



第2期基本計画のポイント

【科学技術の戦略的重点化】

1. 基礎研究の推進

- ・研究者の自由な発想に基づき、新しい法則・原理の発見等を目指す基礎研究を一層重視し、幅広く、着実にかつ持続的に推進していく。
- ・特に、大学等においては、広範な分野で、優れた研究者・技術者等の人材養成と一体になって基礎研究を推進する必要がある。

2. 国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化

- ・科学技術分野の中から、知的資産の増大、経済的效果、社会的効果、について、特に寄与の大きいものを評価し、4分野に対して、特に重点を置き、優先的に研究開発資源を配分することとする。

ライフサイエンス分野

情報通信分野

環境分野

ナノテクノロジー・材料分野

- ・上記4分野以外にエネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティアの4分野があるが、これらの分野においても国の存立にとって基盤的であり、国として取り組むことが不可欠な領域を重視して研究開発を推進する。

3. 急速に発展し得る領域へ対応

- ・近年、異分野間の融合や、新たな科学技術の領域が現れることが多くなっている。
- ・将来著しい成長が予想される領域が先見的に抽出された場合は、機動性を持って的確に対応する。

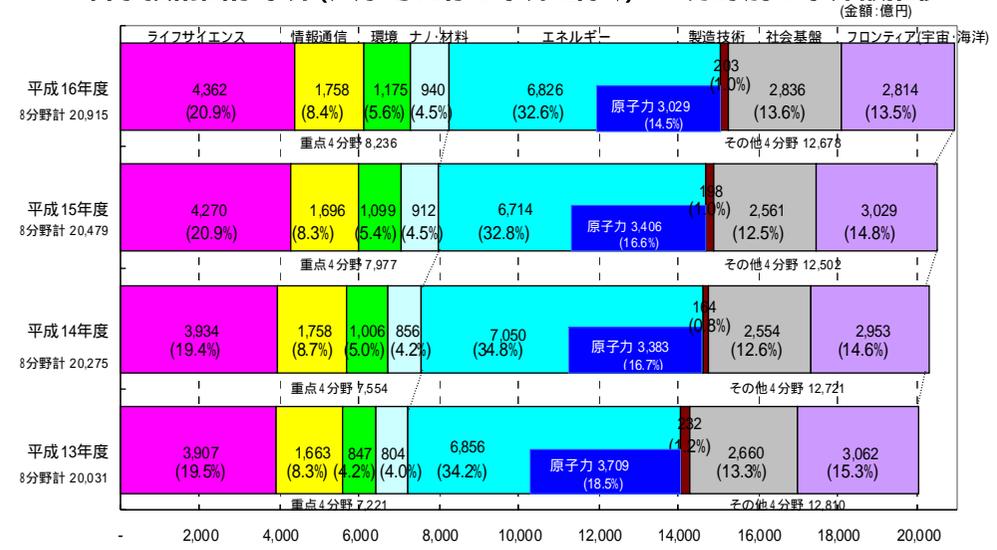


科学技術の戦略的重点化

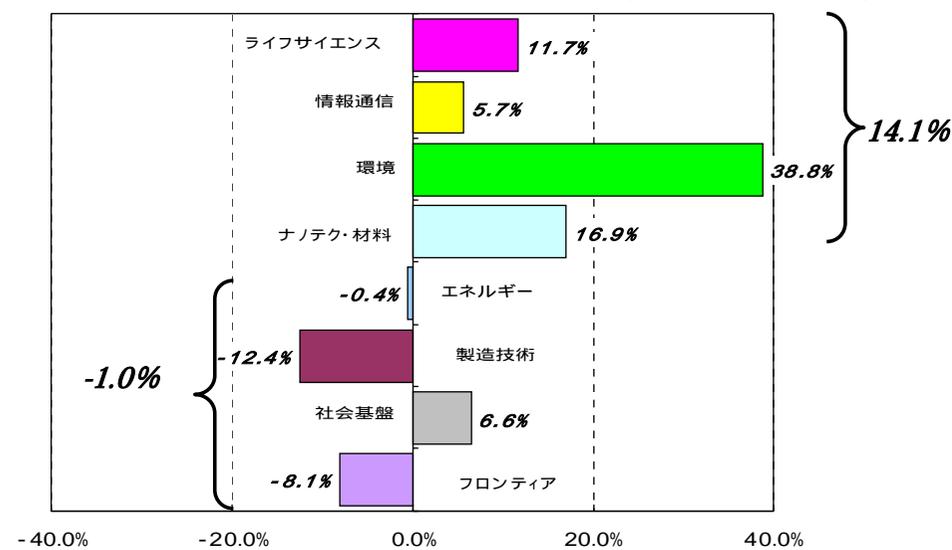
第2期基本計画の進捗状況(平成16年5月,総合科学技術会議)

重点4分野のシェアは、平成13年度予算36.0%に対し、平成16年度予算39.4%へと着実に増加。(重点4分野全体14.1%増, ライフサイエンス分野11.7%増, 情報通信分野5.7%増, 環境分野38.8%増, ナノテクノロジー・材料分野16.9%)

科学技術関係予算(大学等に係る予算を除く)の8分野別の予算額推移



平成16年度科学技術関係予算の分野別金額の増減(平成13年度に対比)

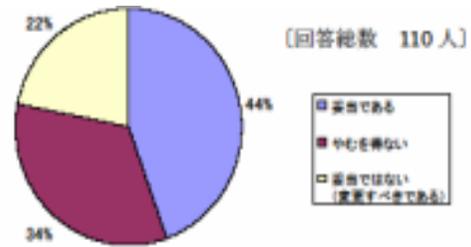


(注) 1. 本資料は各府省から提出されたデータを基に集計したものである。
 2. 上記科学技術関係予算には大学等に係る予算、分野横断的に実施される施策事業等、研究分野に分類されていないもの合計約1兆5,000億円は含まれていない。(内閣府作成)

(注) 社会基盤分野における増額の主な要因は、防衛関係の経費及び大陸棚に関する調査費である。(内閣府作成)

基礎研究及び分野別推進については、妥当あるいはやむを得ないとの見方が多い(第2期科学技術基本計画フォローアップのための有識者アンケート(平成16年1月内閣府実施))

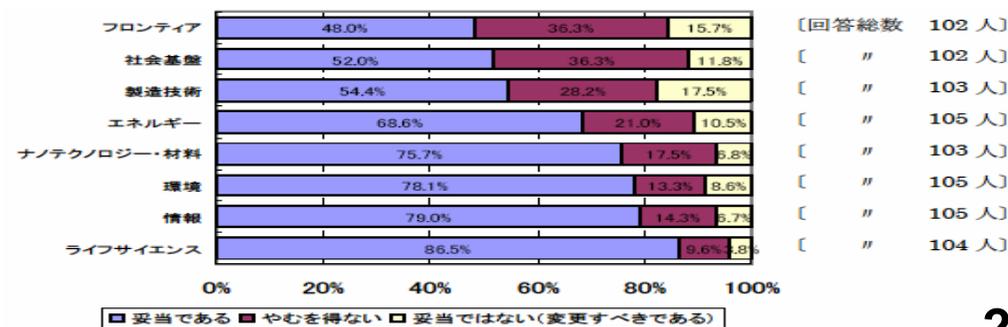
基礎研究+8分野という形で戦略的に推進することについての有識者の考え方



【有識者アンケート】
 総合科学技術会議の専門調査会・プロジェクトチーム等の委員(有識者含む)等、約300名に対し実施。

(出典: 第2期科学技術基本計画フォローアップのための有識者アンケート(平成16年1月内閣府実施))

重点8分野として設定された各分野に対する有識者の考え方



(参考) 第2期科学技術基本計画フォローアップのための有識者アンケートでの意見 総合科学技術会議 第18回科学技術システム改革専門調査会(16年3月)資料より抜粋

「基礎研究 + 4分野 + 4分野」の妥当性

- ・妥当と考えるが、**分野自体の中でもさらに「重点化」を行うことが必要。**
- ・基本計画の理念に謳う「安心・安全の確立」といった**分野横断的な課題への対応**が不十分にならないか。
- ・現在の区分は、ライフサイエンス(生命科学という学問分野)、情報通信(産業分野名)、環境(社会的課題)、ナノテクノロジー・材料(モノづくりの共通基盤技術)、エネルギー(産業分野と社会問題)、製造技術(モノづくりの手段)、社会基盤(安全・安心のためのインフラ)、フロンティア(宇宙など上記に含まれない先端技術)など**学問分類・技術分類・産業分類・社会的課題が入り乱れている。**

「8分野」の重点分野としての妥当性

- ・大枠としてはバランスが取れている。科学技術政策の継続性という観点からも、短期間での大幅な見直しは避けるべき。
- ・**国として本当に推進すべき課題であると思うなら、8分野にこだわらず特別プロジェクトとして推進すればよい。**
- ・**国としてしか推進できないような科学技術**(例えば環境やエネルギー)をもっと重点化すべき。
- ・ライフサイエンス、情報通信、エネルギーはターゲットが比較的明白。一方、ナノテクノロジー・材料、製造技術はこれらの技術との関連で議論される部分があり、並列に並べにくい。環境は実態が伴っておらず、分野として扱うことに問題がある印象。社会基盤、フロンティアは、新しい技術開発よりもシステム開発的な要素が強い。分野間の関連や位置づけを含めて判りやすくまとめ直す必要。

新たに重点的に取り組むべき分野

- ・一つの分野に収まらない融合・境界領域の研究の重要性増大。ブレークスルーは異分野の出会いによって実現。
- ・分野間の融合から新たなものが発展することがあり、柔軟に取り組むため、重点領域と並列に位置づけてはどうか。

< 総合科学技術会議の意見 >

科学技術の戦略的重点化について

- ・これまでの研究開発投資の重点化の状況について評価を行い、その上で重点化の対象、目標設定の是非等について課題と対応を整理する必要がある。
- ・基礎研究及び8分野について基本計画期間中の研究開発投資及び施策の成果を専門的な見地から評価を行い、分野別推進戦略で定める目標の達成状況や目標の再検討を行う必要がある。
- ・安心・安全へのニーズの高まり、異分野間の融合等、**変化する社会ニーズや科学技術の流れを踏まえて一層の重点化を図っていく必要がある。**
- ・今後、長期的な国家戦略の下、我が国が競争力を確保すべきもの、リーダーシップを発揮すべきもの、**国が責任を持って取り組むべき重要な科学技術**を精選し、推進していくことが必要である。

基礎研究の推進について

- ・科学技術関係予算について、**基礎研究の定義及び分類が行われていない**ため、基礎研究に対する政府研究開発投資の定量的な把握が困難。
- ・科学技術関係予算において、**基礎研究の位置づけを明確にした上で**、公正で透明な評価を行い、競争的な研究開発環境の中で研究を推進すべきである。
- ・国立大学法人等の研究機関は、各機関の役割を踏まえ、**基礎研究がおろそかにならないように努めるべき**である。

2. 科学技術の戦略的重点化

(1) 基礎研究の推進

(2) 国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化

1) 重点4分野及びその他の分野の着実な推進

重点4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)

その他の分野(エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア)

2) 国家的・社会的課題への新たな取組に向けた科学技術の戦略的・総合的な推進

科学技術の急速な進歩と経済のグローバル化の一層の進展の中、我が国が未来を切り拓き、持続的な発展を遂げるためには、より一層の戦略を持ちつつ、**国家的・社会的課題への取組を新たにし、総合的に科学技術を推進することが必要不可欠**である。そこで、次期科学技術基本計画も見据えつつ、**以下の観点からも科学技術の戦略的重点化を進める。**

安心・安全な社会を構築するための科学技術の総合的・横断的な推進

国内外の政治・経済・社会における急激な情勢変化を踏まえ、顕在化する脅威の抑止、被害の低減のための科学技術に関する取組を強化。

・個人生活の安心・安全

新興・再興感染症の突発的な発生、食の安心・安全、凶悪・新しいタイプの犯罪の増大等への対策

・社会・経済の安全

サイバーテロ・犯罪の脅威(情報通信ネットワークへの侵入、個人情報的大量漏洩等)、過密都市圏等における災害脆弱性の増大等への対策

・国の安全

テロ(NBC(核・生物・化学)等)の脅威、国境・水際管理等への対策

国の持続的な発展の基盤となる重要な科学技術の精選・推進

我が国の真の科学技術創造立国を実現するため、国の持続的な発展の基盤として必要であって、**長期的な国家戦略の下**、目標を明らかにし、関係府省が連携して**国として取り組むべき重要な科学技術を今後精選**し、平成18年度以降、本格的に推進。

(3) 我が国の経済や産業技術力を発展・強化する科学技術の推進

その他の提言等

日本経済団体連合会 第3期科学技術基本計画への期待(平成16年11月)

重点4分野への投資が進められたものの、**基礎・基盤の強化が中心であり、出口志向の研究は必ずしも十分に行われてこなかった。従来の重点分野に横串を刺す形で、重要技術のイメージを明らかにすべき。**重要技術の研究開発は、達成されるべき数値目標、スケジュールと官民の役割分担を明確にした上で、総合的かつ一貫した政策を推進することが重要である。また、重要技術ごとにその達成目標のために各府省の研究開発及び規制改革等の関連施策を横断的・一体的に進めるべく、イニシアティブを発揮することが総合科学技術会議に期待される。

重点4分野については、ライフサイエンス、情報通信、サステナブルテクノロジー(環境・エネルギー)、ナノテクノロジー・材料の**4分野に再整理し、引き続き、基盤的研究開発に取り組むべき**である。**上記以外の重点分野については、重要技術の中で位置付けていくことが望まれる**

「科学技術をベースにした産業競争力の強化に向けて」
- 第3期科学技術基本計画への期待 - (平成16年11月)より抜粋

経済産業省 / 産業構造審議会産業技術分科会基本問題小委員会 報告書案(平成17年1月)

純粋基礎研究についてはシーズ志向を進めるべきであるが、経済的価値や国家的価値の創造のための研究開発については、**技術革新による製品・サービスの出口を見据えて戦略的に進める**ことが必要であり、府省連携の取組を強化していくことが鍵となる。

「科学技術連携施策群」の取組を発展させ、具体的な実現目標を掲げる課題解決型の考え方を明確に打ち出すことが必要であり、その目標の実現に向けて、関連施策について総合科学技術会議のリーダーシップの下に強力に糾合・推進する新たな枠組として「イニシアティブ」を創設することを検討すべきである。

報告書案「技術革新を目指す科学技術政策」
(平成17年1月)より抜粋 (パブリックコメント中)



基本計画特別委員会における意見

初回に当たっての各委員からの自由意見及び第1、2回の全体議論における意見の概要より抜粋

(基礎研究)

基礎研究について、今後の持続的な国家経営戦略を考える時に、長期的な観点からロバスタな、新しい芽を出せるような基盤的な投資や、多様性に富んだ長期的な視点が欠かせない。競争的資金と基盤的経費の適正比率をどこかで議論しないと競争性ばかりを強調する結果、基盤的な投資がおろそかになってしまう。

基礎研究については、資金を投じやすい分野だけでなく、長期的な視点に立った基盤的研究の継続性が重要。

科学について、「何の役に立つのか」という疑問を持つ人が一般に見受けられ、科学の本質が理解されていない現実を示している。科学は全て経済効果に結びつくものと思われる傾向が増してきていることは危惧すべき。知識が増えたことの幸せ、喜びなしに、ものづくりで物が充足しても意味がない。

第2期基本計画の基礎研究の推進プラス重点4分野という全体の構図は妥当。ただし、基礎研究の中には、真理探究型の学術的な基礎研究と社会ニーズや産業化を踏まえてそこからさかのぼってスタートする基礎研究の2種類があり、きちんと区分けする必要がある。経済原則を基にした評価からは前者の基礎研究は確保されないし、後者の基礎研究は経済原則を全く無視しては成り立たない。

(重点分野等)

重点分野については、4分野で良かったか今後も検討が必要だが、大きな進展があった。

技術の振興については2つあり、重点分野のシーズをニーズにマッチングしていく方法と、社会のニーズベースで目的指向型のプロジェクトを進める方法がある。これらを平行して技術振興の具体化を進めていくべき。

日本独自の技術・アイデアを発掘して、何十年後かに役立つような技術に育てるのは、国にしかできないこと。将来産業の基幹となる基礎技術をサポートすることが大切。

重点分野の陰に隠されてしまったものは何か。今は光が当たらない部分として、学際分野の多様性の担保が重要。科学技術の予測は不可能であるところ、新しい分野の進展にフレキシブルに予算的にも対応できることが重要。



科学技術基本計画ヒアリング(主な意見より抜粋)

<p>基礎研究の推進 (基礎研究の重要性)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>基礎研究と応用研究が科学技術振興の両輪であることを強調すべき。</u> 2. <u>純粋基礎研究は大切。応用研究も最終的には純粋基礎研究に行き着く。</u> 3. (ノーベル賞は)70年代以来研究費をつぎ込んできた成果としてその頃書かれた論文が貰うのだから、今から基礎研究に資金を投入しないと30年後が心配になる。 <p>(基礎研究推進における留意点)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. <u>外部資金の獲得 その間接経費の充当による基礎的萌芽研究の推進というサイクルを効率よく実施していくことが大切。</u> <p>(産業界からみた基礎研究)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 企業では基礎研究を自前で出来なくなっており、<u>大学には基礎研究を担って欲しい。</u>知の創造に資する研究とともに、<u>10年後に役立つような実用化に関する基盤研究(目的基礎研究)をして欲しい。</u> 6. 大学はデジタル化に働きすぎて、<u>基礎研究を疎かにしているのではないか。</u>10年後、<u>魅力を感じるシーズが大学に無いのではないかと危惧している。</u>大学は日本独自のシーズを生み出すことが第一のミッションであり、<u>事業化は二の次であるべき。</u> 	<p>基礎研究と重点分野のバランス</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>重点4分野への集中投資の方向性は理解するが、過度の集中は問題。</u>今の重点分野は5~10年前の研究が実って出てきたものであり、これから<u>10年後に芽が出るような研究・基盤づくりの推進も併せて行わなければならない。</u> 2. 10年後に伸びる分野を予測しながら効率的に資金配分するのは非常に困難だが、<u>重点4分野のように明らかに重要な分野には重点的に投資しつつ、その他の分野の学術研究を続行できるように支援する余裕が必要。</u> 3. <u>省庁間での整合性が必要。</u><u>基礎的な成果が上がって、次のステップにいくといった研究の軌跡に見合った研究費の支給がされるようにすべき。</u> <p>重点分野 (重点化に対する評価)</p> <p>(+)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>重点分野の設定は良いこと(多数の指摘あり)</u> 2. <u>重点分野は今の4分野でよい。(多数の指摘あり)</u> (ただし、分野間のバランスの是正、<u>重点分野内での重点領域の設定についての提案を伴うもの多数</u>) 3. <u>資金の選択と集中は、研究の活性化につながる。</u> 4. <u>重点化の継続性が重要。(複数の指摘あり)</u> <p>(-)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. <u>あらゆる種類の研究が重点4分野に(無理して)結びつけて行われているのは好ましくない。</u>分野間の進展の格差が広がり、<u>研究分野全体の底上げにつながらない。(多数の指摘あり)</u> 6. <u>重点化の結果、今の日本を支える原子力等の分野について手薄になってしまうことは問題。</u> 7. <u>重点分野の特定によって、融合領域等が一部やりにくくなっている。</u> 	<ol style="list-style-type: none"> 8. <u>日本の重点化は必ずしも需要に基づいた研究目標の設定が明確でない。</u> (重点化にあたっての視点や留意点) 9. <u>研究重点の4分野の中にサブテーマ/重点領域を設けるべき。(多数の指摘あり)</u> 10. <u>技術の安全保障的な観点を導入し、ポートフォリオ的に投資し技術を多様化しておく戦略が必要。</u>例えば2/3は誰もが認めるもの、1/3はそうでないものに投資。 11. <u>重点分野を設けることはよいが、10年、20年の長期的スパンで考えていくべきものと短期的に必要なものをうまく組み合わせる必要がある。</u> 12. <u>国として、安全・安心のような公共技術を推進すべき。(複数の指摘あり)</u> 13. <u>環境問題など、利益が出ず市場原理に馴染まないが、国民にとって重要な分野・領域を示し、そこに研究費を投入すべき。(複数の指摘あり)</u> 14. <u>宇宙、原子力分野におけるインフラ整備など民間企業が投資しにくい課題については、引き続き国が責任を持って取り組む必要がある。</u> 15. <u>宇宙などの基盤技術をいかにサポートしていくかが問題。</u> 16. <u>大規模プロジェクトは、計画策定段階で有識者が考えるのではなく、政府がその時代においてやるべきことを考え、推進するべき。</u> <p>新興・融合領域</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>新興分野や創生分野を考慮していくことが必要。(複数の指摘あり)</u> 2. <u>研究者コミュニティで盛り上がりを見せている新しい分野に対し、機動的に研究費が投入される仕組みが必要。</u>
---	--	--



国民からの意見(主な意見より抜粋)

1. 「科学」は「芸術」と同様に実生活には直接役立たないものである。「芸術」への関心、理解度が文化のレベルとなるのと同じように「科学」への造詣を深める教育が必要である。国と企業との役割分担をするならば、応用技術は企業に任せ、国は純粋科学の振興に努めるべき。(72歳,男,無職,兵庫県)
2. 基礎があってこそ応用が発展するので、基礎研究をおろそかにするような進め方では、いずれそのつけが回ってくる。すぐに国益になるような目先の利益ばかりを重要視して、短期で完結するような仕事ばかりでは、科学技術の進歩に繋がらない。急がば回れの精神が大切である。(31歳,女,ポスドク,アメリカ)
3. 重点化が強調されるがために、知の継承という側面が見落とされている。必ずしも、すぐには産業の活性化には繋がらないような基盤的な学問分野にも目配りがされ、総合的な判断が持続できる知的保証が少なくとも複数存在するような仕組みを構築していかないと、将来の破綻があるのではないかと危惧します。(51歳,男,大学教員,京都府)
4. 科学研究費やCOEなどの競争的資金を拡充して科学技術の振興を押し進めようとしているが、同時に、教育研究の基盤である従来の校費に当たる部分を減額しているのは誤り。これでは、山の裾野を削って、山頂に盛り土をしているようなもので、短期的に成果が現れても、長期的にはじり貧である。土地開発の結果、モヒカンのように残った山が京都にあったが、今の予算配分は、あのモヒカン山を思い起こさせる。(55歳,男,大学教授,北海道)
5. 特に法人化した旧国立大学においては、つぎ込まれる予算獲得そのことが目的化してしまった教官が、多数派を形成してきたことに危惧を覚える。このような風潮の中で、本当に自由な発想で謎解きに没頭する研究者が減少していることは、長い目で見るとき、決して我が国の科学技術水準を高めることにはならないのではないかと。最近、募集される研究費の案内に、産業界との連携、事業化される可能性などの、実利的項目が多いのもいささかやりすぎではないか。(59歳,男,大学教官,北海道)



科学技術の戦略的重点化

戦略的重点化に対する認識

総合科学技術会議でのフォローアップや各界の意見・提言を踏まえ、戦略的重点化に対する認識を以下のように整理。

基礎研究の推進

- ・基礎研究は科学の発展とイノベーション創出の源泉であり、長期的な視点で推進することが必要。
- ・多様性の確保の視点が不可欠。
- ・基礎研究の概念やその範囲が不明瞭であり、その明確化が必要。

重点分野

- ・研究の進展に応じた重点化は必要。大括りの分類としての4つの分野設定は概ね妥当。
- ・重点4分野との大括りの分類に該当するだけで、相対的に重要性の低い研究開発に優先投資されるのは不適切であり、分野中での重点領域の設定が必要。
- ・真に重要な研究開発であっても、重点4分野に該当しなければ取り上げられない状況。
- ・安全・安心な社会を構築するための科学技術など、出口を見据えた分野横断的な課題への対応が不十分。
- ・国として取り組むべき重要な科学技術を精選して推進すべき。



このため、次期基本計画においては、「重点分野」・「重点領域」を設定して重点化を図ることは必要だが、重点分野以外の分野を明示することは不適切。また、社会ニーズに応じて研究開発を進める仕組みを設け、出口志向の研究開発を精選して推進することが大切。

新興・融合領域

- ・融合領域の研究の重要性の増大。
- ・新しい領域の進展へのフレキシブルな対応が重要。



科学技術の戦略的重点化

第3期基本計画において採るべき主要な方策(ポイント案)

・科学の発展とイノベーションの創出

- ・科学技術は、研究者の自由な発想に基づく萌芽段階からの研究をいわば多様性の苗床として、科学の発展とイノベーションの創出という成果を生み出していくもの。
- ・科学の発展は知的・文化的価値、イノベーションの創出は社会的・公共的価値や経済的価値というように現行計画の3つの国の姿に対応する3類型の価値創造に繋がるもの。
- ・研究開発投資はこれらの価値創造を目指したものとして、その目標と研究開発の発展段階に応じた適切なものでなければならず、そのことを念頭に置いたファンディングシステムを用意することが重要。



・基礎研究の推進

基礎研究を一層重視し、幅広く、着実に、かつ持続的に推進していく。

基礎研究への政府の支援には、**研究者の自由な発想に基づく研究**を支援するものと**国家的・社会的課題への対応を念頭に置いた、特定の政策目的に基づく基礎研究**を支援するものがあり、それぞれの意義を踏まえ推進することが必要。

(1)研究者の自由な発想に基づく研究 研究開発投資の理念:多様性の確保

- ・大学を中核として行われる研究者の自由な発想に基づく研究は、科学の発展及びイノベーション創出の源泉。
- ・萌芽段階からの多様な研究を長期的視点から推進し、国全体として、新しい知を生み続ける多様性に富んだ重厚な知的ストック(多様性の苗床)を確保する。
- ・なお、科学の発展を目指す大規模研究については、研究者の発意を基に、国としても判断を行い推進。

また、大学において、研究者の自由な発想に基づく萌芽段階からの研究を確保するには、研究計画を立案し競争的資金に至るまでの、日常的な試行錯誤や創意工夫を通じた揺籃期の構想段階の研究を保障することがまず重要となる。また、大学の重要な使命である優れた人材養成には、このような研究活動と密接な関連を持って高い水準の教育活動が安定的に行われることが極めて重要である。従って、日常的な教育研究活動を支える基盤的経費は確実に措置することが必要である。その上で生み出される優れた研究計画は、競争的資金により優先的・重点的に研究費を助成し、更なる研究の発展を確保することが必要である。従って、大学においては、基盤的経費の確実な措置と、競争的資金との二本立て(デュアルサポート)によって研究体制を構築することが重要である。

このように、大学は基礎研究及び人材養成の両面において極めて重要な役割を担っているが、大学の国際競争力を高めるためには、国際競争の基礎的な条件を等しくする観点からも、高等教育に対する公財政支出の対GDP比を欧米諸国並に近づけていく必要がある。

(2)特定の政策目的に基づく基礎研究 研究開発投資の理念:多様な選択肢

- ・特定の政策目的に基づき政府が目標・目的等をあらかじめ示して行われる基礎研究は、研究者の自由な発想に基づく研究を土台として発展するものであり、中長期的なインパクトを踏まえた重点的な資源配分を行うとともに、個々の政策目的に応じた目的指向の基礎研究が進められるべき。
- ・この段階の基礎研究を着実に進めることにより、国全体として、次の段階である具体的な出口を想定して行う研究開発に対して、シーズの多様な選択肢を提供することが不可欠。

・国家的・社会的課題に対応した研究開発の重点化

第2期基本計画での重点化の考え方を基に、より効果的な重点化対象の絞り込みを図るとともに、国家的・社会的ニーズに対応し国民の目に見える成果を上げるための仕組みを設けて重点化を進める。

(1)科学的・経済的・社会的効果を踏まえた重点領域の設定

重点分野に該当することのみをもって、相対的に重要性の低い研究開発に優先投資されることを避け、より効果的な重点化対象の絞り込みを図るため、分野の中に重点領域を設定する。

その際、精緻な調査分析により、中長期的に高い科学的・経済的・社会的インパクトが見込まれる有望な先端領域を的確に設定することが極めて重要。

このようにして設定される重点領域における研究開発は、波及効果が高く、その成果が社会の様々な課題解決のための多様な選択肢を提供することが期待される。

(重点領域の候補例の抽出)

第2期基本計画策定時の重点化手法(参考5)を更に精緻に行うことにより以下のとおり重点領域の候補例を抽出した。

科学技術政策研究所の「科学技術の中長期的発展に係る俯瞰的予測調査(デルファイ調査)」において、科学技術の全分野を網羅する130領域を設定し、産学官の約2,700人の研究者・技術者が各領域の科学的・経済的・社会的インパクト、政府関与の必要性等を評価。

政府関与に必要性が高く、かつ高い波及効果を有すると評価された領域群を基に、その妥当性を当該分野の専門的見地から検証しつつ重点領域の候補例を抽出するため、科学技術・学術審議会の各分野別委員会において検討。併せて、科学技術振興機構においても独自に検討を実施し、領域の選定に当たって考慮。参考のため、重点領域の候補例を別添1(P16)に示す。

また、重点領域は基本計画期間中においても、科学技術の進展や諸外国の動向等を反映して適宜改定していくことも必要。そのためにも、今後、科学技術政策研究所や科学技術振興機構等の有する調査分析能力を一層強化していくことが重要である。

(2)成果の社会への実装に向けた科学技術の精選・推進

重点化による研究開発の成果をもとに、国家的・社会的ニーズに対応し国民の目に見える成果を上げるため、トップダウンで設定するテーマの下、研究開発の出口を踏まえた目標設定と適切な進捗管理(出口管理)が明確に可能な研究開発を精選して推進する。

このような国家的・社会的ニーズに対応した研究開発を進めるためには、科学技術の分野に横串を刺す形での分野横断的な取組みが不可欠であり、以下の2つの視点により、重点化を進める。

課題解決の研究開発

経済社会が抱えるニーズに対して、出口管理が明確に可能な研究開発を精選して推進する。安全・安心な社会を構築するための科学技術や経済活性化プロジェクト等がこれに該当する。

トップダウンで設定する「課題」の下、研究代表者とは別にプログラスマネージャ(PM)を設けるなど適切な研究管理システムを持つ研究開発施策に優先的に資源配分を行う。例えば、責任と裁量を持つPMが、出口を踏まえてシーズを発掘して、明確な目標設定を行うとともに、研究開発の進捗を管理することなどによって、出口管理を徹底することが必要である。

また、各省の出口管理を明確に行う研究開発施策の連携効果を高めつつ、出口管理型の研究開発施策への精選を進めるため、各「課題」ごとに、総合科学技術会議の科学技術連携施策群(参考6)を発展させた「出口管理型研究開発施策群」を推進することが有効と考えられる。さらに、各「課題」ごとに研究開発のみならず必要に応じて総合科学技術会議と各省の適切な役割分担のもとで規制緩和、国際標準化、調達促進等を総合的に進めることが重要である。

【課題例】犯罪・テロ防止(高感度センサー開発、センサーシステム構築)、新興・再興感染症対策、減災対策(人命及び財産損失軽減、災害リスク評価)、環境保全・再生(生物多様性、都市再生、化学物質リスク評価、地球環境変動予測)、バイオマス利活用、水素利用 等

国家戦略基幹技術

広義の国家安全保障を実現するため、長期的な国家戦略の下、国が責任を持って取り組むことが必要な技術(基幹技術)を精選し推進する。その際の視点としては、競争力の維持・強化、セキュリティの確保、国際社会でのリーダーシップの発揮が挙げられる。

具体的には、トップダウンで目標(ターゲット)を設定し、その実現のために必要な知識や技術を抽出するとともに、それらを統合した大型のプロジェクトとして具現化する。その際、必ずしも先端的ではないが国として維持・継承すべき技術についても考慮する。こうして挙げられたプロジェクトについて、その戦略性・必要性の評価を行い、当該プロジェクトに必要な不可欠な要素技術も含めた基幹技術を精選する。別添2(P17)に基幹技術の候補を示す。基幹技術については、ターゲットの実現のための出口管理を徹底するとともに、研究開発成果の社会への適用及びターゲット実現の評価を厳格に実施することが必要である。

独立行政法人研究機関等公的研究機関は、政策目的の達成を使命とし、基礎研究や具体的な目標を掲げた研究開発の推進及び基盤的活動に大きな役割を果たしており、(1)の重点領域における研究開発や(2)の出口志向の研究開発の推進に大きな貢献が期待されることから、重要な研究開発活動を積極的に展開できるよう十分な運営費交付金等を措置することが重要。

・新興・融合領域への対応

新興・融合領域は、画期的な応用可能性や革新的技術などのブレークスルーをもたらすとともに、関連領域の研究開発を相乗的に発展させうるものとして重要であり、機動性を持つて的確に対応する。

近年、ナノテクノロジーなど重点分野の進展が新たな領域を発展させているが、経済社会ニーズに基づく課題を設定し、積極的に異分野融合を図りつつ基礎的段階から研究を展開することで画期的な領域を形成していくことも必要である。

また、将来の大きな成長や高い応用可能性が予想される領域に対しては、機動的に研究開発投資を行っていく必要がある。そのため、調査分析機能の強化とともに、競争的資金制度における機動的な対応や、重点領域を継続的に改定していく中で重要な領域を的確に取り込むこと等が必要である。

さらに科学技術に関する知識が高度化、細分化していることが、課題の解決や国民の理解を得ることを難しくしているとも考えられることから、知識の統合化・融合化を進めることが重要である。

また、研究開発の推進にあたっては省資源、省エネルギーなどにより人体や環境への影響を可能な限り少なくする技術を当該研究開発に組み込むことが重要である。

重点領域の候補例

【ライフサイエンス】

分子イメージング、再生医療、高齢化社会に向けた医療・創薬、創薬研究、オーダーメイド医療などの新規医療技術、新興・再興感染症研究、脳研究、ポストゲノム研究、食糧・環境問題に関する植物研究

【ナノテクノロジー・材料】

ナノ計測・分析・造型技術、ナノレベル構造制御・新規物質材料創製技術、量子による情報通信原理、高度次世代エレクトロニクス

【情報通信】

大規模・高信頼・高安全・強固なソフトウェア技術、超大規模情報処理、ユニバーサルコミュニケーション技術

【環境】

地球温暖化研究、地球規模水循環研究、循環型社会システム設計研究

【融合領域】

光・光量子技術(ナノ/IT)、環境・エネルギーナノ材料(ナノ/環境)、
分子・バイオ・スピネレクトロニクス(ナノ/ライフ/IT)、ナノ・バイオロジー(ナノ/ライフ)、情報生物学(ライフ/IT)

【上記以外】

ロボット技術(製造技術)、燃料電池(エネルギー)、衛星基盤技術(フロンティア)



基幹技術の候補

ペタ・フロップス超級のスーパーコンピュータ及びシミュレーションソフトウェア開発

次世代放射光源(X線自由電子レーザー技術等)の開発

テラヘルツ域の実用光源、計測・分析技術等の開発

世界最高精度の電子顕微鏡の開発

地球規模の統合観測・監視システムの構築

日本周辺のあらゆる海底の地形・地質・資源を探查するシステムの構築

FBRサイクル技術の確立

高度な測位サービスの提供を可能とする衛星技術の確立

高い信頼性・経済性を有し、多様な宇宙活動を可能とする世界最高水準の宇宙輸送システムの開発

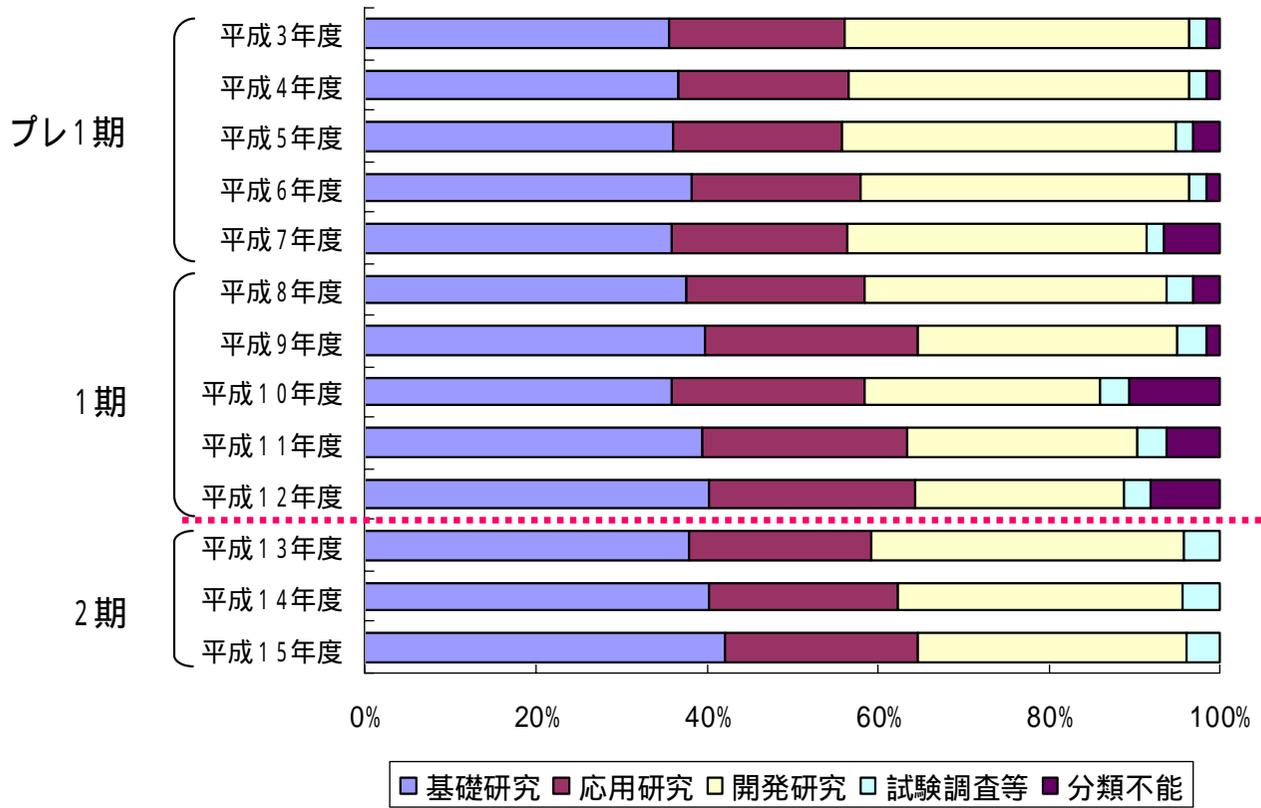
ITERをはじめとした核融合炉の開発

* 科学技術・学術審議会 国として戦略的に推進すべき基幹技術に関する委員会「議論の整理」(平成16年12月)より

参考1 科学技術関係経費における研究関係経費の性格別研究費分類

(科学技術政策研究所:科学技術基本計画の達成効果の評価のための調査(中間結果))より

基礎研究が重視される中で、基礎研究の割合が高まる傾向。



	研究関係経費	基礎研究割合
プレ1期 (平成3～7年度)	6兆1,382億円	33.8%
↓		
1期 (平成8～12年度)	8兆8,091億円	37.1%
↓		
2期 (平成13～15年度)	5兆7,730億円	38.2%

注1: 第2期科学技術基本計画の「科学技術の戦略的重点化」における「基礎研究」や「国家的・社会的課題に対応した研究開発」に関わらず、研究関係経費を対象に算出。
 注2: この集計は研究関係経費を対象として、基礎研究、応用研究、開発研究、試験調査等の研究の性格別に分類したものである。
 注3: 平成3～12年度と平成13年度以降では集計方法が異なる。

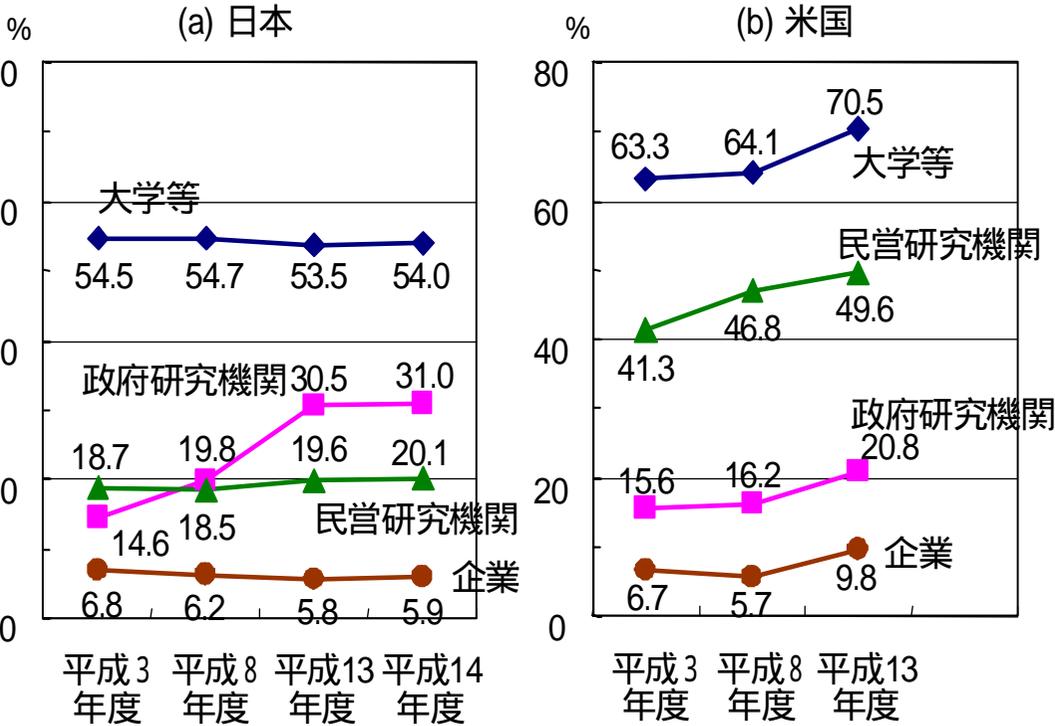
注4: 国立試験研究機関、特殊法人研究機関については、総務省「科学技術研究調査報告」による機関別の研究の性格別比率(国営機関、特殊法人研究所扱い)を、それぞれ研究費に乗じて算出した。平成13年度以降は、文部科学省科学技術・学術政策局予算資料をもとに事業ごとに研究の性格別分類を行った。
 注5: 国立大学については、国立学校特別会計の科学技術関係経費の研究費に、総務省「科学技術研究調査報告」をもとに算出した研究の性格別比率を乗じて算出した。研究費の性格別比率は、国立大学の使用研究費のうち、自己資金と、競争的資金を除く(外部資金)に対して比率を算出した。
 注6: 公立大学、私立大学については、科学技術関係経費の予算データのうち、公私立補助金等の中の研究費を公立、私立に分類し、総務省「科学技術研究調査報告」による機関別の研究の性格別比率(公立大学、私立大学)を乗じて研究の性格別予算額を算出した。
 注7: 本省部局、特殊法人運営機関、特殊法人その他機関については、文部科学省科学技術・学術政策局予算資料による研究の性格別分類を参考に、事業ごとに研究の性格別分類を行った。
 注8: 特殊法人研究機関及び本省部局の研究費からは競争的資金の予算額を除き、競争的資金については、別途、各制度の募集要項等から研究の性格分類を行った。
 注9: 独立行政法人については、前身である国立試験研究機関時代の用途別予算額(国会提出予算書より設定)から研究費を推計し、総務省「科学技術研究調査報告」による機関別の研究の性格別比率(特殊法人・独立行政法人(研究機関扱い))を乗じて算出した。
 注10: 平成15年度は当初予算のみである。
 注11: 競争的資金と独立行政法人分の研究費の推計を含めているため、用途別集計の研究費とは一致しない。
 出典: 文部科学省科学技術・学術政策局「平成15年度予算における科学技術関係経費」及び各年度版、同局予算資料、国会提出予算書、特殊法人予算書、総務省「科学技術研究調査報告」、競争的資金の各資料を基に科学技術政策研究所と㈱三菱総合研究所において分類、作成

参考2 研究開発における基礎研究割合

(科学技術政策研究所: 科学技術基本計画の達成効果の評価のための調査(中間結果))より

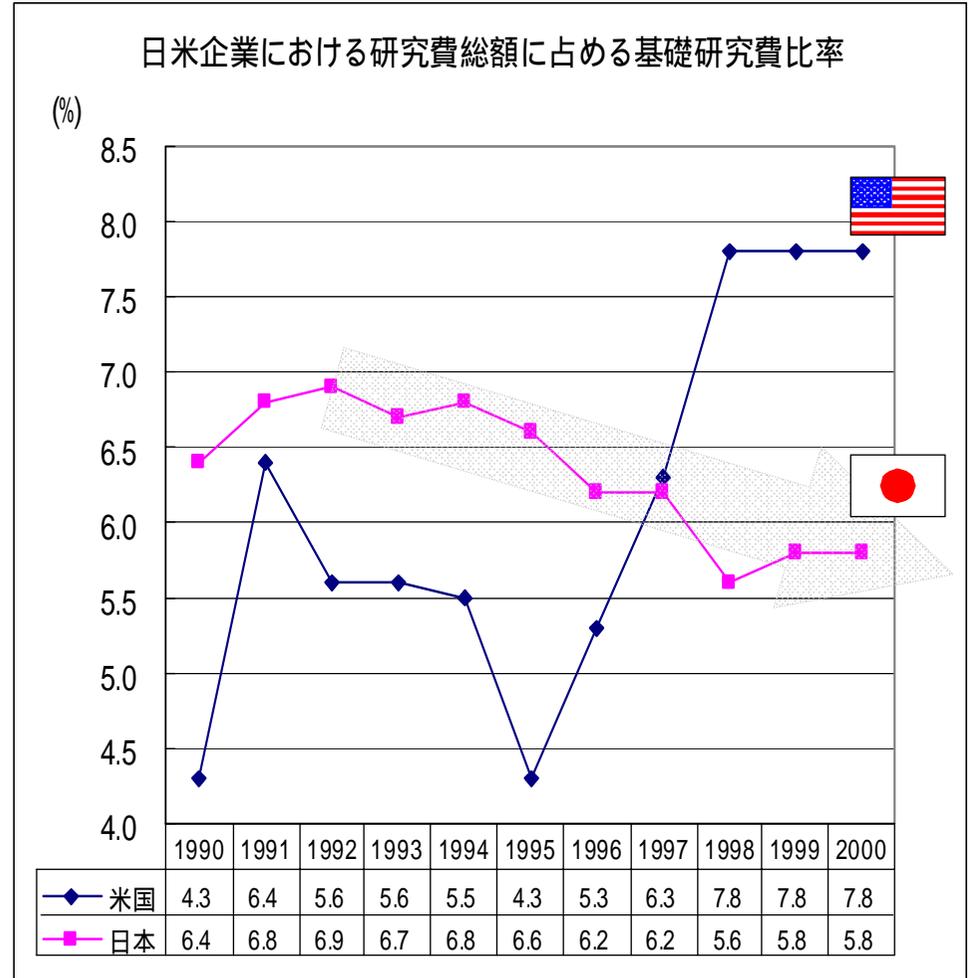
- ・日本は政府研究機関の基礎研究割合が増加。
- ・米国は近年各セクターにおいて基礎研究の割合が大幅に増加している。

各セクターにおける基礎研究割合



出典: 総務省「科学技術研究調査報告」、文部科学省科学技術・学術政策局「科学技術要覧」平成14年版、科学技術政策研究所「科学技術指標(平成16年版)」(NISTEP REPORT No.73) 2004年4月より作成

長期的に見ると、我が国の民間企業における基礎研究費比率は低下。



平成15年版科学技術白書 付表データより作成

参考3 競争的資金と重点分野

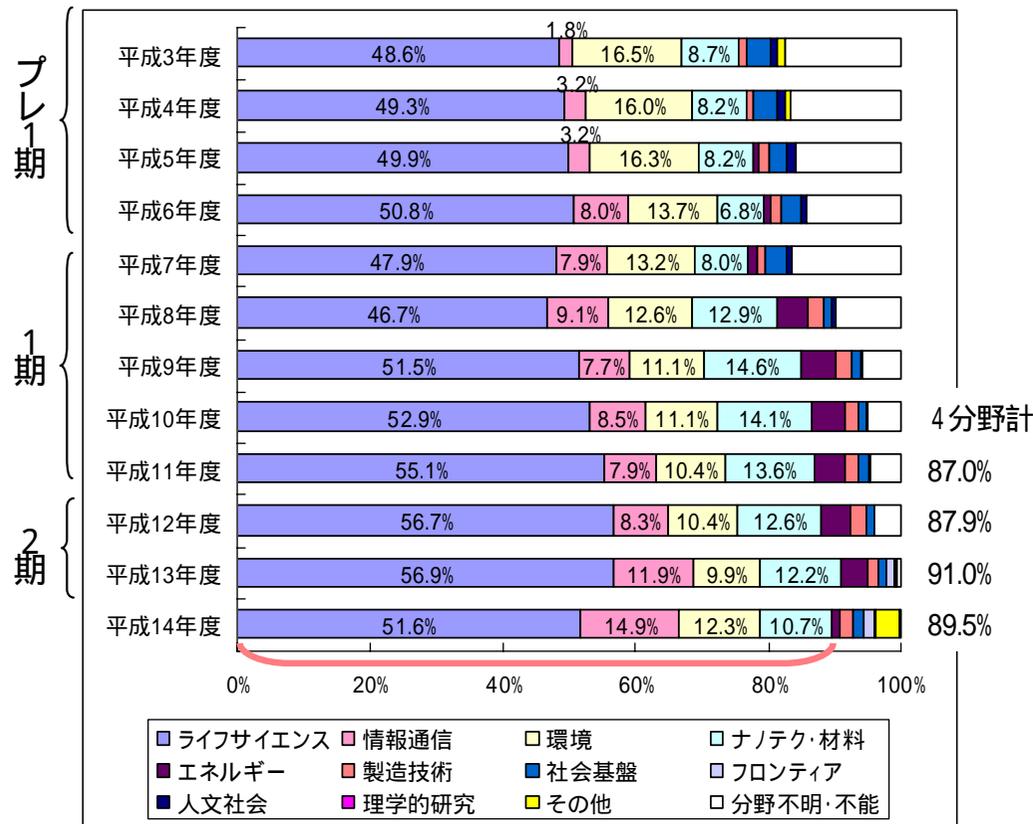
(参考)

(科学技術政策研究所: 科学技術基本計画の達成効果の評価のための調査(中間結果))より

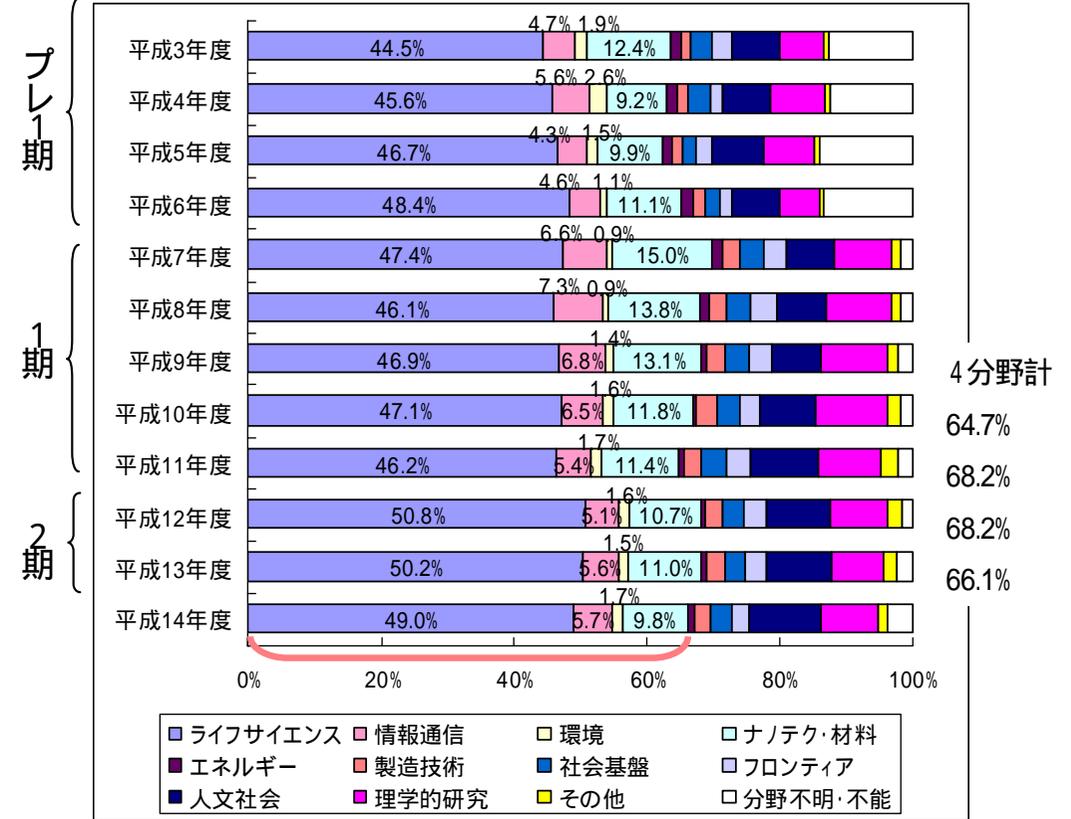
科学研究費補助金以外の競争的資金については、1期から2期にかけて若干重点化がみられる。
重点化にはとらわれず、研究者の自由な発想に基づく研究を対象とする科学研究費補助金は、多様な分野に配分がなされている。

平成14年度の競争的資金の場合 競争的資金(科学研究費補助金以外)の予算 1,740億円 科学研究費補助金の予算 1,703億円

(A) 競争的資金(科学研究費補助金以外)の分野別割合



(B) 科学研究費補助金の分野別割合



注1: 「理学的研究」は数学、理学系物理、理学系化学など、この分野分類になじまないもの、「その他」は体育、家政学など、「分野不明・不能」は分類できないものである。
 注2: 科学研究費補助金の分野分類は、基盤研究、萌芽の研究(平成7年度までは総合研究、試験研究)、若手研究、奨励研究A、特別推進研究、特定領域研究、COE形成基礎研究について、それぞれ研究課題名や領域名を基に分野の割合を設定した。
 注3: 科学技術振興調整費は研究課題名や領域名を基に分野分類を設定。科学研究費補助金と科学技術振興調整費以外の制度については文部科学省が各省庁に照会した分野分類の割合データ(平成12年度及び平成14年度調べ)を基に設定した。
 出典: 文部科学省資料、科学技術振興調整費資料、科学研究費研究会「科学研究費補助金採択課題・公募審査要覧」各年版等を基に(株)三菱総合研究所において分野分類を行い作成

参考4 重点分野の論文・特許のシェアの推移

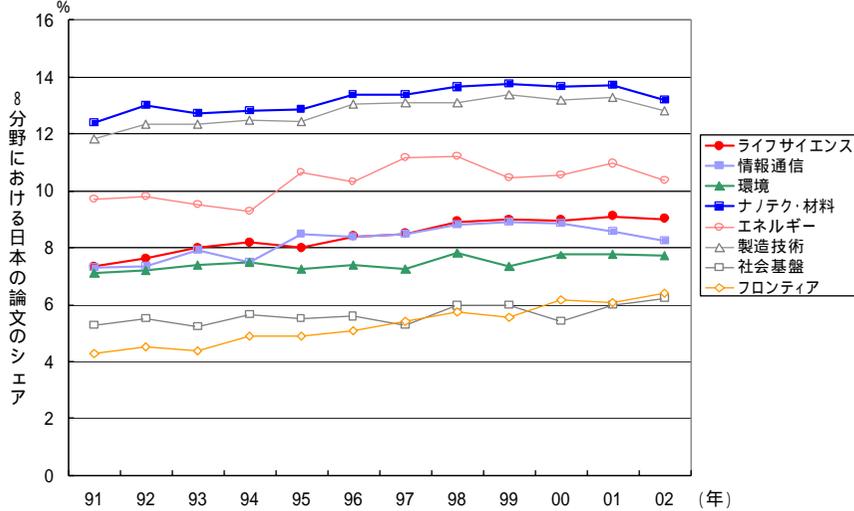
(参考)

(科学技術政策研究所: 科学技術基本計画の達成効果の評価のための調査(中間結果))より

- 論文数シェアは、割合が高いのはナノテク・材料、製造技術。ライフサイエンスが増加傾向
- 特許登録件数シェアは、割合が高いのはナノテク・材料、製造技術。

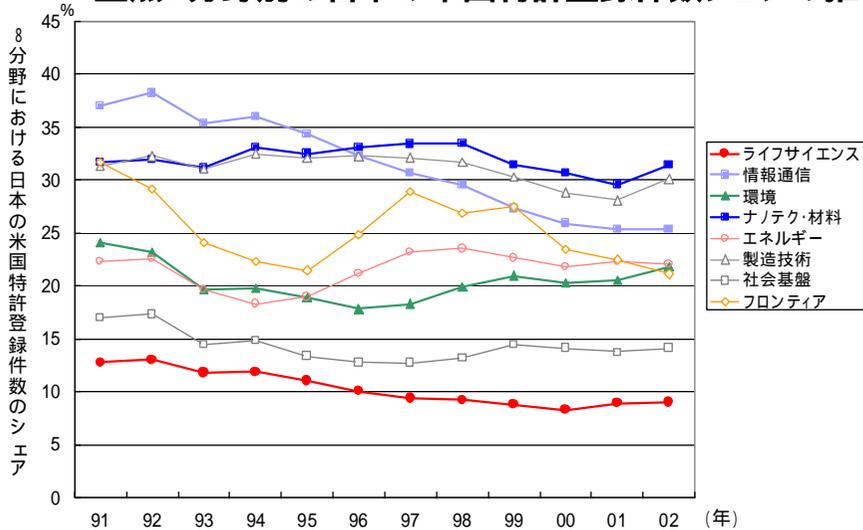
- ライフサイエンスは、日本、EUは上昇傾向。米国は下げ傾向。
- 情報通信は、日本はやや上昇、米は長期的に下降、EUは上昇傾向。
- 環境は、日本は横ばい、米国は下げ止まり横ばい、EUは相当上昇し、最近やや下げ傾向。
- ナノテク・材料は日本は上昇の後、横ばい、米は下げ傾向。米国は下げ傾向。

重点8分野別の日本の論文数シェアの推移



データ: ISI, "National Science Indicators 1981-2002"

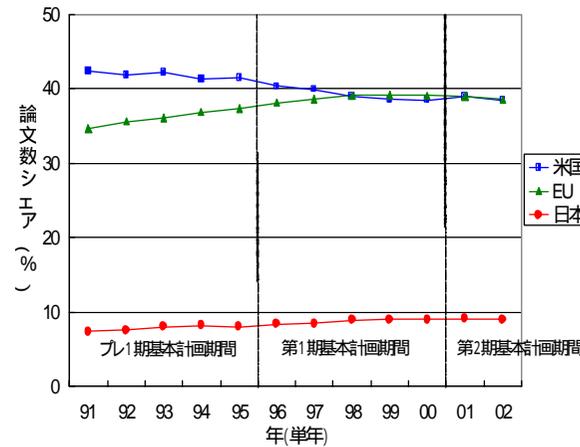
重点8分野別の日本の米国特許登録件数シェアの推移



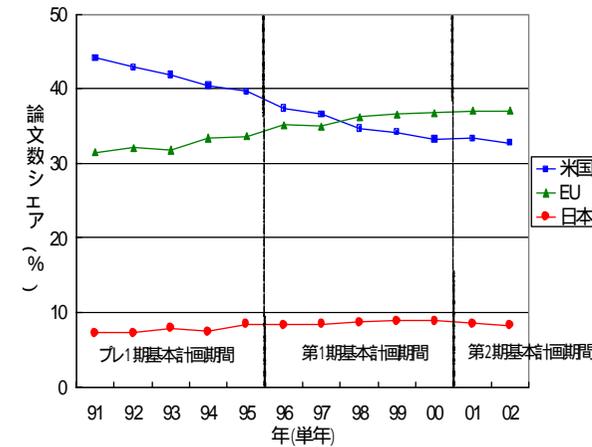
データ: CHI Research Inc. "International Technology Indicators 1980-2002"

3極の論文シェアの推移(重点4分野)

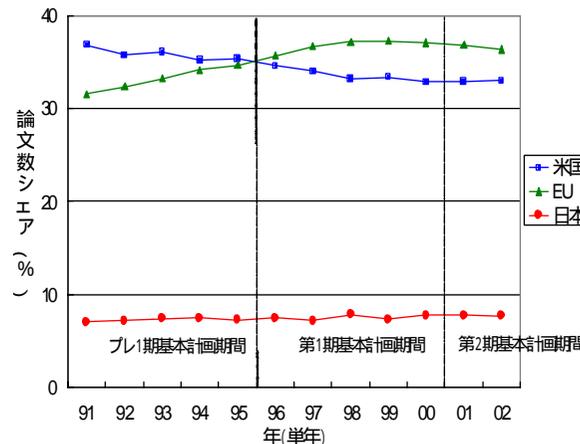
ライフサイエンス



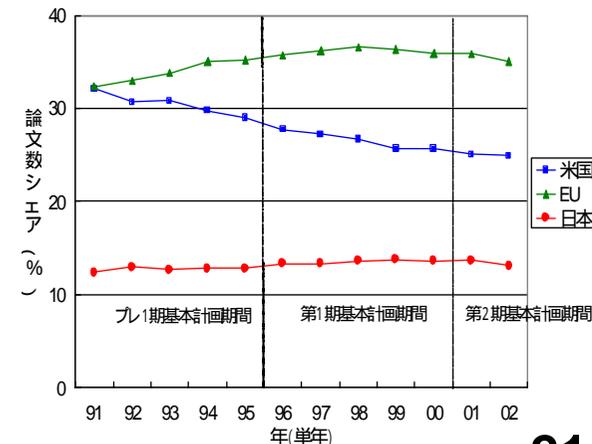
情報通信



環境



ナノテク・材料



データ: ISI, "National Science Indicators 1981-2002"

参考5 第2期科学技術基本計画策定時の重点化の考え方

科学技術の重点化の考え方について

<科学技術会議で実施された重点化のプロセス>

<基本的考え方>

21世紀に向けた「科学技術創造立国」の大きな目標として

- 「知の創造と活用により世界に貢献できる国」
- 「国際競争力があり持続的発展ができる国」
- 「安心・安全で快適な生活ができる国」

を目指すため、国として重点的に資源を投入すべき分野を特定

<目標の達成に必要な視点の明確化>

知的資産の拡大

- 1 世界的視点での
 ① 獨創性・新規性
- 2 科学技術波及効果

社会的効果

- ① 安全・安心の向上
- ② 生活の質の向上

経済的效果

- ① 世界市場の規模・
 今後の成長性
- ② 我が国の産業・雇
 用との関連

科学技術インパクト

社会的インパクト

経済的インパクト

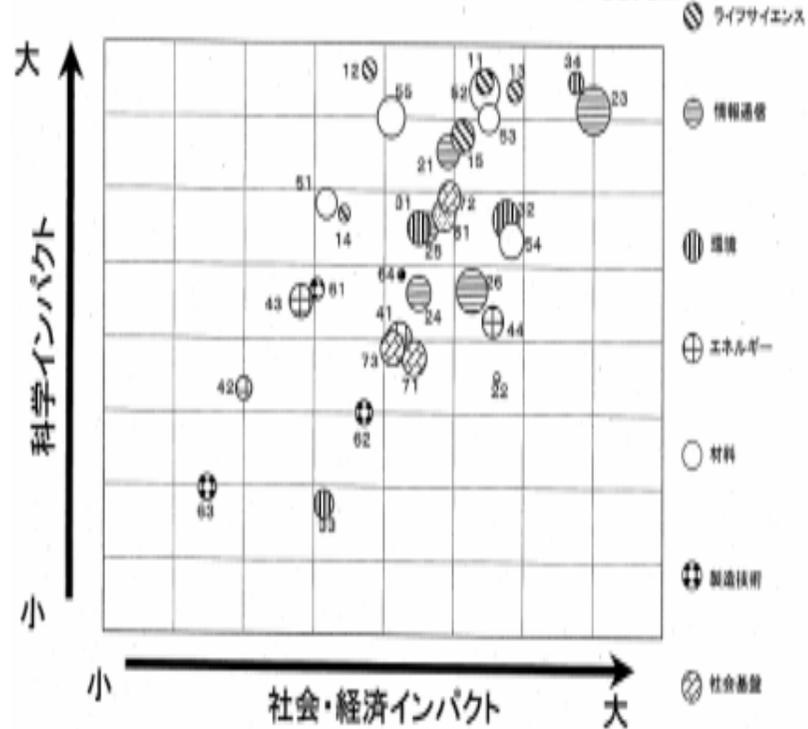
<重点化のプロセス: 上記視点での評価を実施>

科学技術全体を8分野、32科学技術区分、
144重要科学技術課題に分類

32科学技術区分を第一線の研究者が評価

4分野(ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料)が重要

今後の科学技術の重点化の方向(3軸による評価)



注) それぞれの円の大きさは研究開発の水準を示す。
 「科学インパクト」「社会インパクト」「経済インパクト」は、3つの国家目標(3軸)に対応。
 「社会・経済インパクト」は、「社会インパクト」と「経済インパクト」の平均。

注: これらの分野設定(当初は社会基盤とフロンティアを合わせて1つの分野)は、第6回技術予測調査(平成9年)の調査分野をベースに、欧米における既往の技術水準の評価報告書(特に米国大統領府科学技術政策局の国家重要技術報告(1995年))との対比が可能となるように分野を設定。

技術区分	技術区分コード
ゲノム科学	11
脳・神経科学	12
医療	13
食物科学	14
共通・基盤技術	15
コンピュータ	21
ソフトウェア	22
ネットワーク	23
ヒューマンコミュニケーション	24
信頼性	25
システム複合	26
地球環境	31
地域環境	32
環境リスク	33
循環型社会システム	34
化石燃料・加工燃料	41
原子力エネルギー	42
自然エネルギー	43
省エネルギー・エネルギー利用技術	44
生体材料	51
電子材料・光学材料	52
エネルギー・環境用材料	53
建設・輸送機器用材料	54
共通基盤技術	55
微細加工	61
機械加工	62
アセンブリープロセス	63
システム技術	64
土木・建築	71
その他輸送機器	72
交通システム	73
航空・宇宙・海洋	81

参考6 科学技術連携施策群について

科学技術連携施策群(連携施策群)の創設・推進 (総合科学技術会議)

各府省の縦割りの施策に横串を通す観点から、総合科学技術会議は、国家的・社会的に重要であって関係府省の連携の下に推進すべきテーマを定め、関係府省とともに、「科学技術連携施策群(連携施策群)」として積極的に推進

- テーマは、有識者議員が候補を示し、概算要求前に各府省からのヒアリングを行い、各府省と調整をした上で、9月の本会議において決定
- 概算要求前(8月)、優先順位付け(10月)、その後の予算編成過程(11月)の各段階(3段階)で総合科学技術会議がチェック。優先順位付けの段階で、連携施策群ごとに重要度を付す。財政当局との組織的連携を強化
- 群ごとに、重複を排除し連携効果を高めるため、総合科学技術会議の下に連携推進ワーキンググループを設け、コーディネーターを配置
- 重複排除の徹底の上、連携施策群の中で欠落している課題について、総合科学技術会議のイニシアティブの下、必要に応じ科学技術振興調整費を活用

連携施策群のテーマ(16年9月総合科学技術会議決定)

ポストゲノム - 健康科学の推進 -

新興・再興感染症

ユビキタスネットワーク - 電子タグ技術等の展開 -

次世代ロボット - 共通プラットフォーム技術の確立 -

バイオマス利活用

水素利用 / 燃料電池

ナノバイオテクノロジー

地域科学技術クラスター

効果の大きい領域のマップ

・期待される効果(6軸)ごとに効果の高い上位1/3(43領域)、及び、政府による関与の必要性が高い上位1/3(43領域)を抽出。

・効果に従い配置。政府による関与の必要性が高い43領域のうち、各効果上位1/3に含まれないものを別掲。

知的資産の拡大

政府関与の必要性が大きい領域

経済的效果

社会的効果

遊びの技術

化石資源のクリーン利用技術
ユビキタスネットワーキング

新たな交通システム技術
エネルギー変換・利用の効率化

バーチャルデザイン製造技術
暮らしの安全・安心・安定

超トランスパレント通信/ヒューマンインターフェース

バイオを利用した環境問題の解決と循環社会の実現

企業の意思決定・ガバナンス・マネジメント

人的資源管理(教育、競争と協調の関係)

サービス産業・サービス部門の生産性向上

経営における競争と協調

大規模ネットワークに耐えるソフトウェア技術

ナレッジマネジメント

再生医科学 創薬基礎研究

宇宙利用技術 - 衛星基盤技術 -

科学技術革命を先導する宇宙・海洋・地球技術

バイオ融合エレクトロニクス

ゲノム・プロテオーム及び生体情報伝達機構の解明と革新的生産技術

表面改質と界面制御技術

高付加価値製品製造技術 高度IT利用製造技術

ナノ加工・微細加工技術 分子・有機エレクトロニクス

物質・材料の創製・合成・プロセス技術 資源再利用
ナノレベル構造制御による新規材料 環境・エネルギー材料

ナノ計測・分析技術 ナノ加工・造型・製造技術

燃料電池 水素エネルギーシステム

ストレージ 製造に係わる人間・ロボット

ハイプロダクティビティコンピューティング 集積システム

生体物質測定技術

深海底観測調査技術

ナノ材料モデリング・シミュレーション

ナノデバイス・センサ

地球深部観測技術

NEMS技術

ナノバイオロジー(ライフ)

ヒューマンサポート(人間の知能支援)

情報生物学

新規医療技術のための基礎研究

惑星探査技術

地球型生命および太陽系外惑星探査技術

有人宇宙活動基盤技術

宇宙と素粒子の研究

極限生命の探査・捕獲・培養技術

ナノバイオロジー(ナノ・材料)

脳の発生・発達

脳の高次機能

生命の高次機能制御

ディスプレイ

オプト&フォトニックデバイス

エネルギー変換・蓄積デバイス

デジタル家電 ロボットエレクトロニクス

カーエレクトロニクス 超大規模情報処理

シリコンエレクトロニクス ワイヤレスエレクトロニクス

ユビキタスエレクトロニクス ネットワークエレクトロニクス

ITの医療への応用 再生可能エネルギー

QOL向上を目指した生体機能回復およびその支援

安全・安心・長寿・健康社会をもたらすフードシステム等新たな生活関連技術の開発

情報セキュリティ

循環型・低環境負荷製造技術

社会システム化のための情報技術

社会インフラ関連高度製造技術 建造物の性能向上

高齢化社会に向けた医療・福祉

高齢化社会に対応した社会基盤技術

リスク管理・ファイナンス

環境経営

安全・安心社会の宇宙・海洋・地球技術

地球環境高精度観測・変動予測技術

個別医療

防災技術

都市レベルの環境(空間・計画・居住)

地球レベルの環境(温暖化を中心とする)

水資源 社会基盤施設の再生・維持・管理

建築スケールの環境対策

交通安全に関する技術

セキュリティエレクトロニクス 交通機関の環境対策

生体防御機構の解明と治療への応用

人中心の医療と療養支援システムの構築

生態系と調和し、環境を向上させる生産技術開発

予防医療 環境経済指標 環境災害

脳の病態の理解と治療 産業の牽引役となる芸術・文化・遊び

新興・再興感染症対策 環境・生態バイオロジー

生態影響の解明と対策(土壌、水を含む)を中心とした領域

総合的な水管理技術 安全・安心社会に関わるナノ科学

社会基盤における環境技術 高齢者・障害者の生活支援

社会基盤としてのセキュリティ技術

利用者・住民を含めた社会基盤の総合マネジメント

都市の安全・安心・安定

我が国の研究開発水準(対欧米)

- 高: ランク平均3.5以上
- 中: ランク平均2.5または3
- 低: ランク平均2以下

1. ライフサイエンス分野に対する基本的な認識

(1) ライフサイエンスの重要性

- ・成果の医療、産業等への応用に対する大きな期待
- ・知的資産の拡大、経済・社会への貢献の大きさから、我が国にとって極めて重要
- ・国際競争の高まり ・一部の研究領域・技術は世界的レベル

(2) ライフサイエンス研究開発予算

- ・第2期基本計画下では、ある程度予算配分へ配慮
- ・その重要性や国際競争の激しさに鑑みれば、今後、更に強化が必要

(3) 重点研究領域のあり方

- ・第2期基本計画で示された研究領域は、今後の研究の展開等を踏まえても概ね妥当
- ・本分野の特徴(対象が広範囲、実用化等に時間を要する、基礎的研究が重要)を踏まえた対応

2. 今後の研究開発の方向性

(1) 研究開発の方向性:

基礎研究の推進(研究者の独創性を活かした研究、多様な基礎的な研究の支援、研究の特質にあわせた長期的視点、極めて挑戦的な研究)
 重点化の考え方 (i) 社会のニーズに適切に対応した研究開発、我が国の強さを活かす研究開発など効果的な資金投入、(ii) 融合研究や学際的研究など相乗効果をもたらす資金投入、(iii) 生命現象をシステムとして統合的に理解、知的基盤)

(2) 研究開発を支える環境の整備:

人材の養成・確保、生物、生命に対する理解の増進、 知的財産確保のシステム整備、
 科学的知見に基づく安全性確保、新規技術に関する正確な情報提供と国民の理解増進、倫理面のルール整備、
 管理システム等の研究支援体制整備、 政策立案能力の向上、理解しやすい計画、 民間資金の投入促進施策

3. 国家プロジェクト等の重点化の方向性

(1) 国家プロジェクトとして重点投資: 研究の性格、進捗段階等を踏まえた重点化・効率化

ポストゲノム研究
 ライフサイエンス発展の基盤、医療等への応用

- (i) タンパク質やRNA等の機能構造・解明、統合ネットワーク研究、バイオインフォマティクス等。生命現象の統合的理解の促進
- (ii) (i)の成果を活用した研究
- ・日本がリードしている分野の展開を意識

国民の目に見える成果の創出を目指す研究
 国民からの期待に応える目に見える成果の創出

- (i) 国民の関心の高い疾病に対する新たな医療・創薬等を実現する研究(発生再生、創薬、脳、免疫・アレルギー等)
- (ii) 成果を実用化するトランスレーショナルリサーチ
- (iii) 安全・安心な社会の構築に資する研究(感染症、地球環境・食糧問題等)

融合分野の研究
 分野の急速な拡大、発展を受けた、
 分野を超えた取組み

- ・研究者の自発的な交流の他、プロジェクトや拠点形成として国家プロジェクトで取り組む必要(ライフサイエンス分野との融合分野の例)
- ・システムバイオロジー、ニューロインフォマティクス、分子イメージング、ライフサイエンス関係の社会技術研究(脳科学と教育)等

(2) 国として保有すべき基盤部分として安定的な研究投資: 研究を円滑に実施し、支えるための投資

・生物遺伝資源(バイオリソース) ・生体情報に関するデータベースやシステム ・ライフサイエンス研究の推進に貢献できる施設や基盤技術

参考9 第3期科学技術基本計画策定に向けた文部科学省における情報通信分野の研究開発の方向性について(概要) 情報科学技術委員会(平成17年1月)

1. 情報通信分野の現状認識

- ・情報通信分野においては、平成13年に決定されたe-Japan戦略において、我が国が2005年に世界最先端のIT国家となることを目指してきたところであり、平成15年に決定されたe-Japan戦略IIでは、2006年以降も世界最先端のIT国家であり続けることを目指していることから、引き続きITの研究開発を戦略的に進めていくことが重要である。
- ・情報通信技術は、横断的な技術であり、他の分野の発展を支える共通基盤として重要である。
- ・情報通信技術は、ライフライン化しており、それなしには社会を構築することができない。また、あらゆる研究開発活動について、ITの活用なしには成り立たない状況となっている。

2. 第3期基本計画のポイント

知的ものづくりや科学的未来設計、科学の未到領域へのブレークスルーを可能とする高度コンピューティング技術

- ・「知的ものづくり」による製造業の国際競争力の維持・強化の観点から重要。
- ・安心・安全な社会の実現のための科学的未来設計やバイオ・ナノなど科学の未到領域へのブレークスルーを可能とする観点などからも重要。

安心・安全・元気・感動・便利社会を実現するための、強固・大規模・高信頼・高安全な基盤的ソフトウェア技術や、豊かさ・快適さ・楽しさを育む人に優しいソフトウェア技術

- ・安心・安全・元気・感動・便利社会の実現を目指す観点から、ライフラインである情報通信社会を支える強固・大規模・高信頼・高安全な基盤的ソフトウェア技術や、豊かさ・快適さ・楽しさを育む人に優しいソフトウェア技術が重要。

加速的に増大し続ける情報をセンシングする技術や、高度に分析・処理・蓄積・検索する技術及び価値ある知的資産の創成と価値の発揮を容易にする学術的・科学工学的知的基盤や高品位なデータベースの整備・運用

- ・加速的に増大し続ける情報を処理する観点から、センシングする技術や高度に分析・処理・蓄積・検索できる技術が重要。
- ・国の知的資産や国力につながる観点から、学術的・科学工学的知的基盤や高品質で洗練されたデータベースの整備・運用が重要。

誰もが時間と場所を問わず、生き生きとした社会・文化活動を思いのまま安全に展開することのできるユニバーサルコミュニケーション技術

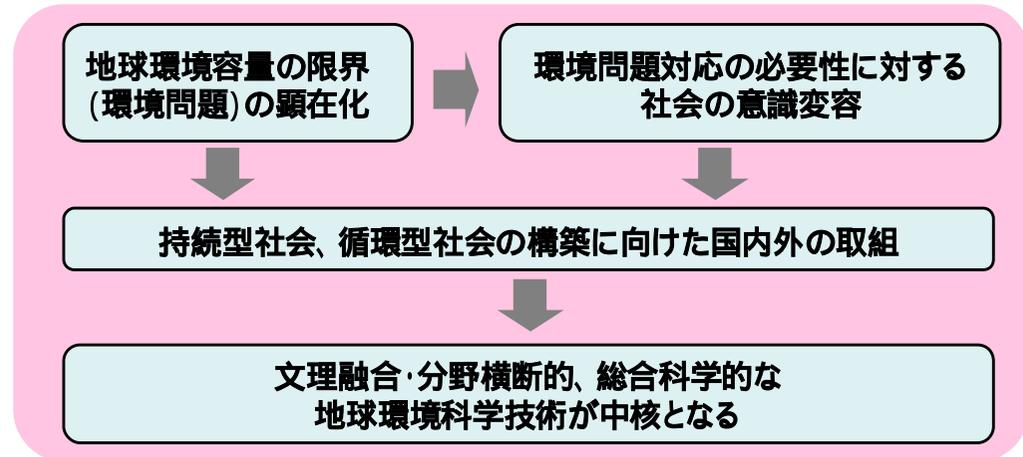
- ・世界最高水準のネットワーク基盤が整備されつつある中、誰もが時間と場所を問わず、生き生きとした社会・文化活動を思いのまま安全に展開することのできる観点から重要。

上記を支える、基礎研究の着実な推進、国際性豊かな研究者・技術者の産学官における戦略的育成及び人材が能力に応じて活躍できる環境の醸成

- ・先端科学技術や、文化や社会に対する価値ある情報科学技術を持続的に生み出し、世界最先端の情報科学技術の水準を維持していくためには、基礎研究を着実に推進することが重要。
- ・横断的に全体を俯瞰し統括できる国際性豊かな研究者・技術者の大学、産業界、行政の協力による戦略的育成と、人材が能力に応じて活躍できる環境の醸成とそれに合わせた研究開発体制の整備を推進していくことが重要。

21世紀の世界における人類共通のテーマ、「持続可能性の維持と拡大」の実現に向けて、「持続型社会のための科学技術・学術」の中核として地球環境科学技術は重要である。

1. 環境問題が要請する「持続型社会のための科学技術」への変容



2. 地球環境科学技術の基本理念

「持続可能な社会の実現に向けた知恵」の具現として地球環境科学技術は、研究の理念、対象のとらえ方、研究の取り組み方において、以下の特徴。

- (1) 持続型社会のための科学技術
- (2) 自然と社会を含む統合システムとしての対象把握 - 分野横断的総合科学
- (3) 自立・自律分散型ネットワーク巨大科学技術
- (4) 目的とビジョン、シナリオを明確にした上での長期的・基礎的視点の必要性
- (5) 社会に働きかけ市民が参加する科学技術

3. 次期科学技術基本計画において考慮されるべき重要科学技術課題

地球環境科学技術分野として取り組むべき研究課題

(すべての課題は、縦横の視点を持ちながら実施することが肝要)

- 地球観測
- 地球環境変動予測とその影響予測研究
- 地球環境を保全するための対策技術研究
- 持続型社会構築研究等の政策研究
- 地球温暖化研究
- 地球規模水循環変動研究
- 生物多様性・生態系研究
- 自然共生型流域圏・都市再生技術研究
- 非持続型の消費・製造形態からの離脱による循環型社会システム設計
- 人の健康や生態系に対する化学物質リスク総合評価・管理技術研究
- 自然・人為災害による人命及び財産の損失軽減
- 環境分野の知的研究基盤の充実



4. 環境科学技術が要請する研究体制

「持続型社会のための科学技術」の中核として地球環境科学技術を推進
次期科学技術基本計画において以下のような推進体制の構築の考慮が重要

- (1) 我が国としての総合研究戦略の確立とロードマップの提案
- (2) 内外地域ネットワークによる研究推進体制強化
- (3) 研究成果等を社会に還元するシステムの構築
- (4) 観測、データ整備、資料保存などを確保するための継続的な基盤整備
- (5) 「持続型社会のための科学技術」に対応した評価システムの見直し
- (6) 大学における環境科学の重要性
- (7) 初等中等教育段階から社会人教育までの環境教育の重要性

1. ナノテクノロジー・材料科学技術分野の現状認識

ナノテクノロジー・材料分野は、広範な科学技術分野の飛躍的な発展の基盤を支える重要分野であるとともに、特にナノテクノロジーは、21世紀においてあらゆる科学技術の基幹をなすもの

これまでのナノテクノロジー・材料科学技術分野における研究開発

- ・我が国の研究成果は、大学の研究開発の成果が多く、その成果は主要産業の基盤となりつつある。
- ・我が国の研究開発水準の現状については、基礎研究が強く、新たな産業を支える研究成果が出始めている。
- ・今後とも産業の発展、安全安心な社会の実現等に対して期待が大きい。

諸外国におけるナノテクノロジー・材料科学技術分野における研究開発の動向

- ・各国における研究開発競争が激化。
- ・特に、米国NNIなどにおいて、ナノテクノロジー・材料分野について重点領域の設定、研究開発システムの構築、人材の育成等戦略的に実施。

2. 今後推進すべき施策について

重点領域の設定

【研究開発の方向性】

- ・基礎研究の一層の推進
- ・基盤技術については、日本発の技術が多く、日本の技術力が高いことから、より一層推進
- ・融合領域における新しい学問領域の構築や、融合領域における研究開発をより一層推進
- ・革新的な機能を有する材料研究の展開の可能性が拓けており、材料研究の推進がこれまで以上に重要

【重点領域】

()内は
代表的研究
課題の例

・情報通信分野

- 量子による情報通信原理(量子情報通信、量子計算、量子メモリ・中継)
- 分子・バイオ・スピエレトロニクス(単分子集積デバイス、単一スピンメモリ、五感情報デバイス)
- 高度次世代エレクトロニクス(テラビットメモリ、超高速・超高集積LSI、量子ドット光デバイス、パワーデバイス)

・ライフサイエンス分野

- バイオナノテクノロジー(セルセラピー、バイオナノマテリアル、バイオナノマシン、バイオインスパイアドナノデバイス・システム)

・環境・エネルギー分野

- 環境・エネルギーナノ材料(燃料電池用ナノ構造制御材料、ナノエコエネルギー変換材料、ナノ触媒(光触媒、色素増感型太陽電池用、燃料電池用等))

・基盤技術

- ナノ構造制御・新規物質材料の創製技術(サブナノテラードマテリアル、ナノソフトマシン、プログラム自己組織化)
- ナノ計測・分析・造形技術(極微細構造・物性3次元可視化技術、NEMS、単分子マニピュレータ)
- ナノ材料モデリング・シミュレーション(マルチスケールシミュレーション、第一原理計算、分子動力学計算)

研究開発体制の充実

- ・研究開発の促進に向けた戦略的なユーザーファシリティの拡充
- ・研究拠点の設置とネットワークの形成
- ・大学等におけるナノテクノロジー・材料分野の人材育成
- ・産学官の連携強化

責任ある研究開発の考え方(ナノテクノロジーの社会的影響への対応)

- ・ナノ粒子等の安全性に関する研究
- ・国際的枠組みへの参画(ナノ粒子等のリスクアセスメントの国際標準化などの検討 等)

ナノテクノロジーの進展などによる光・光量子科学技術の新たな可能性の拡大

(光の自在な制御、新たな光の開発)

大学・研究機関における研究開発の現状

- ・優秀な研究者はいるが、連携体制が十分でない
- ・研究開発のメッカとも言うべき組織が確立されていない
- ・継続的な研究を支援が不十分
- ・光の本質的な研究をするチームが少ない

諸外国における研究開発の現状

- ・研究者と研究テーマの流動性と永続性が両立している優れた研究機関がある
- ・広く資金を提供している機関を持つ国もある

産業界における研究開発の現状

- ・青色LEDなどの成果が上がっている分野がある
- ・研究開発用レーザーは競争力がない
- ・企業の開発体制は一部の好況分野を除き、不十分
- ・要素技術開発などの成果が実用化に結びつきにくい

推進すべき施策

重点研究テーマ

- ・光子・電子の究極的制御先端情報・計測技術応用
- ・高出力・短パルス、X線・テラヘルツ光源開発・利用
- ・近接場光など光の局所制御とその応用
- ・バイオテクノロジー・医療技術を中心とした光の利用技術開発
- ・光伝送技術や光スイッチなど光を利用した情報処理の高速化のための技術開発
- ・光の先端技術の実用化のための技術開発
- ・原子の量子制御
- ・量子極限光

大型先端研究施設・設備 (整備方針の検討が必要)

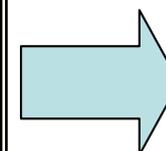
研究開発体制の整備

- ・研究拠点による研究開発 (中核研究機関型、ネットワーク型)
- ・中長期的・継続的な研究支援プログラム
- ・研究支援センター(仮称)の整備
- ・大学間連携、府省連携、産学官連携、国際連携の推進

光産業の強化

光・光量子科学技術は

- ・非常に幅広い分野に対応する横断的で重要な基盤である
- ・基礎研究から実用化まで一体的な取り組みが必要



推進すべき
新興融合分野

1. 防災科学技術分野に対する認識

- **課題解決型**: 自然災害によってもたらされる被害を防止・軽減し、国民の生命及び財産を守ることを目的
- **他分野の基盤**: 他分野の科学技術の発展も、安定した研究開発環境、社会的基盤の上に可能
- **国の関与が必要**:
 - ・技術的実現、社会的適用のいずれも、政府関与への期待が大(「科学技術の中長期的発展に係る俯瞰的予測調査」)
 - ・「災害から市民やその財産を守ることは国の基本的な責務であり、国の政策の中で防災を最優先課題とすることが必要。」(国連防災世界会議 兵庫宣言 (2005年1月))

安全・安心な社会を構築・維持していくためには必要不可欠な分野であり、今後とも積極的に国が推進していくべき

2. 防災科学技術分野に関する重要研究開発課題

- 平成15年度に、大学、独立行政法人、地方公共団体等336機関に対して、防災科学技術分野の研究実態調査を実施。その結果を基に、今後10年程度を見通した上で、当面5年程度の間に進捗すべき研究開発の目標と主要研究開発課題を検討
- 防災分野の研究開発に関する委員会において、この検討結果を踏まえるとともに、その後の状況の変化について議論



以下の9課題を選定

- **防災対策の戦略の構築**(リスクマネジメント等)に係る研究
- **ハザードマップ**(災害発生危険度予測地図)の**高度化**に係る研究
- **地震による建造物の破壊過程の解明**に係る研究
- **既存建造物の耐震性の評価及び補強**に係る研究
- **災害時要援護者の被害軽減**に係る研究
- **復旧・復興過程の最適化**に係る研究
- **先端技術の災害軽減への積極的利活用**に係る研究
- **災害情報の共有と利活用**に係る研究
- **国際的な枠組みの下での防災科学技術研究**

* また、上記の研究開発課題を推進するにあたっては、大学・研究機関等における研究者のみならず、自治体の担当者等の育成が重要

近年の我が国を取り巻く状況の著しい変化によって発生する問題の解決のため、科学技術が果たすべき役割は益々重要性を増している。長期的な視野に立った「我が国のあるべき姿」を実現するために、国が戦略的に推進する「目的達成志向の研究開発」への重点化を図る。

1. 基本的認識

現行基本計画に掲げられた以下の「目指すべき国の姿」をビジョンとする。

- ・「知の創造と活用により世界に貢献できる国」
- ・「国際競争力があり持続的発展ができる国」
- ・「安心・安全で質の高い生活のできる国」

考慮すべき課題

- ・我が国の国際社会における発言力や存在感の維持・向上
- ・我が国の世界全体の平和の維持や持続的発展のための有効な貢献
- ・人類の生存、国家の存続に係る問題に対する、迅速かつ適切な対処
- ・国民の生命と財産を守る政府の役割

2. ビジョン実現のための具体的な3つのカテゴリと6つのターゲットの設定

【競争力の維持・強化】

高い競争優位性を有する領域の維持・発展
波及効果の高い基盤的・根源的領域における先導性の追求

「価値創造型のモノづくり」という我が国の強みの維持・強化
質の高い国民生活の実現
創造される価値による国際貢献

【自立性・自律性の確保】

国民の生命・財産、我が国が有する社会インフラの保護

資源、エネルギー、食料などの安定的な確保

国家としての基本的な機能の確保
・セキュリティ、ナショナルミニマム等の確保
・他の国々との共存を志向した、国の持続的な発展

【存在感・魅力の発揮】

地球的な規模の問題への適切な貢献

先端技術の保持・活用によるリーダーシップの発揮

「国の品格」の向上による国力の強化
・アジア地域における貢献・全地球的な規模の利益
・国民の科学技術に対する理解の促進

3. 「国として戦略的に推進すべき基幹技術」の候補リスト

6つのターゲットを実現するための大規模で先端的な研究開発計画(プロジェクト)

「知」や「技術」の統合化

ペタ・フロップス超級のスーパーコンピュータの開発
マルチスケール・マルチフィジックスシミュレーションソフトウェアの開発



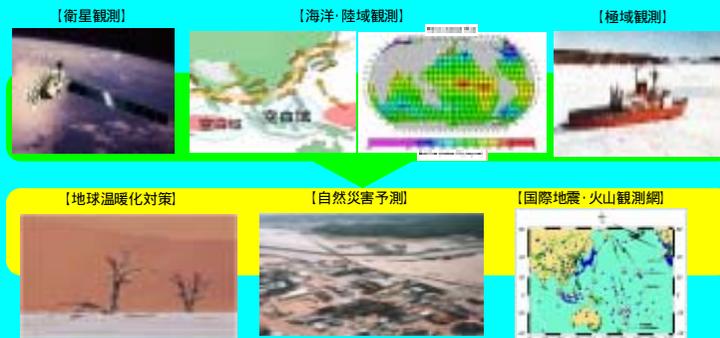
ITERをはじめとする核融合炉の開発



次世代放射光源(X線自由電子レーザー)の開発



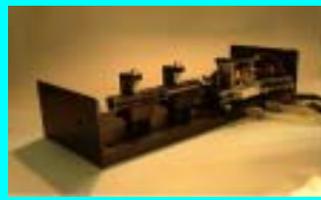
地球規模の統合観測・監視システムの構築



世界最高精度の電子顕微鏡の開発



テラヘルツ域の実用光源、計測・分析技術等の開発



海底地形・地質・資源探査システムの開発



世界最高水準の宇宙輸送システムの開発



高度測位サービスの提供のための衛星技術の確立



FBRサイクル技術の確立

