

技術立国実現の処方箋

～ 科学技術基本計画推進の具体策 ～

2001年4月23日

株式会社日本総合研究所

調 査 部

I T 政策研究センター

(<http://www.jri.co.jp/research/ITPRC/>)

本レポートに関する照会は、下記宛て、お願いします。

【 I T 政策研究センター 】
〔 所長：藤井 英彦 〕
〔 電話：03-3288-4615 (直通) 〕

1. 第1期科学技術基本計画の評価

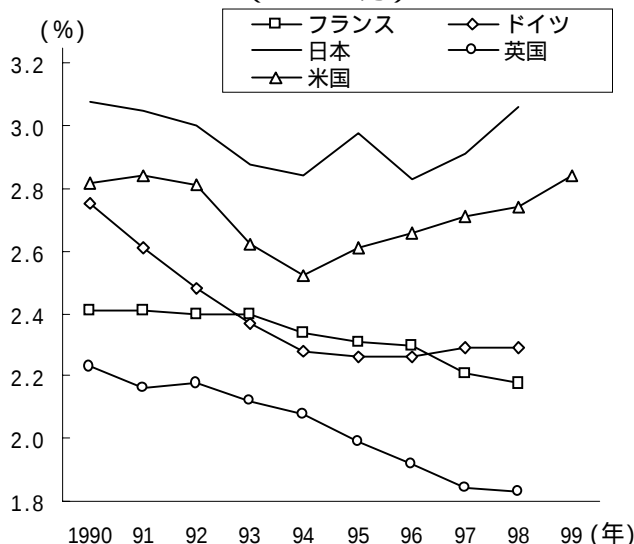
- (イ) 従来、わが国研究開発(R & D)投資は世界的にも高水準。もっとも、主体は企業セクターで、政府サイドは低迷。ITやバイオ等のハイテク分野の台頭を契機に、技術開発力の多寡が、競争力等、各国経済の活力を大きく左右するなか、基礎研究を含め、研究開発体制の整備・強化に向けた動きが、90年代半ば以降、先進国と途上国とを問わず、国際的規模で激化。わが国でも、96年7月、96～2000年度の5年間を対象期間とする『第1期科学技術基本計画』が策定。政府の研究開発投資の増額やポスト・ドクター1万人計画等、目標は達成。

政府科学技術関係経費の累計額

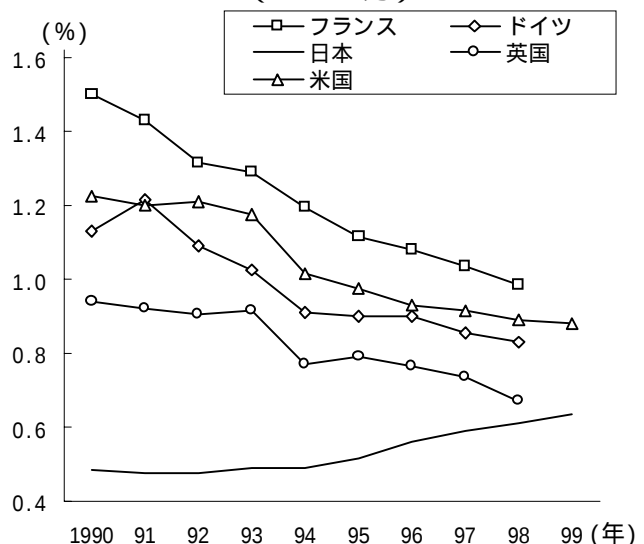
1991～95年度の5年間		12.6兆円
96～2000年度の5年間		17.2兆円

- (ロ) しかしながら、成果は期待外れ。白川博士のノーベル賞受賞等、世界的榮譽に浴するニュースはあったものの、わが国科学技術力の強化は、現時点でも依然取組中。科学技術強化に向けた各国の取組が効果を上げ始めるなか、わが国の地位は相対的に低下の懸念も台頭。ちなみに、米国特許庁のハイテク特許権成立件数の近年の推移を主要各国別に伸び率で対比してみると、わが国は、IT、バイオの両分野で最低グループ。

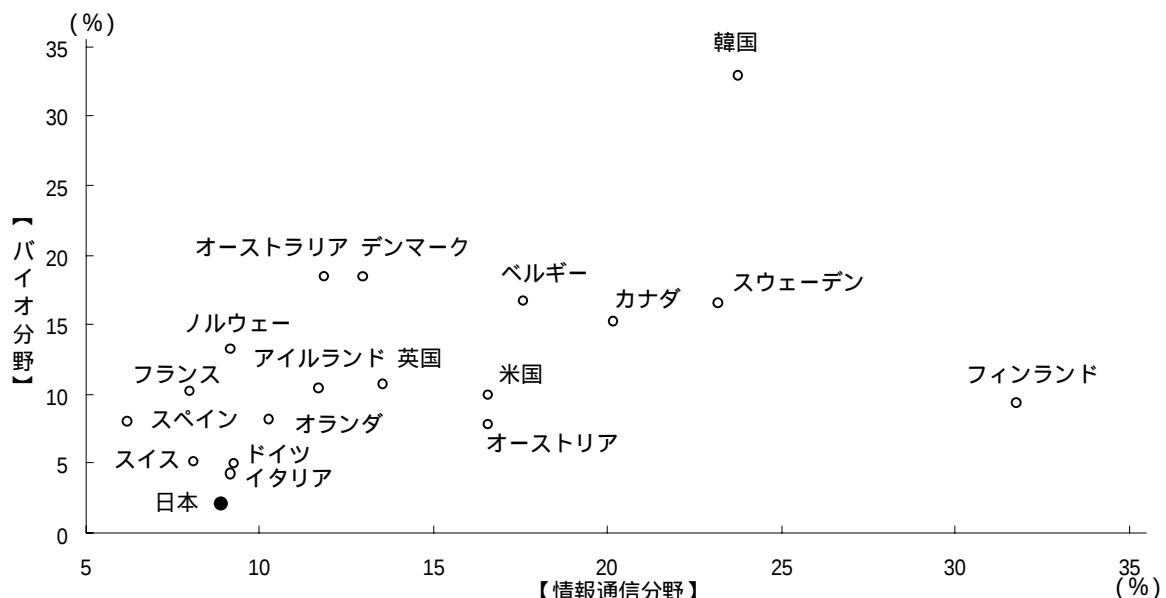
主要各国研究開発投資の推移
(GDP比)



主要各国政府の研究開発投資の推移
(GDP比)



米国特許庁で成立したハイテク特許権の主要各国別推移
(年平均増加率、1992→99年)



2. 第2期科学技術基本計画の策定

(イ) 第1期科学技術基本計画の反省に立ち、加えて、科学技術分野での国際競争の一段の激化を踏まえ、『第2期科学技術基本計画』が2000年12月末策定。

(ロ) 第2期科学技術基本計画の特徴は、集約すれば、次の3点。

政府科学技術関係経費の一段の増加

2001～2005年度の5年間累計額 …… 24兆円

R & D 予算の重点配分

戦略分野を策定

～ バイオ、情報通信(IT)、環境、ナノテクノロジー、
エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア ～

研究開発システム再構築

研究開発資金の競争的配分と、研究成果に対する評価システムの確立を通じて、研究開発モメントの活性化を推進。さらに、研究者等、人材の固定化を排除し、流動化による研究活動の積極化を目指して任期制導入。研究テーマについても、ニーズ型アプローチの導入によって、事業化や産業化等、研究開発成果の実現を展望。

第2期科学技術基本計画の基本方針 (2001～2005年度)

. 重点的資源配分	
	国家的・社会的課題の研究・開発 明確な目標を設定し、資源の重点的に投入 ○ バイオ ○ IT ○ 環境 ○ ナノテクノロジー ○ エネルギー ○ 社会基盤 ○ 製造技術 ○ フロンティア
	基礎研究 新たな知に挑戦し、未来を切り拓く質の高い研究を重視
. 研究開発システム再構築	
	競争的な研究開発環境の整備 中間評価(プロジェクトに反映)・事後評価の実施 原則として研究機関が研究資金を直接執行
	任期制普及等による人材流動性の向上 研究に専念できる実質的期間延長の観点から任期付任用 期間を3年から5年に延長
	評価システムの改革 評価システムは、競争的研究環境整備の前提。 公正で透明性の高い評価システムの構築が不可欠。
	国立大学等の施設整備 依然、不十分。重点を定めて改善。 計量標準、生物遺伝資源等の知的基盤を強化・充実。
. 社会還元の徹底	
	ニーズ型開発の導入 緊密な産学官の連携関係によって産業技術力を強化。 産業化・事業化を促進。
	研究機関・研究者の説明責任 国民の支持確保に向け、積極的に情報発信。
. 国際化推進	
	主体的な国際協力活動の展開 人類が直面する課題克服に貢献
	国際的な情報発信力の強化 世界水準の優れた研究開発成果を創出
	国内の研究環境の国際化 国内外から優秀な研究者が集まる魅力的研究環境の構築

3. わが国科学技術政策の課題

(イ) 今日、わが国の研究開発体制が抱える問題点は多岐にわたるものの、国際的観点からみて、とりわけ、次の課題克服は焦眉の急。

産学連携

わが国企業の社外研究費では『第1期科学技術基本計画』が始動した96年度以降、海外流出傾向が加速。一方、TLO制度が99年度導入され、活用に向けた努力が傾注されているものの、米国対比依然きわめて低水準。

事業化プロセス

研究開発の成果を事業化する推進力が米国対比脆弱。SBI Rを例にみると、予算規模で10分の1以下。さらに、米国各州では、事業化に向けた成長段階別に積極的支援策が用意。

リスクマネー

新市場やニュービジネスの成長には、破綻時の返済責任が回避可能なベンチャー・キャピタル等、リスクマネーが不可欠。

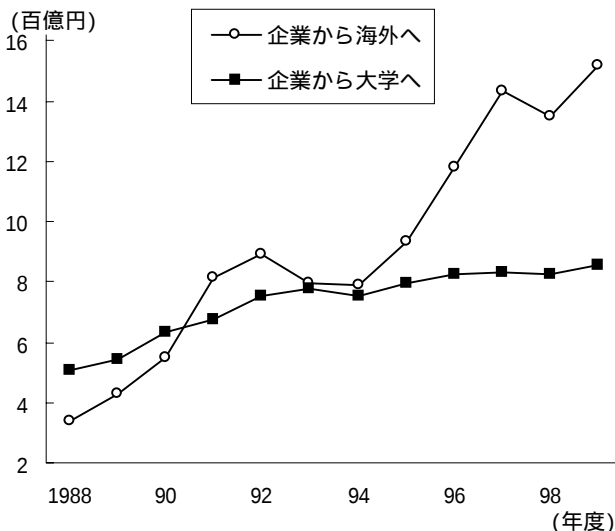
(ロ) 科学技術政策として、まずもって取り組むべき喫緊の課題は次の3点。

科学技術予算の硬直性打破

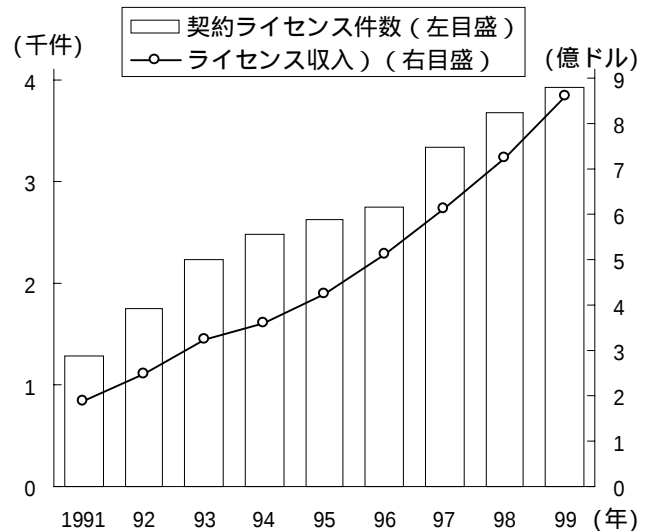
研究開発での内外連携

人的資源の拡充

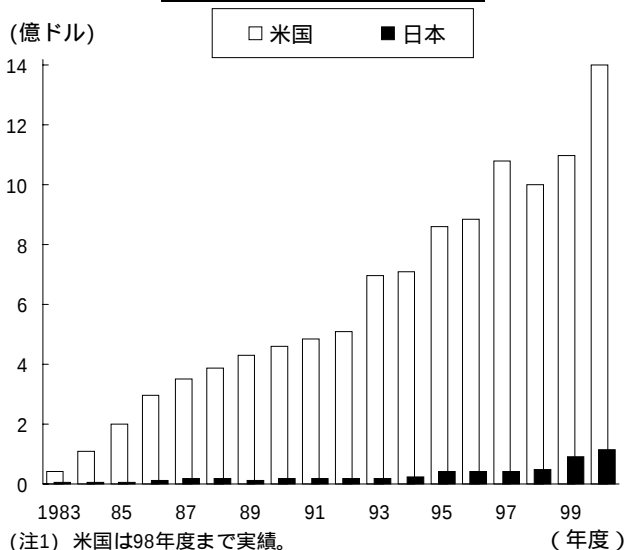
わが国企業社外研究費の推移



米国TLO動向



日米SBI R予算の推移



米国各州の段階別SBI R関連サービス

進行段階	サービス	州数
周知段階	コンファレンス 情報提供	45 37
申請段階	申請書作成補助 申請作業補助	37
第1段階合格 (実用実験)	個別問題の解決 成功者アドバイス	20 16
第2段階直前	戦略的提携 つなぎ融資	28 8
第2段階合格 (事業化)	商用化補助 技術移転	25 19

(注1) 米国は98年度まで実績。

99、2000年度は米中小企業庁の実績見込みと予測。

(注2) 日本版SBI Rは99年度創設。

それ以前は政府の中小企業向け研究開発費支出。

(注) 合格者への供与金額は次の通り。

第1段階合格 ... 10万ドル

第2段階合格 ... 75万ドル

(1) 科学技術予算の硬直性打破

(イ) 産業とのアライアンスの観点を中心に、わが国科学技術予算をみると、国際的特徴として次の3点が指摘。

企業のR & D投資に対する政府支援

わが国企業のR & D投資はGDP比2%強を占め、主要先進各国中最大。それに対して、企業R & D投資に対する政府の支援額が、科学技術予算に占めるシェアをみると、逆に、わが国は突出して低水準。

企業のR & D投資に対する政府支援の内訳

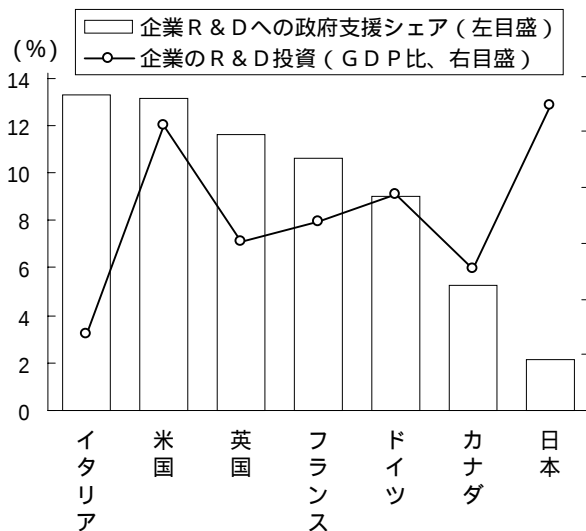
わが国の政府支援は、インフラ整備と事業化促進が2本柱。しかし、他の主要先進各国と比べてみると、とりわけ米仏英3カ国では、事業化促進策のウェイトが、わが国の2～3倍ときわめて重点的に投入。この点を踏まえてみると、わが国の政府支援はインフラ整備中心型。

分野別予算構成

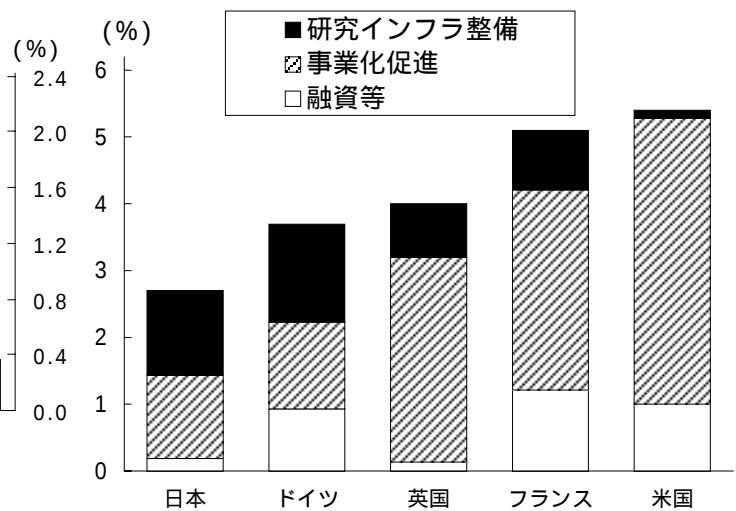
主要各国間で政府のR & D予算を分野別に91年と99年を対比してみると、少なくとも1割前後の構成変化がみられるのに対して、わが国では、ほぼ同一で大きな変化無し。

(ロ) 科学技術推進の成果発現に事業化プロセスが不可欠との点に照らせば、現行のわが国科学技術予算使途は抜本的見直しが必須。

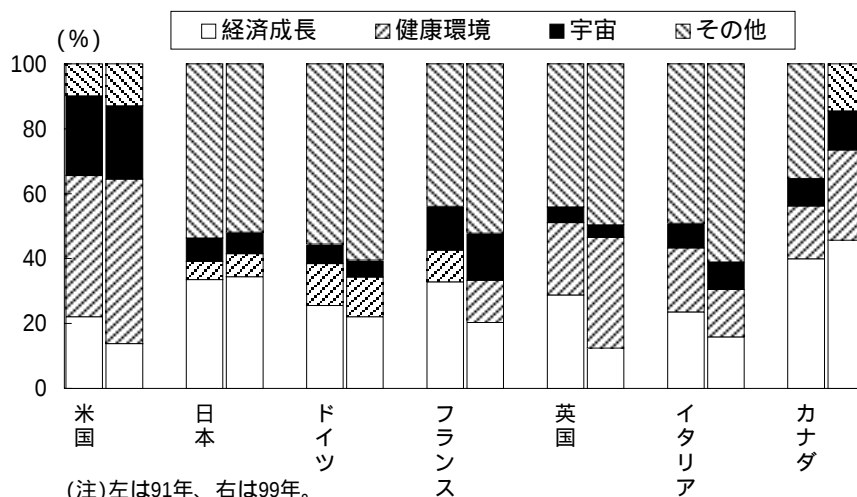
企業R & D投資に対する主要各国政府支援比較



企業R & D向け政府支援額の内訳比較
(対国内民間総生産比率)



政府R & D支出の分野別シェアの推移



(注) 左は91年、右は99年。

(2) 研究開発での内外連携強化

(イ) I Tを中心とする情報通信革命下、近年、科学技術の分野でも、一企業や一研究機関の枠を超えた連携の動きが台頭。しかし、わが国はそうした国際的潮流に逆行。

内外連携型特許

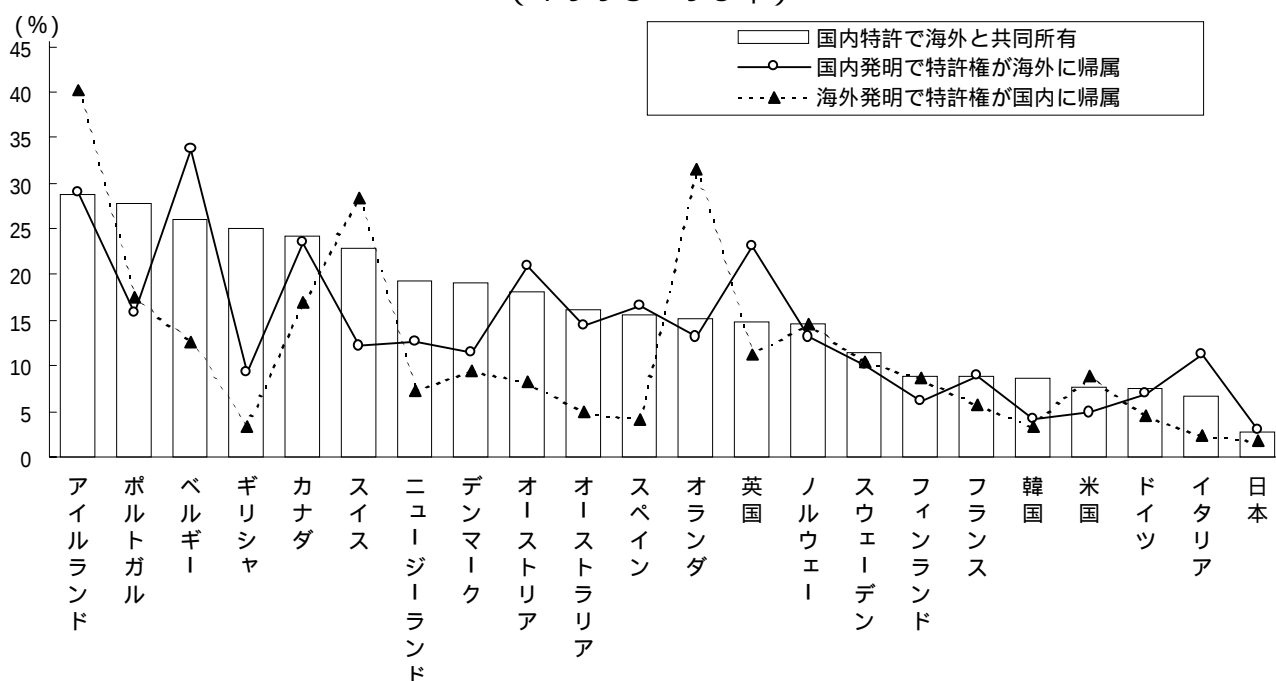
研究開発の国際連携強化を映じて先進主要各国の特許権では、特許権を内外で共有するケースが全体の1～3割に達するなか、わが国では2.7%。

国際的研究開発のアライアンス

90年代、I Tやバイオ分野を中心に、国別には米国を中核に一段と増加。しかし、わが国が参加するアライアンス件数は、80年代対比、逆に減少。

(ロ) 各分野で、少数あるいは単一の国際的な中核研究機関、いわばハブ・センターがコアとなって世界規模で科学技術発展が推進される体制が次第に形成。経緯は自然発生的。しかし、ハブ・センターに最新の研究成果や多様な情報が集中する傾向が強まるなか、独立型研究開発体制には限界。わが国研究開発予算の使途についても、海外インフラ利用も含め、海外との連携・協力関係の弾力的活用を展望すべき。

内外連携型特許シェアにみる主要各国比較
(1993～95年)



技術開発アライアンスの国際的動向

(件)

		合計		I T		バイオ		その他	
		1980～89	90～98	80～89	90～98	80～89	90～98	80～89	90～98
合計		3,826	5,132	1,396	2,267	729	1,123	1,701	1,742
米国	欧州	809	1,284	296	434	152	403	361	447
	日本	550	437	209	259	93	66	248	112
	その他	178	254	44	113	23	44	11	97
	国内	908	2,150	400	1,140	247	436	261	574
欧州	日本	237	195	84	75	24	32	129	88
	その他	188	174	55	50	15	33	118	91
	域内	670	521	242	142	125	100	303	279
日本	その他	53	40	8	22	8	5	37	13
	国内	233	77	58	32	42	4	133	41
米国		2,445 (63.9)	4,125 (80.4)	949 (68.0)	1,946 (85.8)	515 (70.6)	949 (84.5)	881 (51.8)	1,230 (70.6)
欧州		1,904 (49.8)	2,174 (42.4)	677 (48.5)	701 (30.9)	316 (43.3)	568 (50.6)	911 (53.6)	905 (52.0)
日本		1,073 (28.0)	749 (14.6)	359 (25.7)	388 (17.1)	167 (22.9)	107 (9.5)	547 (32.2)	254 (14.6)

(3) 人的資源の拡充策

(イ) 先進主要各国対比でみたわが国投資の特徴は次の通り。

投資全体 … 有体物投資主体

GDP比をみると、建設投資や機械投資等の有体物投資は3割弱で最大。それに対して、教育投資やR & D投資、ソフトウェア投資等、知的投資では6%強にとどまり、最小。

知的投資 … R & D投資主体

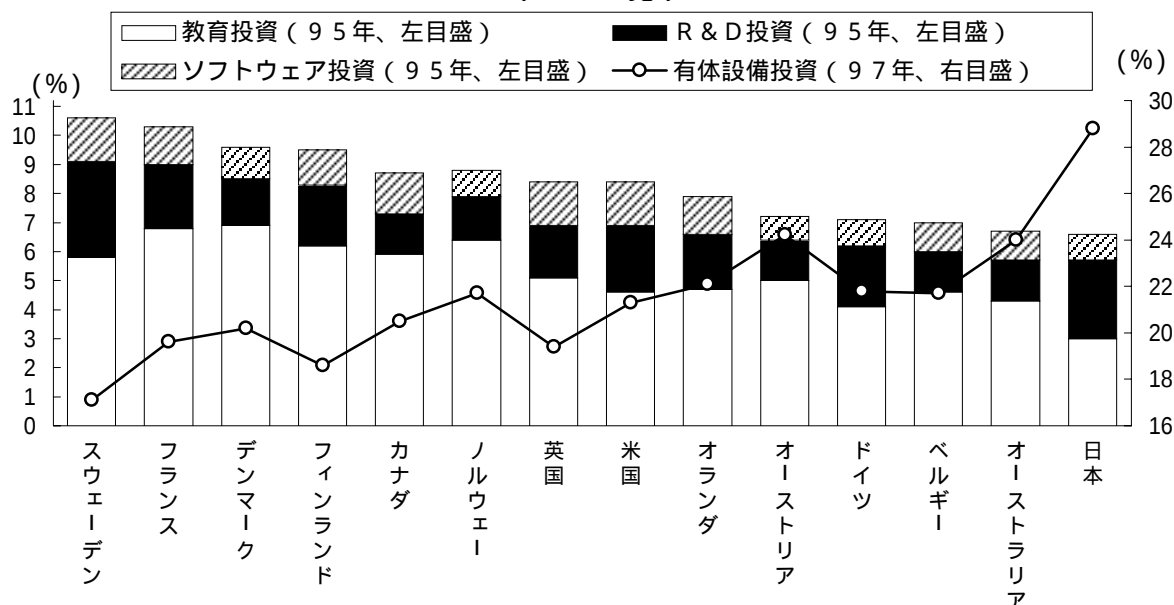
知的投資のなかみをみると、GDP比でみると、R & D投資が2.7%でスウェーデン(3.3%)に次いで大規模。

しかし、教育投資では、各国のGDP比5~7%に対して、わが国は3%とほぼ半分。

(ロ) 米国の分野別・機関別R & D投資をみても、応用研究や開発研究は企業中心ながら、基礎研究は大学中心であり、その研究資金の大半を連邦政府が支弁。

(ハ) 科学技術の振興は研究機関のインフラ整備はもとより、人材、すなわち様々な分野にわたり有為の研究者をいかに多く輩出できるか否かが原点。それだけに、少なくとも教育投資予算1.5倍増による各国水準へのキャッチアップは緊急課題。

有体設備投資と知的投資の主要各国比較
(GDP比)



米国R & Dの分野別資金フロー
(1998年)

(億ドル、%)

		研究開発実施者				
		総計	連邦政府	産業	大学	その他
資金提供者	全体	2,272 (100.0)	172 (7.6)	1,713 (75.4)	263 (11.6)	123 (5.4)
	基礎研究	379 (100.0)	29 (7.7)	114 (30.2)	181 (47.8)	54 (14.3)
	連邦政府	202	29	18	112	43
	産業	113		96	12	5
	大学	45			45	
	その他	19			12	7
	応用研究	512 (100.0)	54 (10.6)	358 (69.9)	64 (12.4)	37 (7.1)
	開発研究	1,381 (100.0)	88 (6.4)	1,241 (89.9)	19 (1.4)	33 (2.4)

【参考１】米国ブッシュ大統領の主要政策 ～ 科学技術推進の観点から ～

(イ) 米ブッシュ新政権は、現下の米国科学技術競争力の強さを踏まえ、より中長期的観点から、教育改革に力点。新政権が掲げる１０大政策中、予算ベース（２００２～１１年度）でみると、教育改革は、防衛力強化、ヘルスケアに次ぐ、３番目の重要課題として位置付け。具体的には次の３点が柱（義務教育から高等教育まで全体を対象）。

アセスメント

全体してみれば教育成果をより厳密・広範に行う方向。しかし、具体的手法や評価方法等は、原則、州・学校区が自主運営。

アカウンタビリティ

毎年のアセスメント等に基づく詳細なレポートを学校毎に作成し、インターネット等で公開。父兄・本人の学校選択の基礎資料に。

成果主義

連邦政府予算の配賦は、実績を上げた州・学校に対して増額される一方、実績を上げない州・学校から減額。

(注)教育改革については【参考２】の通り。詳細は『急がれるＩＴ対応型わが国教育改革(2000.9.4)』参照。

(ロ) さらに、強力な減税策導入によって、短期的な科学技術競争力強化も指向。すなわち、個人所得税負担の軽減を通じて創業等、新機軸挑戦に対するインセンティブを強化する一方、研究開発費控除の拡充によってＲ＆Ｄの動きを後押し。

(ハ) なお、連邦政府のＲ＆Ｄ予算をみると、産業空洞化の危機に直面し、科学技術立国を指向した８０年代増加の後、９０年代後半に入り、バイオ研究を中心に再び増加。

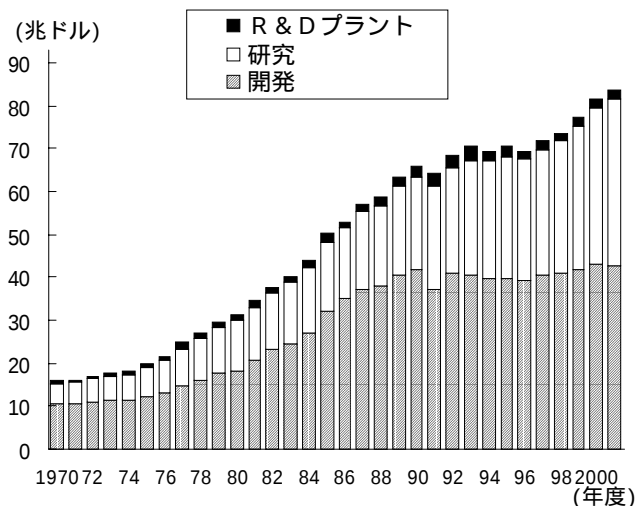
米ブッシュ大統領が掲げる１０大政策と予算措置
(“A Blueprint for New Beginnings”)

	2002年度	2002～ 2011年度
防衛力強化	44	954
ヘルスケア	29	788
教育改革	35	414
エネルギー政策	14	128
犯罪・麻薬規制	13	121
貧困問題	7	108
障害者保護	3	30
家族紐帯強化	2	25
移民制度改革	2	21
ボランティア運動	0	12
総 計	148	2,601

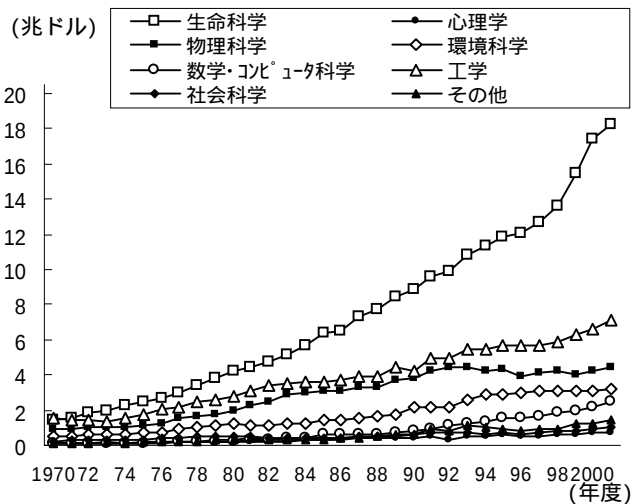
米ブッシュ大統領の減税案
(2001年2月8日議会提出版)

	2002年度	2002～ 2011年度
個人所得税税率引き下げ	118	5,007
個人所得税率１０％新区分創設	57	3,106
相続税廃止	60	2,666
扶養控除拡大（子供）	12	1,927
夫婦合算課税拡充	14	1,118
寄付控除拡充	5	522
研究開発控除拡充	0	496
教育控除	0	56
ＩＲＡ控除	1	23
企業寄付上限額引き上げ	1	16
総 計	268	14,935

米国連邦政府Ｒ＆Ｄ予算の推移



米国連邦政府Ｒ＆Ｄ研究予算の内訳



1. 始動するわが国教育改革

- (イ) 資源小国のわが国にとって成長の源泉は人材。わが国労働力の質の高さが戦後の飛躍的経済発展を実現。今後のIT時代において、人材は一段と重要に。
- (ロ) しかしながら、わが国教育水準は、平均レベルでは今日でも国際的に高いランキングに位置するものの、上位レベルでは国際的にみて平均を大きく下回る危機的状況。

2. 米国教育改革

- (イ) 米国では、80年代に入り連邦・州政府をはじめ様々な教育改革が本格始動。根底には、産業空洞化等、米国国力への深刻な懸念増大。こうしたなか、米国は、プロパテント政策等、技術立国型政策に転換して技術力強化による経済の再生を志向。その基盤として全児童・生徒、さらに社会人も含めた抜本的教育改革に着手。
- (ロ) すでに83年「危機に立つ国家」で主要5教科に加えコンピュータ教育の充実が提唱。さらに、94年3月の「目標2000～米国教育法」では、全児童生徒の数学・理科の学力を世界最高水準へ引き上げることが8大目標のひとつとして明確に位置付け。IT革命が米国でも本格始動に入った97年2月のクリントン大統領第2期就任の一般教書演説では、21世紀の知識集約型経済に向けた教育改革の断行を重要施策とし、2000年までの全校インターネット接続等、情報教育の一段の充実を明言。
- (ハ) 一連の教育改革進展を映じて米国教育の水準は次第に上昇へ。もっとも、地域間格差が依然残存するなか、成績下位州を中心に、近年、一段と革新的な教育改革が推進。具体的推進原理を整理すると、次の4点。

公教育への市場原理導入	徹底した情報公開の推進
成果主義導入	小人数クラスの実現

3. わが国教育改革の課題

- (イ) 翻って現下のわが国教育システムをみると、規律の乱れ等の重要課題とともに、基礎学力の向上が最優先課題のひとつ。わが国教育改革の支柱は次の3点。
 - 教育予算への重点配分
わが国教育支出は、GDP比、初等中等教育3.1%、高等教育1.6%にとどまり、各国対比、大幅に見劣り。
 - 学校教育の再定義
わが国の場合、学校を知識・技能を身に付け、社会人に成長するための重要な機関としての位置付けが稀薄であり、再定義が必要。
 - 校内裁量権・学校選択権の拡大、学校評価の厳正化
わが国でも、学校・教師の裁量権や保護者の学校選択権を拡大する一方、学校評価を厳正化する方向。今後そうした動きを一段と強化・促進すべき。
- (ロ) とりわけ重点的に資金投入し、体制強化を図るべき分野は次の3点。
 - 小人数クラス化の推進
1)記憶力重視型から思考力重視型へ、2)画一型から個別対応型へ、教育スタイルを切り替え、習熟度等に応じた教育システム確立に向け、小人数クラスを中心に、飛び級や飛び入学等、弾力的な体制整備が焦眉の急。
 - 授業時間の増加
すでにわが国の基礎学力の国際的相対的劣位が顕在化するなか、授業時間数は国数社理の基礎科目を中心に各国を大きく下回るうえ、2002年度にはさらに減少する見込み。授業時間数の増加は学力向上の必要条件。
 - 情報教育の強化
わが国情報教育への対応は、低いネット利用等、国際的にも大きく出遅れ。さらに情報教育先進国の米国対比では、深刻なギャップ。学校へのネット接続のみならず、通信スベック向上や教育スタッフ充実、さらに情報教育用教材の整備・共通化等、山積する緊急課題の早期解決が必須。
- (ハ) 以上を踏まえ、求められるわが国教育改革プランの具体像を示せば、次の通り。

教育予算の大幅積み増し

当初は各国平均水準並みを目指して5兆円規模(GDP比1%)、中期的には米国水準を目標に10兆円規模(GDP比2%)の教育予算増。

教育予算増の主要配賦テーマは次の3分野。

1) 小人数クラスの実現

実質1クラス15～20人学級の実現

2) 基礎科目の授業時間増加

2002年4月目処に実施(現行教育改革の仕切り直し)

3) 情報教育体制の整備

教育スタッフの抜本的強化とIT教育環境の充実