
科学技術指標2016

科学技術・学術政策研究所
科学技術・学術基盤調査研究室

本資料は、2016年8月4日に公表した次の報告書のポイントを示したものです。
科学技術指標2016, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-251

科学技術指標(1991年に初めて公表、2005年から毎年公表)

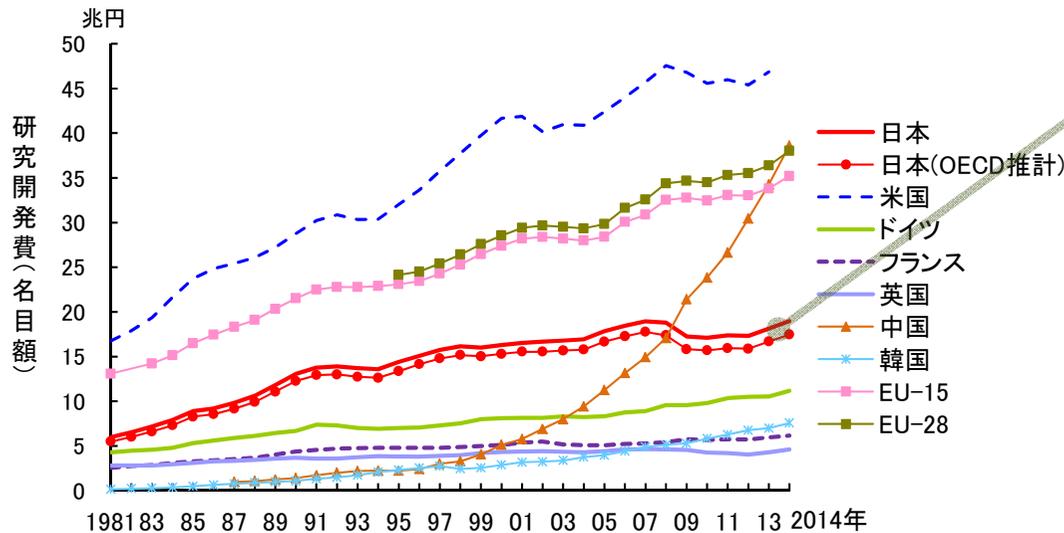
- 科学技術活動を「研究開発費」、「研究開発人材」、「高等教育」、「研究開発のアウトプット」、「科学技術とイノベーション」の5つのカテゴリーに分類
- 約150の指標で日本及び主要国の状況を把握
- 時系列データが入手可能なものについては、1980年代からの変化を示すことで、長期にわたる日本や主要国の科学技術活動を把握



「科学技術指標2016」で得られた日本及び主要国の主な科学技術活動の状況は次頁からのとおり

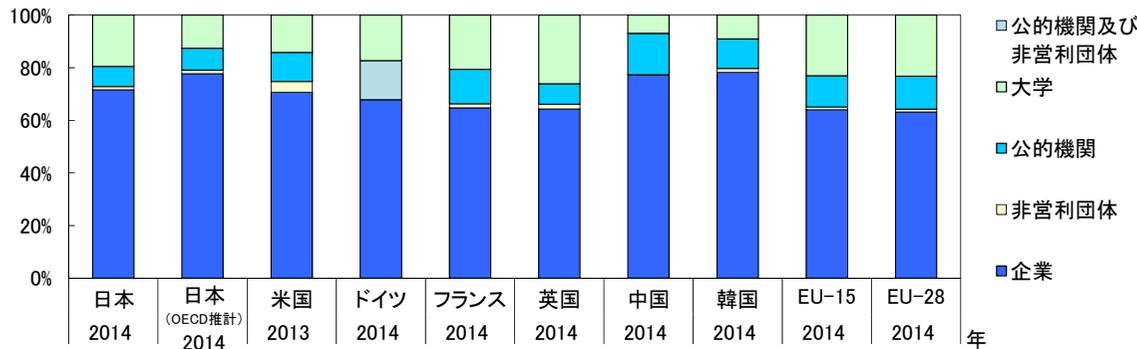
- 日本の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模であり、2014年では19.0兆円（OECD推計：17.5兆円）である。

〈主要国における研究開発費総額の推移〉 ▲ 国際比較
注意



- 日本の研究開発費総額は2009年以降、ほぼ横ばいに推移していたが、前年から4.6%（日本(OECD推計)：4.8%）の増加。
- 米国は他国を圧倒、2013年では46.9兆円。中国は2009年に日本を上回り、その後も増加。2014年では38.6兆円。

〈主要国における部門別の研究開発費の使用割合〉

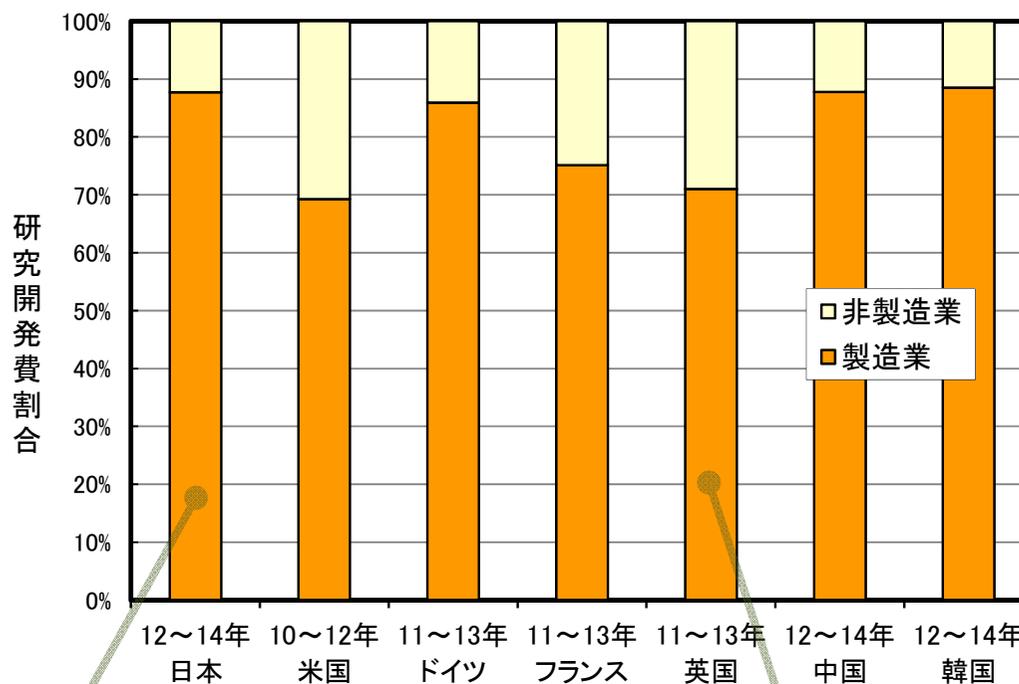


- 主要国のいずれでも企業の占める割合が最も大きく、この傾向は日本をはじめとしたアジア諸国で顕著。
- 欧州主要国では比較的、企業以外の割合が大きい。



- 研究開発費における製造業と非製造業の重みは、国によって異なる。日本は製造業の占める割合が大きい。

〈主要国における企業部門の製造業と非製造業の研究開発費の割合〉



製造業の割合は日本、ドイツ、中国、韓国では9割弱。

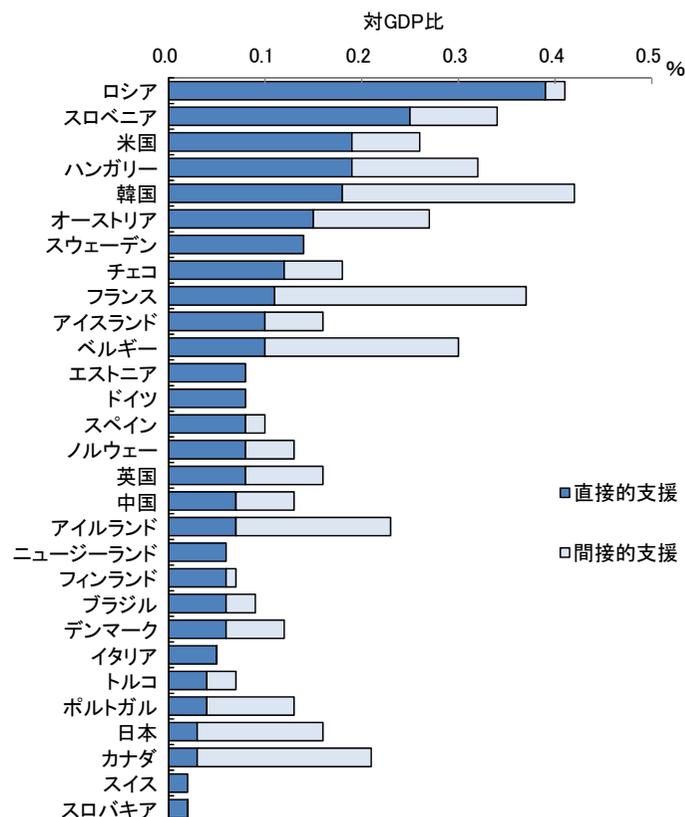
製造業の割合は米国、英国は7割、フランスは7割強。

(出典) 科学技術指標2016, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-251, 2016年8月4日公表

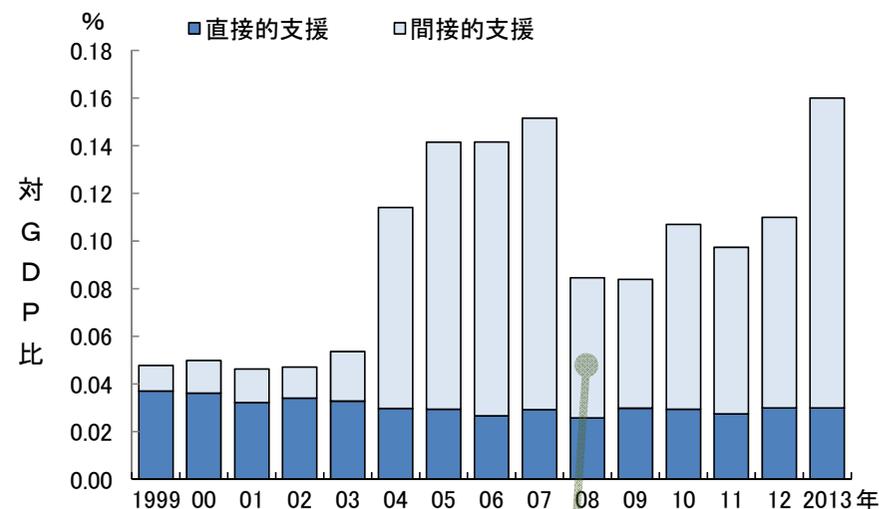
- 直接的支援の方が大きいのはロシア、スロベニア、米国等。間接的支援が大きいのはフランス、韓国、ベルギー。なお、韓国やフランスでは直接的支援、間接的支援ともに大きい。
- 日本は、間接的支援の方が大きい。直接的支援は長期的に減少傾向である。なお、間接的支援は増加傾向にあるが、その値は年によって大きく変化している。

〈企業の研究開発のための政府による直接的支援、間接的支援の状況〉

(A)主要国比較(2013年)



(B)日本



- 研究開発税制優遇措置額の変化は、研究開発税制優遇措置の変更、市場経済(景気・不景気)の変化などによる。

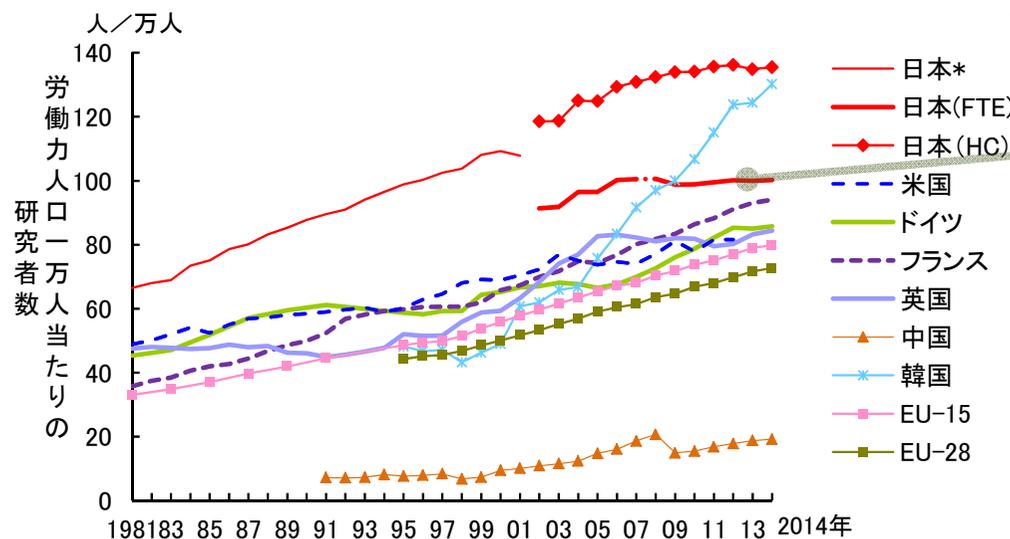
注: 1)直接的支援とは、企業の研究開発費のうち政府が負担した金額の対GDP比率、間接的支援とは、企業の法人税のうち、研究開発税制優遇措置により控除された税額の対GDP比率。

2)各国からの推計値 (NESTIが行った研究開発税制優遇調査による)、予備値も含まれる。

4)ロシア、アイスランドは2011年、米国、ベルギー、スペイン、アイルランド、ブラジル、スイスは2012年。その他の国は2013年。

5)エストニア、ドイツ、ニュージーランド、スウェーデン、スイスは研究開発税制優遇のデータが提供されなかった。

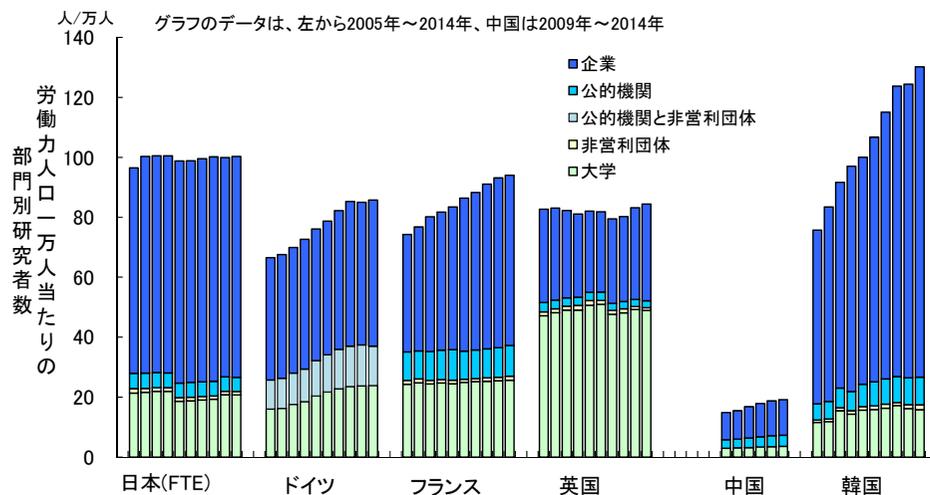
- 日本の労働力人口当たりの研究者数は、主要国の中で高い水準。
しかし、過去10年では、多くの主要国と比べて研究者数の伸びが小さい。



〈労働力人口当たりの研究者数の推移〉

- 日本は、2000年代前半は主要国の中で最も高い値。2009年には韓国が日本を上回った。

注:1)HCはヘッドカウント研究者数、FTEは研究に従事する度合いを考慮した実質研究者数である。
2)米国データはOECD事務局の見積もり値である。



〈労働力人口当たりの部門別研究者数の推移〉

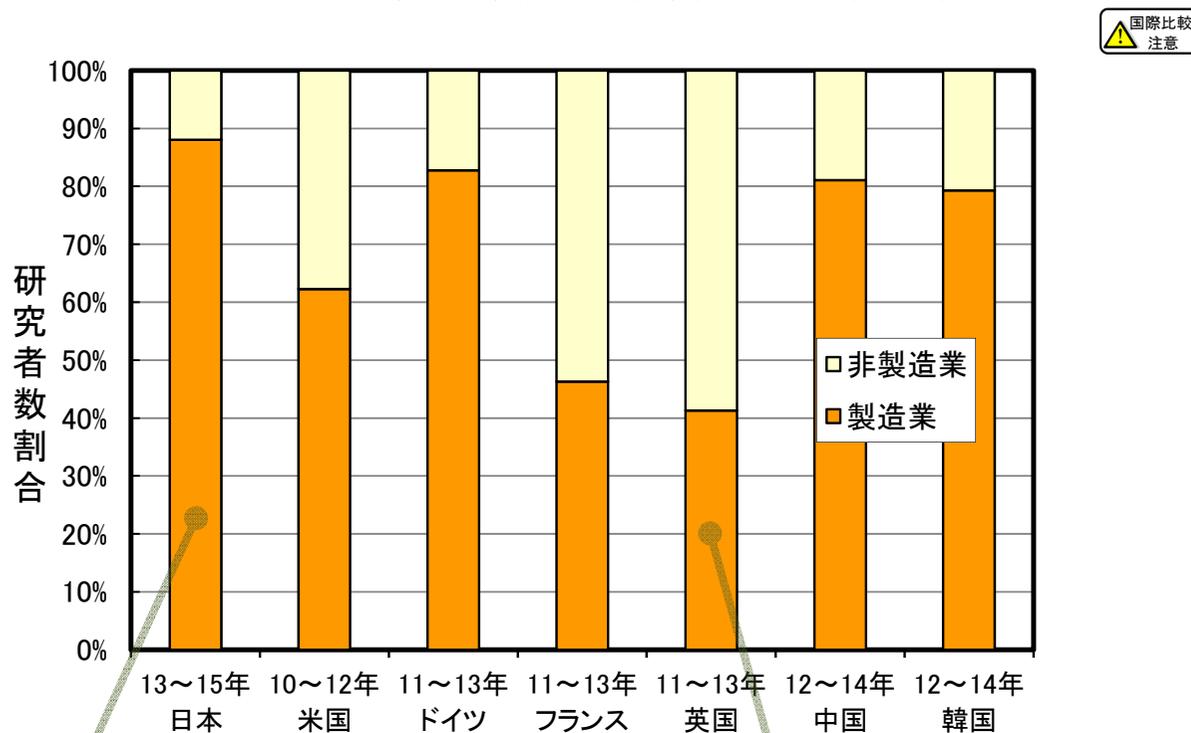
- 欧州の主要国と比較して、日本、中国、韓国は企業の割合が高い。

- 過去10年では、日本、英国はほぼ横ばい。他国は順調に増加。

注:1)日本の企業における「研究者」とは、大学(短期大学を除く。)の課程を修了した者、又これと同等以上の専門的知識を有する者で、特定の研究テーマをもって研究を行っている者をいう。
2)米国データからは企業部門以外の状況が把握できないため、ここには示していない。

- 研究者数における製造業と非製造業の重みにも、国によって違いが見られた。特に英国、フランスでは非製造業の割合が5割を超えている。

〈主要国における企業部門の製造業と非製造業の研究者数の割合〉

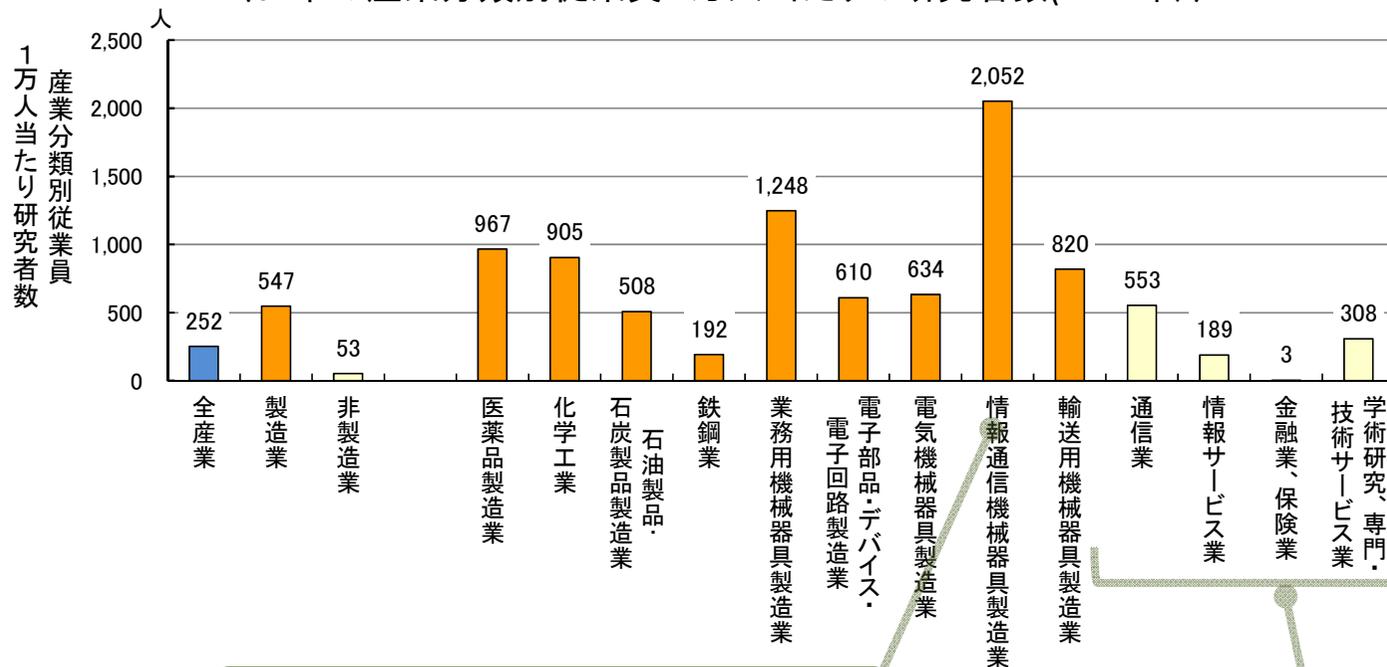


- 日本は製造業の割合が約9割、ドイツ、中国、韓国は約8割。

- 米国は約6割、フランス、英国に関しては、製造業の割合が半分以下。他国と比較して大きい非製造業の割合。

- 日本の産業分類別従業員1万人当たり研究者数は、非製造業よりも製造業において多い。

〈日本の産業分類別従業員1万人当たりの研究者数(2015年)〉



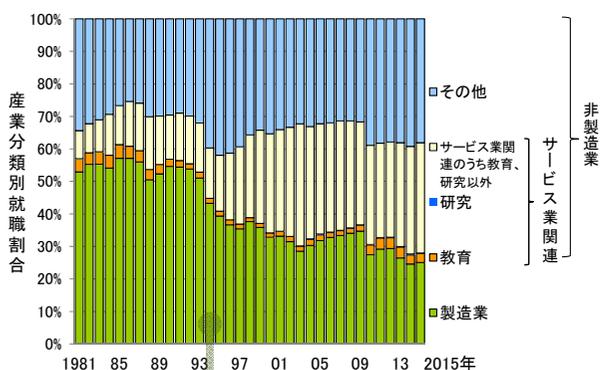
製造業で最も多いのは「情報通信機械器具製造業」の2,052人。次いで「業務用機械器具製造業」、「医薬品製造業」。

非製造業で多いのは「通信業(553人)」、次いで「学術研究、専門・技術サービス業(308人)」。ただし、製造業と比較すると少ない傾向。

- 「非製造業(研究、教育を除く)」に就職する理工系学生割合は、学部卒業者で72.0%、修士課程修了者で42.2%であり、長期的にその割合は増加している。

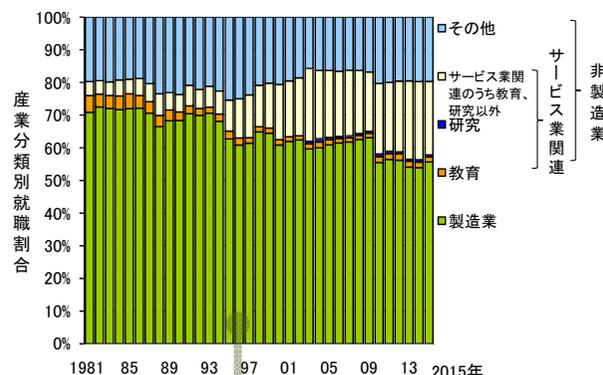
〈理工系学生の産業分類別就職状況〉

(A)理工系学部卒業者



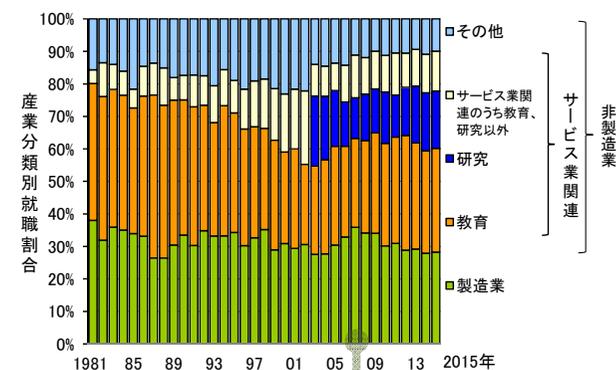
• 非製造業(研究、教育を除く)への就職割合
1980年代 約40% → 2015年 72.0%

(B)理工系修士課程修了者



• 非製造業(研究、教育を除く)への就職割合
1980年代 25~30% → 2015年 42.2%

(C)理工系博士課程修了者

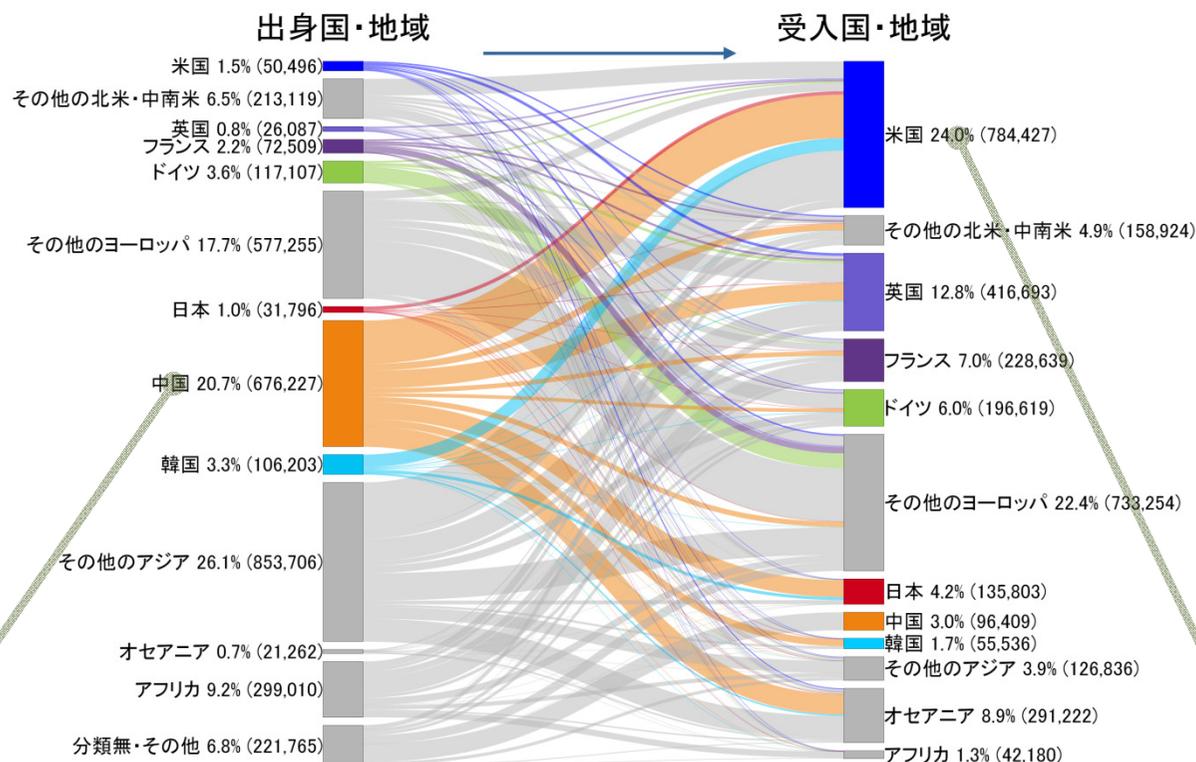


• 「製造業」への就職割合: 概ね30%前後で推移
→2015年 28.3%。
• 「教育」への就職割合 2015年 31.9%
• 「研究」への就職割合 2015年 17.6%

注:1)就職者数には「就職進学者」(進学しかつ就職した者)を含む。
2)サービス業関連の内訳は以下のとおり。
教育:学校へ就職した者等。たとえば大学の教員になった者はこれに該当する。
研究:学術・研究開発機関等へ就職した者等(2003年より計測)。
上記以外:情報通信業、医療・福祉等。
3)非製造業のうち「その他」は、建設業、卸売り・小売業、金融・保険業、公務等である。

・ 日本は、海外に送り出す学生数、受け入れている学生数のいずれも少ない。

〈高等教育レベル(ISCEDレベル5~8)における外国人学生の出身国・地域と受入国・地域(2013年)〉



- ・ 最も多くの学生を世界に送り出しているのは中国(全世界の20.7%)。
- ・ 海外に送り出している学生が少ないのは英国(0.8%)。日本(1.0%)、米国(1.5%)も少ない。

- ・ 最も多くの外国人学生を受け入れているのは米国(全世界の24.0%)。

- ・ 海外に数多くの学生を送り出している中国、韓国は、逆に受け入れている学生は少ない。対して、海外に学生をあまり送り出していない米国、英国は、受け入れている学生が多い。

注: 1)ISCED2011におけるレベル5~8(日本の大学等(短大、高等専門学校も含む))に該当する学生を対象としている。
 2)外国人学生とは、受入国・地域の国籍を持たない学生を指す。
 3)中国には香港も含む。

(出典) 科学技術指標2016, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-251, 2016年8月4日公表

- 10年前と比較して、日本の論文数は横ばい傾向であるが、他国の論文数の拡大により順位を下げている。

〈国・地域別論文数、注目度の高い論文数(Top10%、Top1%):上位10カ国・地域(分数カウント法)〉

PY(出版年)
2002 - 2004



PY(出版年)
2012 - 2014

全分野 2002 - 2004年 (PY) (平均)				全分野 2002 - 2004年 (PY) (平均)				全分野 2002 - 2004年 (PY) (平均)			
論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
分数カウント				分数カウント				分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	213,319	26.5	1	米国	32,239	40.1	1	米国	3,897	48.5	1
日本	67,475	8.4	2	英国	6,144	7.6	2	英国	647	8.0	2
ドイツ	51,205	6.3	3	ドイツ	5,297	6.6	3	ドイツ	484	6.0	3
英国	49,984	6.2	4	日本	4,593	5.7	4	日本	364	4.5	4
中国	42,236	5.2	5	フランス	3,569	4.4	5	フランス	292	3.6	5
フランス	36,825	4.6	6	カナダ	2,959	3.7	6	カナダ	270	3.4	6
イタリア	28,926	3.6	7	中国	2,909	3.6	7	中国	234	2.9	7
カナダ	26,019	3.2	8	イタリア	2,479	3.1	8	オランダ	191	2.4	8
スペイン	20,373	2.5	9	オランダ	1,944	2.4	9	イタリア	186	2.3	9
ロシア	20,022	2.5	10	オーストラリア	1,802	2.2	10	スイス	169	2.1	10

全分野 2012 - 2014年 (PY) (平均)				全分野 2012 - 2014年 (PY) (平均)				全分野 2012 - 2014年 (PY) (平均)			
論文数				Top10%補正論文数				Top1%補正論文数			
分数カウント				分数カウント				分数カウント			
国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位	国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	269,016	20.5	1	米国	38,964	29.7	1	米国	4,691	35.7	1
中国	191,043	14.5	2	中国	18,052	13.8	2	中国	1,643	12.5	2
日本	64,730	4.9	3	英国	8,196	6.2	3	英国	932	7.1	3
ドイツ	64,072	4.9	4	ドイツ	7,827	6.0	4	ドイツ	759	5.8	4
英国	58,208	4.4	5	フランス	4,924	3.8	5	フランス	459	3.5	5
インド	46,426	3.5	6	イタリア	4,528	3.4	6	カナダ	408	3.1	6
フランス	44,973	3.4	7	日本	4,331	3.3	7	オーストラリア	405	3.1	7
韓国	42,747	3.3	8	カナダ	4,296	3.3	8	イタリア	353	2.7	8
イタリア	42,513	3.2	9	オーストラリア	3,929	3.0	9	日本	340	2.6	9
カナダ	38,852	3.0	10	スペイン	3,665	2.8	10	スペイン	303	2.3	10

〈論文のカウント方法について〉

(分数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1/2、米国を1/2と数える方法。論文の生産への貢献度を示している。

(整数カウント法) 1件の論文が、日本の機関Aと米国の機関Bの共著の場合、日本を1、米国を1と数える方法。論文の生産への関与度を示している。

なお、いずれのカウント方法とも、著者の所属機関の国情報を用いてカウントを行っている。

- 日本は10年前から引き続き特許数(パテントファミリー数)において、高い順位を保っており、その主たる出願先は継続して米国である。

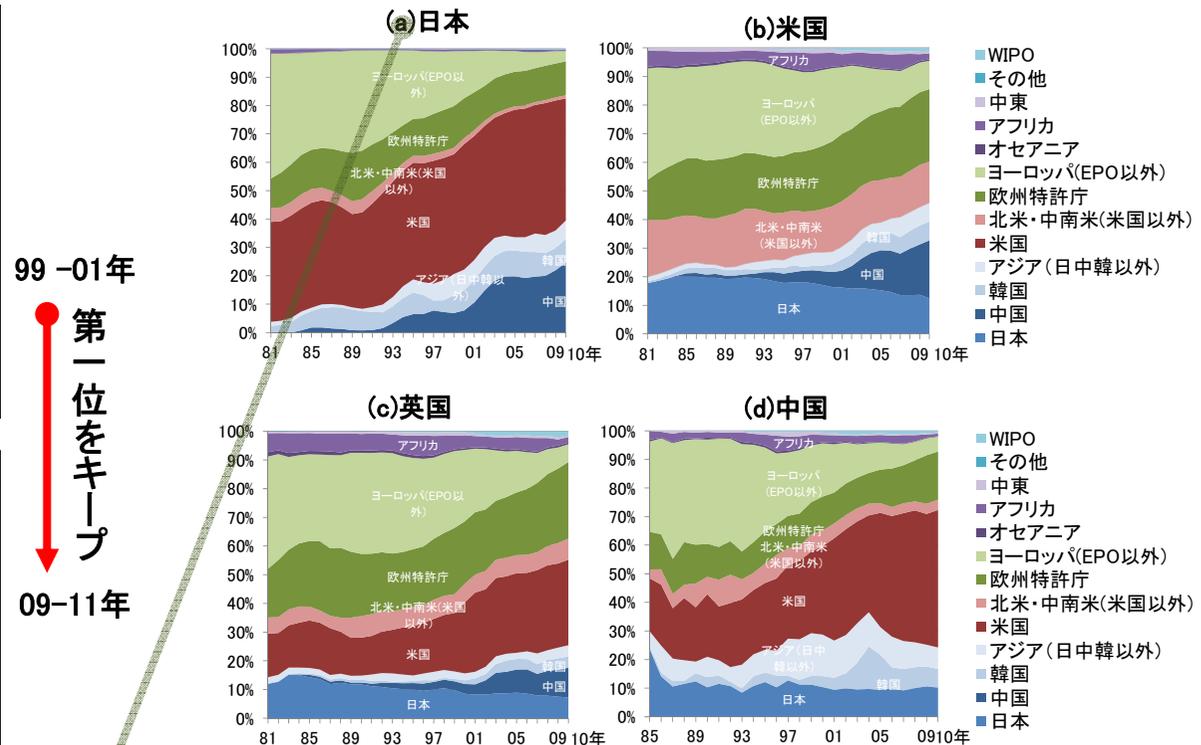
〈主要国・地域別パテントファミリーの状況〉

(A)パテントファミリー数(上位10か国・地域)

1999年 - 2001年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	42,731	27.8	1
米国	41,554	27.1	2
ドイツ	26,466	17.2	3
フランス	8,986	5.9	4
イギリス	8,338	5.4	5
韓国	5,978	3.9	6
イタリア	4,361	2.8	7
オランダ	3,990	2.6	8
カナダ	3,857	2.5	9
スイス	3,362	2.2	10

2009年 - 2011年(平均) 整数カウント			
国・地域名	数	シェア	順位
日本	61,229	28.3	1
米国	46,417	21.5	2
ドイツ	29,929	13.9	3
韓国	18,501	8.6	4
中国	13,715	6.3	5
フランス	11,141	5.2	6
台湾	10,892	5.0	7
イギリス	8,453	3.9	8
カナダ	5,807	2.7	9
イタリア	5,460	2.5	10

(B)主要国・地域別パテントファミリーの出願先

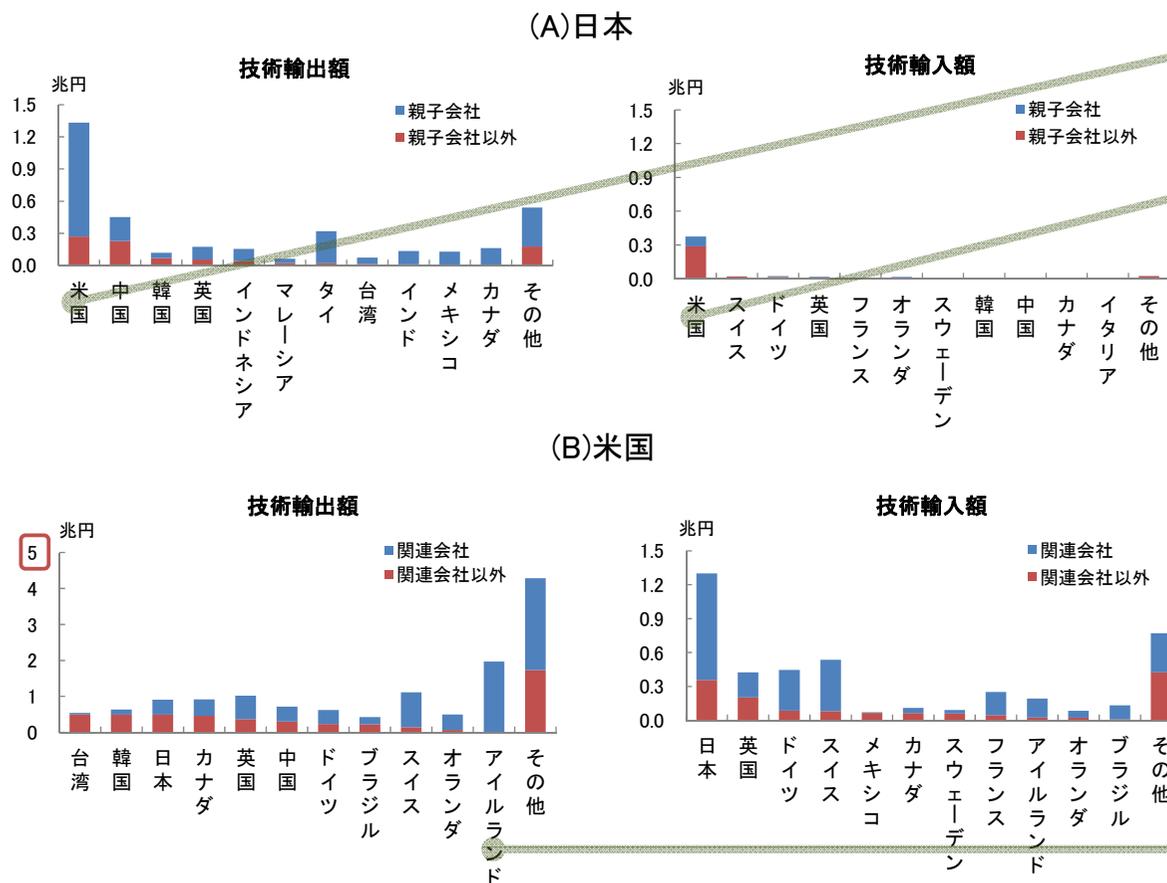


・ 日本は米国への出願が43.0%。過去10年で中国への出願割合が増えるのに伴い、欧州への出願割合の重みは低下。

注: パテントファミリーとは優先権によって直接、間接的に結び付けられた2カ国以上への特許出願の束である。通常、同じ内容で複数の国に出願された特許は、同一のパテントファミリーに属する。

□ 日本と米国は相互に技術依存の関係があるが、日本の場合、米国依存がより顕著である。

〈日本と米国の相手先国・地域別技術貿易額(2014年)〉



• 日本の技術輸出における最大の取引相手は米国である。親子会社、親子会社以外で見ても同様である。

• 日本の技術輸入における最大の取引相手は米国であり、親子会社、親子会社以外で見ても同様である。

• 関連会社間での取引ではアイルランドが最も大きい。アイルランドは企業の法人税がEU内で最も安い国・地域(2014年時点)であり、関連会社間での技術貿易は技術力以外の要因も含むことがわかる。

注: 1)日本は年度である。

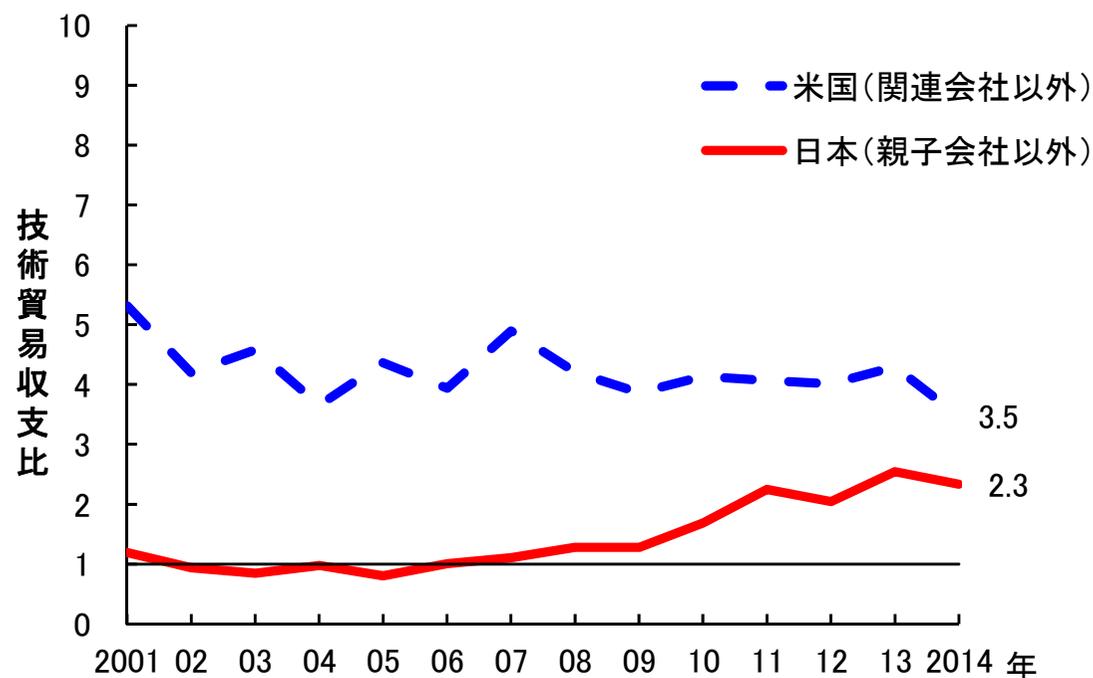
2)日本と米国の親子会社(関連会社)については定義が違うので国際比較する際には注意が必要である。両国の違いについては以下のとおり。

＜日本＞親子会社とは出資比率が50%超の場合を指す。日本の技術貿易の種類は①特許権、実用新案権、著作権、②意匠権、③各技術上のノウハウの提供や技術指導(無償提供を除く)、④開発途上国に対する技術援助(政府からの委託によるものも含む)である。

＜米国＞関連会社とは直接または間接に10%以上の株式あるいは議決権を保有している関連会社等を指す。米国の技術貿易の種類は①Industrial processes ②Computer software ③Trademarks ④Franchise fees ⑤Audio-visual and related products ⑥Other intellectual propertyである。

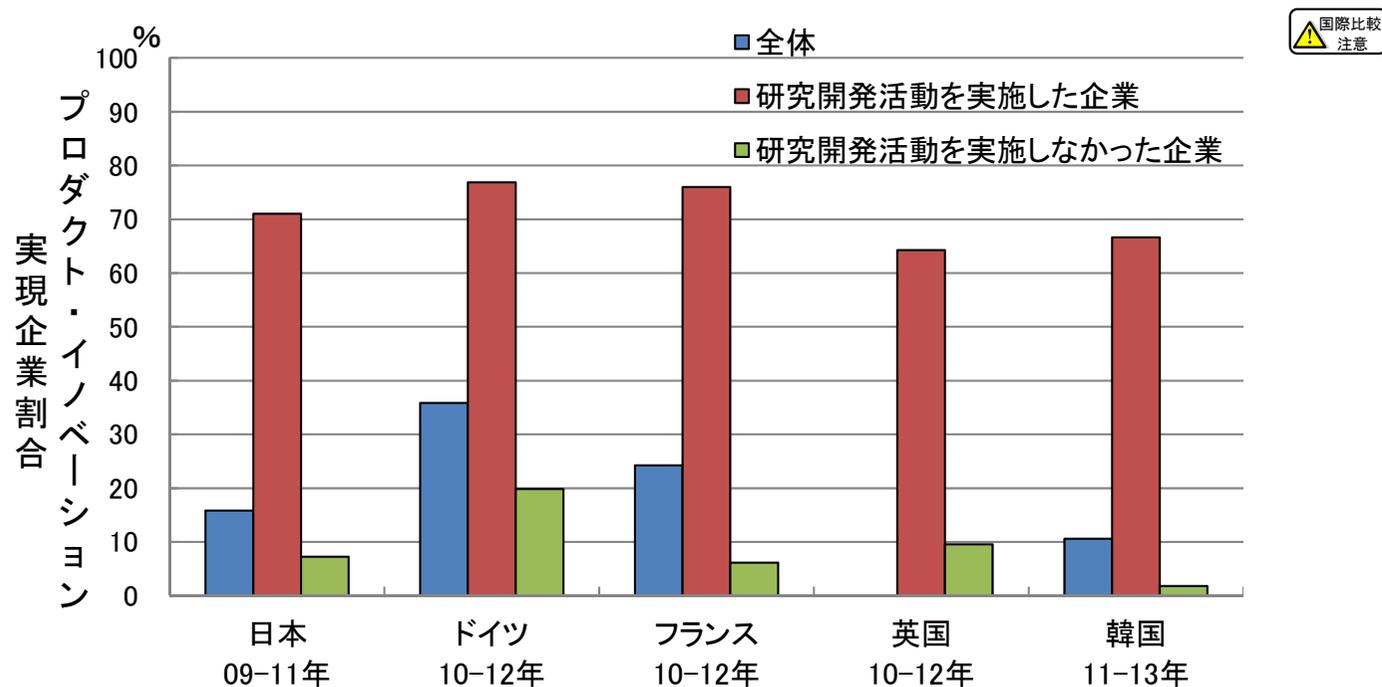
- 日本の親子会社以外の技術貿易収支比は増加しており、日本の技術競争力が高まってきたことを示している。

〈日本と米国における親子会社(関連会社)以外の技術貿易収支比〉



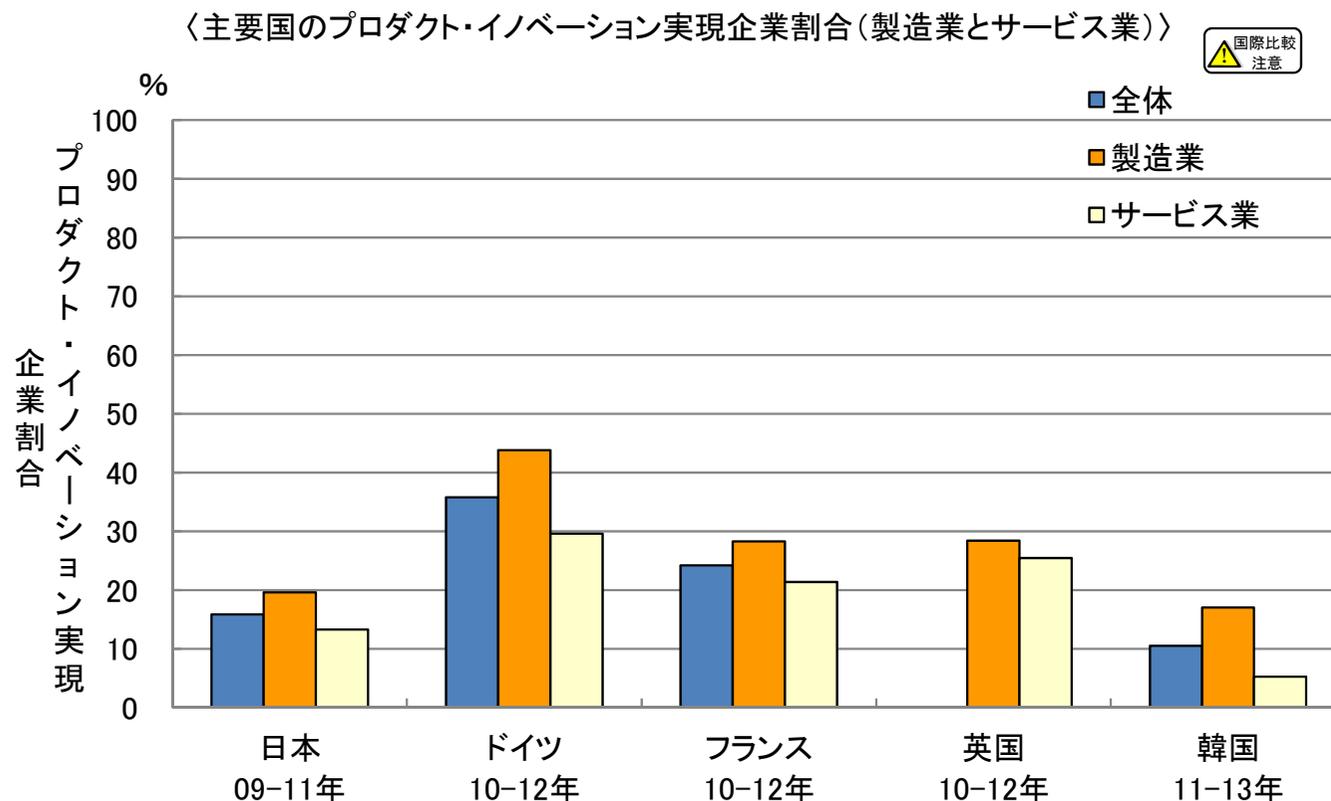
- 日本のプロダクト・イノベーションの実現割合は、全体では、ドイツ、フランスより低いですが、研究開発活動を実施した企業に注目すると、ドイツ、フランスと同程度である。

〈主要国のプロダクト・イノベーション実現企業割合（研究開発活動実施別）〉



- 研究開発活動を実施した企業の割合を見積もると、日本は13.5%、ドイツは28.1%、フランスは25.9%。
- ドイツ、フランスにおいて、プロダクト・イノベーション実現企業の割合が高いのは、このように国全体の企業の研究開発実施割合が高いことも一つの要因。

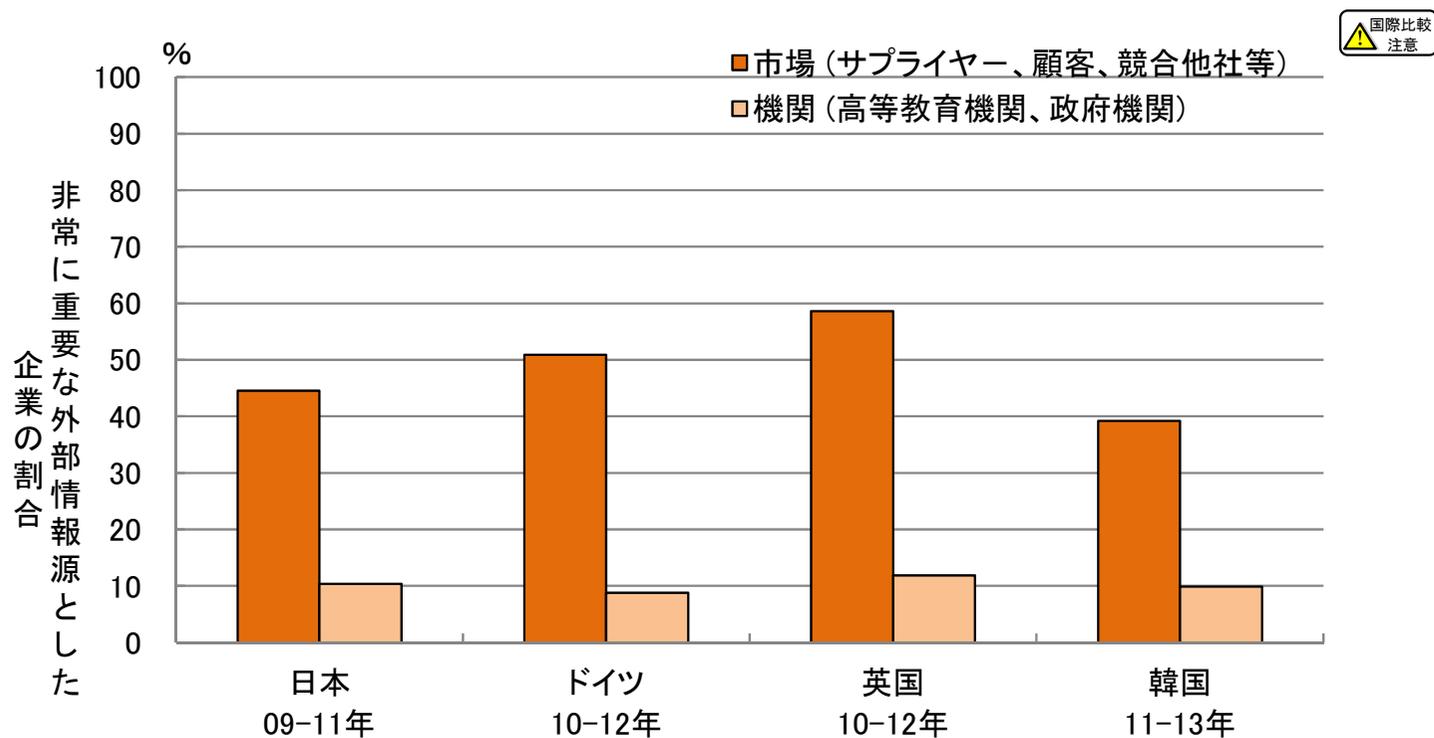
- プロダクト・イノベーションの実現割合は、サービス業より製造業の方が高い。日本のプロダクト・イノベーション実現割合は、製造業、サービス業のいずれも欧州諸国と比べて低い。



- ・ プロダクト・イノベーション実現企業割合の差が大きい国は韓国であり、最も差が少ないのは英国である。

- いずれの国でも、プロダクト/プロセス・イノベーション活動実施企業は外部情報源として、市場からの情報を重要視している。

〈主要国のプロダクト/プロセス・イノベーション活動実施企業の外部情報源〉



• 「市場」からの情報: 40%~60%の企業において非常に重要な情報源。

• 「機関」からの情報: いずれの国でも10%程度の企業において非常に重要な情報源。

まとめ

- 日本の研究開発費総額は、米国、中国に続く規模である。2009年以降、ほぼ横ばいに推移していたが、近年増加している。部門別では、企業部門の割合が大きい。
- 日本の労働力人口当たりの研究者数は、主要国のなかで高い水準にある。しかし、過去10年では、主要国の中では研究者数の伸びが小さい。
- 企業部門での研究開発費、研究者数において、製造業と非製造業の重みは、国によって異なる。日本は製造業の占める割合が大きい。
- 非製造業に就職する理工系学生割合は、学部卒業者、修士課程修了者において、長期的に増加している。
- 日本は、海外に送り出す学生数、受け入れている学生数のいずれも少ない。
- 10年前と比較して、日本の論文数は横ばい傾向であるが、他国の論文数の拡大により、順位を下げている。
- 日本は10年前から引き続き特許数（パテントファミリー数）において、高い順位を保持しており、その主たる出願先は継続して米国である。
- 研究開発活動を実施した企業におけるプロダクト・イノベーションの実現割合では、日本は、ドイツ、フランスと同程度である。