

# 科学技術イノベーションの動向

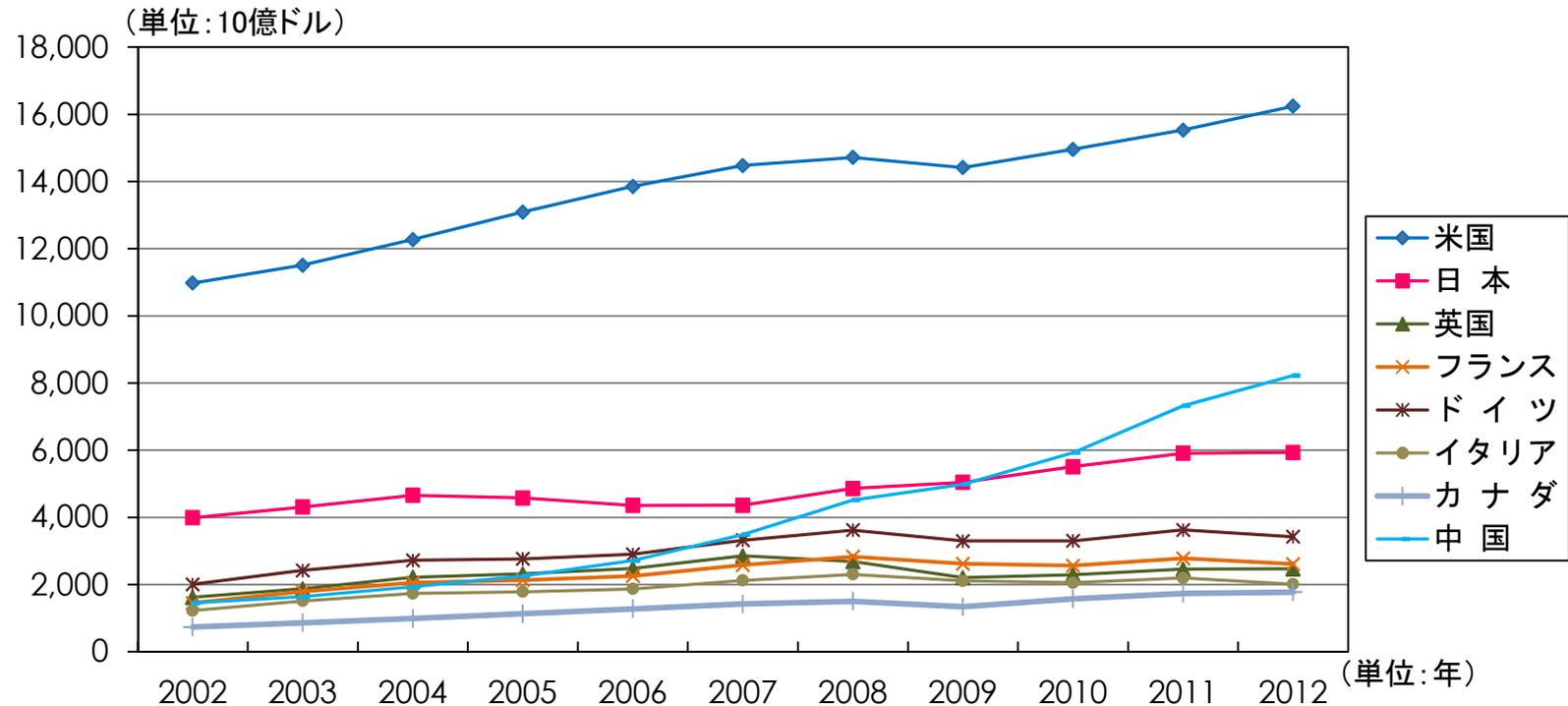
# 目 次

1. 世界の情勢と国力一般	1
2. 研究開発投資	16
3. 研究、論文	29
4. 人材	42
5. 産学連携、イノベーションシステム	59
6. 社会との関係	77
7. 第4期科学技術基本計画期間中の変化	82

# 1. 世界の情勢と国力一般

図 1 - 1 / 主要国の名目GDPの推移

○ 我が国の名目GDPは長らく米国に次ぐ2位であったが、2010年に中国に抜かれ3位に後退。



資料 :

日本以外のOECD加盟国(上記のうち日本、中国以外の各国) : OECD “Annual National Accounts Database”

日本 : 経済社会総合研究所推計値

(円の対ドルレートは、東京市場インターバンク直物中心相場の各月中平均値の四半期別単純平均値を利用。

名目GDP(ドルベース)は、四半期推計値(円ベース)を四半期ごとにドル換算して算出)

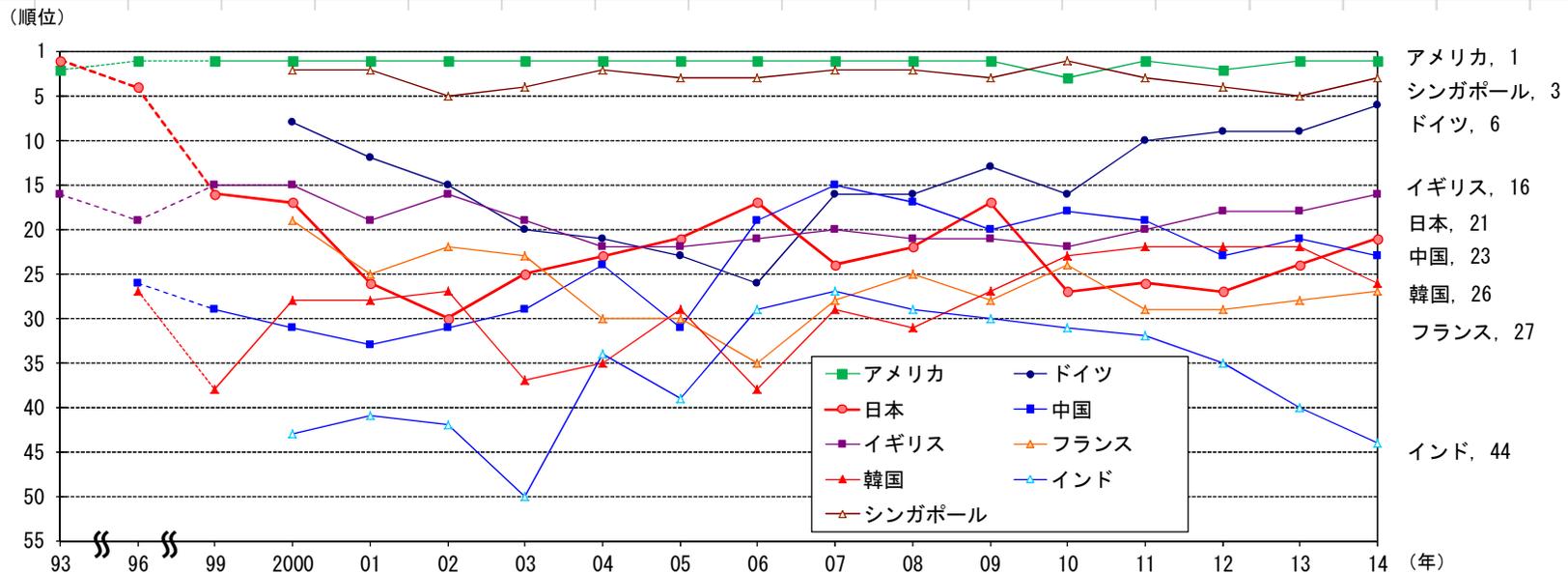
中国 : 中国統計年鑑2013(為替レートはIMF “International Financial Statistics”)

世界 : 世界銀行 “World Development Indicators database”

※中国は香港及びマカオを含まない

図1-2 / 国際競争力の推移 (IMD世界競争ランキングより)

○ 我が国の順位は、1990年代前半では世界競争ランキング1位であったが、その後急落し、2002年以降は停滞。2014年は60ヶ国中21位 (2013年は24位)。



### 日本の評価結果

- 2014年版** ※( )は2013年順位
- ・経済状況: 25位(25位)
  - ・政府の効率性: 42位(45位)
  - ・ビジネスの効率性: 19位(21位)
  - ・インフラ: 7位(10位)
  - ・科学的インフラ: 2位(2位)

#### (インフラ分野の強い指標の例)

- ・有効特許件数: 1位
- ・企業が持続可能な成長を重視しているか: 1位
- ・平均寿命: 1位
- ・都市の管理: 2位
- ・中等教育就学率: 3位
- ・企業の研究開発投資: 3位
- ・水道アクセス: 3位

#### (インフラ分野の弱い指標の例)

- ・依存人口比率(注2): 56位
- ・外国語のスキル: 54位
- ・携帯電話料金: 51位
- ・電気通信への投資: 51位
- ・工業顧客向け電気料金: 50位

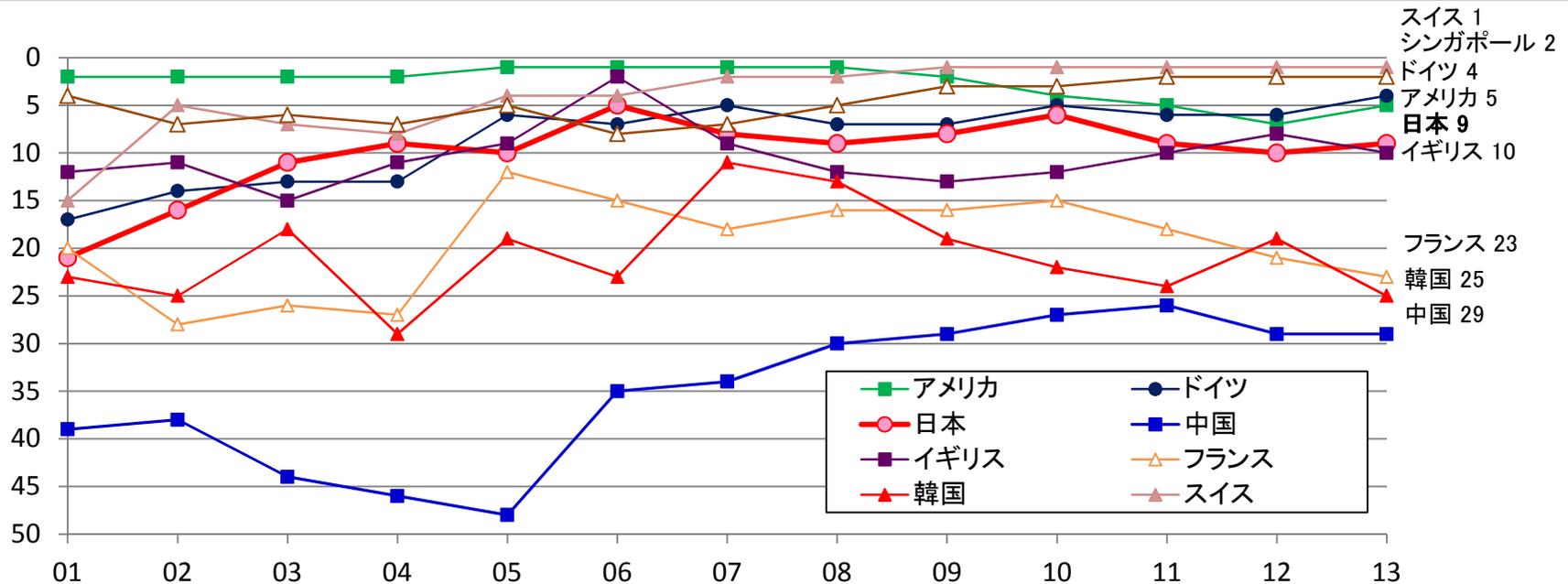
全60ヶ国・地域

※ 頻繁に集計方法が変更されており、厳密な意味で統計の連続性はない。

※ 依存人口比率とは生産年齢人口(15歳~64歳の人口)に対する、非生産年齢人口の割合

図1-3 / 国際競争力の推移 (WEF国際競争ランキングより)

○ 我が国の順位は、2001年から2006年にかけて上昇。その後、5～10位の間で推移。2013年は148カ国中9位 (2012年は12位)



日本の評価結果

2013年版 ※( )は2012年順位

- ・制度機構: 17位(22位)
- ・インフラ: 9位(11位)
- ・マクロ経済の安定: 127位(124位)
- ・保健及び初等教育: 10位(10位)
- ・高等教育及び訓練: 21位(21位)

- ・商品市場効率: 16位
- ・労働市場効率: 23位
- ・金融市場の高度化: 23位
- ・技術的即応性: 19位
- ・市場規模: 4位
- ・ビジネスの高度化: 1位
- ・イノベーション: 5位

(強い指標の例)

- ・生産工程の洗練: 1位
- ・企業が研究開発投資を重視するか: 2位
- ・科学者や技術者の人材確保: 4位

(弱い指標の例)

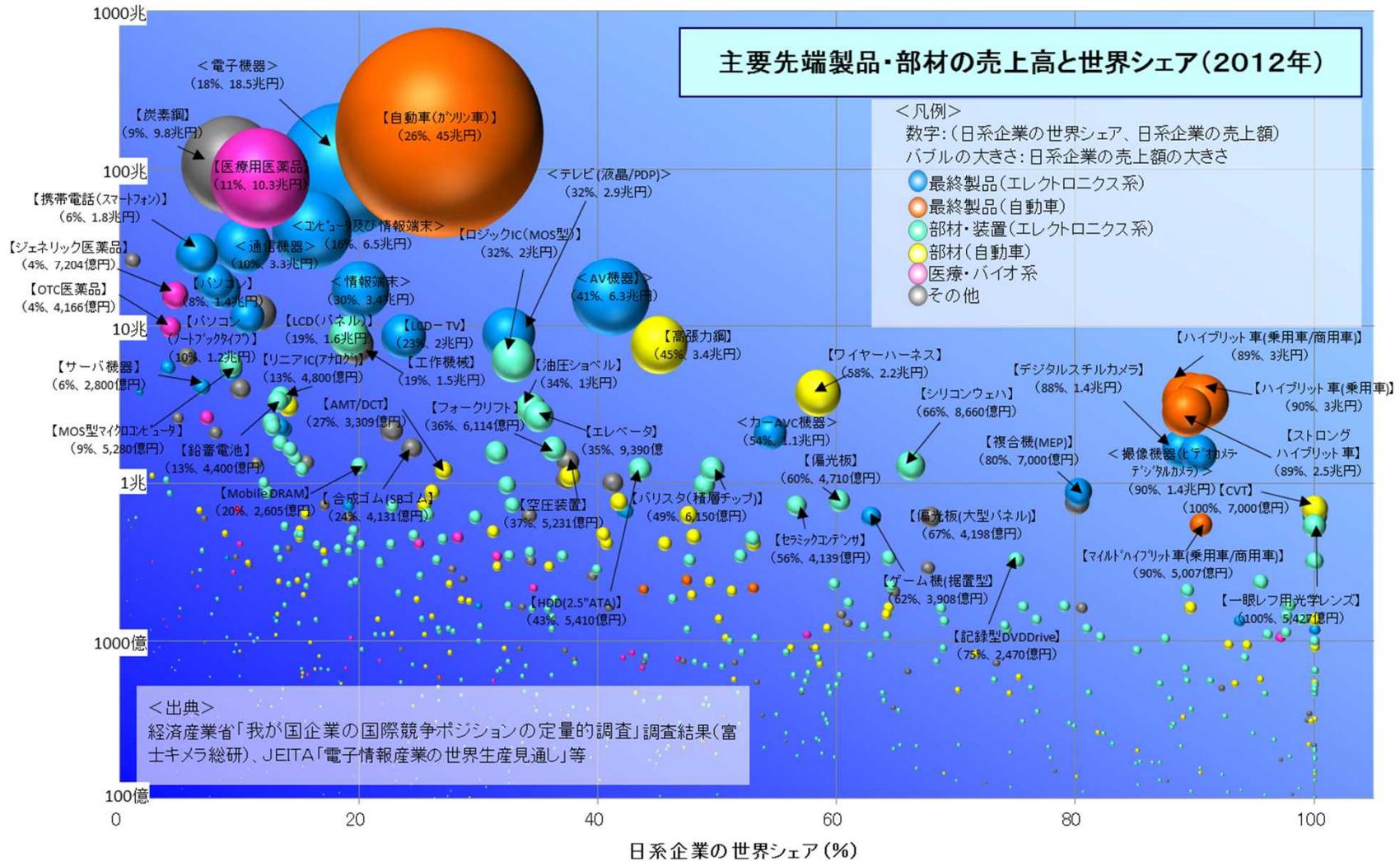
- ・財政収支: 144位
- ・財政債務: 148位

全148ヶ国・地域

※ 頻繁に集計方法が変更されており、厳密な意味で統計の連続性はない。

図1-4 / 主要先端製品・部材の売上高と世界シェア (2012年)

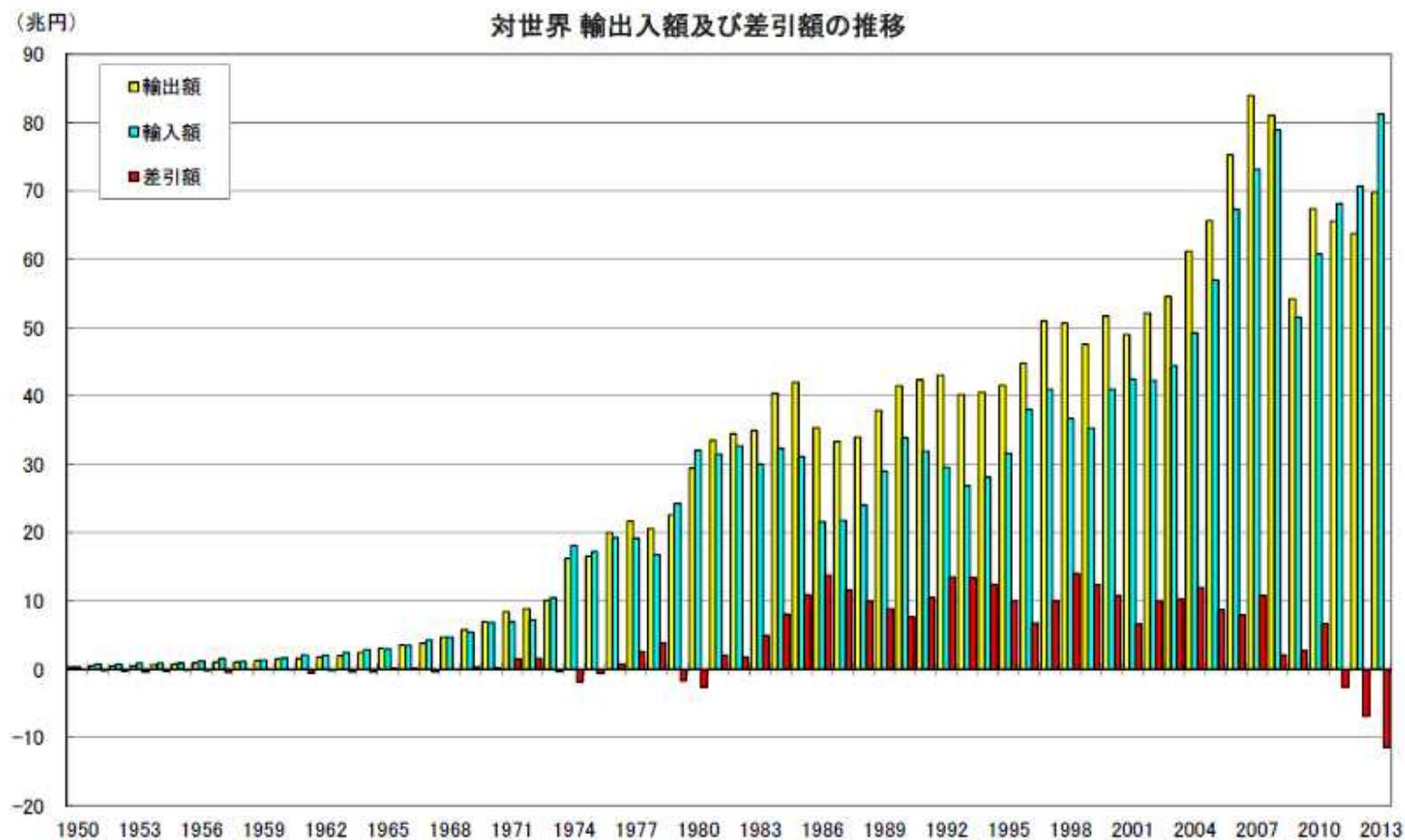
世界市場規模(円)



出典：経済産業省「我が国企業の国際競争ポジションの定量的調査」

## 図 1 - 5 / 我が国の貿易収支の推移

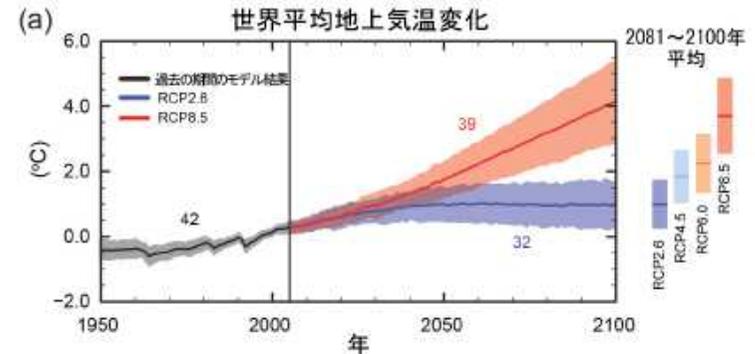
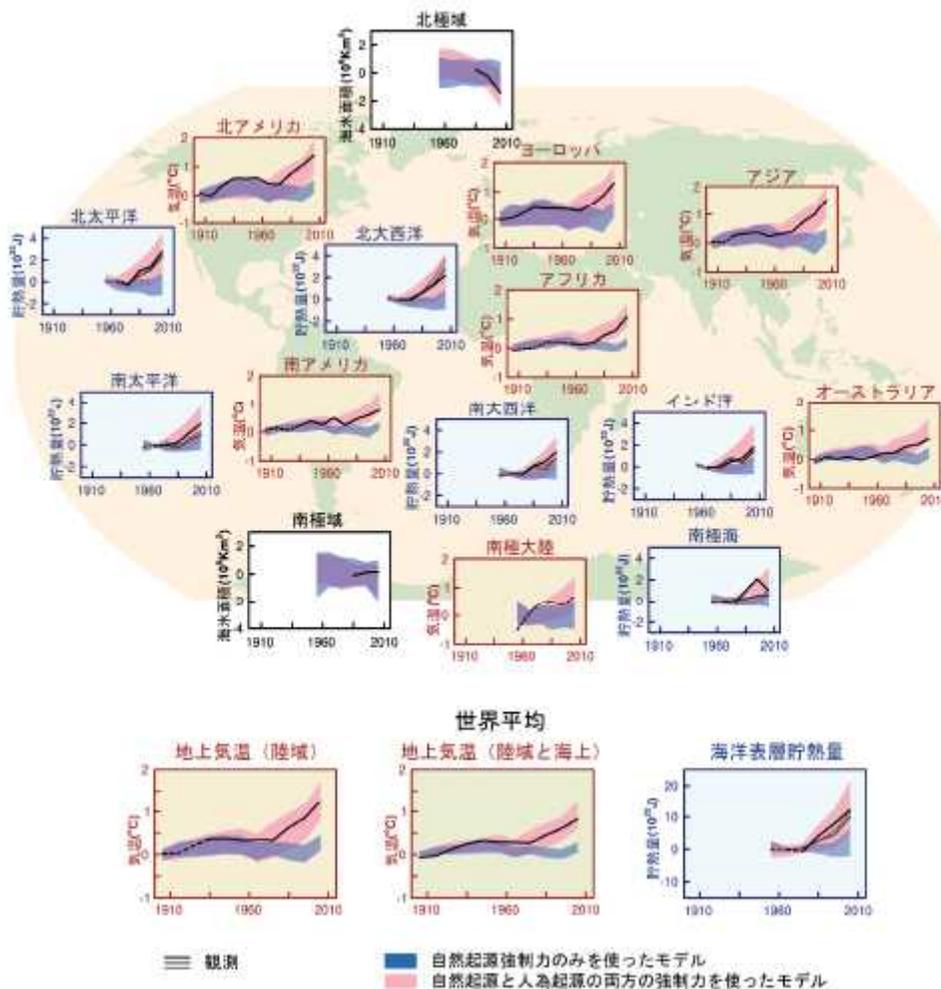
○ 我が国の貿易収支は1981年以降黒字が続いていたが、2011年に貿易赤字になってからは、赤字幅が増大。



## 図 1 - 6 / 地球温暖化の将来予測

○ 20世紀半ば以降、地上気温の上昇が続いており、今後も地球温暖化が進行することが予測されている。

世界規模及び大陸規模の気温変化

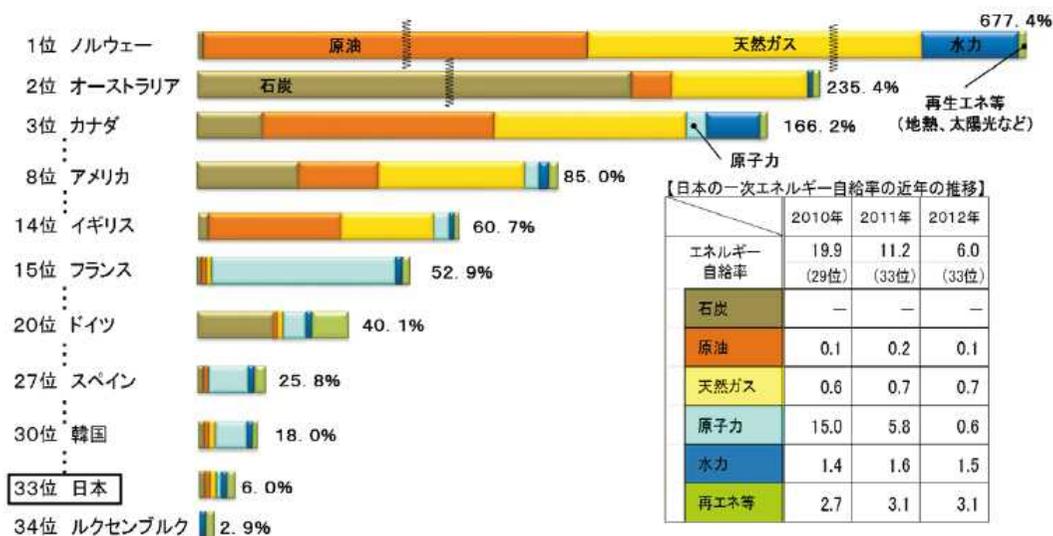


- ※ CMIP5 の複数のモデルによりシミュレーションされた時系列（1950年から2100年）。1986～2005年平均に対する世界平均地上気温の変化をRCP2.6（青）とRCP8.5（赤）のシナリオについて示した。黒（と灰色の陰影）は、復元された過去の強制力を用いてモデルにより再現した過去の推移である。全てのRCPシナリオに対し、2081～2100年の平均値と不確実性の幅を彩色した縦帯で示している。数値は、複数モデルの平均を算出するために使用したCMIP5のモデルの数を示している。
- ※ 地上気温については1880～1919年平均、海洋貯熱量については1960～1980年平均、海氷については1979～1999年平均を基準とした偏差を示している。時系列は全て10年平均で、10年間の中心年の位置に表示している。気温の図では、調査がなされた領域の空間被覆率が50%以下である場合には、観測値は破線で示される。海洋貯熱量と海氷の図では、データ被覆率が良好で品質がより高い年代は実線で、データ被覆率が低く適切な水準でそのため不確実性が大きい年代は破線で示される。

## 図 1-7 / 主要国のエネルギー自給率、世界の地域別エネルギー需要の見通し

- 我が国のエネルギー自給率は6%と低く、OECD34ヶ国中33位。
- 今後の世界のエネルギー需要の見通しについて、2035年には2010年と比較して、約35%増加する見込み。

OECD諸国の一次エネルギー自給率比較（2012年：推計値）



地域別エネルギー需要の見通し



※ IEAは原子力を一次エネルギー自給率に含めている。

※ 表中の「-」：僅少

資料：IEA「Energy Balance of OECD Countries 2013」を基に作成

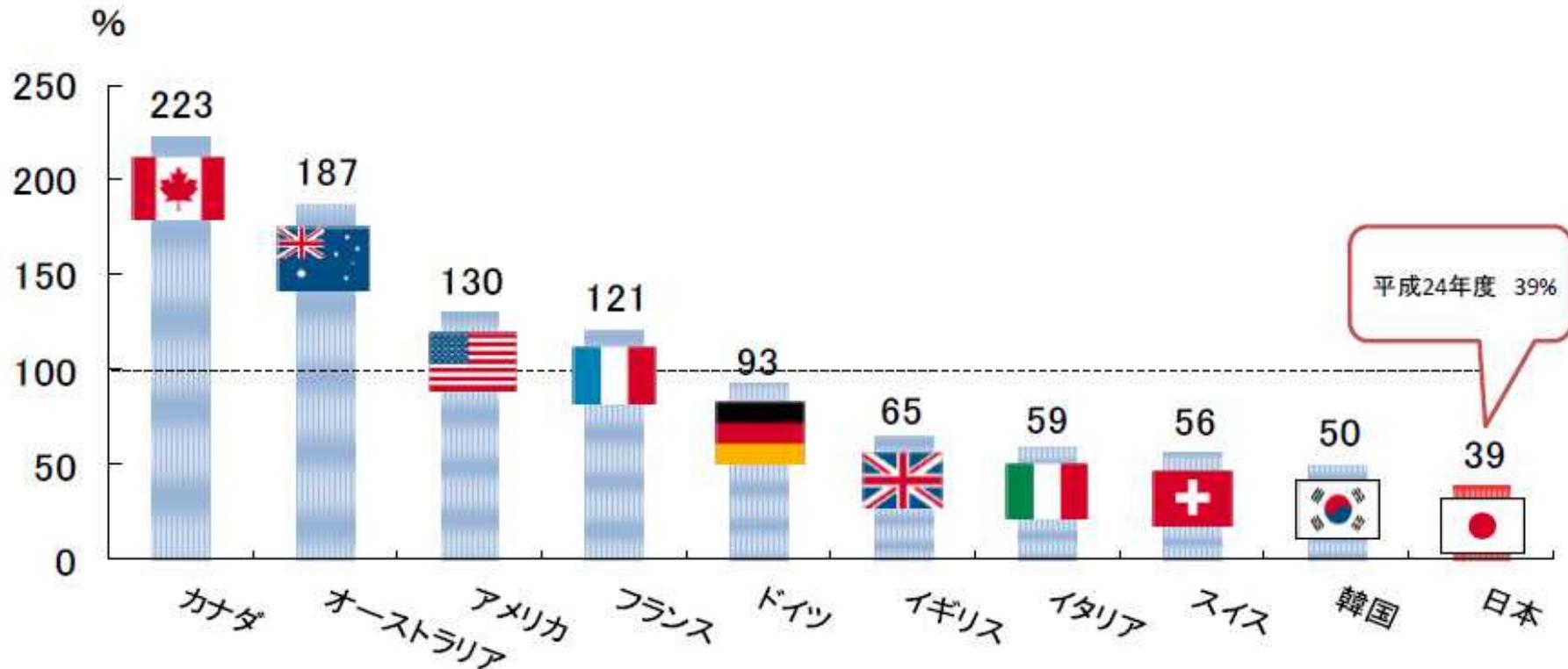
出典：経済産業省「通商白書2014」

資料：国際エネルギー機関 (IEA)  
World Energy Outlook

出典：外務省「外交白書2013」

図1-8 / 主要国の食料自給率

○ 我が国の食料自給率（カロリーベース）は39%であり、先進国の中で最低の水準



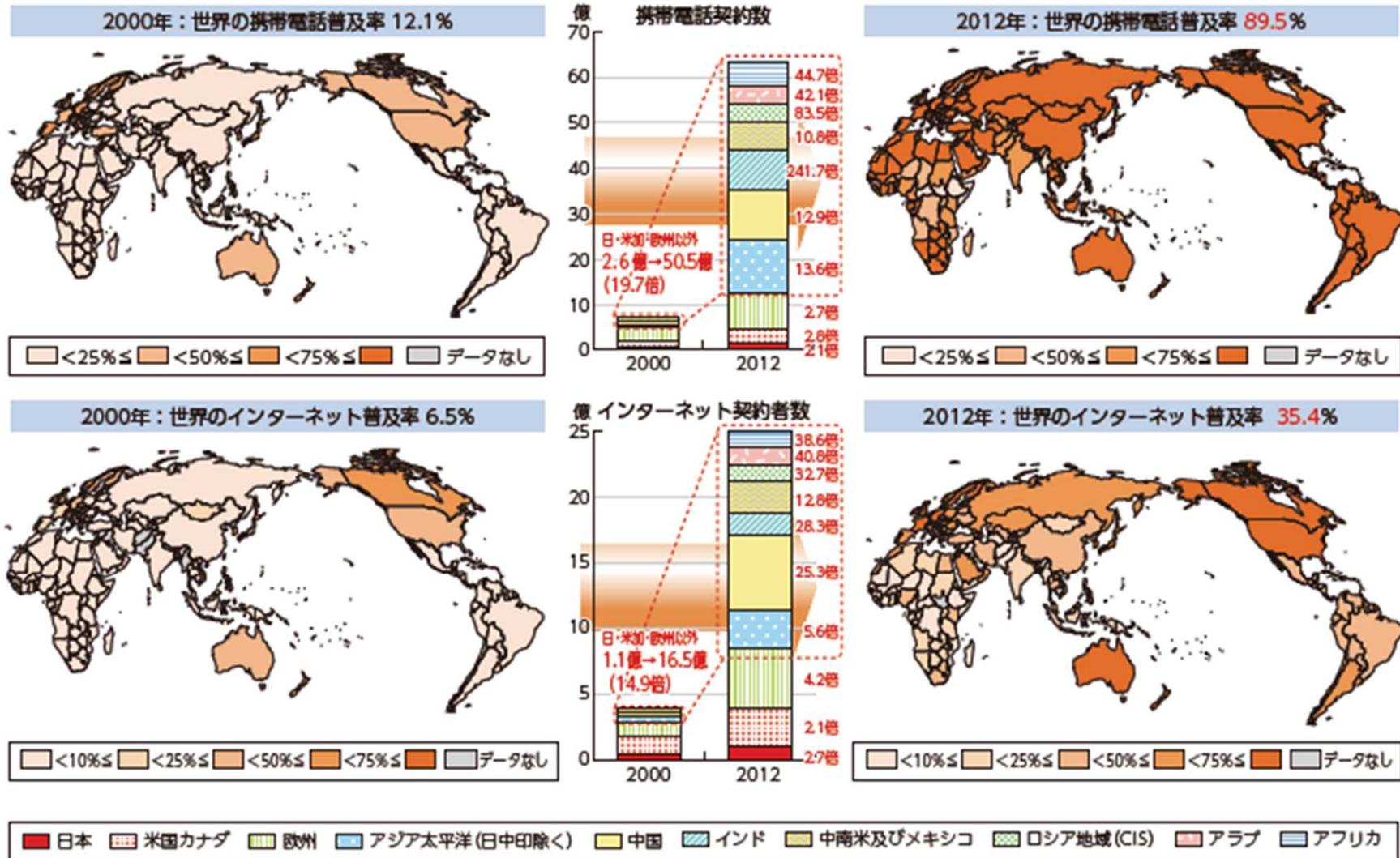
※ 数値は、平成21年（ただし、日本は平成24年度）

※ カロリーベースの食糧自給率は、総供給熱量に占める国産供給熱量の割合である。畜産については、輸入資料を考慮している。

出典：農林水産省「食糧需給表」、FAD“Food Balance Sheets”等を基に農林水産省で試算した（アルコール類は含まない）。ただし、スイスについてはスイス農業庁「農業年次報告書」、韓国については韓国農村経済研究院「食品需給表」による。  
([http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu\\_ritu/011.html](http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/zikyu_ritu/011.html))

図1-9 / 世界における携帯電話及びインターネット普及率の変化

- 携帯電話の普及率は約90%であり、途上国であってもおおむね75%を超えている。
- インターネットの普及率は約35%であり、途上国であってもおおむね25%を超えている。

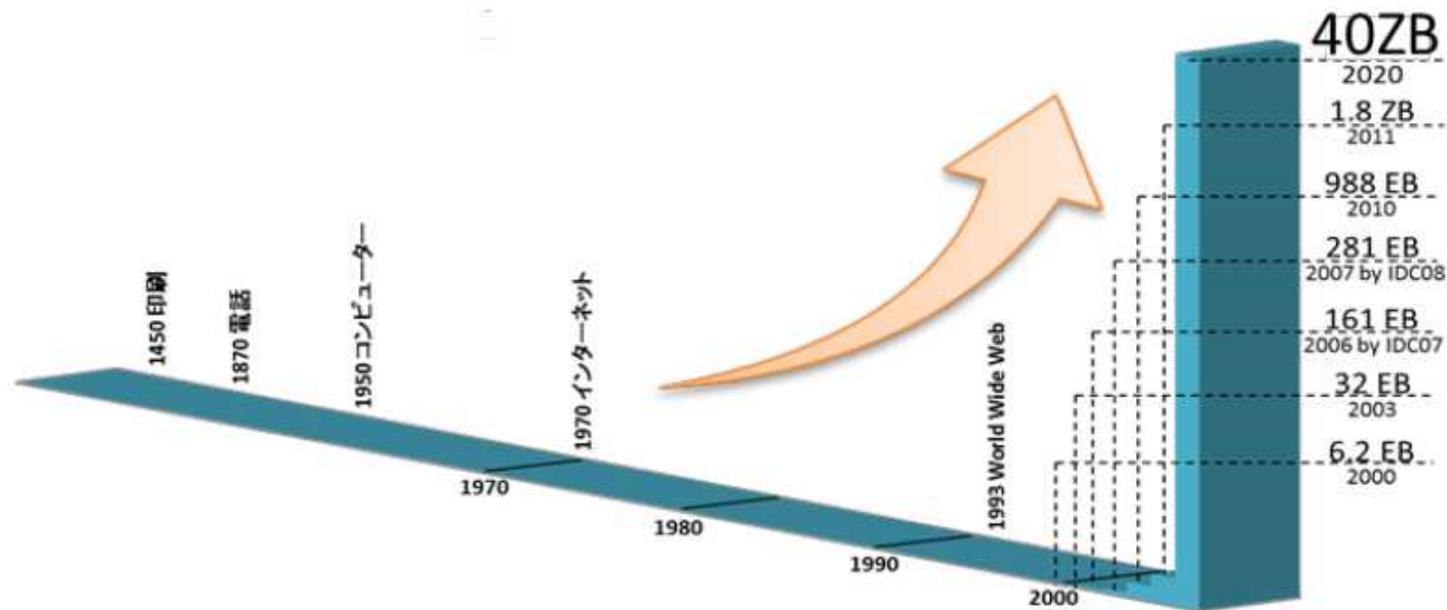


出典：総務省「平成26年版情報通信白書」

(<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/pdf/index.html>)

## 図 1-10 / デジタルデータ量の増加予測

○ 国際的なデジタルデータ量は飛躍的に増大しており、2020年には40ZBに達する見込み。



注：EB（エクサバイト）やZB（ゼタバイト）はコンピュータで扱う情報量や記憶容量の単位。  
1エクサ=100ペタ=100京=1,000,000兆　1ゼタ=1,000エクサ

出典：総務省「平成26年版情報通信白書」  
(<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h26/pdf/index.html>)

## 図1-11 / ICT競争ランキング

○ 我が国の主要ICT指標は、概ね20位前後であり、多くの指標は年々低下。

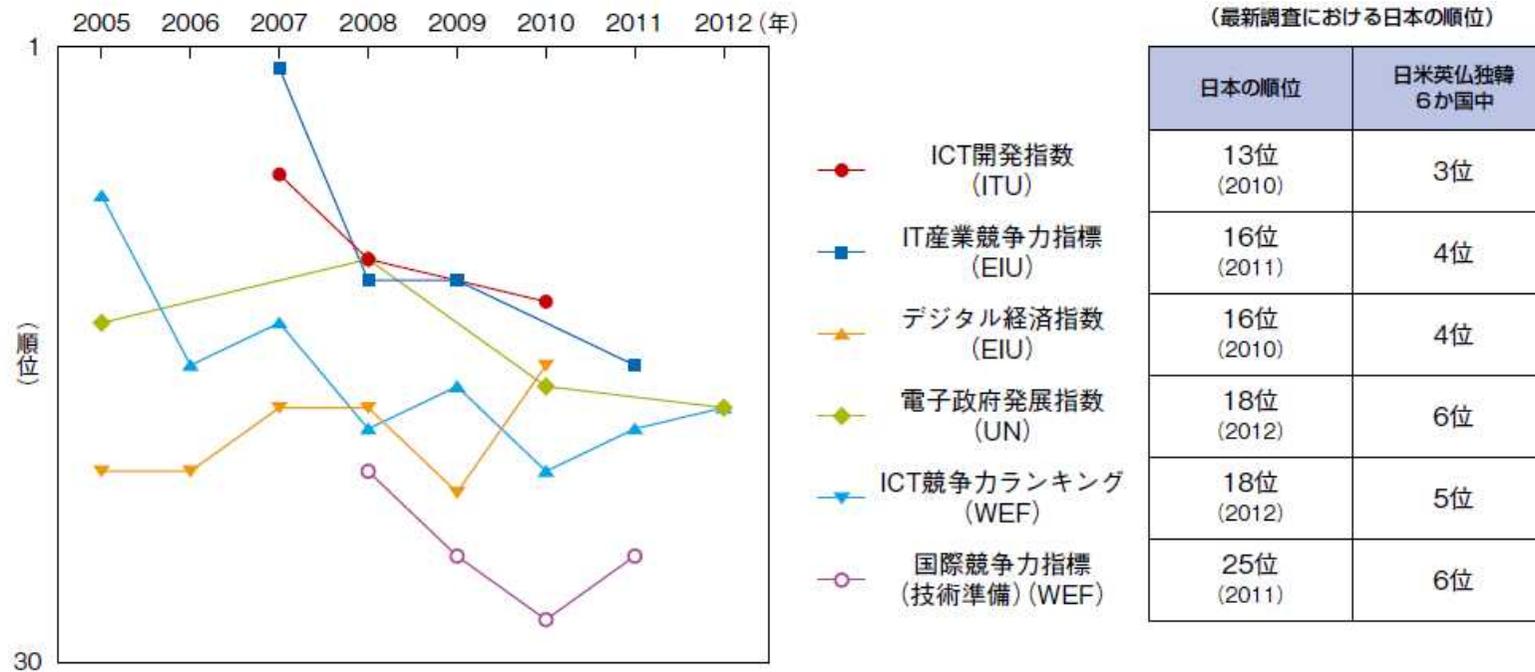
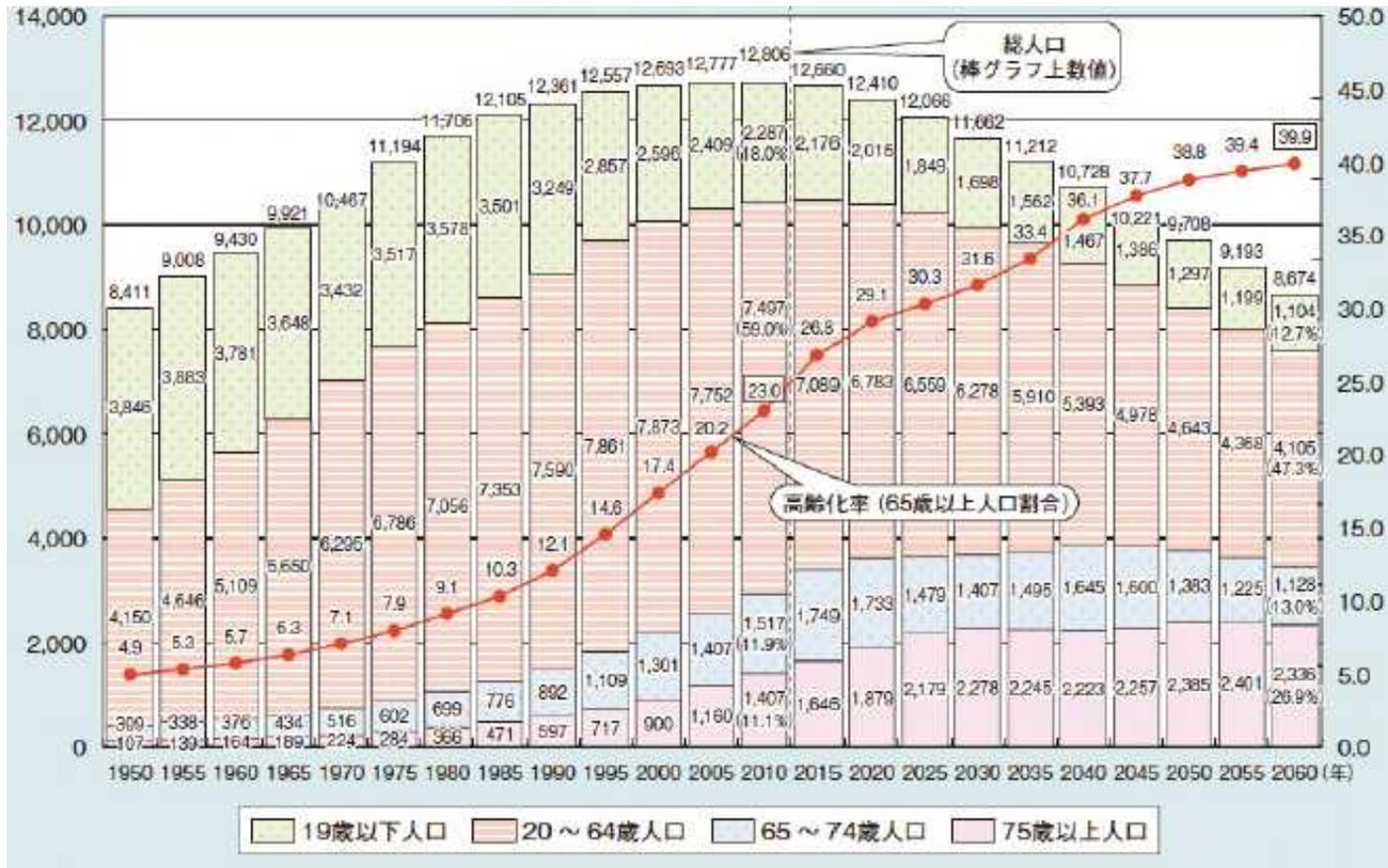


図 1-12 我が国の人口動態の推移と将来予測

- 我が国の人口は2010年から長期の人口減少過程に入っており、2050年には1億人を割り込むことが予想されている。
- 高齢化率は上昇することが見込まれており、2060年には約40%に達すると予想されている。



出典：平成25年版 情報通信白書

資料：2010年までは総務省「国勢調査」、2015年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成24年1月推計）」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果

## 図 1-13 / 東日本大震災からの復旧・復興状況

### ○被災者支援

- ・震災直後に約47万人に上った避難者は、平成26年3月13日時点で約26万人。そのうち、応急仮設住宅への入居者は約10万人（平成26年3月時点）

### ○地域づくり

- ・公共インフラについて、被災3県内の主要な直轄国道の復旧率は99%（平成26年3月末時点）、鉄道の復旧率は90%（平成26年4月26日時点）
- ・災害廃棄物の処理について、岩手県及び宮城県においては、平成26年3月末までに処理が完了。一方、福島県においては、「汚染廃棄物対策地域」を除いて、災害廃棄物の74%（平成26年3月末時点）の処理が完了
- ・住宅再建・高台移転について、防災集団移転促進事業では、90%の地区で着工され、15%が完了している。復興住宅は、必要戸数2.2万戸のうち、2,241戸の整備が完了

### ○産業・雇用

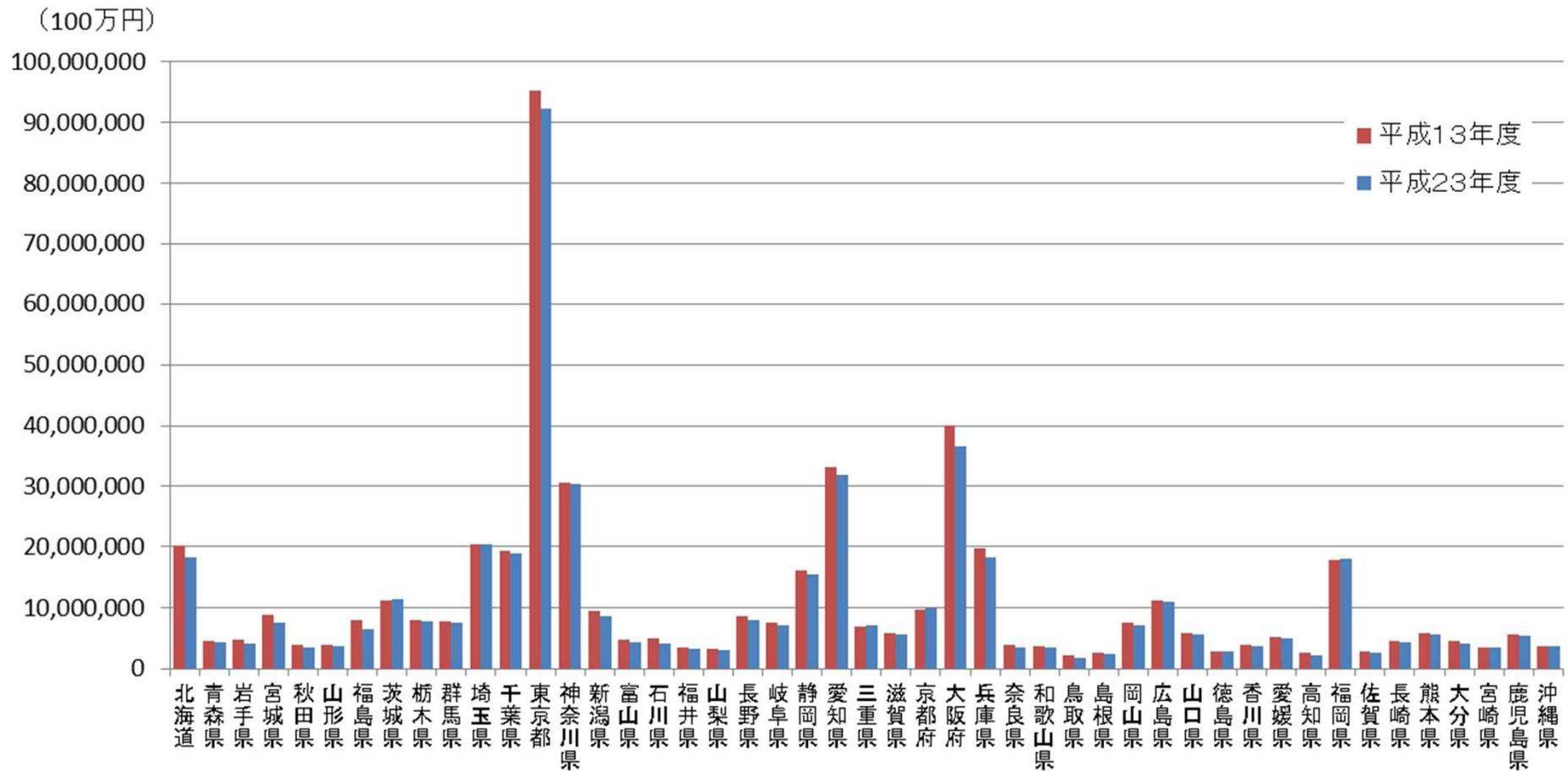
- ・鉱工業について、震災前の水準におおむね復旧しているものの、業種によっては復旧に時間を要している。
- ・被災3県の雇用状況について、平成23年4月に有効求人倍率が0.45まで低下したが、平成26年3月時点では1.24となっている。

### ○原子力災害からの復興

- ・「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」を平成25年12月に閣議決定した。
- ・避難状況について、福島県全体の避難者数は約13.5万人（平成26年3月10日時点）。そのうち、避難指示区域からの避難者数は約8.1万人、既に指示が解除された区域（旧緊急時避難準備区域）からの避難者数は約2.1万人。なお、避難指示区域については、平成25年8月までにすべての市町村で区域見直しを終えており、平成26年4月には田村市において東電福島第一原子力発電所の事故後初となる避難指示の解除が実施されている。
- ・福島復興・再生に係る制度的な取組について、子供に特に配慮した生活支援等を実施している。
- ・原子力損害賠償について、原子力損害賠償紛争審査会において、賠償に関する紛争について和解の仲介を行っている。
- ・放射線による健康への影響等に係る対策について、福島県民の中長期的な健康管理を可能とするため、福島県が実施する「県民健康管理調査」に対する支援を行っている。
- ・除染について、政府、地方公共団体等が協力して実施している。国が除染を行う除染特別地域については、4市町で計画に基づく除染が終了（平成26年3月末時点）
- ・東電福島第一原子力発電所の安全性の確保について、「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」（平成25年6月改定）に基づき、廃炉に向けた取組を実施している。

図 1-14 / 我が国の県内総生産

○ 我が国の生産活動は東京に一極集中しており、その傾向は10年前から大きな変化はない。



## 2. 研究開発投資

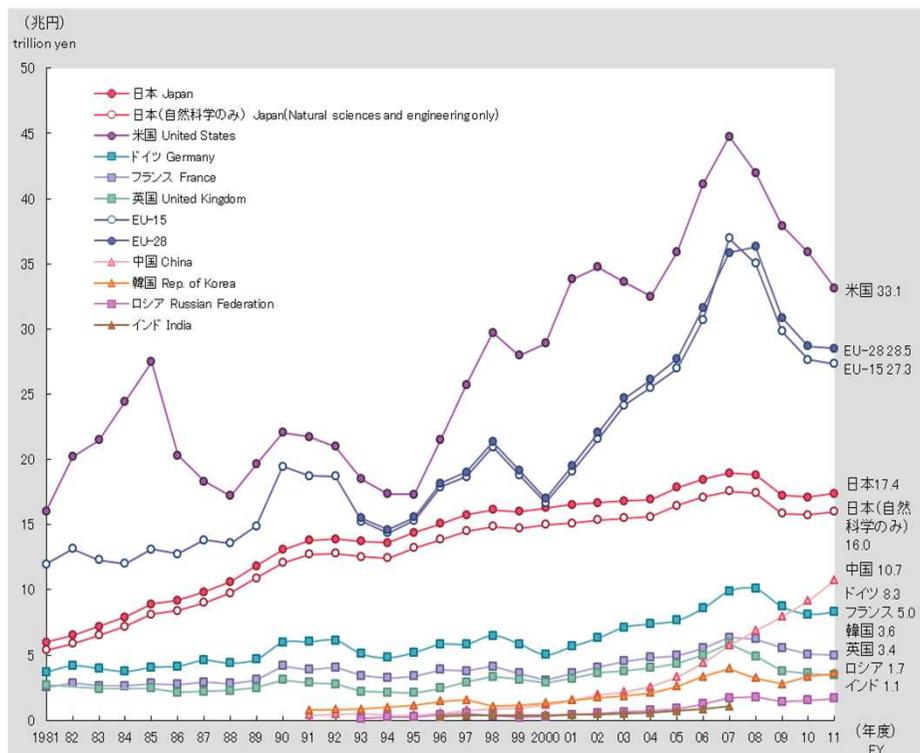
図 2 - 1 / 科学技術指標の国際比較

項目 \ 国名	日本 (12年度)	米国 (11年度)	ドイツ (10年度)	フランス (10年度)	英国 (11年度)	EU-28 (10年度)	中国 (11年度)	韓国 (10年度)
国内総生産(GDP)	473兆円	1,196兆円	290兆円	225兆円	194兆円	1,435兆円	582兆円	89兆円
人口	1.3億人	3.1億人	0.8億人	0.6億人	0.6億人	5.1億人	13.5億人	0.5億人
研究費総額 対GDP比	17.3兆円 3.67%	33.1兆円 2.77%	8.1兆円 2.80%	5.0兆円 2.24%	3.4兆円 1.77%	28.7兆円 2.00%	10.7兆円 1.84%	3.3兆円 3.74%
うち自然科学のみ 対GDP比	15.9兆円 3.37%	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
政府負担額 政府負担割合 対GDP比	3.3兆円 19.1% 0.70%	11.1兆円 33.4% 0.92%	2.5兆円 30.3% 0.85%	1.9兆円 37.0% 0.83%	1.1兆円 32.2% 0.57%	10.1兆円 35.3% 0.71%	2.3兆円 21.7% 0.40%	0.9兆円 26.7% 1.00%
民間負担額 民間負担割合	13.9兆円 80.5%	22.1兆円 66.6%	5.4兆円 65.8%	2.8兆円 55.3%	1.7兆円 50.8%	16.0兆円 55.8%	7.9兆円 73.9%	2.4兆円 73.0%
研究者数 (単位:万人)	83.6 ※1 65.7	(99年) 126.1 ※2 141.3	32.8	24.0	26.2	159.6	131.8	26.4
民間	48.9 58.5%	102.8 81.5%	18.6 56.7%	14.3 59.5%	9.0 34.3%	73.5 46.1%	81.9 62.1%	20.5 77.7%
政府研究機関	3.2 3.8%	4.7 3.8%	5.2 15.8%	2.7 11.2%	0.9 3.4%	19.7 12.3%	25.0 19.0%	2.0 7.5%
大学	31.5 37.7%	18.6 14.8%	9.0 27.6%	7.0 29.3%	16.4 62.3%	66.3 41.6%	24.9 18.9%	3.9 14.9%

※ 各国とも人文・社会科学を含む。2. 邦貨への換算は国際通貨基金(IMF)為替レート(年平均)による。3. 研究費政府負担額は、地方政府分を含めた研究活動に使用された経費の総額である。4. 米国と英国の研究費総額は、暫定値である。5. EU-28及びドイツの研究費総額は、推定値である。6. 日本の研究者数は、2013年3月31日現在の値。また※1の値は、2012年3月31日の専従換算(FTE)値である。7. 米国の研究者数における※2の値は2007年の値であり、OECD推計値である。また、割合は組織別研究者数の合計に占める割合であり、組織別研究者数の合計と研究者数は一致しない。8. 英国及びEU-28の研究者数は暫定値である。9. ドイツの研究者数は、推定値である。10. 民間における研究者数は、非営利団体の研究者を含めている。

## 図 2-2 / 主要国等の研究費の推移

○ 日本、米国、EUの研究費は90年代半ばに同程度であったが、その後、米国、EUが研究費を急激に伸ばす一方で、日本の伸びは停滞。一方、中国の研究費は急激に増加し、日本の研究費に近づいてきている。



資料：

日本：総務省「科学技術研究調査報告」

EU：Eurostat database、

インド：UNESCO Institute for Statistics S&T database

その他の国：OECD, Main Science and Technology Indicators, Vol. 2013/1.

IMF為替レート：IMF International Financial Statistics Yearbook

※ 各国とも人文・社会科学が含まれている。ただし、韓国の2006年度までは人文・社会科学が含まれていない。

なお、日本については自然科学のみの研究費を併せて表示している。

※ ドイツの1982、1984、1986、1988、1990、1992、1994-96、1998、2011年度の値は推計値である。

※ フランスの2010年度の値は暫定値である。

※ 英国の2008-2010年度の値は推計値、2011年度の値は暫定値である。

※ EUの値はEurostat（欧州委員会統計局、以下略）による推計値である。

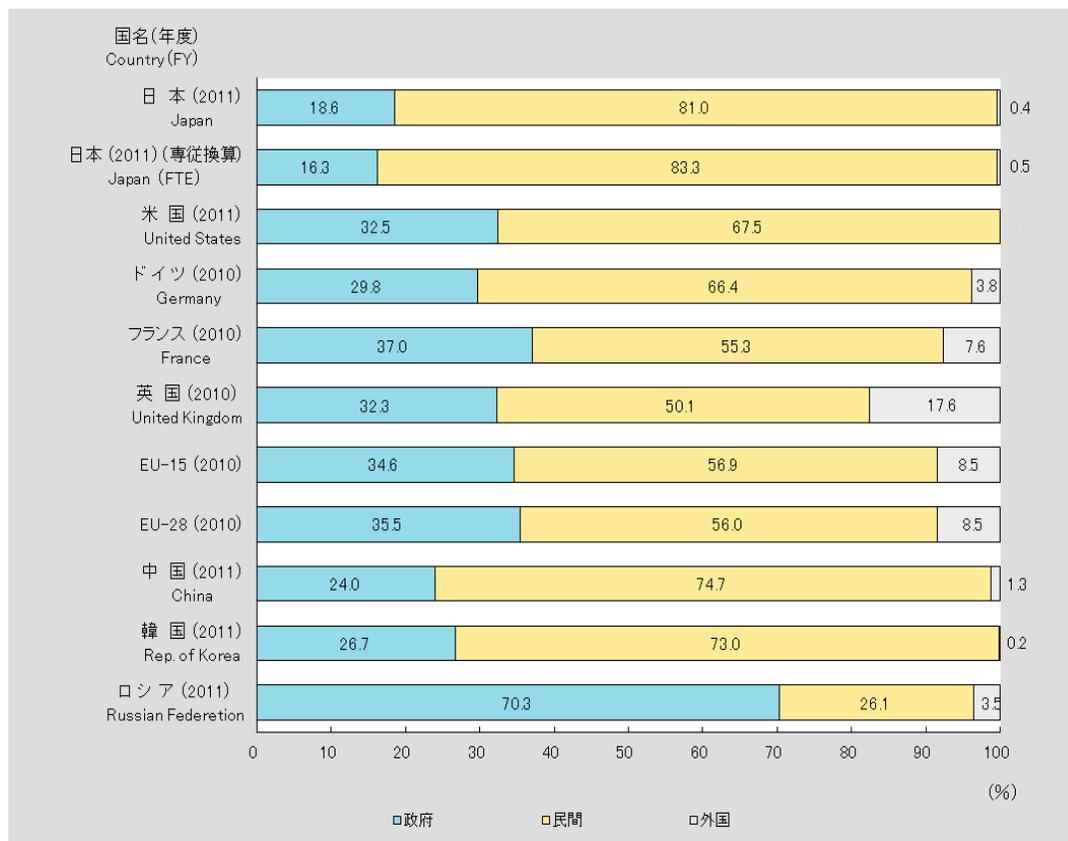
※ インドの2006、2007年度の値は推計値である。

※ EU-15（以下の15か国；ベルギー、デンマーク、ドイツ、アイルランド、ギリシャ、スペイン、フランス、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、オーストリア、ポルトガル、フィンランド、スウェーデン、英国）

※ EU-28（EU-15に加えた以下の13か国；ブルガリア、チェコ、エストニア、キプロス、ラトビア、リトアニア、ハンガリー、マルタ、ポーランド、ルーマニア、スロベニア、スロバキア、クロアチア）

## 図 2-3 / 主要国等の組織別研究費負担割合

○ 我が国の研究費の政府負担割合は主要国と比較して低い。



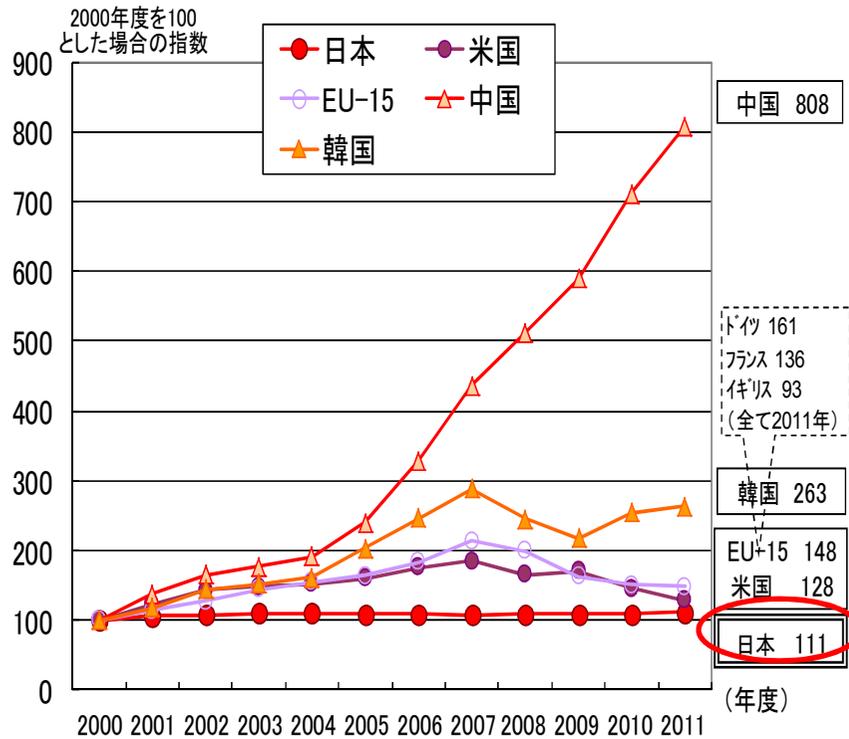
資料：  
 日本：総務省「科学技術研究調査報告」  
 その他の国：OECD “Main Science and Technology Indicators Vol 2013/1”

- ※ 各国とも人文・社会科学が含まれている。なお、日本については専従換算の値を併せて表示している。
- ※ 日本の専従換算の値は、総務省統計局「科学技術研究調査報告」の研究費のうち、大学等の研究費の人件費に文部科学省「大学等におけるフルタイム換算データに関する調査」（平成20年）のフルタイム換算係数を乗じて試算している。
- ※ 負担割合では政府と外国以外を民間としている。
- ※ 米国、英国の値は暫定値である。
- ※ EUの値はOECDによる推計値から求めた値である。

図2-4 / 主要国等の政府研究開発投資の推移

- 我が国の科学技術関係予算の伸びは諸外国に比較して低調
- 研究費の政府負担割合は、主要国と比較して低く、その対GDP比も横ばい傾向

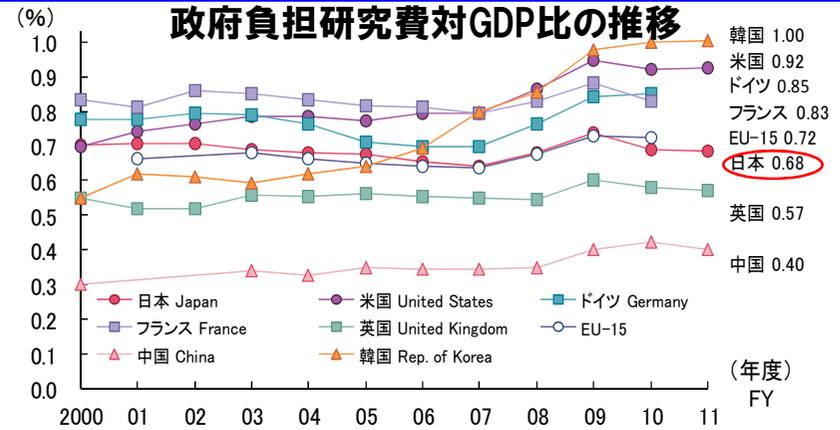
2000年度を100とした場合の  
各国の科学技術関係予算の推移



注) 各国の科学技術関係予算をIMFレートにより円換算した後、2000年度の値を100として算出。

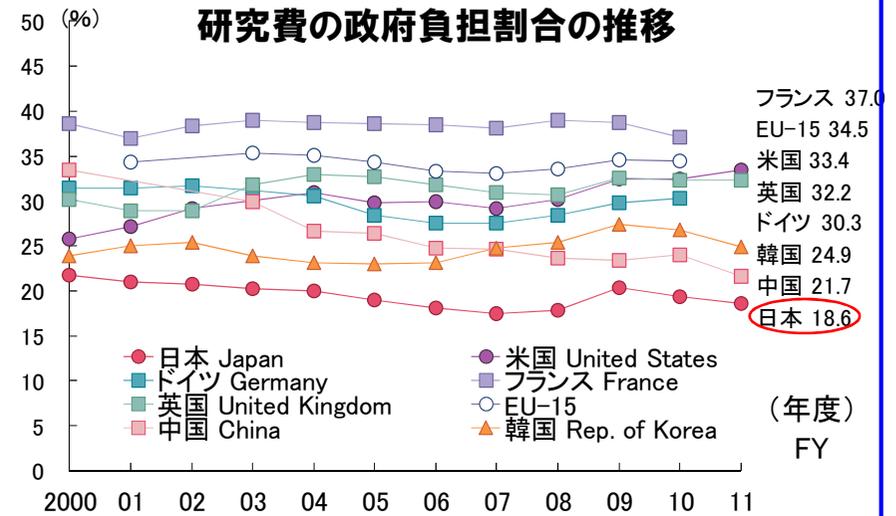
資料) 日本：文部科学省調べ。各年度とも当初予算  
 中国：科学技術部「中国科技統計数据」  
 EU-15：Eurostat  
 その他の国：OECD「Main Science and Technology Indicators」  
 IMFレート：IMF「International Financial Statistics Yearbook」

政府負担研究費対GDP比の推移



資料) 日本：(政府負担研究費) 総務省「科学技術研究調査」  
 (GDP) 内閣府「国民経済計算確報」  
 EU：(研究費、国内総生産)「Eurostat database」  
 その他：OECD「Main Science and Technology Indicators」

研究費の政府負担割合の推移

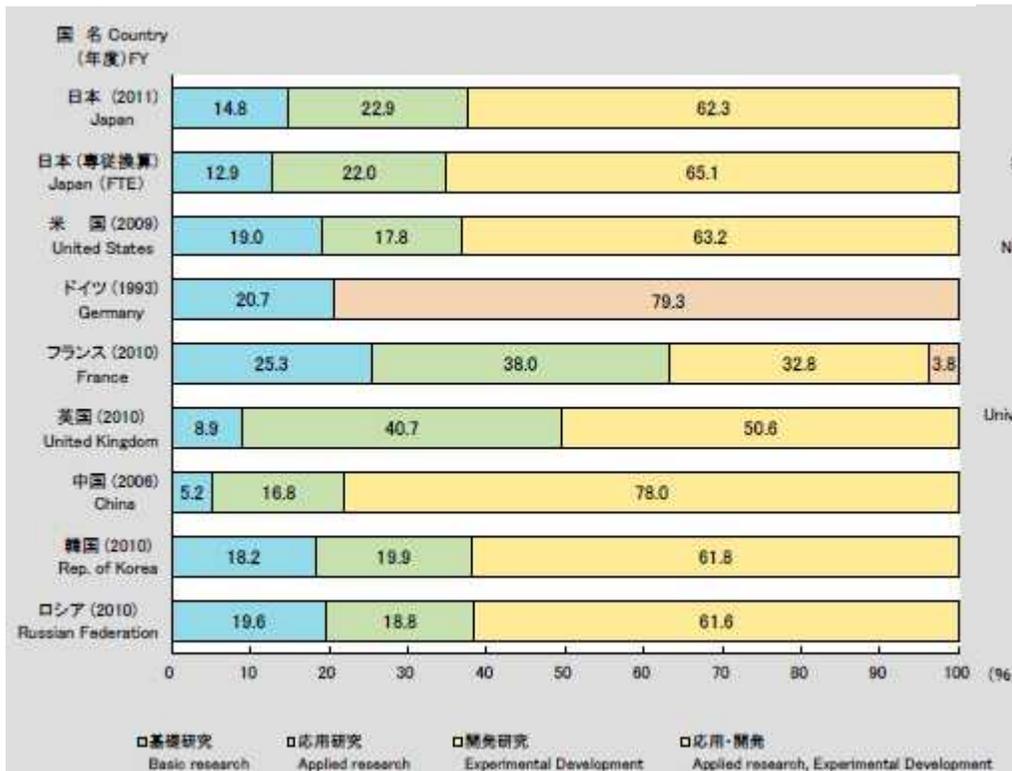


資料) 日本：総務省「科学技術研究調査」  
 その他：OECD「Main Science and Technology Indicators」

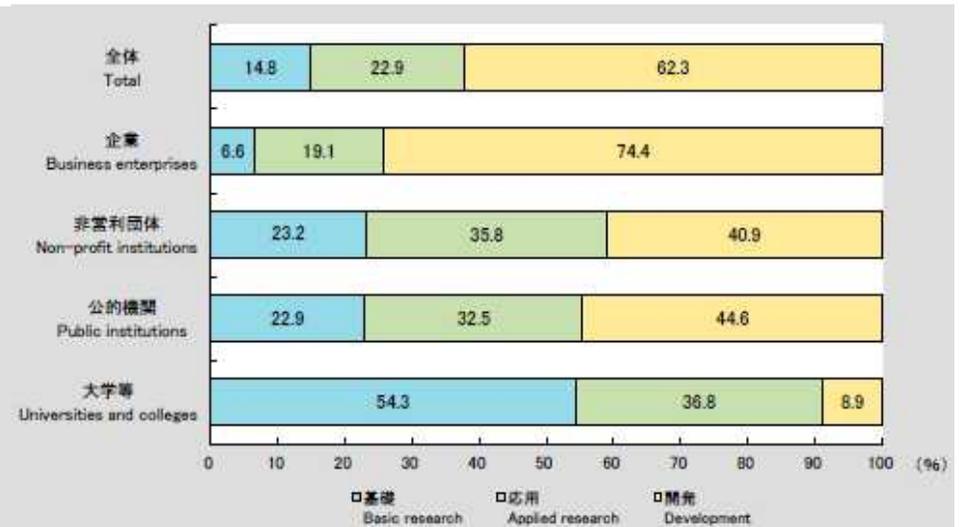
図 2-5 / 主要国等の性格別研究費割合、日本の組織別割合

- 日本は諸外国に比べて基礎研究への投資割合が低い。
- 我が国の研究費を組織別に見ると、大学では基礎研究の割合が他の組織と比較して高い。

主要国等の性格別研究費割合



日本の性格別研究費割合（組織別）（平成23 年度）



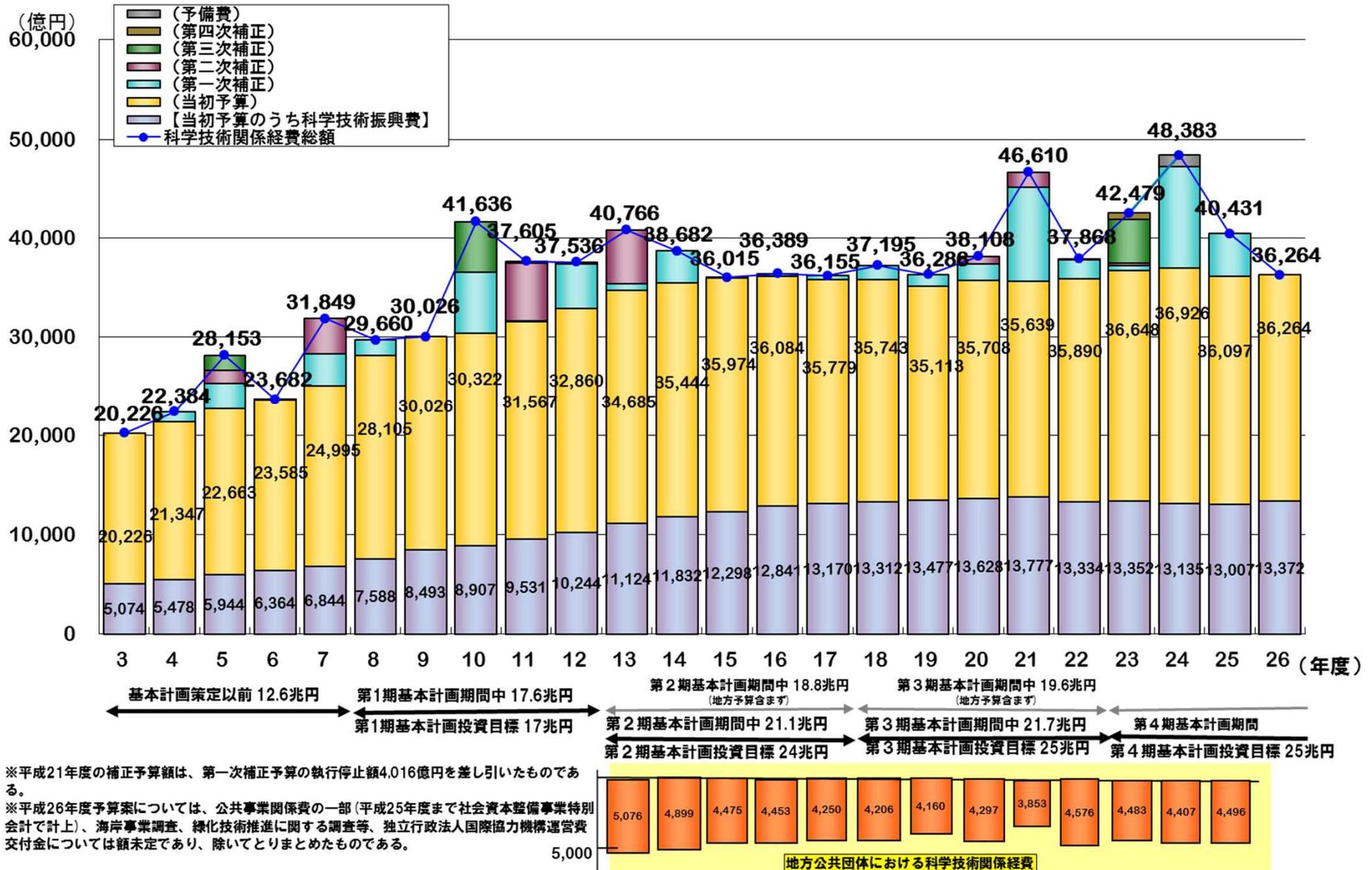
- ※ 日本を除き、各国とも人文・社会科学が含まれている。
- ※ 日本の専従換算の値は、総務省統計局のデータを基に文部科学省で試算
- ※ 英国の値は推計値である。

※ 自然科学（理学、工学、農学、保健）に使用した研究費の性格別構成割合である。

出典：総務省統計局「科学技術研究調査報告」

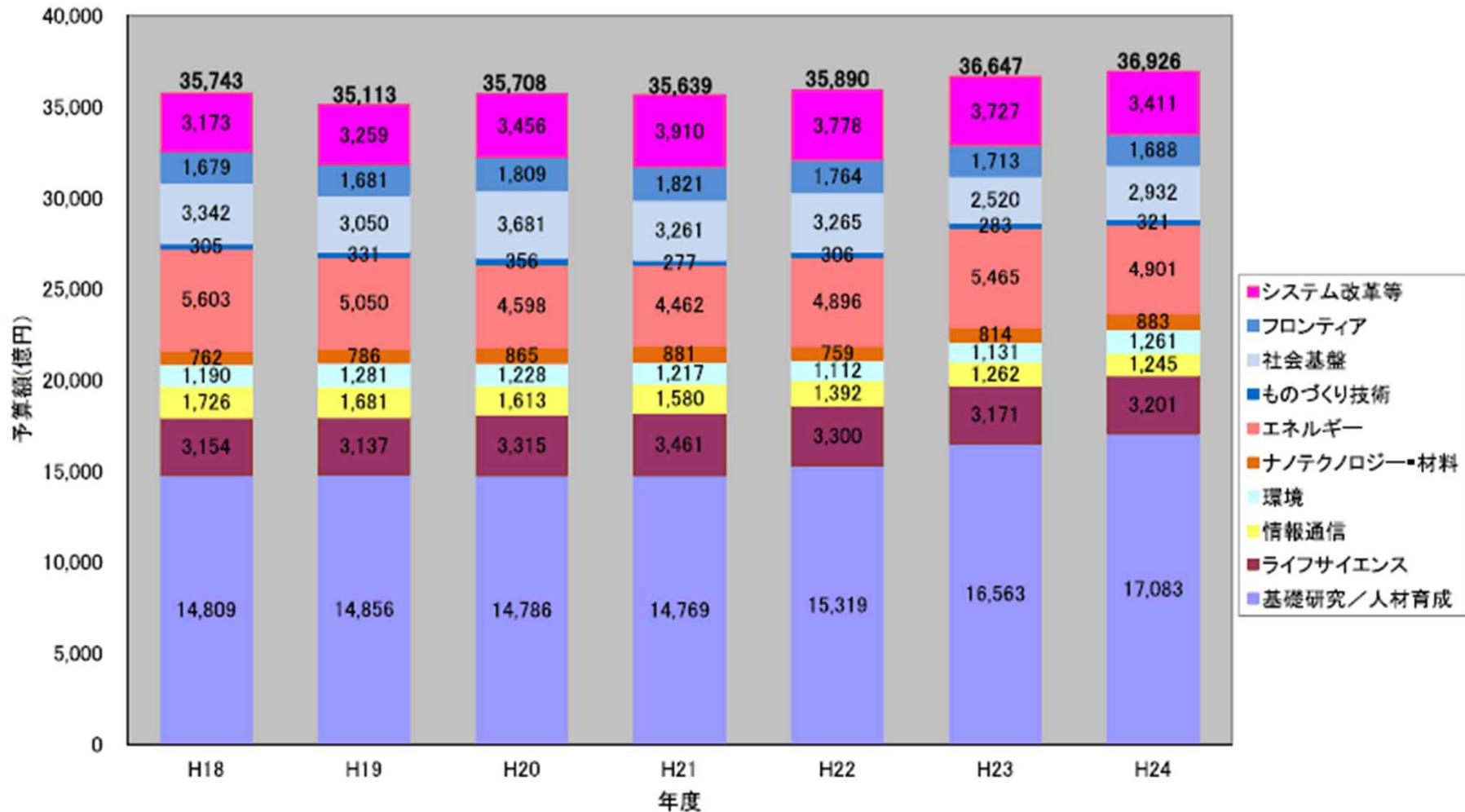
出典： 日本：総務省「科学技術研究調査報告」  
 その他の国：OECD R&D database March 2013.

図 2-6 / 科学技術関係経費の推移



出典：文部科学省作成

図 2-7 / 分野別の科学技術関係経費の推移



- ※ 第3期科学技術基本計画（H18～H22）に基づく8分野は、H23以降の第4期科学技術基本計画における政策的な位置付けと異なる分類であるが、過去からの推移を見るために、H23以降データについても、H18～H22年度と同じ方法で8分野に分類した集計を行っているものである。
- ※ 本集計は、現時点で各府省から入手したデータを取りまとめたものであるため、変更があり得るものである。

図2-8 / 府省別の科学技術関係経費

	平成26年度当初予算額 (単位:億円)				平成25年度当初予算額 (単位:億円)				対前年度比較 (単位:億円)	
	一般会計	うち 科学技術 振興費	特別 会計	計	一般会計	うち 科学技術 振興費	特別 会計	計	増減額	増減率
国会	11	11	-	11	11	11	-	11	0	0.1%
内閣官房	610	-	-	610	608	-	-	608	1	0.2%
復興庁	-	-	404	404	-	-	595	595	▲191	▲32.1%
内閣府	740	721	-	740	142	125	-	142	598	422.3%
警察庁	21	21	-	21	20	19	-	20	1	3.9%
総務省	492	406	-	492	494	415	-	494	▲2	▲0.4%
法務省	68	-	-	68	56	-	-	56	13	22.9%
外務省	63	-	-	63	59	-	-	59	4	6.3%
財務省	13	10	-	13	13	10	-	13	▲0	▲0.5%
文部科学省	21,917	8,483	1,202	23,118	21,826	8,757	1,331	23,157	▲38	▲0.2%
厚生労働省	1,599	1,255	28	1,627	1,602	1,236	24	1,626	0	0.0%
農林水産省	979	928	-	979	931	903	-	931	48	5.2%
経済産業省	1,286	1,004	4,110	5,396	1,308	1,017	3,904	5,212	184	3.5%
国土交通省	525	281	4	529	502	268	4	506	23	4.5%
環境省	319	253	258	577	313	248	455	768	▲191	▲24.9%
防衛省	1,587	-	28	1,615	1,644	-	25	1,669	▲53	▲3.2%
計	30,230	13,372	6,034	<b>36,264</b>	29,530	13,007	6,338	<b>35,867</b>	<b>396</b>	<b>1.1%</b>

※ 本集計は、現時点で未確定である公共事業費の一部（平成25年度まで社会資本整備事業特別会計で計上）等を除いたほか、現時点での各府省の速報値をとりまとめたものである。

※ 予算額は四捨五入して掲載（予算計上がない場合は「-」と掲載）。

出典：文部科学省

図 2-9 / 大学等の基盤的経費の推移

○ 大学の基盤的経費は、この10年間で大幅に減少している。

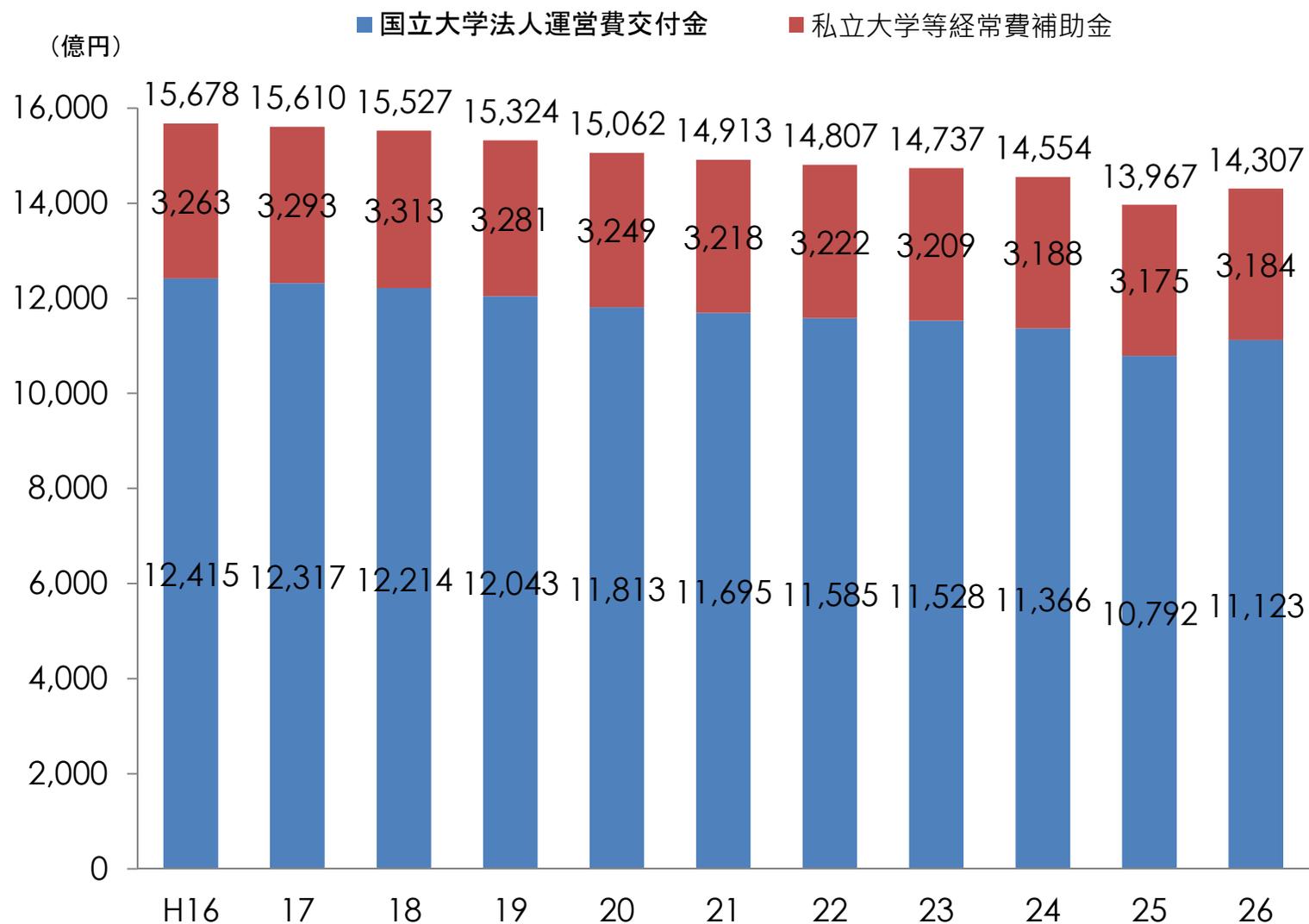
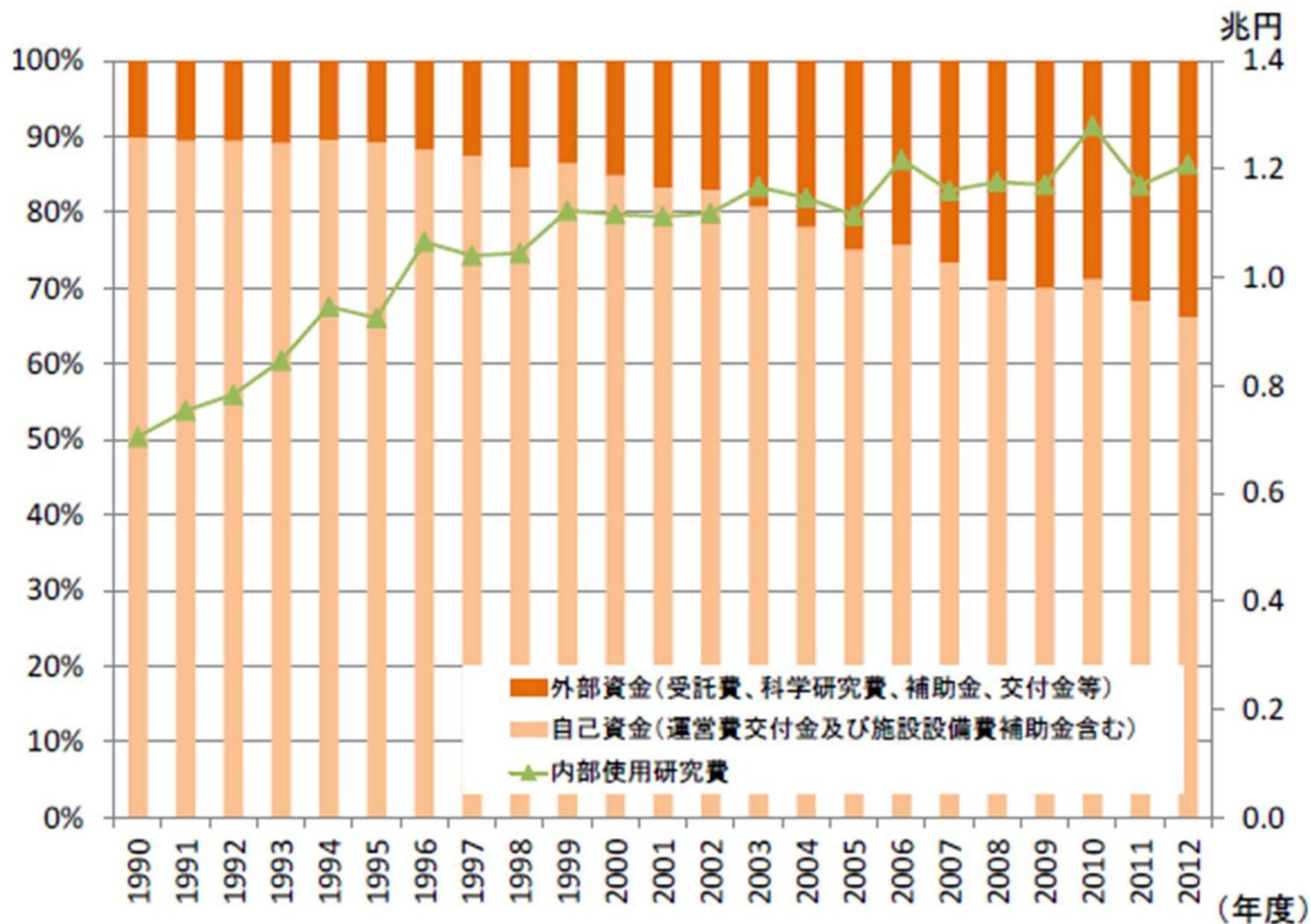


図2-10／国立大学等（自然科学）の内部使用研究費における自己資金割合の推移

○ 国立大学等の研究費に占める外部資金の割合は年々増加している。



資料：総務省「科学技術研究調査」に基づき科学技術・学術政策研究所において集計

図 2-11 / 大学・公的研究機関における研究費の企業負担率（国際比較）

○ 我が国の公的研究機関及び大学における研究費の民間負担率は、主要国間で比較すると低水準。

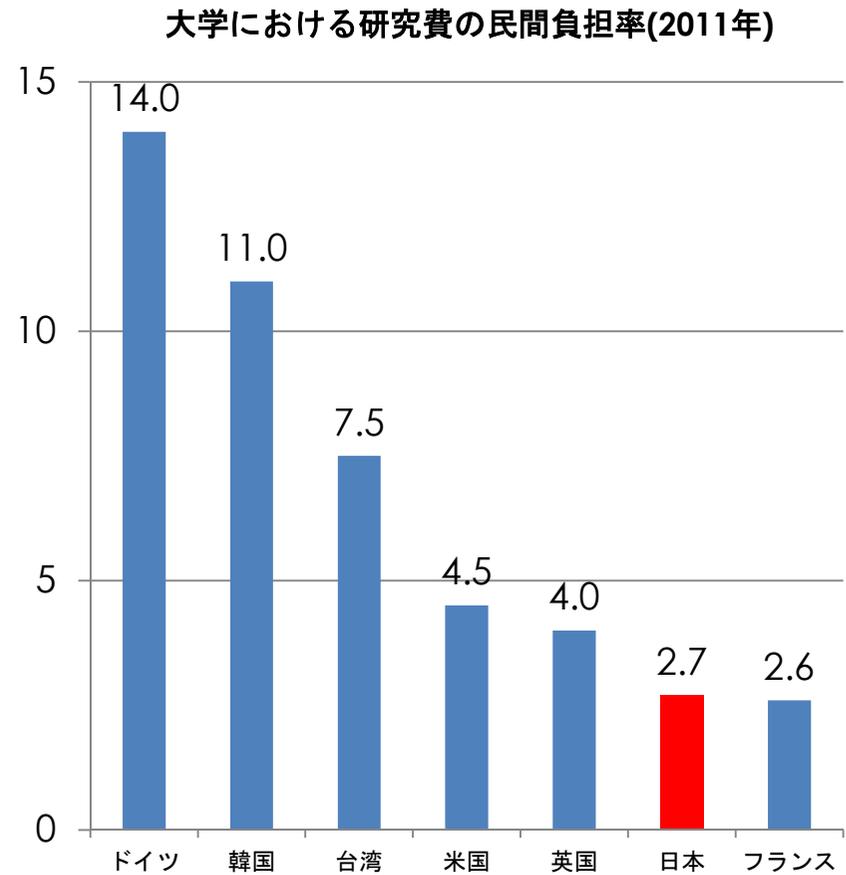
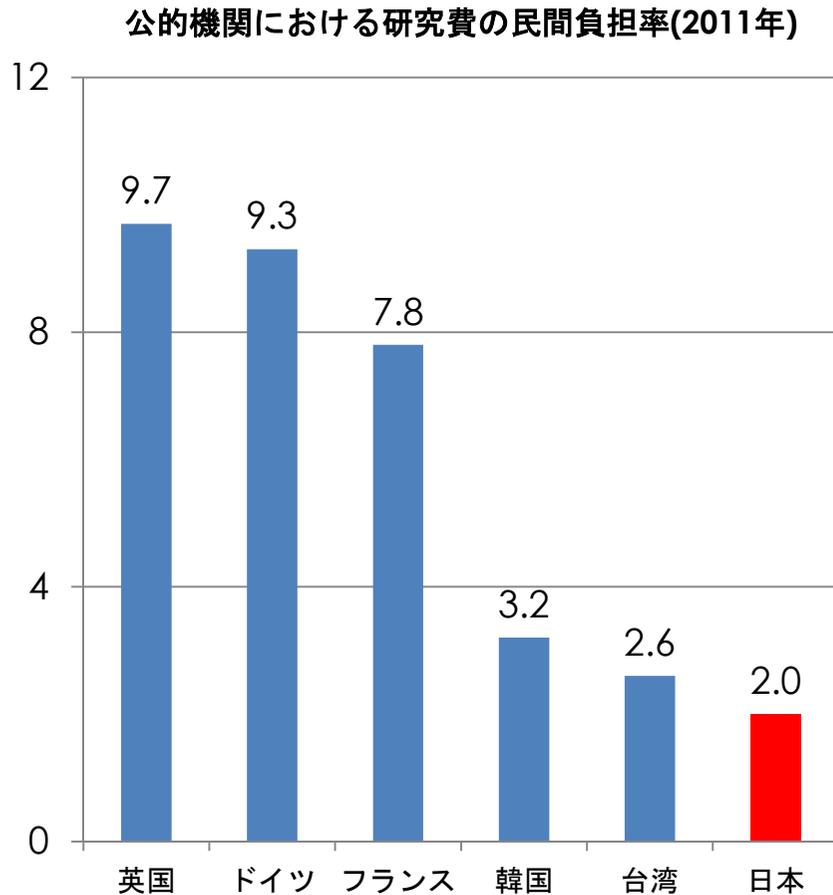
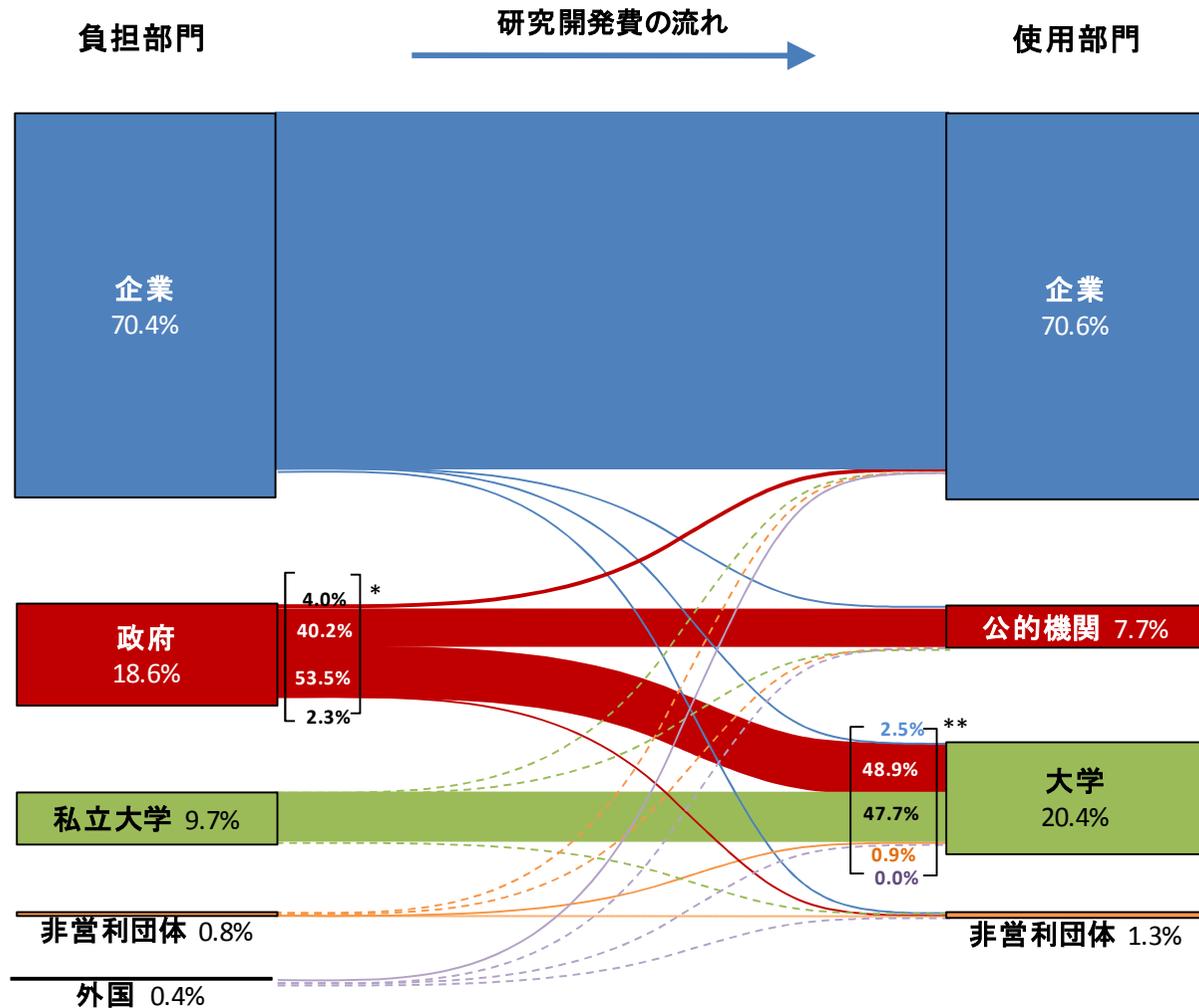


図 2-12 / 負担部門から使用部門への研究開発費の流れ

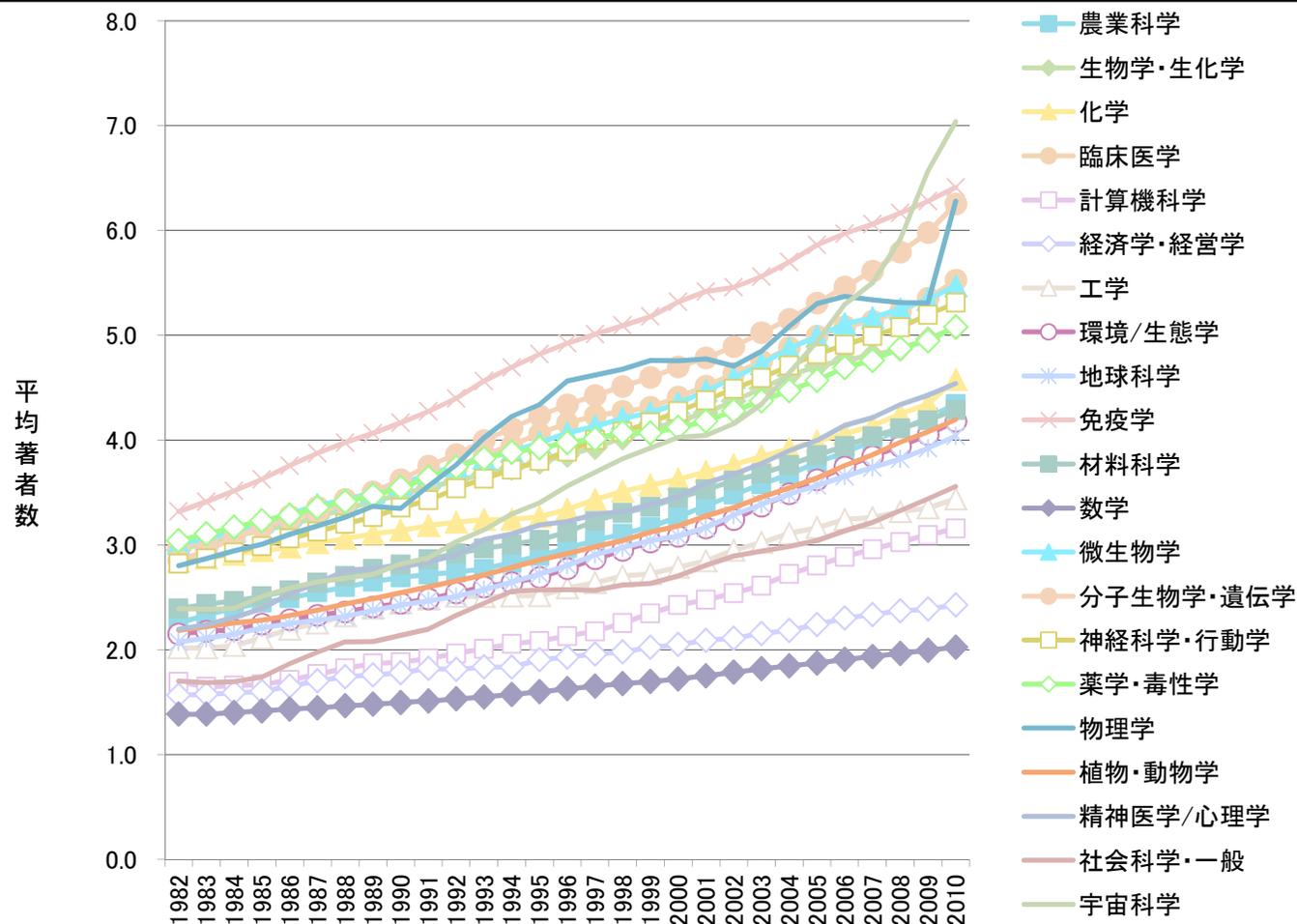
- 我が国における負担部門から使用部門への研究開発費の流れを見ると、「企業」が負担する研究開発費は、そのほとんどがそのまま「企業」に流れている。
- 「政府」からは、主に「公的機関」及び「大学」に研究開発費が流れている。



### 3. 研究、論文

図3-1 / 科学論文における平均著者数の変化

○ いずれの分野においても、平均著者数が増加傾向。

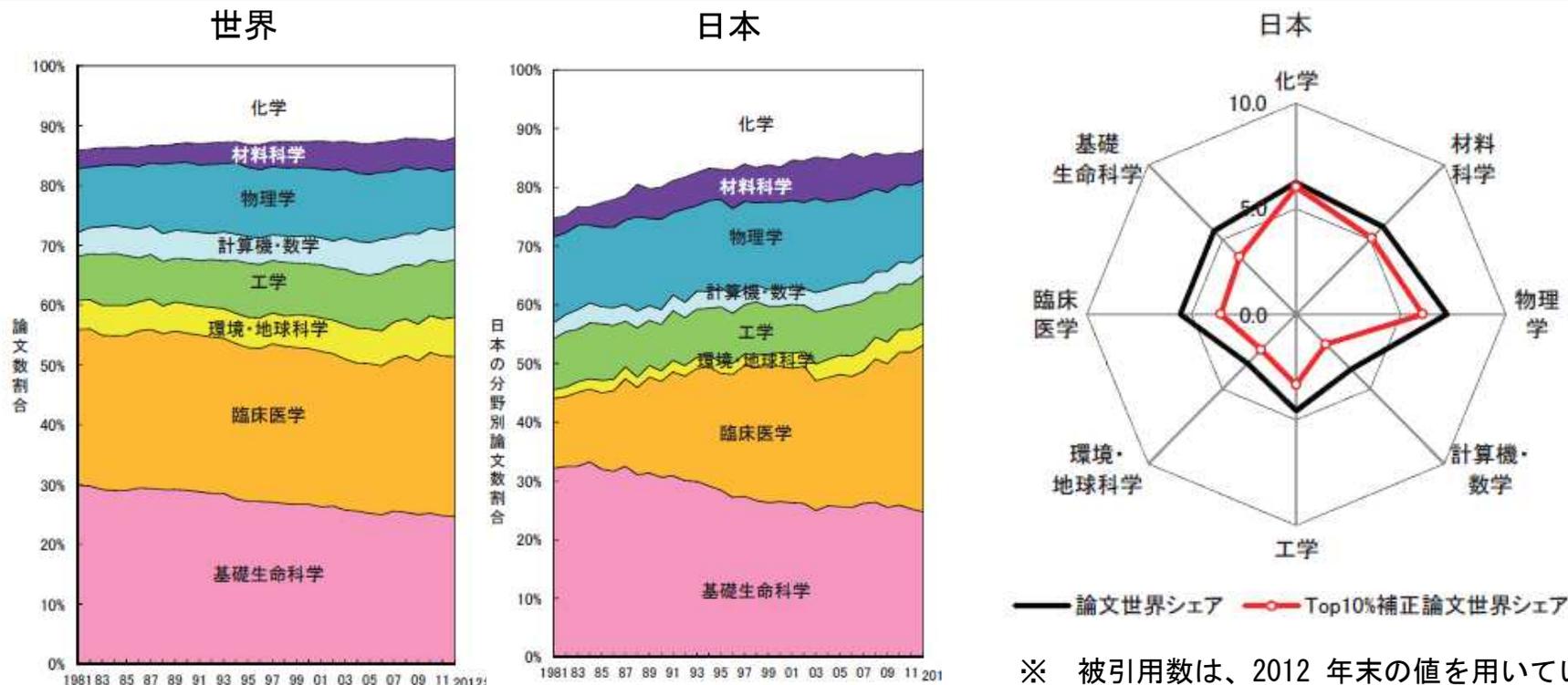


資料：トムソン・ロイター社のWeb of Science(SCIE, CPIC:Science, 2011年12月末時点)を基に科学技術・学術政策研究所において集計

出典：科学技術・学術政策研究所「科学研究への若手研究者の参加と貢献」（平成25年11月）  
 ※ Article, Article & Proceedings, Letter, Note, Reviewをカウント。データ年による集計  
 ※ 3年移動平均

### 図3-2 / 科学論文の分野別割合推移（日本、世界）、日本の分野別論文世界シェア

- 我が国の科学論文数の分野別割合は、臨床医学は増加傾向にある一方、化学、基礎生命科学は減少。
- 我が国は論文世界シェアよりTop10%論文世界シェアが低く、特に計算機・数学のシェアが低い。

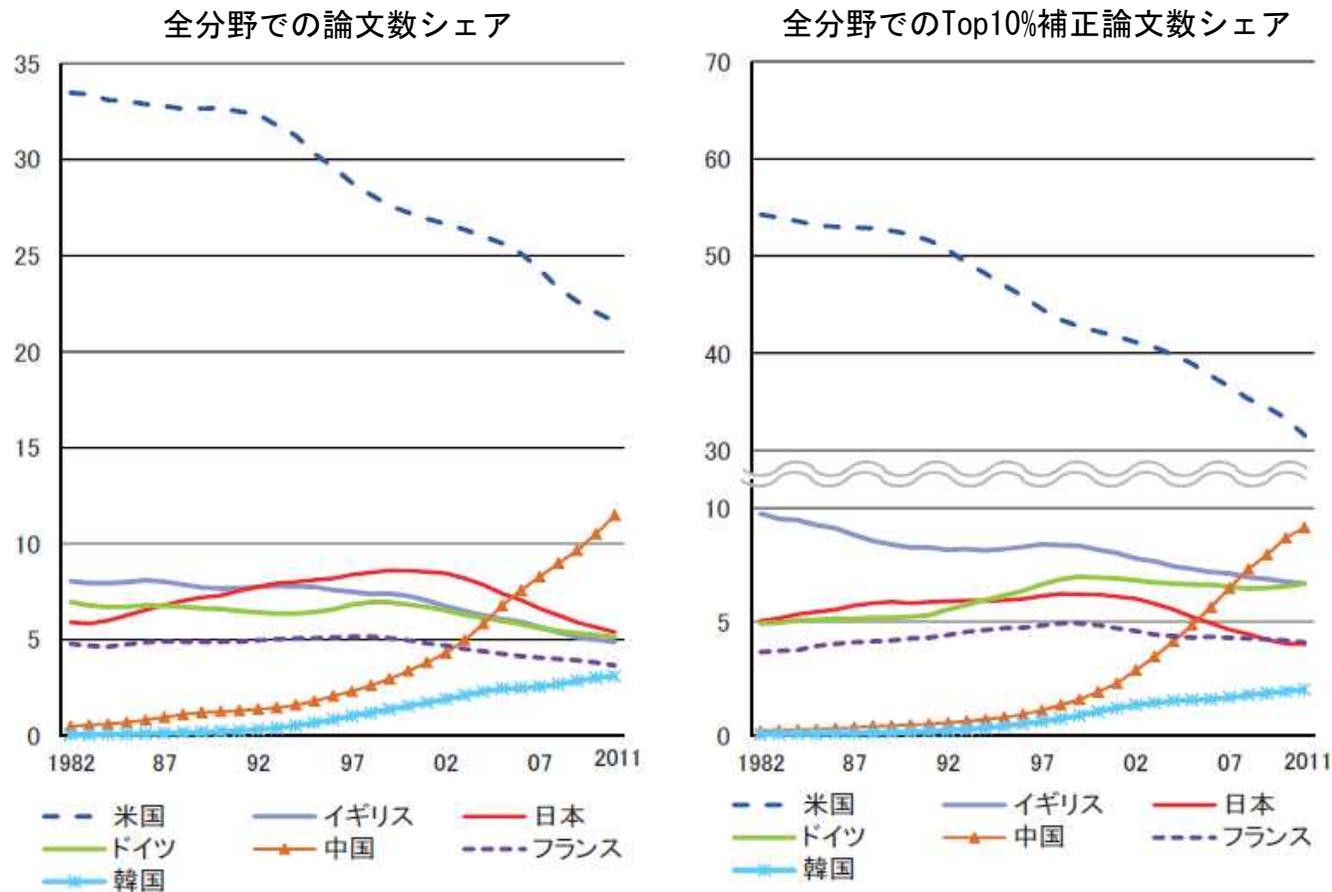


※ 被引用数は、2012 年末の値を用いている。

- ※ 分析対象は、article, article & proceedings (article として扱うため), letter, note, review。分数カウント法による。
  - ※ 物理学：物理学、宇宙科学
  - ※ 計算機・数学：計算機科学、数学
  - ※ 環境・地球科学：環境/生態学、地球科学
  - ※ 臨床医学：臨床医学、精神医学/心理学
  - ※ 基礎生命科学：農業科学、生物学・生科学、免疫学、微生物学、分子生物学・遺伝学、神経科学・行動学、薬理学・毒性学、植物・動物学
- 資料：トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science) を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

図3-3 / 主要国の論文シェア及びTop10%補正論文数シェアの推移

○ 中国の論文数シェア及びTop10%補正論文数シェアが1990年代後半から急激に増加。我が国や米国、英国等のシェアは低下傾向。



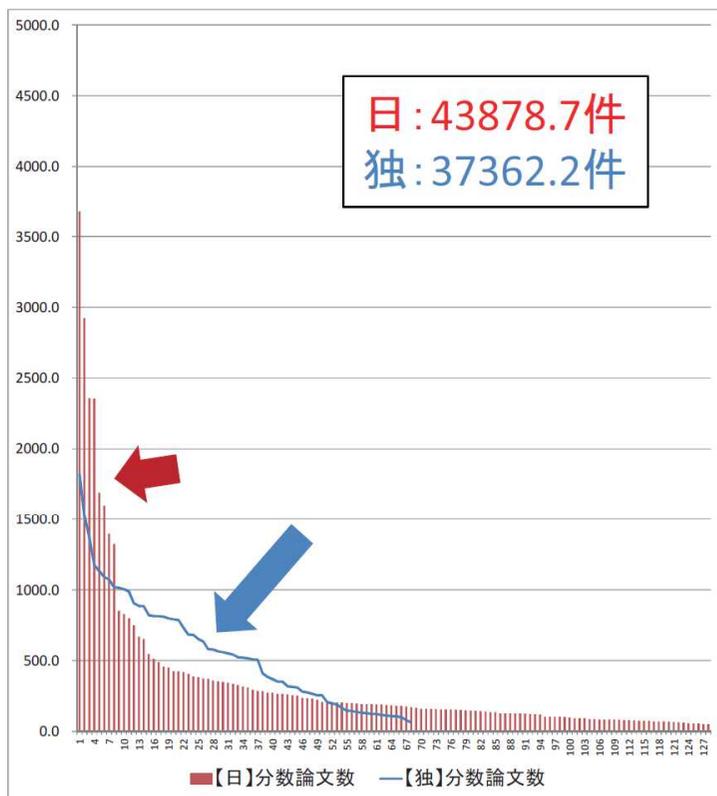
※ 分析対象は、article, article & proceedings (articleとして扱うため), letter, note, reviewである。全分野での論文シェアの3年移動平均（2011年であれば2010、2011、2012年の平均値）。分数カウント法である。

資料：トムソン・ロイター社 Web of Science (SCIE, CPCI:Science)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

### 図3-4 / 日独の個別大学の論文数およびTop10%論文数の分布の比較

- 日本とドイツを比較した場合、上位校の論文数及びTop10%論文数が多い一方で、中位校の論文数及びTop10%論文数が少ない。

論文数\_全分野



Top10%論文数\_全分野

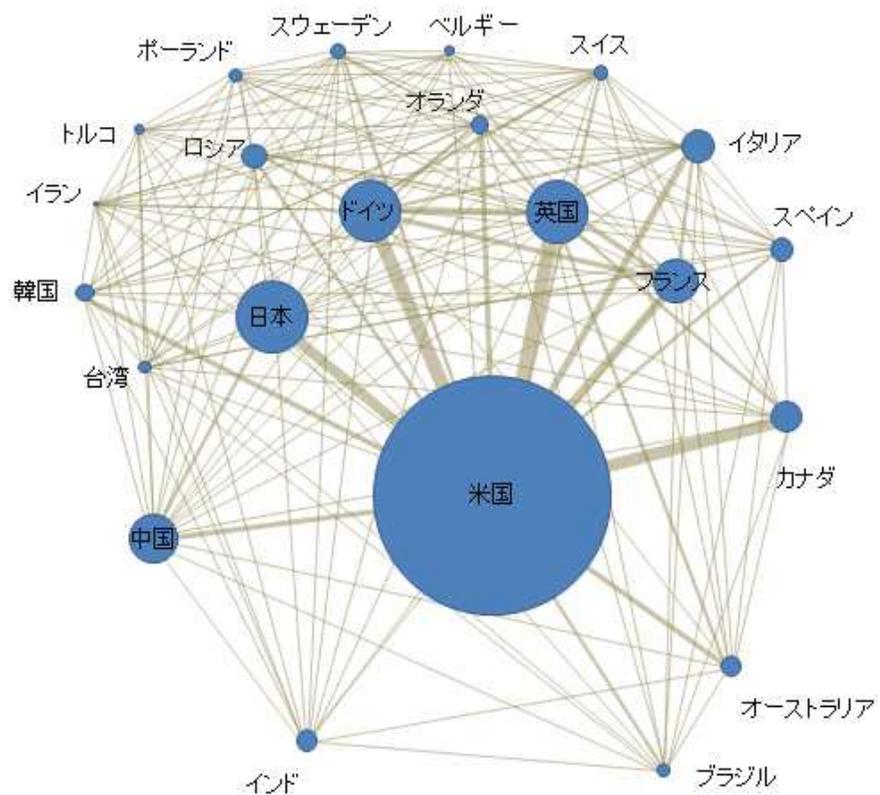


※ 途中結果であり、最終的な結果が変わる可能性がある。

### 図 3 - 5 / 世界の科学的出版物と共著論文の状況 (2003-2013)

○ 2003年から2013年にかけて、世界全体で国際共著論文が大きく増えている。欧米各国間の共著関係が増加している一方、我が国の国際共著論文数は相対的に少ない。

2003年



2013年

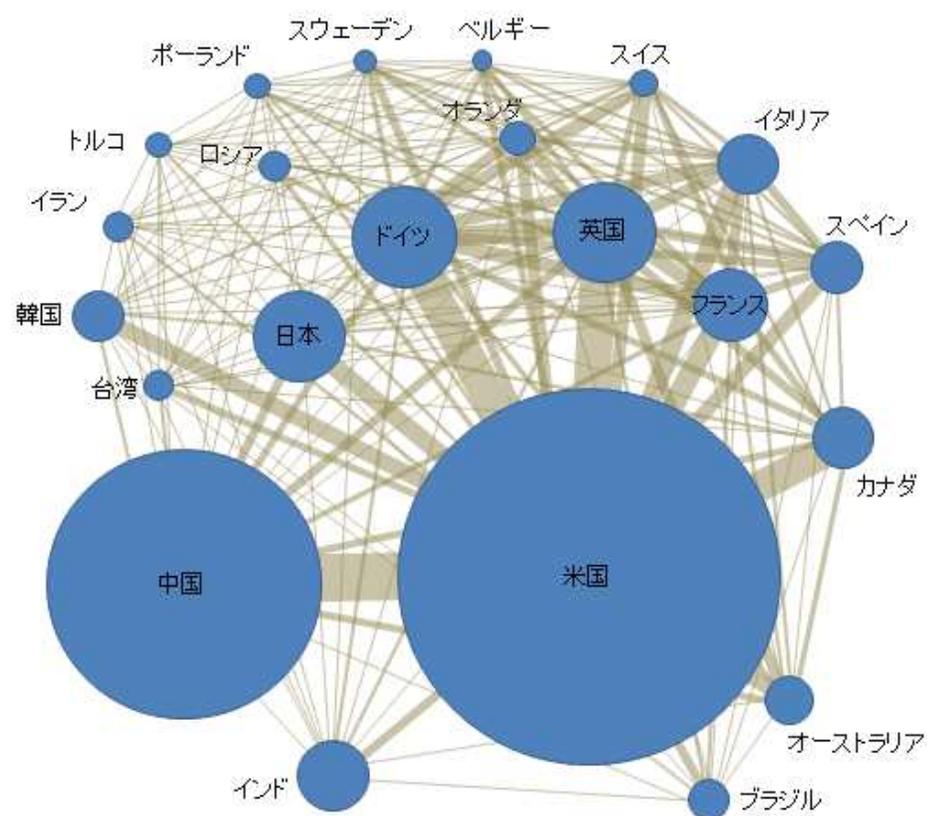
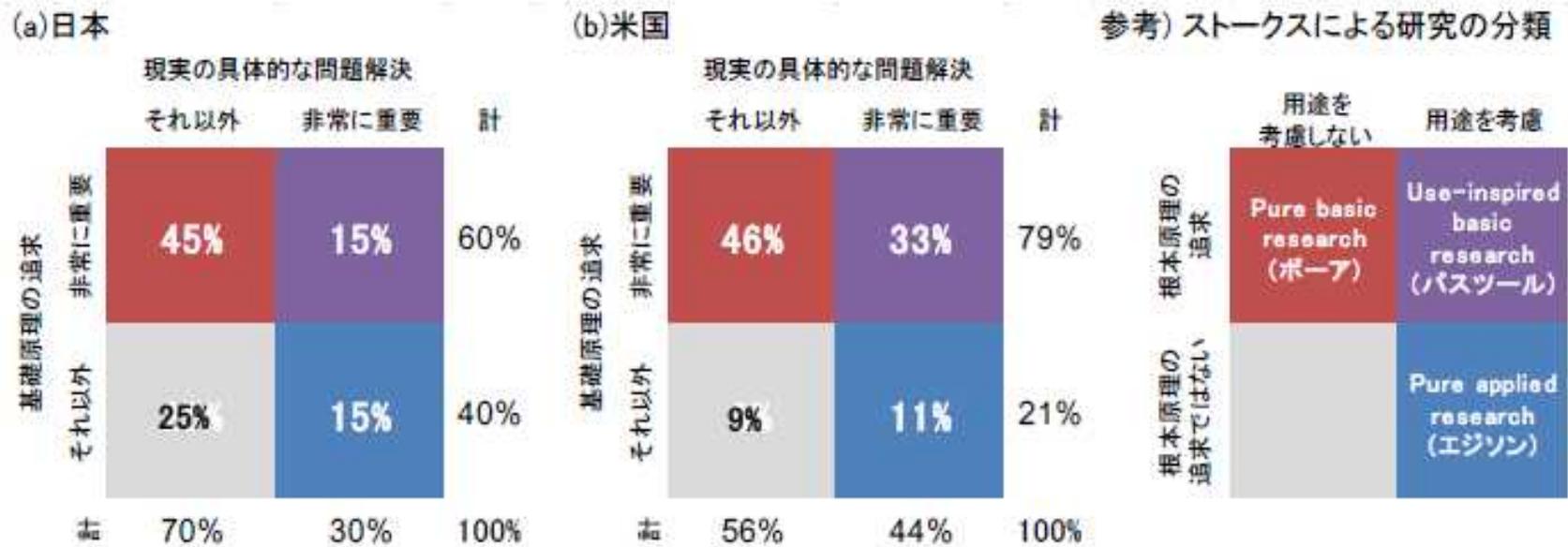


図3-6 / ストークスに従った研究プロジェクトの分類 (高被引用度論文産出群)

○ 日米のトップレベル研究者に対する調査によると、パスツールの象限 (2つの基本的な動機の両方が非常に重要とされたもの) に当てはまる研究プロジェクトが、米国は日本の2倍以上。

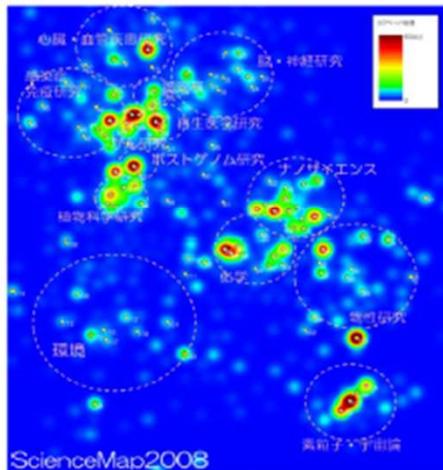


※ 高被引用度論文産出群：各分野において被引用度1%の高校引用度論文を生み出した研究プロジェクト  
 ※ 研究プロジェクトには、①基礎原理の追求、②現実の具体的な問題解決という2つの基本的な動機があると仮定し、この2つの動機を用いて、研究プロジェクトをストークスの4象限に分類。例えば、パスツールの事象は、2つの基本的な動機の両方が非常に重要とされたものを指す。

### 図 3-7 / 国際的に注目を集める研究領域への日本の参画状況

- 647研究領域の中で我が国は263研究領域に参画しているが、英国は388研究領域、ドイツは366研究領域に参画しており、参画領域数で大きな差が生じている。

サイエスマップ2008



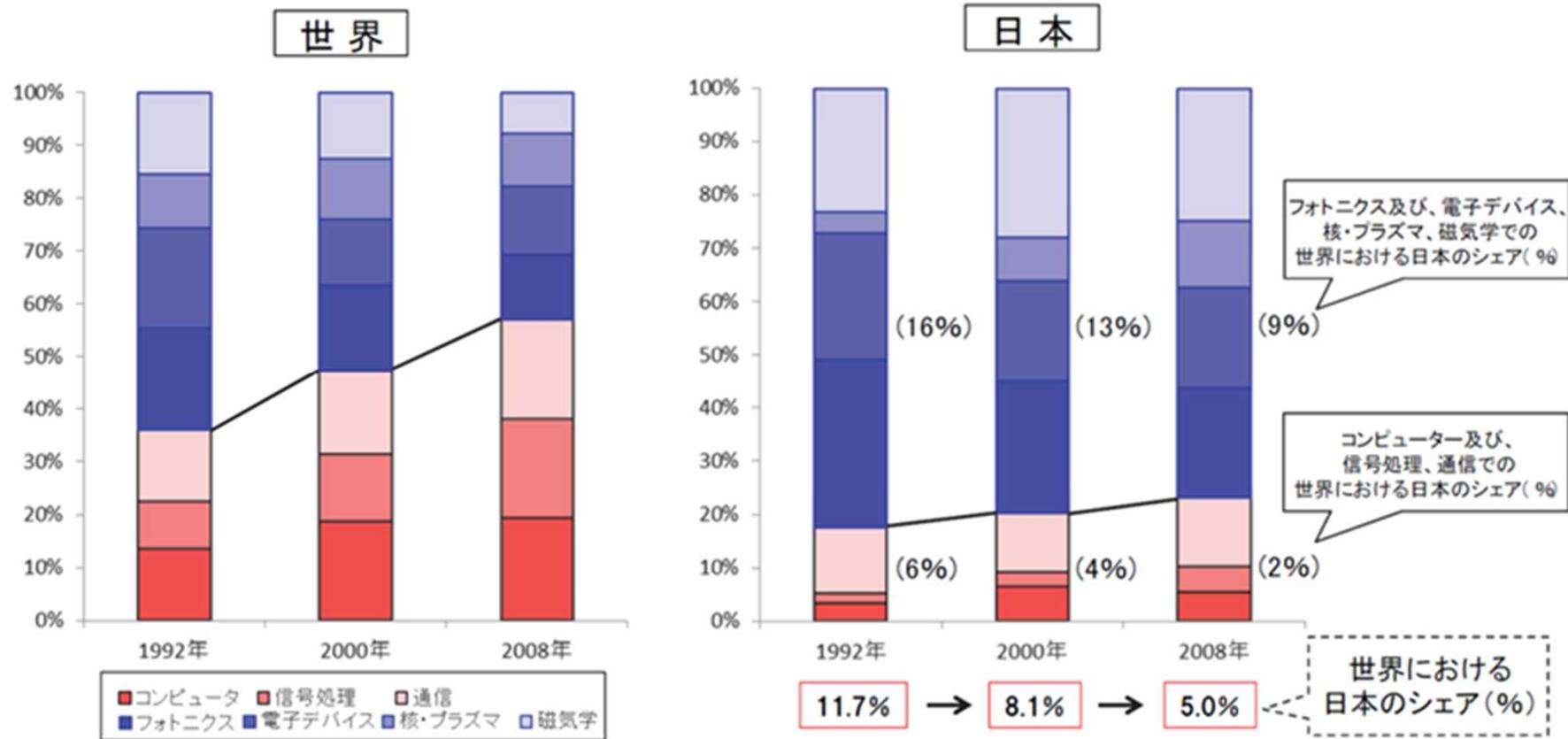
	該当数	日本 参画	英国 参画	ドイツ 参画
総計	647	263	388	366
学際的・分野融合的領域	151	66	96	81
臨床医学	116	41	82	75
化学	64	28	32	38
物理学	61	35	39	39
工学	44	9	12	14

※ 参画とは、研究領域のコアペーパーに1件以上関わっている場合である。

サイエスマップ調査：高被引用度論文（各分野で被引用回数が上位1%の論文）を分析対象とし、国際的に注目を集めている研究領域の動向を調査

図3-8 / IEEE（米国電気電子学会）刊行物の分野構造の変化

○ 世界の刊行物のコンピュータ及び信号処理、通信の分野シェアが増える中、我が国は世界の分野構造の変化に対応していない。



資料：科学技術政策研究所「IEEEのカンファレンスと刊行物に関する総合的分析-成長・激変する世界の電気電子・情報通信研究と日本-」調査資料-194

図3-9 / ノーベル賞受賞者数（自然科学系）

○ 今世紀に入ってから、我が国は米国、英国に次いでノーベル賞受賞者数が多い。

日本人受賞者

受賞年	氏名		対象研究
1949	湯川 秀樹	物理学賞	中間子の存在の予想
1965	朝永 振一郎	物理学賞	量子電気力学分野での基礎的研究
1973	江崎 玲於奈	物理学賞	半導体におけるトンネル効果の実験的発見
1981	福井 謙一	化学賞	化学反応過程の理論的研究
1987	利根川 進	生理学・医学賞	多様な抗体を生成する遺伝的原理の解明
2000	白川 英樹	化学賞	導電性高分子の発見と発展
2001	野依 良治	化学賞	キラル触媒による不斉反応の研究
2002	小柴 昌俊	物理学賞	天文学、特に宇宙ニュートリノの検出に対するパイオニア的貢献
2002	田中 耕一	化学賞	生体高分子の同定および構造解析のための手法の開発
2008	南部 陽一郎	物理学賞	素粒子物理学における自発的対称性の破れの発見
2008	小林 誠	物理学賞	小林・益川理論とCP対称性の破れの起源の発見による素粒子物理学への貢献
2008	益川 敏英	物理学賞	
2008	下村 脩	化学賞	緑色蛍光タンパク質(GFP)の発見と生命科学への貢献
2010	鈴木 章	化学賞	有機合成におけるパラジウム触媒クロスカップリング反応の開発
2010	根岸 英一	化学賞	
2012	山中 伸弥	生理学・医学賞	成熟細胞が、初期化され多能性を獲得し得ることの発見

	1901－1990年	1991－2000年	2001－2013年	合計
米国	156	39	52	247
ドイツ	58	5	5	68
英国	65	3	10	78
フランス	22	3	7	32
日本	5	1	9	15

\* 2008年南部陽一郎博士は、米国籍であることから、米国に計上

図3-10／ノーベル賞などの画期的な成果をもたらした科研費の研究成果の例

◆白川英樹・筑波大学名誉教授

「ポリアセチレンフィルムの半導体としての研究」  
(1969～ 試験研究、基盤研究 他)

⇒ ポリアセチレンの薄膜化で導電性ポリマーを開発  
**ノーベル化学賞(2000年)**



34年間に科学研究費補助金を24件いただいています。これは毎年というわけではありませんでしたが、1件で3年連続受領ということもありましたので、ほぼ通年にわたって何かしかの科研費を得ていたということになります。  
(平成13年11月「我が国の学術研究の明日を語る会」にて(出典:「学術月報」2002年2月号))

◆野依良治・理化学研究所理事長

「遷移金属錯体を用いる新規合成反応」  
(1972～ 一般研究、特別推進研究 他)

⇒ 有機金属化合物の触媒で鏡像体の作り分けに成功  
**ノーベル化学賞(2001年)、ウルフ賞(2001年)**



科研費は日本の中で最も有効に機能している科研費だと思っています。私自身も長い研究生活を通じまして一貫して科研費に支えられてきたと申してよいかと思えます。…振り返りますと科研費の整備・充実と一緒に道を歩み、研究者として育てていただいたとありがたく思っています。(出典:「学術月報」2006年10月号)

◆末松安晴・元東京工業大学学長、東京工業大学名誉教授

「レーザ光の導波伝送に関する基礎研究」  
(1966～ 各個研究、特別推進研究 他)

⇒ 超高速・長距離光ファイバー通信の端緒を開拓  
**文化功労者(2003年)**



科研費がなければ私の研究は存在しなかった。科研費との絆は、1) 光通信研究の育ての親、2) 日本の卓越技術の集成とネットワーク発信の構築、そして3) 国の学術研究の推進など、誠に深い。…平成2年(1990)まで科研費の強力な支援を受けて光通信の基礎研究を進めた。  
(出典: 科研費NEWS2009年1月号)

◆山中伸弥・京都大学再生医科学研究所教授

「蛋白質翻訳調節因子NAT1の機能解明」  
「細胞核初期化の分子基盤」  
(1999～ 奨励研究(A)、特定領域研究、特別推進研究 他)

⇒ iPS細胞の開発  
**ノーベル生理学・医学賞(2012年)**



奈良先端科学技術大学院大学助教授時代の科研費による研究成果が基盤となった、世界で初めての人工多能性幹細胞(iPS細胞)の樹立に対し、ノーベル生理学・医学賞(2012年)が贈られた。

## 図3-11/社会へのブレークスルーや日常生活、地域社会・経済に影響をもたらした科研費の研究成果の例

### ◆高木浩一・岩手大学教授

#### 発光性の金属錯体に関する研究

(平成5年度～ 奨励研究(A)、基盤研究(B)(C)、特定領域研究)

#### 科研費の研究成果

⇒ プラズマによる汚水・排ガス処理に関する研究の実験手段として、**小型の高電圧発生装置を開発**  
 ↓ 当初、予想していなかった意外な成果・展開と経済効果、投資効果



- 岩手県内の森林組合やキノコ加工業者と共同研究を開始。**シイタケで約2倍の収穫**となることを実証。
- 仮に、シイタケの収穫が2倍になると、**岩手県で+47億円、全国で+608億円の経済効果が期待**。
- 科研費の交付額は、この経済効果に照らすと、**岩手県で約140倍、全国で約1,800倍の投資効果**。

### ◆藤巻正生名誉教授・東京大学、お茶の水大学

#### 食品の機能に関する系統的研究

(昭和59年～61年始 特定研究)

#### 科研費の研究成果

⇒ **食品の機能として**従来から研究されてきた栄養機能(1次機能)、嗜好性に関する感覚機能(2次機能)に加え、**生体防御、疾病予防などの生体調節機能(3次機能)が存在することを明らかに**。  
 ↓ 研究成果による新分野の創出と経済効果、投資効果



- 平成3年、機能性食品の概念を具現化するものとして、**特定保健用食品」の制度が成立(世界初)**。
- **市場規模:平成9年:1315億円 → 平成23年:5175億円(世界に拡大)**
- 科研費の交付額は、この経済効果に照らすと、平成23年時点で**約860倍の投資効果**。

### ◆河原達也教授・京都大学学術情報メディアセンター

#### 話し言葉の音声認識に関する研究

(平成5年度～ 奨励研究(A)、基盤研究(A)(B))

#### 科研費の研究成果

⇒ 会議や講演における話し言葉の音声・書き起こし・会議録を大規模に収録したデータベースから**話し言葉のモデル化を行い、自動音声認識技術を確立**。  
 ↓ 研究成果の展開、期待される研究成果の社会への還元



- 衆議院の会議録作成システムに、音声認識技術が導入され、本会議・委員会の審議において、発言者のマイクから収録される音声自動的に書き起こされ、会議録の草稿が生成。認識の精度は約90%、速記者の大幅な負担軽減。
- 聴覚障がい者や外国人のために、様々な音声メディアに対して字幕を付与するサービスへの活用など、社会貢献が期待。

### ◆二川浩樹教授・広島大学医歯薬保健学研究院

#### 義歯などに使う歯科材料の抗菌に関する研究

(平成9年度～ 奨励研究(A)、基盤研究(B))

#### 科研費の研究成果

⇒ 義歯表面のバイオフィルム形成には、菌同士の相互作用、材料の組成・性質、微生物と生体の相互作用が関わっていることを明らかにし、バイオフィルムの形成を抑制する材料や仕組みの解明を進めた。  
 ↓ 当初、予想していなかった意外な成果・展開と経済効果、投資効果



- 乳酸菌「**L8020菌**」を発見し、愛媛県の四国乳業株式会社と「**L8020ヨーグルト**」を開発・販売。
- 広島県のマナック株式会社と共同開発した固定化抗菌剤「**Etak**」は、新製品として大きな反響、約50の商品に使用。
- 関連商品の市場規模は年間約**16億円**規模、今後も更なる**拡大期待**。
- 科研費の交付額は、この経済効果に照らすと、年間で**約100倍の投資効果**。

図 3-12 / 戦略的創造研究推進事業の成果例

◆細野秀雄教授 東京工業大学応用セラミックス研究所

透明酸化物のナノ構造を活用した機能探索と応用展開  
(平成11~16年度 ERATO、平成16~21年度 SORST)

ERATO、SORSTの研究成果

独自の物質デザイン 指針のもとに、透明アモルファス酸化物半導体(ガラスの半導体)を発見。その1つであるIGZO(インジウム・ガリウム・亜鉛からなる酸化物)を用いた**薄膜トランジスタ(IGZO-TFT)を開発**。液晶ディスプレイの駆動源などに使われている**既存のトランジスタの性能(電子移動度)を約20倍上回る性能を実現**。



研究成果の展開、期待される研究成果の社会への還元

- IGZO-TFTを用いることで、**明るく、消費電力の低い、高精細な液晶ディスプレイ**が実現。
- 関連特許をパッケージ化し、複数企業にライセンスを実施。
- IGZO-TFTの液晶は**2012年にシャープによって量産が開始**。スマートフォンやタブレット端末等の液晶として広く搭載されている。  
※2013年の液晶ディスプレイの世界市場は**10兆円**の見込み。

◆湯浅新治センター長・産業技術総合研究所

ハードディスクの高密度化に資するTMR素子の開発  
(平成14年~平成17年 さきがけ)

さきがけの研究成果

ハードディスク(HDD)の中核技術である磁気ヘッドの材料となる新たな素子(MgO-TMR素子)を開発。室温での**磁気抵抗(MR)比が従来のTMR素子の70%から230%以上へ大幅向上した**。この素子を応用した磁気ヘッドによって、**HDDの飛躍的な高密度化が実現**。



研究成果による新分野の創出と経済効果、投資効果

- TMR素子の開発から1年で量産技術の確立に成功。さらに、開発からわずか**3年後にTMR素子を用いたHDDが富士通により製品化された**。
- 2008年度に世界で出荷されたHDD5.3億台のうち**98%で本技術が利用され、磁気ヘッドの世界市場規模は7220億円**であった。

◆吉村進客員教授・長崎総合科学大学

高品質グラファイトフィルムの作成  
(平成3年度~8年度 ERATO)

ERATOの研究成果

高分子材料を用い、無酸素状態で3000°Cの熱処理をすることで、**熱伝導率に優れ、金属より比重が小さくて強度が高く、柔軟性にも優れるグラファイトシートを開発**。



研究成果の展開、期待される研究成果の社会への還元

- 開発したグラファイトシートは現 パナソニック(株) デバイス社により製品化され、スマートフォンやタブレット端末といった**小型電子機器における熱対策に貢献**。2013年の売上高は約**200億円**。  
※放熱部材の世界市場規模は約4,219億円(2017年・予測)。

◆池内克史教授・東京大学大学院情報学環

文化遺産の高度メディアコンテンツ化のための自動化手法  
(平成11年度~ CREST)

CRESTの研究成果

文化遺産を対象に、各センサ(幾何情報収集、透明物体の形状を対象)、各アルゴリズム(位置合わせ、並列・高速)や異なる環境条件(撮影時の気象条件など)の補正技術を開発することにより、**3次元物体の記録技術**を確立した。



研究成果の展開、期待される研究成果の社会への還元

- バーチャル飛鳥京や明日香村屋外ギャラリー、イタリアのソルマヴェスヴィアーナのデジタル化など、**世界遺産の保存・文化遺産の再現などへの貢献に展開**。
- バーチャル飛鳥京では、一般来訪者への試行実験が行われ、新しい形での**文化財の保存・活用を両立させた歴史体験が提供されつつある**。