

内閣府総合科学技術会議

「科学技術外交タスクフォース」(第3回)

文部科学省における 国際協力への取組



平成21年10月14日

文部科学省 科学技術・学術政策局 国際交流官付



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

目次

- I. 文部科学省の政策における科学技術の位置づけ
- II. 科学技術における国際協力の位置づけ
- III. 国際活動への取り組みと成果
 - 1. 先端的科学技術を活用した科学技術協力の強化
 - 2. 開発途上国等との科学技術協力の強化
 - 3. 国際的な人材流動の推進、国際研究ネットワークの強化
- IV. 外交への期待
- V. 将来の方向性

I. 文部科学省の政策における 科学技術の位置づけ

文部科学省設置法

(任務)

第三条 文部科学省は、教育の振興及び生涯学習の推進を中核とした豊かな人間性を備えた創造的な人材の育成、学術、スポーツ及び文化の振興並びに科学技術の総合的な振興を図るとともに、宗教に関する行政事務を適切に行うことを任務とする。

Ⅱ. 科学技術における国際協力の位置づけ

- ・ サイエンスに国境はなく、科学技術の振興には国際協力等の国際活動は本質的に極めて重要。
- ・ 以下のような世界情勢の変化を受け、科学技術政策を遂行する上での国際協力活動の果たす役割は一層増大。
 - グローバル化の進行、地球規模課題の顕在化
 - 頭脳循環の拡大 等



Ⅲ. 国際活動への取り組みと成果

1. 先端的科学技術を活用した科学技術協力の強化

- 戦略的国際科学技術協力推進事業 ④
- 大規模科学プロジェクト(ISS、GEOSS、ITER等) ②

2. 開発途上国との科学技術協力の強化

- 地球規模課題対応国際科学技術協力事業 ③④⑦⑧
- 科学技術研究員派遣事業 ④⑦⑧
- アジア・アフリカ科学技術協力の戦略的推進 ③④⑦
- 新興・再興感染症拠点形成プログラム ③④⑦

3. 国際的な人材流動の推進、国際研究ネットワークの強化

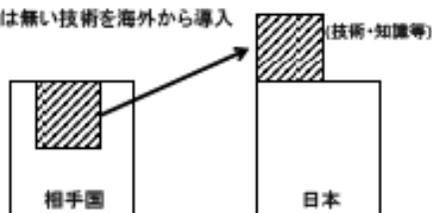
- 研究者の海外派遣、外国の研究者の受入れ、ネットワークの強化 ③④⑤

※数字は「科学技術分野における国際協力の類型の例」に沿って分類したもの

科学技術分野における国際協力の類型の例

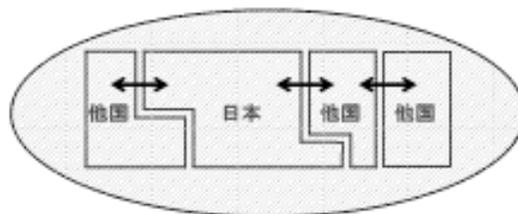
① 相手国からの技術導入

日本には無い技術を海外から導入



② 国際的な共同研究

日本単独では実現できないような巨大かつ高度な国際共同プロジェクトに参加することにより、より先進的な研究開発を実現



③ 相手国リソースの活用

資源・人・データ・技術・設備等
日本に欠けている相手国リソース
を利用して研究開発を実施



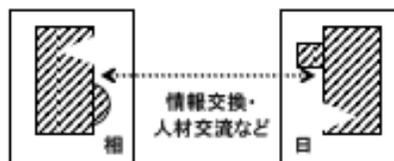
④ 相互補完による研究開発

資源・人・データ・技術・設備等
欠けているリソースを相互に補いながら
一体となってより高度な研究開発を実現



⑤ 相互扶助的アライアンス

必ずしも共同で研究を行うわけではないが、
同じような研究を行う機関同士が、それぞれの研究の
高度化を目指して情報交換等の交流を実施



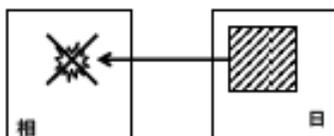
⑥ 戦略的技術移転

権益獲得等、技術以外での
相手からの見返りを期待しての
技術移転



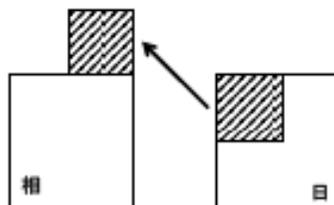
⑦ 日本の知見を使った問題解決

日本が有する知見・技術等を使って
感染症等相手国が抱える問題を解決



⑧ 国際貢献

先進国の国際的責務として
日本の技術を相手国に移転



第1回科学技術外交タスクフォース
参考資料2より

Ⅲ-1. 先端的科学技術を活用した科学技術協力の強化

戦略的国際科学技術協力推進事業(研究交流型)

【概要】

- ・政府間合意等に基づく重要分野への協力推進
- ・文部科学省が指定する特定の国・分野について研究交流を支援(例:セミナー等の開催、人材交流、旅費)
- ・JSTと相手国機関が連携し、国際研究交流課題を採択・支援する、イコールパートナーシップに基づく協力(JSTは日本側研究者を、相手国機関が協力相手国側研究者を支援)。
- ・JSTと相手国機関が連携し、研究集会等を開催。
- ・1課題500~1,000万円/年(平均3年間)

【交流実績】(平成21年10月現在)

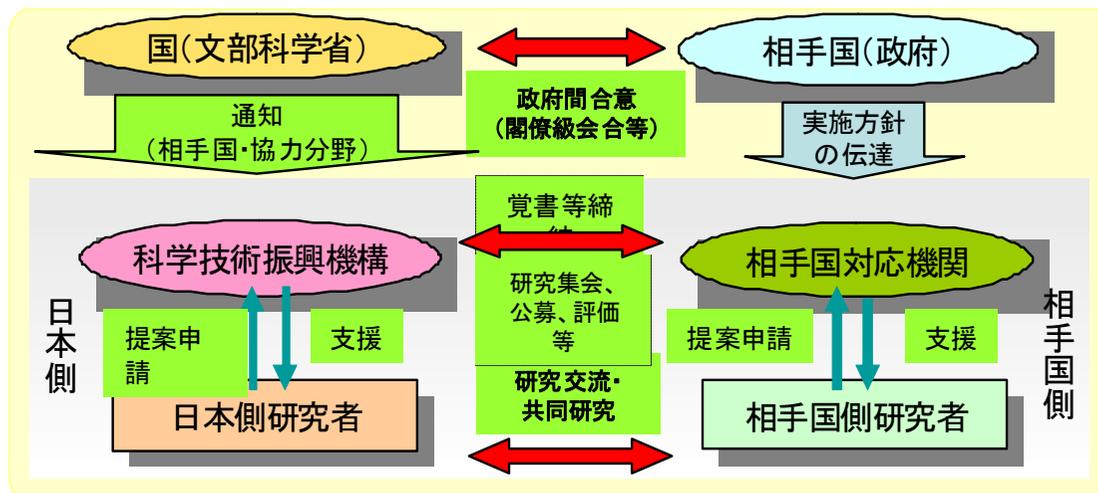
- ・戦略的な分野で国際研究交流課題を実施し、科学技術外交の推進に貢献。
- ・20カ国・地域(28分野)において147課題実施中(平成15年度~累積208課題実施、61課題終了)

【課題の事後評価】

- ・平成19年度までに終了した37課題(平成18年度:5課題、平成19年度:32課題)について、「秀、優、良、可、不可」の5段階で外部有識者・専門家による事後評価を行い、総合評価が「良」以上の35課題(94.6%)について国際共通的な課題解決や研究交流の活性化につながったと判定。

【各国との関係強化】

- ・JST-相手国機関共催の研究集会や覚書等の調印式の際、在外公館及び在日大使館への周知を行なった。



【代表的成果】

共著論文

- ・オックスフォード大学(英国)と名古屋大学のグループが、30年以上突き止められなかったべん毛を回転させるモーターの具体的動作等を解明。共著論文がネイチャー誌(2005)に掲載。
- ・カロリンスカ研究所(スウェーデン)と東京工業大学のグループが、染色体の損傷修復におけるSmcタンパク質の新たな役割を発見。共著論文がサイエンス誌(2007)に掲載。
- ・シュトゥットガルト大学(ドイツ)と筑波大学のグループが、室温での量子もつれ状態の生成に成功。この成果は量子コンピューターの実現に近づくもの。共著論文がサイエンス誌(2008)に掲載。

実用化につながる研究

- ・武漢理工大学(中国)とJAXA、JASTのグループが、太陽エネルギーの利用効率を大幅に高めた太陽光熱複合発電システムを開発し、フィールド試験を実施。

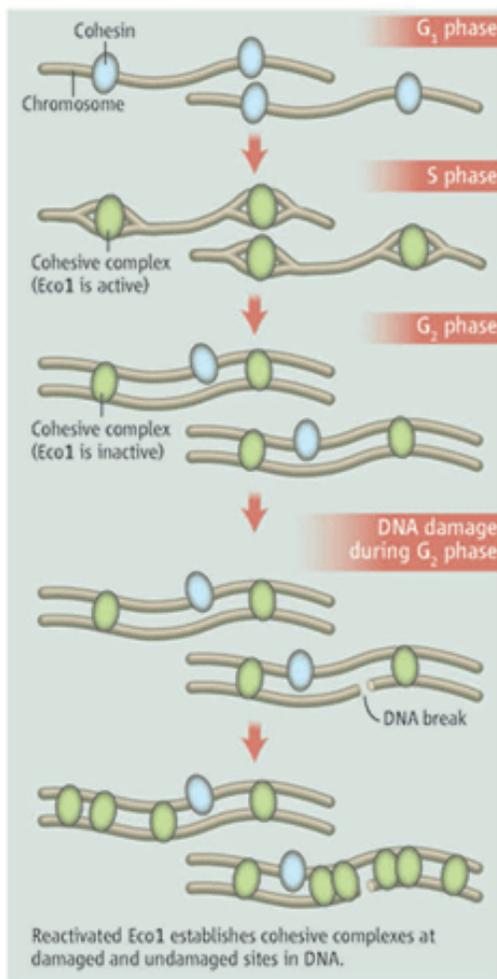


Ⅲ-1. 先端的科学技術を活用した科学技術協力の強化

戦略的国際科学技術協力推進事業（代表的成果の例1）

「コヒーシンのDNA損傷修復における新しい機能の解明」

（日本側：東京工業大学 白髭克彦教授 スウェーデン側：カロリンスカ研究所Camilla Sjögrenグループリーダー）



コヒーシンは複製された姉妹染色分体の接着に中心的な役割を果たすタンパク質複合体であることが知られているが、スウェーデンとの研究交流「ライフサイエンスと他の分野を結合した複合領域」において支援された日瑞の研究代表者（日本側：東京工業大学 白髭克彦教授 スウェーデン側：カロリンスカ研究所Camilla Sjögrenグループリーダー）のグループは、**二重鎖切断はDNA複製の完了後にもコヒーシンによる姉妹染色分体間接着を誘導する**（第二の接着確立経路）ことを発見した。また、この姉妹染色分体間の接着はDNA修復に必要であること、**ただ1カ所の切断でも、ゲノム全域に渡って接着が確立される**ことを示し、共著論文がサイエンス誌に掲載された。これらの成果は**DNA複製時に限定されると考えられていた接着確立の既成概念を打破する研究成果**として注目された。*Science* 317, 242-245 (2007)

この研究交流では、日本側のゲノム研究とスウェーデン側の遺伝学的研究をうまく組み合わせることにより、染色体研究分野に新しい知見、概念をもたらし、実際に発展的な成果*がでてきている。これらは、スウェーデンのみならず、アメリカやヨーロッパ諸国との共同研究の成果も多く含んでおり、諸外国との研究交流の促進という本事業の趣旨にふさわしい結果が得られている。

*波及研究業績の例として、

K. S. Wendt, et al. *Nature* (article). 451, 796-801, (2008)
C. D'Ambrosio, et al. *Genes Dev.* 22, 2215-2227 (2008)
T. Kobayashi, et al. *Genes Dev.* 23, 1870-1875, (2009)
K. B. Falbo, et al. *Nat. Struct. Mol. Biol.* (2009) in press.

H. Lou, et al. *Mol. Cell* 32, 106-117 (2008)
J. Liu, et al. *PLoS Biol.* 7, e1000119. (2009)
R. Bermejo, et al. *Cell*, 138, 870-884, (2009)

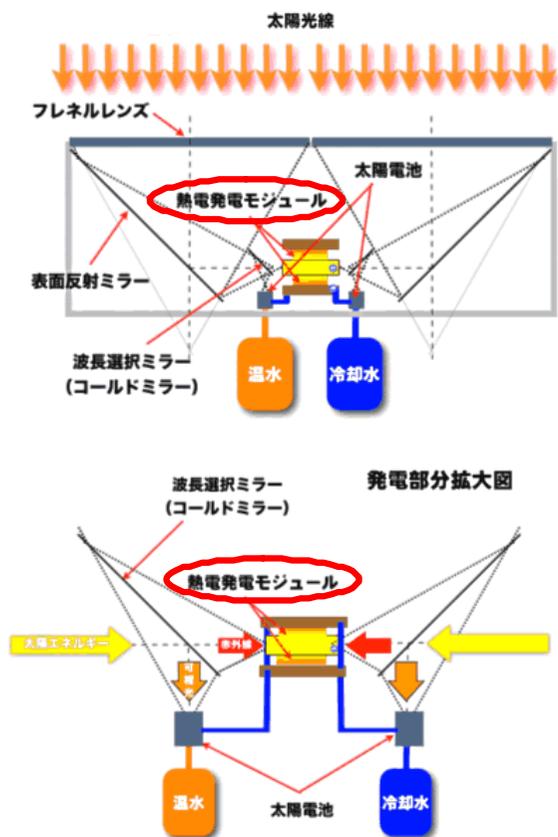
左図は、*Science* 13 July 2007: Vol. 317. no. 5835, pp. 209 - 210 より転載

Ⅲ-1. 先端的科学技術を活用した科学技術協力の強化

戦略的国際科学技術協力推進事業（代表的成果の例2）

「太陽光熱複合発電システムの研究開発とフィールド試験」

（日本側：宇宙航空研究開発機構 新野正之主幹研究員、航空宇宙技術振興財団 鈴木一行副主任研究員
中国側：武漢理工大学 張清杰副学長、唐新峰教授）



太陽光熱複合発電システムの動作原理

JAXAホームページ
http://www.jaxa.jp/press/2005/12/20051205_solar_j.htmlより転載



内モンゴル、オルドス市でのシステムの組み立て風景

新野主幹研究員 研究終了報告書より転載

太陽光熱複合発電システムは太陽エネルギーを光成分と熱成分に分け、それぞれ集光型太陽電池、熱電発電モジュールを用いて発電する画期的な発電システムである。このシステムでは一般的な太陽光発電に比べ**発電効率が約2倍**、発電と給湯を総合した**太陽エネルギー利用効率は65%以上**に達する。当該研究交流において、太陽光熱ハイブリッドモジュールの高性能化研究、中国 内モンゴル等での太陽光熱複合発電システムのフィールド試験及び経済性評価を行い、実用化に向けた試験データを取得した。

このシステムはクリーンで低コストな発電システムとして、中国西部の無電化地域への展開が期待されている。このシステムの設置には、両国の地方自治体や中央政府の協力を仰いでおり、日中の友好促進にも繋がる成果である。研究成果が、多くのマスコミにも取り上げられ、成果が社会に還元された良い例であり、新たな科学技術交流につながることを期待される。

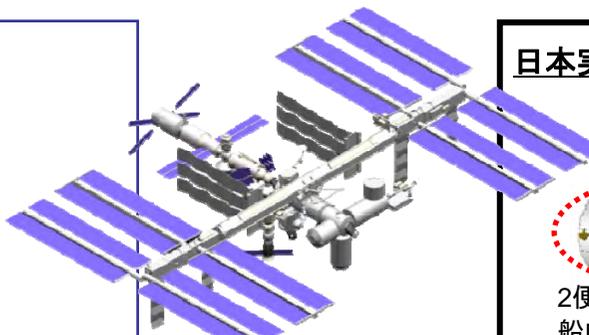
Ⅲ-1. 先端的科学技術を活用した科学技術協力の強化

国際宇宙ステーション(ISS)計画

【概要】

宇宙ステーション計画は、1984年にレーガン米大統領が提唱し、1998年から軌道上での建設着手。

日本、米国、ロシア、欧州、カナダの世界15カ国が協力して、人類が今まで宇宙で経験したことのない大規模で複雑な有人宇宙施設を建設し、運用。現在、約90%程度まで組立て、2010年に完成予定。



日本実験棟「きぼう」(全長:21m 質量:約27トン)



一国では成し得ない大規模プロジェクトの実施

【主な成果】

(1) 有人宇宙技術をはじめとする広範な技術の獲得・高度化

- 「きぼう」の開発、運用、宇宙飛行士の活動を通じて有人宇宙技術を獲得
- 日本のH-IIBロケットで宇宙ステーション補給機(HTV)を継続的に打上げ
- 大規模で安全なシステム開発・運用に必須のシステムズ・エンジニアリング、プロジェクト・マネジメント手法を獲得

(2) 世界をリードする科学的成果や社会のニーズに対応した成果の創出

- 最初の2~3年で、約100程度の実験を実施予定
- 大学、研究機関等の優れた提案の中から課題を厳選し、世界をリードする科学的成果を創出
- 今後、高齢者医療など社会のニーズに対応した実用化を目指した課題に重点化

(3) 国際協力の推進

- 国際的合意形成の場でのリーダーシップや影響力の獲得
- 国際協力での実行力認知、信頼獲得
- 我が国はアジア唯一のISS計画参加国(アジア協力の推進)

(4) 世界で活躍できる人材の育成

- 国際交渉力を持つ人材の育成
- 宇宙の国際標準で仕事ができるエンジニア
- 宇宙飛行士

(5) 国民の自信と希望・教育

- 日本の技術力の顕示 9
- 日本人宇宙飛行士の活躍、教育イベント
- 日本文化の発信(宇宙食、芸術、宇宙連詩)

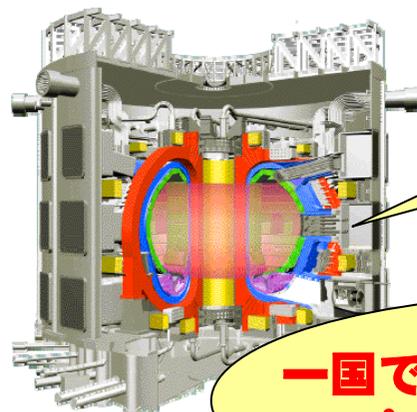


Ⅲ-1. 先端的科学技術を活用した科学技術協力の強化

ITER (国際熱核融合実験炉) 計画

【概要】

- 人類究極のエネルギーである核融合エネルギーの実現を目指して、核融合実験炉の建設・運転を通じて、科学的・技術的実現可能性を実証。
- 協定：2007年10月24日発効
- 参加極：日、欧、米、露、中、韓、印
- 建設地：フランス・カダラッシュ
- 核融合熱出力：50万KW(発電実証はしない)
- 計画(予定)：
建設：10年間、運転：20年間、除染：5年間

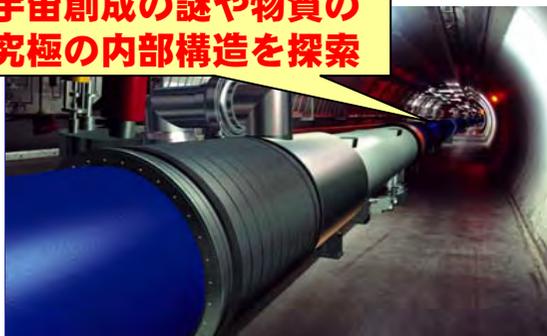


環境・エネルギー問題を同時に解決できる将来のエネルギー源の開発

一国では成し得ない大規模プロジェクトの実施。

CERN (欧州合同原子核研究機関) におけるLHC (大型ハドロン衝突型加速器) 計画

宇宙創成の謎や物質の究極の内部構造を探索



【概要】

質量の起源である「ヒッグス粒子」や暗黒物質とみられる「超対称性粒子」など未知の粒子を発見し、宇宙創成の謎や物質の究極の内部構造を探索する実験計画。

【沿革等】地下100m

- 1994年 LHC加速器(周長27Km)の建設決定
- 2008年 完成(建設に14年間) ビーム周回開始(9月10日)
- 2009年 衝突実験開始予定(11月)

