

総合科学技術会議

許可なくデータおよび資料の転用を禁ず

高度科学技術人材育成WG

平成21年4月7日

資料3 - 4

「人材強国」中国と グローバル・イノベーション

政策研究大学院大学

科学技術政策プログラム・ディレクター、准教授

(独)科学技術振興機構

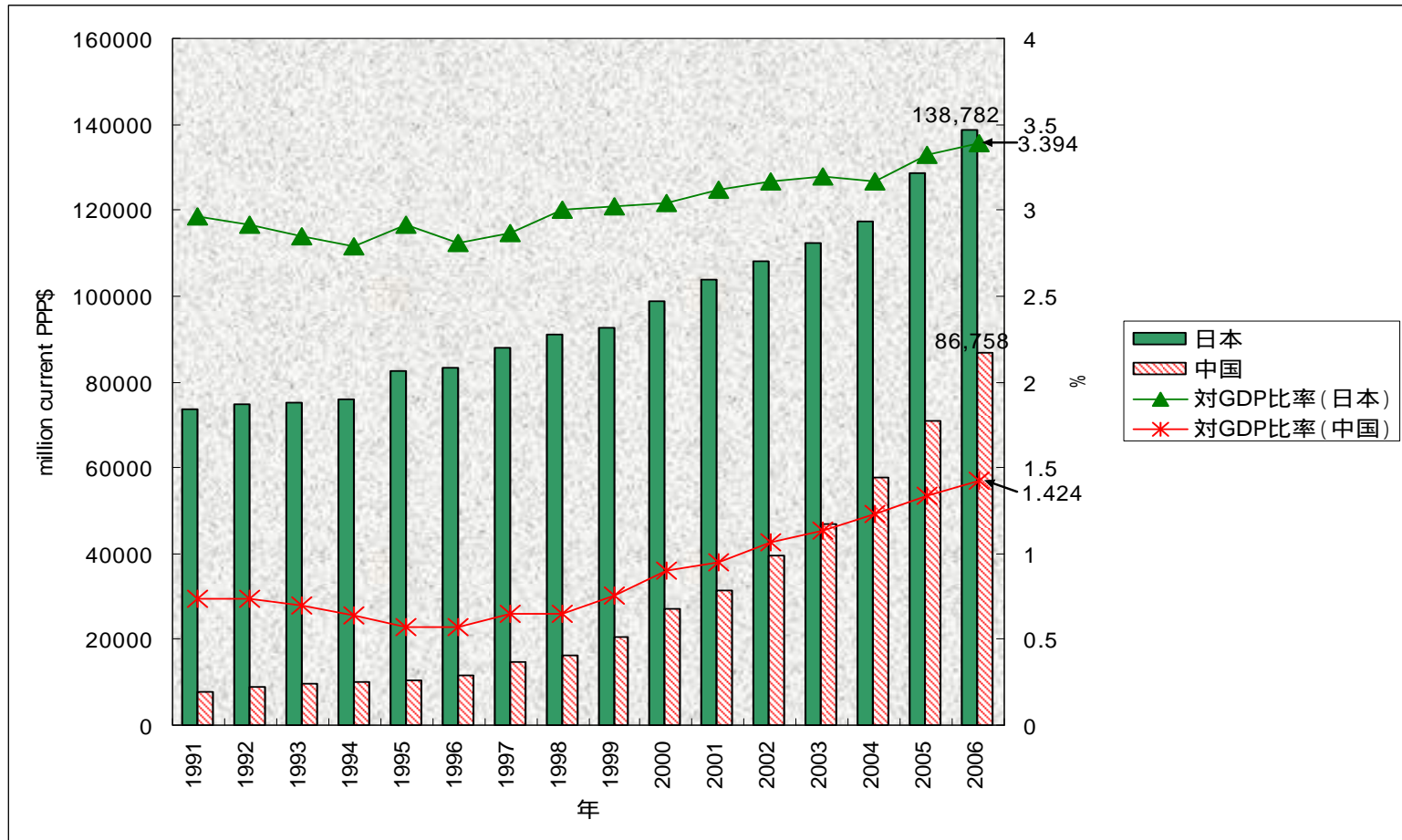
中国総合研究センター・副センター長

角南 篤

科学技術「大国」中国

研究開発投資の伸び

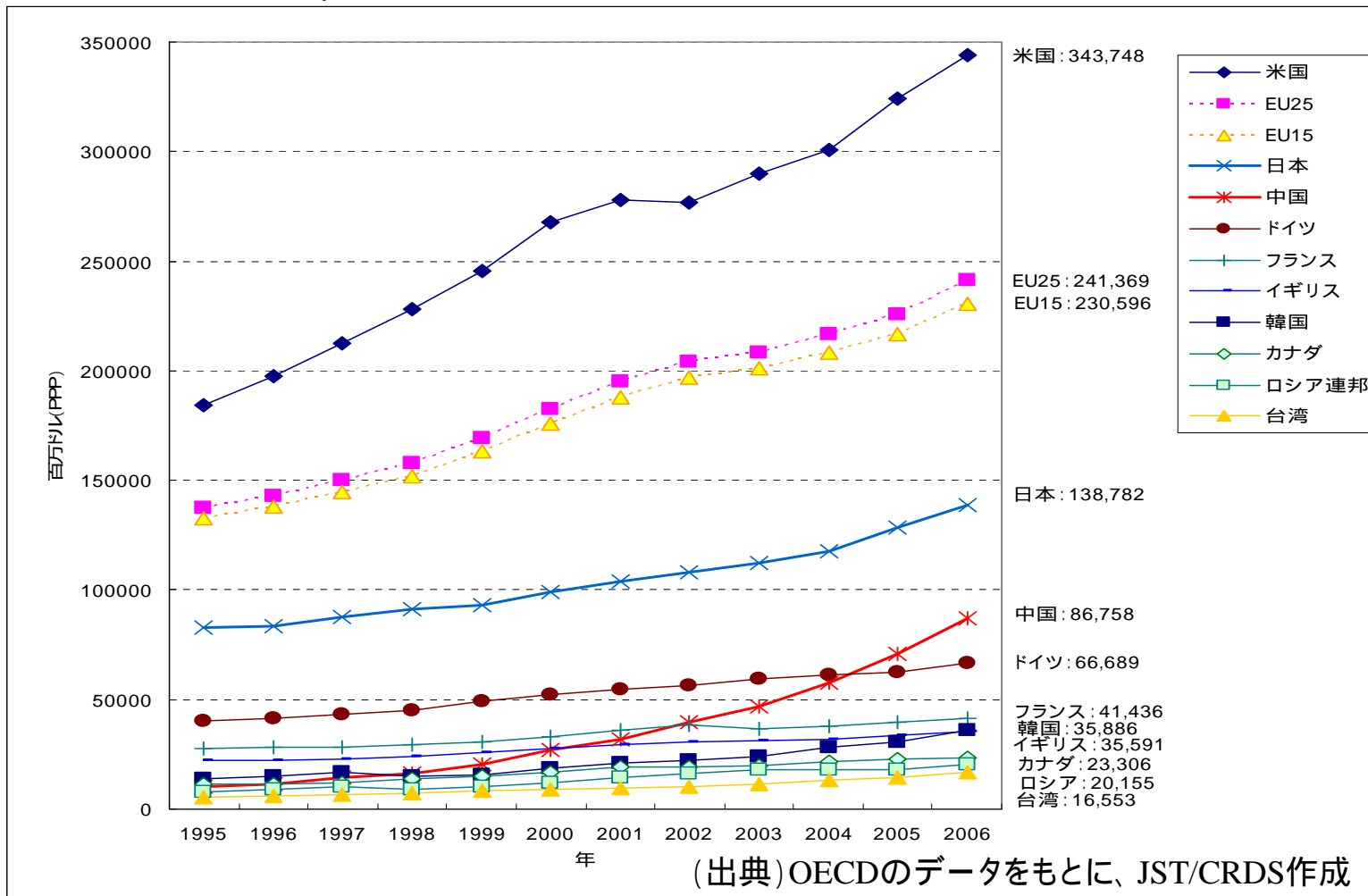
- R&D投資の対GDP比率は急激に伸びている。



(出典)OECDのデータをもとに、JST/CRDS作成

研究開発投資 (PPP) ・諸外国との比較

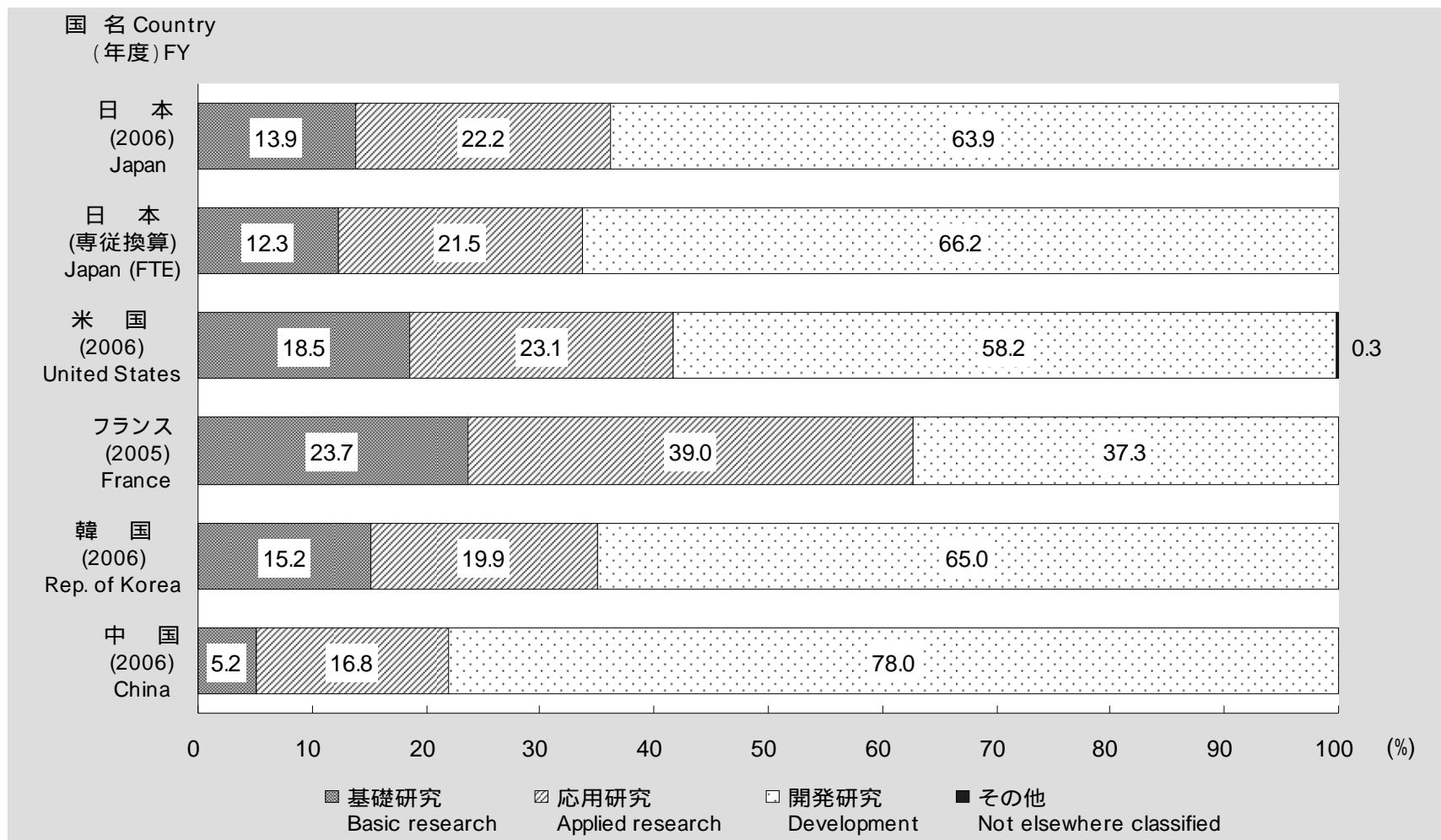
- 中国の研究開発投資総額 (PPP) は、2005年にはドイツを抜き世界3位に。



(出典) OECDのデータをもとに、JST/CRDS作成

研究開発費の性格別構成比

- 基礎研究の割合が総研究開発費の5.2%と他の先進国と比較して低い。



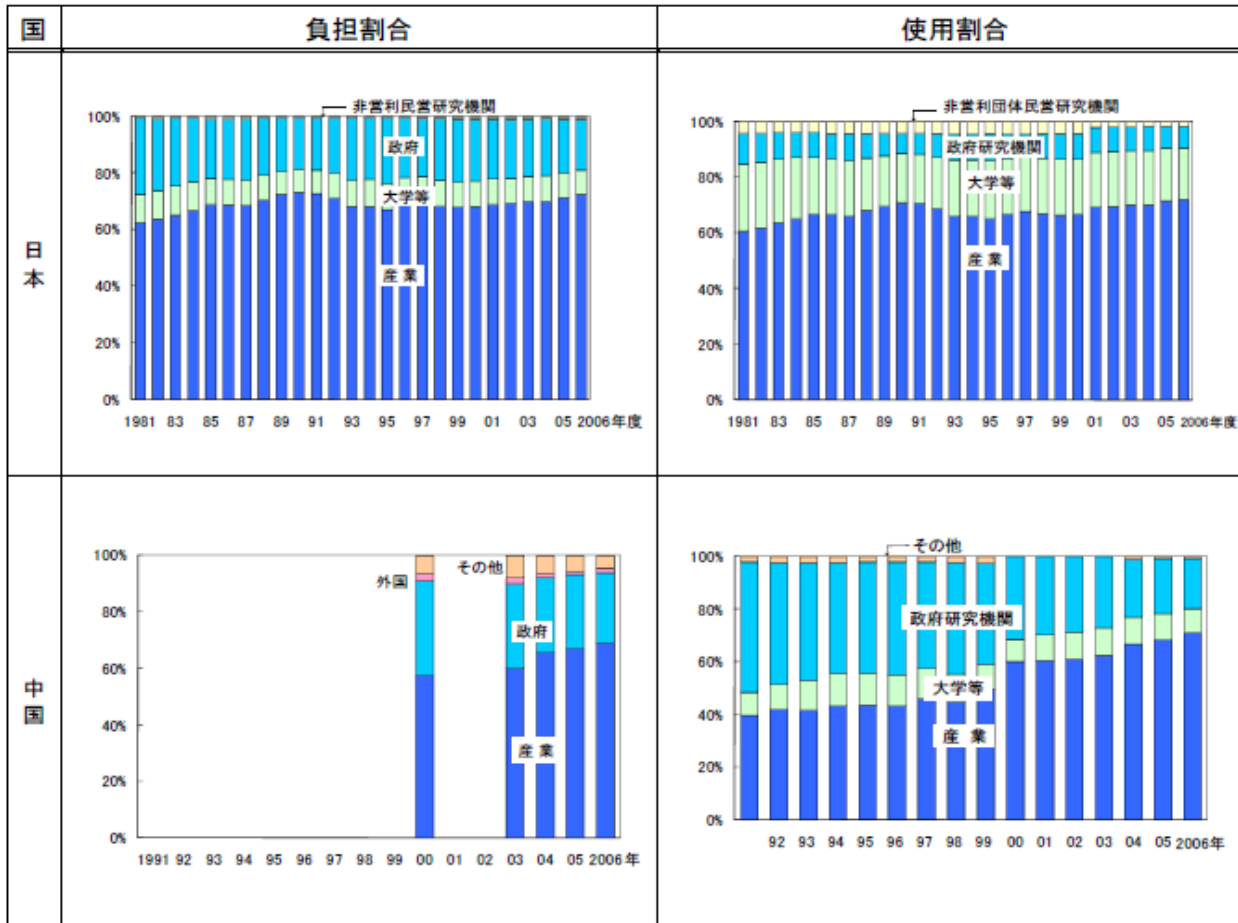
(出典) MEXT科学技術要覧



NATIONAL GRADUATE INSTITUTE FOR POLICY STUDIES

日中の部門別研究開発費負担及び使用割合の推移

- 中国の産業における研究開発投資が伸びている。
- R&D投資の7割が企業によるものであるが、そのイノベーション能力弱いとされている。(中国国家统计局「第1回工業企業イノベーション調査」等)
- 例えば、2004年時点で過去20年間に200件以上の発明特許申請を行っている中国企業は華為、中国石化などを中心とした9社しかない。(清華大学・Xue Lanら)

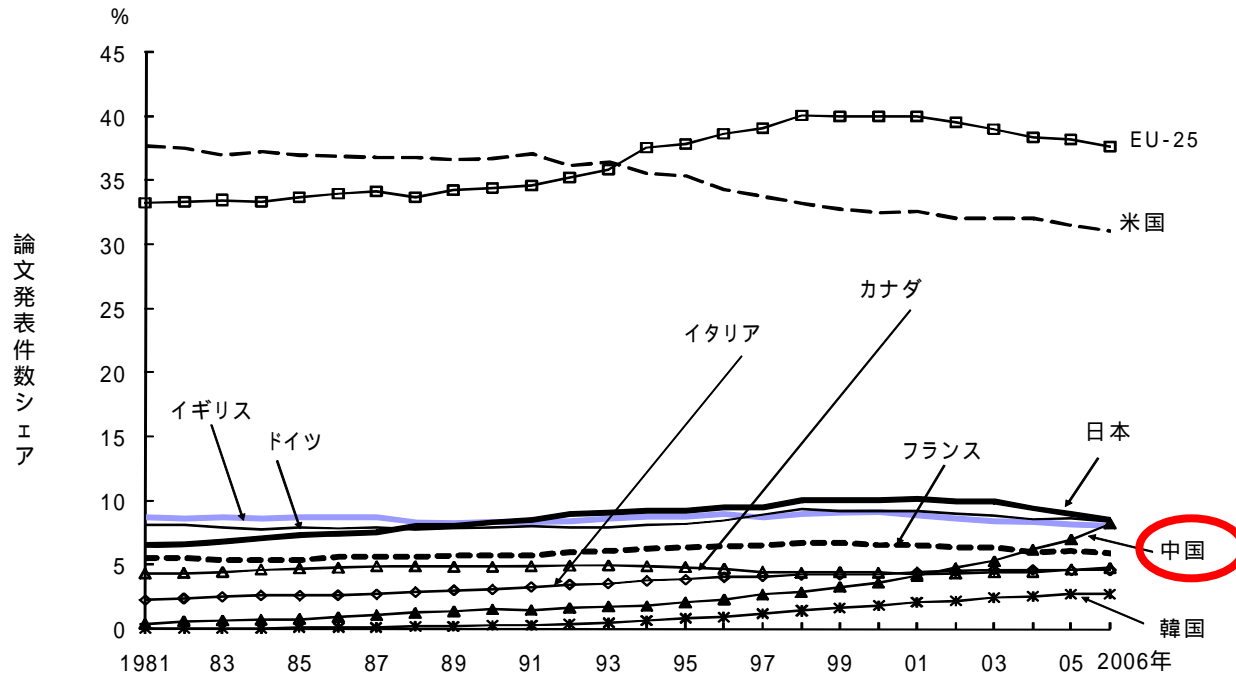


(出典)NISTEP 科学技術指標

論文生産

- 中国の論文発表件数は急速に伸びており、そのシェアは8.2%と2006年には日本(8.5%)、ドイツ(8.4%)、イギリス(8.1%)と同程度となった。

主要国の論文発表数シェアの推移(自然科学・工学)

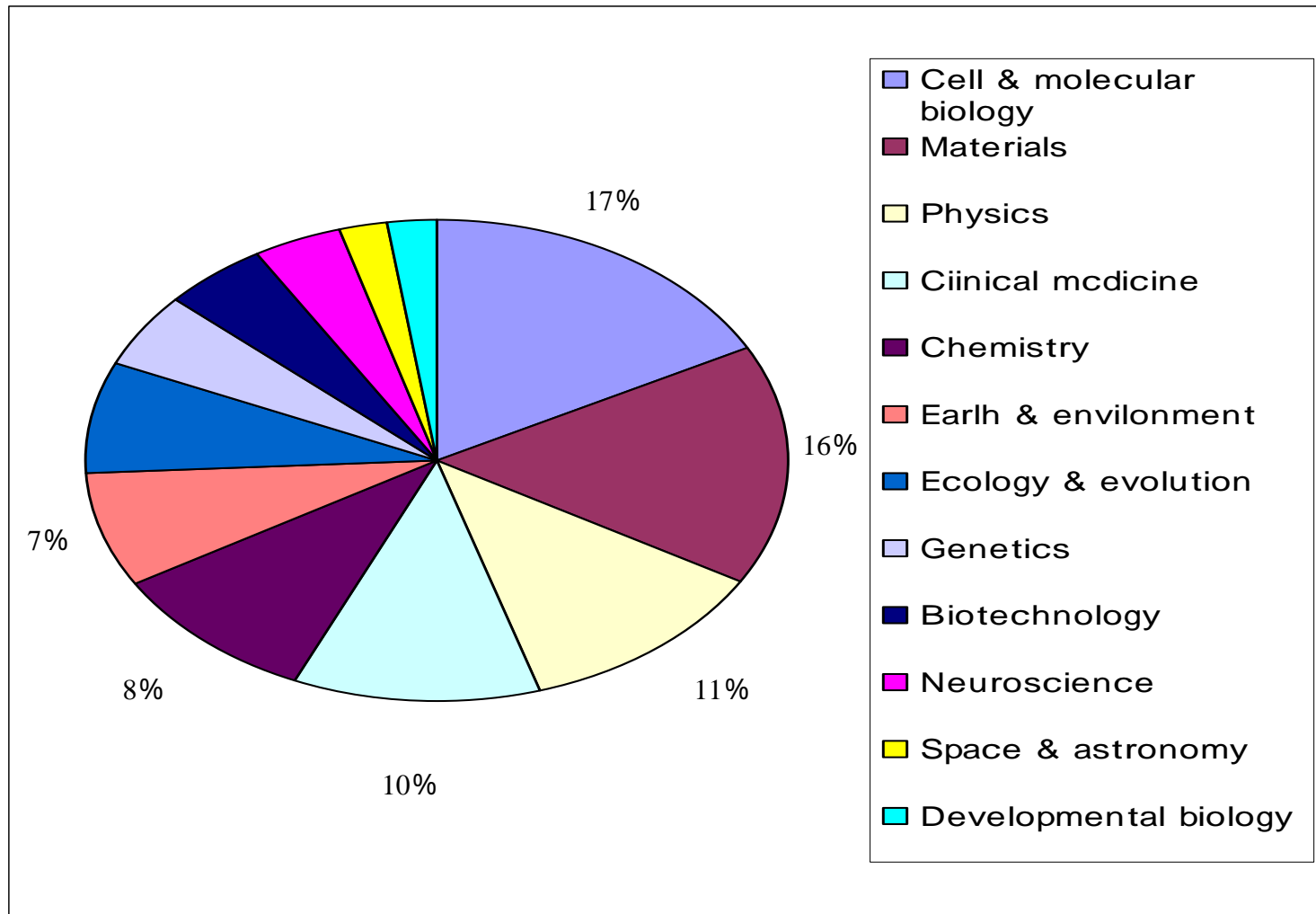


注: 複数の国の間の共著論文は、それぞれの国に重複計上した。

資料: The Thomson corporation, "National Science Indicators, 1981-2006 (Deluxe version)"に基づき、科学技術政策研究所が再編した。

出典: 科学技術政策研究所 調査資料-155 科学技術指標(図7-1-3)

Natureに掲載された中国の科学技術論文(分野別)



Natureに掲載された中国科学技術論文(地域別)

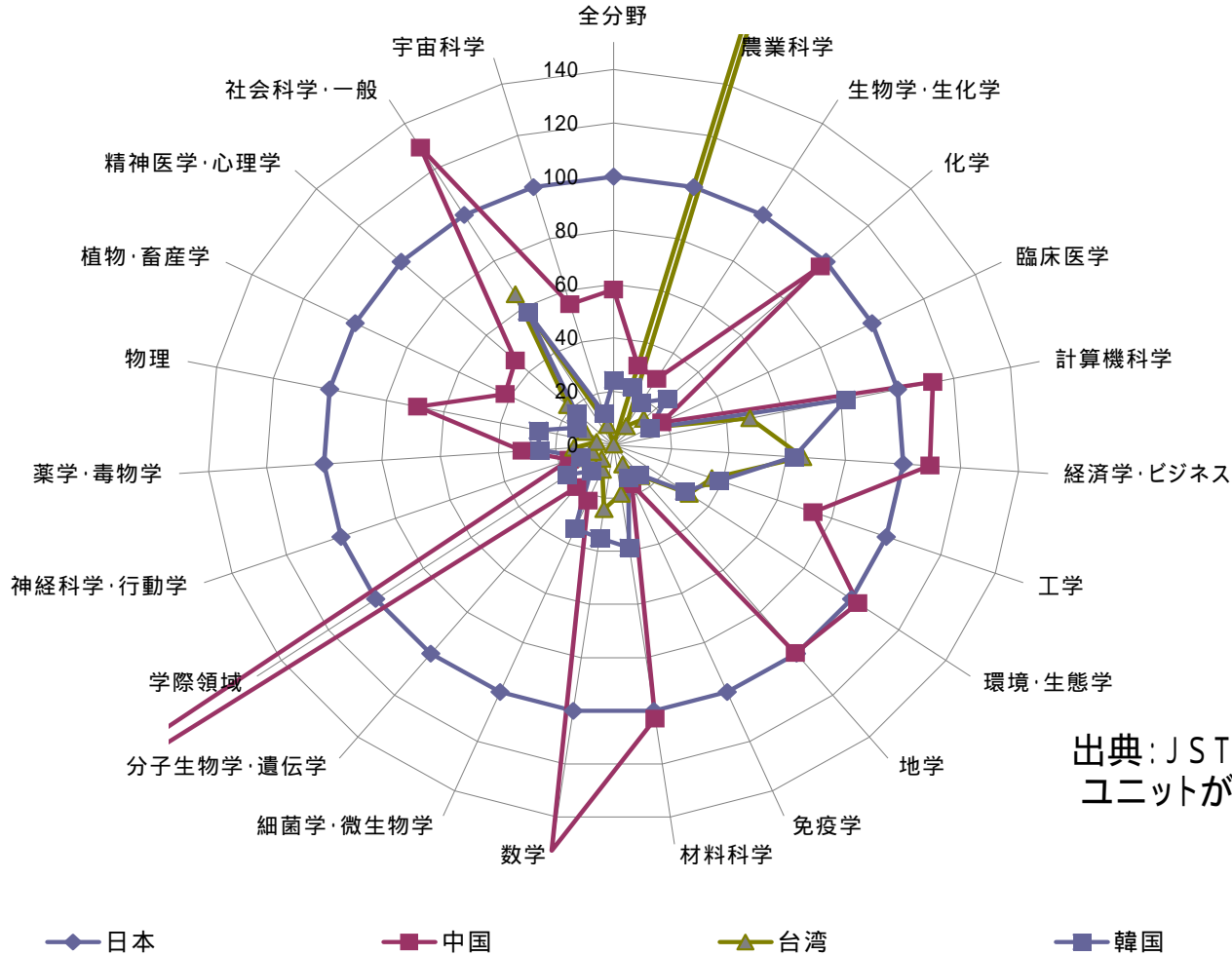
City	Number of Papers	% of Total
Beijing	153	30%
Shanghai	99	19%
HongKong	60	12%
Nanjing	26	5%
Hefei	25	5%
Guangzhou	18	4%
Wuhan	13	3%
Hangzhou	11	2%
Lanzhou	11	2%
Xiamen	11	2%

Natureに掲載された中国サイエンス論文(機関別)

Lead Institute	Number of Papers	% of Total
Chinese Academy of Sciences, Beijing, China	60	13%
Chinese Academy of Sciences, Shanghai, China	50	10%
University of Hong Kong, Hong Kong, China	36	8%
Peking University, Beijing, China	29	6%
Tsinghua University, Beijing, China	21	4%
Fudan University, Shanghai, China	16	3%
Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, China	16	3%
University of science and Technology of China, Hefei, China	16	3%
Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China	11	2%
Zhejiang University, Hangzhou, China	10	2%

分野別論文生産

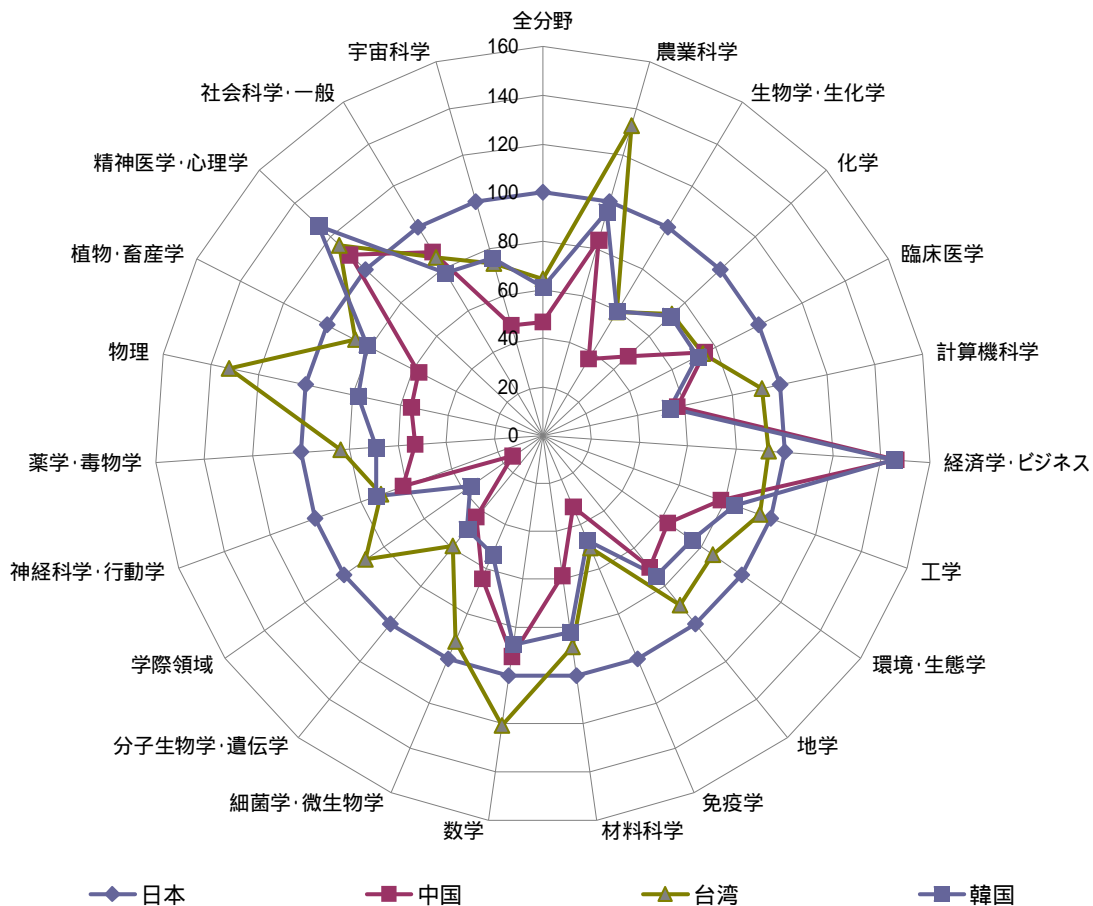
- 日本を100とした場合の分野別論文数



出典：JST研究開発戦略センター海外動向
ユニットがISI Essential Science Indicatorsに
基づき作成

分野別1文献あたりの被引用率

- 日本を100とした場合の1文献あたりの被引用率(分野別)



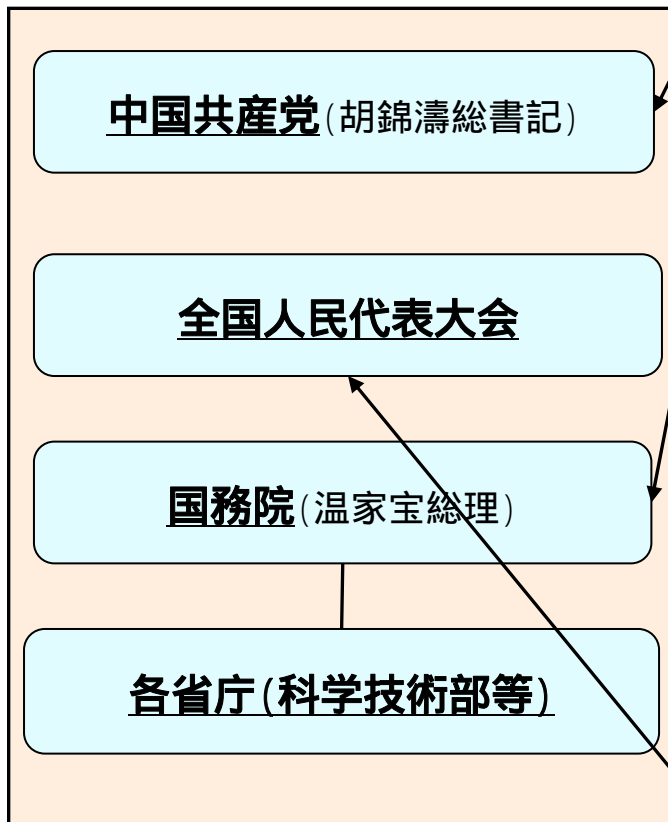
出典: JST研究開発戦略センター海外動向
ユニットがISI Essential Science Indicatorsに
基づき作成

中国の科学技術発展戦略と 「平和的勃興」

中国における科学技術政策体系

組織・体制

政策体系



科学的発展観 (中国共産党党規約、2007年10月改正)

「国家中長期科学技術発展計画を真剣に実行」 (党大会報告)

国家中長期科学技術発展計画 (2006-2020)

【基本方針】科学的発展観の貫徹、科教興国・人材強国戦略、自主イノベーション
【2020年の数値目標】

- ・R&D投資: 対GDP比2.5%以上 (2010年までに2.0%以上)
- ・中国人による発明特許・科学論文引用数: 世界5位以内にランク など

【対象分野】

- ・短期的に突破する技術: 重点領域11分野 (エネルギー等)
- ・中期に技術の空白領域を埋める:
重大特定プロジェクト16件 (中核電子部品、月面探索等)
- ・長期的に世界最先端の課題に取り組む:
先端技術8分野 (バイオ、IT等) / 基礎研究 (重大科学研究計画4分野等)

如图中所示，国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）

第11次五ヵ年計画 (2006-2010)
における科学技術関連事項

第12次五ヵ年計画
(2011-2015)

第13次五ヵ年計画
(2016-2020)

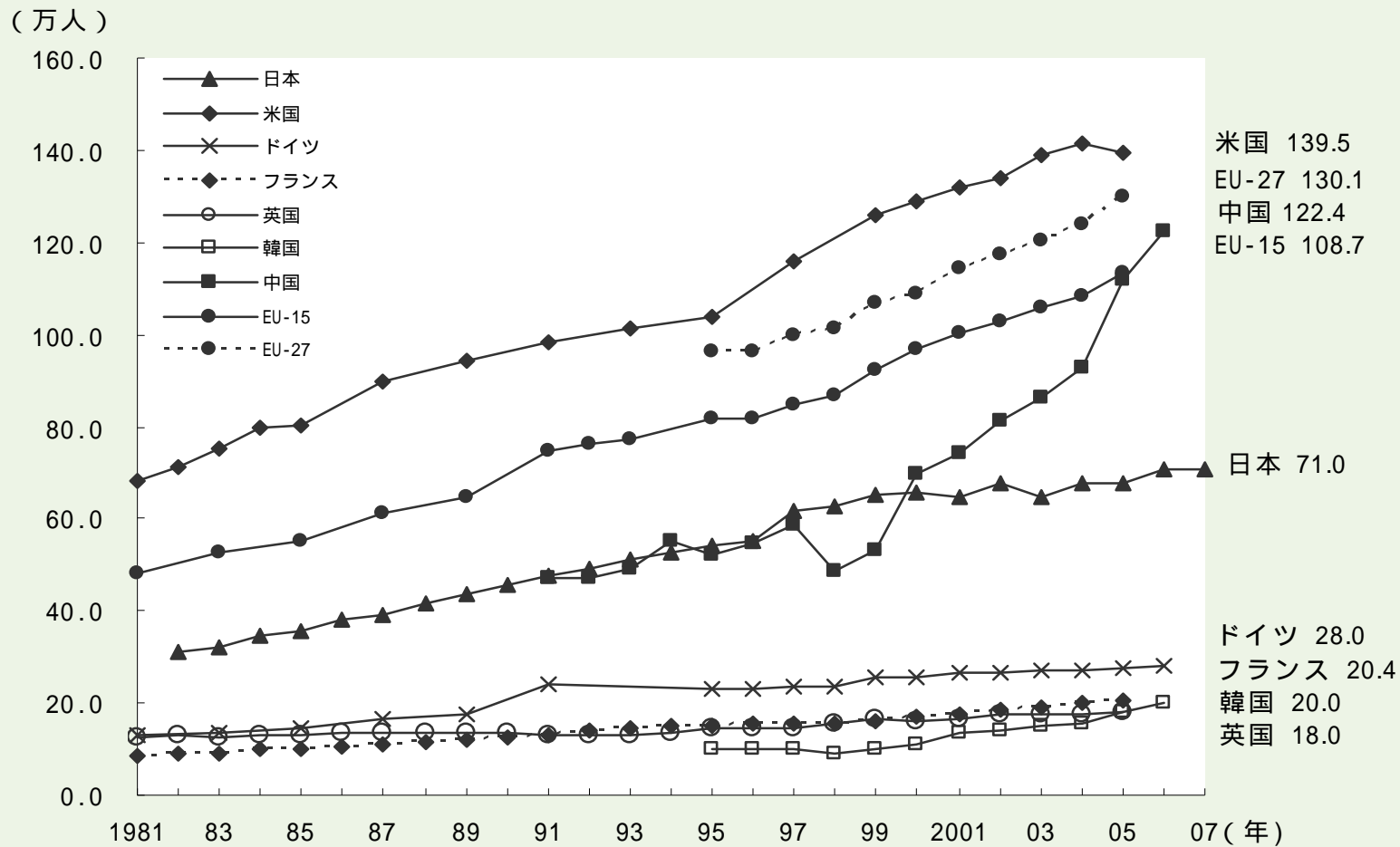
(出典) 岡山純子、永野博「中国の科学技術・イノベーション政策についての考察」研究・技術計画学会年次学術大会2008

第11次五ヵ年計画(2006-2010)における科学技術政策の概要

- 第十一次五ヵ年計画(2006-2010)も中長期計画の内容を踏襲
- **科学的発展観に基づく持続可能な発展**
 - 科学技術による発展
 - 経済成長の過熱や環境問題への対応等、様々な経済・社会問題に科学的思考で対応
- **科教興国戦略と人材強国戦略**
 - 科学技術イノベーションを通じた飛躍的発展
 - 自主イノベーションの推進: 重大特定プロジェクトの開始
 - 自主イノベーションを実現するための基盤整備
 - イノベーションの意識と能力に富んだ人材育成
- **R&D投資の対GDP比を2.0%とする**
 - 2010年のGDP目標値は26.1兆元なので、R&D投資額は5220億元に相当

「人材強国戦略」と高等教育

主要国等の研究者数の推移



(出典) MEXT 科学技術白書



NATIONAL GRADUATE INSTITUTE
FOR POLICY STUDIES

中国の教育政策の動向

1. 高等教育の普及
 - 大学進学率の向上
2. 重点化によるレベル向上と「エリート」教育の強化
 - 重点大学の指定: 211プロジェクト、985プロジェクト
 - 研究拠点の指定: 国家重点学科、重点実験室、111プロジェクト等
 - 優秀な教員への優遇措置: 科学院・工程院院士、長江学者、新世紀百千万人材
 - 国家傑出青年など「エリート学生」への優遇: 奨学金の支給、ハイレベル大学院生派遣プロジェクト(5000人計画)、国家公費派遣大学院生特別奨学金プロジェクト(1000人計画、企業も参加可)
 - その他の取組: 中国科学院・社会科学院・各研究所の大学院生育成システム
3. 企業におけるポスドク・ステーション: 人材の流動化とポスドク対策

(JST中国総合研究センター資料)

「普通」大学の内訳

(現在、約2000校弱)

1.中央省庁に所属	111校
教育部に所属	72校
その他の省庁に所属	39校
2.地方自治体に所属	1394校
3.民営大学	226校
合計	1731校

注：データは2005年

(出典)JST/CRDSコンサルタント月報
角南篤「中国の大学の分類と評価」2006.3

重点大学の設定：211プロジェクト

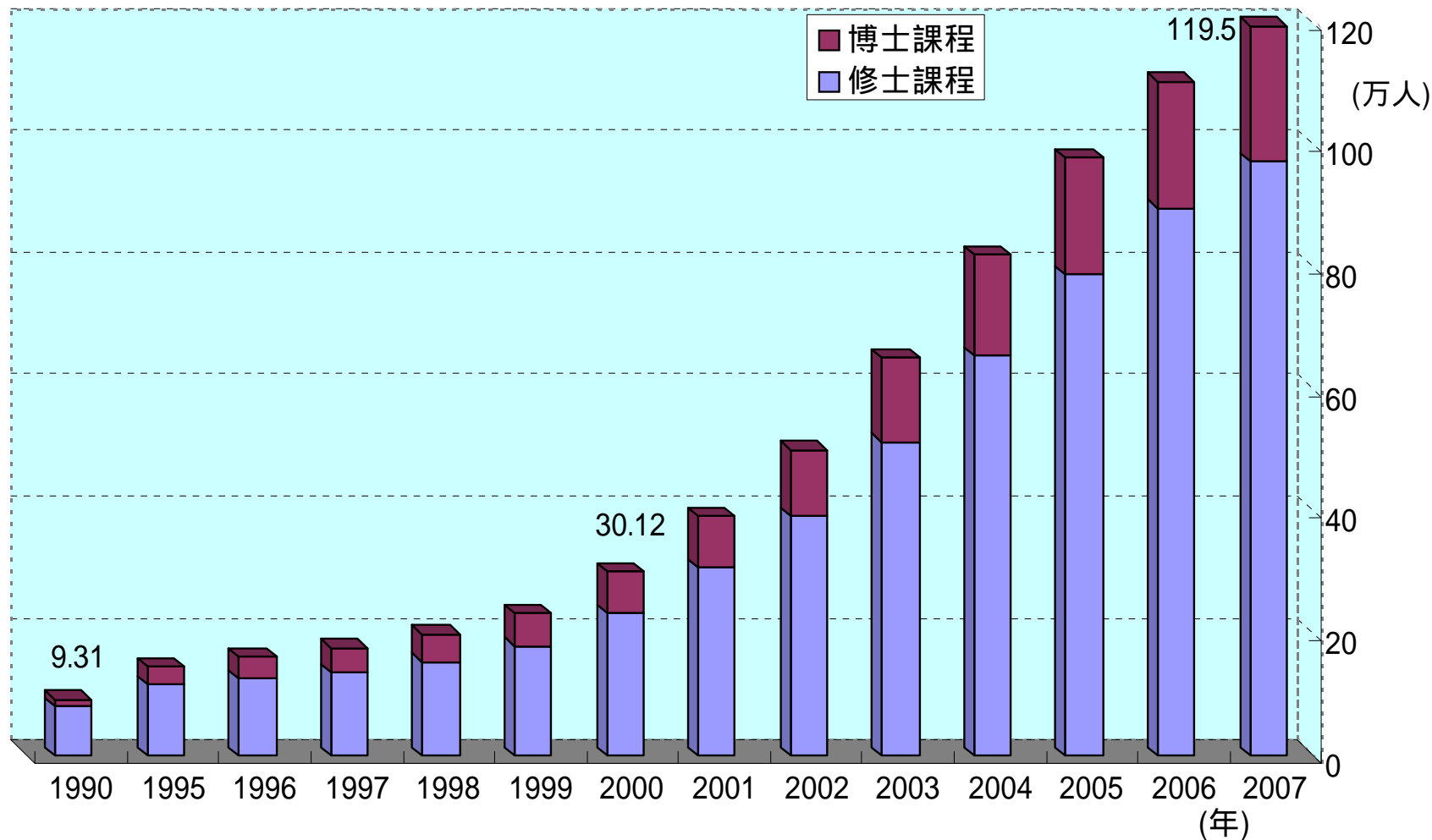
- 1993年、教育部発表。
- 21世紀にむけて、100あまりの大学を重点的に発展させる。
- 1995年プロジェクト開始。現在、112大学が認定されている。
- 対象大学の選定は総合的に判断。各省に1校は認定するという政治的配慮も含む。

「985 プロジェクト」認定大学

- 1998年5月5日の北京大学百周年記念に発表
- 世界レベルの大学を設立するための教育部による重点政策
- 1999年以降、教育部はいくつかの地方政府と cooperative agreement を提携し、共同で資金提供を行うことになった。認定大学に対する財政的支援の拡充である
- 現在「985プロジェクト」に39校が認定されている

中国における大学院在学者数の推移

・中国における大学院在学者数は2000年から急増し、2007年に119.5万人に達した。
1990年の規模と比較して、2000年には約3.2倍、2007年には約12.8倍に拡大。



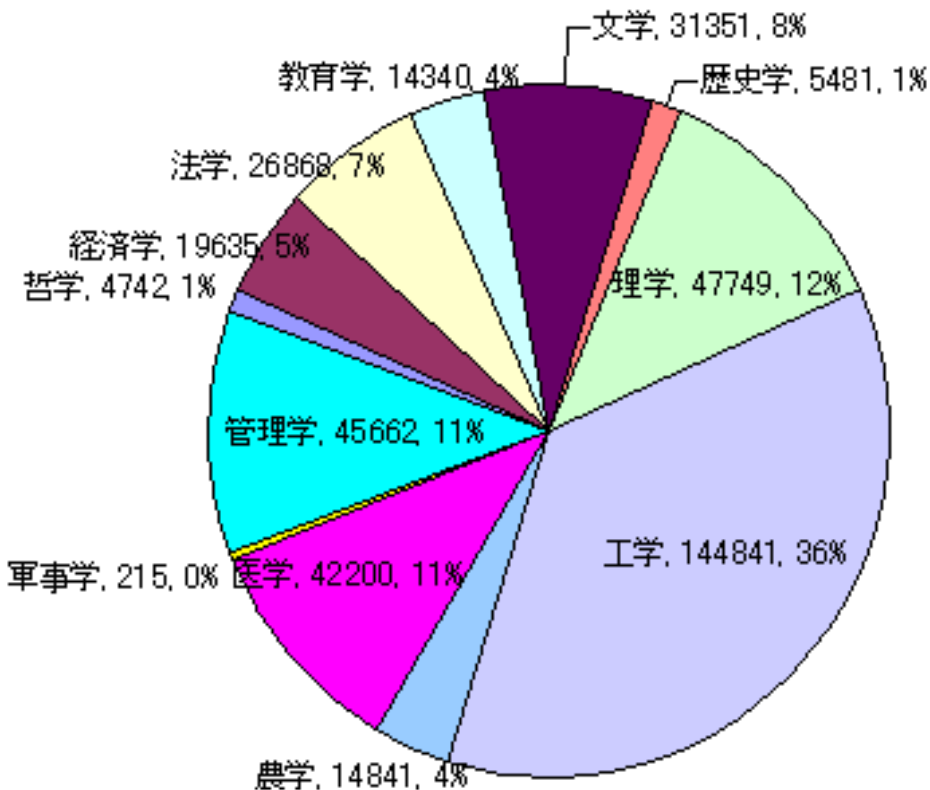
出典: 中国教育部HP

中国における大学院生の分野別構成

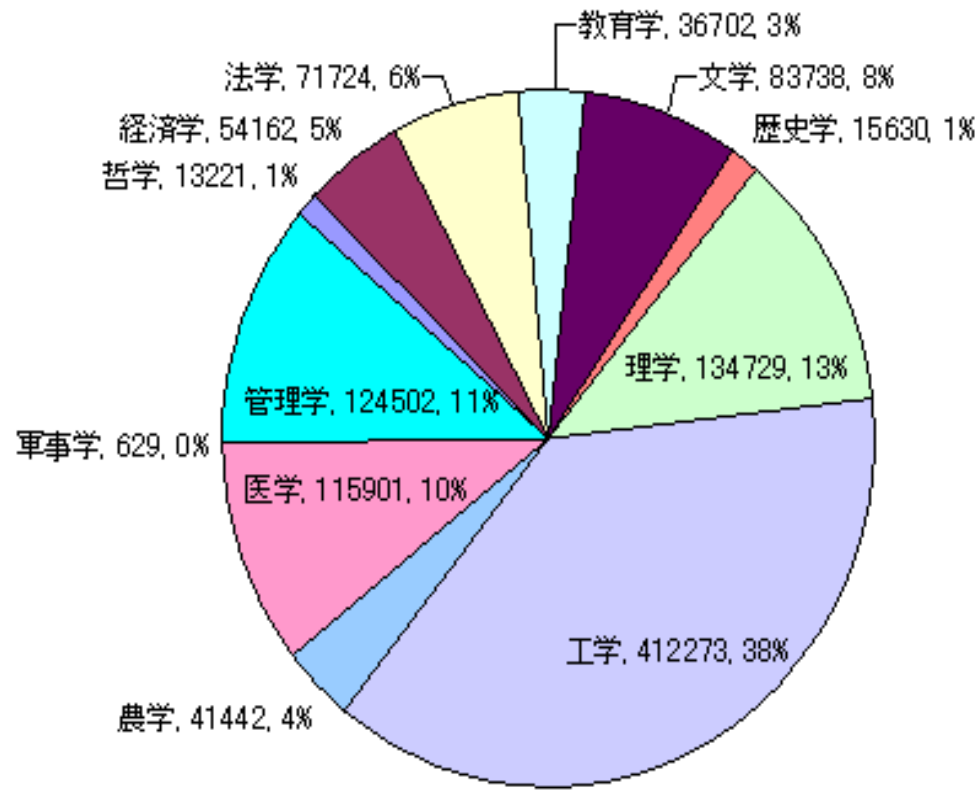
・2006年、39.8万人が大学院に入学。そのうち、理・工・農・医系分野の入学者が約25万人で、全体の63%を占めた。

・一方、大学院在学者数が110.5万人に達し、そのうちの70.4万人(65%)が理・工・農・医学分野に在学。

大学院入学者の分野別構成(2006年)



大学院在学者の分野別構成(2006年)

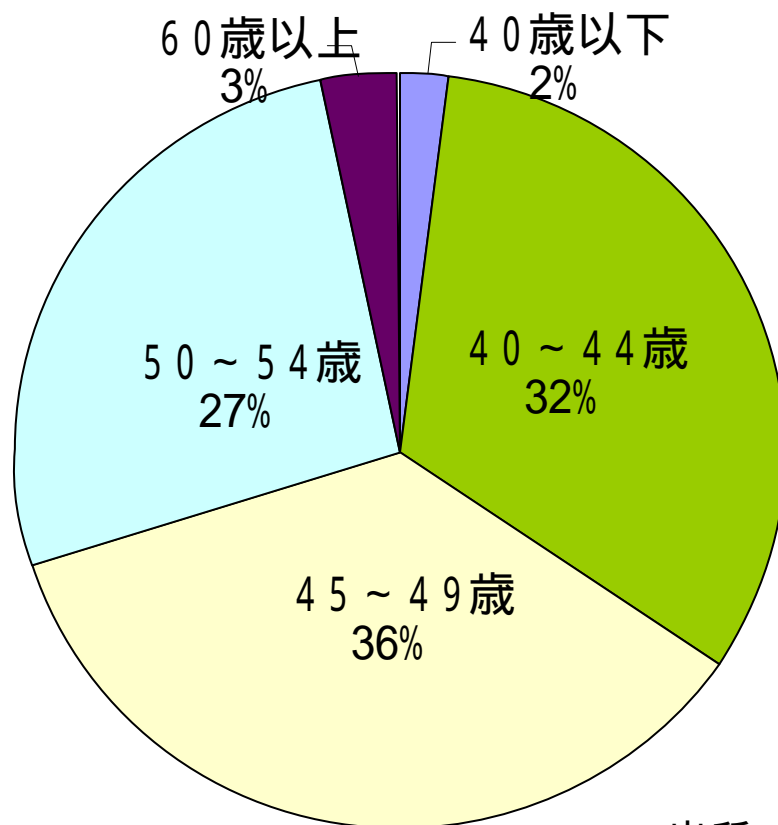


教員間、学生間での競争環境

- 教員間の競争と教育の質の向上
 - 大学教員評価の制度化(末位淘汰制度、ランキング制度、学生による評価)
 - 世代間競争、同世代間競争
 - 本土派と留学帰国組の競争
 - 目立つ若手教員の昇進
- 学生間の競争
 - 就職難

求められる大学院教育の制度整備、質の向上

中国科学院各研究所所長の年齢構成(2008年8月現在)



出所: JST中国総合研究センター調べ

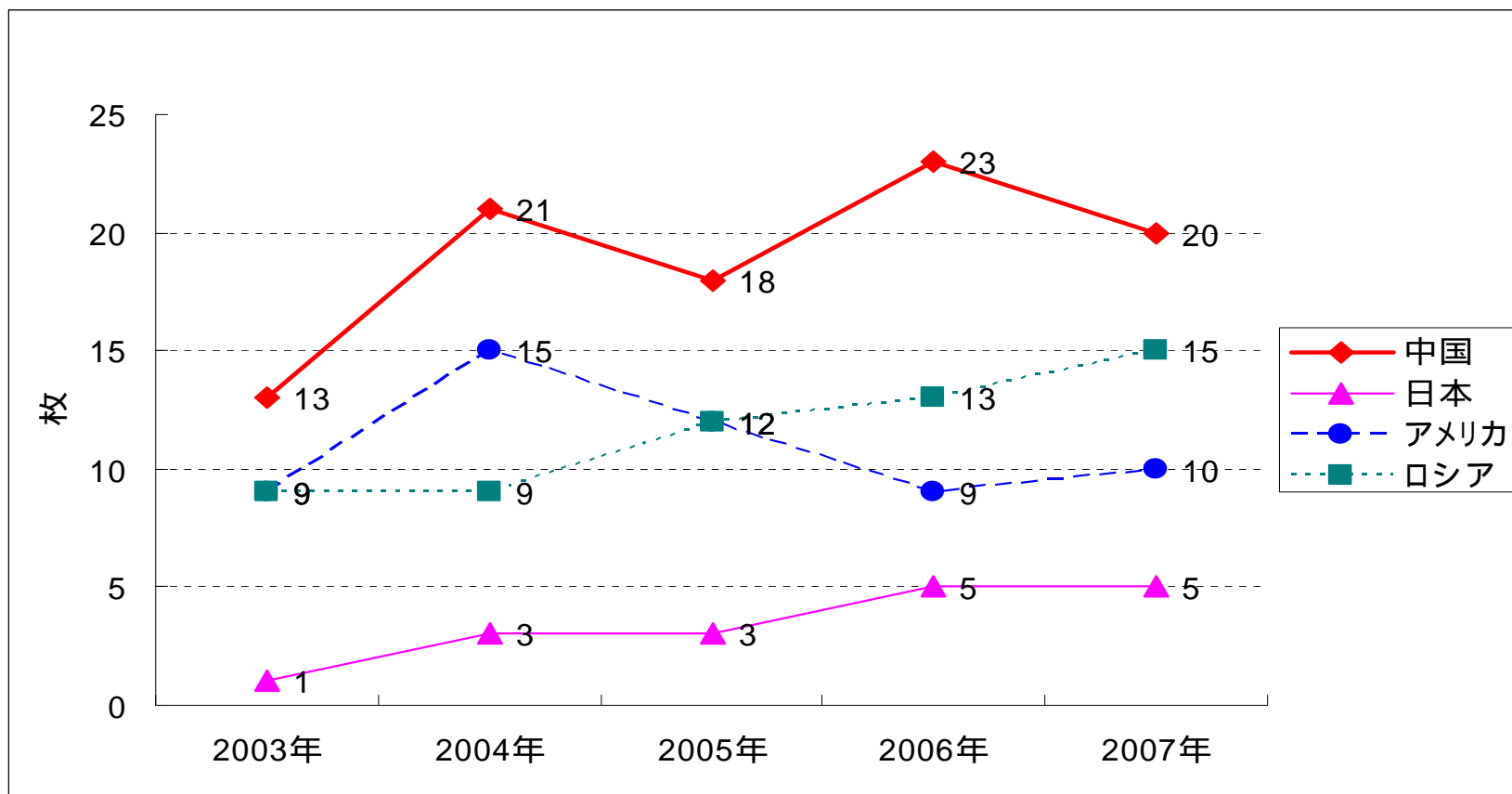
産学連携への取り組み

- 大学による「科技园」の整備： インキュベーションと外資系企業のR & Dセンター誘致

科学技術型企业の総売上上位10校(2005年)

順位	大学名	売上高(億元)
1	北京大学	264.49
2	清华大学	189.90
3	浙江大学	52.26
4	東北大学	34.88
5	中国石油大学(華東)	28.70
6	武漢大学	22.69
7	同濟大学	21.07
8	ハルビン工業大学	19.45
9	復旦大学	19.07
10	西安交通大学	15.69

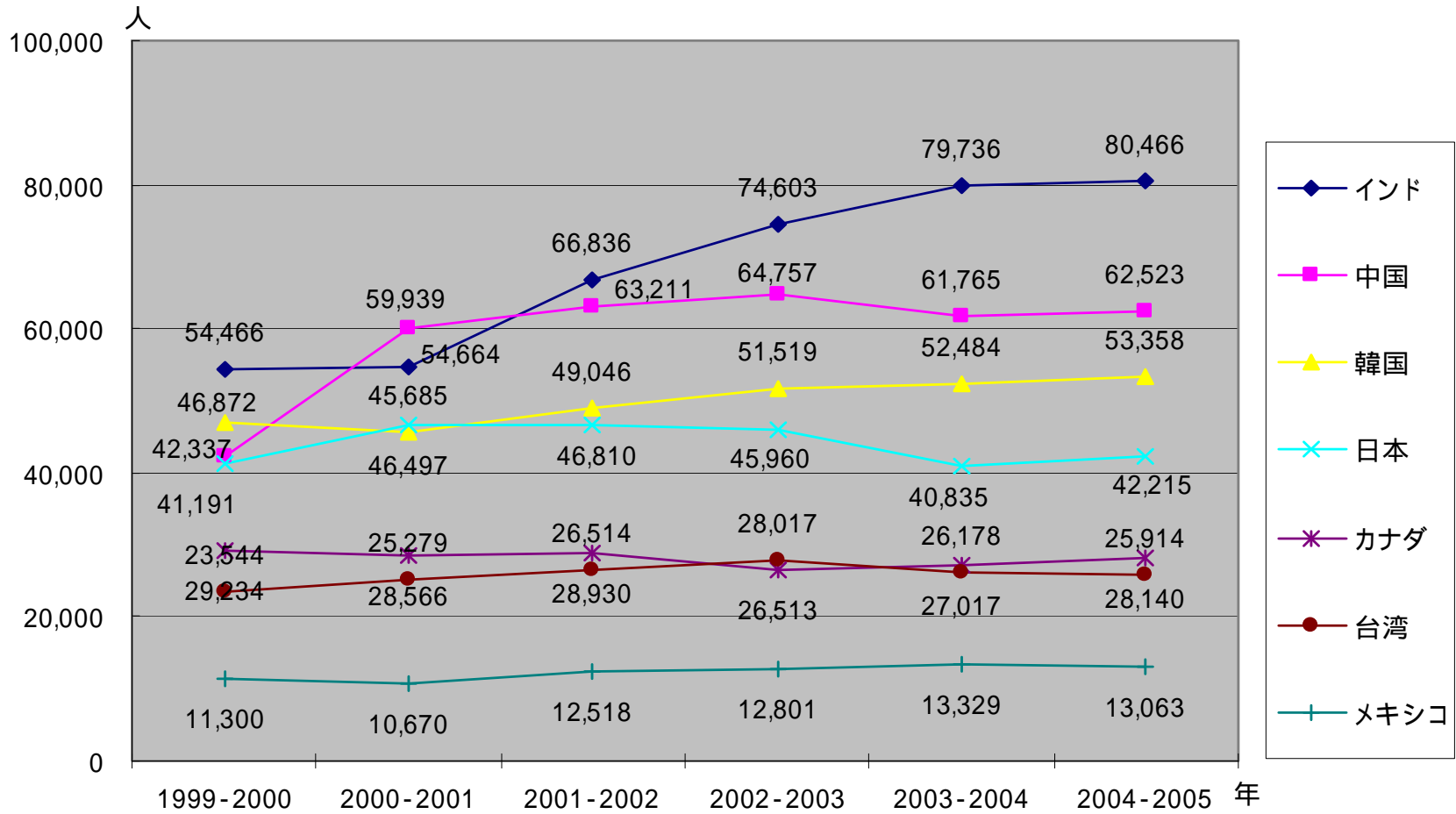
2003-2007年中・日・米・ロ国際科学オリンピック 金メダル獲得者数(名)



出所: MEXT調べ

頭脳循環と グローバル・イノベーションシステム

米国における出身国別留学生数



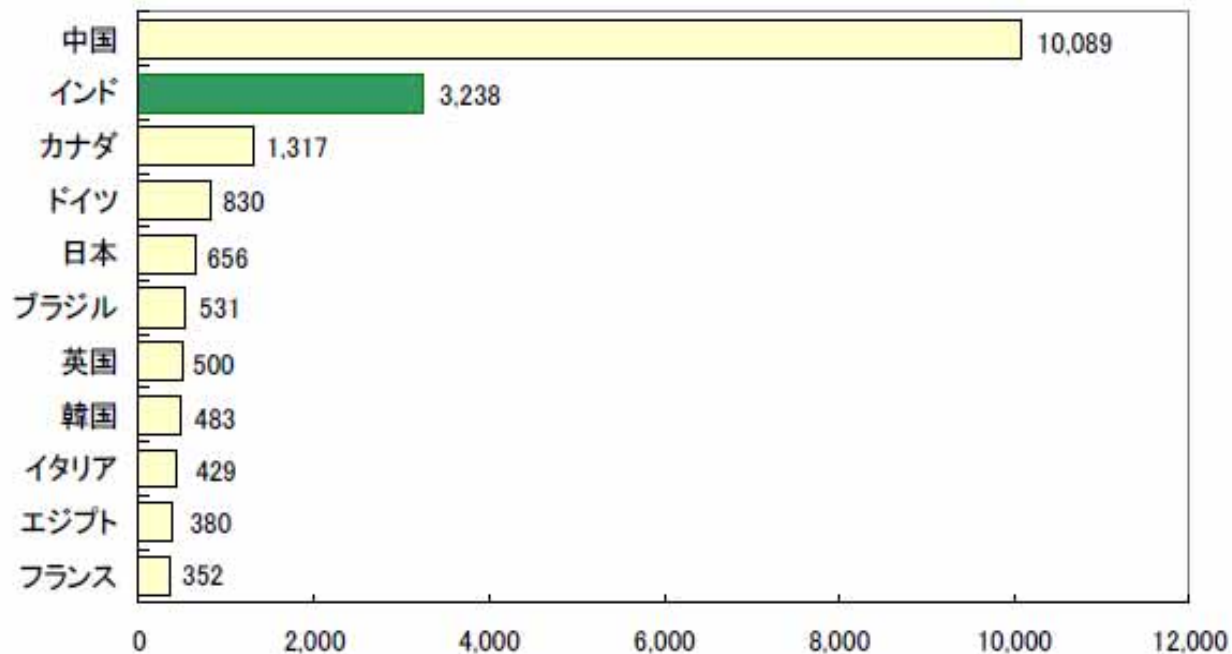


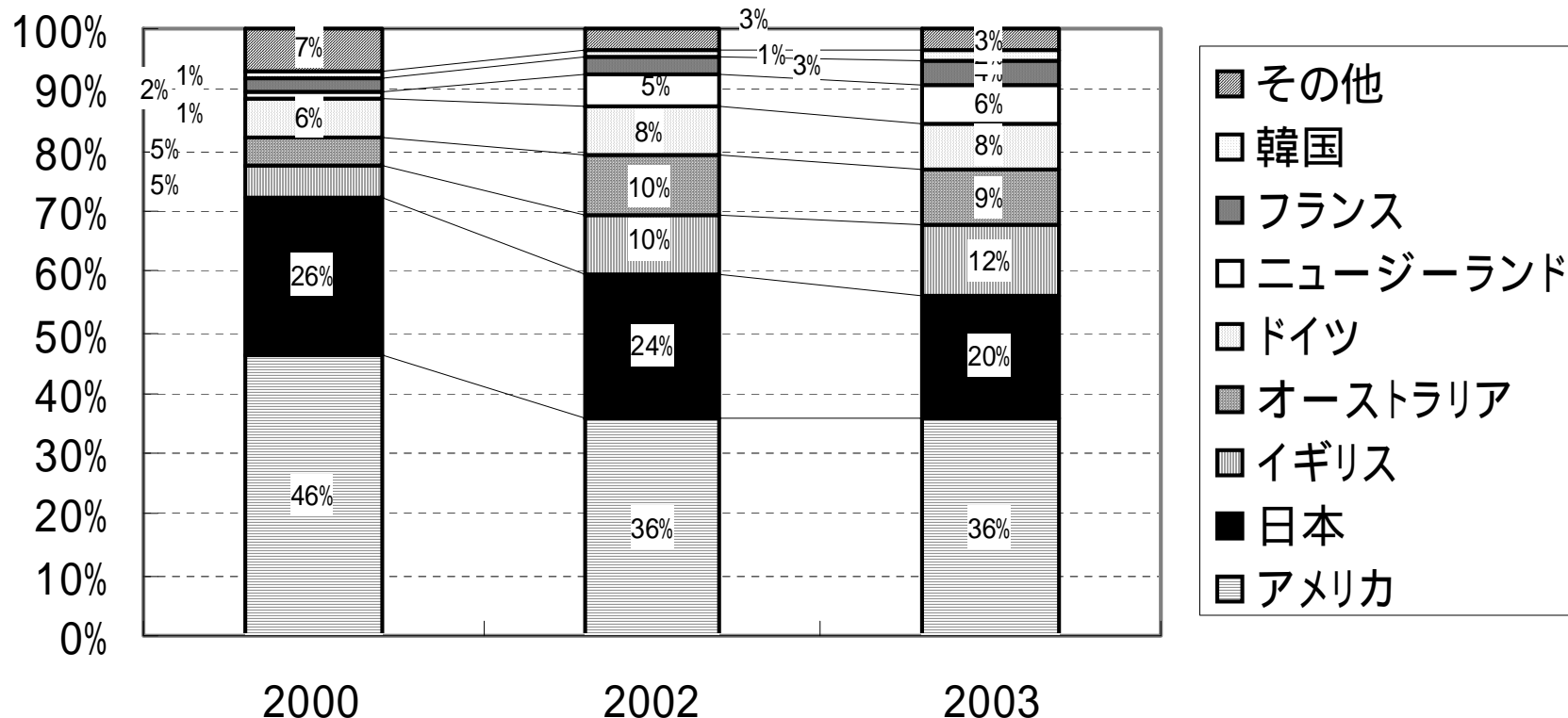
図 2.2-8 米国においてドクターの学位を取得した外国人学生数(単位:人)

(注) 2000-03 年の 4 年間の数値。上位 11 カ国のデータを示す。

(出典: Research and Development Statistics 2004-05 より三菱総合研究所作成。元データは Science and Engineering Indicators 2000)

国際的な人材流動：各国の高等教育機関に在学する中国人留学生数

- アメリカへの留学生の比率は減少傾向にある。
- かわって、イギリスオーストラリア、ニュージーランド等の英語圏への留学生数の比率が増加している。



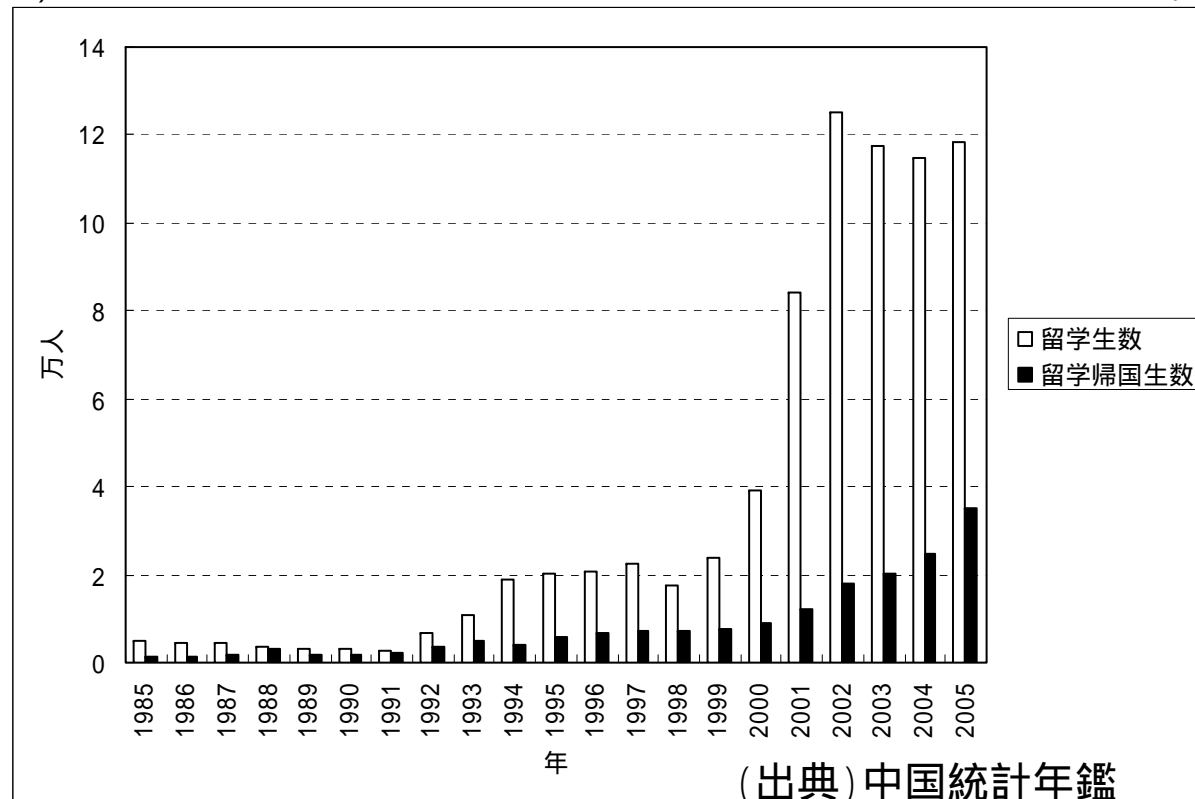
(出典)OECDのデータをもとに作成

国際的な人材流動：海外人材呼び戻し政策

• 留学生に対する帰国奨励策

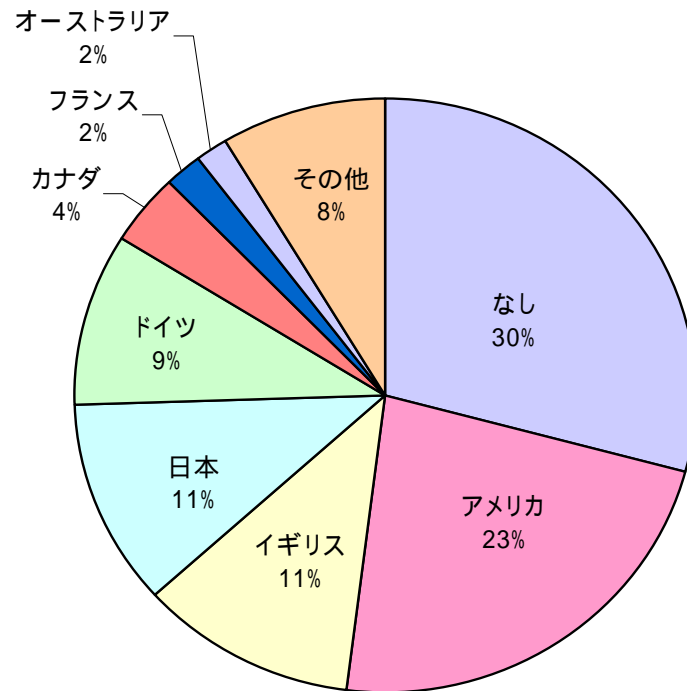
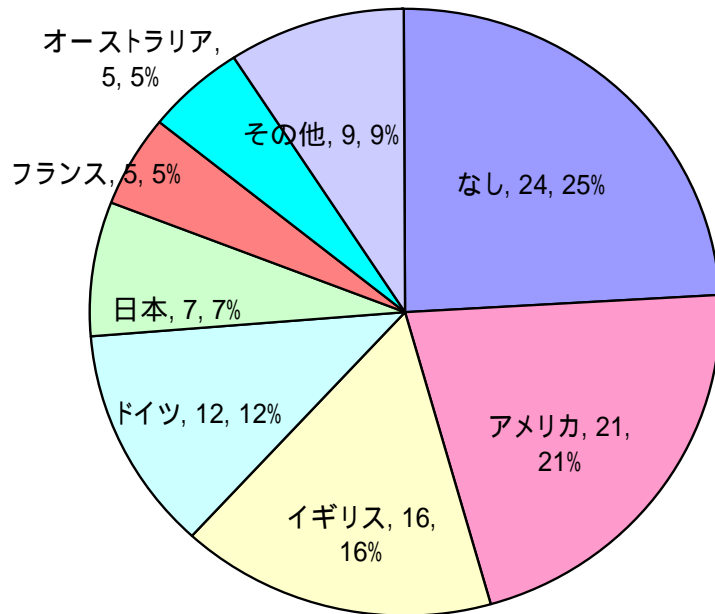
- 百人計画(1994-)：国内外の優秀な研究者を中国科学院に年100名程度招聘。
- 留学生創業園(1994-)：インキュベーターで留学帰国生の起業を手厚くサポート。
- 春暉計画(1996-)：海外留学生・留学経験者の短期帰国を支援。
- 長江学者奨励計画(1998-)：国内外の優秀な研究者を中国の高等教育機関に招聘。

中国における留学生・ 留学帰国生数の推移



中国科学院各研究所所長の留学歴(2008年8月現在)

211プロジェクト各認定大学学長の留学歴(2008年8月現在)



中国「111計画」

- 名称：「高等学校学科創新引智計画」、教育部、国家外国專家局
- 概要：世界のトップ100に入る大学・研究機関から、1000人以上の科学者、研究者を招き、国内大学に世界トップレベルの拠点を約100ヶ所設立する。各拠点では、国内の科学研究者との合同チームを結成し、世界の研究をリードすることを目標。
- 1000人：1センターあたり、招聘する海外人材は10名以上。うち、著名学者1名以上、研究者3名以上、短期的な学術交流の研究者6名以上。（条件）著名学者：国際的に有名な大学教授又は広く認められた有名学者。70歳未満（ノーベル賞受賞者は例外）。
- 研究者：助教授以上又は相当する職務の者。原則として50歳未満。
- 業務期間：海著名学者は年間に累計1ヶ月以上、各研究者は累計3ヶ月以上滞在すること。また、常時、研究者のうち1名以上が滞在すること。（分野）海外人材の専門分野は基礎科学、技術及び工事、管理等。

出所：NEDO北京事務所資料に基づき作成

ハイレベル留学生派遣計画

- 概要
 - 中国のトップレベル大学の優秀な学生を選抜し、海外の一流大学へ国費留学させる計画
- 対象分野：国家中長期科学技術発展計画の重点分野
- 期間：2007-2011年
- 学生の選抜：985大学（中国のトップ49大学）から毎年5000人
- 考察（政策の狙い）
 - 先進国との人材ネットワークの拡充
 - 海外の知の中国への還流
 - 帰国生を核に、重点分野のCOE形成

（出典）岡山純子、永野博「中国の科学技術・イノベーション政策についての考察」研究・技術計画学会年次学術大会2008