 特定の知識を持つ人材の必要性 ⇒ 研究開発の特定目的化の進展
  - ⇒ 博士・ポスドクの活用は限定的
    - ただし、高度・先端知識を有する人材である博士・ポスドクの評価は、学士・修士よりも相対的に高く、今後、企業の研究開発の高度化に伴い、活用が促進する可能性も考えられる
- **外部連携の問題点**
  - 中小企業との連携：「実用化につながる研究成果が少ないとこと」、「研究成果についての情報発信が少ないとこと」、「特許の質が低いこと」
  - 大企業との連携：「契約が円滑に結べないとこと」、「意思決定のスピードが遅いこと」、「特許・企業秘密等の使用許諾を受ける際に条件が厳しすぎること」
- **企業の研究開発における公的部門の重要性**
  - 情報源としての研究成果（論文、学会、etc.）の重要性
  - 主として大企業において、政府の施策の利用が進展

## パート2

# ナショナル・システムにおける人材、知、資金の循環の 把握・理解に向けて

- 第5期科学技術基本計画は、政府や公的部門だけではなく、民間企業も主体に含む計画となつた
  - ◆ 第4期までの基本計画（=基本的に政府と公的部門についての計画）からの大きな変化
- 同計画の“4本柱”的一つである「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」は、複雑な“ナショナル・システム”が対象であり、把握・理解を深める必要がある
- また、同計画において、21種類の主要指標と8つの目標値が設定されたが、これらは科学技術イノベーションシステムの状況を把握するために選ばれた代表的な指標であり、更なる指標の充実と分析が必要



- “人材、知、資金の循環”について、どのような観点から取り組むか
- 「民間企業の研究活動に関する調査」はどのように貢献できるか

# “人材、知、資金の循環”に関する調査から得られた主な知見

## “知”的循環に関する知見

### ●他組織との連携状況

- 他組織との連携は71.5%の企業が実施

### ●外部からの知識導入の情報源

- 情報の“速報性”的重視

### ●大学等・公的研究機関からの知識の獲得

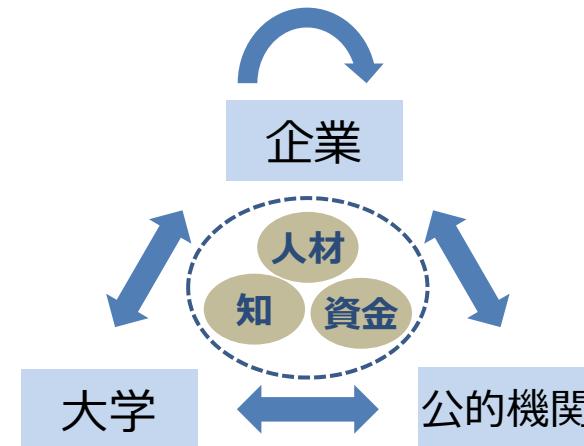
- 大学等・公的研究機関から知識を導入したことがある企業は全体の66.0%
- 知識の導入方法は「共同研究・委託研究」、「学術論文や学会・研究会等」などが多い

### ●国内の他企業との連携形態

- 秘密保持契約・共同研究契約など

### ●外部連携先（企業）の問題点

- 中小企業：研究開発（成果）の質など
- 大企業：意思決定スピード・柔軟性など



## “資金”的循環に関する知見

### ●企業の外部支出研究開発費

- 企業の研究開発の外部化の加速を示唆

## 政府の寄与に関する知見 (主として“資金”的循環に関する)

### ●政府の研究開発支援の活用

- 半数超の企業が、政府の支援施策を活用
- ただし「研究開発に関する政府調達」を利用しているのは一部の企業のみ

## “人材”的循環に関する知見

### ●企業の研究者の採用

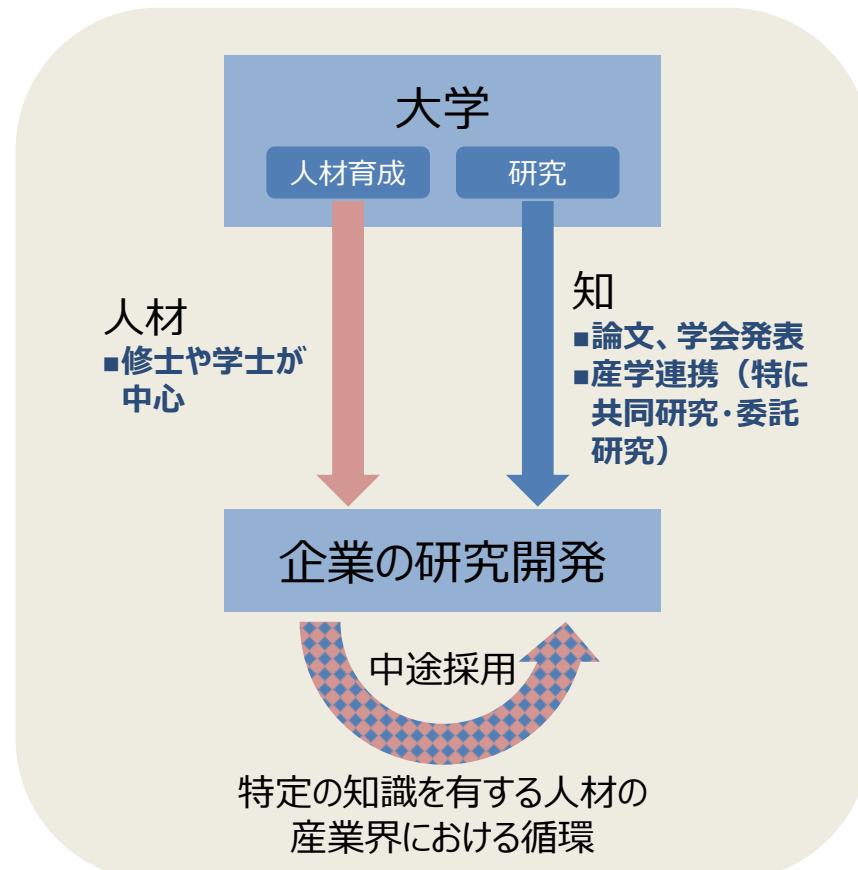
- 特定の知識を持つ人材の必要性  
⇒ 研究開発の“特定目的化”
- 博士・ポスドクの活用は限定的  
⇒ 研究開発の“高度化”につながっていない？

名目的には“人材”に関する調査結果であるが、研究開発の内容面の状況を示唆  
（“知”的循環に関する）

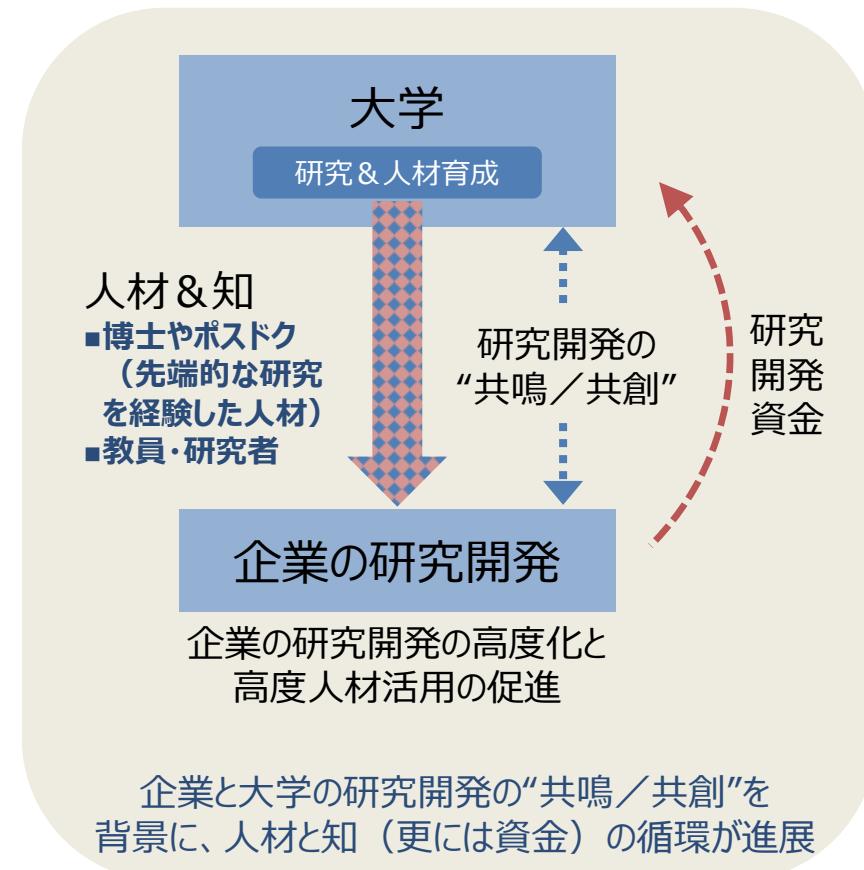
# 考察：“人材を通じた知の循環”のモデル

調査結果は、“人材”の循環と“知”的循環が関連していることを示唆  
 ⇒ どのようなモデルで説明できるか

現在の主流を表すモデル  
 (大学における研究と人材育成が“分化”)



大学と企業の研究開発の“共鳴／共創”モデル  
 (大学における研究と人材育成が“統合”)



# 大学と企業との間の“研究開発の近接性”的測定の試み

日本の企業が活用できるスピルオーバー・プールの推計値



出典：枝村一磨、「産学官スピルオーバーと企業の特許出願行動」、  
研究・イノベーション学会第31回年次学術大会（2016年）  
データ：総務省統計局「科学技術研究調査」の個票データ

- 大学・公的研究機関の研究開発スピルオーバーの代理指標として、スピルオーバー・プールを推計

- 企業と大学・公的研究機関との技術的近接性をウェイトとして研究開発費を加重和することにより算出
- スピルオーバー・プールの推計値は、最近3年間に特に増加（左図）

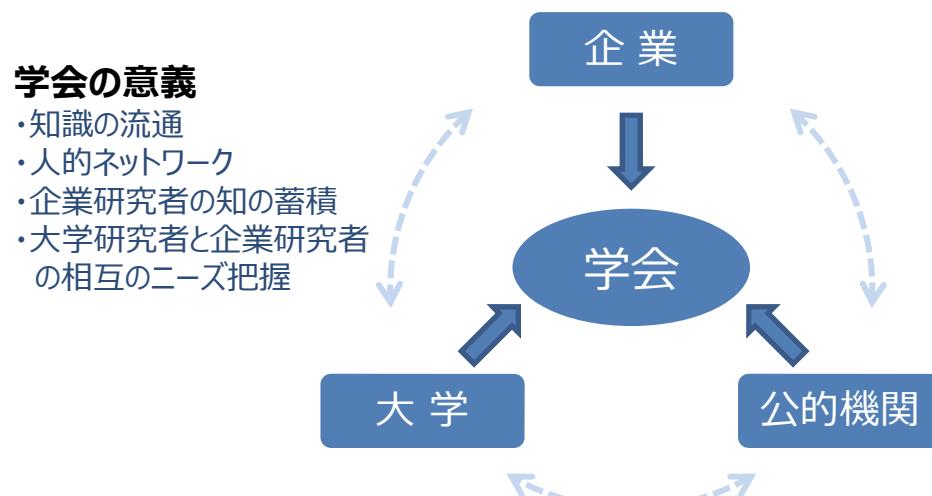
- それに基づき、スピルオーバー・プールが企業の特許出願件数に及ぼす影響を分析

- 企業の研究開発インプットの規模や従業員数で測った企業規模、企業が属する産業の属性、トレンドをコントロールして推計
- スピルオーバー・プールの増加は企業の特許出願件数を増加させることが示唆

# “人材、知の循環”に関する新たな視点の例： 企業の学会活動への参加

- 多くの分野において、日本の学協会の個人会員数は減少傾向
  - ライフサイエンス、ICT、ナノテクノロジー・材料、環境、エネルギーの分野では、2004年に比べて2014年の個人会員数が減少
  - 個人会員数が増加しているのは、分野全体では臨床医学分野のみ、個別では、自動車技術会、電気化学会、触媒学会、人工知能学会などの一部の学協会のみ
- ほとんどの学協会で法人会員数が減少

資料：島津博基、中山智弘、「学会や論文の動向から見た分野別の研究者（研究開発人材）規模の把握について」、研究・イノベーション学会第31回年次学術大会講演要旨集、p.642～647、2016年11月。



- “企業の学会離れ”が起きているのではないか
  - このような傾向は“知”的循環を縮退させないか？
  - “人材、資金”的循環に影響する可能性も
- その原因は何か
  - 企業側のみにあるのか？
  - 大学側の要因による可能性も
- 企業の学会活動への参加は、それ自体の意義とは別に、研究者の個人レベルでの“知的創造・循環”的な状況等を示す指標としても注目すべき



## ■ 今後、注目すべき事項

- 企業における研究開発の高度化と高度人材（博士・ポスドクなど）の活用の相互作用
- それと連動した研究開発資金の大学・公的研究機関への流入の進展
- 政府の研究開発投資は、民間企業の研究開発投資への“**呼び水効果**”を引き起こすか、また、どのようなメカニズムで起こり得るのか

## ■ 「民間企業の研究活動に関する調査」の新規調査項目の素案

- 今後、研究開発者として採用したい人材の専門分野、資格（学位など）
- 学会への参加・関与の状況
  - あるいは学会に限らず、“知の循環”に関する取り組み
- 民間企業が大学に研究資金を支出するための条件
- 企業の研究開発戦略における政府の研究開発投資の意味・位置づけ