

安全で質の高い生活の実現

社会的ニーズ

少子・高齢社会において健康に生活するための疾病の治療・予防、見えない外敵からの防御

現行技術では対応できない飛躍的向上が必須

診断・治療技術の緻密化

体内の患部に直接アプローチし
治療・修復、検査期間の短縮

生物現象の活用したデバイス、システムの実現

生物現象を観察し、そのメカニズムを活用し制御

高度な検知・測定の実現 ...

空気中、液体中への拡散後の
自然環境、生態系への影響の解析

ドラッグデリバリーシステム
の実現

生体情報のリアルタイム解析

生体適合型ナノセンサ技術

有用物質の創製

酵素反応、エネルギー変換、分子
の自己集合等のメカニズムの解析

分子モータの実現

高感度センサの実現 ...

超微量物質の測定・解析

分子認識技術の確立

ナノテクノロジー・材料技術の確立・高度化
加工技術並びに評価技術の確立

高度情報通信社会の実現

社会的ニーズ

電子商取引の拡大、インターネット利用者の拡大に伴って、要求される高速、大容量の情報通信環境

現行技術では対応できない飛躍的向上が必須

ワイヤレスで大規模情報が
送れる遠隔通信技術

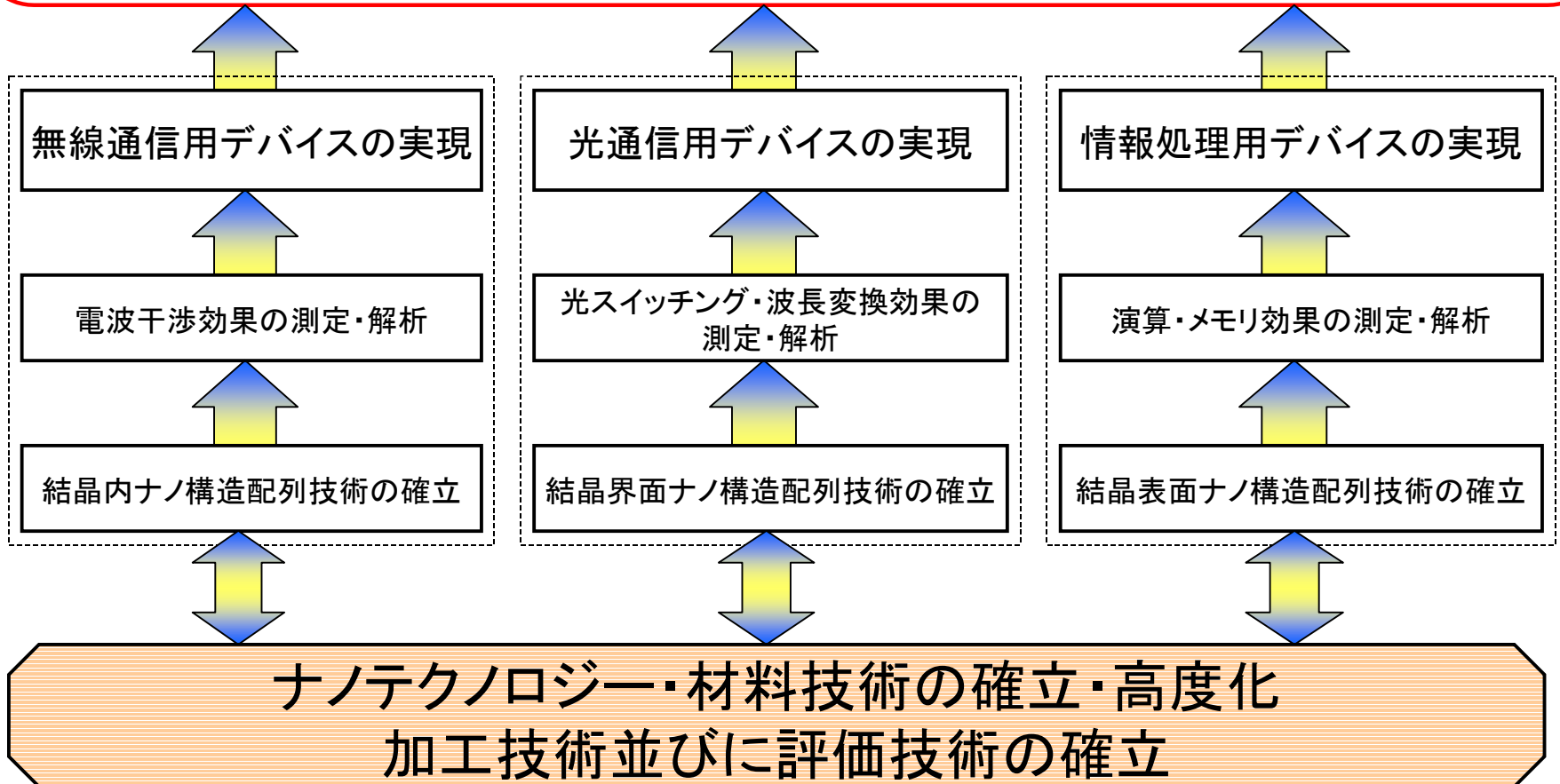
誰もが快適に通信できる
次世代のネットワーク網

快適に使える
超高性能コンピュータの実現

...

ワイヤレスで1万倍の情報伝達 速度1万倍以上の高速、大容量

百万倍の計算能力



環境と経済の両立する循環型社会の実現

社会的ニーズ

環境と経済が両立する社会に向けた、エネルギー・環境問題、大気汚染問題の解決

現行技術では対応できない飛躍的向上が必須

太陽エネルギーなどの自然
エネルギーの適用範囲拡大

太陽電池の効率を2倍に
蓄電を可能に

クリーンエネルギー利用の
抜本的拡大

5倍の水素吸蔵能力

廃棄物の減量等による
省資源社会の実現

10倍の強度、1/10の軽さの材料

...

太陽エネルギー貯蔵素子の
実現

光応答性ナノ接合界面の開発

ナノ粒子積層化技術

高密度水素吸蔵材の実現

大量合成法の開発

単層カーボンナノチューブの
創製技術

超高強度、軽量材料の実現

微細加工技術、物質の構造・解析
技術の開発

原子・分子レベルでの構造制御技術

...

ナノテクノロジー・材料技術の確立・高度化
加工技術並びに評価技術の確立

ナノテクノロジー・材料の位置づけ についての論点

経済社会の持続的発展とナノテク・材料

- 21世紀型の新しい製造技術体系の構築を通して、新規産業、新規雇用を創出することを通して、我が国の産業競争力を強化し、経済社会の飛躍的な発展に寄与できるのではないか。

地球環境とナノテク・材料

- 循環可能な新材料、高効率のエネルギー変換システム、不要な副産物のない製造プロセス等を創出し、人類が限られた資源を効率的に利用する社会の実現に寄与できるのではないか。
- 上記も含め、物質文明のもたらした諸問題の根本的解決に資するとともに、人類の持続的発展に多大な恩恵を与えるものではないか。

人間生活とナノテク・材料

- 物質的にも精神的にも豊かな生活を享受できる新たな生活様式の提供に寄与できるのではないか。
- 少子・高齢社会の到来に伴って、日常生活の中で、生体的な適合性の高い材料・システムにより、疾病等の早期発見・未然防止、適切な健康管理の実現に貢献できるのではないか。

安全保障とナノテク・材料

- 国際情勢・国の安全保障と科学技術との関係については、これまで議論が不十分ではないか。
 - 科学技術の発展を背景として、生物機構、新規に創製された物質を使用したテロの脅威が国際的に高まる中、我が国においては、この点に関する問題意識が希薄ではないか。
 - また、今後キーテクノロジーとなりうる技術領域において高度な技術を我が国に保有することにより、国の優位性を保っていくことも広い意味での安全保障として意識していく必要があるのではないか。
- こうしたことも含めて、広い意味での国の健全な発展に不可欠という視点を盛り込んでいくことが必要ではないか。

(論点) 我が国の技術力の現状について

この分野の我が国の技術力は欧米と比較して優勢にあるという評価もあるが、それを客観的に示すことはできるか。

新しい論文、特許の創出力等も含めて、欧米と比較して日本の強みはどこに示すことができるのか。

バブル経済崩壊後の長期の経済的停滞の中で、我が国の国際的な競争力が失われてきているといわれているが、この分野においては優位性を保っているといえるのか。過去の蓄積を取り崩していることはないか。

IMDの世界競争力白書における我が国の評価

IMDによる評価では、我が国は科学技術は高位を維持しているものの、教育システム、社会の価値観、将来の成長期待、対内直接投資の額、金融機関関係の評価が大きく落ちている。

○総合ランク

項目	1991年	1994年	2000年
総合ランク	1位	3位	17位

○科学技術ランク

項目	1991年	1994年	2000年
科学技術ランク	1位	2位	2位

○日本の評価が近年大きく下がった項目

項目	1991年	1994年	2000年
1. 教育システムの競争力への貢献	4位(*)	7位	39位
2. 競争力を支える社会の価値観の有無	1位(*)	4位	15位
3. 将来のGDPに対する成長期待	1位	12位	42位
4. 対内直接投資の額(フローベース)	7位(*)	14位	27位
5. 金融機関に対する法的規制の実効性	12位(*)	20位	40位

(*)は1992年以降、調査項目となっているため、1992年データを使用。

○日本の評価がほぼ一貫して劣位にある項目

項目	1991年	1994年	1998年
1. 機会の均等	22位	36位	39位
2. 対外的開放度(保護主義)	22位	39位	42位
3. 生活コストの高さ	23位	39位	44位

(注) 国際経営開発研究所(IMD)

スイスに所在するビジネススクール、研究機関。
世界競争力白書は、1989年から現在の形式で
毎年発表、国際的に注目

IMDの評価における 我が国の科学技術関係の競争力

科学技術：2位（首位は米国）

- 国内特許取得数：首位（2位は米国）
- 研究開発費総額：2位（首位は米国）
- 研究者数：2位（首位は米国）
- 国際特許取得数：2位（首位は米国）
- ノーベル賞受賞者：10位（首位は米国）
- 基礎研究：13位（首位は米国）
- 科学技術教育：19位（首位はシンガポール）
- 知的財産権保護制度：21位（首位はドイツ）
- 産学連携の推進：25位（首位はフィンランド、2位は米国）
- 研究開発施設の再配置：25位（首位は米国）
- 情報通信のスキルの確保：34位（首位はインド）

（出典）IMD（国際経営開発研究所）2000年世界競争力白書（対象：47国・地域）

日米の技術競争力比較

技術分野	日本優位		同等	米国優位	
	相当	少々		少々	相当

日本側からの評価	エネルギー			・		
	環境			・		
	電子デバイス			・		
	通信機器システム				・	
	情報機器システム			・		
	ソフトウェア・システム				・	
	情報家電	・				
	バイオテクノロジー				・	
	医療技術				・	
	製造技術		・			
	新素材			・		
	電子・光学材料		・			
	交通・建築・インフラ			・		
	技術経営・技術人材等				・	

米国側からの評価	エネルギー	エネルギー効率 エネルギーの貯蔵・配給・送電等 新型発電				○ ○ ○	
	環境	環境監視・評価 汚染制御 環境改善・汚染除去			○	< <	
	情報通信	構成部品 通信 コンピュータ・システム 情報管理 知的最適化システム センサー ソフトウェア・作成ツール			> ○ >		< < > >
	生物システム	バイオテクノロジー 医療技術 農業・食品技術 人間システム				○ > <	>
	製造技術	個別製造技術 連続材料加工 ミクロ・ナノ組立・工作技術			○ >	○	
	材料	材料 構造				<	<
	輸送技術	航空力学 航空電子・制御技術 推進・駆動技術 統合システム 人間とのインターフェイス				<	< < ○ >

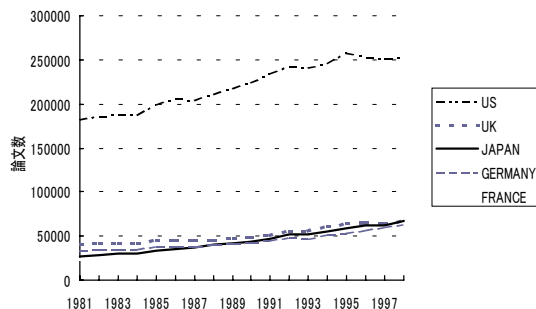
米国優位あるいは同等とする評価が全般に多く、特に情報通信、バイオテクノロジー等の将来の発展可能性が見込まれる産業分野では米国の優位が著しいとの評価。

(注1)90年から94年の間の日米の技術力のトレンド
 > 技術格差が拡大 ○ 不変 < 技術格差が縮小
 (注2)99年6月3日第4回産業競争力会議資料より抜粋

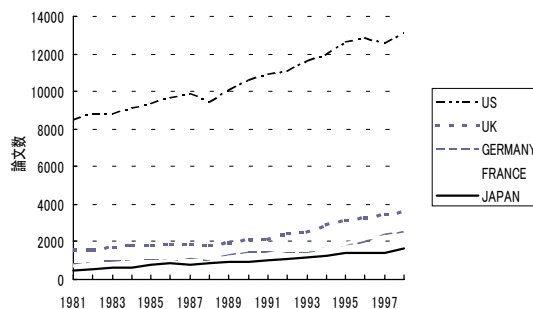
主要国の科学技術系論文の提出数

日本の分野別論文の提出数は日本が比較的競争力が高いといわれている材料分野、製造分野においても米国に比較して少ない。

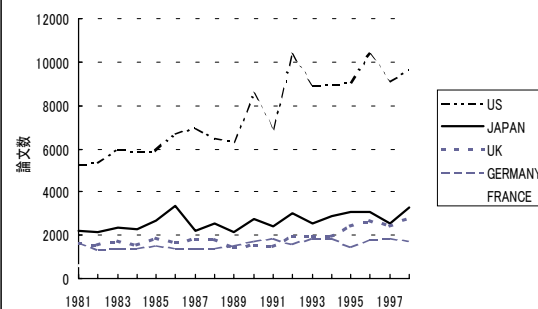
主要国の論文数の推移(全分野)



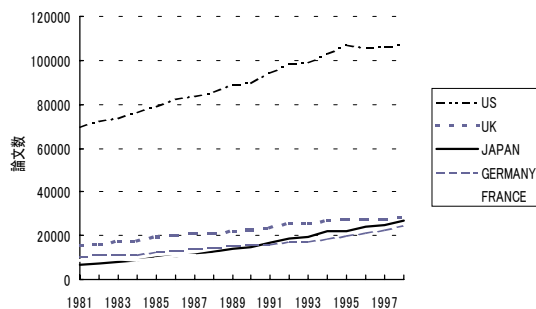
環境分野の論文数の推移



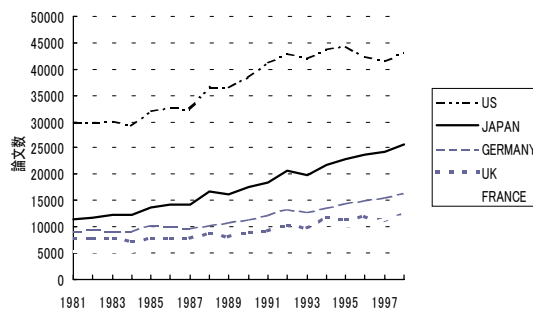
製造技術分野の論文数の推移



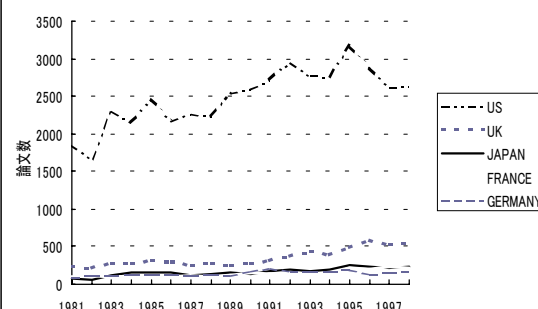
ライフサイエンス分野の論文数の推移



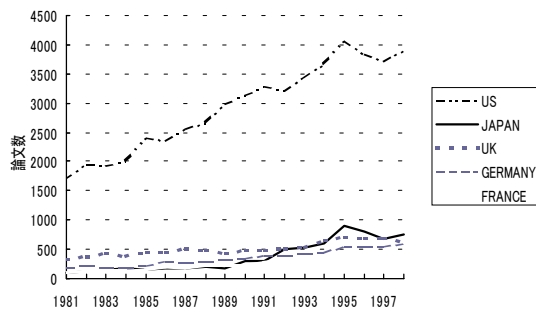
材料分野の論文数の推移



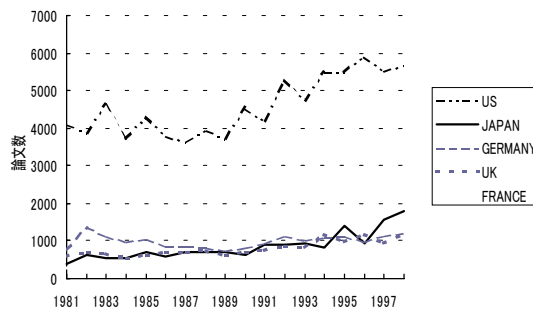
社会基盤分野の論文数の推移



情報通信分野の論文数の推移



エネルギー分野の論文数の推移

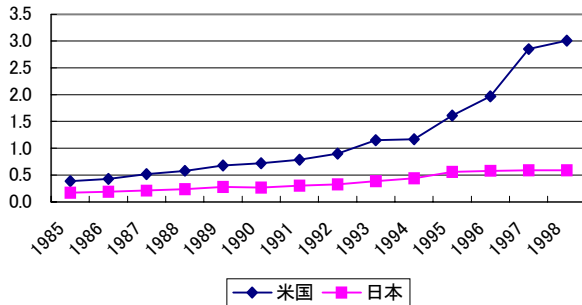


(出典) CHI Research Inc., "National Technological Indicators Database:1998"をもとに科学技術政策研究所にて算出

日米のサイエンスリンケージの推移

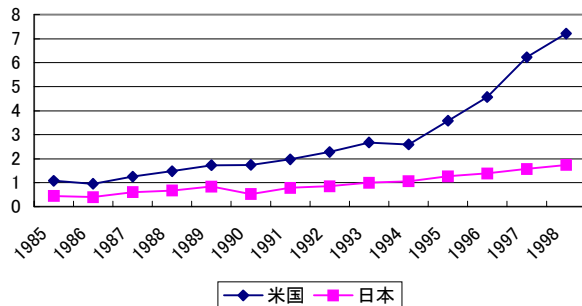
95年以降、米国は基礎研究と産業の結びつきを急速に高めており、最近5年間で日米の格差は急速に開く傾向。

サイエンスリンケージの推移(全分野)

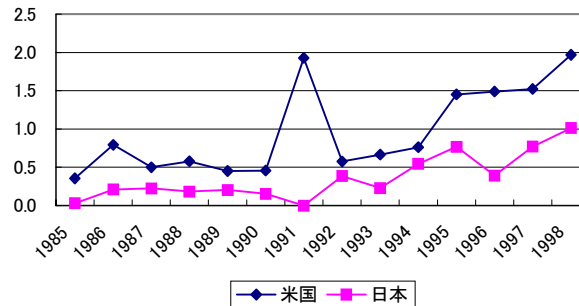


- 特許出願1件あたりの科学論文の引用回数（サイエンスリンケージ）をみると、米国は全分野について伸びが著しい。
- 日本はライフサイエンス、情報通信といったサイエンスリンケージが大きい分野（基礎研究と新製品の結びつきが強い分野）ほど米国に大きく水をあけられている状況。さらに、日本は、製造技術においてもサイエンスリンケージが低下。

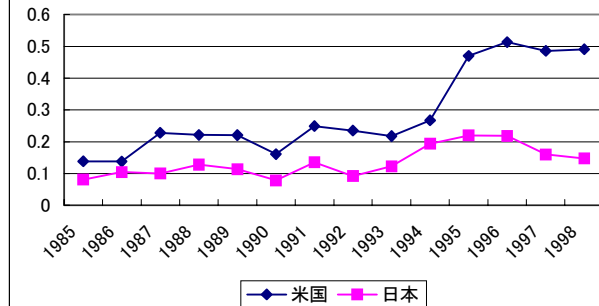
ライフサイエンス分野のサイエンスリンケージの推移



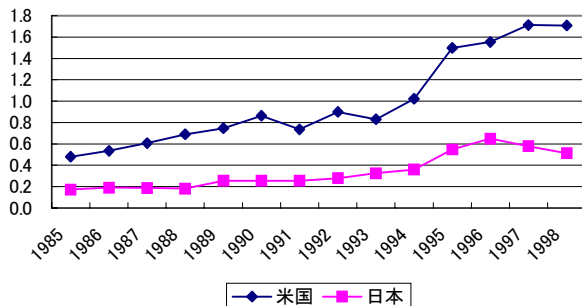
環境分野のサイエンスリンケージの推移



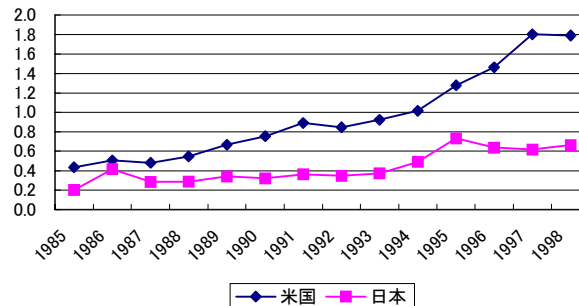
エネルギー分野のサイエンスリンケージの推移



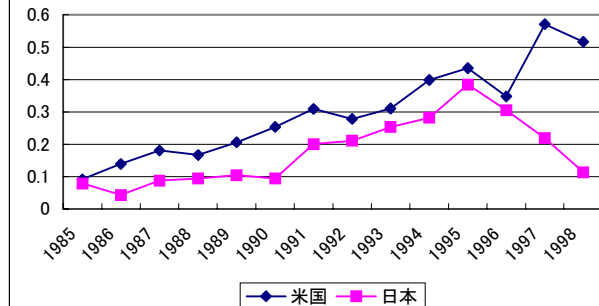
情報通信分野のサイエンスリンケージの推移



材料分野のサイエンスリンケージの推移

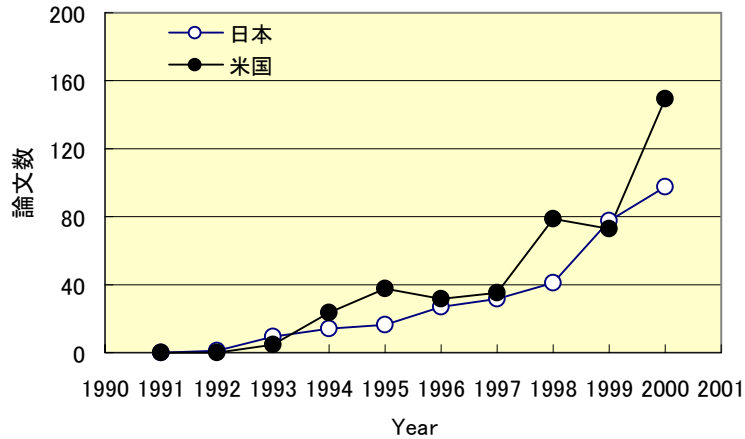


製造技術分野のサイエンスリンケージの推移

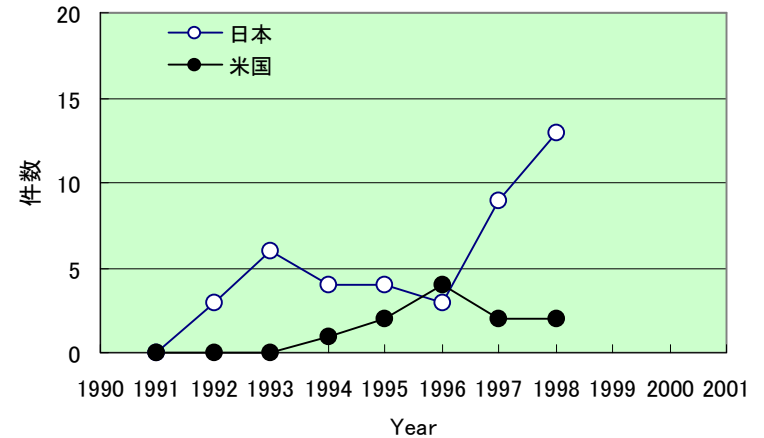


日米間での特許、論文数の推移①

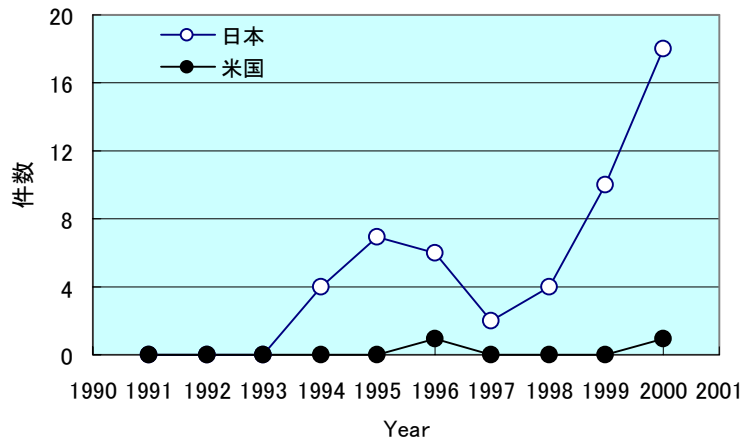
カーボンナノチューブ



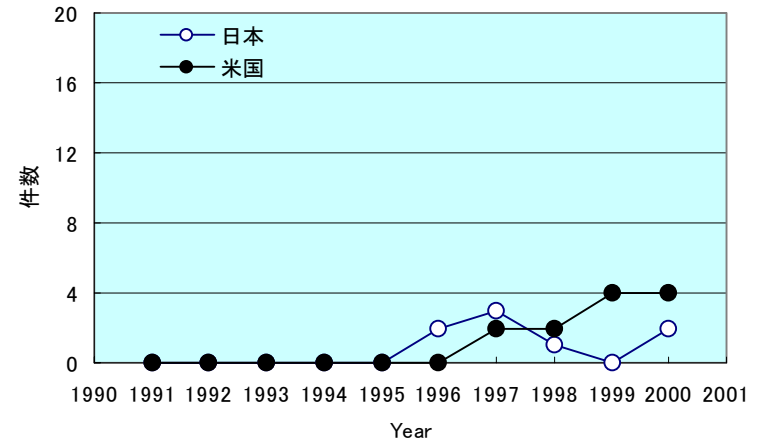
(a) 論文数推移



(b) 自国への出願動向



(c) 日本における特許登録数推移



(d) 米国における特許登録数推移