

日中科学技術交流の重要性

(これまでの40年を振り返り、今後を展望する)

2012年11月29日

武蔵学園学園長

有馬朗人

1972年に日中国交正常化

- 1977年：文化大革命が終結
- 同年：科学技術振興のため、東京大学に戦後第1号の留学生が派遣された
- 1978年：日中平和友好条約が調印
- 1979年：日中政府で相互に留学生を派遣することが公式に決定、その後留学生が増加

- 中国の厳しい時代のことを振り返ると、万感の思いがする

1980年代

- 中国は改革開放政策へと舵を切った
- 日中の学術交流は、着々と、多くの心ある人たちにより推し進められた
- 私は1981年に初めて北京を訪問した
- 1980年：日中科学技術協力協定が締結
その後、今日まで計14回の日中科学技術協力委員会が政府間で開催され、様々な日中協力プロジェクトが採択、実施された
- 1981年11月：「中国教育部と日本学術振興会との学術交流に関する覚書」が署名

1980年代

理研と中国科学院の交流

- 理化学研究所は、中国科学院より周培源副院長(1978年当時)をはじめとする多くの訪日団の訪問を受け交流を実施
- 理化科学研究所からも、宮島龍興理事長(1982年当時)や吉田清太主任研究員会議議長(1979年当時)や田村三郎招聘研究員(東京大学名誉教授)、関理夫調査役などが訪中し、理化学研究所と中国科学院との研究協力について協議を重ねて、1982年5月に協力協定(覚書)を締結
- 以来、小田稔、有馬朗人、小林俊一など歴代理事長が積極的に中国科学院との交流を主導
- 数多くの共同研究を実施するとともに、延べ約1,000人に上る受入・派遣等の人材交流を行うなど、着実に協力の実績を重ねて来た。



覚書に署名する宮島龍興理研理事長(1982年当時 和光)
(宮島龙兴 理研理事长签署备忘录, 1982年于和光)



覚書に署名する顧以健中国科学院秘書長代理(1982年当時 北京)
(中国科学院秘书长顾以健签署备忘录, 1982年于北京)

中科院近代物理所 日本國理化學所 合作協議簽字儀式



理研-中国科学院 近代物理研究所協定締結(1988年)
(理研-中国科学院 近代物理研究所 签订合作协议 1988年)

1980年代

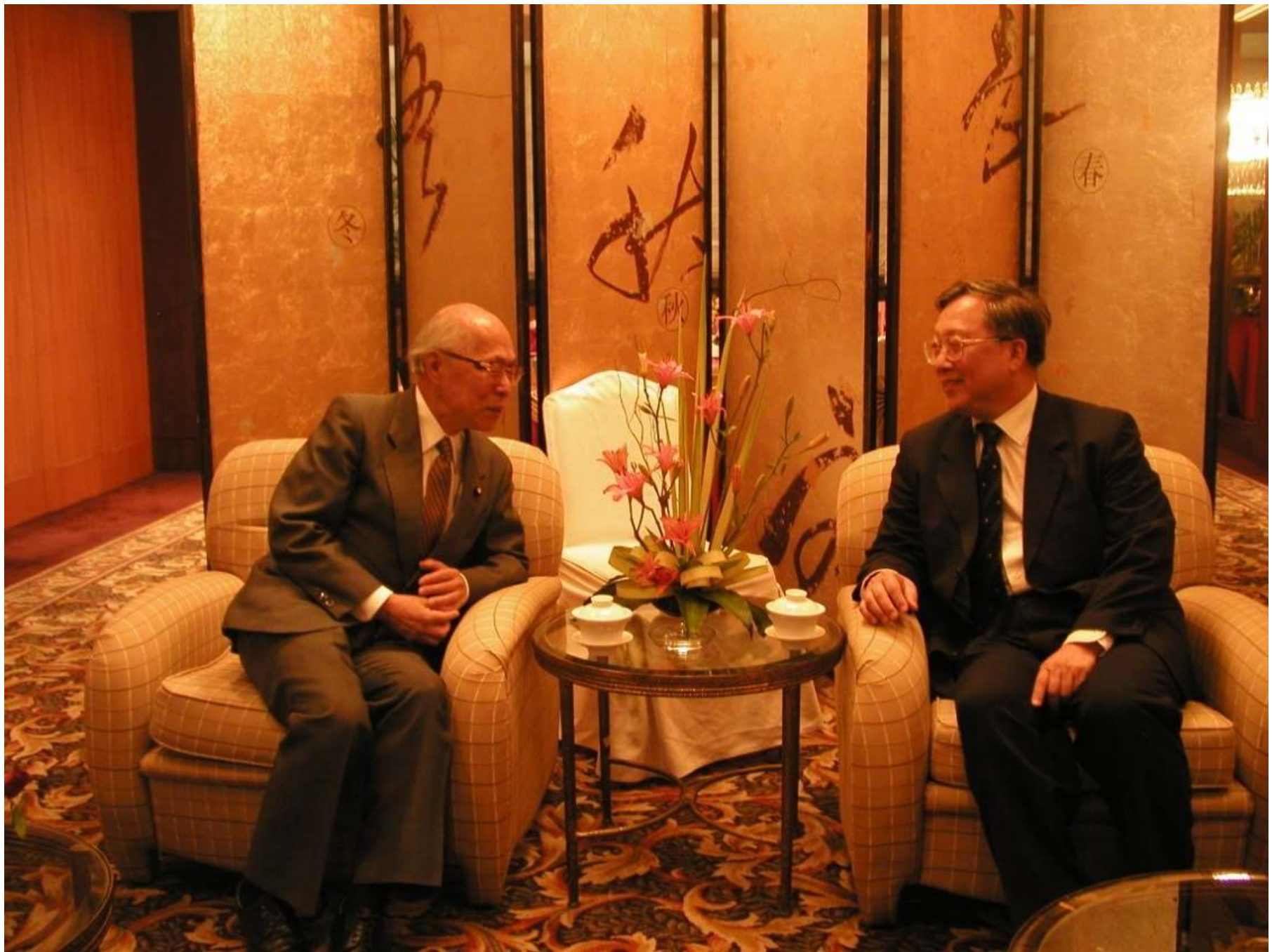
東京大学時代の思い出

東京大学と北京大学との協同研究

- 東京大学・理学部・物理学教室・原子核理論研究室では、科学研究費・海外学術研究により、北京大学・物理学教室・原子核理論研究室との協同研究を1987年にスタート。翌年、北京大学の楊立銘教授らが東京大学を訪問した。

1990年代

- 1991年：鄧小平の南巡講話があり、飛躍が始まった
- 多くの優秀な中国人留学生が来日した
⇒彼らの多くが中国に戻り、現在は中国で活躍し、要職についている
- 1998年1月：「中国国家教育委員会（教育部）と日本学術振興会との拠点大学方式による学術交流の実施に関する覚書」が署名

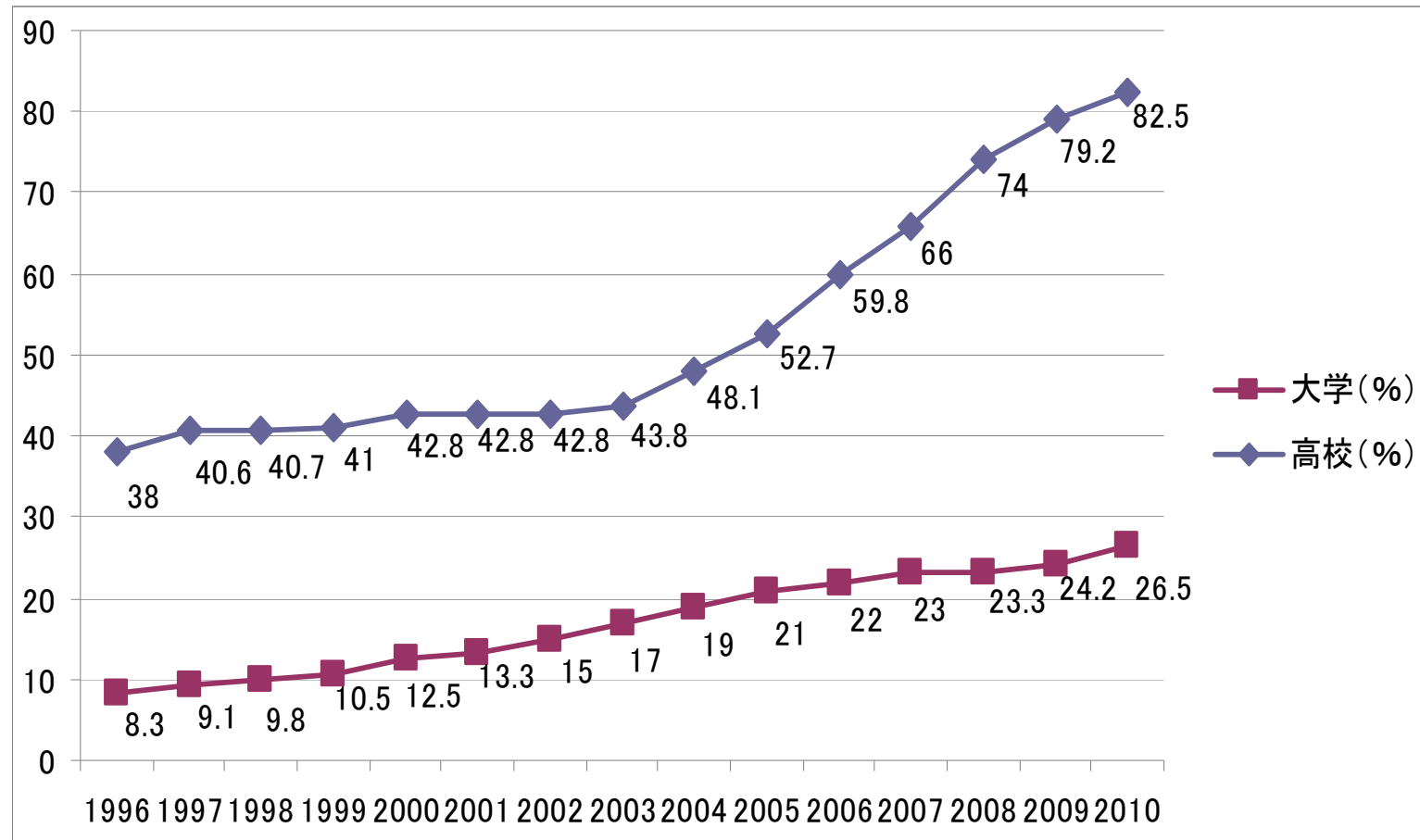


有馬朗人 理研元理事長と 路甬祥 中国科学院 元院長
(有马 朗人 前理研理事长 与 路甬祥 前中国科学院院长)

2000年代以降

- 中国は一気に急速に発展した
- 世界の工場から、科教興国、自主創新、戦略的先端産業へと舵を切ろうとしている
- 中国は多くの優秀な学生を世界に送り出すようになった
- 多くの留学生が中国に戻り、起業などを通じて中国の発展に貢献している
- 中国への留学生数が急増してきた

中国における高校・大学への進学率の推移

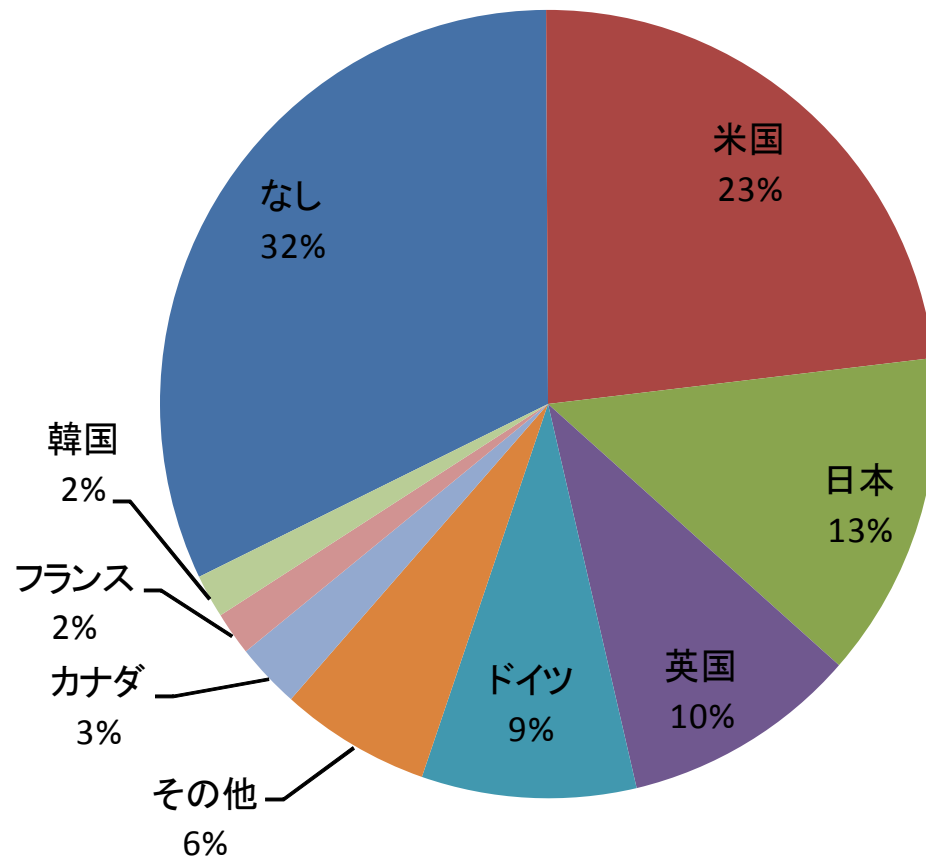


経済発展に伴い、中国では高校及び大学への進学率は、大幅に伸びており、2010年に、それぞれ82.5%と26.5%となった。

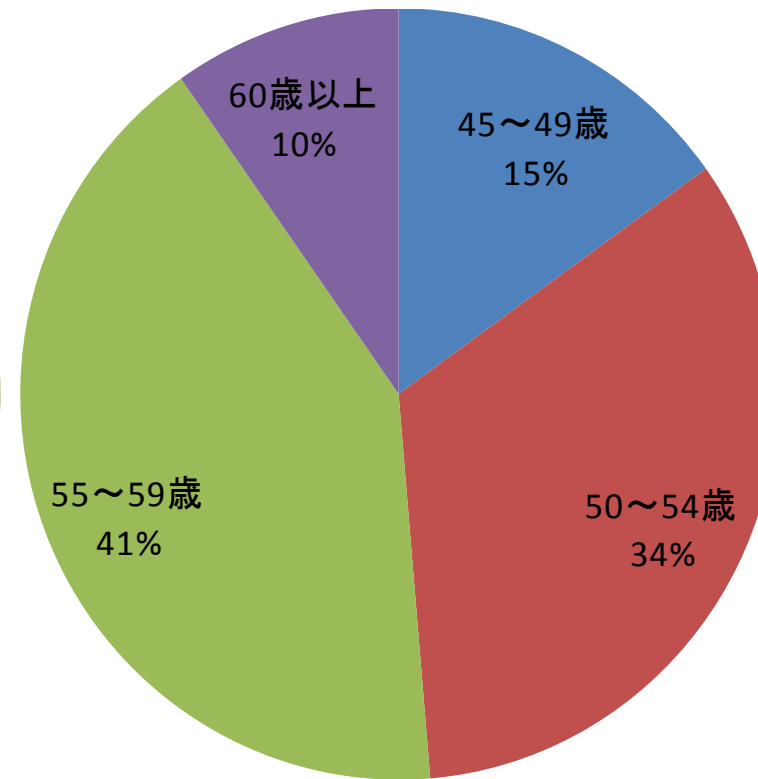
出典：「中国統計年鑑」及び「全国教育事業発展統計公報」より作成

中国主要大学(211プロジェクト)学長の留学歴及び年齢

【学長の留学歴】



【学長の年齢】

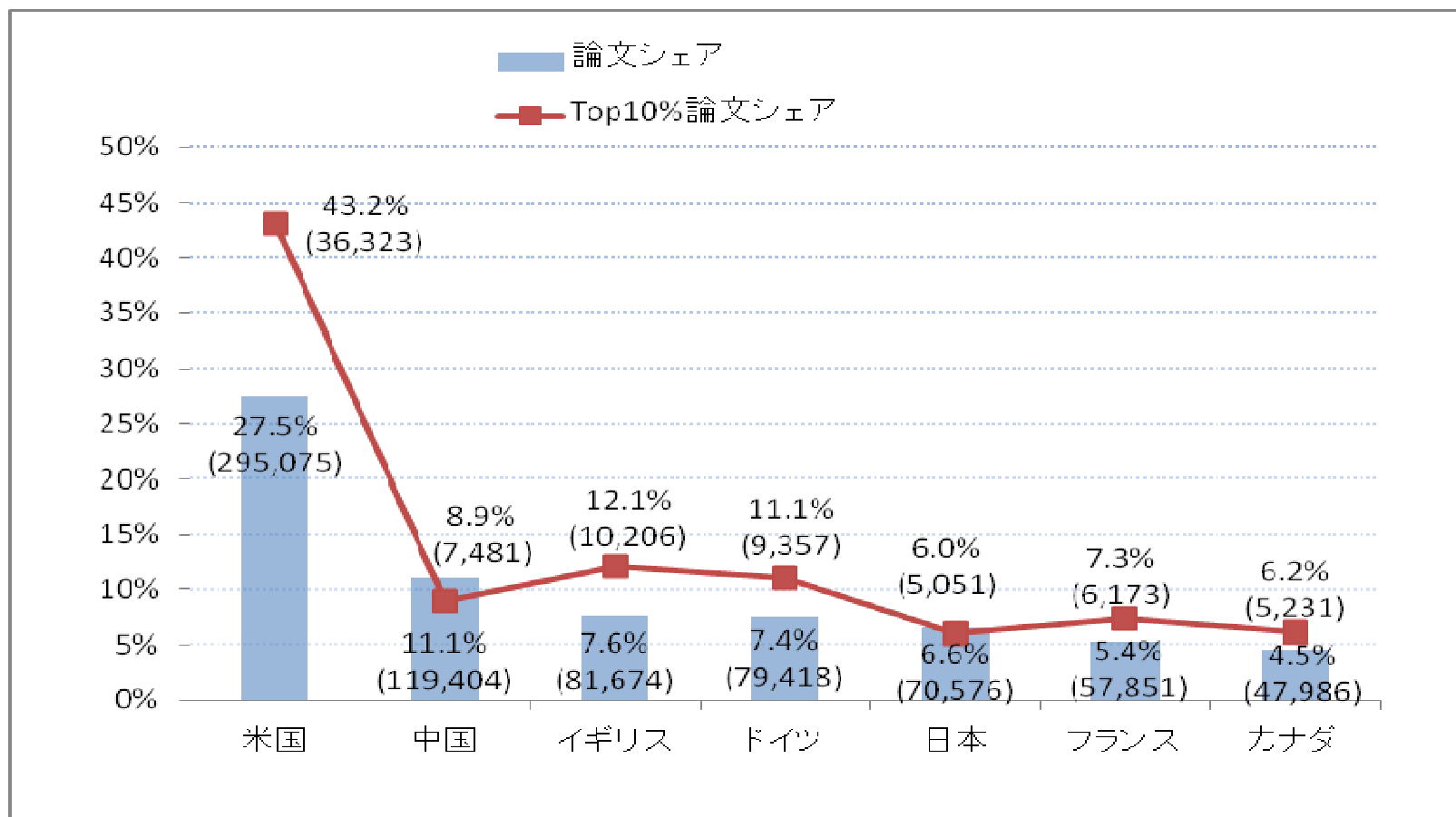


中国の大学は、若手による国際化が急速に進んでいる。

注: 211プロジェクトは21世紀に向けて、中国の大学の中で世界トップレベルの大学を育成することを目的とした計であり、1993年に開始された。21世紀に約100の大学を重点的に育成するということから、211プロジェクトと略称されている。2009年10月時点で112の大学が認定されている。

出典: 211プロジェクト各認定大学のHPを基に作成

主要国の論文シェア及びTop10%論文シェア (2008-2010年平均、整数カウント)



最近の3年平均データで見ても、論文総数では中国は日本の約2倍になり、11.1%の世界シェアで米国に次ぐ世界第2位となっている。また、論文の質を示すTop10%論文数でも、日本を追い越し、8.9%の世界シェアで米国、イギリスとドイツに続く世界第4位となっている。

注：()内は論文数

出典：文部科学省科学技術政策研究所「科学技術指標2011(統計集)」を基に作成。

論文被引用数上位研究機関(日中比較、トップ3) (1998-2008年の累積データ)

	順位	大学・研究機関名(中国)	順位	大学・研究機関名(日本)
全分野	29	中国科学院	11	東京大学
	284	北京大学	30	京都大学
	342	清華大学	34	大阪大学
材料科学	1	中国科学院	3	東北大学
	14	清華大学	4	産業技術総合研究所
	41	中国科学技術大学	7	物質・材料研究機構
化学	1	中国科学院	4	京都大学
	60	北京大学	5	東京大学
	73	南京大学	11	大阪大学
数学	11	中国科学院	66	京都大学
	78	北京大学	82	東京大学
	106	復旦大学	147	大阪大学
工学	10	中国科学院	16	東京大学
	38	清華大学	41	京都大学
	112	上海交通大学	47	東北大学
物理学	7	中国科学院	2	東京大学
	89	高エネルギー物理研究所	9	東北大学
	103	中国科学技術大学	22	大阪大学

日中研究機関の論文被引用数では、中国科学院は材料科学と化学分野において、世界1になっている。

出典: JST中国総合研究センター「平成21年版中国の科学技術力について(総論編)」を基に作成。

WIPO 特許の国際出願件数 企業ランキングトップ10(2011年)

順位	出願者名	国名	出願件数
1	中興通迅	中国	2,826
2	パナソニック	日本	2,463
3	華為技術 (ファーウェイ・テクノロジーズ)	中国	1,831
4	シャープ	日本	1,755
5	ボッシュ	ドイツ	1,518
6	クアルコム	アメリカ	1,494
7	トヨタ自動車	日本	1,417
8	LGエレクトロニクス	韓国	1,336
9	フィリップス	オランダ	1,148
10	エリクソン	スウェーデン	1,116

中国企業の国際特許出願件数が急増し、2011年では、中興通迅と華為技術という通信機器大手企業はそれぞれ特許出願数ランキングの世界1位と3位になっている。

原典:[WIPO 世界知的所有権機関](#)

出典:http://memorva.jp/ranking/world/wipo_patent_pct_applicant_2011.php

中国の先端科学技術の進展

①【宇宙開発】

- ・2003年10月、「神舟5号(ShenZhou-5)」による中国初の有人宇宙飛行の成功
- ・2011年11月3日、無人実験機「天宮1号」と無人宇宙船「神舟8号」のドッキング成功

②【原子力開発】

- ・中国科学院プラズマ物理研究所により開発中の核融合実験装置EASTは2006年に世界初の超伝導コイルを使った放電実験に成功

③【スパコン】

- ・中国国防科学技術大学が研究開発した「天河1A」スパコンは現在世界2位(演算速度)
- ・「国家スパコン深センセンター」に設置されている「星雲」スパコンは現在世界4位(演算速度)
- ・ちなみに、日本の【京】は現在世界1位(演算速度)
- ・世界「スパコントップ500ランキング」の国別保有台数では、中国は74台で米国(263台)に続く世界2位(日本は30台で3位)

④【海洋開発】

- ・中国船舶重工集団公司の「702研究所」は、世界一深く潜水できる(7000m)有人潜水艇「蛟龍号」を開発中、2011年7月に、5000mまでの実海域試験が成功
- ・ちなみに、日本三菱重工の「しんかい6500」は6500mまでに潜水できる

これからはアジアの時代①

共同プロジェクトを！

- 中国の科学技術は大いに躍進した
- 日本も幸いなことに、まだまだ実力がある
- 日中が協力して人材を育成していく時代になった(キャンパスアジアもスタート)
- 日中が共同で、アジアや世界の課題の解決のために科学技術プロジェクトを進める時が来た

これからはアジアの時代②

国際化を進めろ！

- グローバル化は大いに進んでいる
- 中国はかなり国際化しつつあり、日本は今こそ積極的に国際化を進めるべき
- 日本の若者はもっとアジア諸国に行き、交流を深めるべき
- 日中ともに大学の国際化はまだまだ不十分
- 次世代を担う日中学生交流は良いアイデア

これからはアジアの時代③

大局に立った交流・連携を！

- 日本と中国が協力を進めて世界に貢献
- 日本、中国、韓国、ベトナム、シンガポール、インド等、アジアに科学技術共同体を創設しよう
- 日中ともに利益となる、大局に立った交流を進めていくべき

海底資源の研究協力について

日本の船

しんかい6500 深さ6500メートルまで潜水

中国の船

蛟竜 深さ7000メートルまで潜水

しんかい6500



「蛟竜」の外観



深さは7000メートルまで潜水することができる

日中の科学技術協力

- 1 使用済み核燃料の処理
- 2 バックエンド技術で協力
- 3 再生可能エネルギーの研究

第1回日中大学間核燃料サイクル学術討論会

主催：上海交通大学核科学工程学院・東京工業大学原子炉工学研究所
2011年11月30日～12月3日、於上海交通大学

The 1st China-Japan Academic Symposium on Nuclear Fuel Cycle

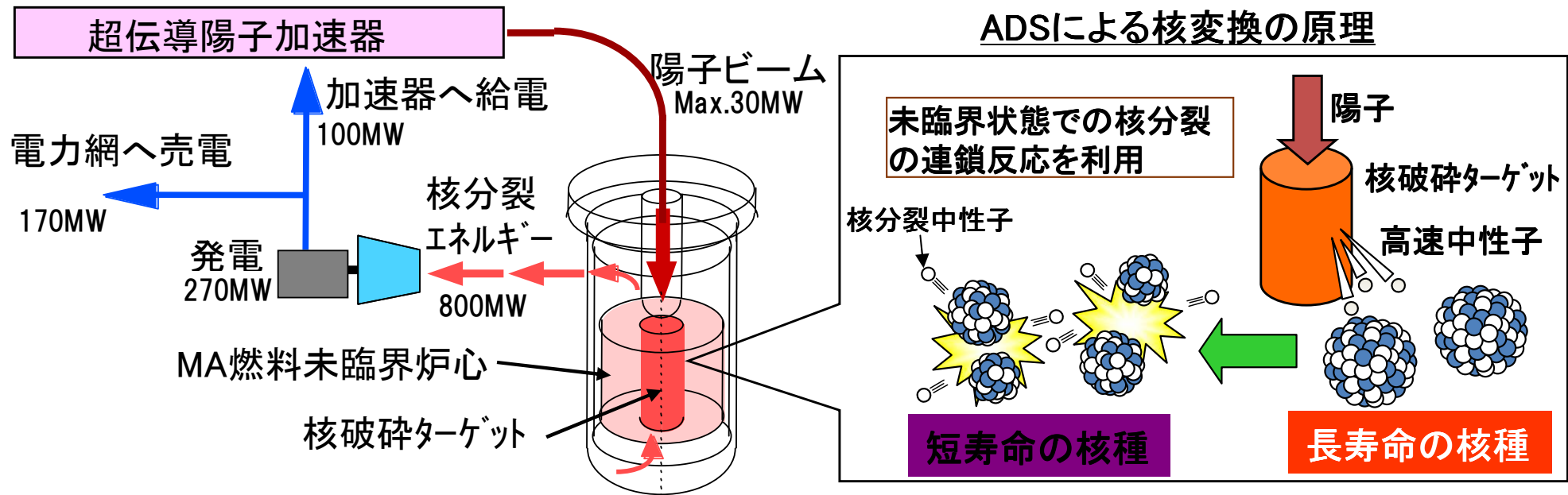
ASNFC 2011



日中大学間核燃料サイクル学術討論会

- 中国、日本、米国、ロシアの25ヶ所の大学及び研究機関から約80名の研究者が参加
- 本討論会の目的: 日中大学間で核燃料サイクル領域の学術交流、人材育成、協力事業の拡大・推進を図る
- 第1回討論会では、上海交通大学の張傑学長が歓迎挨拶
- 第2回討論会は、2013年6月19～24日に、中国の蘭州大学で開催予定

加速器駆動システム(ADS)を用いた核変換



ADSの仕組み:

- ・超伝導加速器で大強度の陽子を高効率で加速。
- ・陽子はビームダクト・ビーム窓を通過して鉛・ビスマス(Pb-Bi)に入射。
- ・Pb-Biは核破砕ターゲットと炉心冷却材を兼ねる。
- ・燃料の主成分はマイナーアクチノイド(MA)。
- ・陽子はPb-Biとの核破砕反応で大量の中性子を発生。
- ・その中性子によりMAを核分裂反応で核変換。
- ・さらに核分裂で発生した中性子も核変換に使用。
→核分裂の連鎖反応で、1個の中性子を20個に増倍。
- ・核分裂で発生する熱で発電し、加速器に供給。

ADSの特徴:

- ・加速器を止めれば核分裂の連鎖反応は停止
→ **安全性が高い**。
- ・通常の原子炉(臨界炉)でMA燃料を用いると安全上の問題が生じるが、ADSでは影響が小さいため使用可能。
- ・Pb-Biは化学的に不活性。

JSTの戦略的国際科学技術協力推進事業による 再生可能エネルギーに係る日中科学技術協力の顕著な成果

JSTと中国科学技術部による日本-中国研究交流の支援

リン酸銀に高い光触媒作用があることを発見

—光合成の人工的実現に向け貢献—

課題名: 環境低負荷型浄化技術及び太陽光
利用水素製造技術に関わる高機能
光触媒材料の研究 (H21~23)



葉金花

物質・材料研究機構 環境再生材料ユニット ユニット長



Zou Zhigang

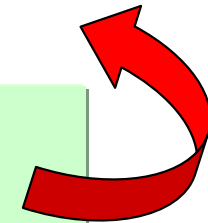
南京大学 環境材料及び再生可能
エネルギー研究センター センター長



日本側の材料構造解析技術と、中国側の物質
合成、評価技術を組み合わせることによって達成

日中の研究者が 地球温暖化問題の解決に向け、 環境低負荷型光触媒の多孔質化技術の開発に成功

- 具体的には、日本側の新規材料開発技術と中国側のナノテク技術を組み合わせ、光触媒技術を高度化
- 90%の量子効率を示す可視光応答型触媒である光触媒材料リン酸銀の開発等に成功
- およそ3年間で日中双方合わせて44回の人材交流、8回のワークショップを開催
- 日中研究交流が当初の日中代表チームに留まらず、他研究機関の研究者にも波及



日中、そして韓国の科学者・技術者が
協力して人類にとっての課題を解決し
共存共栄を計ろう

EUは何世紀にもわたる抗争を克服して
一つの連合体になった

アジア諸国、特に日、中、韓は協力して
21世紀をアジアの時代にしよう