

【科学技術・学術審議会 産学官連携推進委員会】  
主要国の科学技術イノベーション  
政策動向

林 幸秀(科学技術振興機構 研究開発戦略  
センター上席フェロー・東京大学先端科学技術  
研究センター特任教授)



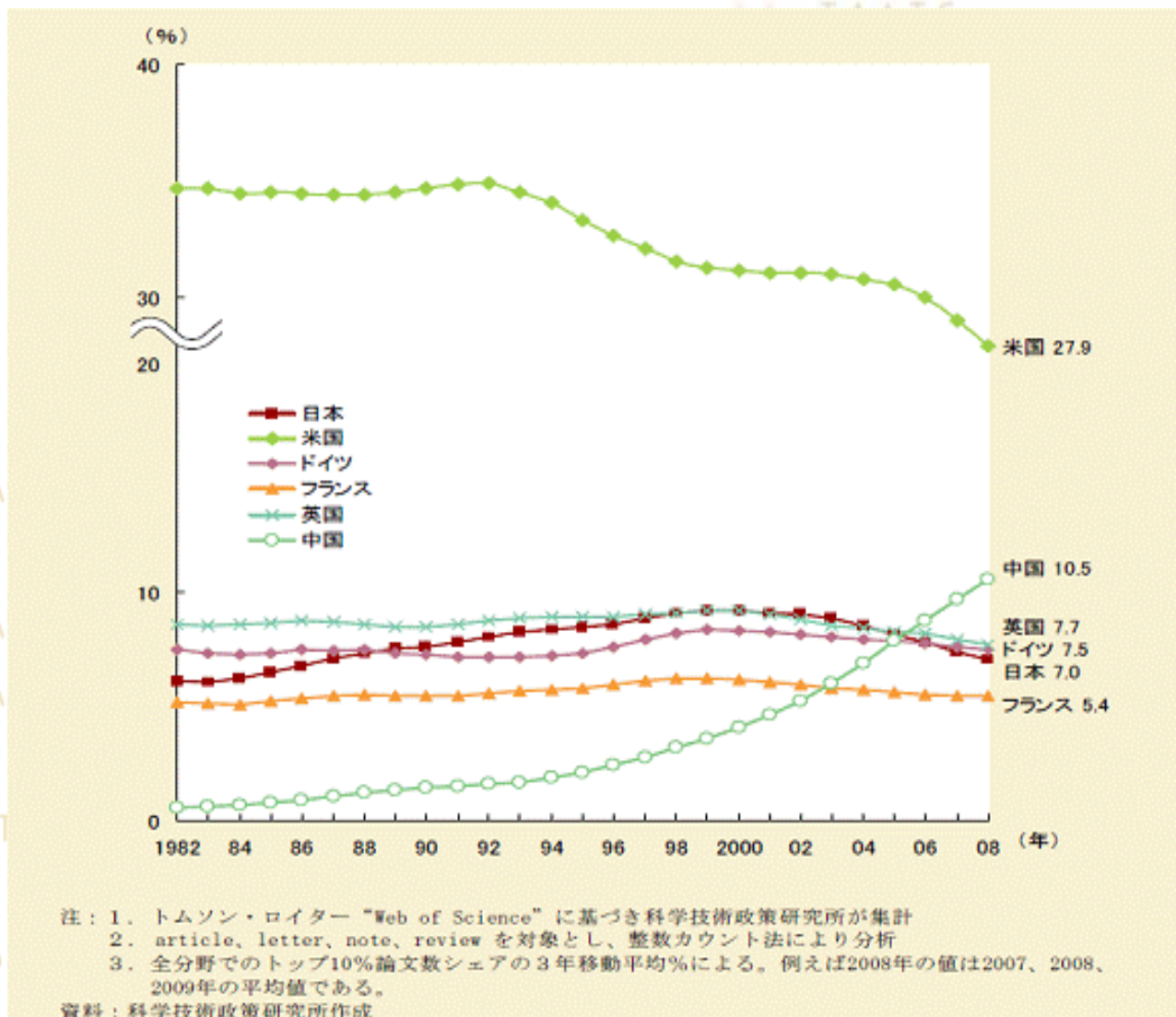
Center for Research and Development Strategy – Japan Science and Technology Agency

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

海外動向ユニット

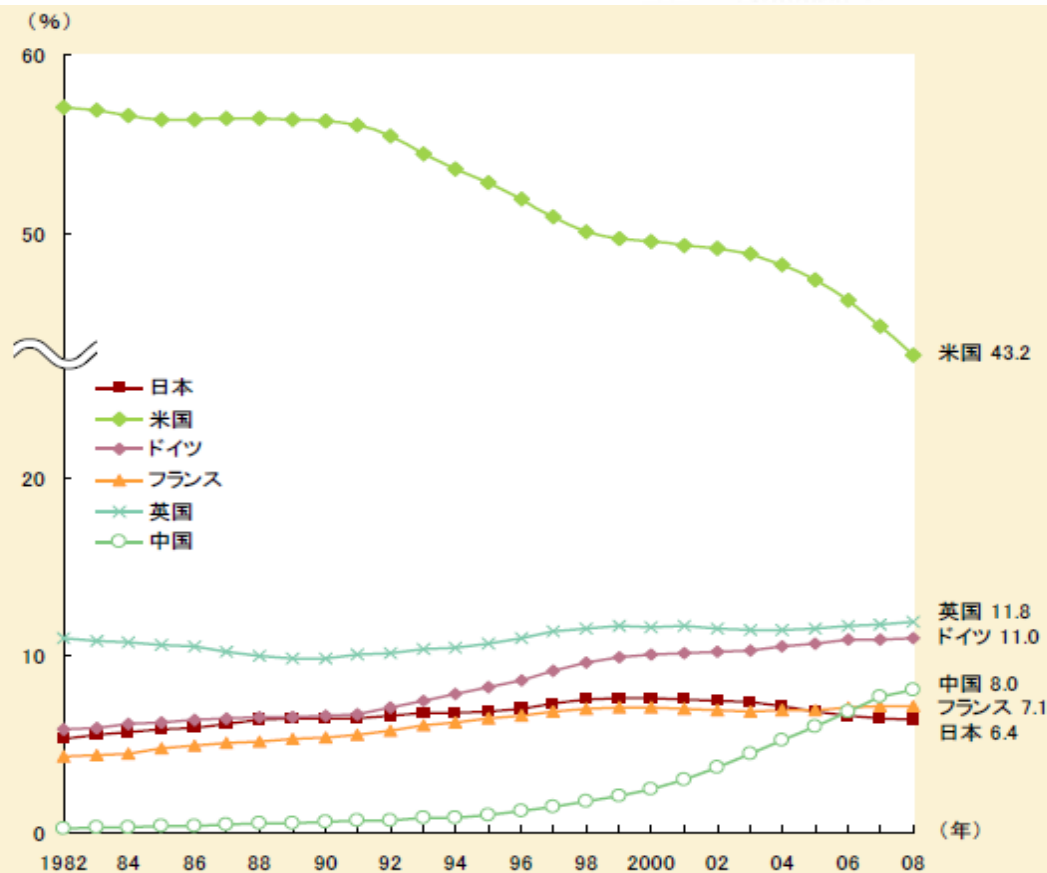
# 主要国における論文シェアの推移

(出典: 22年版科学技術白書)



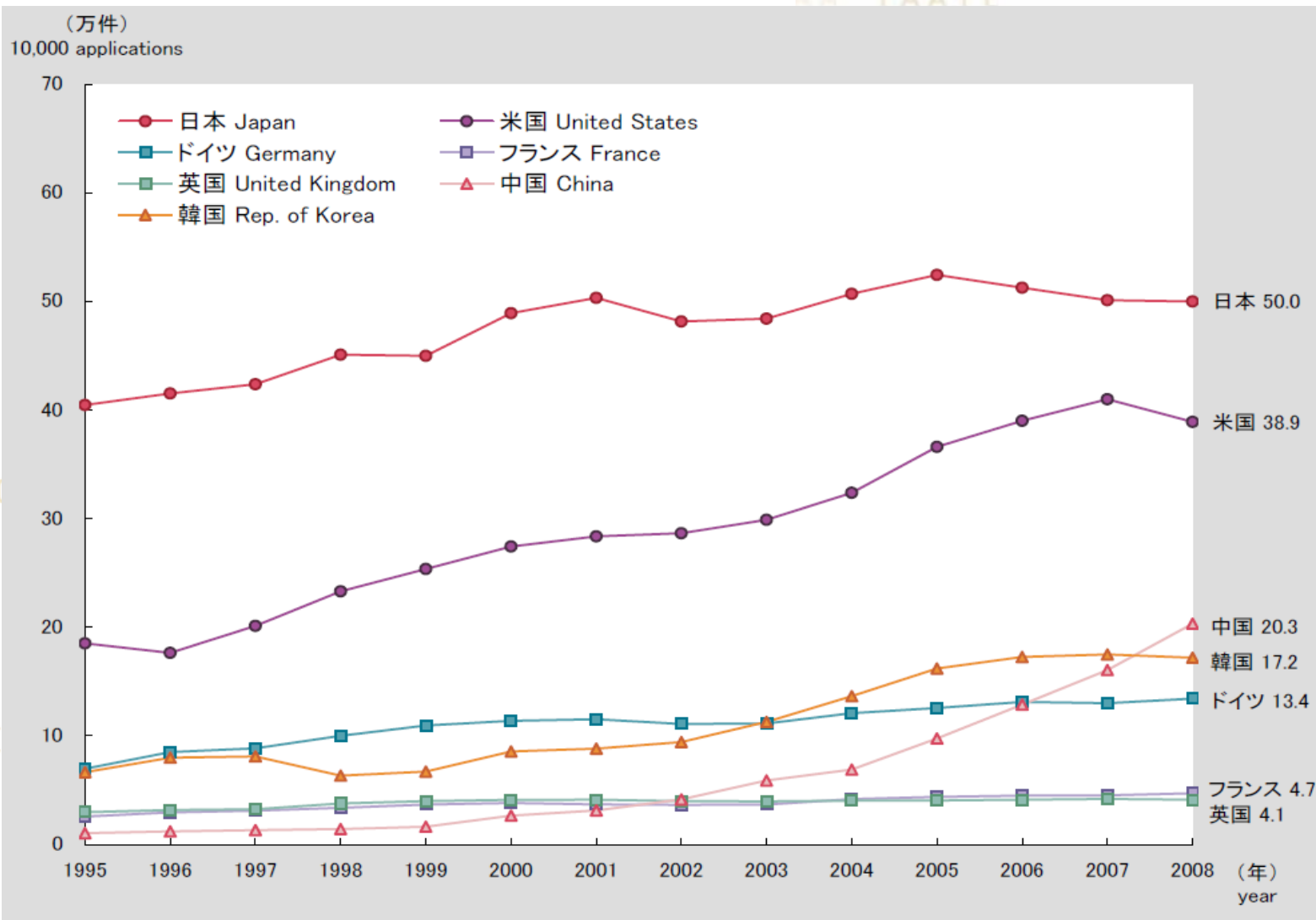
# 主要国におけるトップ10%論文数シェア推移

(出典: 22年版科学技術白書)



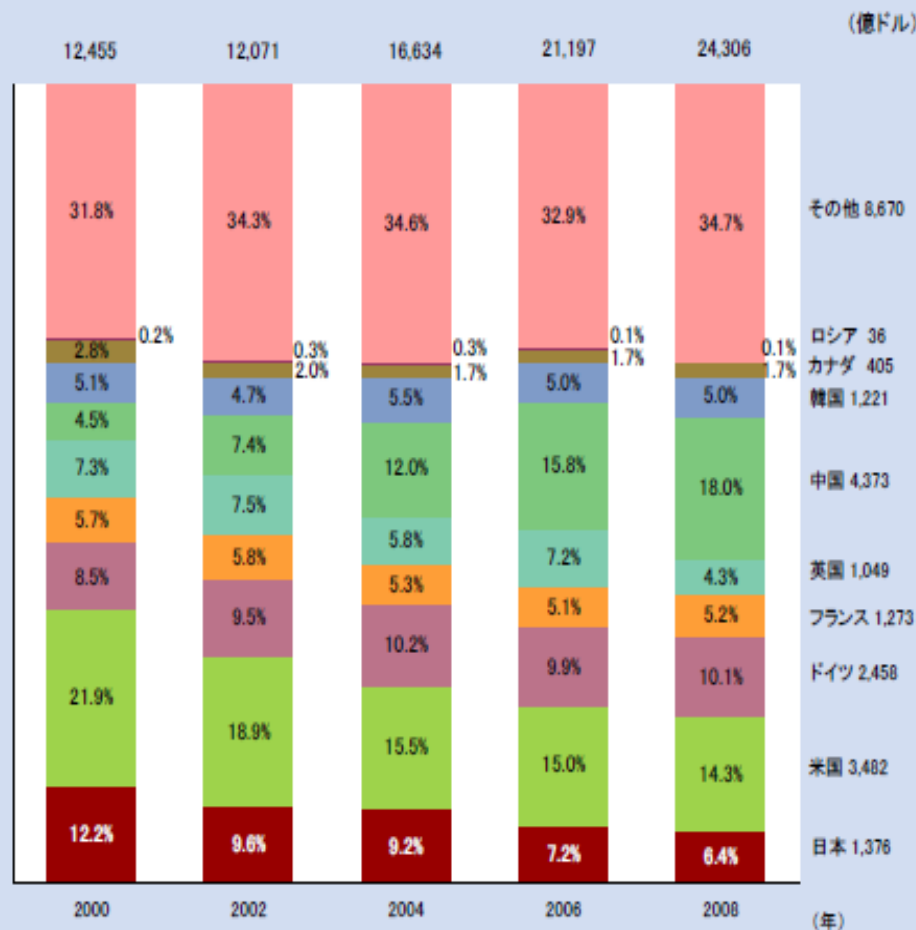
注: 1. トムソン・ロイター “Web of Science” に基づき科学技術政策研究所が集計  
2. article、letter、note、review を分析対象とし、整数カウント法により分析  
3. 全分野でのトップ10%論文数シェアの3年移動平均%による。例えば2008年の値は2007、2008、2009年の平均値である。  
資料: 科学技術政策研究所作成

# 主要国等の特許出願件数の推移 (科学技術要覧22年版より)



# ハイテク製品の輸出額の各国シェア

(出典: 22年版科学技術白書)

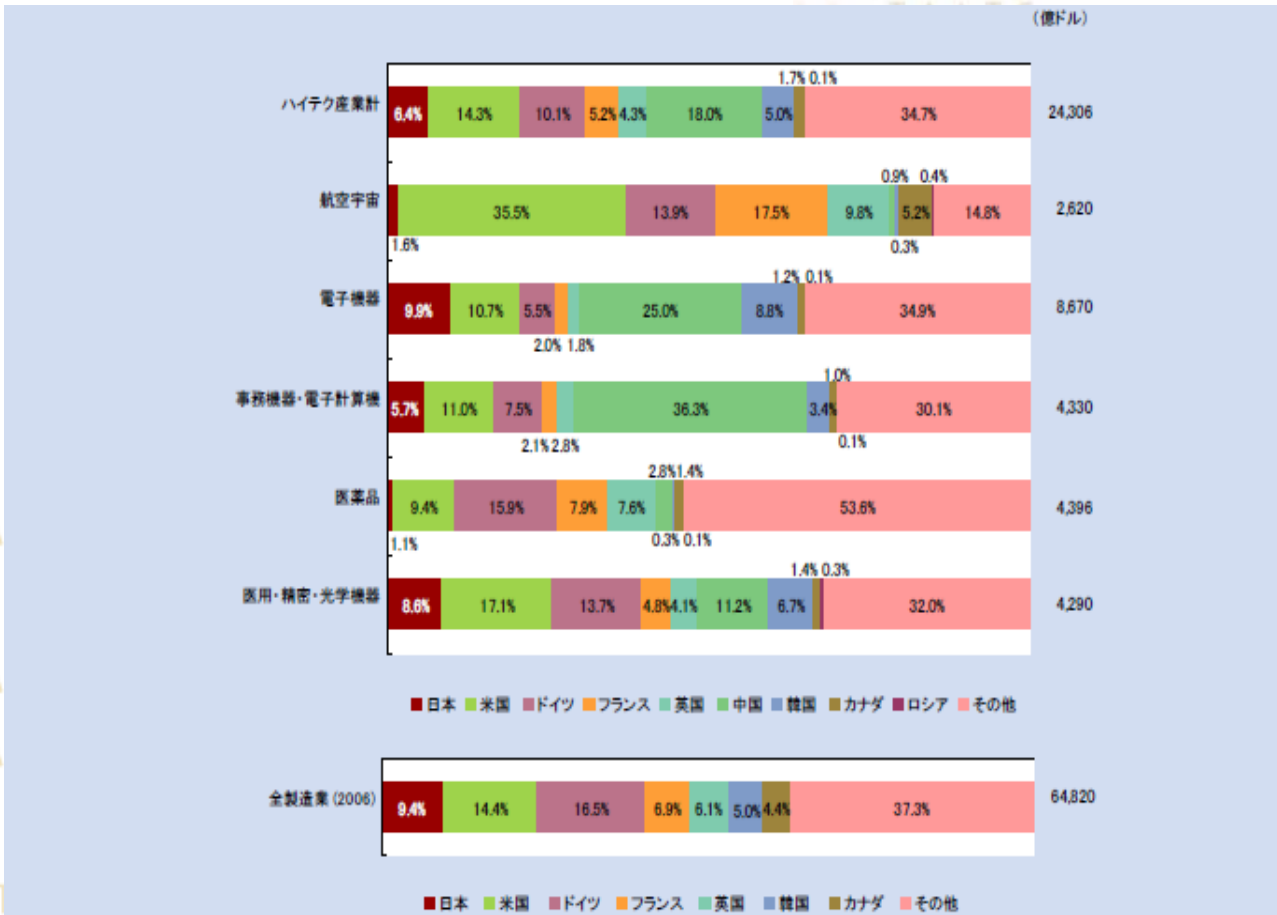


注: 「その他」は日本、米国、ドイツ、フランス、英国、韓国及びカナダを除くOECD加盟国と、アルゼンチン、イスラエル、シンガポール、スロベニア及び南アフリカの合計である。

資料: OECD "Main Science and Technology Indicators Vol.2009/2"

# ハイテク製品の輸出額の各国シェア(製品別)

(出典:22年版科学技術白書)



注: 1. 「全製造業」のデータは中国、メキシコ、トルコを除く。  
 2. 「ハイテク産業」中の「その他」は日本、米国、ドイツ、フランス、英国、韓国及びカナダを除くOECD加盟国と、アルゼンチン、イスラエル、シンガポール、スロベニア及び南アフリカの合計である。  
 資料: ハイテク産業計及び各ハイテク産業: OECD "Main Science and Technology Indicators Vol. 2009/2"  
 全産業: OECD "STAN Database for Structural Analysis (2010年2月時点)"

# 先端科学技術分野の国際比較

- 電子情報通信 米国＞欧州～日本＞韓国＞中国
- ナノテク・材料 日本～米国～欧州＞韓国＞中国
- ライフサイエンス 米国＞欧州＞日本＞中国～韓国
- 臨床医学 米国＞欧州＞日本＞中国～韓国
- 環境技術 日本～欧州＞米国＞韓国～中国
- 先端計測技術 米国＞欧州＞日本＞中国～韓国

(註) JST研究開発戦略センターが公表した「科学技術・研究開発の国際比較2009年版」を基に、林が作成

# 米国の科学技術イノベーション政策の特徴(オバマ以前)

- 科学技術によるイノベーションを競争力強化と雇用確保の最重要手段として政策を展開

## 【有識者組織による政策提言】

- 「イノベート・アメリカ(パルミサーノ・レポート)」(04年、競争力評議会): 人的資源の確保、研究開発投資の拡大、インフラ整備等を提言。
- 「強まる嵐を超えて(オーガスティン・レポート)」(05年、全米アカデミーズ): 科学・数学教育の充実、基礎研究の充実、インフラ整備等を提言。

## 【ブッシュ政権の主要政策】

- 「米国競争力イニシアティブ」(06年、大統領府): NSF、DOE等の基礎研究予算を10年間での倍増、企業への研究開発減税の恒久化。
- 「米国競争力法(The America COMPETES Act)」(07年): 基礎研究関係機関(NSF, NIST, DOE/OS)の予算増額、理数系教育の強化等。エネルギー省に高等研究計画庁(ARPA-E)を新設(ARPA-Eに実際に予算がついたのはオバマ政権になってから)。



# 米国の科学技術イノベーション政策の特徴(オバマ政権)

- オバマ政権は、国の課題解決に向け科学技術を縦横に活用する方針
  - 本年1月の一般教書演説において「イノベーションの奨励」を全面的に取り上げ、クリーン・エネルギー開発など科学技術分野への研究開発投資の強化を強調
  - 技術革新の担い手としてのSTEM(科学・技術・工学・数学)教育の強化を重視
- **米国再生投資法** (2009年2月成立)
  - 総予算7,870億ドルの景気対策。インフラ整備による短期的な経済効果に加え、科学技術関連の研究開発投資による長期的な経済効果を期待。
  - 全体の2.3%にあたる183億ドルが科学技術関係予算。内147億ドルは研究開発実施予算。基礎研究、医学、エネルギー等に重点。ARPA-Eが予算化。
- **米国イノベーション戦略** (2009年9月発表、2011年2月改定)
  - オバマ政権発足からの科学技術イノベーション政策を包括的に表明
  - 持続的成長と雇用創出を目標とし、個別政策を以下の3つに分類
    - ①イノベーション基盤への投資②競争環境の整備③国家的優先課題への取組
  - 研究開発費の数値目標を対GDP比3%とすること、クリーンエネルギーの研究開発費に今後10年間で1,500億ドル投資する等の政策目標を設定

## 米国が展開するグリーン・イノベーション

- 米国は「未来の安定したエネルギー保障（エネルギー面での自立、環境持続性の実現、新たな経済機会の創出）」という社会課題の解決に向け、グリーンイノベーションに取り組んでいる。そのための仕組みとして、3つの研究イニシアチブを立ち上げた。

- 第一が、基礎研究を担う「**エネルギーフロンティア研究センター**」である。2009年に全米に46のセンターが設置されている。5年間で7億7000万ドルの資金が投じられる。

「太陽エネルギーの利用」「電気エネルギーの貯蔵」「エネルギーのための触媒」などの10分野を重点対象に取り上げている。

## 米国が展開するグリーン・イノベーション

- 第二が、応用研究を担う「**エネルギー高等研究計画局** (ARPA-E; Advanced Research Projects Agency-Energy)」である。これまでに3回の公募が行われ、3億5800万ドルの予算規模にて123のプロジェクトが採択された。

この内の65プロジェクトが、企業等(系列の研究機関を含む)が主導する研究となっており、そのほとんどをベンチャーが占める。「輸送機器用バッテリー」「スマートグリッド」などのテーマが取り上げられている。

- 第三が、基礎から応用までカバーする「**エネルギーイノベーション・ハブ**」であり、“エネルギー分野のベル研究所”の創出を図る。8つのハブを対象に、5年間で約10億ドルの資金が投じられる。

2010年には「原子炉のモデリング & シミュレーション」「太陽光からの燃料生成」「エネルギー高効率ビルディング」のハブが設立された。2012年は、さらに3つのハブが設立される予定となっている。

# STEM教育の重視

## ■ 米国の現状認識

- 数学・科学教育の質は多くの国から遅れをとっている

## ■ 2012年度予算案におけるSTEM教育強化策

- 教育省に教育高等研究計画局(ARPA-ED: Advanced Research Projects Agency for Education) を新設: 学生の学習を大幅に向上させることができるブレイクスルー技術の研究を支援
- 10年間で新規に10万人のSTEM教育分野の教員を雇用
- 「Race to the Top(頂上へのレース)」プログラムを成功例として評価: 教員の質と生徒の成績を上げるために最も革新的な計画を提案した州に補助金を与えるもの
- Pell Grant(低所得者層向けの奨学金)の強化等で大学入学・卒業を促進

## 欧州連合の科学技術・イノベーションの特徴

- EUは「加盟各国の研究者・研究機関が協力し、国を越えて自由に移動しながら研究を行う」ことが欧州の競争力を高めるとして、欧州研究領域(ERA)の構築を2000年より目標として設定
- また2010年までに研究開発費のGDP比3%を達成という目標→達成できず2020年に延長
- 2010年、欧州委員会は2020年に向けた新しい経済・社会全体の戦略目標「Europe 2020」を発表、科学技術・イノベーションについてはその中に「イノベーションユニオン」という目標や取り組みを設定
- ERAの実現のため、EUは研究資金を提供する第7次フレームワークプログラム(FP7)を2007年から2013年まで実施中、総予算は7年間で505億ユーロ(5.8兆円)

## 欧州連合の科学技術・イノベーションの最新動向

- 2014年から開始するFP7の次期プログラムについての検討が進んでいる。  
FP7では別のプログラムだった、よりイノベーション・商業化に近い段階の研究を支援するプログラム「競争力・イノベーションプログラム(CIP)」が統合され、基礎研究からイノベーションまでを一括して支援するプログラムになる予定
- イノベーション重視の姿勢の表れとして研究総局が研究・イノベーション総局と2011年1月に名前を変更

# 中国の科学技術分野における主な政策

## 国家中長期科学技術発展計画(2006-2020)

2006年～2020年までの科学技術政策は2006年2月に発表された本計画を主軸に実施

### 【基本方針】

- ・科学的発展観の貫徹
- ・科教興国・人材強国戦略
- ・自主イノベーション

### 【2020年の数値目標】

- ・R&D投資: 対GDP比2.5%以上(2010年までに2.0%以上)
- ・中国人による発明特許・科学論文引用数:  
世界5位以内にランク など

### 【対象分野】

- ・短期的に突破する技術: エネルギー等重点11分野
- ・中期に技術の空白領域を埋める:  
中核電子部品、月面探索等  
16のビッグプロジェクト
- ・長期的に世界最先端の課題に取り組む:  
バイオ、IT等の先端8分野/  
量子制御、ナノ等 基礎研究4分野

## 中華人民共和国国民経済・社会発展 第12次五カ年計画(2011-2015)

- ・国全体(科学技術を含む)の方針は、  
5年毎に策定される五カ年計画をもとに実施
- ・現在2011年3月発表の第12次五カ年計画開始
- ・国家中長期科学技術計画を全面的に踏襲

### 第12次五カ年科学技術発展計画 (2011-2015)等、各事業の五カ年計画

(現在策定中)

# 中国第12次五カ年計画期のR&D投資目標

- 総研究開発費を引き続き拡大し、2015年までに対GDP比で2.2%とする  
これを金額換算すると18.45兆円であり、日本のR&D投資総額(約19兆円)に匹敵

中長期計画および第12次五カ年計画の目標および第11次五カ年計画の実績

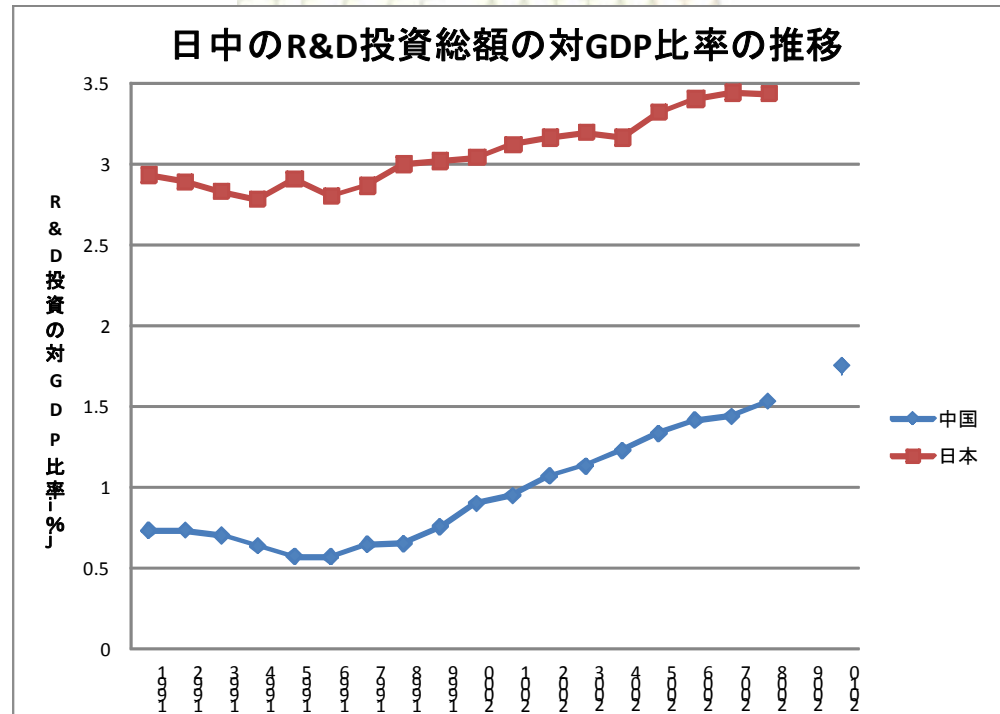
1元=15円で換算

	2010年	2015年	2020年
R&D投資総額の対GDP比目標値 ( )内は実績値	2.0% (1.75%)※	2.2%	2.5%
目標値の金額換算 ( )内は実績値	5220億元 (6965億元≒10兆円)	1.23兆元※※ ≒18.45兆円	—

※2010年の目標が達成できなかった最大の理由は、GDPの年成長率が当初想定の7.5%に対して、実際には11.2%と大幅に上回ったためと考察

## (参考)

- 経済成長率(2011-2015年)
    - 年平均7%を目標とする
  - 2011年の政府科学技術予算(注)
    - 中央政府:1944.13億元≒3兆円(伸び率12.5%、全予算の3.5%)  
→日本のR&D政府負担総額3.3兆円と並ぶ(2008年)
    - 全国(中央含む):3689.79億元≒5.5兆円(伸び率14.3%、全予算の3.7%)
- (注)中国の予算はR&Dではなく科学技術全体。  
金額は全人代での財政部長報告より(2011.3.5)



出典:OECD Main Science and Technology Indicators(1991-2008年)  
2010年のみ、中華人民共和国経済社会発展第12次五カ年計画



# 中国第12次五カ年計画(2011～2015年)の注目すべきポイント

- 材料科学、生命科学、宇宙科学、地球科学、ナノテクノロジー等のサイエンス領域における主導権の確立
- 科学技術の新興領域と新興産業の融合(下図、産業政策として実施)
  - 当該産業を2010年の対GDP比3%(1.2兆元≒18兆円※)から2015年には8%(4.5兆元≒67兆円※)へと成長
  - 育種を重視する農業政策や、スマートメーターの応用と電気自動車の充電施設とを合わせたインフラ整備を推進するエネルギー政策とも連動
- 北京市中関村を世界的に影響力のある科学技術イノベーションセンターへと育成

※1元=15円で換算

## 第12次5カ年計画に記された「戦略的振興産業」

1.省エネ・環境保護	省エネ・環境保全の重大モデルプロジェクトの実施。省エネの高効率化、先進的な環境保護と資源循環利用の産業化推進。
2.次世代情報技術	次世代移動通信網、次世代インターネット、デジタル放送のテレビ網の建設。ユビキタスネット応用モデルプロジェクト建設。ネットワーク製品産業化プロジェクトの実施。集積回路、フラットパネル、ソフトウェア、情報サービス等の産業拠点建設。
3.バイオ	医薬、動植物、工業用微生物菌種等の遺伝子資源データベース構築。バイオ薬品、バイオ医学工学製品の研究開発と産業拠点の建設。バイオ育種の研究、開発、試験、実証および優良品種繁殖拠点の建設。バイオ製造プラットフォームの建設。
4.先端設備製造	新型国産の幹線・支線航空機、一般航空機、ヘリコプターの産業化プラットフォーム建設。ナビゲーション、リモートセンシング、通信等の衛星を活用した宇宙インフラの骨格を建設。インテリジェント制御システム、高度デジタル制御装置、高速列車および都市軌道交通設備の開発。
5.新エネルギー	次世代原子力発電設備、大型風力発電ユニットおよび部品、効率的な太陽エネルギー発電・熱利用の新モジュール、バイオマスエネルギー転換利用技術、スマートグリッド設備等の産業拠点の建設。海上風力発電、太陽エネルギー発電、バイオマスエネルギーの大規模応用に係るモデルプロジェクトの実施。
6.新素材	航空・宇宙、エネルギー資源、交通運輸、重要設備等の領域で喫緊の需要があるカーボンファイバー、半導体材料、高温合金材料、超伝導材料、高性能レアアース材料、ナノ材料等の研究開発と産業化を推進。
7.新エネルギー自動車	プラグインハイブリッド車、純電気自動車の研究開発および大規模商業化モデルプロジェクトを展開。産業化応用を推進。

## 韓国の方針:低炭素・緑色成長戦略(2008.8~)

### ■ 「低炭素・緑色成長」戦略

- 温室効果ガスと環境汚染を削減する持続可能な成長
- 緑色技術とクリーンエネルギーで新成長産業と雇用を創出

### ■ 「緑色成長を通じて次世代が10年、20年に亘り食べていける基盤を作りだす」 (2008年8月、建国60周年記念式典にて)

- 韓国が初めて車を生産した際、先進国との技術格差は50年→現在は世界5位
- 半導体については20年の格差→現在は世界1位

### ■ 緑色成長委員会の発足

- 緑色成長に係る環境予算は25%増

### ■ 1 経済危機の際には世界に先駆けてグリーンニューディールを実施

# 国家科学技術委員会(NSTC)の大幅改組(2011.3)

## ■ 組織体制の強化

- 常設委員会の設置(従来は非常設)
- 各省から独立した事務局の設置  
(従来は教育科学技術部内に事務局。30名程度の兼務体制  
→122名の専任体制)
- R&D事業評価機能の強化

## ■ 予算配分権限の強化

- 企画財政部: 政府全体および各省の科学技術予算を決定
- NSTC: 個別プロジェクトの予算額(国防・人文科学を除く)を決定。  
政府研究開発事業の75%(2011年予算は14.9兆Won)をNSTCが決定  
(従来は権限は予算配分の勧告のみ)