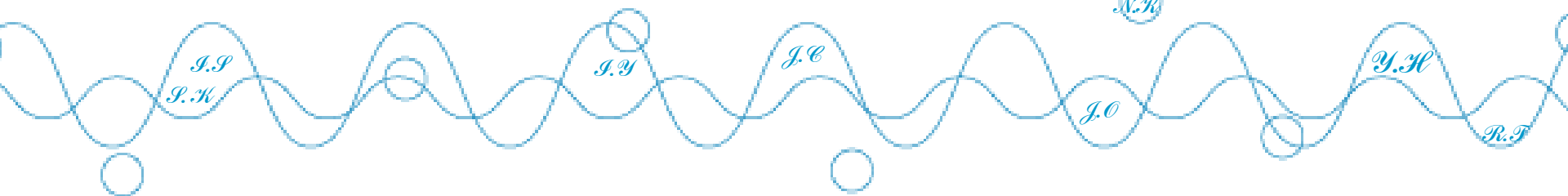


February 21, 2014

米国科学審議会(NSB) 「科学工学指標2014年版」 の概要

GA CCC
CC AAAA GGCC
ATAAGA CTCTAACT CI
AA TAATC
AT A TCTATAAGA CTCT/
CTC GCC AATTAATA
ATTAATC A AAGA C CTAAC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
CTC GCC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTAAC CTCA
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
ATTAATC A AAGA C CT
GA C CTAAC CTCAGACC
0011 1110 000

TCTATA
GCC AATTAATA
TAATC A AAGA C C



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

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ため、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」を要訳全文は以下からダウンロード可能
<http://www.nsf.gov/statistics/seind14/>
- なお、本資料の図表データの出典はすべて上記ウェブサイトから

世界経済における科学・技術動向 - 知識・技術集約型経済活動

- **知識集約型(KTI)経済活動**(航空、宇宙開発などのハイテク製造業や、金融、コミュニケーション分野のハイテクサービス業) **が増加**
 - **KTI経済活動は世界GDPの27%を占める**(2012)
 - 先進国では、平均して29-30%、2005年-2012年の日本を除き増加傾向
 - 中国をはじめとしたアジア諸国、ブラジル、トルコ、南アフリカでも増加傾向
- **ハイテク製造業**
 - 特に東アジア、東南アジアのプレゼンスが高まっている
 - 特に**中国では、2003年-2012年の間で世界シェアが8%から24%に急増**
 - 引き続き米国が世界シェアNo.1で、27%
- **ハイテク産業**
 - 現在も先進国に偏在しており、米国32%、EU23%
 - ただし、2003年に90%だった先進国の世界シェアは2012年には79%に
 - 中国は8%で、日本と並んで3位
- **リーマンショック以後の民間KTIサービス**
 - 米国は景気低迷前の水準を超える復活を遂げ、雇用状況も改善
 - EUは停滞し、2009年以前に戻せていないが、英国とドイツは健闘している
 - この間、途上国は急激に伸びている

R&D支出の世界シェア

■ 研究開発支出における地域別シェア

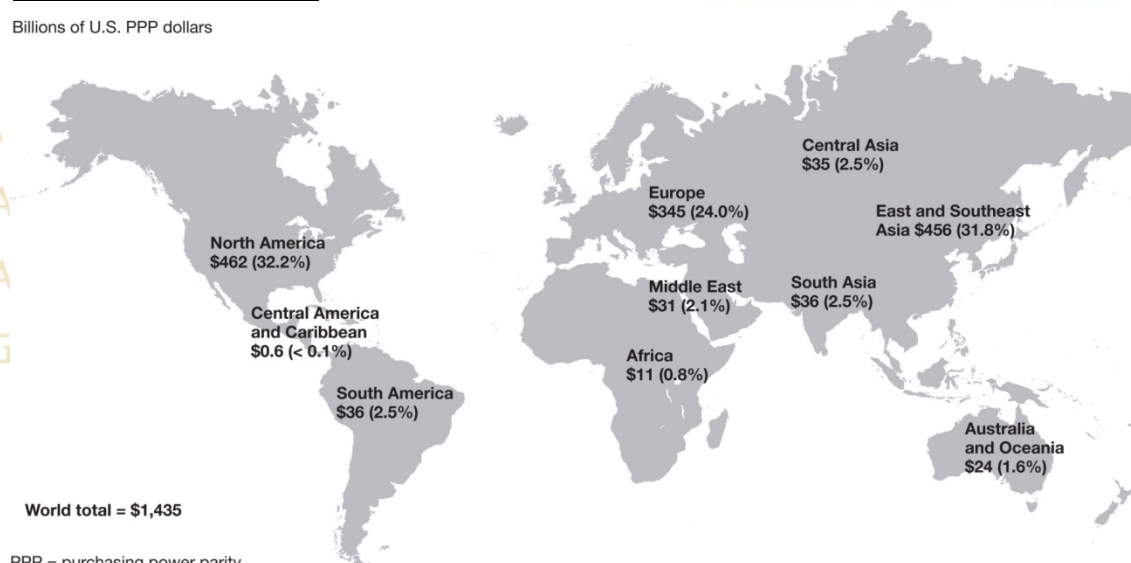
- 米国は37%(2001)から30%(2011)、EUは26%(2001)から22%(2011)に減った一方で、アジアは25%(2001)から34%(2011)に上昇
- 国別では米国が第1位(30%)だが、GDP比でいうと2.8%程度でイスラエルや韓国などの方が比率が高い

■ KTI多国籍企業のR&D傾向

- 米国系企業子会社の中国、ブラジル、インドでのR&D活動が急増
- 一方、米国でR&Dを行う外資系企業子会社は微増

地域別のR&D支出 単位:10億ドル

Billions of U.S. PPP dollars



PPP = purchasing power parity.

NOTES: Foreign currencies are converted to U.S. dollars through PPPs. Some country figures are estimated. Countries are grouped according to the regions described by *The World Factbook*, available at www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html.

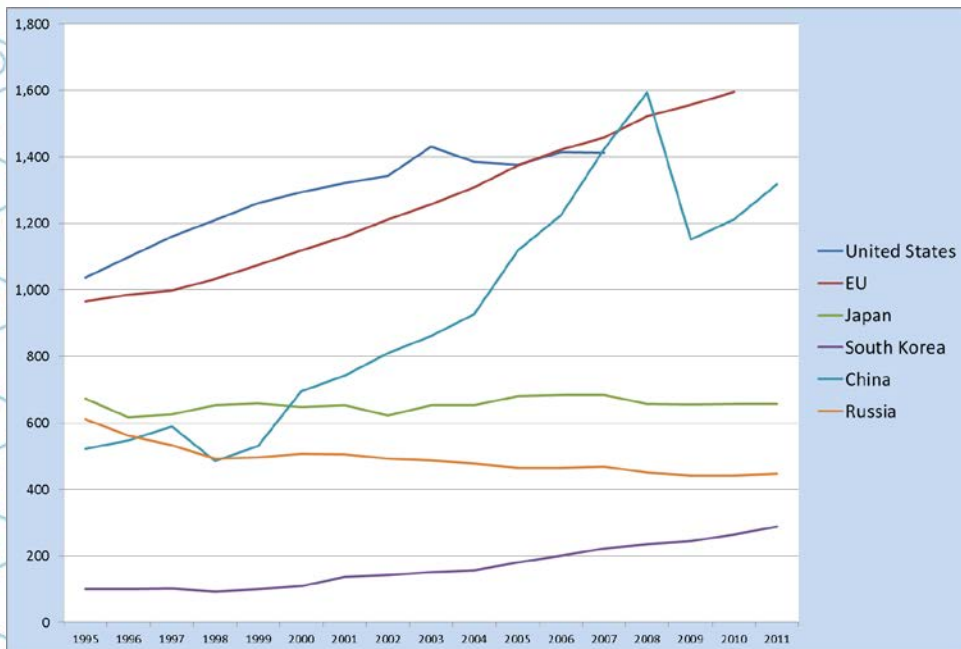
技能系人材

■ 科学・工学系分野の人材が各国の競争力を左右

- 現在も米国が研究および他の科学技術分野で人材数が多いが、減少傾向にある
- 中国は90年代と比較して3倍になった
- 近年特に研究者が増えているのは韓国(1995年から2006年の間に倍増)
- 世界的にみて研究者は増加傾向にある

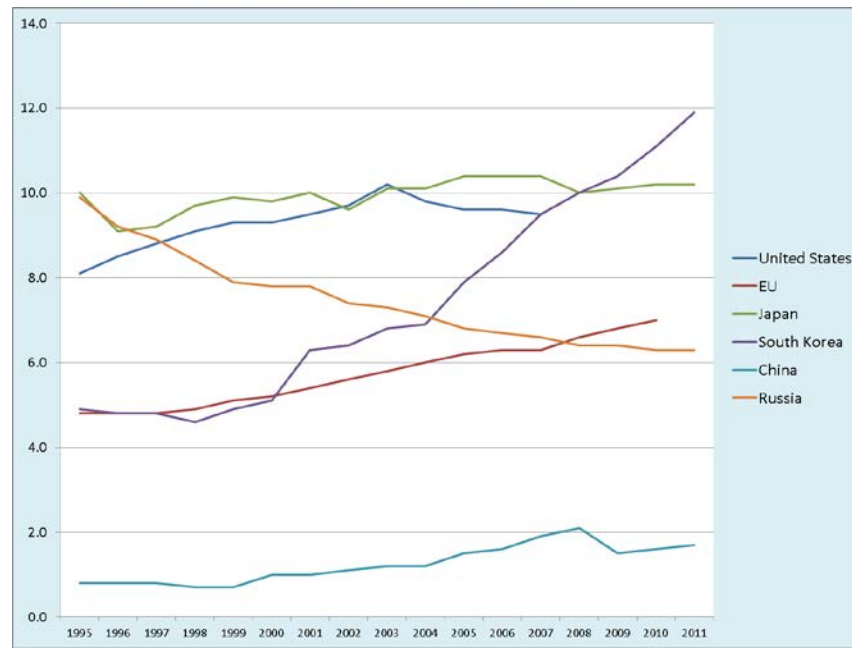
各国/地域の実験者数

単位:千人



各国/地域の労働人口1000人あたりの研究者数

単位: %



EU = European Union.

SOURCE: OECD, Main Science and Technology Indicators (2013/1 and earlier years), <http://www.oecd.org/sti/msti.htm>.

Center for Research and Development Strategy - JST

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

EU = European Union.

SOURCE: OECD, Main Science and Technology Indicators (2013/1 and earlier years), <http://www.oecd.org/sti/msti.htm>.

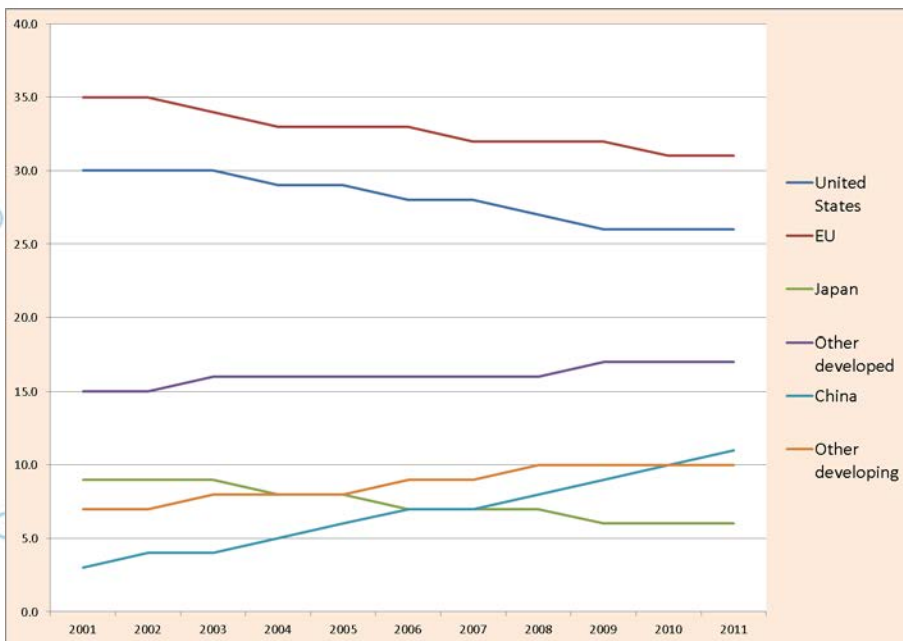
科学・工学系高等教育

- 世界で科学工学系の学士をとった学生は550万人(2010年)となった
 - うち中国(24%)、EU(17%)、米国(10%)
 - 欧米の理工系学士の割合は安定して30~40%
 - アジアではその割合は大きく、中国50%、日本60%、韓国40%程度
 - 米国の工学分野の学士取得者は、全体の4%、中国は31%
- 留学先として相変わらず人気のある米国
 - 2012年には海外留学生のうち学部学生の数で修士課程の学生を上回った
 - 留学先として人気があるのは、米国の他には、英国、オーストラリア、フランス、ドイツ
 - 他国の努力もあって、米国の留学先シェアが10年前とくらべて6%減少(2010) 但し、シェアは減っているが留学生数は2011年から2012年にかけて3%増加している。
 - 米国の留学生の出身国は学生の多い順に、中国、韓国、サウジアラビア
 - 米国に留学する修士課程の学生は、多くが科学・工学系を選択
 - 分野は、数学、社会科学、心理学が多く、IT、生物学、工学は少ない

研究成果:論文数と引用率

- 科学工学分野の研究論文数は引き続き米国が世界トップ
 - 米国は世界シェアの26%にあたる828,000本の論文数(2011)
 - 2001年から2011年の10年で、米国、EUは4%、日本も3%のシェアを落としている
 - 一方、東・東南アジアやブラジル、インドはシェアを拡大
 - 中でも中国は7%の増加

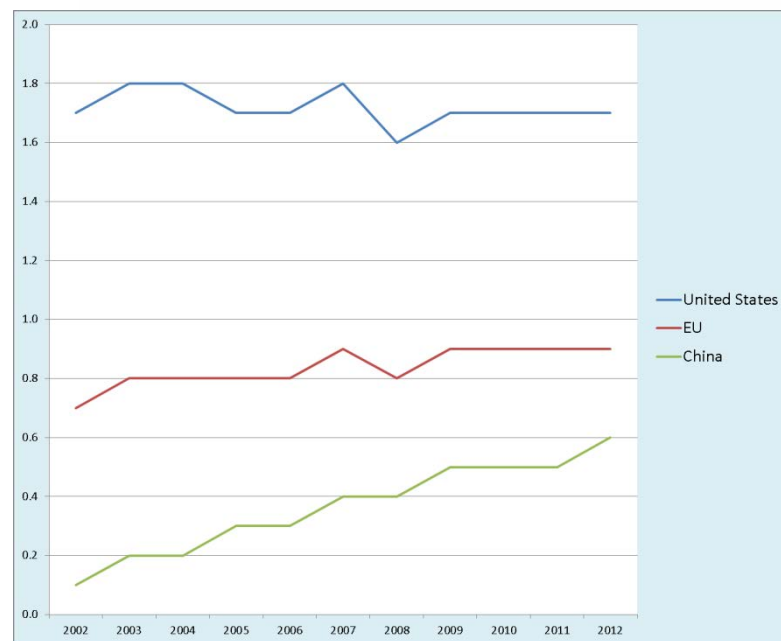
科学・工学分野の国/地域別 論文シェア 単位:%0



EU = European Union

SOURCES: National Science Foundation, National Center for Science and Engineering Statistics, and The Patent Board, TM special tabulations (2013) from Thomson Reuters, SCI and SSCI, http://thomsonreuters.com/products_services/science/. See appendix table 5-26.

科学・工学分野の国/地域別論文引用率(世界トップ1%) 単位:%



EU = European Union

SOURCES: National Science Foundation, National Center for Science and Engineering Statistics, and The Patent Board, TM special tabulations (2013) from Thomson Reuters, SCI and SSCI, http://thomsonreuters.com/products_services/science/. See appendix table 5-57

研究成果:特許

■ 発明と特許は重要なアウトプット指標

- **世界で一番特許出願の多い国は米国120,000件** (2012)
- 次に日本51,000件、EU36,000件
- USPTO(米国特許商標局)で認可したうち、ほとんどが米国企業(人)の申請だが、2003年から2012年にそのシェアは5%低下し、海外からの案件が増加
- 途上国はUSPTOの認可総数のうち、4%程度だが増加傾向にある
- 三極特許は49,000件(2010)で、過去10年の米国、EU、日本の割合は約30%ずつ
- 韓国の特許数は、上記の米・EU・日に比べ未だ非常に少ないがここ数年急激に増加して2%から4%程度になっている
- **医療機器、エレクトロニック分野の認可特許のうち71%が米国人によるもの**
- 他にも平均より多いのが、ICT、バイオ、製薬分野
- **一方、EUはバイオ、製薬分野のシェアが多く、同分野の21%を占める**
- EUは、他にも自動制御、計測分野で17%のシェアをもつ
- 米国のハイテク製造業とハイテクサービス業は、企業数としては少ないにも関わらず、それぞれの分野で約半数の特許を取得している
- 知的財産権を利用した取引では、米国企業は黒字で2011年1,200億ドルの使用料を得た
- 同様にEUは540億ドル、日本は290億ドルを売り上げている

米国の工学系動向(1) 共同研究

■ 共著論文数増加

- 1990年から2012年の間に**複数の著者による論文が34%から62%に増加**
- 平均共著人数も3名(1990)から8名(2012)に増えている
- 同時期に国際共著論文のシェアも9%増え、単独の著者より、複数の国際共著論文の引用率も高い傾向にある
- アカデミアと他の研究機関による共著論文も増えている

■ ファンディング共同受託の増加

- かつて、1大学が単独でファンディングを受けるケースが多かったが、**複数大学による共同受託が171%増加**(2000年から2009年にかけて)
- 大学の研究開発支出は82%程度しか増えていない

異なる組織による共著論文シェア1990-2012年
単位: パーセント



SOURCES: National Science Foundation, National Center for Science and Engineering Statistics, and The Patent Board, TM special tabulations (2013) from Thomson Reuters, SCI and SSCI, http://thomsonreuters.com/products_services/science/.

米国の工学系動向(2) 大学教育

■ 大学の研究環境の変化

- テニユアポストが減り、任期付き研究者が増加
- 研究を最優先課題と位置づけた科学・工学系大学院は20年間で3%増加
- 州立の研究大学(Research University)の研究支出は150%増(インフレ率加味)、私立大学では160%の増加

■ 人材育成と学位の授与

- 高度研究活動を行っている機関での学位授与が減り、応用的な科学・工学系研究機関による学位認定が増加

■ 大学の収入と支出

- 公立大学に進学する学生は25%減少(1987-2010年の間)
- 公立大学の授業料はこの間に2倍に増えた
- 私立大学の授業料は、一般的な所得増分を超えて増えている
- つまり、大学は研究予算確保のため、授業料値上げの方針を取っている

■ 研究費の分布

- 大部分の研究予算は少数の研究集約型機関に集中して配分されている

米国の工学系動向(3) 学位の授与と労働力

- 知的集約経済の進展に伴い、科学・工学系の学位を取る学生増加
 - 科学・工学系の学位を得た学生は増加(2000-2011)
内訳は、学士+39.1%、修士56.6%、博士35.5%
 - 1990年以降、学士全体の57%、科学・工学系学士の50%は女性
 - 特に女性の割合が高いのが、医学、農学、社会科学、心理学の分野
 - 科学・工学系学士の分野別割合は、工学系14%、生物・農学系21%、心理学系18%、物理学系3.5%、数学系が約3.3%、社会科学系分野が31.1%、IT系学部は7.9%(いずれも2011)で、2000年の数値とほとんど変化がない
- 科学・工学分野における性別・人種別就業者の割合
 - 多様化し、白人の割合が84%(1993)から70%(2010)に減少
 - 同分野の学位の半数は女性だが、就業者では37%(2011)に過ぎない
 - とはいえ1993年と比較すると6%の増加
 - 人種別では、アジア系19%(2010)で他の職種におけるアジア系の割合が5%程度なのに比べると非常に高い数値
 - 一方、ヒスパニック、アフリカ系、アラスカ系、ネイティブアメリカンは科学・工学分野では少数で10%程度(他の職種では26%を占める)
 - 学士以上の学位を持つ外国生まれの人種グループは増加
なかでも博士は約6%の増加(2000-2011)
特に多い人種は、中国系23%、インド系の13%

米国の工学系動向(5) 研究開発ファunding

■ 米国の総研究開発費は4,200億ドル

- このうち、産業界が63%、連邦政府が30%を拠出している(2011)
- この傾向は2000年からほとんど変化がない
- 公的研究開発の性別割合は、基礎研究18%、応用研究19%、開発63%(2011)で、過去20年比率は安定している
- 産業界が最大の使用者で、約70%を占め、特に応用研究では57%、開発では88%(2011)
- 大学は全体の15%で基礎研究分野で55%となっている
- 国防省の研究開発支出は引き続き50%を超えている
- この20年で、健康関連の研究開発に対する支出は急激に増え、22%になった
- 大学における科学・工学系研究支出も物理学系からライフサイエンス系にシフトしている
- 2008年に始まった世界同時不況で、研究開発への民間からの投資が減り、大学は予算カットを余儀なくされた
- 1950年から順調に伸びていた研究開発費が初めてマイナス成長となったため、2009年に米国再生・再投資法(American Recovery and Reinvestment Act: ARRA)が制定され、その後やや持ち直している

結論

- 知識・技術集約型産業が伸展し、**世界で研究開発への投資が増加**
- **2008年の世界同時不況**が科学・工学系分野、なかでも先進国の同分野に大きな影響を与えた
 - **ファンディングの不確実性**
 - **テニユアポストの減少、など**
- 一方で途上国の知識・技術集約型活動が増え、特に**知識集約型サービスの中国での増加が著しい**
- 但し、EUや日本と比べ、**米国は世界不況から比較的回復**している
- 中国をはじめ、韓国、台湾、シンガポールのアウトプット（論文数と特許）が増え、これらの国々では教育レベルも上がっている
- 景気回復途上の現在、科学・工学系教育に変化がでてきており、コスト削減や厳しい研究開発予算のなかで、通信制の大学コースが生まれたりしている
- 研究開発を推進し、知的集約型経済の発展を続ける他の国同様、支配的な役割は控えるが、科学・工学系では**米国は高付加価値特許の分野など先導的立場**にある
- **グローバル経済とサイエンスのコミュニティの相互関連性**は米国の科学・工学と経済にとってよいものになるだろう