

NPO健康医療開発機構サテライトセミナー

「中国医薬品開発のいまー北京からのレポートー

中国医薬品開発の官産学の取り組み

(独)科学技術振興機構 北京事務所

渡辺 泰司

2011年2月22日

項 目

○中国版NIH構想

- 新たな体制作り、予算大幅増

○着実な基盤整備

- 1000人ゲノム、DNAチップの独自開発、ゲノム情報拠点、放射光・蛋白構造解析拠点、幹細胞(iPS等)拠点

○TR・医療拠点整備

- TR拠点・大学医学部、薬学部・薬物研究院の新設、病院増強、

○中国の現状(実力)(医療分野の動き、予算、人員、留学生)

- 創薬拠点(北京、上海 等)、バイオ産業基地(22カ所)、治験病院(298カ所指定)、高齢化等で社会的ニーズ

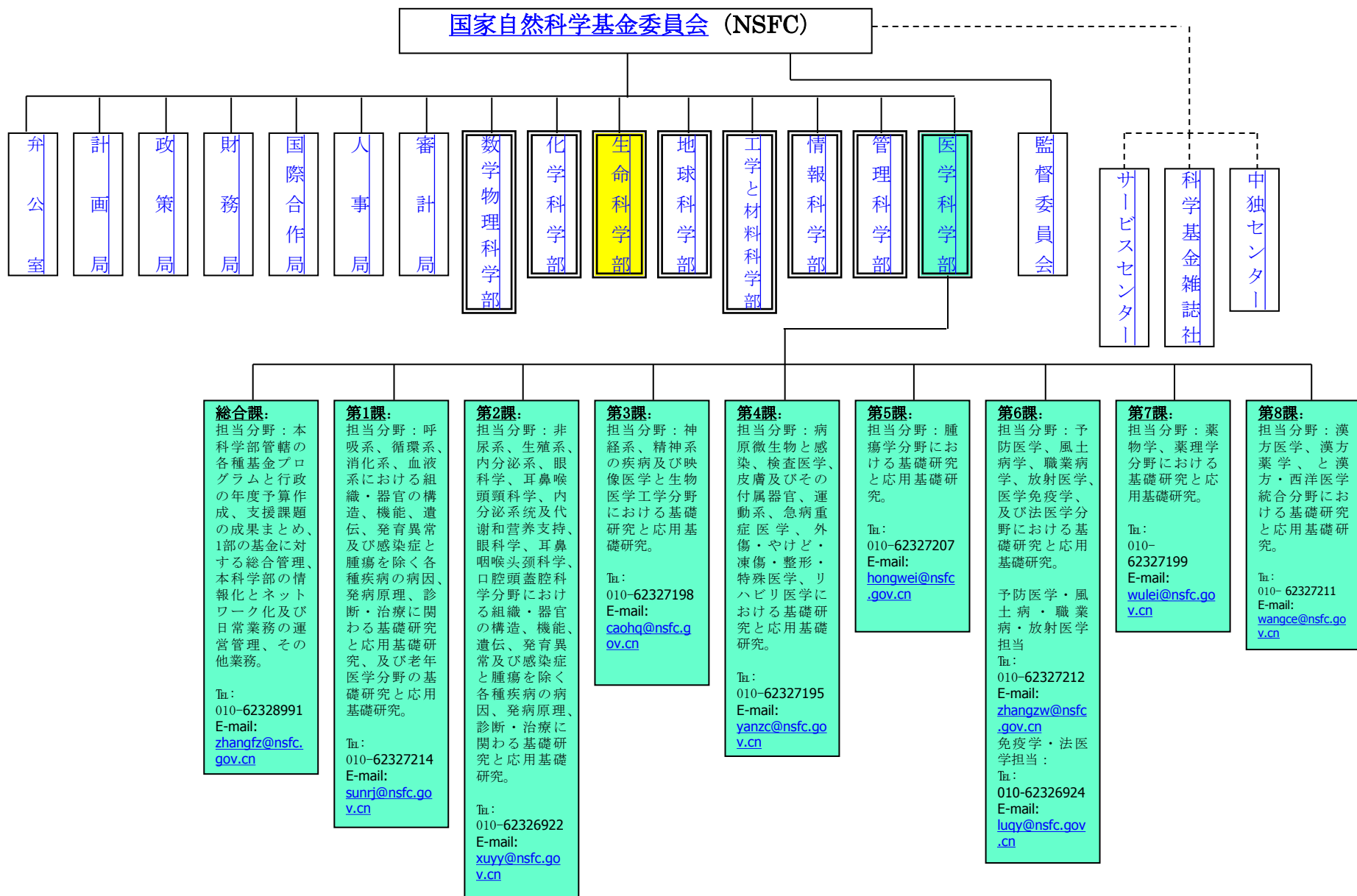
○「人材」のグローバル化(育成・活用、連携ネットワーク)

中国版「NIH」构想

「中国版NIH」の創立

- *Science* 8 January 2010:
Vol. 327 no. 5962 p. 132
DOI: 10.1126/science.327.5962.132-a
- News of the Week
- China China **After Long March, Scientists Create 'Chinese NIH'**
- Li Jiao
- **Summary**
- China's first biomedical research fund debuted last week. The National Natural Science Foundation of China launched a medical department that expects to disburse about **1 billion renminbi (\$150 million)** in government grants in 2010. The department should be a shot in the arm for unraveling disease mechanisms, modernizing traditional Chinese medicine, and moving results from bench to bedside.

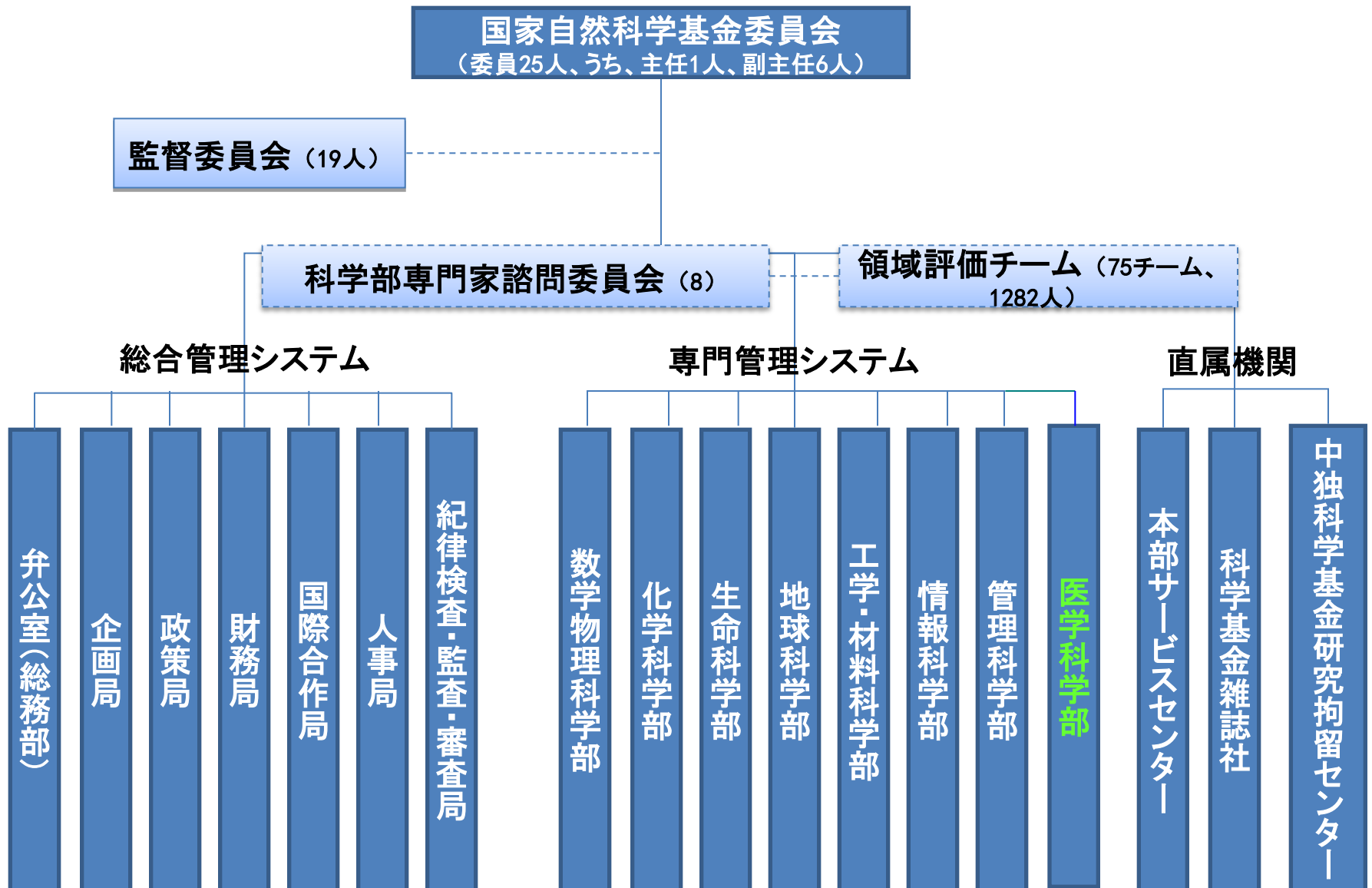
NSFCに医学科学部を新設



NSFC医学科学部設立の経緯

- 2001年、NSFCより医学科学部設立の計画提起
- 2008年、衛生部長選に立候補した陳竺 中国科学院副院长は、米国立衛生研究所（NIH）に類する組織を設立するよう主張、部長就任後、NSFCに積極的に働きかけ
- 2009年9月1日、NSFCは医学科学部を設立
- 医学科学部の初代主任（部長）に、中国工程院院士の王紅陽（第2軍医大学東方肝臓・胆外科医院教授）が就任

国家自然科学基金委员会組織図



医学科学部の支援領域

体細胞や組織、器官、システムの形態、構造、機能及び発育異常、及び疾患の発生、進行、転帰、診断、治療・予防等に関する基礎研究と応用基礎研究へ支援する。

基礎医学、臨床医学、予防医学、薬物学、漢方薬学

なお、人体の正常な構造や機能、発育等に関する課題は、生命科学部の募集要項に基づいて、生命科学部へ応募する。

医学科学部各課担当の支援領域(1／2)

医学科学部に総合課を1、科学課を8、職員を21人配置

医学科学	支援領域
1課	呼吸器系、循環器系、消化系、血液系、老人医学
2課	泌尿器系、生殖器系(周産期医学と新生児を含む)、 内分泌系(代謝と栄養支持を含む) 眼科学、耳鼻 喉科学、口腔・額面科学
3課	神経・精神系疾患、映像医学・生物医学エンジニア リング

国科金発人〔2009〕35号「生命科学部と医学科学部の『三定』プラン」

出所: 国家自然科学基金委員会HP <http://health.nsf.gov.cn/html/jigoushezhi/default.htm>

医学科学部各課の支援領域(2／2)

医学科学	支援領域
4課	運動系、皮膚及びその付属器、医学病原微生物と感染 外傷、やけど、整形、検査医学、特殊医学、急病・重症医学、リハビリ医学
5課	腫瘍学
6課	予防医学、風土病学、職業病学、放射医学、医学免疫学、 法医学
7課	薬物学、薬理学
8課	漢方医学、漢方医・西洋医統合医学、漢方薬学

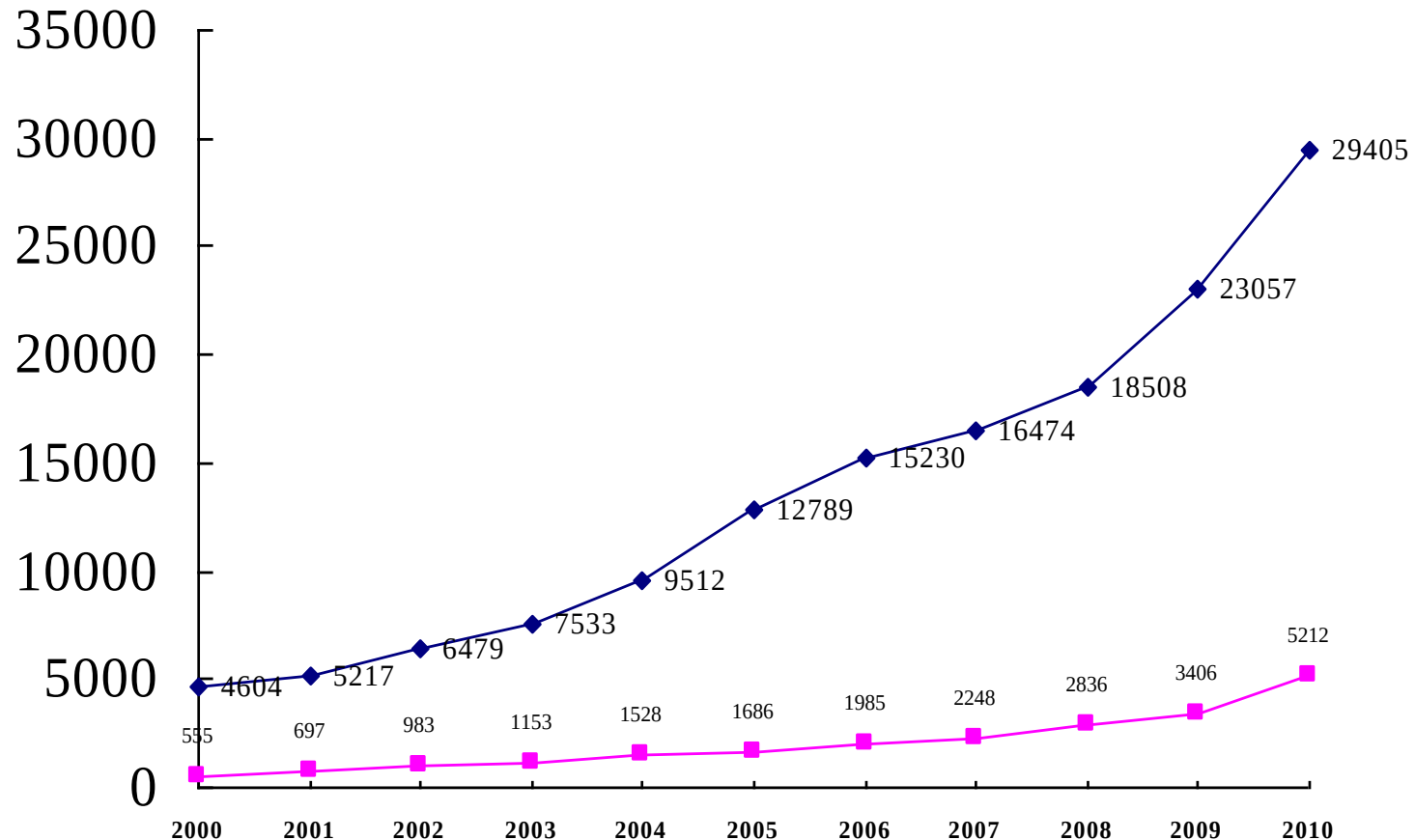
2010年度**医学科学部**事業別の応募実績*

事業名	応募課題数	NSFC全体の受理数	NSFC全体を占める割合(%)
面上	18977	65136	29.13
青年	8487	36280	23.39
地域	1941	6213	31.24
重点課題	466	2120	21.98
傑出青年	235	1908	12.32
イノベーションチーム	11	59	18.64
海外及び香港・マカオ学者による協力	84	416	20.19
重大国際共同課題	82		25.24
重大課題	32		
広東、雲南合同基金	119		
合計	30633	112132	

*面、青、地域基金はNSFC全体で 107629件、うち**医学部が29405件(27.32 %)**

出所：国家自然科学基金委員会資助項目統計資料 2010年度 http://www.nsfc.gov.cn/nsfc/cen/xmtj/pdf/2010_table.pdf

2000～2010年度医学科学分野における 面上、青年、地域基金の応募課題数・採択数の沿革



出所: 国家自然科学基金委員会支援課題統計 URL: <http://www.nsf.gov.cn/nsfc/cen/xmtj/index.html>

2010年 NSFC支援実績（医学科学部）

	組 織 名	支援金額（単位：万元）
1	上海交通大学	5,674
2	中山大学	4,755
3	解放軍第4軍医大学	3,917
4	解放軍第3軍医大学	3,714
5	復旦大学	3,500
6	首都医科大学	3,448
7	北京大学	3,379
8	華中科技大学	3,223
9	浙江大学	2,842
10	南京医科大学	2,728
11	四川大学	2,621
12	山東大学	2,275
13	中南大学	2,225
14	解放軍第2軍医大学	2,217

出所：生物通サイト

<http://www.ebiotrade.com/newsf/2010-11/20101118173655596.htm>

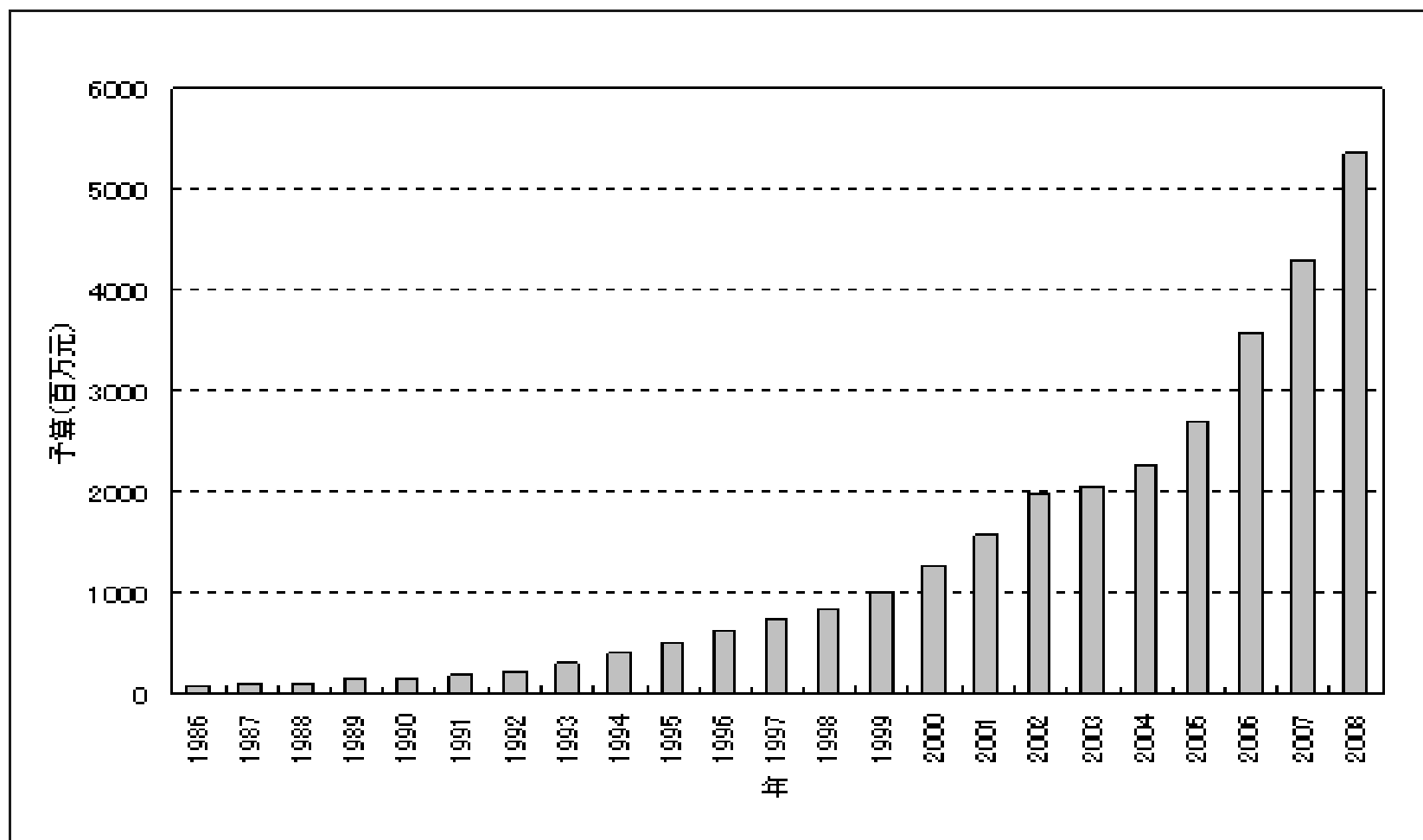
2010年度 NSFC支援実績（生命科学部）

	組 織 名	支援金額（単位：万元）
1	中国農業大学	3, 719. 34
2	中国科学院上海生命科学研究院	3, 688. 00
3	浙江大学	3, 635. 00
4	華中農業大学	2, 901. 20
5	北京大学	2, 699. 84
6	復旦大学	2, 560. 60
7	中国科学院動物研究所	2, 386. 20
8	中国科学院微生物研究所	2, 228. 00
9	中国科学院昆明動物研究所	2, 047. 00
10	西北農林科技大学	1, 998. 00
11	中国科学院生物物理研究所	1, 950. 00
12	南京農業大学	1, 944. 50
13	上海交通大学	1, 930. 90
14	中国科学院植物研究所	1, 913. 00
15	華南農業大学	1, 799. 00

出所：生物通サイト

<http://www.ebiotrade.com/newsf/2010-8/2010826173746267.htm>

NSFCに対する中央政府からの予算配分額推移 (1986-2008年)



出典: JST研究開発戦略センター科学技術・イノベーション動向報告

NSFC ライフサイエンス関連予算の推移

単位：万元

		NSFC全体	生命科学部	医学科学部*
2008年度	支援総額	514388.1	176179	
	比率	100%	34.25%	
2009年度	支援総額 (対前年増)	581968 (13.14%)	201939 (14.63%)	
	比率	100	34.7%	
2010年度	支援総額 (対前年増)	787540 (35.33%)	124740 (－38.22%) *	161990
	比率	100%	15.84%	20.57%

* 医学科学部は2009年9月に設立し、課題募集は2010年より開始。

* 医学科学部の設立に伴い、元々生命科学部所管の一部が医学科学部に移管されることになった。

出所：国家自然科学基金委員会支援課題統計により作成。 URL：<http://www.nsfc.gov.cn/nsfc/cen/xmtj/index.html>

NSFC-NIH MOUを締結

- NSFCとNIHはライフサイエンス分野での協力推進を図るため、**2010年10月14日**到北京で覚え書（MOU）を締結
- MOUに基づいて、双方は、
 - 1) 基礎・応用生物医学分野における合同研究、
 - 2) 研究者や資料、情報に関する交流、
 - 3) 学術会議、NSFC・NIHシンポジウム、研修会の開催、
 - 4) コンサルティング活動、及び、
 - 5) 双方が取り決めたその他の協力活動を実施
- MOU実施対象は、NIH傘下の27研究所とNSFCの基礎医学・生物医学に関連する全ての部署の事業を網羅
- 双方はMOUの実施について、最初は**腫瘍**、**アレルギー**及び**感染症**分野からスタートすると取り決め

NSFC・NIH合同研究課題募集開始 (1/3)

NSFC・NIHはMOUに基づき、2011年1月から4月18日まで、
第1回目の公募を開始

- 腫瘍、アレルギー、感染症（HIV/エイズ及び合併症を含む）、医学免疫等分野において課題を募集し、**採択は33課題まで**にする。
- 課題1件当たりの助成費は、**NSFCは中国側研究者へ平均30万元**を、**NIHは米国側研究者へ10万ドル**を支援する。課題実施期限は、2012年1月1日から同年12月31日までとする。
- 募集領域について
 - 1) 腫瘍分野
 - 2) アレルギー性疾患、感染症疾患、医学免疫学分野

出所：募集要項を掲載するURL：

中国側（NSFC）：http://www.nsfc.gov.cn/Portal0/InfoModule_396/31674.htm

米国側（NIH）：<http://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/NOT-CA-11-003.html>

NSFC・NIH 合同研究課題募集開始 (2/3)

●募集領域について

1) 腫瘍分野

- 中米両国によくある腫瘍の病理学・生物学に関する研究及び稀少腫瘍に関する合同研究 (Studies on the pathobiology of cancers in China or the U.S. and studies of rare tumors where there is a benefit to U.S.-China cooperation to identify sufficient numbers of cases for study)
- HIV関係悪性腫瘍を含む感染に関係ある腫瘍の研究
(Infection-associated cancers, including HIV-associated malignancies)
- 基礎的腫瘍研究
- 腫瘍の流行疾患と患者層に対する研究、うち、感染源や栄養、環境、職業暴露等が腫瘍発病への影響が含まれる (Cancer epidemiology and population science studies, including investigations of infectious agents, nutrition, energy balance, environmental and occupational exposures and personal susceptibility factors that may affect cancer risk)
- 漢方医によって、①WHOに定められた従来医療システムの薬局方から新たな療法発掘、②既存の標準・研究型の療法による治療の比率向上、③生活スタイルの変化による腫瘍予後への影響についての研究

NSFC・NIH合同研究課題募集開始 (3/3)

●募集領域について

2)アレルギー性疾患、感染症疾患、医学免疫学分野

- HIV感染・エイズ及びその合併症、併存疾患
- 喘息とアレルギー性疾患、うち、環境汚染物、感染及びアレルギー源による影響も含む
(Asthma and allergic disease, including the role of environmental pollutants, infections and allergens)
- 医学免疫学 (Basic immunology and immunity studies)
- 地球規模で新規発生又は再発の各種感染症

TR・医療拠点の整備

CAS・上海交通大学 健康科学研究所

- **1999年**、中国科学院(CAS)上海生命科学研究院と上海交通大学医学院は提携して、部門横断型の健康科学研究所(HIS : Institute of Health Sciences)を設立。
- IHSは、生物医学分野の最先端と社会発展の需要に向けて、ヒトの重大疾患について、臨床とつながる基礎・応用研究を実施する、**基礎研究部、医学研究部、及び、トランスレーショナルリサーチ**(TR : 医学転化型研究)部から構成。うち、基礎研究部と医学研究部に課題研究チームがそれぞれ18チームと6チームがあり、TR部には、3合同実験室と5病院等を備えている。
- IHSの主な研究分野として、以下3つである
 - ・免疫メカニズムと予防治療の新施策に関する研究
 - ・幹細胞の医学応用に関する研究
 - ・重大疾患のメカニズムと予防治療の新施策に関する研究
- IHSの職員は330人程度であり、うち、研究者・技術者110人、管理職11人、大学院生・ポスドク208人。

清華大学医学部・薬学部等（新設）

- 清華大学の医学部付属病院は、現在運営中は2病院

1. 華信病院（清華大学第1付属病院）

URL: <http://www.tufh.com.cn/login/index.asp>

病院の前身は情報産業部（現工業・情報産業部）直属の病院であり、1969年2月創立。**2003年4月**、所属関係が教育部に移管され、清華大学の付属病院になった。病院には、心臓、泌尿器、消化系分野の専門医学センターが3つ、臨床診療科が38科、研究所が2つあり、主要な設備は、ダブルCアーム型血管造影システム（シーメンス）、ECT（フィリップス）、Achieva 1.5T MRIシステム（フィリップス）等先端機器を揃っている。病床数は600床で、年間入院患者数は1.4万人（外来患者は60万人/年）。従業員は1,100人で、うち、教授と準教授は40人と110人程度。

2. 清華大学玉泉病院（清華大学第2付属病院）

URL: <http://yqhosp.tsinghua.edu.cn/>

病院は1983年12月に設立、**2003年4月10日**、正式に清華大学の付属病院になった。病床数は、最終目標として800床を計画しているが、現時点では300床である。従業員は600人で、うち高級ポストの者が70人。主要な医療機器として、MRI、CR、CT等1万以上の設備は335台ある。

- この他、清華大学は**第3付属病院**として、台湾の長庚記念病院と提携して、北京市北部の郊外に位置する大規模の住宅団地（天通苑）において、北京清華長庚病院を建設している。当該病院は、医療から、教育、研究、予防、リハビリテーションまでを統括する総合病院に位置づけられ、病床数は、第1期で1000床、最終的には3,000床を設けるとされる。開業は**2013年**に予定している。 関連URL: <http://www.chinanews.com/tw/news/2010/04-21/2238283.shtml>
- また、医学部に附属して、**薬学部**の新しい建物を、清華大学本部キャンパス内の医学部に隣接した場所に建設中。
- 北京大学国際病院**の建設（中関村生命科学園内に北大国際病院集団が建設中。**2013年**営業開始予定。）

基盤の整備

ゲノム・バイオチップ・バイオインフォマティクス関係機関



BGI (華大ゲノム研究院):

国際ヒトゲノム計画1%プロジェクトを受託して実施することに合わせ、**1999年9月**、北京華大ゲノム研究センターが発足した。また、2007年に、公益研究機関である深セン華大ゲノム研究院を設立した。BGIは今まで、主に国際ヒトゲノム計画「中国部分」(1%)、HapMap、国際千人ゲノム計画等国际プログラムへ取り組んできた。また、2カ国間の協力においては、デンマーク(糖尿病プロジェクト、中国・デンマークガン研究センター)、米国(共生体ゲノム事業)、EU(腸管微生物共同プロジェクト)等を実施している。

URL: <http://www.genomics.cn/>



CapitalBio (博奥生物有限公司)

2000年9月に設立、清華大学と中国医学科学院等研究機関に提携して、統合医療分野において、新しい製品とサービスを開発・提供する。主要な製品は、バイオチップ及びこれと関連するデバイス、試薬・消耗財、ソフト・データベース等ある。

URL: <http://www.capitalbio.com/zh-hans>



SCBIT(上海バイオインフォメーション技術研究センター)

2002年、上海市科学技術委員会のイニシアティブにより、中国科学院上海生命科学研究院、国家ヒトゲノム南方研究センター、復旦大学、上海交通大学等は、バイオインフォマティクスのデータ共有及びライフサイエンスデータベース整備推進等を目的とした中国初の地方政府所管の独立法人として設立された。SCBITでは、バイオ情報リソースの収集・管理、バイオインフォマティクス研究、技術開発と人材養成等を主な業務とされており、欧州分子生物學研究所(EMBL)、英インペリアル・カレッジ、米カリフォルニア大学等と協力関係を築いてくる。

URL: <http://www.scbiit.org/pages/index.do>

創薬等関係機関

<タンパク質構造解析>

○ タンパク質科学国家実験室 (National Laboratory of Protein Science (NLPS))

「国家中長期科学と技術発展計画要綱(2006～2020)」に基づき、タンパク質研究は同計画対象期間(15年)における4大重要科学研究プログラムとして位置づけられる。これを以って、科学技術部は2006年12日、中国科学院生物物理研究所にタンパク質科学国家実験室を設置することに決定。建物は既に完成。

URL: <http://www.ibp.cas.cn/jgsz/yjxt/dbzsys/>

○ 上海放射光光源 (Shanghai Synchrotron Radiation facility (SSRF))

中国科学院と上海市人民政府の共同により建設され、2010年1月に国による検査を受けた上で完成した。上海市張江科技園區に位置する。SSRFは、中国既存の最大の科学装置であり、また、中エネルギー分野の第3世代放射光装置として、そのエネルギー(3.5GeV)は、日本のSPring-8(8GeV)、米国のAPS(7GeV)と欧州のESRF(6GeV)に次いで世界第4位となる。

URL: <http://ssrf.sinap.ac.cn/>

<創薬研究機関>

○ 中国科学院上海薬物研究所 (SIMM)

SIMMは、1932年に設立した国立北平研究院薬物研究所を前身としてスタートした中国最初の薬物研究機関で、今は上海市張江科技園區に位置する。SIMMは、新薬の基礎研究、応用基礎及び応用のための研究開発を主たる業務とする。現時点では、新薬研究国家重点実験室と国家新薬選出センターという国レベル研究機構及び他5研究室を有する。また、学術ジャーナルの方では、「Asian Journal of Andrology」英字誌を発行している。

URL: <http://www.simm.cas.cn/gkjj/>

○ 中国医学科学院薬物研究所 (IMM)

中国医学科学院・北京協和医学院に所属する薬物研究所であり、1958年に設立。IMMでは、漢方薬と天然産物の研究をベースにし、具体的に、ガン治療薬、心臓・脳血管疾患治療薬、免疫類薬、肝炎薬等の研究を行っている。研究所に、合成薬物化学、天然薬物化学、薬理学等多数の研究室を有する。今後、複数の研究所を束ねた、**中国薬物研究院**を整備予定。 URL: <http://www.imm.ac.cn/intro.asp>

CAS “Science & Technology on Public Health in China: Roadmap to 2050”

○ Drug innovation

- New disciplines of life science
(Genomics, Proteomics, Biological chip,
Transgenic animal, Biological information)
combined with pharmaceutical
- Transformation of Biomedicine
- Traditional Chinese medicine - Systems Biology

中国の現状(実力)

医療分野の動き(R&D等中心に)

2009～2010年中国製薬企業トップ30(売上ベース)

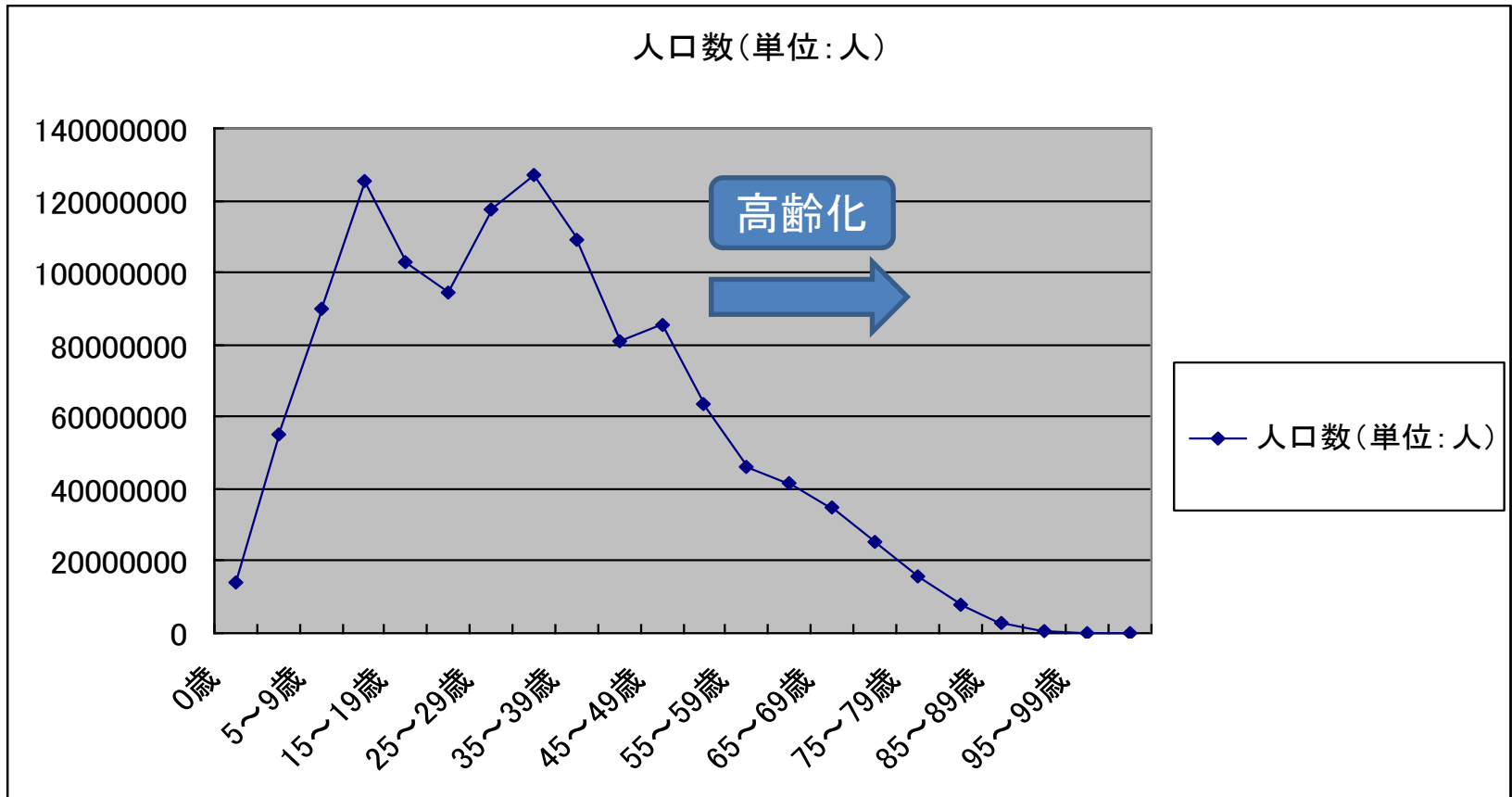
	企業名	売上高(万元)	関係する海外企業
1	哈藥集团有限公司	281,981	
2	揚子江薬業集团有限公司	275,856	
3	上海ロシュ製薬有限公司	150,009	(スイス) Roche社
4	西安楊森製薬有限公司	126,660	(米) Johnson & Johnson出資
5	中米天津グラクソ・スミスクライン製薬有限公司	118,642	(米) GlaxoSmithKline
6	江蘇恒瑞医薬股份有限公司	105,190	
7	北京双鶴薬業股份有限公司	93,419	
8	グラクソ・スミスクライン製薬(蘇州)有限公司	84,150	(米) GlaxoSmithKline
9	江西済民可信集团有限公司	73,261	
10	江蘇豪森薬業股份有限公司	70,913	
11	海口力元製薬有限公司	64,733	
12	吉林省呉太感康薬業有限公司	63,533	
13	珠海連邦製薬股份有限公司	58,626	
14	バイエル医薬保健有限公司	53,871	(独) Bayer Group
15	石家庄第4製薬有限公司	53,037	
16	北京泰徳製薬有限公司	51,642	(日) 株LTTバイオフォーマ
17	利君集団集団有限責任公司	49,624	
18	華瑞製薬有限公司	48,497	(独) Fresenius Kabi AG.
19	ファイザー製薬有限公司	47,480	(米) Pfizer Inc.
20	齊魯製薬有限公司	45,252	
21	杭州 サノフィ・サンテラボ民生製薬有限公司	44,621	(仏) SANOFI-SYNTHELABO
22	広州白雲山製薬股份有限公司	43,676	
23	常州製薬工場有限公司	40,860	
24	天津力生製薬股份有限公司	40,064	(日本) 武田製薬、田辺製薬等
25	北京紫竹薬業有限公司	38,256	
26	山東緑葉製薬股份有限公司	36,422	
27	上海強生製薬有限公司	32,877	(米) Johnson & Johnson
28	青海製薬(集団)有限責任公司	31,200	
29	広東康美薬業股份有限公司	30,945	
30	ボウフォールイプセン(天津)製薬有限公司	29,916	(仏) BEAUFOR-IPSEN
35	中国大塚製薬有限公司	25,104	(日) 大塚製薬
44	衛材(蘇州)製薬有限公司	22,120	(日) 日本衛材株式会社

Pfizerを例に

- 研究開発拠点の整備
(上海R&Dセンター: 2005年14人→2009年342人)
- 研究開発費: 1. 5億ドル(2005年～2009年)
- パートナーとの連携
(復旦大学: クリニカルリサーチ共同人材育成プログラム)
(上海バイオロジカルサイエンス研究所: 創薬)
- 対象疾患
(糖尿病、心血管疾患、感染症、中医薬、禁煙)

高齢化の準備が待ったなしに

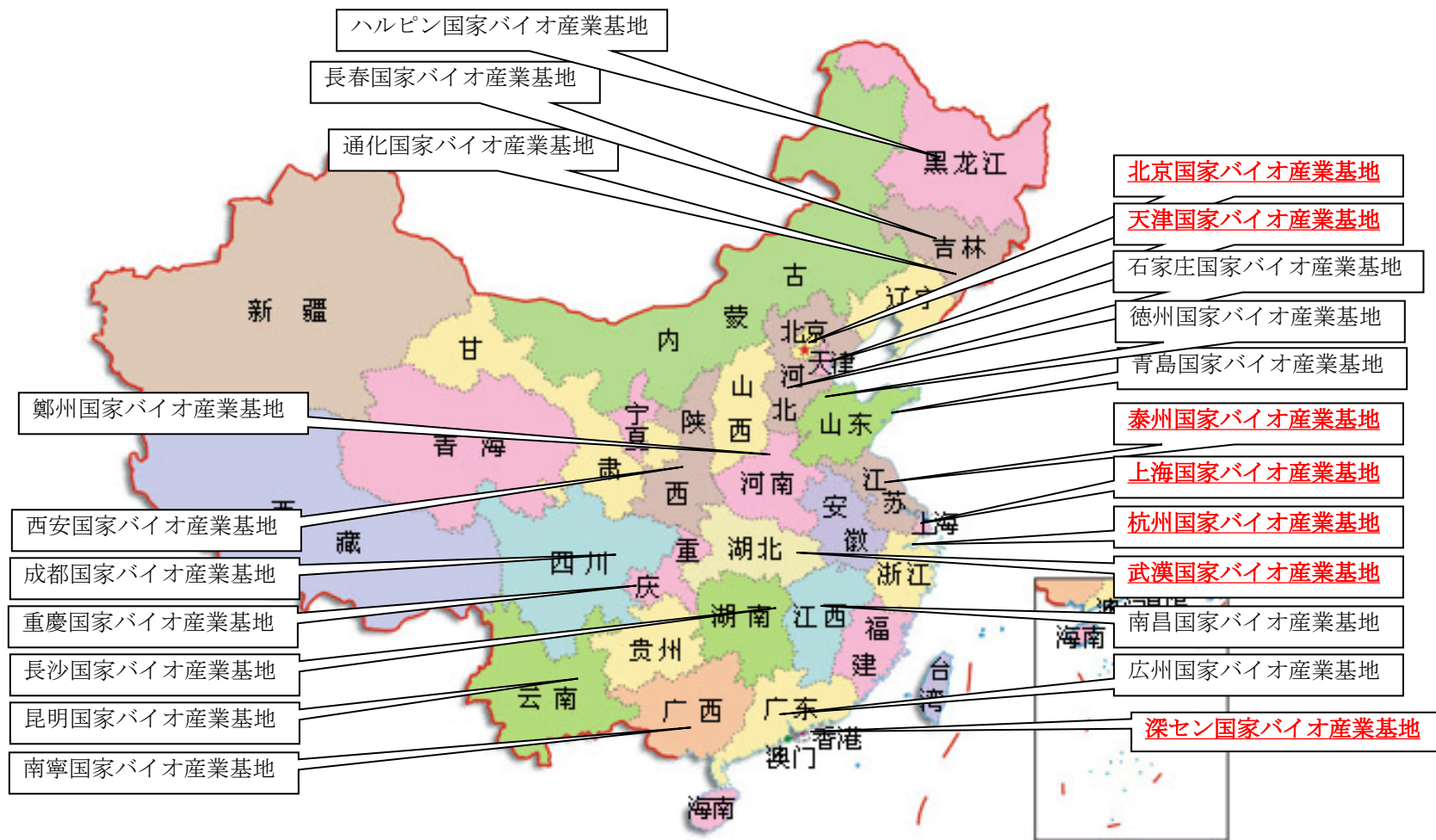
(十二五計画で、医療産業強化を)



出所: 2005年に実施された中国全国人口調査の統計結果により整理。

参考URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/renkoupuocha/2000puocha/html/t0107.htm>

国家バイオ産業基地(22基地)



出所: 中国におけるサイエンスパーク・ハイテクパークの現状と動向調査報告(平成21年7月:JST・CRC)のデータを基に作成

北京国家バイオ産業 基地の例

ABO Alliance of Bio-Bio Outsourcing, China
Your Right Partner **In China**
PROVIDING ONE-STOP CONTRACT SERVICES



北京生物技术和新医药产业促进中心



北京科信必成医药科技发展有限公司



国家药物安全评价监测中心



国家北京药物安全评价检测中心



北京科莱博医药开发有限责任公司



中国医药研究开发中心有限公司



京天成生物技术(北京)有限公司



Sino Biological Inc.
Biological Solution Specialist
北京义翘神州生物技术有限公司



北京维通达生物技术有限公司



中美奥达(北京)生物技术有限公司



京师利源医药技术(北京)有限公司



本元正阳基因技术股份有限公司



国家生物医学分析中心

北京永泰免疫应用科技有限公司



北京康蓝生物技术有限公司



北京正旦国际科技有限责任公司



中国中医科学院
西苑医院
中国中医科学院西苑医院



北京迈康斯德医药技术有限公司



中关村生物医药园



北京爱普益生物科技有限公司



北京师范大学生命科学学院



北京昭衍新药研究中心有限公司



中美冠科(北京)生物技术有限公司



康龙化成(北京)新药技术有限公司



北京凯因生物技术有限公司



北京微谷生物医药有限公司



北京凯正生物工程发展有限责任公司



北京奥源和力生物技术有限公司



六合华大基因科技股份有限公司



诺赛基因组研究中心有限公司



北京科美东雅生物技术有限公司



金豪制药
KINGHAWK PHARMACEUTICAL
北京金豪制药股份有限公司



北京市药品检验所



北京华大蛋白质研发中心有限公司

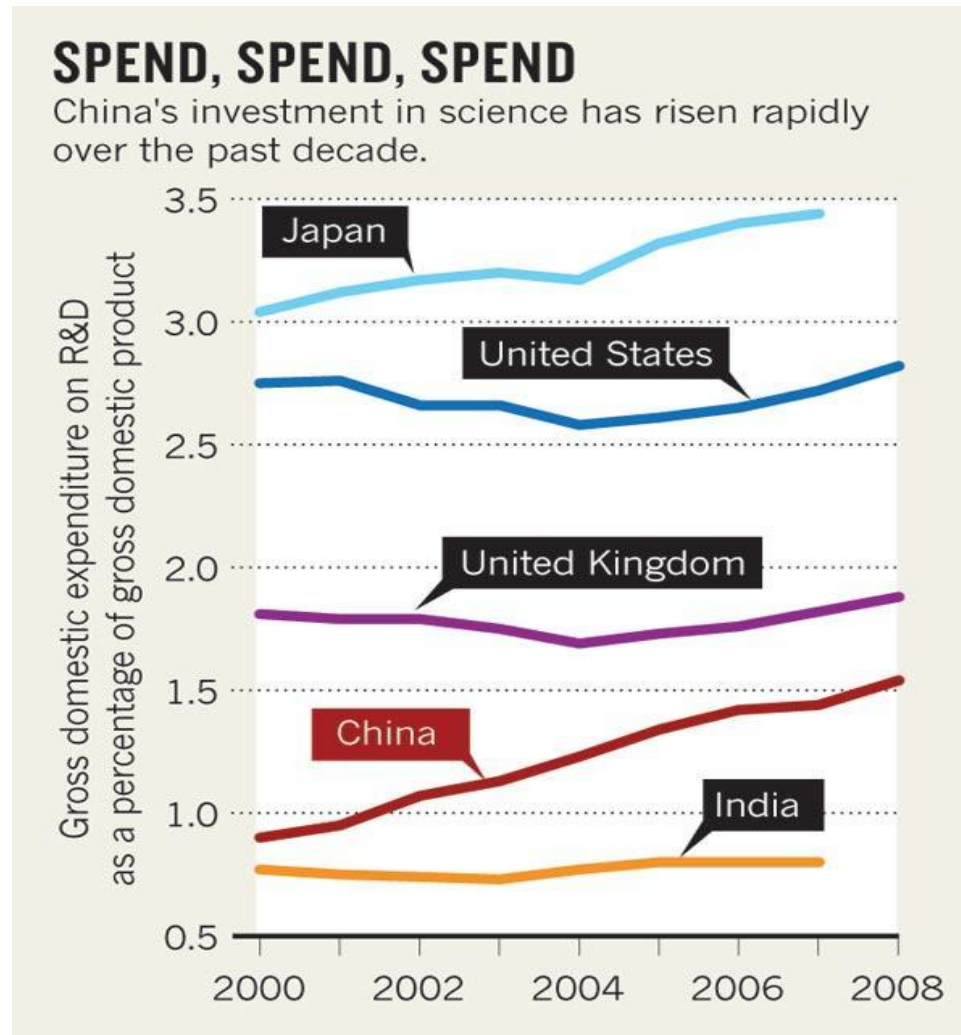


北京以岭生物工程有限公司

中国の現状(実力)

科学技術関係予算

中国の予算増加のスピードが速い



Source: UNESCO

国家科学技术予算の推移

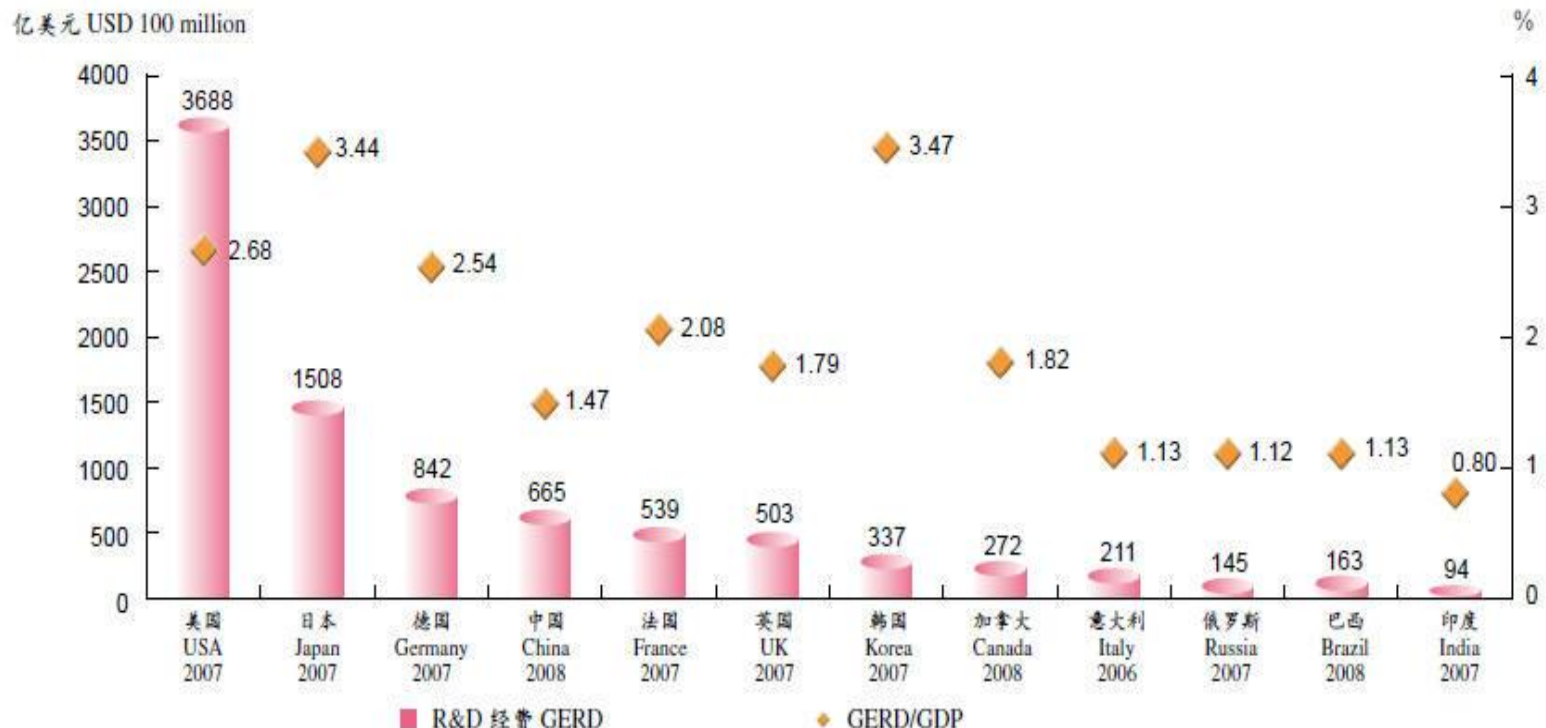


研究開発費のGDP比

VI. 国际比较 International Comparison

6-1 部分国家 R&D 经费支出
GERD in selected countries

第11次5カ年計画(2006—2010)目標:2%
2009年:1.7%(5802億1千万元(約7兆円))
2000年から、0.8ポイント増(6.5倍)



数据来源: 中国科技部; OECD《主要科学技术指标2009/1》; 巴西科技部; 联合国教科文组织。
Source: MOST; Main Science and Technology Indicators 2009/1 (OECD); Ministry of S&T of Brazil; UNESCO.

出所: 中国科学技术統計

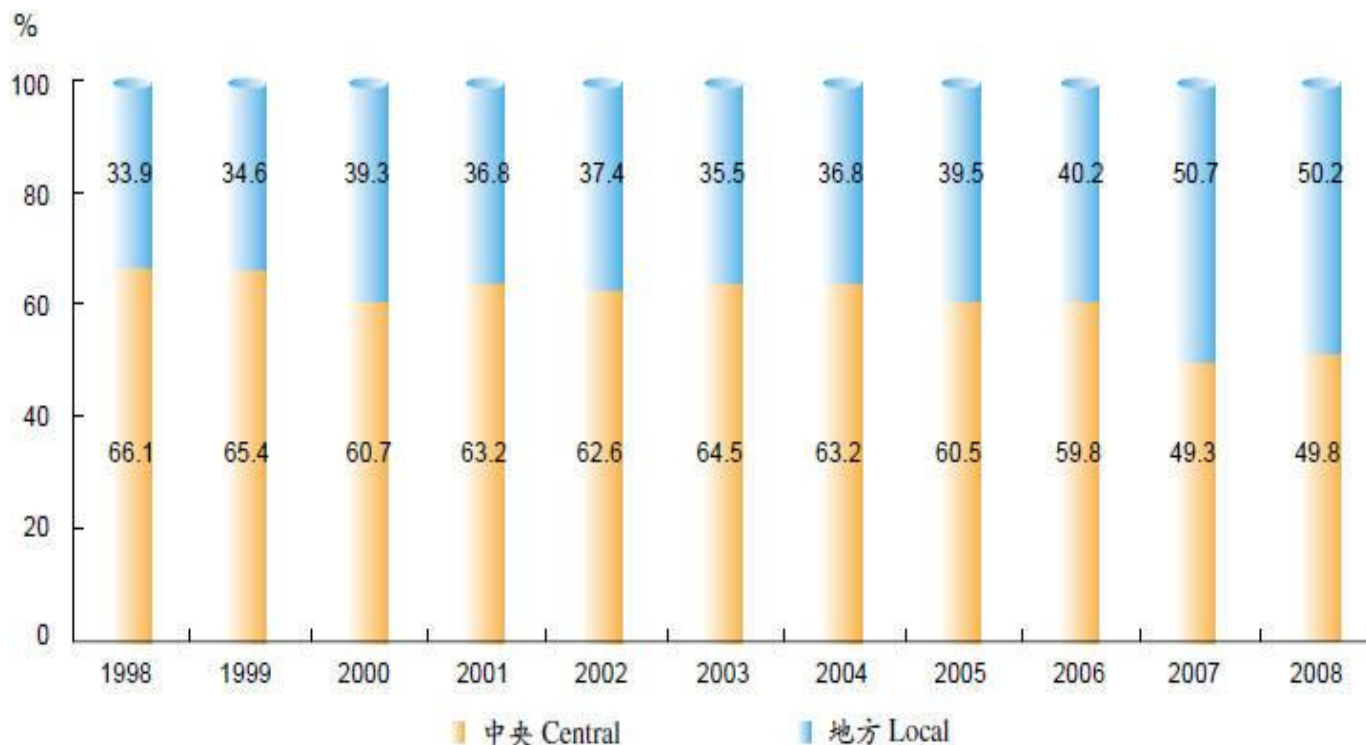
中央政府と地方政府の科学技術予算比

II. 财政科技拨款 Government S&T Appropriation

14

2-2 中央和地方财政科技拨款 (1998~2008)

Central and local government S&T appropriation



出所: 中国科学技术统计

第11次5カ年科学技術計画

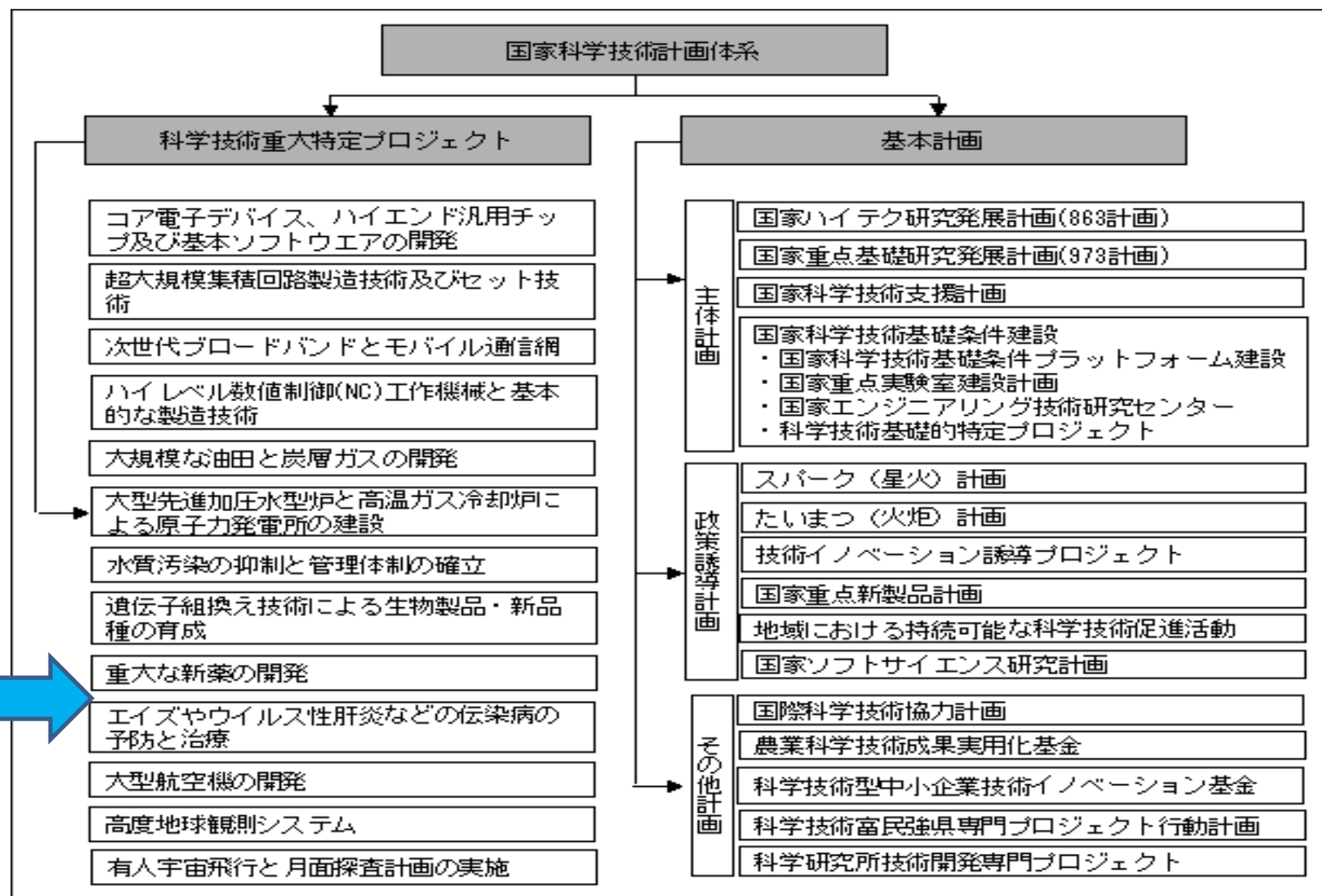


図5-1:「第11次5カ年」科学技術計画体系図

出典:「平成21年版中国の科学技術の現状と動向」

国家重点基礎研究發展計畫（973計畫）

2011年度重点分野（医療・バイオ関係抜粋）

○人口・健康分野

1. 脂質代謝コントロール異常と疾患発生のメカニズム
2. 腎疾患の発病メカニズム及び介入研究
3. 高血圧のメカニズム及び介入策略に関する研究
4. 児童の神経・精神疾患発病メカニズムと介入
5. 心血管疾患治療薬の新しい標的に関する研究
6. 機体組織器官の損傷修復・再生仕組み及び組織工学における重要科学問題に関する研究
7. 高原の低酸素環境における快速順応と長期適応メカニズムに関する研究
8. 前立腺ガンの発病メカニズムと介入に関する研究

◇漢方医理論

1. 臨床に基づく処方配合の法則に関する研究
2. 臨床に基づくツボ特異性の法則及びそれを影響する要因に関する研究
3. 毛細血管の病変性疾患に基づいた血脈阻滞に関する理論研究

◇重要感染症の基礎研究

1. 重要病原菌と宿主相互作用の分子機構に関する研究
2. 動物重要細菌病原の機能ゲノムと分子発病メカニズム
3. ウイルスによる持続感染の分子メカニズムに関する研究

○統合学際的分野

1. 人工合成生物システムとバイオ製造
7. ライフサイエンスと交差する先見的研究

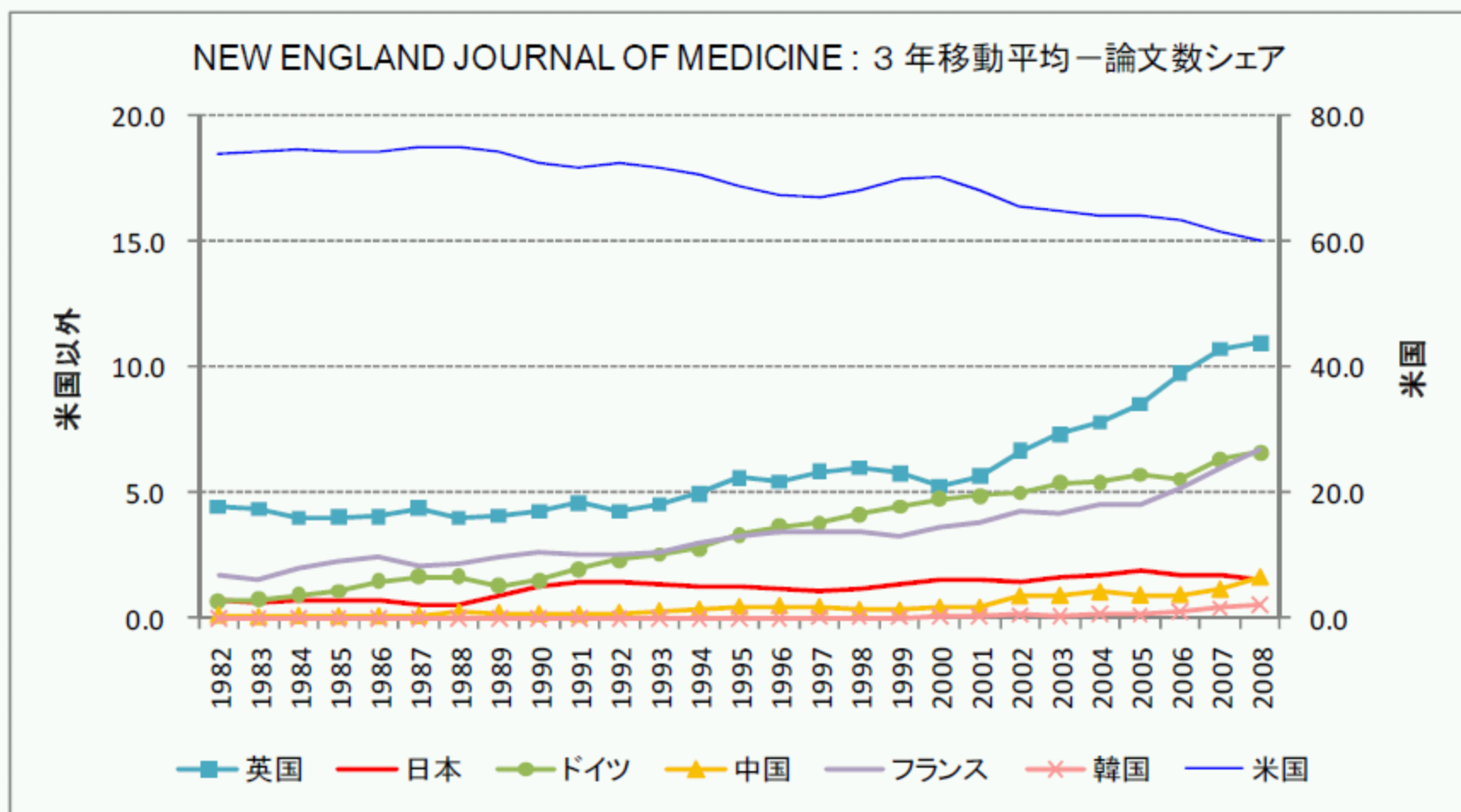
○材料分野

2. バイオ医療用資材の設計と創製

中国の現状(実力)

研究論文

NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE



出展: 科学技術政策研究所 調査資料192

「科学研究のベンチマーキング2010」(2010年12月)

科学技術政策研究所による分析

<国際共著相手の時系列変化>

中国の国際共著相手国の時系列変化を見ると、全論文では日本が一貫して第2位ですが、1997-1999年に比べ2007-2009年において国際共著論文に占める日本のシェアは低下しています。環境・地球科学以外のいずれの分野においても、中国における国際共著相手としての日本の順位やシェアが低下しています。一方中国は、オーストラリア、シンガポール、韓国との関係を強めています。

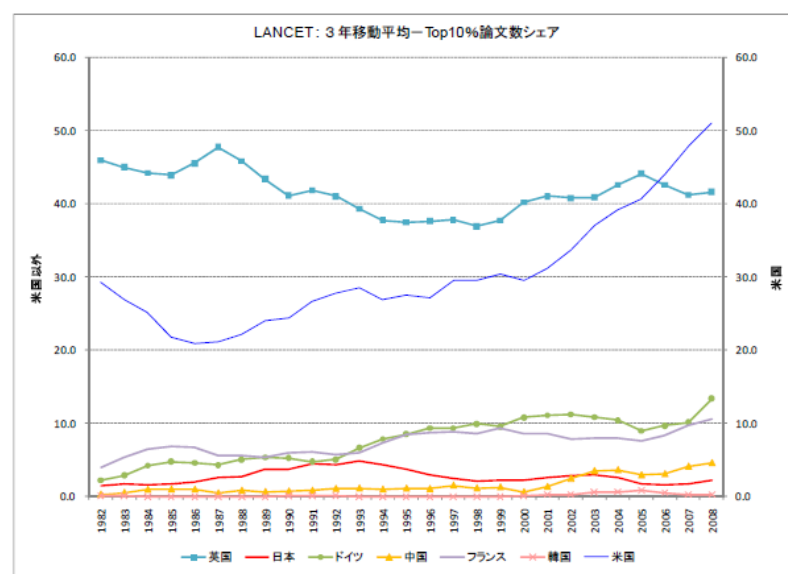
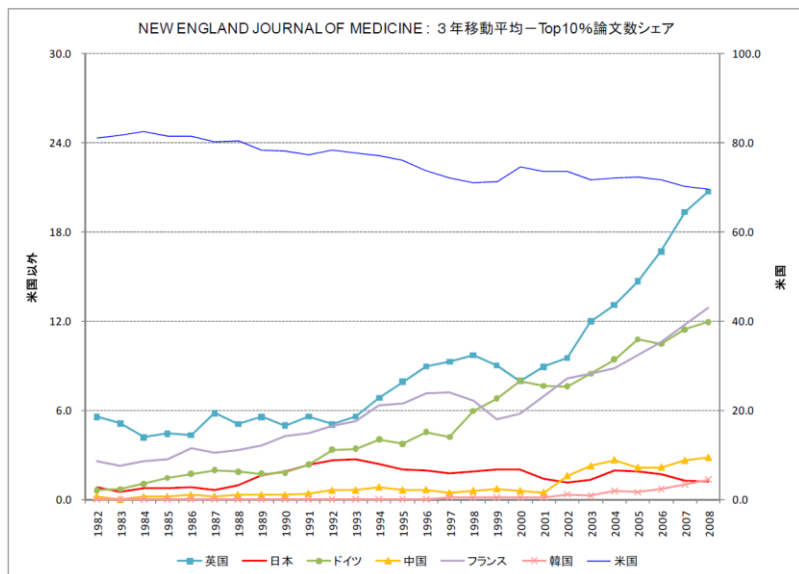
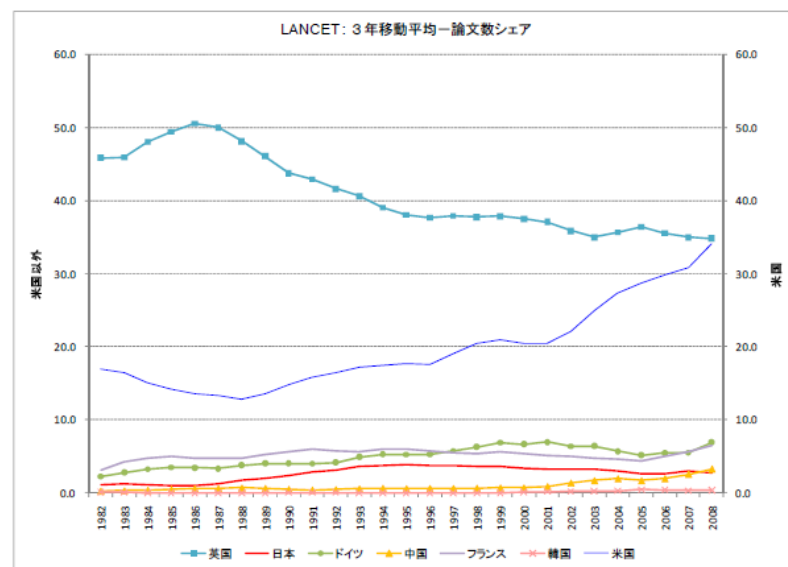
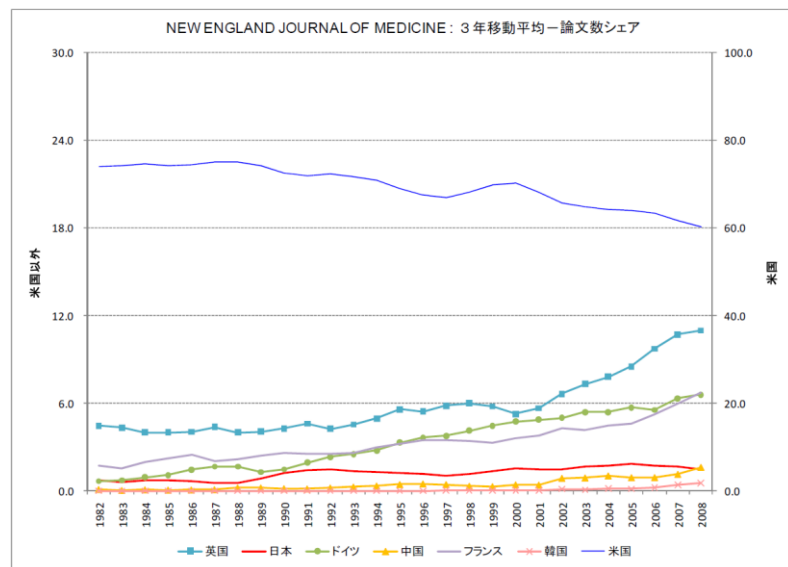
<臨床医学分野の国際共著相手の時系列変化>

臨床医学分野の主要ジャーナルであるNew England Journal of MedicineやLancetでは、論文数シェアおよびTop10%論文数シェアで、日本は中国に追い越されています。

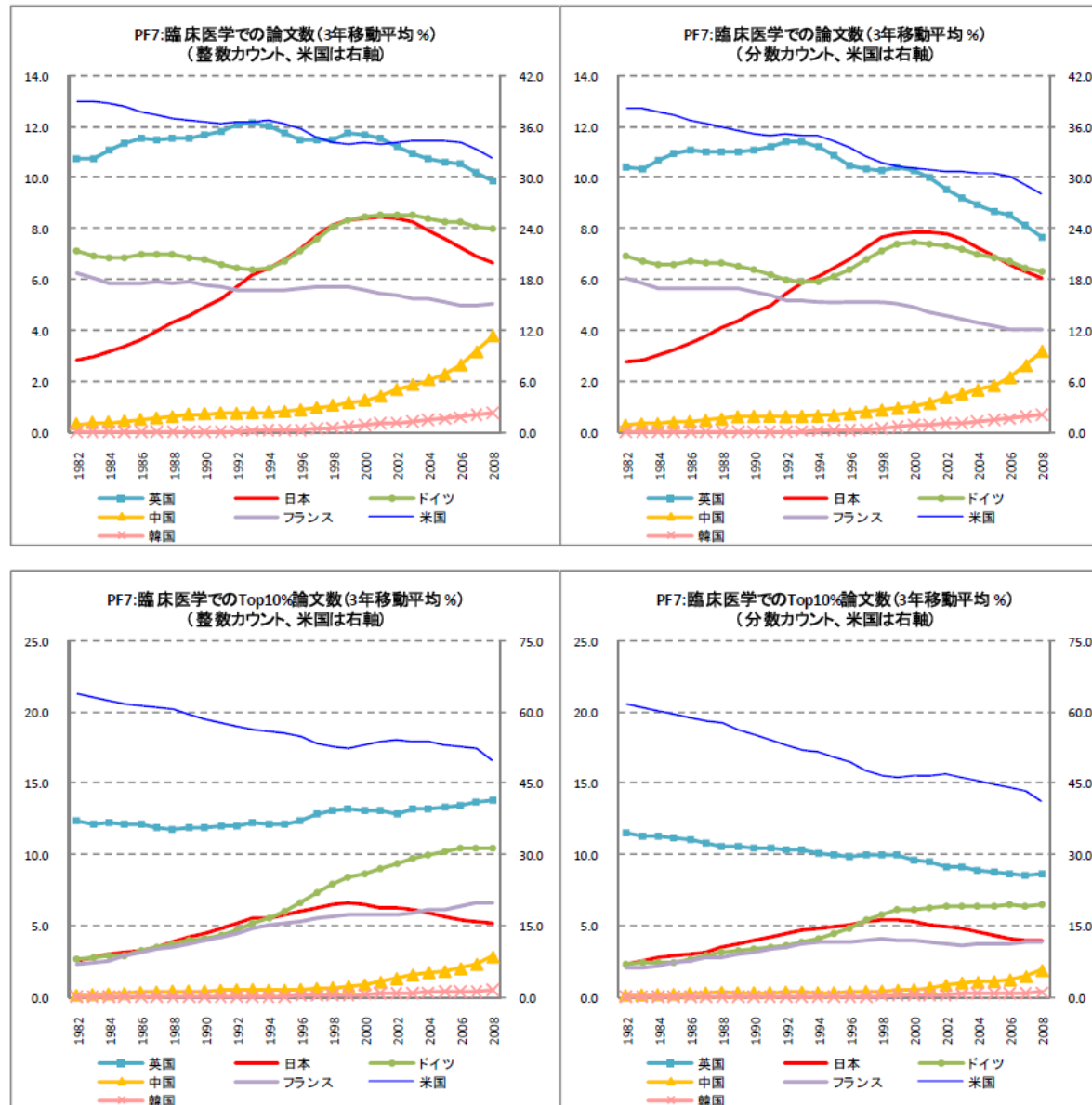
なお、臨床医学の全論文を対象とした場合、日本が中国を論文数シェアでは2.9ポイント(日本6.7%、中国3.8%)、Top10%論文数シェアでは2.3ポイント(日本5.2%、中国2.9%)上回っています。

特定ジャーナル論文数シェア及びTop10%論文数シェア分析

NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

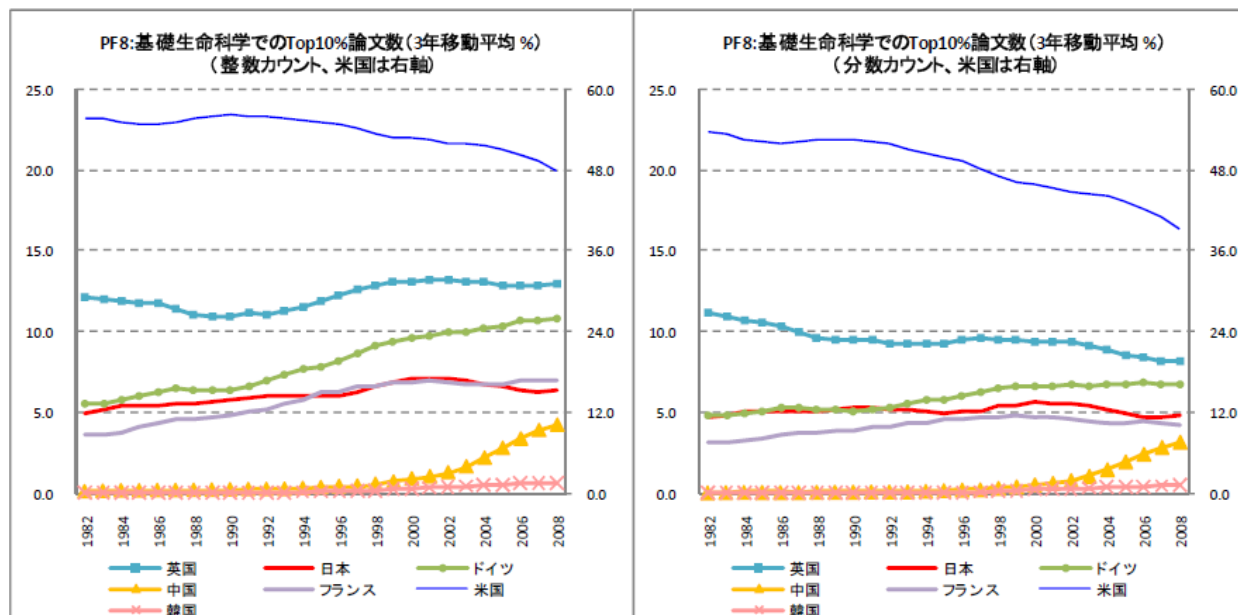
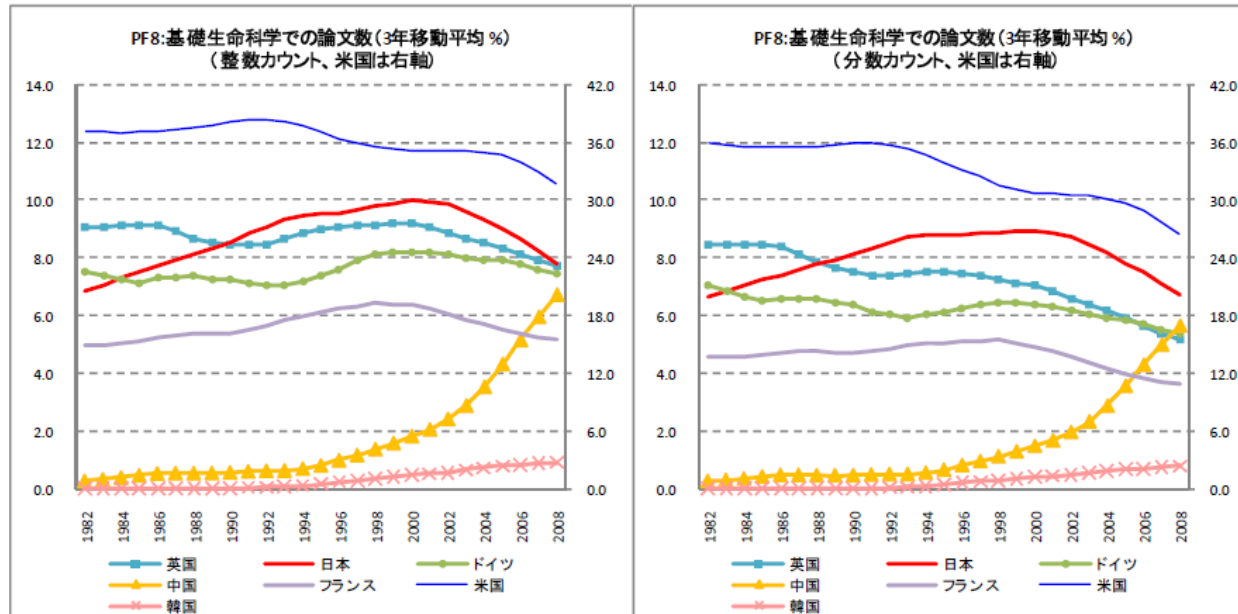


研究活動の論文数シェア及びTop10%論文数シェアの変化(臨床医学)



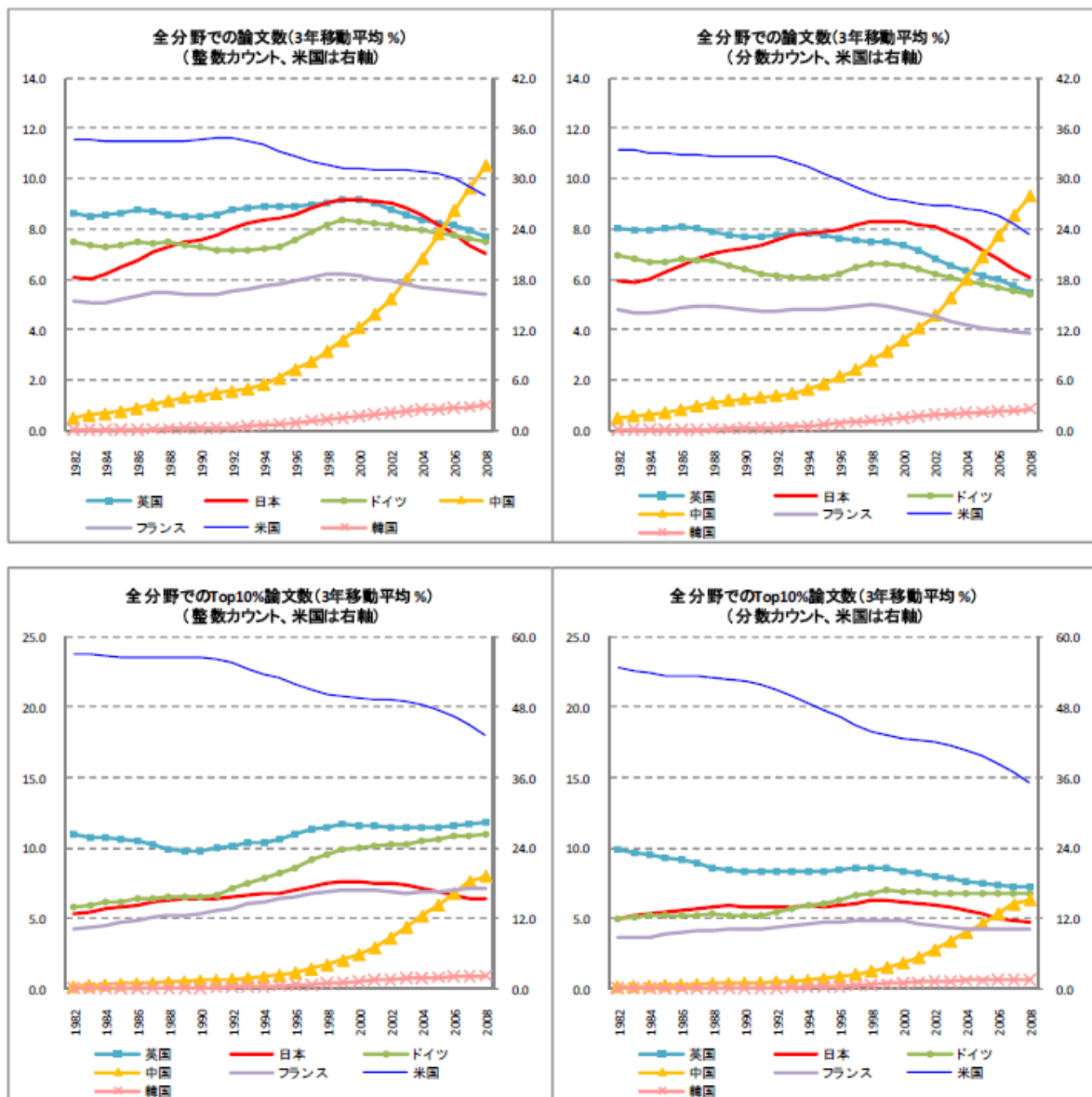
出展:
 科学技術政策研究所 調査資料192
 「科学研究のベンチマーキング2010」
 (2010年12月)

研究活動の論文数シェア及びTop10%論文数シェアの変化(基礎生命)



出展:
科学技術政策研究所 調査資料192
「科学研究のベンチマーキング2010」
(2010年12月)

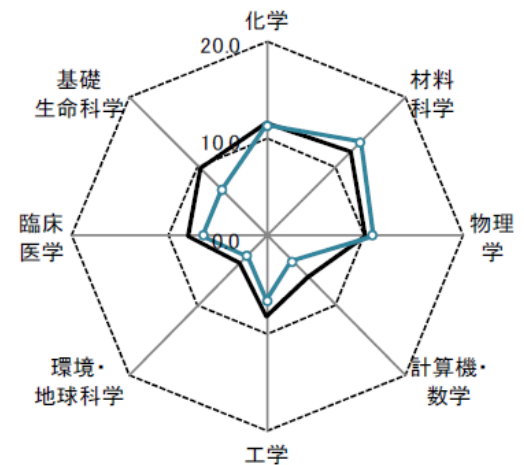
研究活動の論文数シェア及びTop10%論文数シェアの変化(全分野)



出展:
科学技術政策研究所 調査資料192
「科学研究のベンチマーキング2010」
(2010年12月)

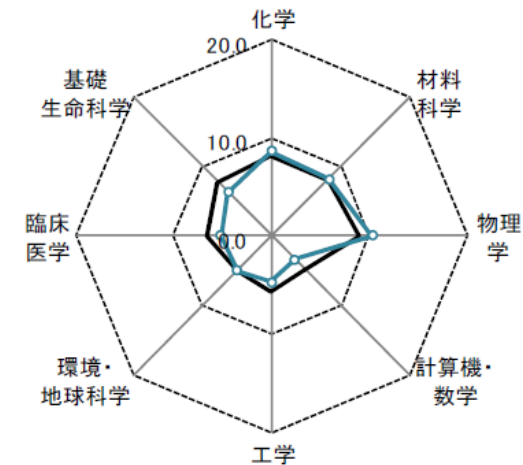
日本と中国の分野ごとの論文数シェア及びTop10%論文数シェアの変化

日本(1997-1999年)



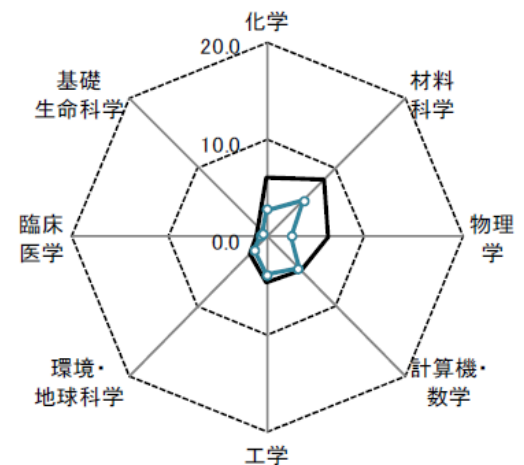
— 論文世界シェア — Top10%論文世界シェア

日本(2007-2009年)

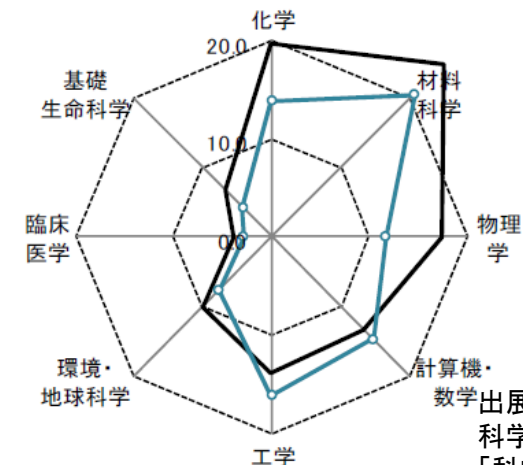


— 論文世界シェア — Top10%論文世界シェア

中国(1997-1999年)



中国(2007-2009年)



出展：
科学技術政策研究所 調査資料192
「科学研究のベンチマーキング2010」
(2010年12月)

日本における主要な国際共著相手国(2007－2009、%)

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	米国 37.4	中国 15.7	ドイツ 9.7	英国 9.5	韓国 7.5	フランス 7.1	カナダ 5.5	オーストラリア 4.4	イタリア 4.4	ロシア 3.4
化学	米国 22.9	中国 20.2	ドイツ 7.9	韓国 7.5	フランス 6.4	英国 6.0	インド 5.3	カナダ 3.5	オーストラリア 3.2	タイ 3.1
材料科学	中国 29.3	米国 16.7	韓国 12.0	英国 6.3	フランス 5.2	ドイツ 5.1	インド 5.0	カナダ 3.2	オーストラリア 3.2	イタリア 2.0
物理学& 宇宙科学	米国 39.1	ドイツ 18.6	中国 14.7	英国 14.4	フランス 13.1	ロシア 10.7	韓国 10.6	イタリア 9.3	カナダ 6.8	台湾 6.5
計算機科学 &数学	米国 24.0	中国 17.1	ドイツ 9.0	フランス 8.6	韓国 8.0	英国 6.4	カナダ 5.9	イタリア 4.3	台湾 3.4	オーストラリア 2.5
工学	米国 25.3	中国 21.9	韓国 8.7	英国 7.0	ドイツ 6.3	フランス 4.9	カナダ 4.1	オーストラリア 3.9	台湾 3.0	ロシア 2.9
環境/生態学& 地球科学	米国 35.2	中国 20.0	英国 10.1	ドイツ 9.4	フランス 7.9	カナダ 7.2	韓国 5.9	オーストラリア 5.6	ロシア 4.7	インド 3.7
臨床医学&精神 医学/心理学	米国 54.1	中国 11.7	英国 9.9	ドイツ 8.0	カナダ 6.0	オーストラリア 5.6	イタリア 5.1	フランス 4.7	韓国 4.5	オランダ 4.1
基礎 生命科学	米国 40.1	中国 12.2	英国 8.6	ドイツ 7.3	韓国 6.5	カナダ 5.3	フランス 5.2	タイ 4.8	オーストラリア 4.1	イタリア 2.6



出展: 科学技術政策研究所 調査資料192
「科学研究のベンチマーキング2010」(2010年12月)

中国における主要な国際共著相手国(2007－2009、%)

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	米国 41.0	日本 11.9	英国 9.5	カナダ 7.9	ドイツ 7.9	オーストラリア 7.4	フランス 4.9	韓国 4.7	シンガポール 4.6	台湾 3.4
化学	米国 31.6	日本 13.5	ドイツ 8.3	英国 6.4	カナダ 6.3	オーストラリア 5.5	フランス 5.4	韓国 4.9	シンガポール 4.8	マレーシア 3.2
材料科学	米国 27.3	日本 17.6	オーストラリア 8.5	ドイツ 8.3	英国 7.6	韓国 7.0	シンガポール 5.5	フランス 5.2	カナダ 5.1	スウェーデン 2.3
物理学& 宇宙科学	米国 41.2	ドイツ 14.4	日本 13.3	英国 9.4	フランス 7.9	韓国 6.9	シンガポール 6.9	カナダ 6.6	ロシア 6.1	オーストラリア 6.0
計算機科学 &数学	米国 37.4	カナダ 9.7	オーストラリア 8.2	英国 7.9	シンガポール 6.1	フランス 5.9	台湾 5.9	日本 5.9	韓国 5.2	ドイツ 4.4
工学	米国 32.5	英国 14.4	カナダ 10.8	オーストラリア 9.5	日本 9.1	シンガポール 8.4	韓国 4.0	台湾 3.8	ドイツ 3.8	フランス 3.4
環境/生態学& 地球科学	米国 43.8	日本 12.4	カナダ 10.5	オーストラリア 10.0	英国 9.8	ドイツ 8.5	フランス 5.3	台湾 3.6	韓国 2.8	オランダ 2.2
臨床医学&精神 医学/心理学	米国 53.6	日本 11.7	英国 10.5	オーストラリア 8.7	ドイツ 7.1	カナダ 7.1	オランダ 3.9	スウェーデン 3.7	韓国 3.7	フランス 3.7
基礎 生命科学	米国 46.8	日本 12.5	英国 8.5	カナダ 7.8	ドイツ 6.8	オーストラリア 5.9	韓国 4.1	フランス 3.7	オランダ 2.4	シンガポール 2.3

出展: 科学技術政策研究所 調査資料192

「科学研究のベンチマーキング2010」(2010年12月)

米国における主要な国際共著相手国(2007-2009、%)

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位
全分野	英国 13.2	ドイツ 12.3	カナダ 11.9	中国 11.0	フランス 8.0	日本 7.6	イタリア 7.0	オーストラリア 5.2	韓国 4.9	スペイン 4.6
化学	中国 14.7	ドイツ 10.9	英国 8.9	日本 7.1	フランス 7.0	カナダ 6.4	韓国 6.1	イタリア 5.1	インド 4.8	スペイン 4.3
材料科学	中国 19.0	韓国 11.9	ドイツ 9.3	英国 7.8	日本 7.0	カナダ 6.4	フランス 4.9	インド 4.4	イタリア 3.1	台湾 2.9
物理学& 宇宙科学	ドイツ 20.8	英国 17.8	フランス 14.1	中国 12.6	日本 10.8	イタリア 10.5	カナダ 10.0	ロシア 8.0	スペイン 7.4	韓国 6.1
計算機科学 &数学	中国 14.4	カナダ 10.5	英国 9.1	フランス 8.3	ドイツ 8.1	韓国 5.8	イスラエル 5.0	イタリア 4.9	スペイン 4.0	オーストラリア 3.3
工学	中国 16.4	韓国 10.2	カナダ 9.8	英国 7.1	ドイツ 6.2	日本 5.3	イタリア 5.2	フランス 5.1	台湾 4.9	スペイン 3.5
環境/生態学& 地球科学	英国 14.6	カナダ 14.3	中国 12.9	ドイツ 11.4	フランス 10.0	オーストラリア 7.1	日本 6.5	イタリア 4.8	スイス 4.6	スペイン 3.8
臨床医学&精神 医学/心理学	カナダ 15.0	英国 14.1	ドイツ 12.6	イタリア 9.2	日本 7.4	中国 7.4	フランス 6.5	オランダ 6.0	オーストラリア 6.0	スイス 4.8
基礎 生命科学	英国 13.1	カナダ 11.8	ドイツ 11.3	中国 9.4	日本 8.3	フランス 7.0	イタリア 5.8	オーストラリア 5.6	スペイン 4.2	韓国 4.0

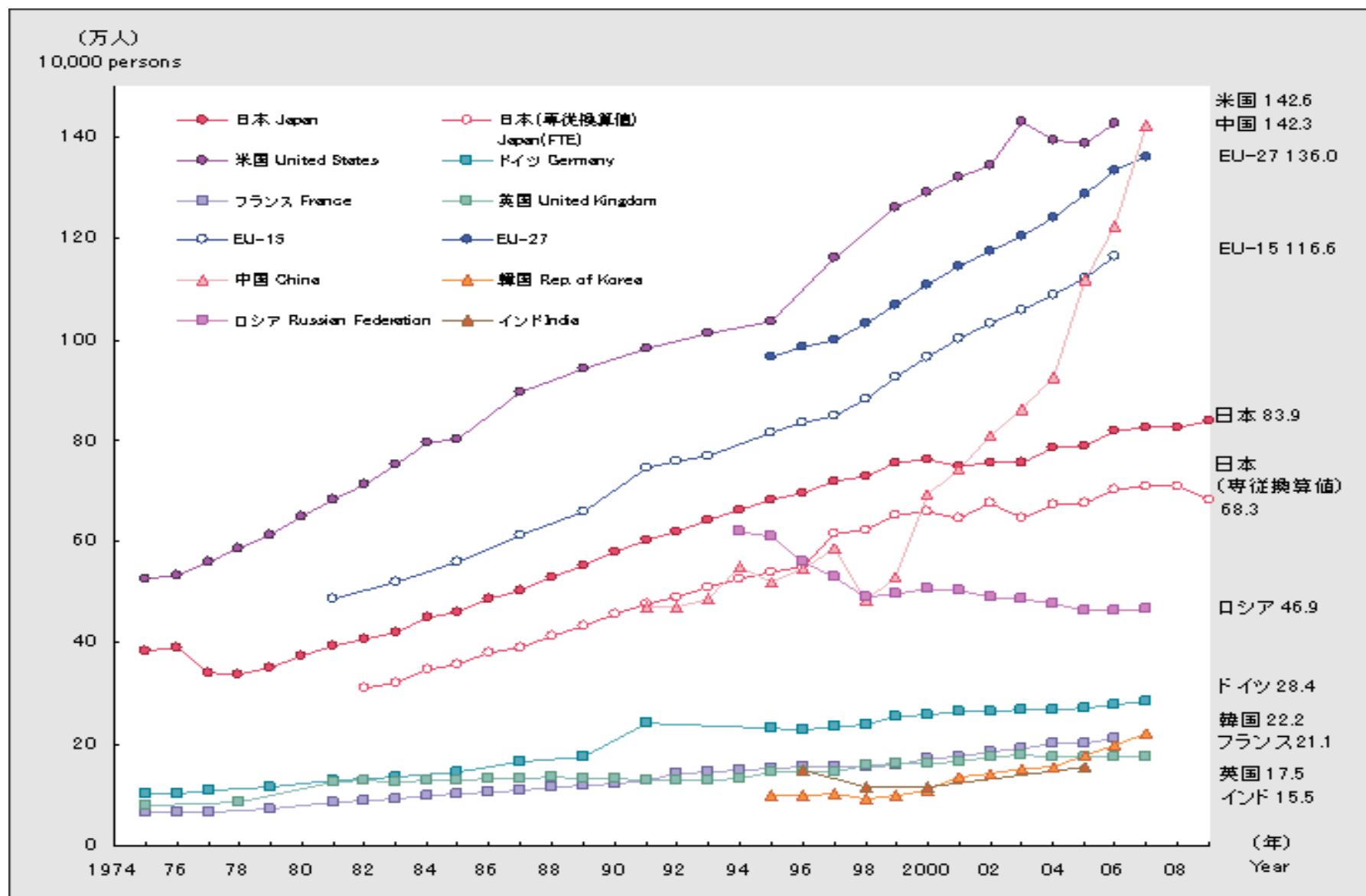
出展: 科学技術政策研究所 調査資料192

「科学研究のベンチマーキング2010」(2010年12月)

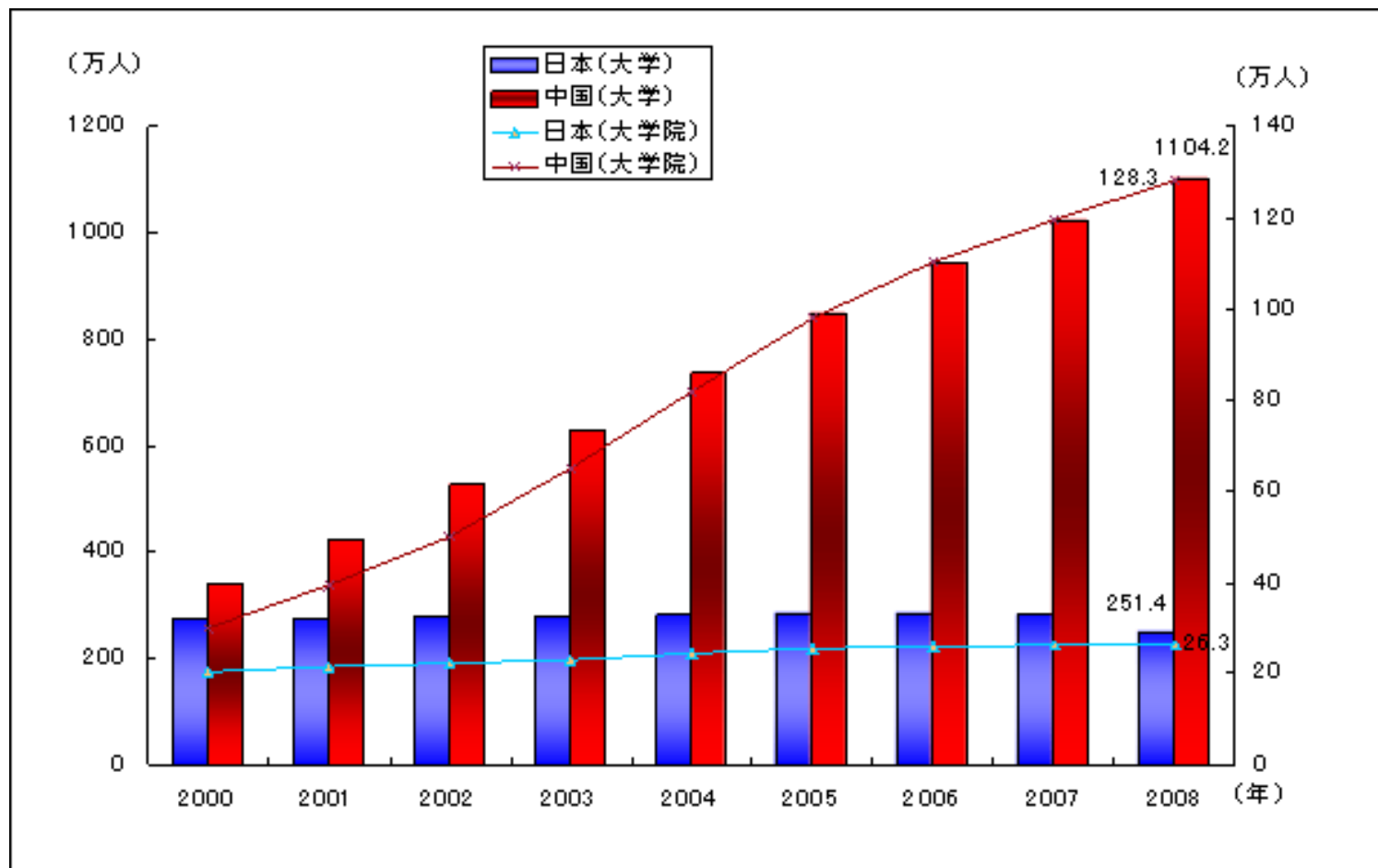
中国の現状(実力)

人材、留学を中心に

主要国等の研究者数の推移



日本と中国の大学・大学院在学者数の推移



日本と中国の大学・大学院在学者数の推移

注: 中国の場合は、高等職業学校(専科)を除く普通高等教育機関の在学者数である。

出典:「中国統計年鑑(2009年)」及び「文部科学統計要覧・文部統計要覧」(平成21年度版)により作成

出所: 文部科学省資料

中国から海外への留学生数及び 留学帰国生数の推移

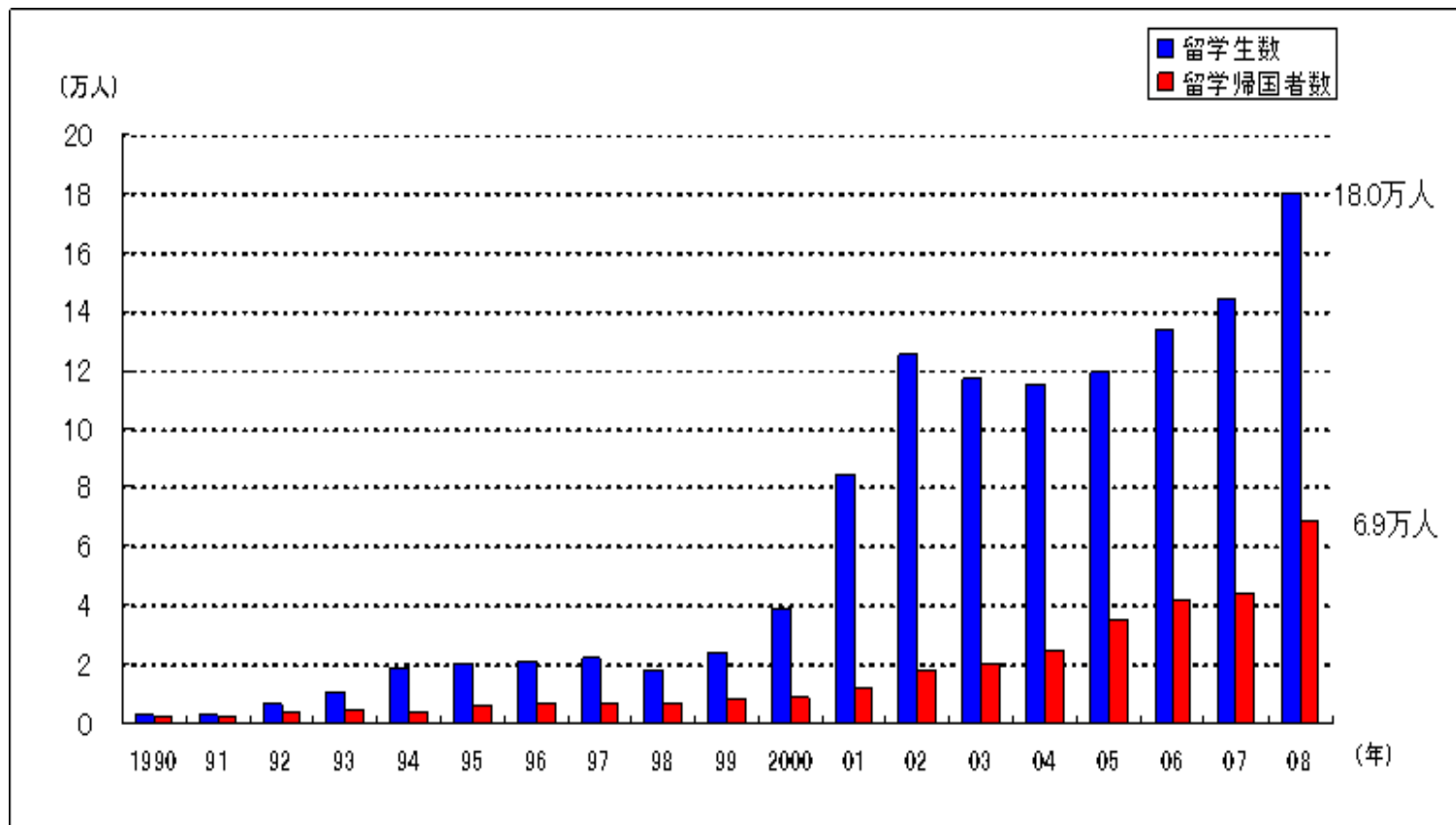


図1-7 中国から海外への留学生数及び留学帰国生数の推移

注:「留学生数」「留学帰国生数」は、主に国または所属機関が海外機関に派遣した人材及び私費留学生により構成されている。

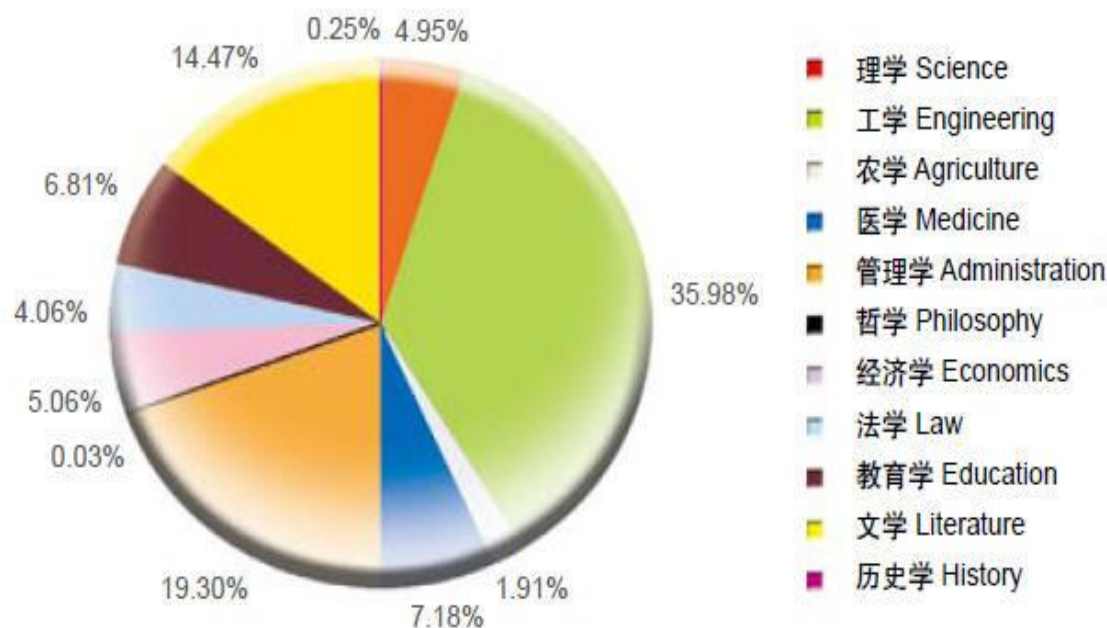
国または所属機関が海外機関に派遣した人材については、訪問研究員やポスドク、大学院生、学部生など様々な形で海外の大学、研究機関で研究または学業に従事している。

出典:「中国統計年鑑2009」をもとに作成。

出所:文部科学省資料

医学関係の学生は7.18%

全国普通高等学校毕业生按学科分 (2008)
Graduates from regular institutions of higher education by field of study



学種ごとの国別・専攻分野別留学生数

平成21年度

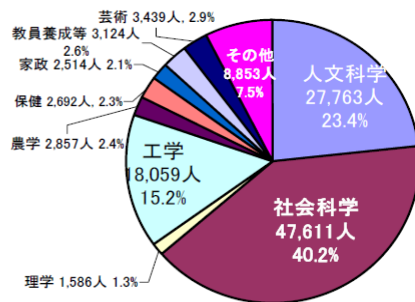
日本への留学生 13万2,720人
うち 中国から 7万9,082人(59.6%)

分野別 人文社会
保健 2,877人(2.2%)
工学 20,713人(15.6%)

平成19年度

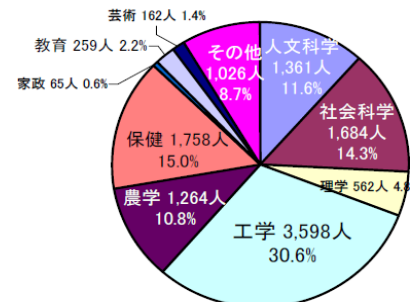
○全留学生 118,498人/3,547,450人(3.3%) ※総学生数と留学生の占める割合

順位	国・地域	留学生数
1	中国	71,277
2	韓国	17,274
3	台湾	4,686
4	ベトナム	2,582
5	マレーシア	2,146
6	タイ	2,090
7	米国	1,805
8	インドネシア	1,596
9	バングラデシュ	1,508
10	ネパール	1,309



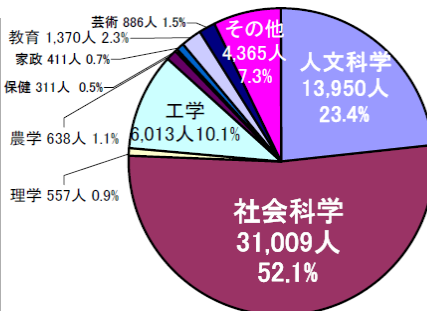
○大学院(博士) 11,739人/74,811人(15.7%)

順位	国・地域	留学生数
1	中国	4,558
2	韓国	1,797
3	バングラデシュ	556
4	インドネシア	494
5	台湾	493
6	タイ	482
7	ベトナム	378
8	エジプト	217
9	マレーシア	208
10	フィリピン	187



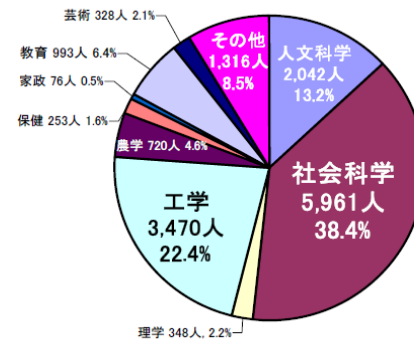
○学部 59,510人/2,514,228人(2.4%)

順位	国・地域	留学生数
1	中国	39,862
2	韓国	8,135
3	台湾	1,727
4	アメリカ	1,477
5	マレーシア	1,288
6	ベトナム	933
7	タイ	727
8	モンゴル	579
9	インドネシア	476
10	ドイツ	303



○大学院(修士) 15,507人/165,219人(9.4%)

順位	国・地域	留学生数
1	中国	9,745
2	韓国	1,368
3	台湾	644
4	ベトナム	375
5	インドネシア	328
6	タイ	287
7	バングラデシュ	234
8	マレーシア	218
9	モンゴル	170
10	ミャンマー	151



出所: 文部科学省資料

留学生の数、戻った数

3-5 出国留学人员和学成回国人员 (2003~2008)

Overseas Chinese students and returnees

万人 10,000 persons

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
出国留学人员 Overseas Chinese students	11.7	11.5	11.9	13.4	14.4	18.0
学成回国人员 Returnees	2.0	2.5	3.5	4.2	4.4	6.9

「人材」のグローバル化 (オープンイノベーション)

育成・活用、連携ネットワーク

日本の大学等の中国における動向

○拠点整備

- 東京大学医科学研究所アジア感染症研究拠点
(CAS生物物理研究所、微生物研究所、ハルビン獣医研究所)
- 東京工業大学・清華大 大学院合同プログラム
(バイオコースを含む)

○ネットワーク創り

- 希平会 (北京等中国に事務所のある約30の大学等が参加)
- JSPS中国同窓会 (2010年11月設立。約1千数百名。)

中国における留学調査

- 海外一流の高校・大学主催で実施された留学調査の結果によると、
 - ・ 中国本土における学生の父母からの回答「**子供に留学させたい**」: 86%
 - ・ 中学生・高校生からの回答「**国内の重点大学に受かっても留学したい**」: 70%超
 - ・ 留学した者の中で、小中学生・高校生の比率: 50%超（低年齢化傾向？）

(新たな留学の形態が見られるようになった背景:「国内教育体制の不備、特に素質教育への転換ができず、受験教育を長期的に踏襲していることが、重要な原因のひとつである」(中国対外経済貿易大学の李長安準教授分析))

- 中国留学生事業の動向
 - ・ 公費留学学生
(派遣数: 78,524人(1996年～2009年)。**帰国率: 97.81%**)
 - ・ 私費留学生
(27万人(2010年)(16万人(08年)、20万人(09年))。帰国率: 30%未満)
 - ・ **帰国留学生の国内での活躍:**
 - 中国科学院・中国工程院 院士: 80.49%
 - 教育部に直属す大学の学長: 77.61%
 - 国家重点実験室・教育研究拠点の長: 71.65%
 - 「長江学者」: 94%
 - 「863計画」首席研究者: 72%

これからの在り方

- 人材の流動化、優秀な人材の集まる国が栄える
- 日中等アジアとの関係は、欧米より強い
- 従来型の受け身の人材育成から、**戦略的・体系的な人材育成・活用、ネットワーク化**による交流促進が必須
- 人材の**流動サイクルの構築**
(高校・大学→大学院→大学
→企業(国内外)
↑)

大学と企業との協同による人材育成・ 活用の必要性

- 大学と企業が連携して、戦略的な人材育成、研究開発の実施（外国人学生の日本における修了後の進路の拡大、フォローアップに戦略的・組織的に取り組むことが必須）
- 日本人学生等の海外派遣を戦略的に推進し、海外での学会やインターンシップ等へ参加、国際的な人材交流・共同研究等の機会を増やす
- 海外の大学、研究機関等と国際的な連携・ネットワークの構築

医療分野は戦略的に重要な分野

具体的な例

- <文部科学省>
- ○感染症研究国際ネットワーク推進プログラム
17億円(19億円)
- 「東アジアにおける交流」関係施策を含む
これまでにアジアを中心とした**8カ国12カ所**に
整備した海外研究拠点を活用し、感染症対策に
資する研究開発、基礎的知見の集積、人材育成
等を実施する。また、これらの取組を通じ、アジ
アを中心とした各国に対して、共同研究による相
手国の研究ポテンシャルの向上などの科学技術
を通じた国際貢献を推進。

東京大学医科学研究所、海外感染症研究拠点 —中国との連携を機軸とした新興・再興感染症の研究—

東京大学医科学研究所

IMSUT

北京研究拠点事務所

中国科学院
応用生物研究所

中国農業科学院ハルビン研究所

IMCAS

中国科学院微生物研究所

出展：東京大学医科学研究所