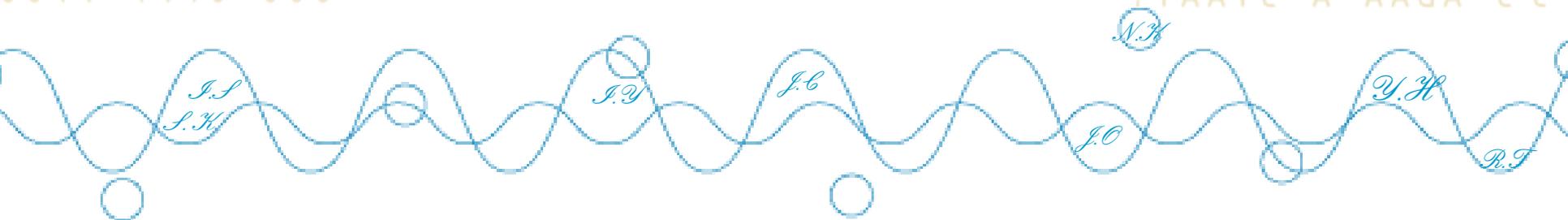


March 6, 2012

GA CCC
CC AAAA GGCC
ATAAGA CTCTAACT CI
AA TAATC
AT A TCTATAAGA CTCT/
CTCGCC AATTAATA
ATTAATC A AAGA C CTA
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
CTCGCC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTA
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
ATTAATC A AAGA C CT
GA C CTA
0011 1110 000

米国科学審議会(NSB) 「科学工学指標2012年版」 の概要



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

0011 1110 00

はじめに

- 「科学・工学指標 (Science and Engineering Indicators)」は、米国内外における科学・工学分野でのアウトプット、雇用状況、教育活動などに関する数値データ集
- 国立科学財団 (NSF) の政策策定機関である国立科学審議会 (NSB: National Science Board) が2年ごとに作成・発表
- 様々なデータソースから作成されており、統計的に厳密な意味で比較可能なわけではない
 - 全体的な傾向を掴むのには役立つが、個々のデータ利用には注意が必要
- 本資料は、全体の概要に当たる「Overview」を要訳
 - 「Asia-8」とは、インド、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、韓国、台湾、タイを指す
 - 「Asia-10」とは、Asia-8に日本、中国を加えたものを指す
 - 全文は以下からダウンロード可能
<http://www.nsf.gov/statistics/seind12/>

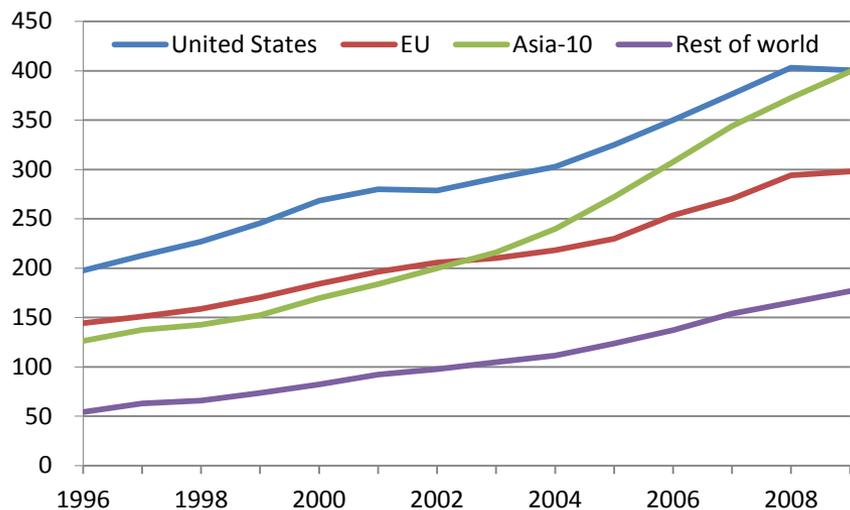
世界の科学・技術の主要な傾向

- 1990年代以来の市場自由化は世界経済の一体化を現出
 - 多くの途上国は、科学技術を経済成長に不可欠とみなしR&D投資を拡大
 - アジアにおける科学技術力の成長が顕著
- 多国籍企業によるS&T市場への参入
 - 通信・管理ツールの発展により、新規市場開拓を目指す多国籍企業は世界にまたがる企業組織を作り上げた
 - 途上国に本拠を持つ新興企業が世界市場に参入しつつある
- 多くの分野で依然リードする米国、しかしそのリードは縮小傾向
 - 中国を中心とするアジア諸国(日本以外)の台頭とEUの追い上げ
 - 日本はハイテク産業等で中国とAsia-8に対し相対的優位を失いつつある
- EUはその独自性を生かし、S&T分野の変化に対応
 - イノベーションに焦点を当てた政策は、EUの市場統合(共通通貨導入と貿易・移住障壁の除去)に支えられてきた
 - 域内でのハイテク貿易と研究協力を促進
- その他の国々も経済成長の手段としてS&Tを重視
 - ブラジルと南アフリカの科学技術は高成長だが低い基盤からの出発
 - イスラエル、カナダ、スイスは成熟した高水準の科学技術力を構築

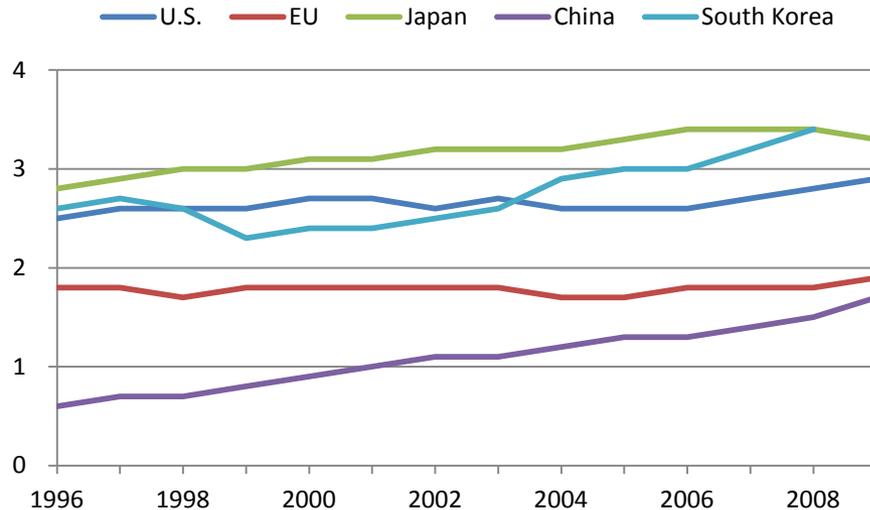
R&D支出の世界的な増大

- 過去10年間の世界のR&D支出は世界のGDPよりも早い速度で成長
 - 欧米のR&D投資は不況により08年以降停滞・減少(インフレ率を加味)
 - アジアは成長を続けるものの、08年以降やや鈍化
- R&D支出の対GDP比は、欧米は現状維持、アジア途上国は増大傾向
 - 中国は96年0.6%から09年1.7%に3倍増。先進国水準まで増大する可能性

1996-2009年の各国・地域のR&D支出 単位:10億ドル



各国のR&D支出対GDP比 単位:パーセント



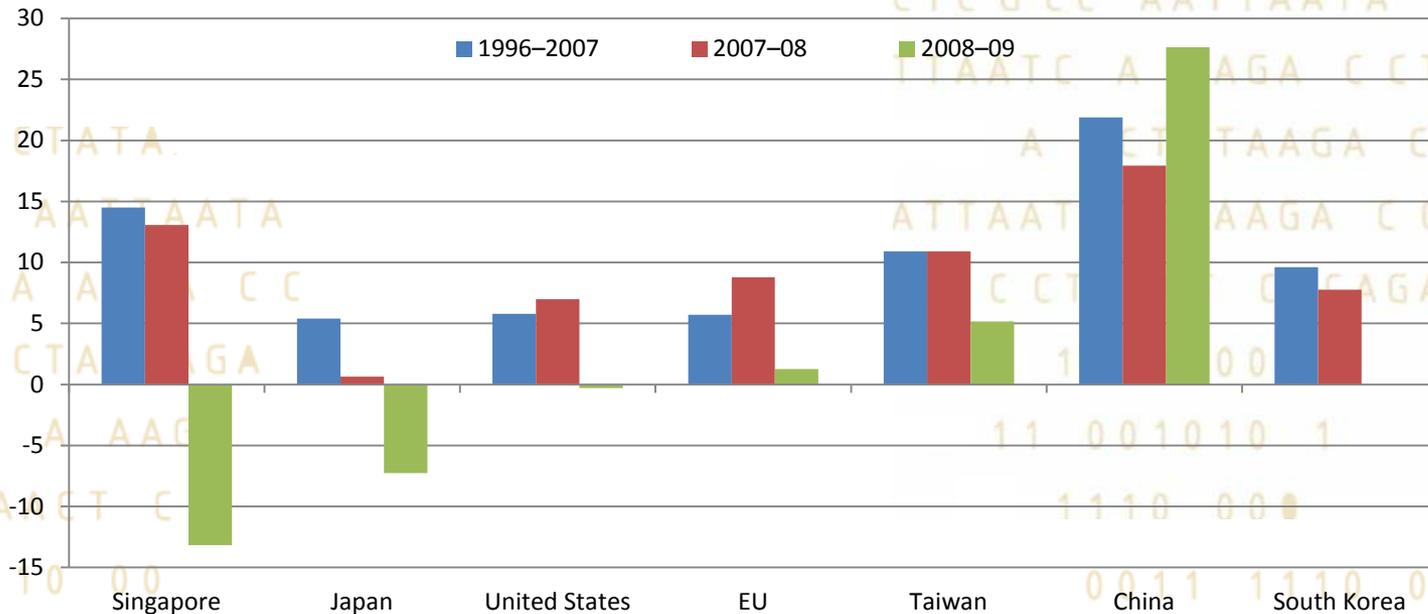
SOURCES: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of OECD, *Main Science and Technology Indicators* (2011-1 and previous years) and UNESCO Institute for Statistics, <http://stats.uis.unesco.org>.

SOURCE: OECD, *Main Science and Technology Indicators* (2011-1 and previous years).

世界不況のR&D支出への影響

- 1996-2007年のR&Dの伸び率は先進国と途上国とで明確な相違
 - 米国・EU・日本の成長率は5.4~5.8%
 - シンガポール・台湾・韓国は9.5~12%
- 2008-09年の不況により中国以外のR&D伸び率は大きく低下
 - 中国は逆に28%と2000年以降で最高の成長率を記録
 - 日本、シンガポールは大きなマイナス成長(それぞれ-7.3%、-13.2%)

R&D支出の年次平均成長率 単位:パーセント

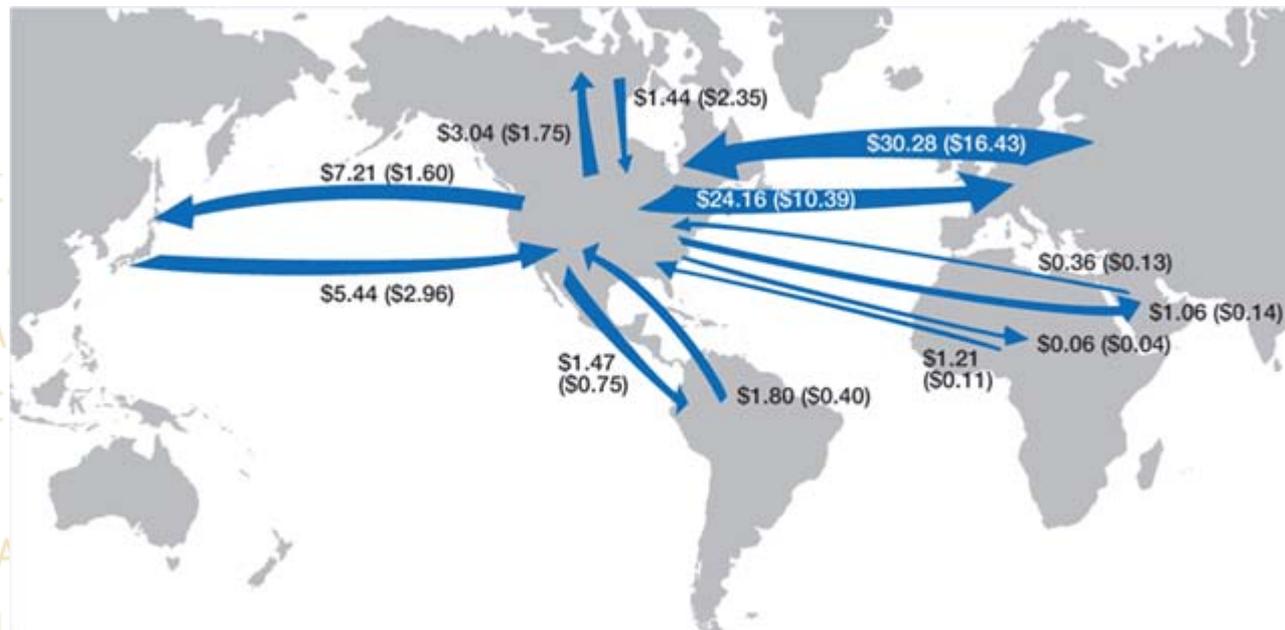


SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of OECD, *Main Science and Technology Indicators* (2011-1 and previous years).

多国籍企業による海外のR&D

- アジアで増大するR&D支出は多国籍企業のR&Dフローにも反映
 - 米多国籍企業のアジアへのR&D投資は11%(98年)から20%(08年)へ拡大
 - 中国、韓国、台湾、シンガポールへの投資が増加
 - 1998年は米多国籍企業の海外R&D投資の83%がヨーロッパ・カナダ向けだったが、2008年には74%に減少

外国企業子会社による米国内におけるR&Dと米国企業子会社による海外におけるR&D



単位:10億ドル

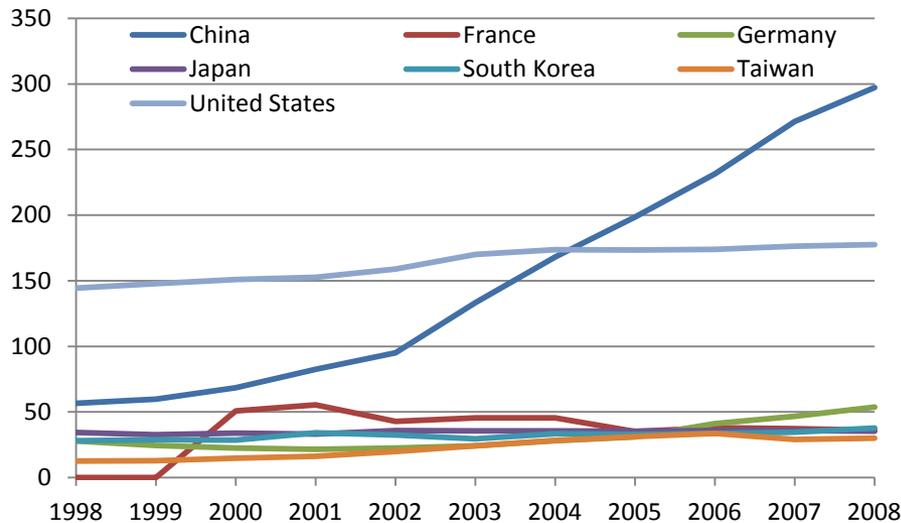
NOTE: 2008年と1998年の値(カッコ内が1998年)

SOURCES: Bureau of Economic Analysis, Survey of Foreign Direct Investment in the United States (annual series); Survey of U.S. Direct Investment Abroad (annual series)

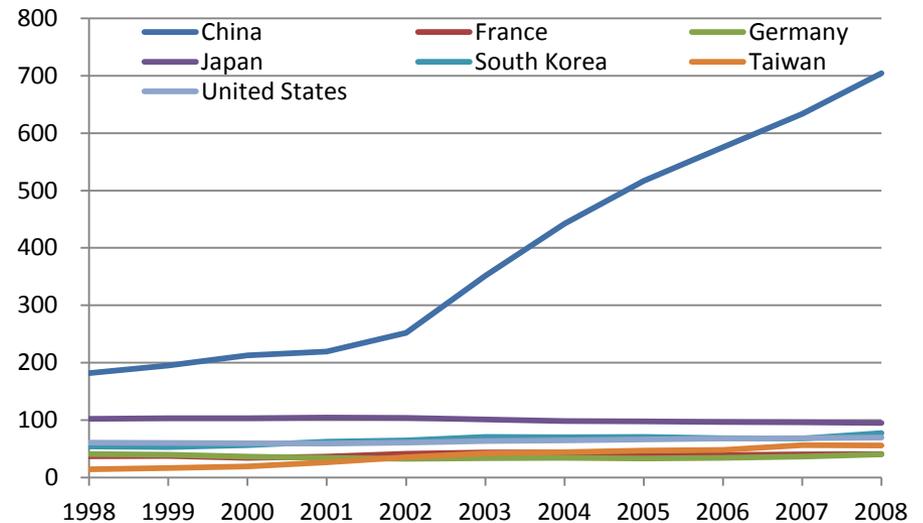
高等教育の傾向(1)

- 学生の理工系離れを憂慮する日米欧とは対照的に途上国では学生数が増加
- 中国の自然科学・工学(NS&E)分野重視の傾向が顕著
 - 00年に28万人であったNS&E分野の学生数は08年には100万人に
 - 特に工学分野の学士号取得は、全体の30%、理系学位の70%を占める
 - 米国の工学分野の学士号取得者は、全体の4%、理系学位の28%

自然科学の学士号を取得した学生の数 単位:千人



工学の学士号取得した学生の数 単位:千人

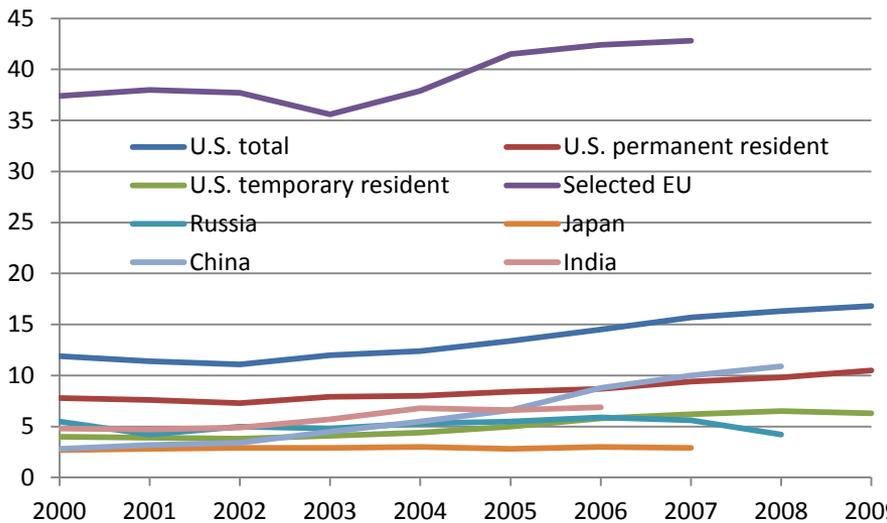


SOURCES: OECD, Education Online database, <http://www.oecd.org/education>; and national statistical offices.

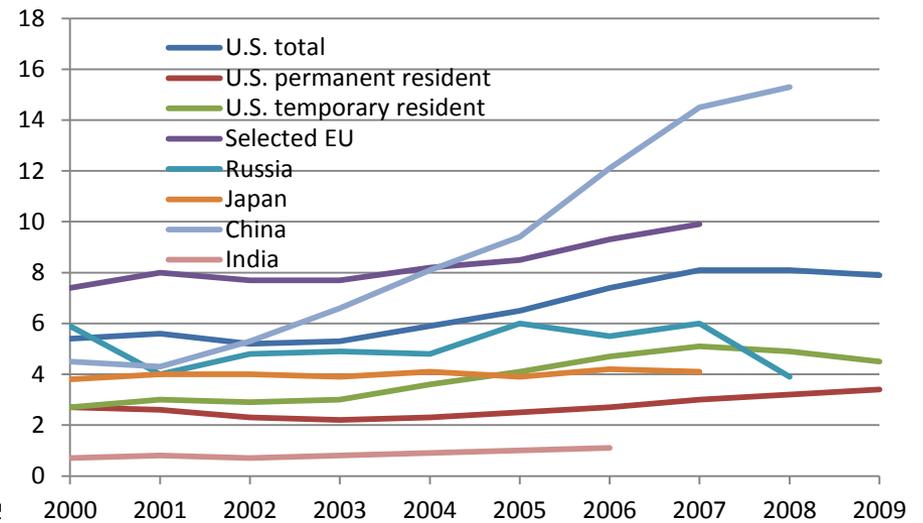
高等教育の傾向(2)

- 中国国内での理系博士号取得者は2000年から2008年で3倍以上増加
 - 08年は約26,000人で米国(09年24,700人)を凌駕
- アメリカの学位取得者の中には多くの外国人が含まれる
 - 工学博士号の外国人取得者の割合は、00年51%、05-07年63%、09年57%
 - 外国人の半分以上は中国、インド、韓国から

自然科学分野における博士号取得人数 単位:千人



工学分野における博士号取得人数 単位:千人

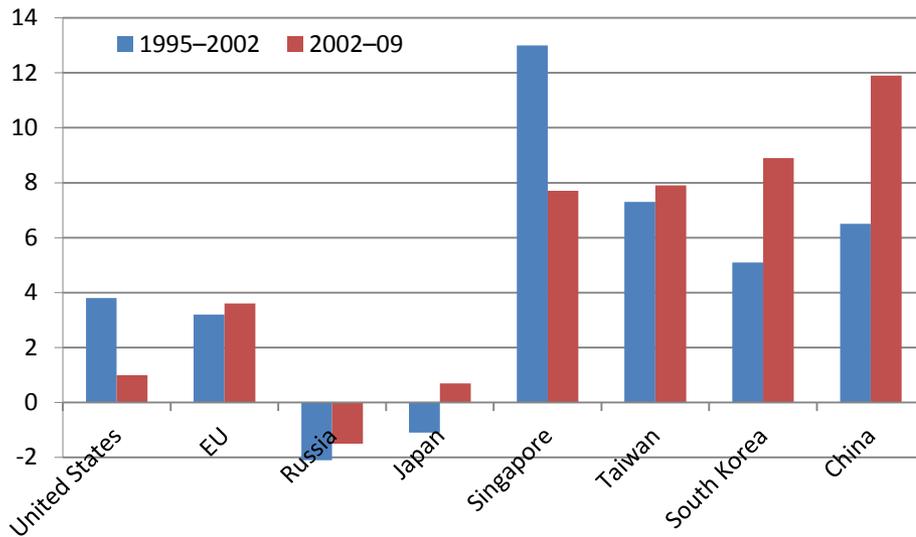


SOURCES: OECD, Education Online database, <http://www.oecd.org/education/>; and national statistical offices

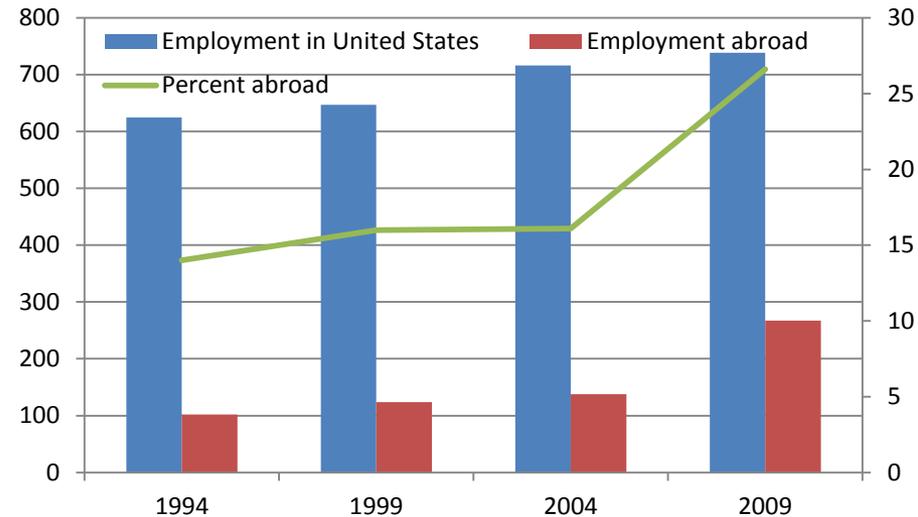
増加する世界の研究者数

- 研究者数は400万人(1995年)から600万人(2008年)に増加(推定)
 - アジア地域での増加率が高い。中国の研究者数は10年間で3倍増
 - 98年に51%であった米国・EUの研究者割合は、08年には49%に低下
- 米系多国籍企業の海外での研究者雇用に大きな伸び
 - 研究開発人材に占める海外雇用の割合: 04年16%から09年27%へ増加

研究者数の平均増加率 単位:パーセント



米国多国籍企業のR&D雇用数 単位:千人(棒グラフ), パーセント(折れ線グラフ)



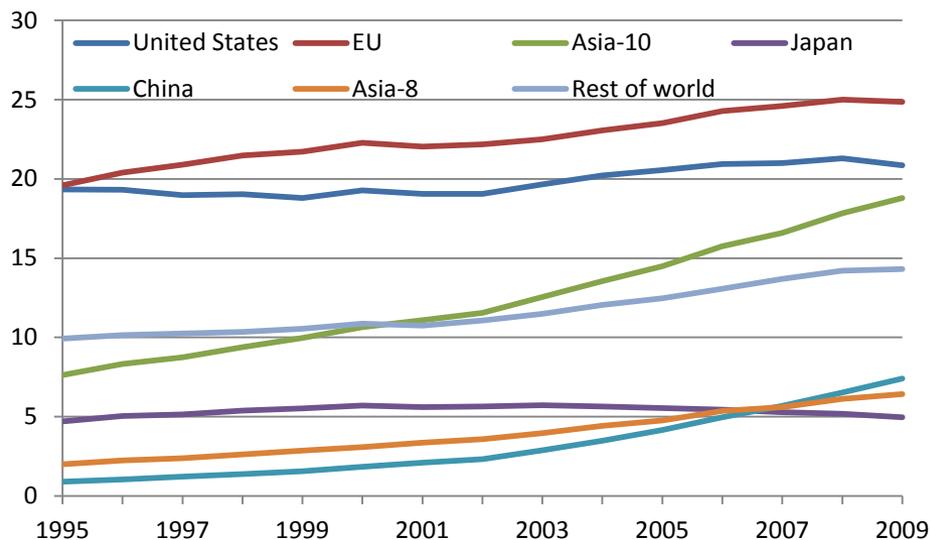
SOURCE:OECD, Main Science and Technology Indicators (2011-1 and previous years).

SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of Bureau of Economic Analysis, International Economic Accounts, U.S. Direct Investment Abroad (2009 and previous years).

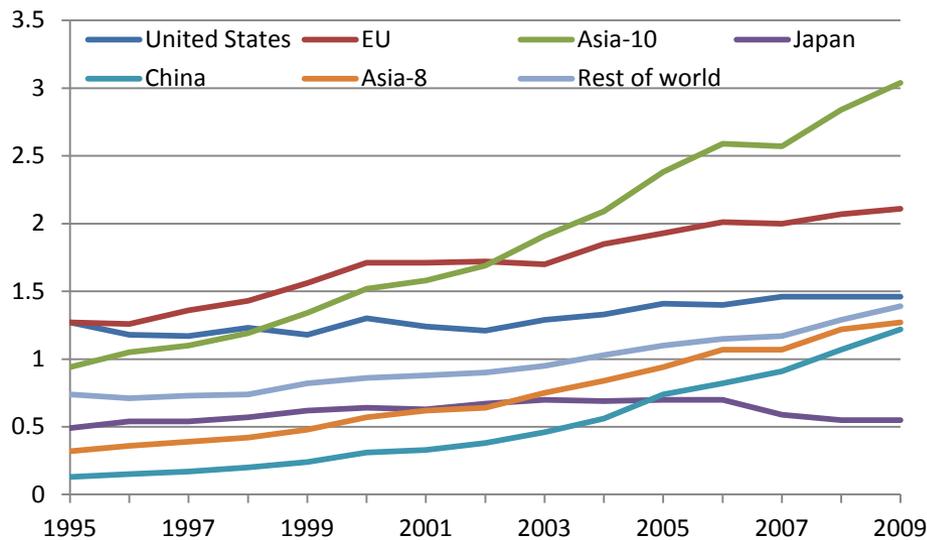
研究成果:論文と特許

- 科学工学分野の査読研究論文は1988年46万本から2009年79万本に増加
 - 科学分野における欧米占有率が減少傾向(95年69%→09年58%)
 - アジアのシェアは14%から24%に増加(中国の年率16%の成長が寄与)
 - 工学分野では中国などアジアの増加が著しく、ハイテク製造業重視を反映
 - 特許に引用される論文数は増加傾向

科学・工学分野のジャーナル論文数 単位:万本



工学分野のジャーナル論文数 単位:万本



SOURCES: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of Thomson-Reuters, Science and Social Sciences Citation Indexes, http://thomsonreuters.com/products_services/science/, and The Patent Board™.

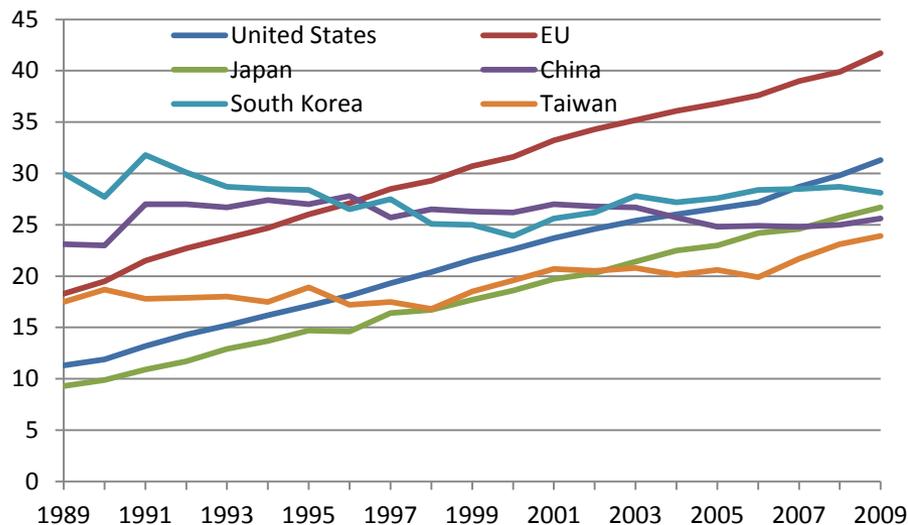
変化する国際研究協力

■ 国際共同研究は増加傾向

- 国際共著論文の割合は88年の8%から09年には23%に増加
- EUの国際共著割合は67%、米国は43%、アジアの割合が増加傾向
- 中国、韓国、台湾の国際共著割合は、90年代に到達した20~30%水準を維持 → 論文増加は単著によるものが大きい

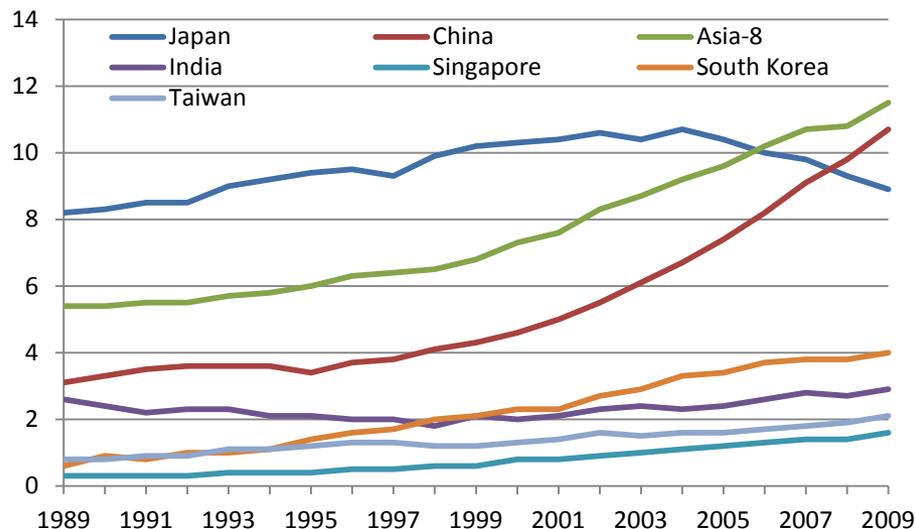
国際共著論文割合

単位：パーセント



国際共著論文割合(アジア地域限定)

単位：パーセント

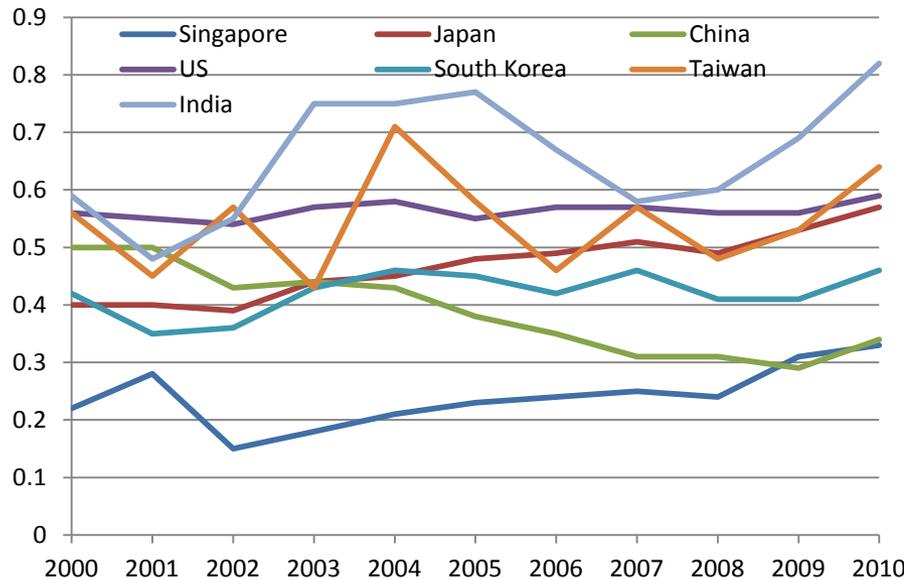


SOURCES: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of Thomson-Reuters, Science and Social Sciences Citation Indexes, http://thomsonreuters.com/products_services/science/, and The Patent Board™.

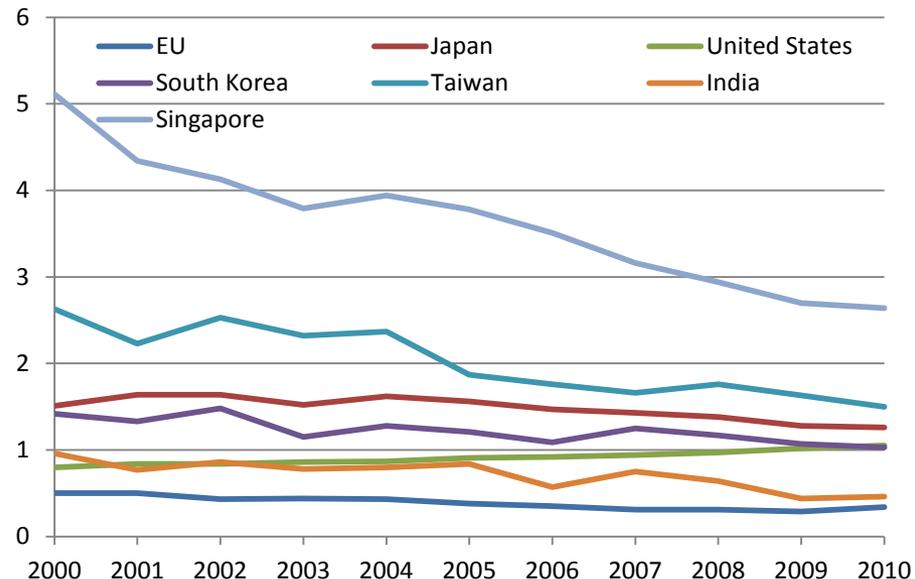
研究規模を考慮した共著関係

- 研究規模を加味するとEUの協力度は低く、中国の協力度は高い
 - 指標値が1より大きいと研究規模から期待される水準よりも協力が活発であることを示す
 - EUの研究協力は、規模から期待されるレベルよりも低いが、近年は増加傾向(特にインドとの協力が増加)
 - 中国の協力度は期待されるレベルより大きいですが、インド、EUとの協力度は例外的に低い

EUとの国際研究協力指標



中国との国際研究協力指標



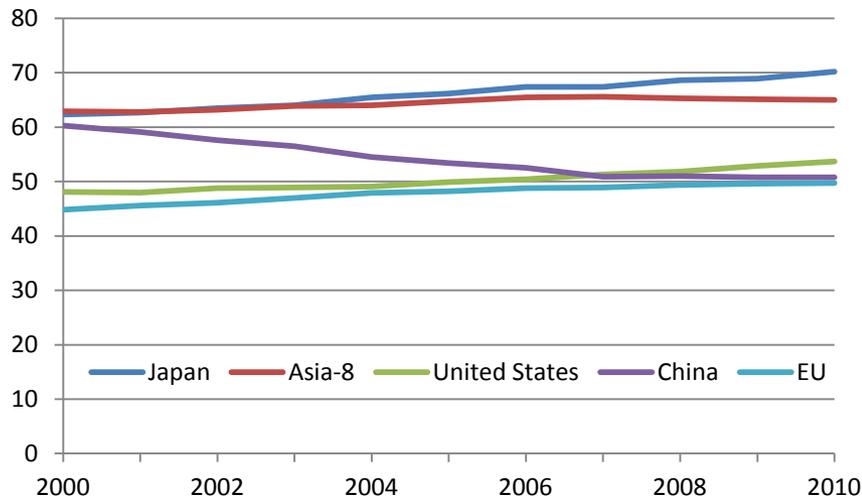
SOURCES: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of Thomson-Reuters, Science and Social Sciences Citation Indexes, http://thomsonreuters.com/products_services/science/, and The Patent Board™.

世界的な論文引用動向

- 多くの国で外国文献の引用数が増大
 - 日本語文献の参考文献の7割は外国文献、米欧中でも約5割は外国文献を引用
- 外国論文の引用を減らす中国、外国論文による引用が減る米国
 - 中国の外国論文引用割合は低下(00年60%→10年50%)
 - 米国論文の被引用割合は上位1%論文で大幅低下(00年60%→10年45%)

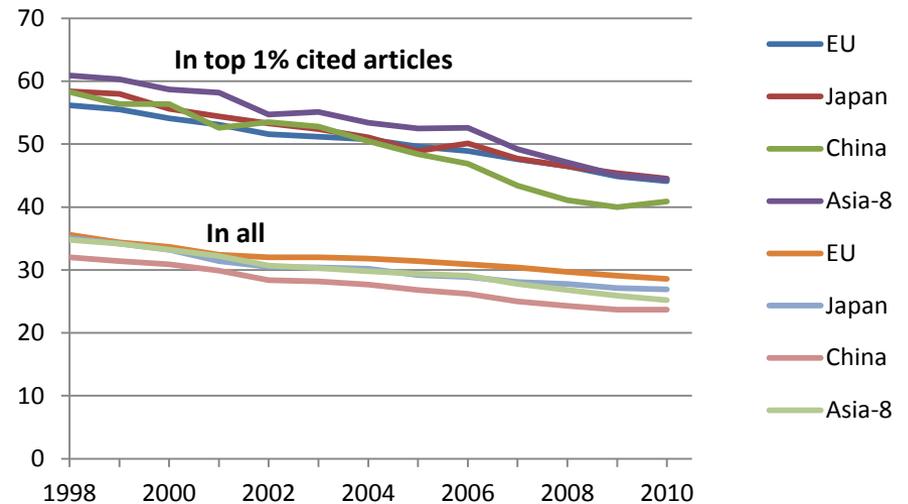
外国論文の引用割合

単位:パーセント



非米国文献における米国論文の引用数

単位:パーセント

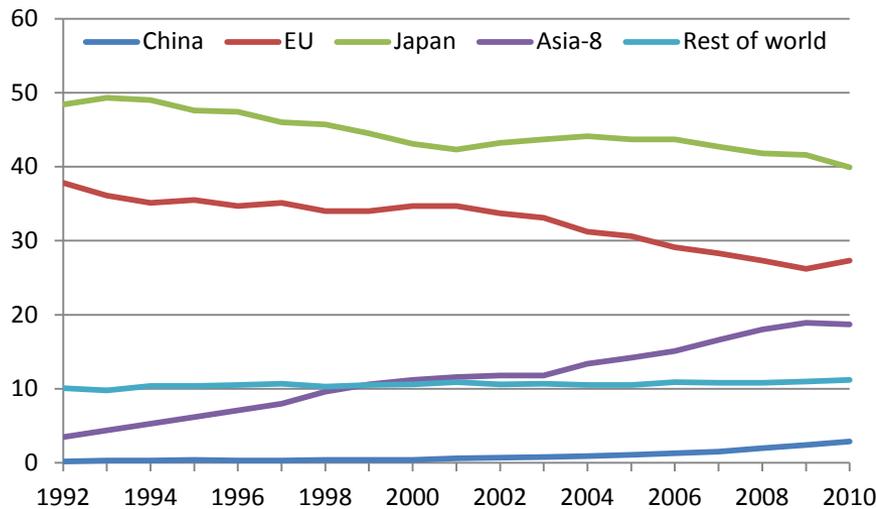


SOURCES: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of Thomson-Reuters, Science and Social Sciences Citation Indexes, http://thomsonreuters.com/products_services/science/, and The Patent Board™

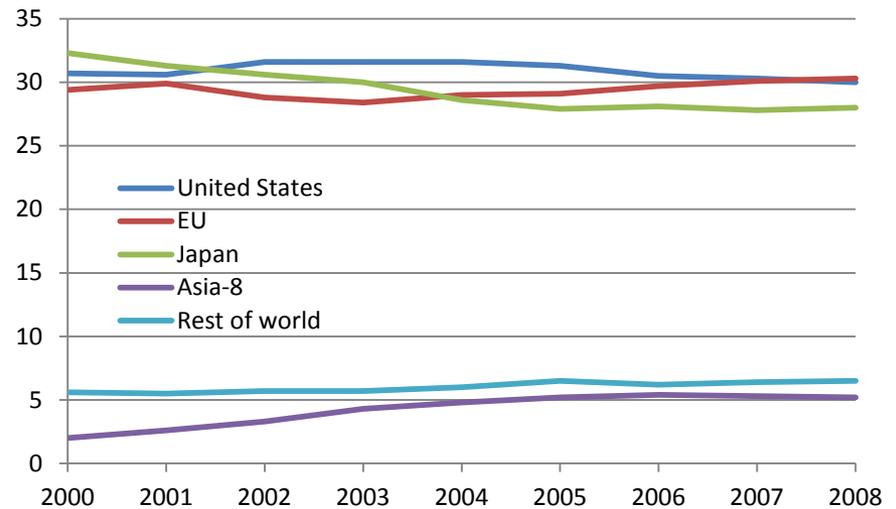
特許の状況

- 米国特許における米国・EU・日本の割合は低下、アジアの割合が上昇
 - 米国特許に占める米国発明の割合は、92年54%から10年49%に低下
 - 米国特許に占める日本・EUの割合は11%低下、Asia-8は15%上昇
- 高価値特許(米欧日の全てにおいて同じ発明に対し付与された特許)では米欧日が00年から08年にわたり9割程度を占める
 - 高価値特許における中国のシェアは1%程度

米国国外の発明への米国特許 単位:パーセント



世界の高価値特許の地域・国別割合 単位:パーセント



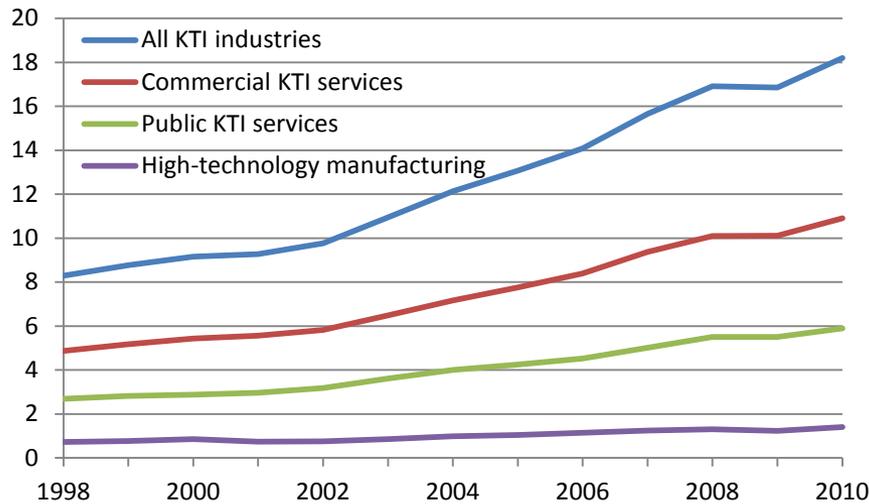
SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of U.S. Patent and Trademark Office, Number of Utility Patent Applications Filed in the United States, by Country of Origin: Calendar Years 1965 to Present, http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.pdf.

SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of OECD, OECD.StatExtracts, patent statistics, <http://stats.oecd.org/index.aspx>.

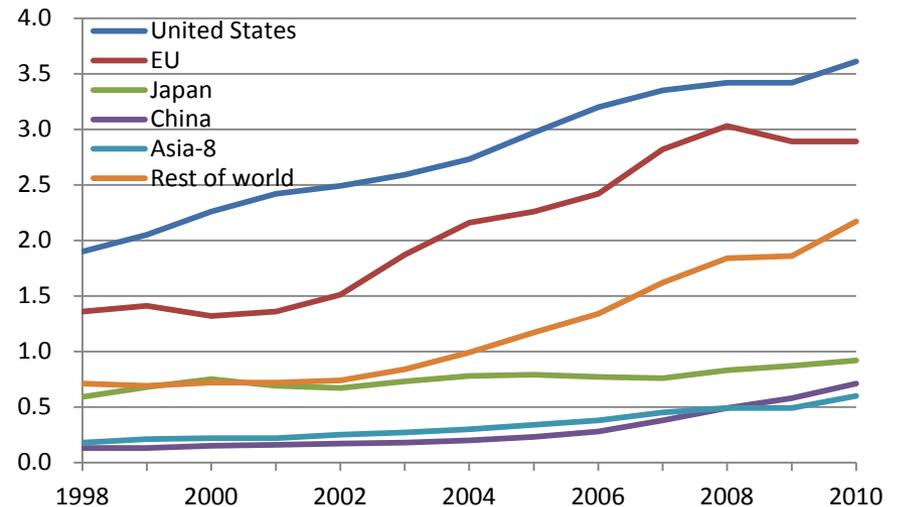
知識・技術集約(KTI)産業の総生産

- KTI産業による10年の総生産は18.2兆ドル(全世界GDPの30%)
 - KTI産業の大部分(10年は16.8兆ドル)はサービス産業
 - 10.9兆ドルが輸出入を伴うサービス、5.9兆ドルが地域の健康・教育サービス
- 商用知識・技術集約産業の総生産は98年4.9兆ドル、07年は9.4兆ドル
 - 経営・金融サービスや通信を中心とし、KTI産業中最大のシェア
 - 07-09年の不況で成長が一時的に止まったが、その後成長傾向
 - 中国は一貫して成長を続け、シェアを3%(05年)から7%(10年)に伸ばした

KTI産業の総生産 単位:兆ドル



商用のKTIサービスの総生産 単位:兆ドル

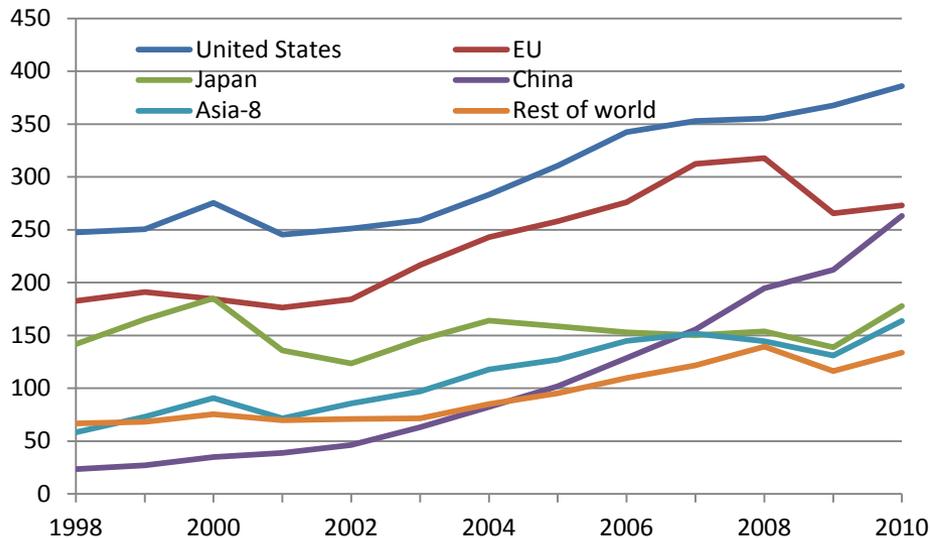


SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of IHS Global Insight, World Industry Service database.

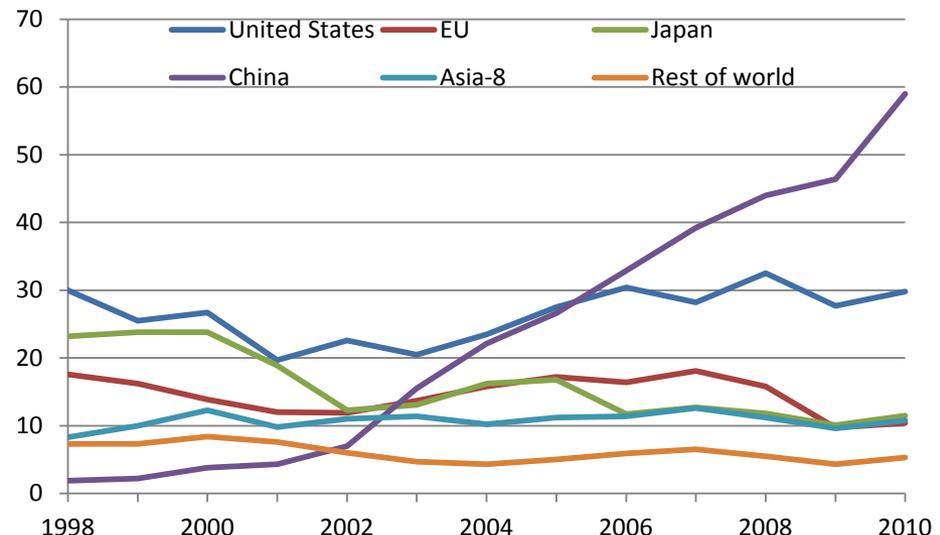
ハイテク製造業の総生産

- ハイテク製造業（通信、製薬、科学機器、航空、コンピュータ&オフィス機器）の総生産は07-09年の不況を経てシェアに変化
 - EUは大幅減、米国は成長鈍化、中国は大幅成長
 - 中国のシェアは3%（98年）から19%（10年）に増加。10年にはEUとほぼ並ぶ
- コンピュータ及びオフィス機器産業で中国のシェア拡大
 - 3%（98年）から50%（10年）へ急伸
 - 中国以外は07-09年不況時にマイナス成長、中国はプラス成長をキープ

ハイテク製造業の総生産 単位:10億ドル



コンピュータ及びオフィス機器産業の総生産 単位:10億ドル

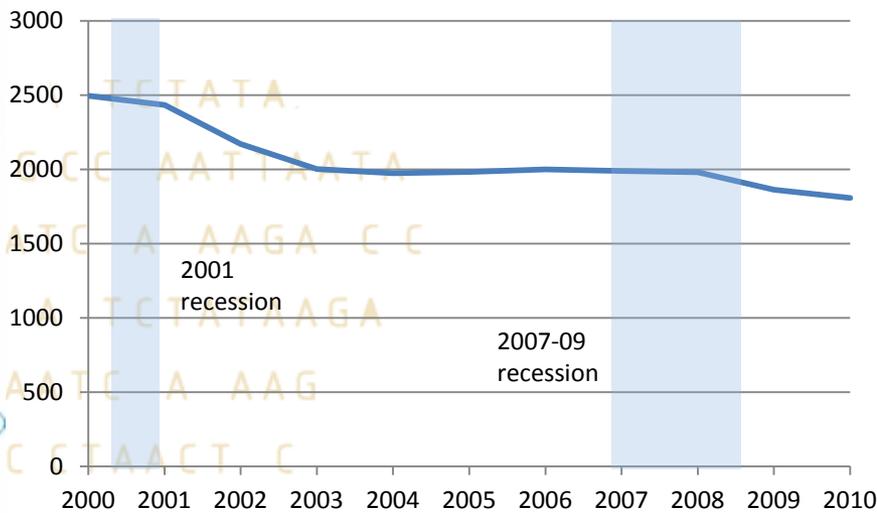


SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of IHS Global Insight, World Industry Service database.

米国ハイテク製造業の雇用

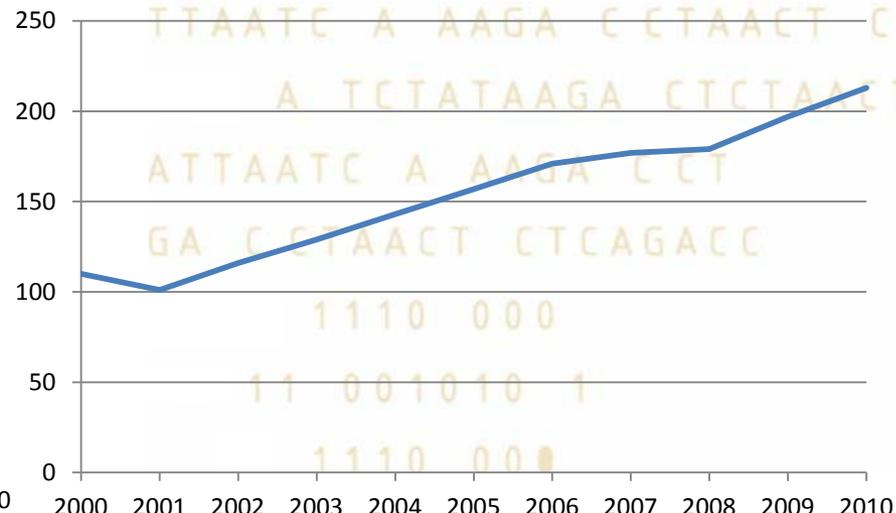
- 米国ハイテク製造業の雇用は、2度にわたる不況を経て28%減
 - 01年、07-9年のいずれも景気後退後の雇用の落ち込みが大きい
 - 00年から10年までの雇用減少は687,000人(28%)
- 労働者1,000人当たりの生産高は増加傾向
 - 10年間で労働生産性は2倍以上に向上(インフレ調整前データ)

米国ハイテク製造業の雇用状況 単位:千人



SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of Bureau of Labor Statistics, Current Employment Survey.

ハイテク製造業の従業員1000人あたり生産 単位:100万ドル



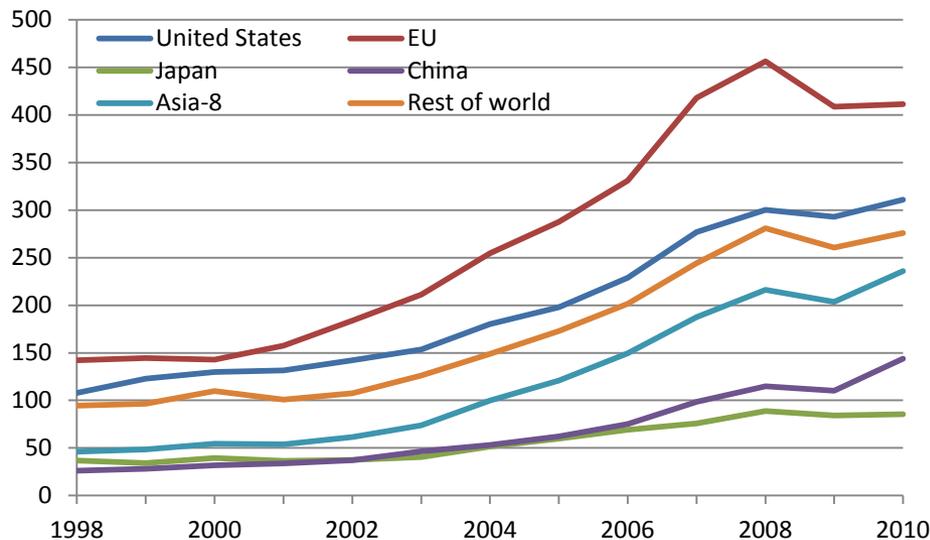
SOURCESNSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of IHS Global Insight, World Industry Service database, and Bureau of Labor Statistics, Current Employment Survey.

商用の知識集約型サービス貿易の動向

■ 商用の知識集約型サービス貿易は98年4,530億ドルから09年1.36兆ドルへ増大

- EUが最大の輸出者で、全体の30%を占める(EU域内輸出を除く)
- 米国22%、Asia-8 15%(大半はインド、シンガポール)が続く
- 08-09年の景気後退の影響が大きかったが、回復基調
- Asia-8の輸出高は09年に6%下落したが、10年には16%の増加に転じた

商用の知識集約型サービスの輸出 単位:10億ドル



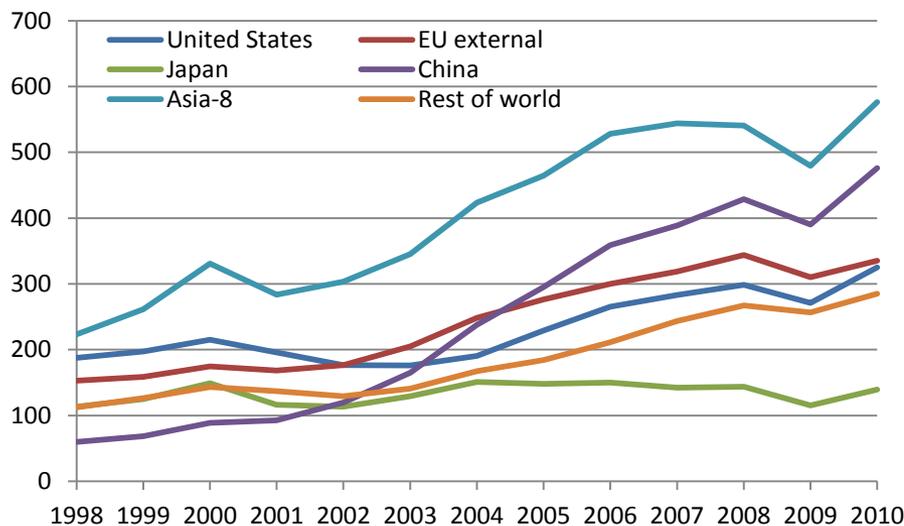
NOTES: EU excludes internal trade. China includes Hong Kong.

SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of WTO, International Trade and Tariff database.

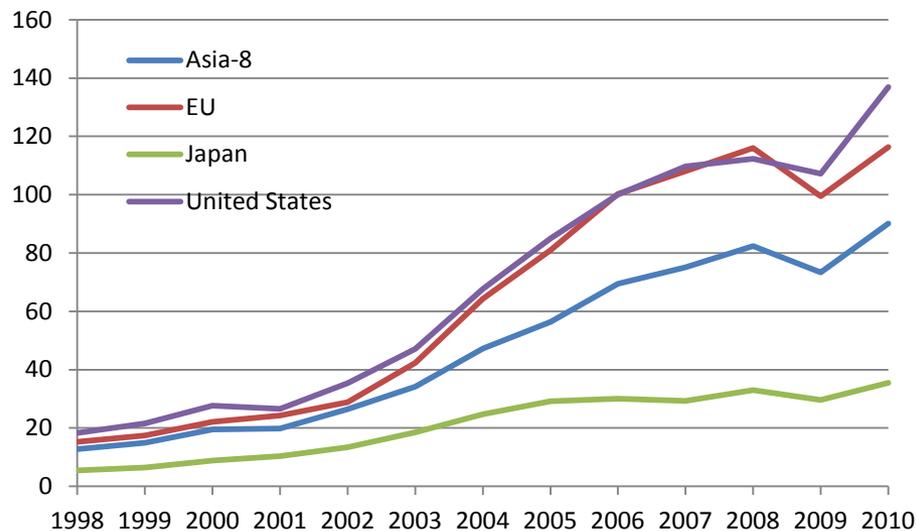
ハイテク貿易の変化

- ハイテク製品の世界全体の輸出高は、98-10年平均年率8%で増加
 - 日本の2%成長から中国の19%成長までばらつきあり
 - 98年最下位の中国が10年には最上位に(Asia-8との合計で全体の半分強)
- 中国によるハイテク製品輸出は、対米国、EU、Asia-8で大きな伸び
 - 09年にマイナス9%成長を経験するも、10年には22%成長に転じた
 - 対米輸出は09年1,070億ドルから10年1,370億ドルへ増大

地域・国別ハイテク輸出 単位:10億ドル



中国のハイテク輸出 単位:10億ドル

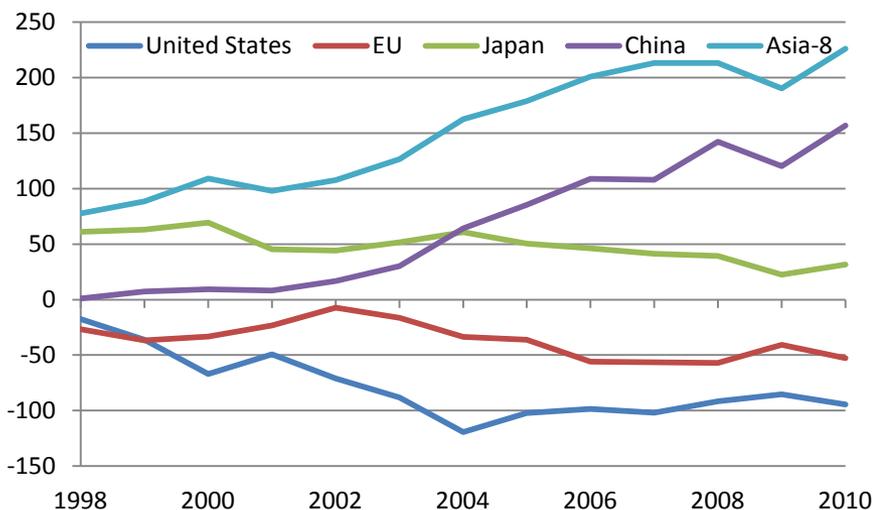


SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of IHS Global Insight, World Trade Service database.

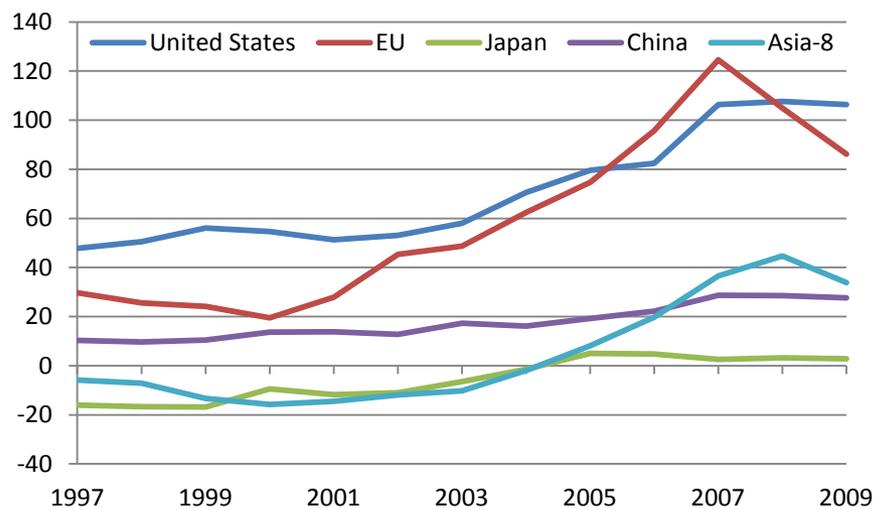
米国の貿易状況

- 米国ハイテク製品の貿易赤字は97年-10年で1,000億ドルに拡大
 - 通信・コンピュータ産業の生産拠点がアジアに移ったことが最大の要因
 - 黒字幅が1,570-2,260億ドル拡大した中国、Asia-8とは対照的
- 米国の知識集約型サービス・無形資産貿易（経営、金融、通信サービス等）は黒字を続け、その幅は拡大傾向
 - 08年には1,080億ドルに達し、ハイテク製品の貿易赤字分を超える
 - 08年以降は不況の影響で停滞。EUは不況により大きくマイナス成長

ハイテク製品の貿易収支 単位:10億ドル



KIサービス・無形資産の貿易収支 単位:10億ドル



NOTE: Industries defined by OECD

SOURCE: NSF, National Center for Science and Engineering Statistics, special tabulations (2011) of IHS Global Insight, World Trade Service database.