

パリ協定に向けた中国の取り組みと日本が協力可能な分野

創発戦略センター シニアマネジャー 王 婷

目 次

1. はじめに
2. 中国のCO₂排出の現状と今後
3. 中国にパリ協定への参加を促した政治的な背景
 - (1) 国際的プレゼンスの向上
 - (2) 国民の環境要求にこたえる
 - (3) 産業政策の転換と資源の制約
4. 中国のCO₂排出削減への取り組み
 - (1) 第13次5カ年計画における位置付け
 - (2) 目標実現のための主要な施策
5. 中国のCO₂排出削減取り組みの効果と課題
 - (1) 省エネ
 - (2) 再生可能エネルギー
 - (3) 天然ガス分散型エネルギー
 - (4) 電気自動車
6. 日中協力可能分野
 - (1) 省エネ分野
 - (2) 再生可能エネルギーと分散型エネルギー
7. まとめ

要 約

1. 2015年末にパリで開かれた気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において、中国は2030年にCO₂排出量をピークアウト、2030年までにGDP当たりのCO₂排出量を2005年より60%～65%削減、非化石燃料が一次エネルギー消費に占める割合は20%前後、森林備蓄量を2005年より45億立方メートル増加させるなどの自主目標を提示した。
2. 中国のCO₂排出量は、2006年にアメリカを抜き世界最大の規模となり、その後も増え続け、2013年には150億トンを超え、世界全体の排出量の28%弱を占めている。近年、中国経済は減速、構造調整を呈しつつも、BPの予測では、中国のエネルギー消費は2030年までに右肩上がりの状態が続くだろうといわれている。
3. 中国政府は、第13次5カ年計画を含め、国内での政策を動員し、パリ協定の目標実現に向けて取り組んでいる。具体的な数字目標として、2020年に一次エネルギー消費量を50億トン標準炭に抑える総量目標を規定したうえ、省エネ率が15%、2020年再生可能エネルギー利用率が一次エネルギー消費の15%との目標を定めた。また、これらの数字目標を実現するためには、2017年に全国排出権取引場の立ち上げ、再生可能エネルギー導入に関する地域割り当て制度の導入、石炭消費の制限と天然ガス利用促進、政府主導の電気自動車の発展促進、電力自由化改革などの施策を定め、取り組み始めた。
4. 中国は長年省エネ、再エネ、分散型エネルギーに取り組んできているため、技術的な進捗は著しい。2015年に中国の再エネ投資ならびに再エネ発電容量が世界一となった。一方再エネの導入の増加にとともに、電網への連係、電力の蓄積、電網の安定などが課題として依然存在する。省エネ分野において、産業分野では省エネが一巡し、単なる設備更新だけで効果が限定されるなか、エネルギー効率の向上、エネルギーシステムの最適化などが重要になる。また、業務部門と家庭部門の省エネの需要が一層高まる。天然ガス分散型エネルギーは、電網への連係、ガス価格と売電価格の問題で期待される通り市場が拡大できなかったが、今後電力自由化にとともに、ガス料金や電気料金が市場で自由に調整できるようになり、事業の経済性がクリアできるだろう。
5. 日本は2度のオイルショックを経験し、省エネ、エネルギー高効率利用、再エネ利用などに関する技術を蓄積してきた。こうした技術やノウハウを中国で応用することで、中国の気候変動問題解決に寄与するとともに、日本企業にとって新しいビジネスチャンスとなる。例えば、中国で競争力の技術工場のエネルギーシステム最適化技術、ZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）技術、スマート住宅技術、再エネとコージェネレーションの組み合わせ技術、天然ガス分散型エネルギー技術、燃料電池技術などが有望と考えられる。

1. はじめに

2015年末にパリで開かれた気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）において、中国は2030年にCO₂排出量をピークアウトする目標を提起した。この目標は、中国政府として初めて排出総量の抑制にコミットメントしたもので世界的に注目された。

中国のCO₂排出量は、2006年にアメリカを抜き世界最大の規模となり、その後も増え続け、2013年の排出量は150億トンを超え、世界全体の排出量の28%弱を占めている。近年、中国経済は減速、構造調整を呈しつつも、BPの予測では、中国のエネルギー消費は2030年までに右肩上がりの状態が続くだろうといわれている。

CO₂排出量が世界一多い中国の自主目標の実現は、パリ協定の成功にかかわるだけでなく、世界全体の平均気温の上昇を2℃以内に保つという目標の実現を左右することとなる。そのために、中国政府は、第13次5カ年計画を含め、国内での政策を動員し、パリ協定の目標実現に向けて取り組んでいる。中国にとっても、チャレンジングな目標であるため、国際的な協力が必要不可欠となる。

日本は、省エネ、エネルギー利用の効率化、再エネの導入などにおいて多くの優れた技術と製品を持っている。日本の技術を中国で応用することで、中国の気候変動対応に貢献できるとともに、日本企業の事業拡大のチャンスにもなる。

本論文では、気候変動対策について本格的に取り組んでいる中国の政策や施策、それらの効果と課題を述べたうえで、日中間で協力可能な分野と協力のポイントを明らかにしたい。

第1章では、中国のCO₂排出量の現状と今後の動向を整理する。

第2章では、中国がパリ協定に参加した理由を、国内外の視点から分析する。

第3章では、中国の排出削減目標を実現するために、取り組んでいる政策と施策を整理する。

第4章では、中国は排出削減目標を実現するための施策における問題点と課題を明らかにする。

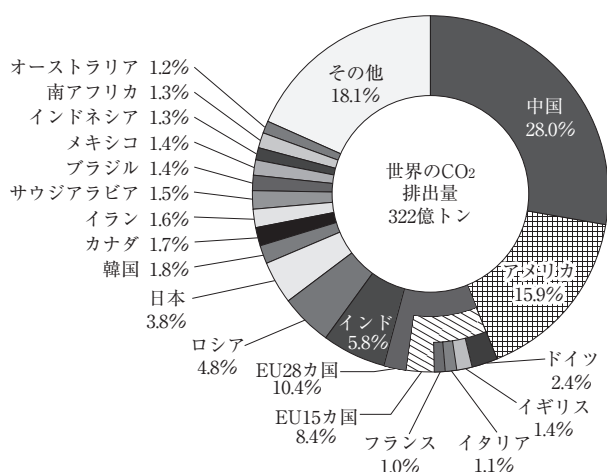
第5章では、日本が協力できる分野を抽出する。

2. 中国のCO₂排出の現状と今後

図表1に示すように、2013年の中国の主要温室効果ガスであるCO₂排出量は世界の28%を占め、アメリカとEUの排出量の合計に相当する量となっている。近年、中国政府は省エネや再エネの利用促進、石炭を中心としたエネルギー構造の調整に積極的に取り組んできたが、急速な経済成長のため、エネルギー消費は右肩上がりが増加した。世界の気候変動問題の解決は、中国のCO₂排出問題の解決を抜きに語ることはできない。

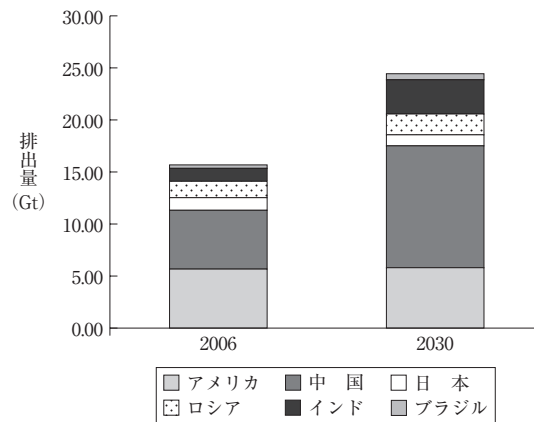
将来の中国のエネルギー需要とCO₂排出の長期的な見通しについて、図表2のように

（図表1）世界のエネルギーに起源するCO₂排出量（2013）



（資料）環境省ホームページ

(図表 2) エネルギー由来CO₂排出量国際比較



(資料) WORLD ENERGY OUTLOOK 2009

IEAの予測によれば、2030年には一次エネルギーの需要が2000年比4倍増となり、CO₂排出量も大幅増となる。

しかしながら、2014年以後、中国経済が「新常态」に入って成長率がスローダウンし、電力の消費量も軒なみ減少傾向を示している。これにより、石炭の消費量は2020年にピークアウトするとの楽観的な雰囲気が漂っている。

3. 中国にパリ協定への参加を促した政治的な背景

気候変動への対応は、中国の持続的な発展のためにますます重要度を増す。その背景を以下の三つの点から解説したい。

(1) 国際的プレゼンスの向上

経済規模の拡大とそれに伴う国際社会への影響力が増すにつれて、中国が国際会議に招かれ、先進国と肩を並べる機会も増えた。G8にオブザーバーとして参加し、G20にもメンバーとして参加するようになったことは中国の国際的プレゼンスが高まった証である。

中国の温家宝前首相は、2009年12月にコペンハーゲンで開かれたCOP15において、「共通だが差異のある責任」を宣言した。中国独自の取り組み目標を公表し、一定の評価を得た。一方、中国のCO₂排出量の急増により、「共通だが差異のある責任」に対する国際的な批判も増えた。気候変動への対応は、中国が国際的責任を果たす大国であるというイメージを世界に定着させるために不可欠な取り組みになった。

昨年末のパリ会議において、中国は2030年頃にCO₂排出量をピークアウトさせると、初めて排出総量の抑制にコミットした。これまでの「共通だが差異のある責任」を主張する中国の姿勢から考えると、大きな方針転換といえる。

(2) 国民の環境要求にこたえる

近年、気候変動の影響で、自然災害が頻繁に発生しており、国民生活や経済活動に大きな影響を与えている。とくに、水資源、エネルギー、農業などの分野に与える影響が大きい。例えば、2016年夏、揚子江を中心とした南方地域では例年にならぬ降雨量を記録し、多くの家が浸水し、都市中心部が「海」になったとの報告があった。2015年夏、新疆では史上最高気温記録を超えた日数が続き、林業と果物に多くの被害を与えた。

また、深刻な環境汚染が人々の健康に被害をもたらしている。大気汚染と経済損失の関係を研究する北京大学公共衛生学院が2012年12月に公表した「危険な呼吸——PM2.5の健康被害と経済損失評価研究」報告書では、北京、上海、広州、西安の4都市を対象にした研究で、毎年、PM2.5汚染が原因で、8,572人が早死にし、経済損失は68億人民元になるという。生活レベルの向上により中国国民の環境意識が高くなり、自然災害や環境公害は遠いところにある問題ではなく、身近でかつ深刻な社会問題となっており、習近平指導部にとって政権運営にかかわる死活問題となっている。

(3) 産業政策の転換と資源の制約

1990年以降、世界の工場となった中国では、急速な産業化と都市化にともない、エネルギーをはじめとする資源の消費が著しく増加した。大量消費、大量生産がもたらしたのは資源の対外依存度の急上昇である。2015年、中国の石油の輸入量は消費量の60%を超えた。BP（イギリス石油会社）の予測では、中国は2020年には世界最大の石油輸入国となり、2030年に世界最大の石油消費国になるという。資源の対外依存度の高まりは中国のエネルギーの安全保障に大きな支障をもたらすことになる。また、各国のエネルギー安全保障を脅かし、国際エネルギー資源の価格に大きく影響を与えることになる。

こうした状況はもはや持続的ではないとの認識の下、第12次5カ年計画より経済発展モデルの転換が提示された。気候変動への対応についても、「健全な発展方式の転換を急ぎ、経済構造を調整、低炭素を特色とした産業システムと消費モデルを構築し、気候変動へ対応すべき」とされた。

2016年3月に採択された第13次5カ年計画においても、「創新」というキャッチフレーズが掲げられ、イノベーションが最重要政策の一つとされ、労働集約、資源依存型の産業構造から付加価値の高い産業構造への転換を図ることがゴールになった。

4. 中国のCO₂排出削減への取り組み

2015年6月30日、フランス訪問中の李克強首相が「国連気候変動枠組み条約」事務局に提出した気候変動に対応するための自主的約束草案（INDC）文書は、2030年頃までにCO₂の発生量をピークアウトさせると宣言した。また、中国の自主目標として、①2030年までにGDP当たりのCO₂排出量を2005年対比60%～65%削減 ②非化石燃料の一次エネルギー消費に占める割合を20%前後にする ③森林備蓄量を2005年対比45億立方メートル増加させる、としている。

2015年9月25日、訪米中の習近平国家主席がオバマアメリカ大統領と「気候変動に関する米中首脳共同声明」を公表した。グリーン電力制度の推進やCO₂排出取引制度の導入など、上記の数値目標の実現を担保するための以下の措置が明らかにされた。

- ① グリーン電力制度を推進し、再生可能エネルギーや高効率かつCO₂低排出の化石エネルギーを発電資源として優先的に利用する。
- ② 2017年に全国で、鋼鉄、電力、化学工業、建材、製紙、非鉄金属などを含むCO₂排出権取引制度を導入する。
- ③ 低炭素建築物また低炭素運輸の発展を推進し、2020年までに都市の新設建築物のうち、グリーンビルの比率を50%にする。
- ④ 中都市の公共交通において公共バスの比率を30%にする。2016年にトラックの燃費に関する次期目標を策定し、2019年より実施する。
- ⑤ 代替フロンHFC類の削減を支持し、2020年までにHFC-23の排出をコントロールする。

以下では、上記の目標を実現するために、どのような政策や施策が講じられているかを整理する。

(1) 第13次5カ年計画における位置付け

2016年3月に全国人民代表大会で採択された国民経済および社会発展にかかわる第13次5カ年規画要綱においては、「創新、協調、グリーン、開放、共享（分かち合う）」をキーワードに、環境保全と経済発展が両立する生態文明国「美しい中国」を築き上げることを最終ゴールとし、グリーン発展を基本的な国策として堅持することが掲げられた。気候変動については、同要綱第46章「積極的気候変動対応」において、下記の内容が記載されている。

① 温暖化ガス排出を制限する。

電力、鉄鋼、建材、化学工業等の重点産業のCO₂排出を制限し、工業、エネルギー、建築、交通等の重点分野の低炭素化を推進する。優先開発区域においてCO₂排出量のピークアウトを先行的に達成して低炭素化モデルケースを整備、さらにはCO₂排出ゼロの地域のモデルを構築すると共に、

(図表3) 第13次5カ年計画における資源環境関連指標

資源環境関連指標	2015年	2020年	年平均成長率 [累計]	属性	
1万元のGDP毎の用水量の減少 (%)	-	-	[23]	約束性	
単位GDPのエネルギー消費の削減 (%)	-	-	[15]	約束性	
一次エネルギーに占める非化石エネルギーの比率 (%)	12	15	[3]	約束性	
単位GDPの二酸化炭素排出量削減 (%)	-	-	[18]	約束性	
森林発展	森林カバレッジ (%)	21.66	23.04	[1.38]	約束性
	森林蓄積量 (億立米)	151	165	[14]	
空気質	地級及び地級以上の都市の空気質が優良な日数の比率 (%)	76.7	>80	-	約束性
	微小粒子状物 (PM2.5) が基準を満たさない地級及び地級以上の都市のPM2.5濃度の減少	-	-	[18]	
地表水の水質	Ⅲ類に達するまたはⅢ類を上回る水塊の比率 (%)	66	>70	-	約束性
	V類以下の水塊の比率 (%)	9.7	<5	-	
主要な汚染物の排出総量の減少					約束性
	化学的酸素要求量			[10]	
	アンモニア態窒素			[10]	
	二酸化硫黄			[15]	
	窒素酸化物			[15]	

(資料) 第13次5カ年計画より抜粋

CO₂以外の温室効果ガスの排出を制限する。全国統一の排出権取引市場を創設し、重点企業にはCO₂排出量を報告させ、CO₂排出量の割当と管理制度を実行する。そのために、統計、評価、審査、責任追及からなる制度とCO₂排出基準のシステムを完備させ、低炭素化技術の利用の普及をさらに推進する。

② 気候変動への適応。

都市農村計画、インフラ建設、生産力配置等の経済社会活動において気候変化要素を十分に踏まえ、関連する技術基準を適時制定、調整し、気候変化に対応する行動計画を策定、実施する。

③ 国際協力を拡大する。

具体的な数字目標については、2020年に一次エネルギー消費量を50億トン標準炭に抑える総量目標を規定したうえで、省エネと再エネ利用目標を下記のように定めた。すなわち、2015年の一次エネルギー消費量は43億トン標準炭強で、2020年50億トン標準炭の目標を達成するためには、今後5年間の年平均エネルギー消費の増加量を1.5億トン標準炭以内に抑える計算となる。ちなみに、2010年～2015年の5年間の年平均消費量の増加は約1.6億トン標準炭であった。

(2) 目標実現のための主要な施策

A. 全国排出権取引場の立ち上げ

排出権取引市場の創設は、2030年のCO₂排出量のピークアウトを実現するための重要措置とされている。全国取引市場の設立に先立ち、2013年よりシンセン、北京、天津、上海、広東省、重慶、湖北省の七つの省市でモデル事業を試行している。これまで530万トンの取引が成立し、順調に立ち上がっているとされる。その成果を踏まえて、2017年の全国取引市場の立ち上げに向けて中国政府は制度整備を急いでいる。

国家発展改革委員会は2016年中に「CO₂排出権取引管理条例」を公表すると宣言した。これに先立ち、2015年11月19日に、発電、電力、鉄鋼、民用航空、化学工業、セメント、ガラス、陶器、アルミ精錬、マグネシウム精錬の10業種の温室ガス排出に関する計算方法と報告の国家基準である「工業企業温室ガス排出量計算及び報告通則」を公表した。この通則において、鉄鋼、マグネシウム精錬、ガラス、セメント、陶器、民用航空の7業種についてCO₂排出に関する試算要求基準を定め、電力、化学工業、アルミ精錬の3業種については、SF₆および亜酸化窒素など温室ガスに関する排出量計算の基準が定められた。

2016年1月22日には「全国CO₂排出取引市場をスタートするための重点工作に関する通達」が公表され、石油化学、化学工業、建材、鉄鋼、有色、製紙、電力、空港などの10業界が、第1段階の取引業種として指定された。2015年に年間エネルギー消費量が10,000トン以上の企業が取引対象となり、社数は10,000社に上る見込みとなっている。取引規模は、30億～40億トン/年と推測されている。

排出権取引市場の創設は、省エネを行政処分という強制的な措置から、市場メカニズムに基づく仕組みに転換し、企業に一層のインセンティブを与え、省エネの推進とクリーンエネルギーの利用拡大につなげることを目指すものである。

B. 再生可能エネルギー導入に関する地域割り当て制度の導入

再生可能エネルギー導入の目標は、一次エネルギーに占める比率を2020年に15%、2030年には同20%とするものとなっている。2007年「再生可能エネルギー法」の施行以来、中国の再生可能エネルギー利用が大きな成果を収め、2015年には中国は水力を除く再エネ投資ならびに、太陽光発電容量、風力発電容量、太陽熱利用量が世界一となった。一方、再生可能エネルギー電力が系統に受け入れられないのがしばしばあり、2010～2015年までに廃棄された風力発電の電力は998億kWhと、2015年の北京市の電力消費量を上回った。

2020年および2030年の再生可能エネルギーの導入目標の確実な達成を担保し、再生可能エネルギーの利用を促進するため、2016年2月、国家発展改革委員会は「再生可能エネルギー開発利用目標導引制度に関する指導意見」を公表した。

全国再生可能エネルギー利用の総量目標を分解し、地域別にエネルギー消費に占める再生可能エネルギー量、電力消費に占める水力以外の再生可能エネルギーによる発電の比率を地方政府に割り当て、達成を義務付けるという制度である。再生可能エネルギー由来の発電量を割り当てる初めての制度である。

同指導意見では、具体的な数字目標として、2020年までに発電企業の非水力再生可能エネルギー発電量の比率を9%とし、地方政府に対して電力消費量に対する非水力再生可能エネルギー消費量の比率を図表4に示した通り定めた。

(図表4) 水力以外再生可能エネルギー発電消費量目標

省・市	比率目標
北京	10%
天津	10%
河北	10%
山西	10%
内モンゴル	13%
遼寧	13%
吉林	13%
黒龍江	13%
上海	5%
江蘇	7%
浙江	7%
安徽	7%
福建	7%
江西	5%
山東	10%
河南	7%
湖北	7%
湖南	7%
広東	7%
広西	5%
海南	10%
重慶	5%
四川	5%
貴州	5%
雲南	10%
チベット	13%
陝西	10%
甘肅	13%
青海	10%
寧夏	13%
新疆	13%
合計	9%

(資料) 国家発展改革委員会ホームページ

C. 石炭消費の制限と天然ガス利用促進

2014年の石炭の一次エネルギー消費量に占める比率は約66%である。

第13次5カ年エネルギー発展戦略は現在作成中だが、2014年11月に国家発展改革委員会より公表された「エネルギー発展戦略行動計画(2014-2020年)」では、2020年の一次エネルギー消費量と石炭消費量をそれぞれ48億トン標準炭と42億トン標準炭に抑えよとの目標が明らかにされている。先にも述べたように、第13次5カ年計画では一次エネルギー消費量を50億トン標準炭とされているので、より積極的な設定となっている。

主要エネルギー源に関しては以下の通り目標が定められた(図表5)。

石炭については消費量を減らすために、2016年、過剰生産の石炭企業と鉄鋼企業の再編を目的とした「工業企業構造調整専門奨励/補助金管理弁法」が公表され、総額1,000億元を過剰生産に陥った石炭企業と鉄鋼企業の業態転換、M&Aに当てるといふ。また、2016年5月「石炭生産経営秩序を規範することに関する通達」においては、石炭生産企業の労働時間が短縮され、石炭の生産を抑えようとする意向

(図表5) 「エネルギー発展戦略行動計画(2014~2020)」における
エネルギー最適化目標

項目	2020年までの目標
石炭消費比率の引き下げ	2020年に全国石炭消費比率を62%以内に抑える
天然ガス消費比率の向上	2020年に天然ガスの消費に関して一次エネルギー消費に占める比率を10%以上に向上。 天然ガスの普及プロジェクトを実施する。新しい増加分の天然ガスは優先的に住民生活の保障と分散的炭燃焼の代替を保障すべきである。都市住民に向けグリーン消費プランを実施し、2020年までに天然ガスの普及を基本的に達成する。 天然ガスを燃料とする交通運輸分野での発展を推進
安全な原子力発電開発	AP1000、CAP1400、超高温原子炉、高速炉および後処理技術を重点に置いて推進する。2020年に原子力発電所の設備容量を5,800万kwに、建設中の設備容量を3,000万kw以上にする
再生可能エネルギーの発展	2020年に一次エネルギー消費に占める比率を15%に

(資料) 「エネルギー発展戦略行動計画(2014~2020)」に基づき作成

が見て取れる。

同時に、石炭の利用効率を高めるために、李克強首相が国務院常務委員会において、国が定めた最低限の利用効率の基準を満たさない石炭火力発電所を徹底的に淘汰および生産停止にするとの号令を発した。これに従って、2020年までに、石炭火力発電設備を全面的にCO₂超低排出と省エネ型に改造する。既存の発電所については1kWh平均石炭消費を310g以下に、新設発電所については平均石炭消費を300g以下にするよう規定した。

天然ガスについては、利用を促進し、2020年に一次エネルギー消費に占める比率を10%以上にすると計画されている。現状では天然ガス資源の埋蔵量が脆弱であるため、ガス資源の確保に重点を置き、天然ガス田やシェールガスに加え、石炭ガスの開発に重点が置かれている。

D. 政府主導の電気自動車の発展促進

電気自動車は、2009年より戦略的新型産業として位置付けられ、政府主導で技術開発と普及が進められてきた。

中国の自動車販売台数は現在日本とアメリカを抜き世界一となっている。自動車産業の発展に伴い、交通部門のエネルギー消費量は、2005年の2.13億トン標準炭から2007年に2.73億トン標準炭と、二年間で28.4%増加した。IEAの予測によると、2030年に中国の1,000人当たり自動車保有台数は先進国並みの140台、現在の7倍増になるとされ、交通分野の省エネは中国の重要な政策課題となる。電気自動車の普及はそのための重要な施策に位置付けられている。

2012年6月に策定された「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012~2020年)」において、2020年に電気自動車の保有台数を500万台にする目標を掲げた。電気自動車はガソリン自動車に比べ燃費がよくCO₂削減の潜在力が高いメリットがあるうえ、IoT時代に向けV2G(Vehicle-to-Grid)技術と連携すれば、エネルギー源としての役割も期待できる。エネルギーの効率的な利用を多面的に可能にする電気自動車は、気候変動対応の重要なツールとして注目されている。

E. 電力自由化改革

中国の電力体制は、供給者の視点で構築されてきた。近年、再生可能エネルギーや分散型エネルギーの普及に伴いスマートグリッドの機能が求められているが、供給者の視点で作られた料金規制、系統連係、売電の独占などが、再生可能エネルギーや分散型エネルギーの発展を阻害しているといわれている。

2015年3月15日、「電力体制改革を深化する意見」（通称「9号通達」）の改革案が発表され、送配電分離、小売の自由化を含む電力市場の全面的な市場化の方向が示された。具体的なスケジュールは未公表となっているが、直近では、①シンセン市や内モンゴルなどでの送配電価格改革のモデル事業 ②雲南省での電力直接取引モデル事業 ③佛山市をはじめとする4都市での需要側管理モデル事業、が行われている。

2016年3月に国家発展改革委員会が公表した「2016年電力運行調整工作に関する通達」では、京津冀地域や揚子江デルタ地域、珠江デルタ地域におけるクリーンエネルギーの受け入れ比率を高めること、直接取引の電力量を2015年より高めること、省エネ低炭素電力融通を促進すること、風力発電と太陽光発電の廃棄量を減らしグリーン電力生産を促進すること、などが言及された。また、再生可能エネルギーの地産地消モデル事業を行う計画も明らかにされた。

これらの電力自由化関連の政策が順調に進めば、省エネや再生可能エネルギー導入の追い風となる。

5. 中国のCO₂排出削減取り組みの効果と課題

上述した政策や施策の実効性、CO₂排出削減の取り組みの課題を省エネ、再エネ、分散型エネルギーに分けて検討する。

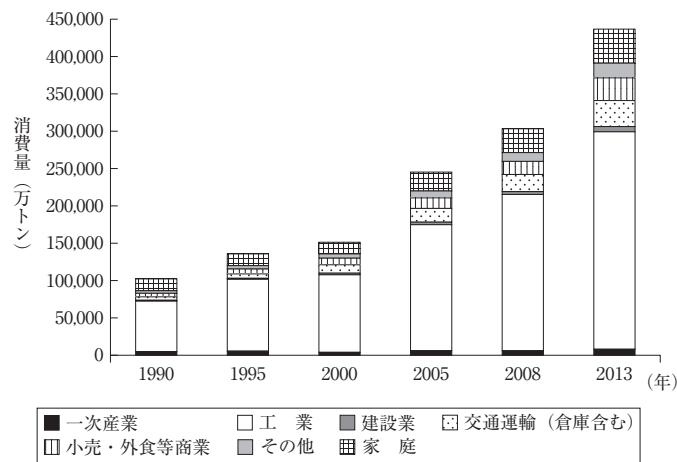
(1) 省エネ

経済成長を維持しながら、2020年に一次エネルギー消費量を50億トン標準炭に抑えるためには、徹底的な省エネが不可欠である。第11次5カ年計画（2005～2010年）から第12次5カ年計画（2011～2015年）にかけて、中国政府は中央政府から地方政府、大企業から小企業に対して行政手段を駆使し目標達成を実現した。第13次5カ年計画の目標達成についても、従来の強制的な行政手段が欠かせない。そのうえで、2017年より立ち上がる排出権取引市場という市場化手段が加わり、企業には省エネ・脱炭素化のインセンティブが働き、産業部門を中心とした省エネ、脱石炭化が加速されることになるだろう。

ただし、産業部門の省エネについては、省エネ改修が一巡した企業にとって、単なる設備更新だけでは効果が限定される。技術力を駆使してエネルギー運用効率の向上、エネルギーシステムの最適化、管理の精緻化などを進める必要性が高まってくる。

「新常态」に入った中国では、省エネ市場も転換期を迎えようとしている。今後、工業部門のエネルギー消費の増加が緩やかになる一方、生活水準の向上やオフィス活動の増加に伴い、業務施設と家庭部門のエネルギー消費が加速する。中国の既存の建築物の省エネ化率は30%程度に過ぎない。2020年までに都市部住宅の面積は150億平米に増加する見込みである。旺盛な都市化の進展を考えると、建築物に関する省エネ基準や規制の整備と強化、建築物の省エネ化の支援策が重要になる（図表6）。

(図表6) 分野別一次エネルギー消費量推移



(資料) 中国統計年鑑2015年版

(2) 再生可能エネルギー

脱石炭の方針の下、再生可能エネルギーへの期待が高まっている。排出権取引市場、グリーン電力証書制度、電力自由化改革は、再生可能エネルギー利用の阻害問題を制度面から解決することに寄与すると考えられる。加えて、再エネ導入量を地方政府に割り当てる制度は、地方政府と発電事業者に強制的に導入量を義務付けるため、目標の達成に寄与すると考えられる。

一方、不安定な再エネの導入量を安定化するためには、送電網の能力増強が不可欠である。中国風力協議会の統計によると、2015年には全国で大連市一年間の電力消費量に相当する風力発電の339億kWhが送電網に受け入れられなかったとされる。2010～2015年に送電網に受け入れられなかった風力発電は山峡ダムと葛州ダムの2015年の発電量の合計に相当する998億kWhにのぼったという。いずれも送電網に連係できなかったことが原因である。

国家電網はスマートグリッドプロジェクトを推進し、送電網の容量強化や調整能力向上に取り組んでおり、不安定な再エネを蓄積し平準化する技術の研究開発も進められている。

(3) 天然ガス分散型エネルギー

脱石炭化の方針の下、天然ガスの利用も注目されている。第12次5カ年計画でも天然ガスの利用が重視され、一次エネルギー消費に占める比率を7.5%にするとされたが、第13次5カ年計画においては同比率を10%とするとの目標が定められている。

2010年以降、分散型エネルギー（コジェネレーションを基本とする）を推進するため、国家発展改革委員会や国家電網は相次いで政策と技術規定を策定した。2020年までに500万kWhを導入するとの目標を掲げ、2012年12月に国家発展改革委員会の主導で、四つのモデルプロジェクトが立ち上げられたが、電力網への連係、ガス価格と売電価格の調整などの問題により事業を拡大できなかった。

電熱併給に加え、需要側で需給調整やエネルギーの効率化を図ることができるため、天然ガス分散型エネルギーは効率性向上の効果がある。電力自由化により、ガス料金と天然ガス発電の料金を市場で自

由に調整できるようになり、経済性のネックがクリアされることを期待したい。

天然ガス分散型エネルギーの効率化を上げるためには、高効率の設備の設計・製造の技術に加え、システム化、運用など総合的な技術力が必要になる。この点について、日本は長年の経験と知見を有し、高い競争力を持っていると思われる。

(4) 電気自動車

2015年の中国の電気自動車の保有台数は35万台に過ぎないが、2020年には500万台まで拡大する計画となっている。近隣利用を中心とした中国特有の発展を示す可能性がある。電気自動車の主たる利用目的は交通手段であるが、新しいビジネスモデルや技術開発も進められている。例えば、電気自動車と太陽光と組み合わせて、充電サービスを提供する事業が検討されている。ただし、十分な要素技術とビジネスモデルがないため、まだ成功事例は少ない。

電気自動車は新技術であるうえ、普及にはサービスシステム、ビジネスモデルの検討が必要となるが今後の発展の余地は大きい。

6. 日中協力可能分野

2度のオイルショックを経験した日本は、省エネ、エネルギー高効率利用、再エネなどに関する技術を蓄積してきた。こうした技術・ノウハウを中国で応用することにより、中国の気候変動問題の解決に寄与することができる。また、日本企業にとっても新たなビジネスチャンスとなる。

ただし、中国も長年にわたって省エネ、再エネ、分散型エネルギーに取り組んできているため、技術的な進歩は著しい。上述した中国の課題を踏まえたうえで、中国において競争力のある日本の技術とは何かを考えると、以下のような可能性を指摘できよう。

(1) 省エネ分野

A. 工場のエネルギーシステム最適化技術

日本の工場のエネルギー効率は世界で最も高いといわれている。徹底したエネルギー効率化の取り組みによって実現されたものである。

中国の工場は、2005年以降省エネ事業を実施し、高効率な設備への交換などの省エネ化は一段落している。今後は設備改善以外で如何に省エネを実現するかが課題となる。そこでは、エネルギーシステムの最適化とエネルギーの運用改善が注目されている。

日本では、エネルギーの見える化を通じ、生産プロセスとエネルギー供給システムの両面から無駄なエネルギー消費を見出し、改善を繰り返すことにより、包括的なエネルギーの運用改善のためのシステムとノウハウを構築してきた。こうしたノウハウやシステムを中国の工場に導入すれば、更なる省エネ効果を実現することができる。また、日本の工場における、いわゆる運用改善は単なる省エネではなく、整然たる工場の運営による面が少なくない。したがって、整然とした工場運営に裏付けられた運用改善を形式化し、システム化できると差別性が一層向上できる。

B. 建築物の省エネ

近年の日本のエネルギー消費をみると、産業界では長期間にわたる徹底した省エネでエネルギー需要が頭打ちになるなか、業務ビルと家庭などの民生部門のエネルギー消費が右肩上がりの上昇を見せている。そのうち、建築物のエネルギー消費量は3割を占める。

東日本大震災以後、建築物の省エネの一環として、「ZEB（ゼブ：ゼロ・エネルギー・ビル）」が急速に普及するようになった。ZEBとは、建物の運用段階でのエネルギー消費量を、省エネや再生可能エネルギーの利用を通して削減し、限りなくゼロに近くするという考え方である。経済産業省は、2009年よりZEBを検討し、新築公共建築物での2030年に向けた制度検討を行っていた。

現在、ゼネコンを中心に技術開発と事業の展開に取り組んでいる。例えば、清水建設の本社ビルは、地下3階、地上33階の高層ビルに、太陽光、地域冷暖施設の排熱利用、高効率空調など様々な省エネと再生可能エネルギーの技術を組み合わせて、CO₂排出70%（2015年）削減を実現できた。また、同じ大手ゼネコンの大成建設や鹿島建設もエコオフィスやZEBビルでの技術の実証など商品開発に取り組んでいる。

地球温暖化が加速する今、ZEBは建築物分野の新しい省エネ技術として、その効果が期待されている。

C. スマート住宅

スマートハウスとは、IT（情報技術）を使って、太陽光発電システムや蓄電池などのエネルギー機器、家電、住宅機器などをコントロールし、家庭内のエネルギーマネジメント（エネルギー消費の最適化）を行うことにより、エネルギーを効率的に利用し、低炭素化を実現した住宅を指す。2011年の東日本大震災以後、大手住宅メーカーはスマートハウスを主力商品としており、中小の建設会社にも取り組みが広がっている。

スマート住宅は最近人気が高い。その理由は高い機能性である。「耐久」、「気密性」、「省エネ」など従来の省エネ住宅のメリットに加え、温度や湿度など室内環境をコントロール可能であり、住人にとって快適な住空間を提供できるのがポイントとなっている。さらに、住宅が家電とスマート化と合わせた利便性が高いのも普及の原因の一つでもある。

スマート住宅は建設費用が高いため、当初は利用する家庭が少なかった。しかし、省エネ住宅以来のシステム化でコストが下がり、価格の上乗せ分の一部がエネルギー料金の削減で回収され、追加分については上述した付加価値が明確になってきているため、商品として普及することになった。政府の補助金を利用すれば、坪単価70万円程度まで下がってきている。中国にも、このようなスマート住宅を導入することで、省エネ効果を得られることが期待できる。

(2) 再生可能エネルギーと分散型エネルギー

上述したように、中国は太陽光発電や風力発電を導入する世界一の国になった。大型のメガソーラや風力発電分野において、中国の技術力は高い。再生可能エネルギーの導入の増加に伴い、不安定な再生可能エネルギーにより引き起こされた急激な出力変動、余剰電力の発生などに対応するために、蓄電池の活用、再エネの出力抑制、逆潮流対策において、日本の技術には先端性があり、広く適用する余地が

残されている。

また、日本では再生可能エネルギーと省エネ機器の組み合わせ、再生可能エネルギーとコージェネレーションの組み合わせで、スマート住宅、ゼロエミッションビル、分散型エネルギーシステムなど付加価値の高いシステム商品の開発に成功した。これらのシステムも中長期的に見て、競争力の高い技術力として期待できる。

天然ガス分散型エネルギーは電熱両方を利用できることで総合エネルギー効率が高く、需要家に近く、エネルギーロスが少ないなどのメリットが期待されたが、中国では経済性の問題で大きく発展しなかった。日本では、近年熱を有効利用できるコージェネレーションシステムが注目されている。日本の最高効率のコージェネレーションでは、発電効率が45～50%に達し、送電ロスがなく、また排熱利用をすれば、エネルギー総合利用率が80%以上に達している。また、高効率コージェネレーションと吸収式冷凍機との組み合わせで、世界最高効率のエネルギーシステムを実現できる。

最近、日本で分散型エネルギーの一つとして期待されているのが燃料電池である。最新鋭の家庭用燃料電池は発電効率が45～50%に達し、値段が100万円程度の燃料電池が近々商品化できるといわれている。これが実現できれば、経済的には系統電力を上回ることになる。

こうしたエネルギーシステムを工場や建築物に広く適用できれば、省エネ、CO₂の排出削減など、気候変動への対応に貢献できる余地は中国においても大きいだろう。

7. まとめ

杭州で開かれたG20サミットの前日の9月3日に、中国第12回全人代常務委員会が「パリ協定」の批准を承認した。気候変動対応において、さらに一歩前進したが、2030年までに増え続けるエネルギー需要を満たしながら、CO₂の排出を削減するには、多くの困難が伴う。国際的に宣言した気候変動対応目標を達成することは中国の国威にかかわるものとして、中国政府の最大の政治目標となっている。すでに、中国政府は規制作りから各種補助金、政府主導の市場作りに真剣に取り組んで、2015年に再生可能エネルギー投資世界一位に躍り出た。

1990年代から、巨大なビジネスチャンス进行期待して、日本企業が中国の環境・エネルギー市場に参入していったが、期待するほどの成果が上らなかった一種の脱力感があるように感じられる。

しかし、パリ協定をきっかけに、真剣モードに入っている中国は、巨大な市場であることに間違いがない。日本企業にとって、どのように自社のビジネスにできるか、もう1度真剣に検討する価値があると考えられる。

(2016. 11. 1)