

2H14 中国の直面する環境・エネルギー問題と日中技術協力の可能性

○前田征児（文科省・科学技術政策研）

1. はじめに

中国では、2006年3月、全国人民代表会議(全人代)にて第11次五ヵ年計画(十一・五計画)が採択された。従来、中国のエネルギー政策は経済発展およびエネルギー生産拡大を最優先課題としていたが、十一・五計画では資源節約型社会構築を主要目的としており、大きく方針転換している¹⁾²⁾。これまでの日中間エネルギー協力は政府開発援助(ODA)によるエネルギー輸送インフラ整備や資源開発等、供給に重点がおかれたものであったが、上記方針転換を受け、省エネ・環境分野において、新たな協力関係構築への機運が急速に高まってきている。

本レポートでは、中国の直面する環境・エネルギー問題の現状と課題を概観し、日中技術協力の課題を整理した後、今後あるべき姿として技術イノベーションを中心にすえた協力の可能性に着目して取りまとめる。

2. 中国の環境・エネルギー問題の現状と政策動向

急速な経済発展をとげる中国では、エネルギー大量消費が深刻な問題となっている。一次エネルギー総需要は2005年時点で日本の約三倍に達しているが、今後も一貫して拡大し続け2030年には米国を抜いて世界一のエネルギー消費国になると予測されている³⁾。化石エネルギーの大量消費は深刻な環境問題をまねいており、「先進国で100年間に生じた課題が、わずか20年間に集中している」と言われている³⁾。従来、中国のエネルギー政策では、経済発展重視のエネルギー生産拡大を最優先課題としていたが、経済の安定成長を今後維持するには、環境保護、資源節約、社会調和が不可欠であるとの強い認識から、十一・五計画ではGDP成長率7.5%を維持しつつ、同時に資源節約型社会構築するよう大きく方針を転換した¹⁾²⁾³⁾⁵⁾。エネルギー消費原単位20%低下など、具体的な数値目標を挙げており、重点方針として、①省エネルギーを優先、②石炭を中心とした国産エネルギー供給に立脚 ③エネルギー源の多様化 ④需給構造の最適化 ⑤原子力・再生可能エネルギーの積極導入、が掲げられている。これに添った形で、中国の科学技術政策が策定されており、2006年2月の「国家中長期科学技術発展計画」では、図表1に示す研究項目がエネルギー分野の優先研究課題として示されている⁶⁾。

図表 1 エネルギー関連の優先研究課題

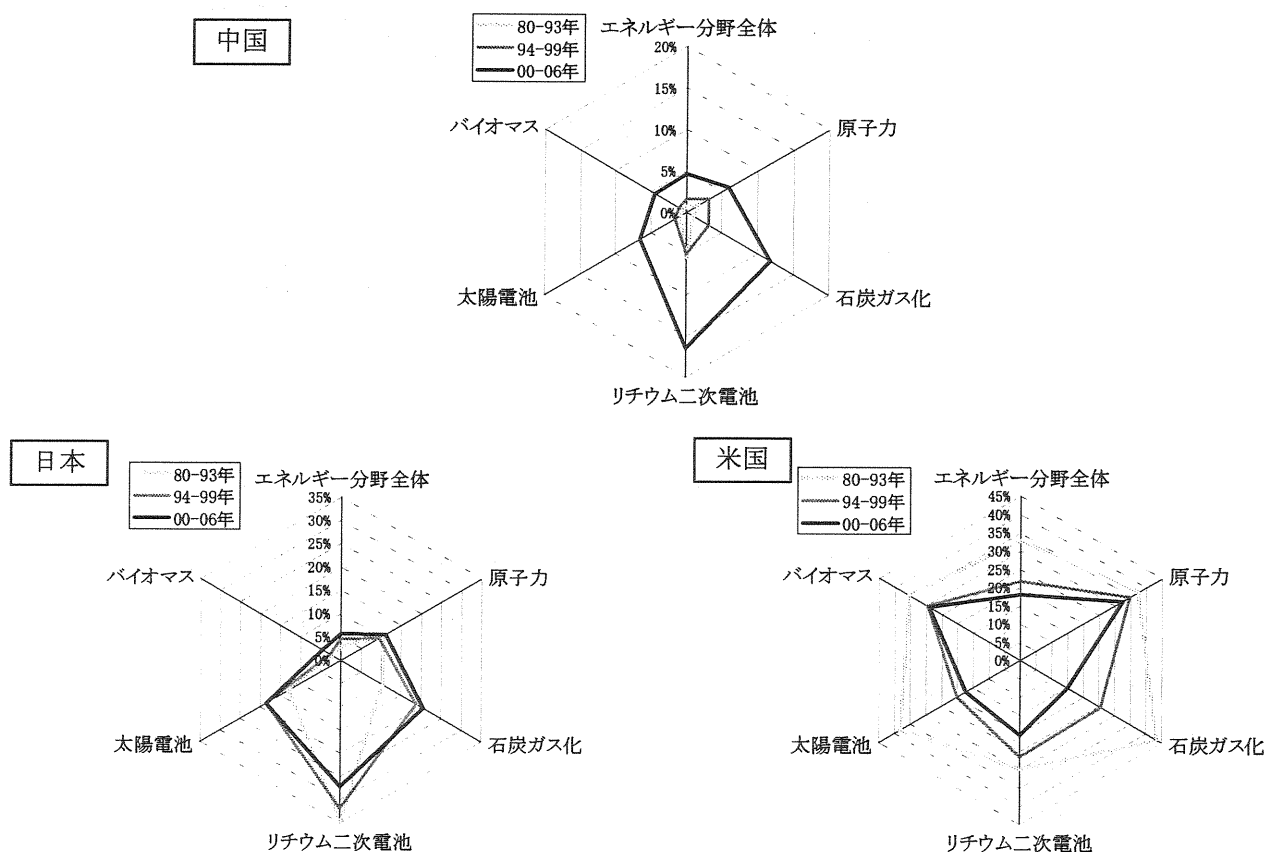
分野	優先研究課題	詳細内容
エネルギー	産業分野の省エネルギー	エネルギー多消費産業(鉄鋼、化学工業、交通運輸)の省エネルギー技術開発 高効率長寿命のLED照明、エネルギーのカスケード利用技術
	クリーンコールテクノロジー	石炭高効率採掘技術、石炭汚染物質抑制技術、大型ガスタービン、ガス化複合発電(IGCC)、石炭液化/ガス化技術
	石油ガス資源探査技術	低品位石油ガス資源開発技術、油田収率向上技術、深度石油ガス資源探査技術
	再生可能エネルギー	洋上風力発電技術、低コスト太陽光発電技術、バイオマス、地熱利用技術
	超大型規模送電技術	大容量・遠距離直流送電技術、電力品質監視/制御技術、高効率配電技術、電力供給情報管理技術
交通運輸	次世代自動車技術	ハイブリッド自動車、代替燃料自動車、燃料電池自動車、高効率内燃機関技術
都市開発	省エネルギー建築物	建築物の省エネルギー化技術、高断熱建築材料開発

参考文献 3)、4)を元に科学技術動向研究センターにて作成

3. 中国の科学技術論文シェアの推移と国際共著関係

エネルギー分野における中国の科学技術政策の成果状況について、科学技術論文シェアの推移を日米と比較する(図表 2)。90 年代以降、中国のエネルギー分野全体の論文シェアは急激に拡大し、日米との差も縮小してきている。個別エネルギー技術分野の中では、特にリチウム二次電池関連と石炭ガス化関連の技術分野で、論文シェアの伸張が著しく日米とほぼ肩を並べるまでになってきている。一方、太陽電池関連、原子力関連およびバイオマス関連については、中国と日米の差は依然として大きい。

図表 2 エネルギー分野の科学技術論文の各国シェア推移 (中国、日本、米国)

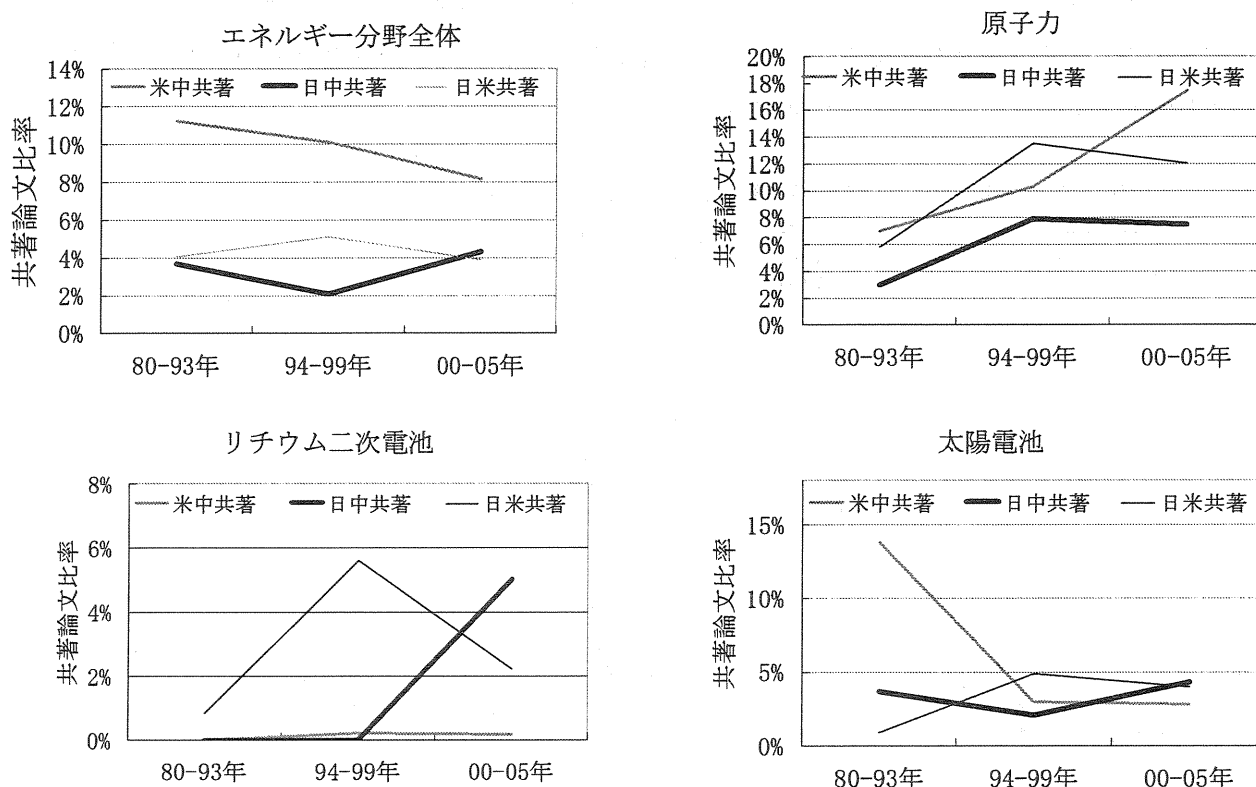


Thomson 社"Web of Science"データを元に科学技術動向研究センターにて作成

次に、各国のエネルギー分野論文に占める国際共著論文の比率の推移について見てみる(図表 3)。中国の共著関係相手国としては、エネルギー分野全体および個別技術分野ともに、従来は米国の比率が最も高かったが、90 年代以降は一貫して低下傾向にあり、これに代わる形で日本との国際共著論文比率が高まっている。日本にとってもエネルギー分野の共著相手国として中国の比重が高まっており、2000 年以降は日米共著関係を上回っている。環境分野の国際共著関係についても同様の傾向が確認されており⁷⁾、環境・エネルギー分野の基礎研究開発領域において日中両国の関係が相対的に緊密化していることを示している。中でもリチウム二次電池や太陽電池などの新エネルギー関連技術分野において、日中共著関係の比率が顕著に拡大しているが、図表 2 に示されるように、これらは日本の論文シェアが最も高い分野である。これに対して、

原子力分野については米中共著関係が急速に高まっているが、図表 1 に示されるようにこの分野については米国の論文シェアが最も高い分野である。

図表 3 エネルギー分野論文の共著関係推移



Thomson 社”Web of Science”データをもとに科学技術動向研究センターにて作成

4. 中国の科学技術発展の成果と背景

中国の科学技術発展の特徴として、中国各地に開設された国家ハイテク産業開発区において、科学技術成果が短期間に新興企業の売上に結びつき、成長している点が挙げられる。国家ハイテク産業開発区での売上高の約 50%は電子・情報技術分野の新興企業であるが、新エネ・省エネ技術や環境技術分野の新興企業もそれに次いで売上高の約 20%を占めている⁹⁾。リチウム二次電池のように従来日本の技術力が圧倒的に優位であった分野において、日本製品を駆逐する中国製品も現れてきている。

こうした短期間の発展を支える要因の一つに、過去 20 年間にわたり中国が独自に構築してきたイノベーションシステムが指摘されている⁸⁾。ハイテク産業開発区などのインフラ整備にとどまらず、海外の優秀な中国人研究者を呼び戻す「海亀政策」などの人的資源拡充にも重点をおくというもので、大学の先端研究成果が速やかに新興企業の事業成長につながる成果をあげている。環境・エネルギー分野でも、新エネ・省エネ技術についてはこうしたイノベーションシステムが有効に機能している可能性が高い。

2005 年にはこれまで存在しなかったエネルギーの最高政策決定機関として、温家宝総理を長とする「国家エネルギー指導グループ」が発足し行政組織も拡充された。2006 年 2 月の「国家中長期科学技術発展計画」において、今後 5

年間で経済の持続発展可能なエネルギー科学技術のイノベーションプラットフォームを確立することを重点課題に掲げている¹⁰⁾。研究開発のグローバル化が進む中、中国における新たなイノベーションプラットフォーム構築の可能性に対し、欧州の官民はいち早く注目しており、ドイツのマックスプランク研究所の「上海高等研究所」設立やマイクロソフトの「長城計画」などに代表されるように、組織的な交流が進展している⁸⁾。日中間でも長期的視野に立った知識ネットワーク構築が望まれる。

5. 今後の日中技術協力の課題と可能性

日中両国では、「二度にわたるオイルショックを克服してきた日本の経験と技術をもとに、中国の直面する環境・エネルギー問題に克服に貢献し、中国の持続可能な経済発展とアジア地域の安定化に貢献する」という点について、共通の認識が持たれており、「民間ビジネス主体の協力関係構築」に重点をおいた取組みが具体化されつつある³⁾。

その中で、中国側の懸念点として、日本企業が技術移転する際に、「コア技術の囲い込み」になりがちで発展的な協力関係構築に至っていない点が課題と指摘されている。日本企業の側からは「投資者保護や知的財産権保護」の懸念が示されており、民間主体の技術協力をする際に、避けて通れない問題が浮き彫りになっている³⁾。

一方、基礎研究開発領域では、環境・エネルギー分野の日中協力関係が順調に進展している。日中両国の科学技術政策における環境・エネルギー分野の優先研究課題はほぼ一致しており、今後も共通の課題に対して両国で協力して取り組む余地は大きい。日本企業が既に保有している技術移転をするだけでなく、基礎研究開発領域で協力して取組んだ技術成果をイノベーションにつなげる側面からも同時並行に議論することで、今後あるべき両国の補完関係がより具体的となり、円滑な協力関係を構築可能であると考ええる。

参考文献

- 1) 張;「中国『第11次5ヵ年規画』について」エネルギー経済 第32巻第3号(2006年6月),p10-19
- 2) 浜;「新五ヵ年計画における中国のエネルギー戦略の転換とその背景」日中経協ジャーナル No148 (2006年5月)
- 3) 「日中省エネルギー・環境総合フォーラム」講演資料(2006年5月29日～31日),経済産業省,(財)日中経済協会,中華人民共和国国家発展改革委員会,中華人民共和国商務部,中華人民共和国駐日本国大使館
- 4) 沈;「中国のエネルギー関連の各種中長期計画」IEEJ(2006年5月)
- 5) 沈;「エネルギー経済の視点から見た中国『国民経済と社会発展第11次5ヵ年計画綱要』」IEEJ(2005年8月)
- 6) 「国家中長期科学技術発展規画綱要」,海外科学技術政策 vol.17 No.7,海外科学技術調査会編,(2006)
- 7) 上野ら;「中国における科学技術活動と日中共著関係」文部科学省科学技術政策研究所 調査資料No.123(2006年3月)
- 8) 角南;「中国の科学技術政策とイノベーションシステム-進化する中国版『産学研・合作』」PRI Discussion Paper Series. No.03A-17,(独)経済産業研究所(2003年)
- 9) 「中国科学技術指標 2002」,海外科学技術政策 vol.15 No.11-12,海外科学技術調査会編,(2004)
- 10) 張;「中国のエネルギー行政組織の強化」,IEEJ(2005年8月)