

# 日本再興のためのイノベーションシステムの改革に向けて（概要）

～飽くなき「挑戦」と、知の衝突による「相互作用」が織りなすイノベーションの連鎖～

平成26年4月14日  
総合科学技術会議  
有識者議員

## 【1. 基本認識】 総合科学技術会議は、我が国のイノベーションシステムの改革に着手すべき

- 「**SIP**」と「**ImPACT**」による「カンフル剤」に加え、**持続性のあるイノベーションシステム**を作る「**体質強化**」が必要。
- イノベーションは、様々な担い手の飽くなき「**挑戦**」と「**相互作用**」の積み重ね。  
「**挑戦**」と「**相互作用**」に関する**多様な機会の提供**により、その可能性を飛躍的に向上。

## 【2. 全体俯瞰の政策運営】 総合科学技術会議は、我が国全体を俯瞰した政策運営を主導すべき

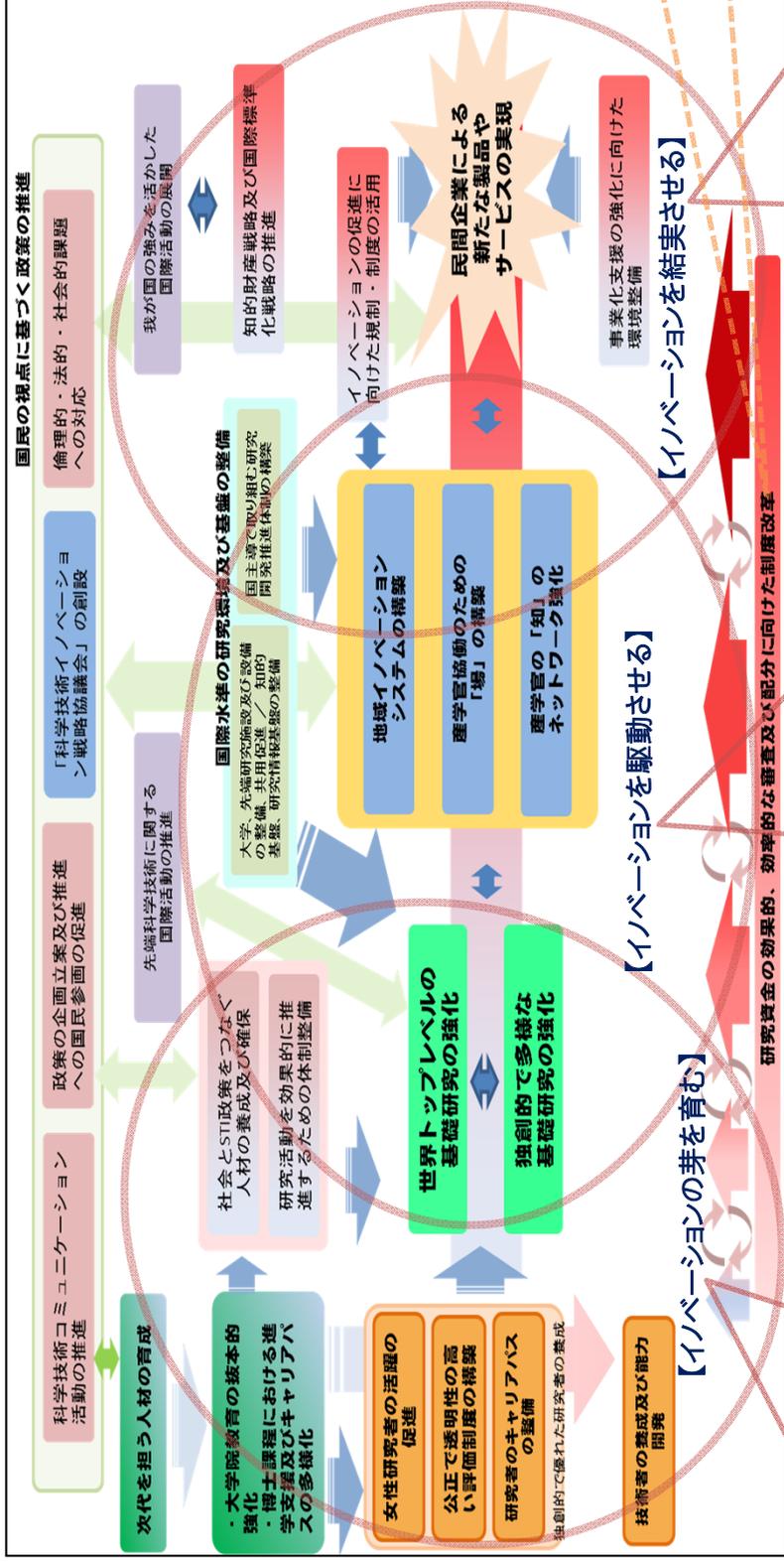
- 府省それぞれでの**個別最適から全体最適へ**。→関連施策を俯瞰して**府省横断的な連動・改革**

## 【3. 改革の方向性】 政府を挙げて、「挑戦」と「相互作用」に係る多様な機会を提供すべき

- 「イノベーションの芽」を育む**研究力・人材力強化**
  - … **若手や女性等の挑戦・異分野融合の機会拡大、挑戦を促す研究資金制度** など
- 分野や組織の枠を越えた**共創環境の整備**
  - … **人材・知識・技術をつなぐイノベーションハブの構築**  
**人材の流動性向上、大学と企業との橋渡し機能の強化、「目利き」「触媒」となる人材の活躍拡大** など
- イノベーションを結実させる**事業化促進**
  - … **研究開発型ベンチャー、中小・中堅企業の「挑戦」の機会拡大** など

# 我が国のイノベーションシステムの主な課題・問題意識※

※第4期基本計画のうち科学技術イノベーションの創出環境に関連すると思われる項目を関連づけ可視化を試みたもの(内閣府作成)



✓ 研究資金の効果的、効率的な審査及び配分に向けた制度改革が求められる  
⇒ 小規模プロジェクト、様々な性格の経費増加 (⑩)

✓ 我が国の研究開発型ベンチャーは、そのポテンシャルを充分には発揮する至っていない  
⇒ 大学発ベンチャーの設立は低迷 (⑫)

✓ 中小企業がイノベーションの重要な主体として活躍できるまでに至っていない  
⇒ 日本の民間向け政府研究開発支援の中小企業支出割合は低い (⑬)  
⇒ 企業から見た大学との連携率は大企業が大半 (⑭)

✓ (公共調達など)初期需要喚起の取組は不十分  
⇒ 公共部門における新技術の活用促進は課題 (計画・戦略)

✓ 日本の民間企業のイノベーション活動の実態や動向  
⇒ 日本のプロダクト又はプロセス・イノベーションの実現割合は欧米主要国等に比べ低い (⑮-1, -2)

✓ 我が国の産学連携は進展しているものの、十分な成果を出すまでに至っていない  
⇒ 共同研究受入額増加、1件当たり受入額低下傾向 (⑩-1)  
⇒ 米と比べ産学連携による製品化件数、ライセンス収入、ベンチャー起業件数に大きな開き (⑩-2)

✓ 垂直統合型研究開発モデルの限界が顕在化  
⇒ 日本の企業の研究開発効率は近年低下傾向 (⑪)

✓ 大学・研究法人・企業間の流動性が低く、適時、適材適所には至っていない  
⇒ セクター間流動比率、特に企業との交流低迷 (①-1, -2)

✓ 触媒の役割を果たす人材の養成・確保は不十分

✓ 我が国の研究力の国際水準は相対的低下傾向  
⇒ 論文数シェアの減少 (②)

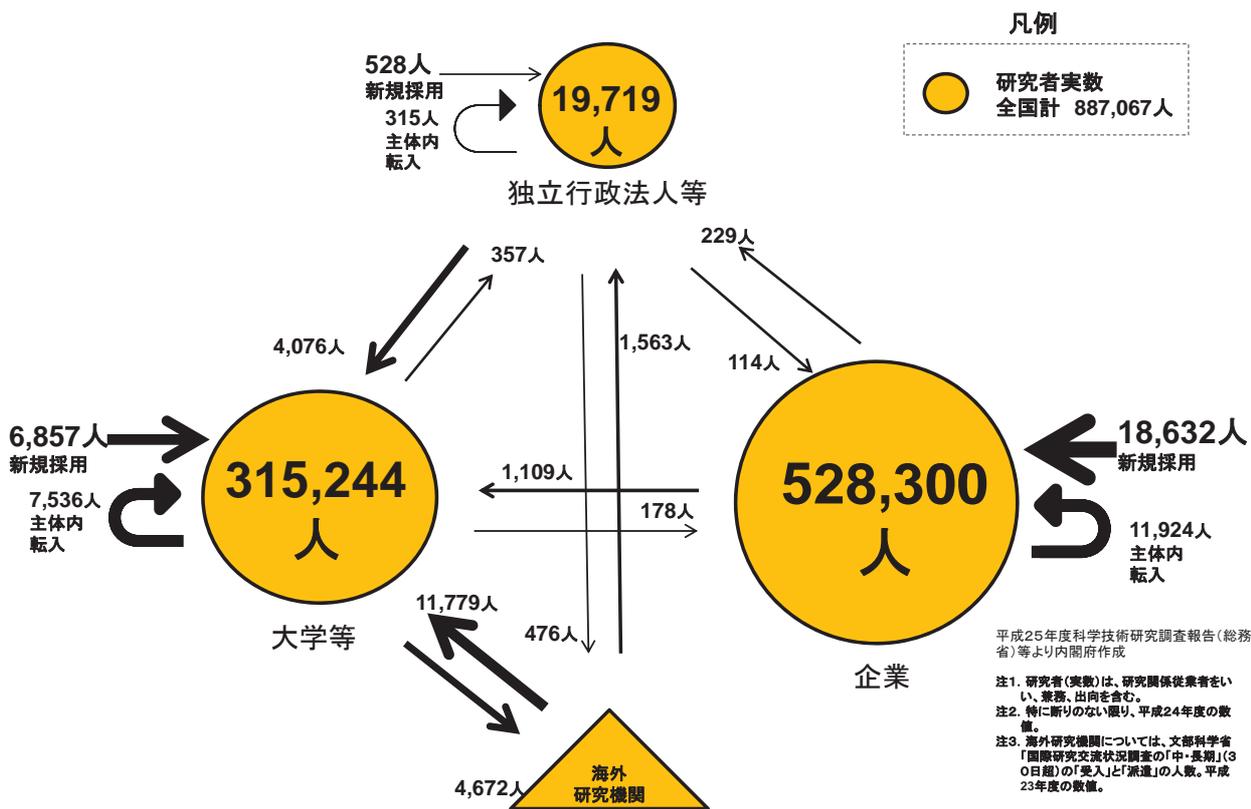
✓ 研究者の研究時間は減少傾向  
⇒ 研究の年間平均職務時間割合の減少 (③)

✓ 多様な研究者のキャリアパス・活躍の場が十分でない  
⇒ 女性研究者比率は各国と比べ依然低い (④)  
⇒ 企業の博士号取得者の比率は5%以下で横ばい (⑤)  
⇒ 若手研究者(大学教員)割合は25年弱で10%以上減少 (⑥)  
⇒ 若手研究者の研究主導する機会が少ない(米に比べ論文筆頭著者の若手割合低 (⑦))

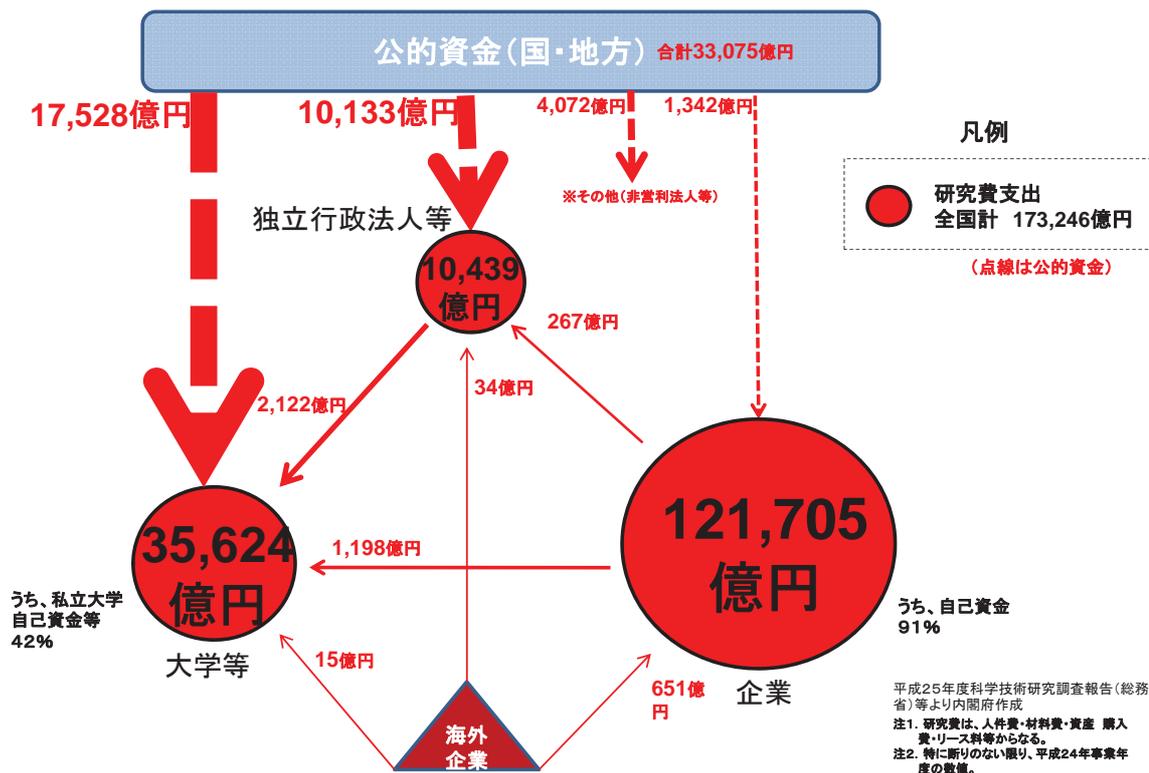
✓ 優秀な若手研究者が十分確保できなくなる恐れ  
⇒ 博士号取得比率は独・英より低く減少傾向 (⑧)

注) 図中の(O)は、資料番号を示す。

## ①-1: 人材の流動性

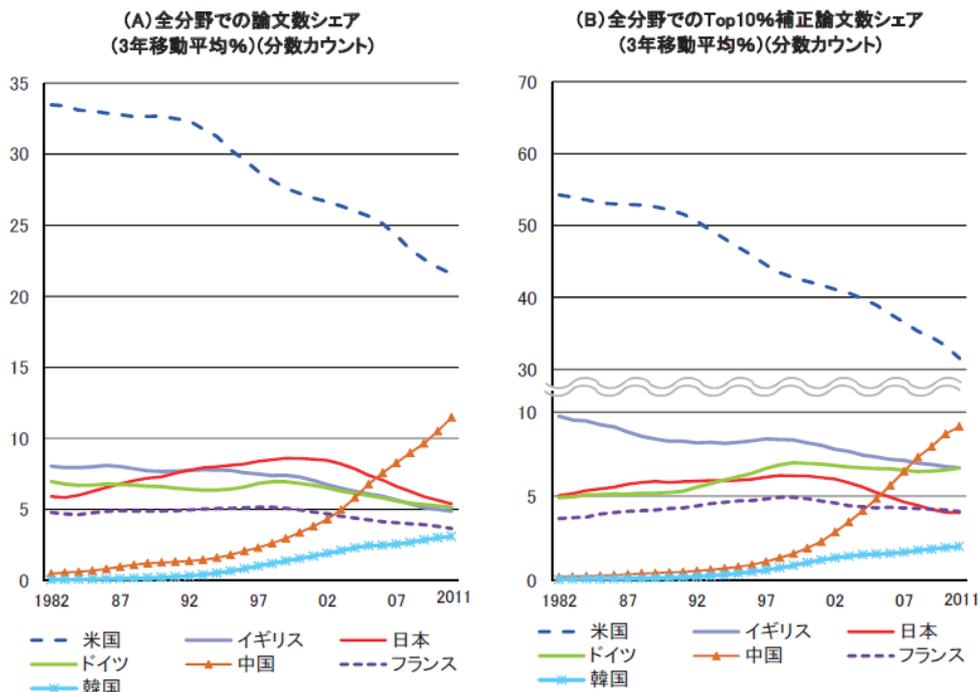


## ①-2: 資金の流動性



## ②:主要国の論文数シェア及びTop10%補正論文数シェアの変化

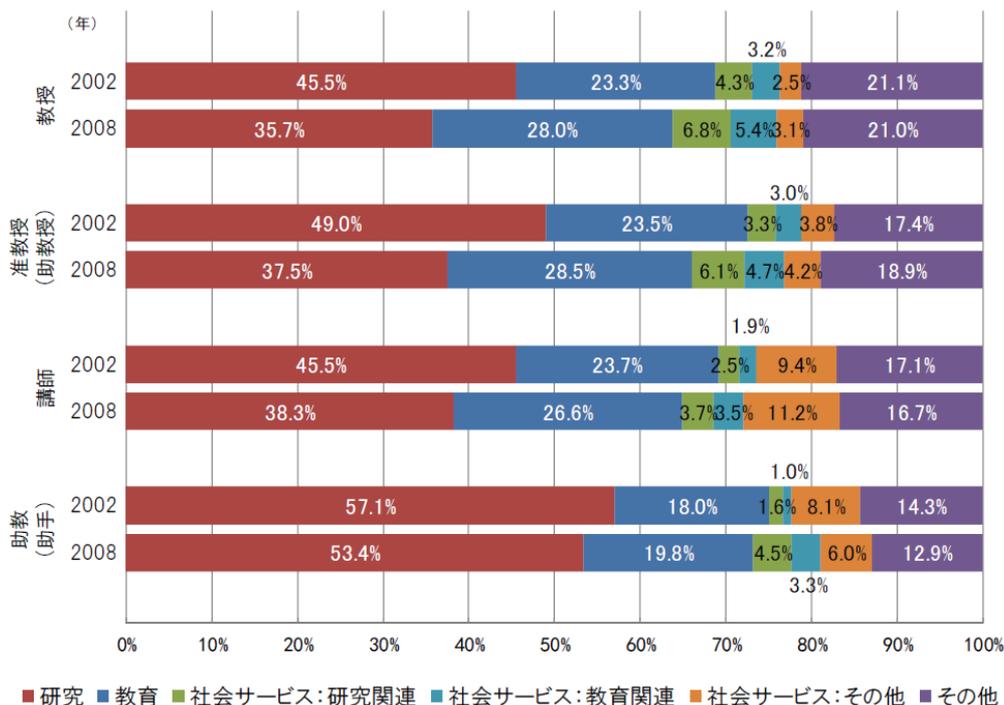
日本の論文シェアは2000年代初めより急激にシェアを低下させている。これに対して中国が急速に論文数シェアを伸ばす。



出典: 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2013」、2013年8月

## ③:職位別・活動別年間平均職務時間割合(全大学)

研究者の「研究」の年間平均職務時間割合は全ての年齢層で減少している

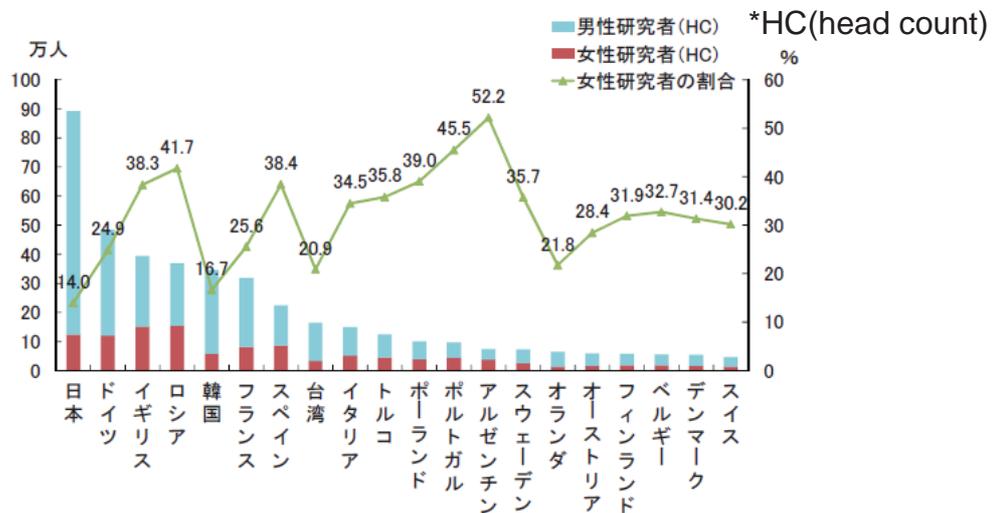


注: 大学の学部(大学院も含む)。括弧内は2002年調査時の名称

出典: 平成25年度科学技術白書

#### ④:女性研究者数の割合

我が国の女性研究者数はロシア、イギリスに次いで3位。しかし、全研究者数に占める割合は調査国中で最も小さい。

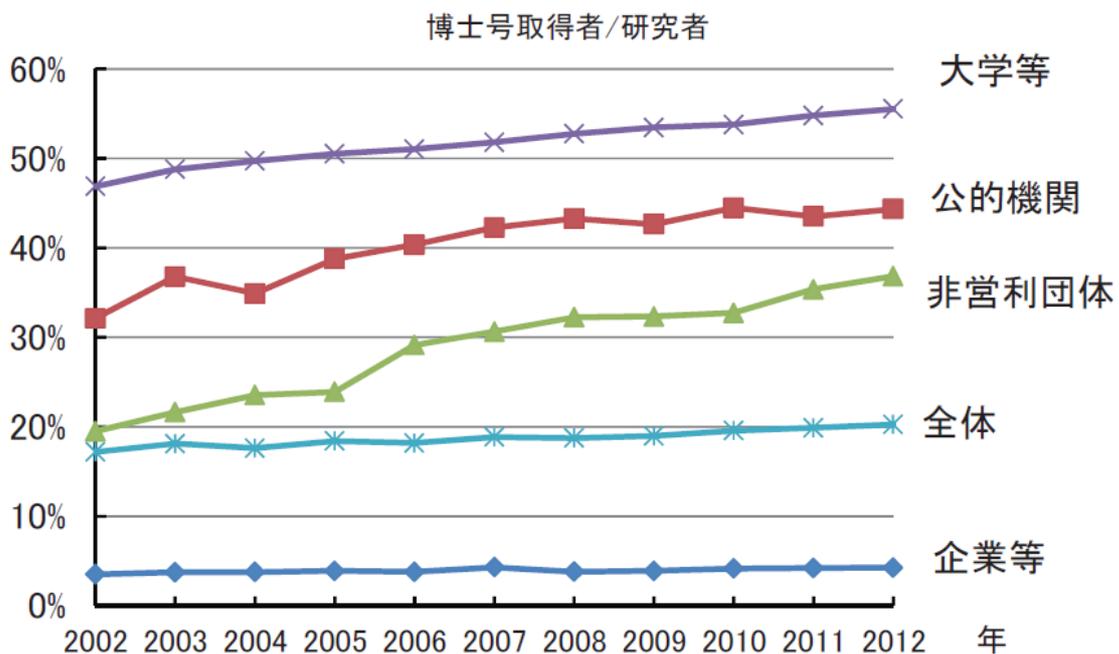


- 注: 1)日本は2012年、ドイツ、スウェーデン、オランダ、オーストリア、ベルギー、デンマークは2009年、スイスは2008年、その他の国・地域は2010年である。  
 2)実数である。  
 3)下記資料中に米国、中国のデータはない。  
 4)イギリスの値は国の見積りまたは推定値。  
 5)ロシアの値は過小評価されたか、あるいは過小評価されたデータに基づいている。

出典: 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2013」、2013年8月

#### ⑤:部門別研究者に占める博士号取得者の割合

企業の博士号取得者の比率は、近年、5%以下で横ばいで推移している。

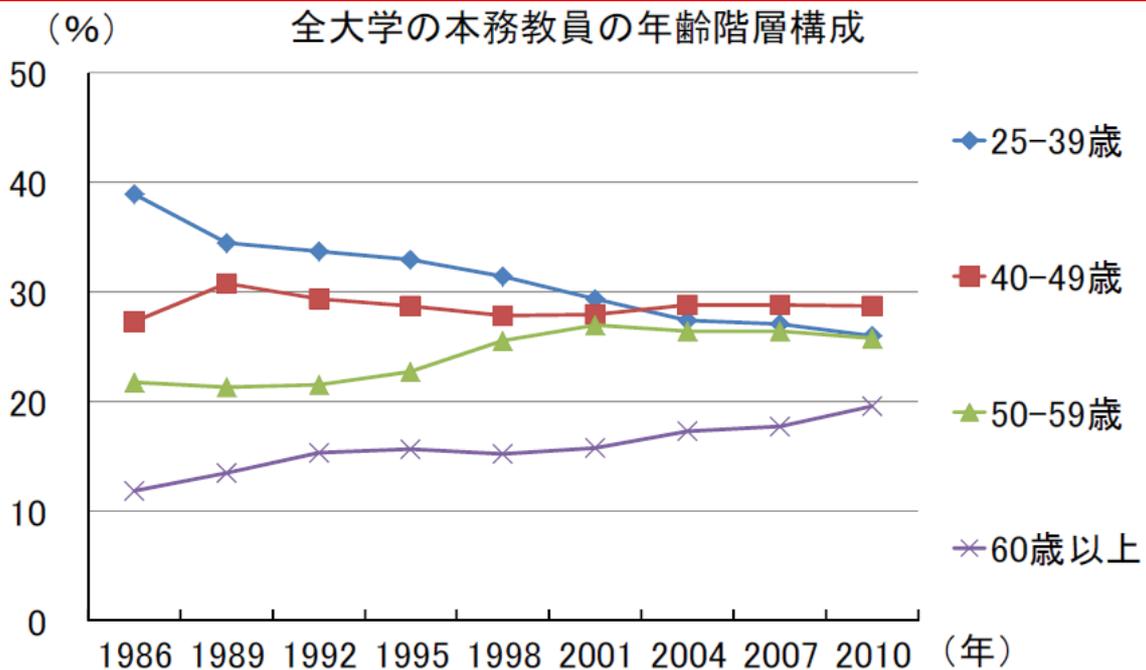


注:「大学等」の研究者は、「教員」、「医局員その他の研究員」を対象とし、「大学院博士課程在籍者」を除いている。また、学外からの兼務者も除いている。

出典: 科学技術・学術政策研究所「科学技術指標2013」、2013年8月

## ⑥:全大学の本務教員の年齢階層構成

大学の本務教員に占める25～39歳の教員の割合は減少傾向にある。



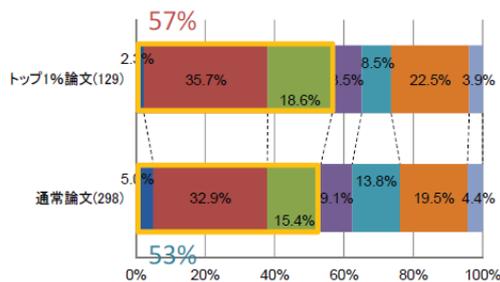
出典:平成25年度科学技術白書

## ⑦:若手研究者の貢献

論文生産の筆頭著者職位別内訳をみると、若手研究者の割合は米国の方が高くなっている。

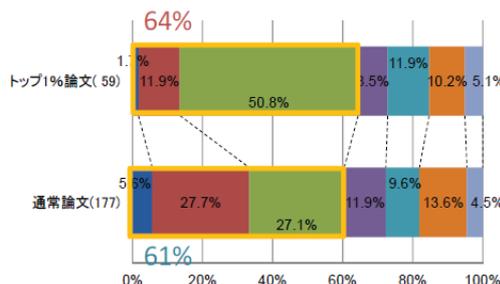
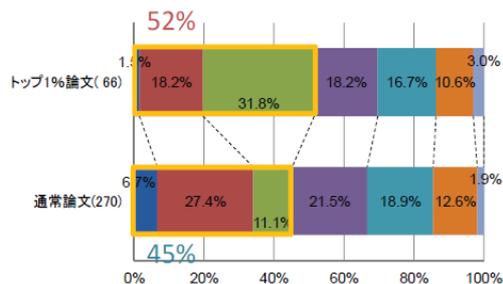
日本(大学、物理科学系)

米国(大学、物理科学系)



日本(大学、生命科学系)

米国(大学、生命科学系)

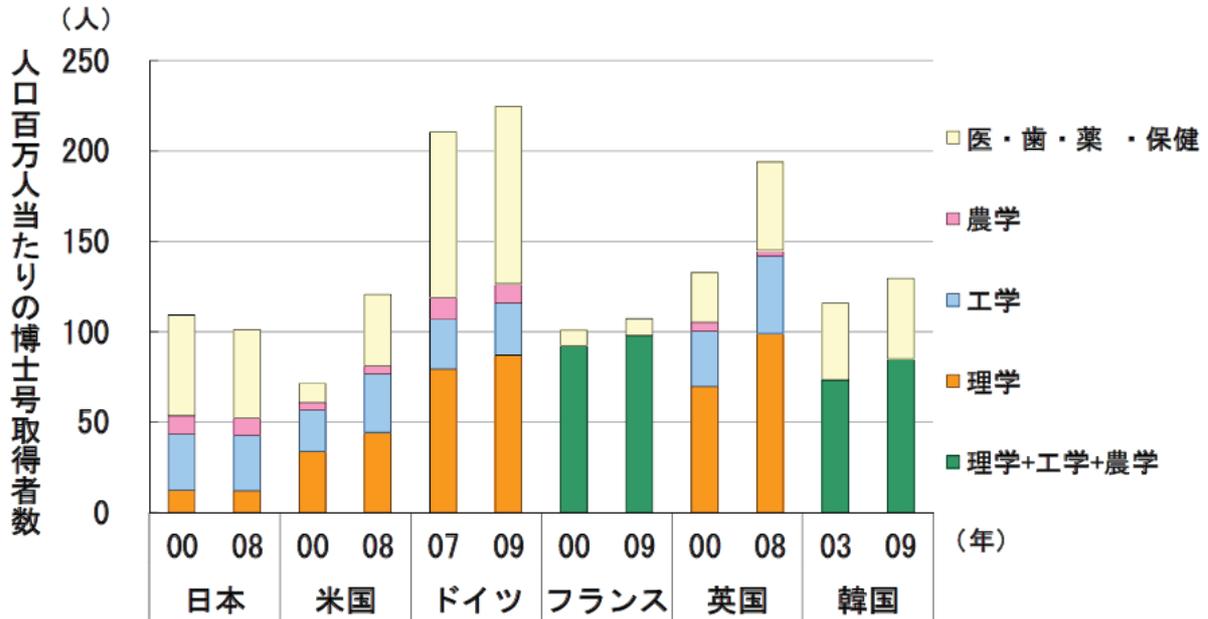


注: 著者の配列が「調査対象論文への貢献の順番」とされた回答を集計対象としている。

出典: 科学技術政策研究所 NISTEPブックレット-1「日本の大学における研究力の現状と課題」, 2013年4月

## ⑧:人口100万人当たりの博士号取得者数

各国の博士号取得者数を人口100万人当たりで見た場合、日本はドイツ及び英国と比較すると少ない数値であり、減少傾向である。(自然科学系)



注)

<日本>当該年度の4月から翌年3月までの博士号取得者数を計上。

<米国>当該年9月から始まる年度における博士号取得者数を計上。

<ドイツ>当該年の冬学期及び翌年の夏学期における博士試験合格者数を計上。

<フランス>当該年(暦年)における博士号(通算8年)の取得者数。理学、工学、農学は足したものを同時計上。

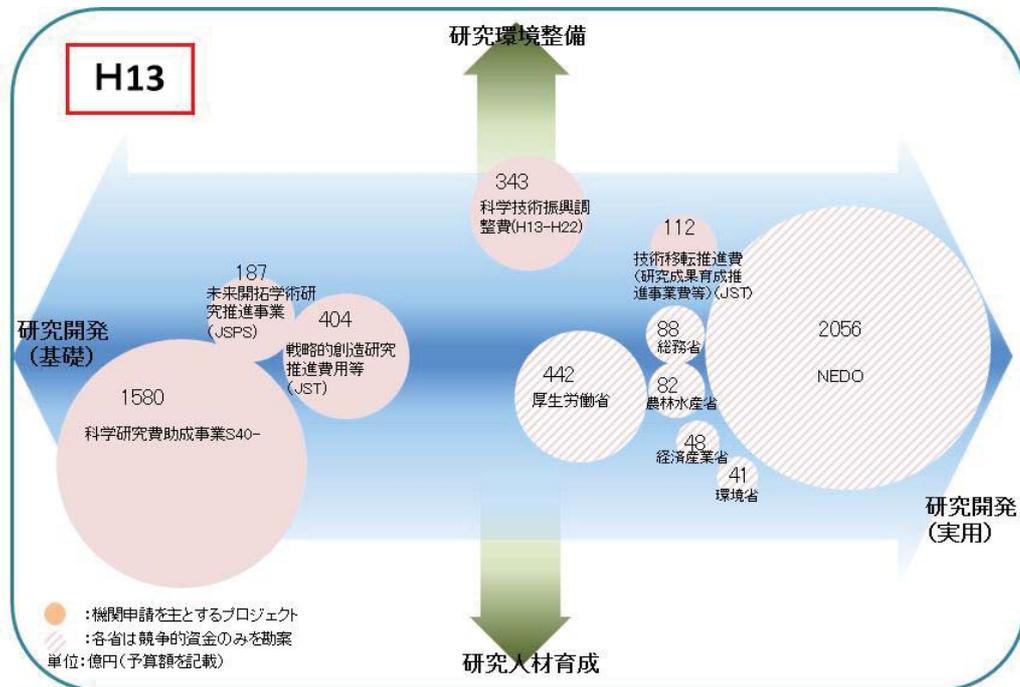
<英国>当該年(暦年)における大学及び高等教育カレッジの上級学位取得者数を計上。

<韓国>当該年度の3月から翌年2月までの博士号取得者数を計上。理学、工学、農学は足したものを同時計上。

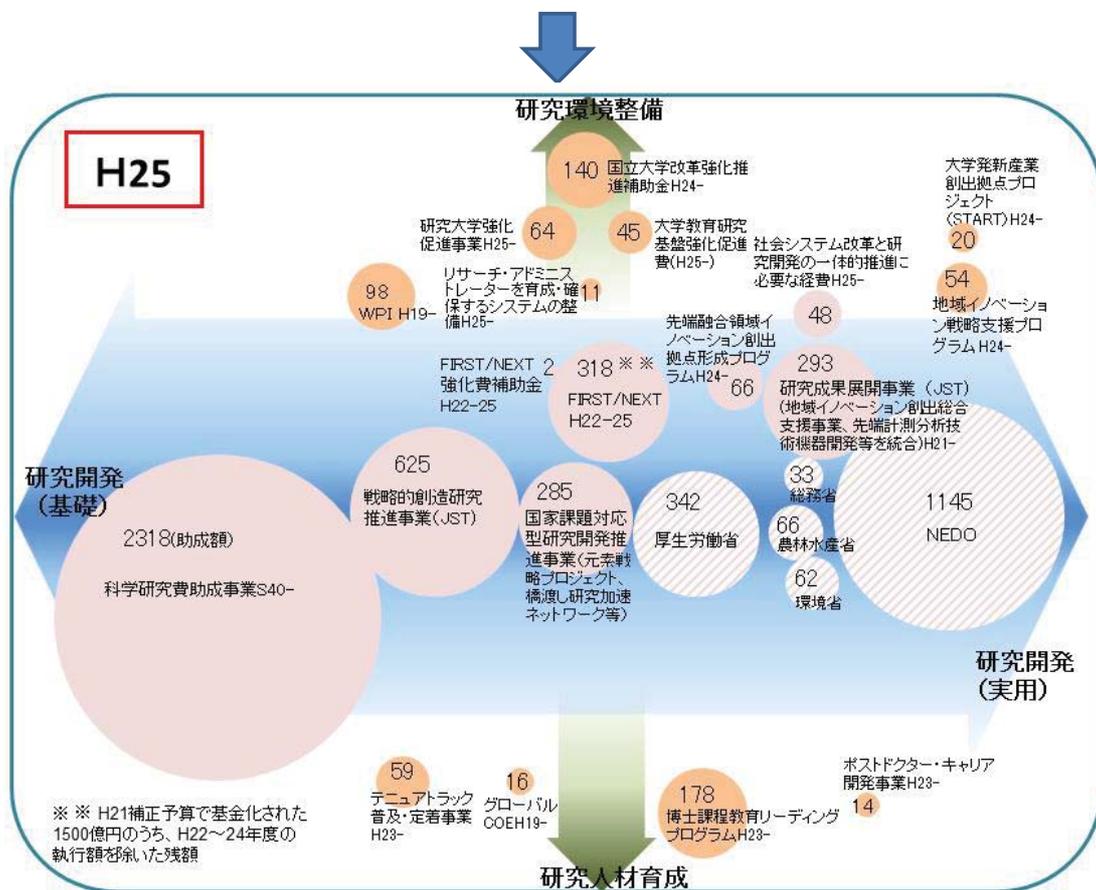
出典:平成25年度科学技術白書

### ⑨:競争的性格をもつ主な科学技術関係経費事業の変遷

省庁再編当時に比べて小規模なプロジェクトが増加  
 研究開発のみならず、研究環境整備や研究人材育成と、様々な性格の経費が増加



出典:独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(CRDS)作成資料



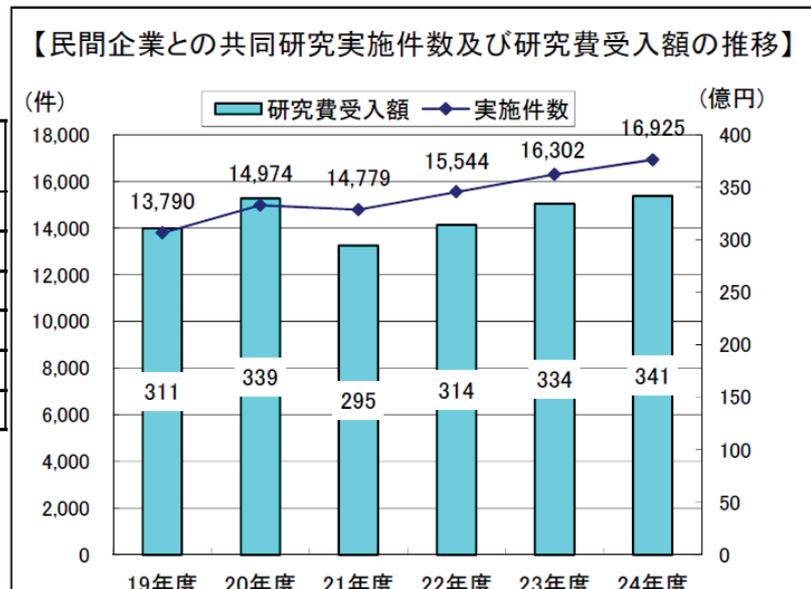
出典:独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(CRDS)作成資料

## ⑩-1:我が国の産学連携の現状(1)

民間企業との共同研究の実施に伴う研究費受入額は約341億円と、前年度に比べて約7億円(2.1%)増加したにもかかわらず、1件当たりの研究費受入額は低下傾向。

	1件当たりの研究費受入額(千円)
19年度	2,254
20年度	2,264
21年度	1,993
22年度	2,021
23年度	2,051
24年度	2,018

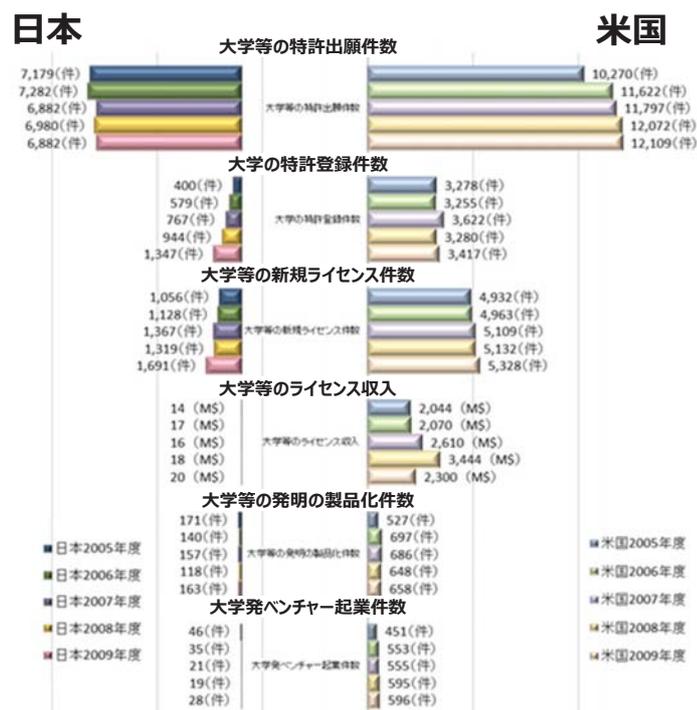
※単位未満は四捨五入。



出典: 文部科学省「平成24年度大学等における産学連携等実施状況について」

## ⑩-2:我が国の産学連携の現状(2)

米国と比して産学連携による製品化件数は約4倍、ライセンス収入やベンチャー起業件数は10倍以上の開きがある。

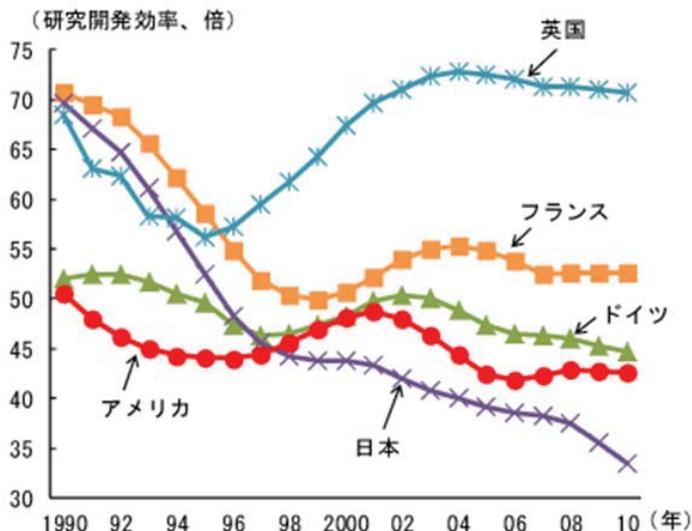


出所: 文部科学省 経済産業省『大学知財本部・TLOの評価指標の検討について』

## ⑪:低下する我が国企業の研究開発投資効率

我が国企業の研究開発投資効率(企業の研究開発費とその後生み出した付加価値の割合)(後方5年移動平均との比較)を見ると、日本は90年代以降大きく減少。

(2) 先進主要国での研究開発効率の推移



(備考)

1: OECDより内閣府作成

2: 各国の企業部門の生産付加価値と研究開発費支出(PPPドルベース)を使用

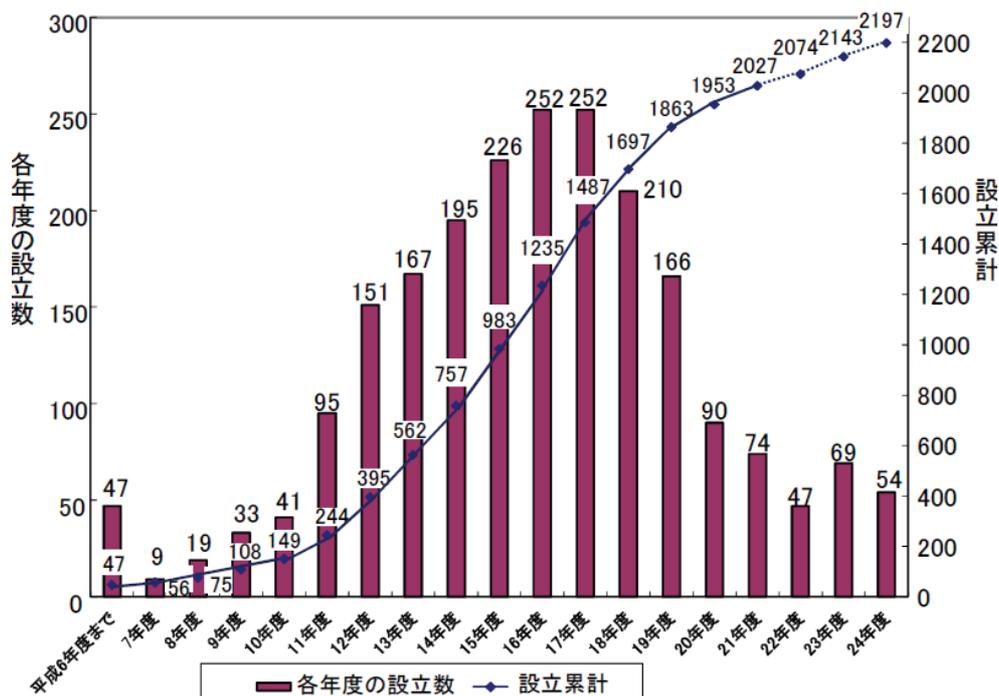
3: 研究開発効率は、付加価値と研究開発費について後方5か年移動平均をとり、5年差の比を求めること算出

出典: 内閣府「世界経済の潮流2012」

## ⑫:大学発ベンチャーの設立数累計

我が国の大学発ベンチャーの設立は平成18年度をピークに減少傾向である。

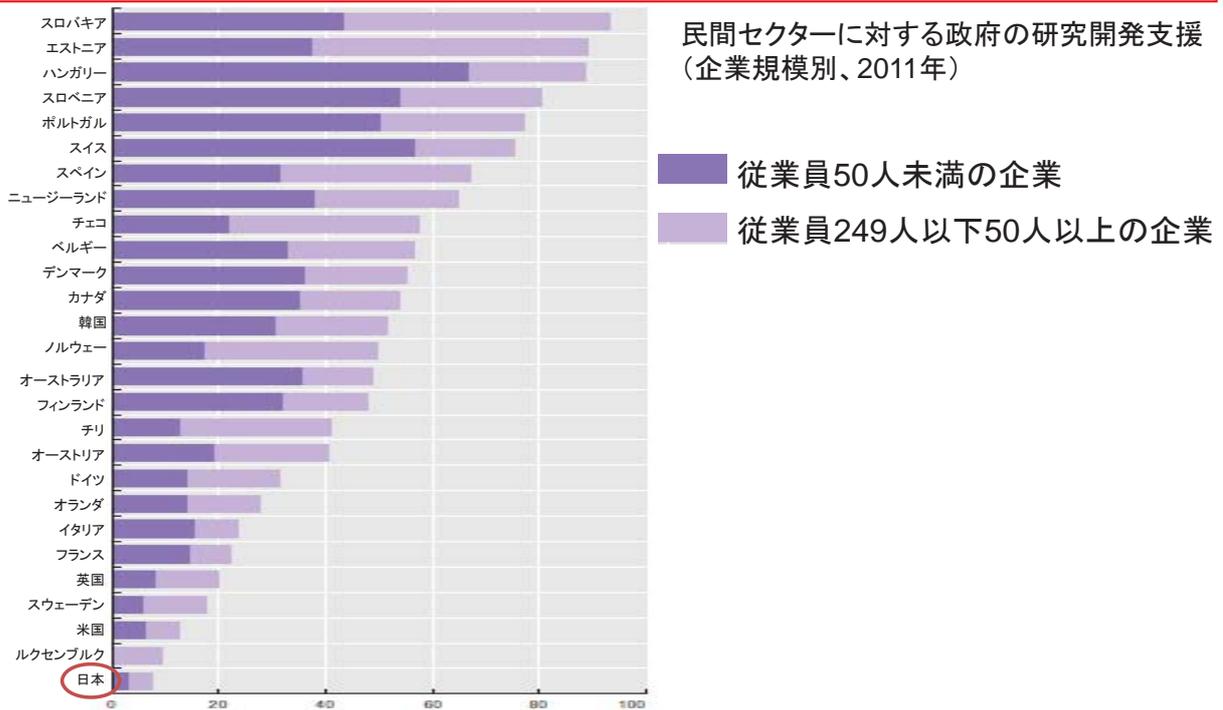
【大学等発ベンチャーの設立数累計】



出典: 文部科学省「平成24年度大学等における産学連携等実施状況について」

### ⑬:企業向け政府研究開発における中小企業への支出割合

我が国は先進諸国と比較しても、政府から企業へ提供された研究開発資金における中小企業の割合が低い。



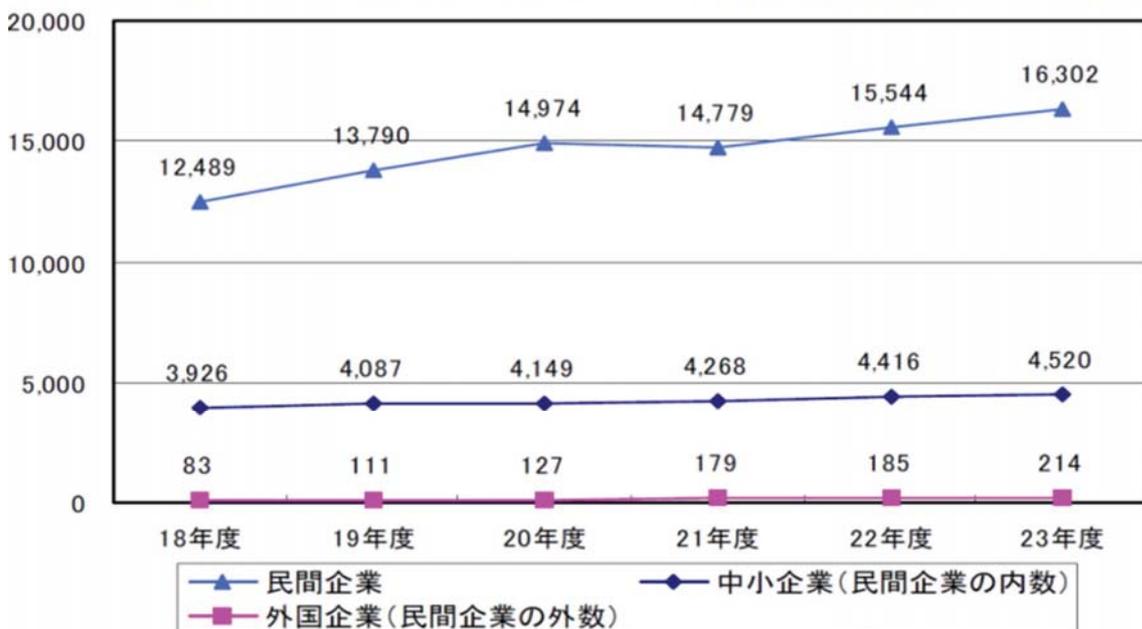
政府から企業へ提供された研究開発資金のうち249人以下の企業へ提供された研究開発資金の割合

出典: OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013

### ⑭:民間企業・中小企業と大学等との共同研究実施件数の推移

国内の共同研究件数は着実に伸びているものの、中小企業との共同研究件数の伸びは鈍く、中小企業との実施件数比率は低下傾向である。

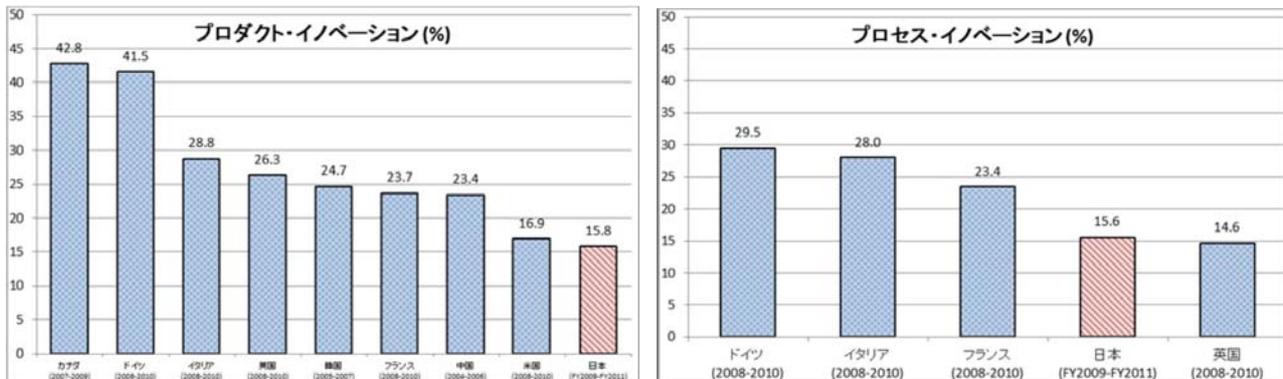
(件) 【民間企業・中小企業・外国企業との共同研究実施件数の推移】



出典: 文部科学省「平成24年度大学等における産学連携等実施状況について」

## ⑮-1:日本のプロダクト・イノベーションの実現割合とその国際比較

日本のプロダクト又はプロセス・イノベーションの実現割合は欧米主要国、中国、韓国と比べ低い。



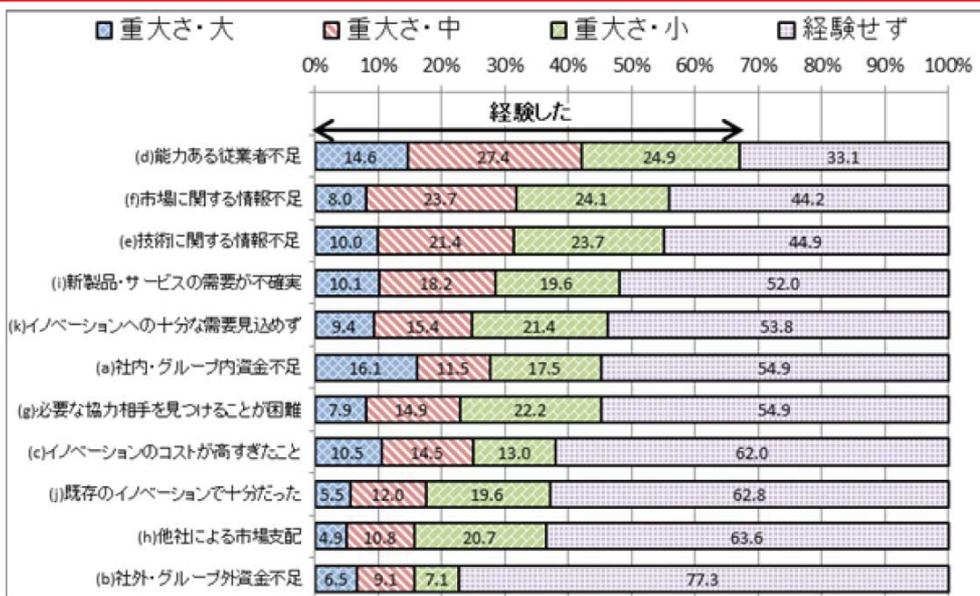
注) 数値は母集団での全企業に占める割合の推計値である。また、日本の数値は国際比較のために他国と同様の基準に合わせて、CIS2010の中核対象産業のみを含めた全産業(中核)の推計値である。なお、日本の調査対象年は全て2008年秋のリーマンショック以降となっている。

出典: 科学技術・学術政策研究所「第3回全国イノベーション調査報告」(2014年3月)

(イノベーションの調査対象のうち、プロダクト(製品・サービス)、プロセス(生産工程・配送方法等)のイノベーションについて抜粋)

## ⑮-2:プロダクト又はプロセス・イノベーションの阻害要因

阻害要因を経験し、プロダクト又はプロセス・イノベーションの実現に向けた活動を実施しなかった企業の半数以上が、「能力のある従業員不足」「市場に関する情報不足」「技術に関する情報不足」を阻害要因と認識



注) 右図の数値は母集団での「本調査で調べた阻害要因のいずれかを体験し、プロダクト又はプロセス・イノベーションのための活動を実施しなかった企業」に占める割合の推計値である。

出典: 科学技術・学術政策研究所「第3回全国イノベーション調査報告」(2014年3月)

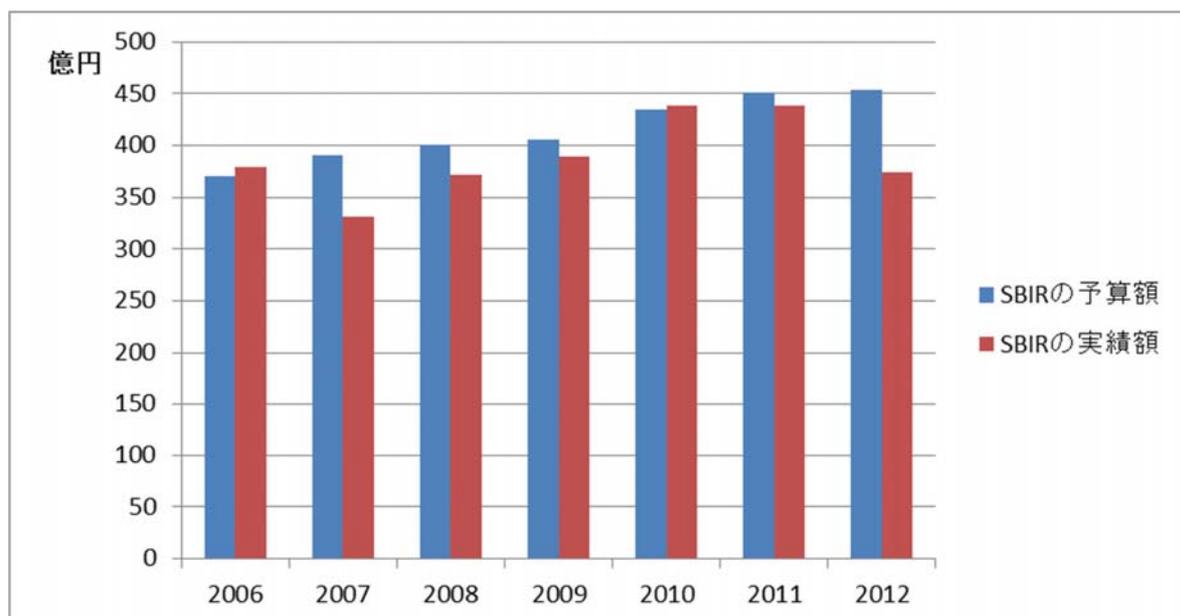
(関連) 「日本の企業のうち、プロダクト又はプロセス・イノベーションのための活動を実施しなかった企業は74.9%であり、なおかつ本調査で調べた阻害要因のいずれかを体験した企業が40.7%、いずれも体験しなかった企業が34.2%であった」(上記出典より)

## ⑩-1: 中小企業技術革新制度 日米比較

	(日本) 中小企業技術革新制度	(米国) Small Business Innovation Research
開始年	○1999年	○1983年
参加省庁	○7省庁: 総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省	○11省庁: 農務省、商務省、国防総省、教育省、エネルギー省、国土安全保障省、運輸省、保健福祉省、環境庁、航空宇宙局、全米科学財団
予算	○毎年、中小企業向け <b>支出目標額を閣議決定</b> ○目標額は、各省庁が中小企業向け支援に配慮する旨宣言した既存の補助金等の総額。	○年間外部研究開発予算が1億ドル以上の省庁に、その <b>2.5%をSBIRに拠出することを義務化</b> 。政府全体で、毎年22億ドル超を中小・ベンチャー企業の先端技術開発に投入。 ※2011年改正で、2017年にかけて割合を3.2%まで段階的に引き上げ
支援枠組み	<b>(1) 研究開発支援: 各省既存制度で支援</b> 参加省庁が研究開発のための補助金や委託費等(特定補助金等)を指定し、各制度で支援 <b>(2) 事業化支援: 共通枠組みで支援</b> (1)を受けた事業者には、下記の事業化支援措置 ①特許料減免、 ②債務保証枠の拡大や特別枠の設定、 ③設備投資の特別貸付、 ④中小企業投資育成会社の投資条件の拡充、 ⑤設備資金の貸付拡充	○ <b>「3段階選抜方式」を統一的に採用</b> ・フェーズ I (F/S): 10万ドル、6~12ヵ月 ※15万ドル(2011) ・フェーズ II (R&D): 75万ドル、2年程度 ※100万ドル(2011) ・フェーズ III (商業化): 民間VCへ紹介又は政府調達の可能性あり(NASA等一部省庁では当該技術の調達実績あり) ○先端技術の初期の不確かなシーズ・アイデアを、段階選抜で試作品まで作らせて「目利き」可能にすると同時に、民間VCへ紹介又は政府調達等につなげていく。
成果等	・2007年度に米方式に忠実な「3段階競争選抜方式」の新エネルギーベンチャー技術革新事業を導入。⇒累計126件(19~24年度)を支援 ・2008年度から中小・ベンチャー企業向け段階的選抜方式(NEDO「SBIR技術革新事業」)を導入したほか、SBIR採択企業データベースの拡充を行っている。⇒累計41件(20~23年度)を支援 ・2012年度から中小企業技術革新挑戦支援事業を導入(0.5億円)。各省庁からテーマを募集し、各省庁のR&DにつながるF/Sを支援。	○公的資金のSBIRの被採択者には、元々アメリカで潤沢な民間VC投資(08年VC投資額284億ドル: 日本1,366億円の約20倍)へのアクセスが容易となる。 ○例えば、全米バイオ製薬企業トップ10中の7社(2000年時点)が資金不足の創業初期に受賞。新エネルギー関係でも、VC投資を受け、急成長するベンチャー企業を多数発掘。

出典: 各国資料などをもとに内閣府作成

## ⑩-2: 中小企業技術革新制度 支出推移



出典: 内閣府作成