

主要国と中国の科学技術協力

欧米等は中国の科学技術をどのように見ており、
どのように協力しようとしているか

平成 28年4月26日
科学技術振興機構研究開発戦略センター
上席フェロー(海外動向ユニット担当)

林 幸秀



科学技術振興機構

Japan Science and Technology Agency



研究開発戦略センター

調査の手法

- 2014年に北京を訪問し、在北京の各国大使館関係者や研究機関関係者と意見交換をして取りまとめた。
- 対象国、機関は米国、ドイツ、英国、フランス、イタリア、EU、オーストラリアである。
- 以下に紹介する内容は、インタビューをした相手の発言を直接的に引用した形となっていない。事実関係以外については関係者と我々とのディスカッションを踏まえて作成しており、以下の記述の文責は我々CRDS海外動向ユニットにある。



1. 米国(1)

現状認識 :

- 科学は世界一流、応用は経験が不足。科学者は若く、指導する世代が存在していない。
- 科学システムが未だ発展段階。改革が行われれば将来はより良いものになる。

協力の是非 :

- 経済的・政治的に重要なパートナーであり、中国と協力することは米国の利益にかなう。とりわけ気候変動などでは、中国との協力は不可欠。
- 共同研究におけるマンパワーの投入がけた違いで、膨大な実験データを蓄積しうる。



1. 米国(2)

協力枠組 :

- 1979年に科学技術協力協定を締結。この下に百以上のMOUが存在。
- 共同ファンディング・システムにより共益的関係を構築。

重点事項 :

- 政府では、気候変動分野などがプライオリティが高い。
- 米国議会は宇宙協力に慎重で、NASAは中国との協力を制限されている。原子力分野では、民生プログラムと軍事プログラムとは峻別され、民生プログラムで協力が可能。



1. 米国(3)

具体例 :

- ・ 米国DOEと中国科学技術部(MOST)で**Clean Energy Research Center**を立ち上げており、クリーンコール、クリーンカー、省エネビルで共同研究を実施。
- ・ DOEと中国のNEB(National Energy Bureau)が主導する米中対話のためのフォーラムである**Renewable Energy Partnership Program**も成功例。

課題 :

- ・ 知的所有権(IPR)の取扱い、研究データの取扱いに関する透明性などが課題。
- ・ 特に後者については、共同研究のデータが共有されないという問題につながっている。

2. ドイツ(1)



現状認識 :

- 多くの分野で急速に最先端に到達。素早く意欲的で輝かしい成果。他方、システムの変化スピードは遅く、活動は個別的、戦略的でない。基礎科学は弱い。大学や研究機関において、構造改革や国際化が必要。
- 最先端は、ICT、無線ネットワーク、スマホ製造など。スパコンや宇宙開発は先導的、他方材料科学はそれほどでない。宇宙分野ではうまく行っているが、自動車産業では自力での開発力に欠ける。

協力の是非 :

- 科学技術は世界共通で、政治的な障壁もない。
- ドイツの産業は世界的にも強いが、この強さを維持するためには継続的な努力が必要。その努力の一つとして中国と協力することは重要。両国のベストを結合させ飛躍をもたらす様な協力が重要。



2. ドイツ(2)

協力枠組 :

- 二国間の協力協定が存在、毎年委員会を開催。この協定の下、個別分野でMOUを締結。
- 1980年代に、中国科学院(CAS)との間で600人～700人規模の中国人をフラウンホーファー研究所に受け入れ。
- 現在の協力は契約研究が中心で、中国側の顧客の要請に応じた研究サービスをフラウンホーファーなどが提供。資金は中国側が負担。

重点事項 :

- ドイツの国内産業と競合しない分野やドイツの国内産業に貢献できる分野の協力が上手く進む。
- 現在次の7分野が重点分野である。①職業訓練、②上海のクリーンウォーター・イノベーションセンター、③水処理、④ITとフューチャーシティ、⑤ライフサイエンス、⑥LED、⑦高校生間のパートナーシップ・プログラム



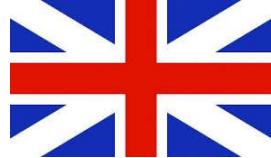
2. ドイツ(3)

具体例 :

- 重慶、上海、青島、天津の四つのセンターで、学生を対象に職業訓練を実施。ドイツ側はカリキュラムと教員を提供し、建物、教員は中国が提供。
- 山東省青島市、江蘇省無錫市の太湖、雲南省昆明市の滇池、安徽省合肥市の巢湖などで水供給、下水処理、水浄化などの水処理協力を実施。

課題 :

- 文化的な違いによる困難はあるが、改善されつつある。英語が通じる様になってきた。かつては知的財産権の問題もあったが、現在は特に困難はない。
- ファンディングが外国のパートナーにとってオープンでなく、また透明性が確保されていないという問題は残存。共同研究で研究費のカバーする範囲が違うという課題も残存。



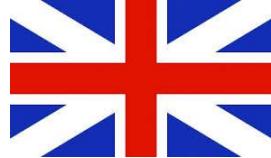
3. 英国(1)

現状認識 :

- 多くの優れた分野があり、最も高いレベルは英国と同等。膨大な投資の下にあらゆる分野をカバー。
- 他方、イノベーション創出がうまく行われていないとの問題意識を持っている。

協力の是非 :

- 英国の優れたところを伸ばす、英国の産業的な利益を拡大する、持続可能なネットワーク形成を行うといったことを目的に、中国との科学技術協力を実施。



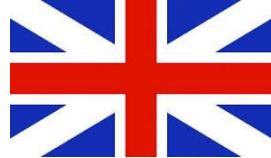
3. 英国(2)

協力枠組 :

- 英中科学技術協定のアンブレラの下に、宇宙、イノベーションなどの個別分野のMOUが存在。
- 2013年12月、「**ニュートンファンド**」の中に中国との協力ファンドを創設。5年間で2億ポンドを投入予定。英国研究会議(RCs)との共同研究、産業共同センターの構築、研究者の往来支援を支援。

重点事項 :

- 協力が有望な分野は、①ライフサイエンス②宇宙開発・衛星、③先端材料、④都市化に伴う土地や空気汚染の研究、⑤食料と水、農業、⑥エネルギー⑦英国の得意とする創造的な製造業等。



3. 英国(3)

具体例 :

- ・ ビジネスパートナーを見つける **Sustainable Manufacturing Program** で、20の会社や大学が参加して500の中国のパートナーとの連携を実現。
- ・ また、**Technology Partner Initiative**において、10万ポンドの資金投入で45百万ポンドのビジネスを実現。

課題 :

- ・ 標準(スタンダード)、規制、法的環境などに違いがあることを理解する必要がある

4. フランス(1)



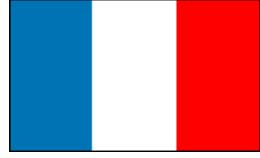
現状認識 :

- R&Dの風景は劇的に変化。研究レベルは向上、アウトプットの量は印象的。CNRS(フランス国立科学研究中心)は欧洲最大の研究機関であるが、中国科学院(CAS)の充実ぶりにはかなわない。
- 量ほど質は増大しておらず、国際化も不十分。特許は基本的なものは少なく、応用的なものが主体。

協力の是非 :

- 自国だけではできない研究を共同で実施。地球科学、大気気象科学、宇宙科学、数学など。
- 自国ではできない研究を共同で実施。東洋学、中国の歴史、中国の言語など。
- 1920年代から中国の人材教育を支援しており、歴史の継続という意義がある。鄧小平氏や周恩来氏もフランス留学組。

4. フランス(2)



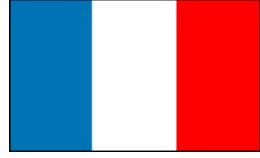
協力枠組 :

- 1978年の科学技術協力協定、1997年の宇宙分野の協定、2004年の感染症予防のための協定、2007年の伝統医療協力協定、2013年のイノベーション対話のための協定の5つが重要。
- 一方CNRSは、10から15のMOUを中国の研究機関と交換。CASやNSFCとの協力関係が重要。

重点事項 :

- ①持続可能な発展、生物多様性、水管理、②グリーンテクノロジー、③エネルギー、④感染症対策を含むバイオテクノロジー、⑤情報セキュリティ、⑥先端材料の6つの分野が重点分野。

4. フランス(3)



具体例 :

- 学生や研究者の交流、共同セミナーの開催し、共同論文の投稿を行う「共同実験室」を設置。現在56の共同実験室が展開。
- 上海にCASと協力して**パストール研究所**を運営。フランスは所長などの人件費を負担。研究費は中国負担。
- 上海の**グリーンケミストリー共同実験室LIAMA**も成功例。民間企業や地域の大学も参加し、毎年10篇ほどの論文発表と多くのPhDを輩出。
- CNRSと復旦大学による**数学共同実験室**も成功例。仏国は米国に次ぐ世界第2位のフィールズ賞の受賞者数。中国も数学は強い。

課題 :

- 知的所有権の安定性が問題。中国ではシステムがクリアでなく、関係者の解釈で運用が自在に変化する。
- 研究協力への政治的な介入・影響について、今は特に問題を感じない。1989年の天安門事件の際には多くの協力がストップし、フランスは中国の学生に留学グラントを停止したこともあったが、これは過去の時代のこと。

5. イタリア(1)



現状認識 :

- いくつかの分野で日欧と同じレベル。例えば、北京大学のグラフェン研究などでは世界トップレベル。間違いなく世界の科学技術リーダー、特に米国が取り組まなくなつたビッグサイエンスの領域に巨額の投資を行つてゐる。
- 課題もある。仕組みが極めて複雑、マネジメントのシステムが悪い。重複投資が各所で行われ、コーディネーションがなされていない。互いに競い合うが協力はしない。研究資金の配分過程が極めて不透明。新しいアイデア、発見を重視する姿勢が弱い。

協力の是非 :

- 基本的なスタンスは、遠い国と小さな協力を買うのは非効率なので、大きなプロジェクトで社会的意義があり技術移転が少ない分野で協力。

5. イタリア(2)



協力枠組 :

- ・ 科学技術協力協定に基づき、年一回、MOSTと政府間会合を実施。
- ・ イタリア外務省は、大臣をトップとする“**Strategic Table in S&T with China**”という専門家グループを組織し、年に3～4回、会合を開催。

重点事項 :

- ・ ビッグサイエンス分野での協力が重視されており、7～8割が高エネルギー物理分野での協力。
- ・ 近年、地震予知を目的とした人工衛星による地球観測の協力も開始。

5. イタリア(3)



具体例 :

- チベットで宇宙線による素粒子発生を観測する施設、広州・ダイヤベイにおける**ニュートリノ観測プロジェクト“JUNO”**(中国側機関はCAS高エネルギー物理研究所、イタリア側は国立核物理研究所)、上海光源周辺にあるバイオ分野の国家レベルの実験施設等。
- 協力を積極的に行っている機関は、国立核物理研究所とローマ大学の2機関。

課題 :

- 知財の問題があるが、これはEUが交渉すべきこと。
- 注意すべきは、Dual Useに係る問題。
- 科学のための協力であれば、宇宙分野であっても制約はなく、中国の宇宙ステーション計画と協力することも検討。



6. EU(1)

現状認識 :

- 文革後ゼロから出発したことを考えると、本当に素晴らしい発展を遂げている。日欧を何時かは必ず超えると思うが、問題は何時かである。
- 負の側面としては、環境問題の発生、社会的な格差、透明性の低さ等が挙げられる。研究資金には多くの無駄が発生、配分も不透明。人材の流動性を高め、非中国人への研究室開放などが重要。
- EUの企業が進出するまでの環境整備(知財、標準、調達先・与信等に係る情報へのアクセス等)が不十分。環境改善のための対話の場づくりが必要。

協力の是非 :

- 中国をEqual Partnerと見なして協力関係を強化することが重要



6. EU(2)

協力枠組 :

- 協力の主要な枠組みはHorizon2020で、透明性、共同出資、戦略的アプローチ、互恵(Give & Take)の4原則に基づき実施。
- 持続可能な都市化、食糧・農業・バイオ、ICT、航空の4領域が戦略的アプローチにより協力を実施。
- この他、人材流動に係るマリーキュリー・プログラムを実施。

重点事項 :

- 上記の戦略的アプローチにおける、持続可能な都市化、食糧・農業・バイオ、ICT、航空の4領域が重点分野。



6. EU(3)

具体例 :

- 上海のImmuno-Canプロジェクトが成功例。研究を復旦大学とバイオメイヤー社によるガンのマーカーに係るジョイントラボに、EUの資金を入れることにより、EUの研究者の参画を促した取り組み。ドイツ、デンマーク、イタリアの研究者も参画。

課題 :

- 相互理解を得るには、議論に時間をとることが極めて重要。一般的に良く言われる知財については、最近では理解が徐々に深まっている。
- EUは、中国の政府体制が原因で協力できないということは全くない。



7. オーストラリア(1)

現状認識 :

- ・ この5年から10年の科学技術の成長は目覚ましい。論文発表や特許申請件数が急増。オーストラリアの大学に約10万人の学部生が留学。またオーストラリア国内に中国人博士号所有者が増大。
- ・ 創造性の欠如、あいまいなファンディング・メカニズム、論文発表を プッシュする研究評価など研究システム上の問題を指摘する声も国内にある。

協力の是非 :

- ・ 急速に発展する中国と協力しない選択肢はない。
- ・ 23～24百万人しかいないオーストラリアにとって、人口の少なさを補うメリットがある。人材の質の面でも優れた研究者が増えていて、将来的には質が追いついてくる。



7. オーストラリア(2)

協力枠組 :

- 政府の関与がない自然発生的なボトムアップの協力が圧倒的に多く、加えて、政府がトップダウン的に行う小規模の共同研究へのファンディングがある。
- 新内閣の方針で、国際協力予算は圧縮されたため、中国とインドとの協力を優先。

重点事項 :

- 水管理、乾燥環境下での農業生産性、石炭の削減(エネルギー転換)、鉄鋼や電力生産、亜熱帯に特有な疾病などが優先分野。これらは両国の共通課題。



7. オーストラリア(3)

具体例 :

- オーストラリア連邦科学産業研究機構(CSIRO)とCASとの協力が重要。
- モナッシュ大(メルボルン近郊のクレイトンに本部をおくビクトリア州立大学)と東南大(江蘇省南京市の大学)との学士課程の学生の交換プログラムも注目。

課題 :

- 中国との文化的な違いは、オーストラリア在住の多数の中国系人口が自然な架け橋の役割を果す。CSIROの職員の7%が中国語を話すという数字もある。
- 知的財産権の問題は見えていない。適切に保護されている。

8. まとめ

- 科学技術の現状認識は、欧米主要国で差がない。近年の中国の躍進振りを、各国とも驚異の眼で見ていている。現在、購買力平価換算の研究開発費では米国に次ぐ世界第二位であり、研究者数では米国を凌駕して世界第一位である。施設設備や実験装置も、欧米や日本などと比しても遜色なく、むしろ世界最新鋭、最先端である。
- しかし、それに見合う成果を得ているかと言うと、十分ではないという見方を各国の関係者は一致して取っている。
- 科学技術協力を行う必要性を否定する国はどこもない。ただし、協力の仕方については、各国に違いがある。
- 日本は、数多くの留学生や研究者を受け入れてきた実績とその遺産がある。しかし、近年の欧米主要国との協力の緊密化や日中間の政治的な軋轢などにより、協力相手としての地位は相対的に低下。欧米主要国との中国科学技術協力の実情を踏まえて、今後の日中間の科学技術協力戦略を再検討していくことが重要。