

中国における低炭素エネルギー推進に関する基本構想

中国国家気候変動戦略研究・国際協力センター 主任 李 俊峰
中国国家気候変動戦略研究・国際協力センター 戦略企画部主任 劉 強

目 次

1. 中国のエネルギー需給構造がもたらした諸問題
2. 中国のエネルギー構造が形成されてきた要因
3. 低炭素エネルギー発展戦略の全体目標
4. 低炭素エネルギー発展の基本構想

要 約

近年、中国ではエネルギー供給システムが大きく改善されている。エネルギー供給能力は絶えず強化され、安定供給能力も改善しつつある。一方で、石炭をはじめとする化石エネルギーがエネルギーの需給構造のなかで主導的地位を占めているため、二酸化炭素排出量が極めて多いという課題がある。そのため、温室効果ガスの排出量の著しい増加を招くとともに、現在の環境汚染の主要な原因ともなっている。安価な石炭などに依存したエネルギー消費構造のもと、低炭素エネルギーの普及は進まず、しかも温暖化対策が喫緊の課題であることを踏まえれば、現在のエネルギー需給構造は、将来の安定供給に極めて高いリスクを内包していると言える。

本論文は、中国のエネルギーシステムがもたらした問題および原因を分析し、中国のエネルギー需給における低炭素化の目標、および基本的な構想を提示する。

1. 中国のエネルギー需給構造がもたらした諸問題

石炭中心のエネルギー需給構造と急速に増加するエネルギー消費が温室効果ガス排出量の急増を招いている。2000年から2014年まで、中国のエネルギー消費量は、標準炭換算で13.9億トンから42.6億トンまで急増し、その過半が石炭である。2014年、一次エネルギー消費における石炭の消費量は依然として約66%を占めたが、これは世界の平均的な水準をおよそ50%上回っている。こうした石炭中心のエネルギー需給構造とともに、その消費量の急増が、中国の二酸化炭素の排出量が急増している主因である。1990年から2012年まで、中国のエネルギー消費に起因する二酸化炭素排出量の増加分は、全世界の増加量の1/2を占めた。また2012年には、中国のエネルギー消費にともなう二酸化炭素の排出量は、全世界の1/4以上を占め、アメリカとEUの排出総量を上回った。気候変動の影響を可能な限り小さくするために上限となる大気中の二酸化炭素濃度から見て、地球全体で排出可能な二酸化炭素量は日増しに縮小しており、中国は、極めて大きな削減圧力に直面していることを認識している。

石炭中心のエネルギー消費構造は、環境汚染をもたらした主要な原因ともなっている。過去十数年間、中国は環境の改善に向けて多くの取り組みを実践してきたが、環境悪化の流れは根本的には変えられず、とくにここ数年頻繁に現れる広い範囲での「霧霾天気（PM2.5などによる都市型の大気汚染）」が、環境問題の深刻さを浮き彫りにした。現在の中国における環境汚染の原因は多様であるが、多くの場合、エネルギー問題が遠因となっている。このようなエネルギーに関する諸問題を適切に解決しない限り、中国政府が打ち出した全面的な小康社会建設の基本的な要求を満たすことは難しい。

安価で、あらゆる産業にまで深く浸透した石炭中心のエネルギー消費構造は、再生可能エネルギー技術の普及を著しく制約している。中国のエネルギー産業の規模は大きいですが、長い時間をかけ、安価で多量に産出される石炭を中心に発展を遂げてきた経緯がある。産業配置、電力とインフラ建設、技術開発および環境保護の措置までが、基本的に石炭を中心に展開してきたため、多様なエネルギー源をバランスよく消費するという最適化の発想がエネルギー業界に浸透していない。さらに近年、エネルギー消費の増加スピードが低下し、石油価格が続落するなか、温暖化対策とは逆行するように、石炭を守り、風力や太陽光、水力、原子力を排除する現象が各所にあまねく存在するため、非化石エネルギーの導入は明らかに減速している。

現在、中国でも、石炭や石油などのエネルギーの安全供給問題が日増しに注目を集めるようになってきた。2014年、中国の原油輸入依存度は59.5%に達し、同じく天然ガスでは30%を超え、それぞれの輸入依存度はすでに「レッドライン（越えてはならない一線）」に近いと考えられる。しかも、石炭は生産地と消費地にミスマッチがあり、炭鉱における安全管理も不十分である。また、生産技術や管理水準の低下も顕著で、生態系の破壊などの問題も指摘されており、こうしたことも中国のエネルギーの安定的な供給体制を脅かしている。

2. 中国のエネルギー構造が形成されてきた要因

石炭依存度の高い中国のエネルギー需給構造は、国内埋蔵量や採炭コストの安さなどによりもたらされたものである。中国の石炭埋蔵量は、石油や天然ガスなどに対し比較的潤沢であり、採掘コストも、比較的埋蔵量が豊富と考えられるシェールガスなどの非在来型化石燃料に比べて安価である。一方、広

大な国土を生かした再生可能エネルギー資源は豊かであるが、価格、メカニズム、技術、地域分布などにより、全体の利用量は依然として小さく、石炭消費を代替するには及んでいない。

また、中国のエネルギー需給環境は、世界のエネルギー改革に後れをとっていると言える。エネルギーのクリーン化と低炭素化は、現在世界的なエネルギー開発の基本的な潮流であり、再生可能エネルギーへの切り替えは、すでに世界経済におけるスタンダードであるとともに、経済成長の主要なパーツの一つとなりつつある。しかし、20世紀におこった石炭から石油や天然ガスへの従来の化石エネルギー革命にしり、現在進行中の再生可能エネルギー革命にしり、中国は世界的潮流から取り残されている。それにより、依然として石炭依存度が高いエネルギー需給構造を温存しているだけでなく、中国の改革開放の趣旨からもはずれている。

さらに、エネルギー需要の増加と計画性の無い発展モデルは、石炭を中心とした旧来型エネルギーへの依存を高めている。中国では、長期にわたる急速な工業化と都市化によって巨大かつ硬直的なエネルギー需要が生まれ、エネルギー供給構造は歴史的経緯を反映した大きな流れから簡単に抜け出すことができない。一方、長期にわたり形成されてきたGDP志向の経済発展政策が、急速かつ集中的な重化学工業産業の成長をもたらし、エネルギー依存度の高い産業構造を形づくった。石炭を中心としたエネルギー需給構造は、これらの産業の成長を促す原動力となっている。

最後に、柔軟性に乏しいエネルギー需給構造は、エネルギー革命と技術の進歩を阻害した。歴史的に形づくられてきた少数の企業による利益の独占、あるいは市場の独占と無秩序な競争が共存し、それが技術と環境基準の向上に影響を与え、市場価格に歪みをもたらし、風力発電、太陽エネルギー、小型水力発電所などの分散型エネルギーの発展を阻害した。エネルギー需給構造の固定化が、技術開発や投資構造も石炭を中心とした分野に制限し、逆に石炭を中心としたエネルギー構造を強化させ、すぐには解決できない困難な局面を形成した。また、中国ではシステムチックな低炭素エネルギー政策体系が未だ十分には形成されておらず、民主的かつ科学的なエネルギー政策の決定メカニズムが十分とは言えない状況で、エネルギー低炭素モデルへの転換に必要な政策的裏付けを提供できていない。

3. 低炭素エネルギー発展戦略の全体目標

前述の分析より、中国のエネルギーモデルは、エネルギー供給の安全性、環境性、効率性に負の影響を与えるだけでなく、中国経済社会の長期的、健康的、持続的な発展を阻害する。そのため、中国の各地方政府や各業界は、これまでのエネルギー需給構造に固執することなく、石炭、あるいは化石エネルギーを中心としたエネルギー構造から、非石炭、非化石エネルギーを中心とするエネルギー構造への転換を促し、徐々に中国のエネルギーの環境性と経済発展の速度を調和させ、クリーンで高効率、低炭素、安全、持続可能なエネルギーシステムを構築するよう、直ちに行動に移すことが必要である。中国のエネルギー低炭素発展戦略は、以下の四つの目標を実現しなければならない。

第1に、低炭素エネルギー発展戦略の実施を通じ、「石炭独大」の局面を変え、環境の悪化を転換させ、青空、碧水と浄土を国民に返す。この目標を実現する鍵は、石炭に過度に依存した伝統的な発展モデルを変え、石炭消費量の増加を抑制し、根本から石炭消費による各種環境問題や生態系への悪影響を解決する。同時に、クリーンエネルギーと再生可能エネルギーの発展を奨励し、これに適応する産業シ

システムを構築しなければならない。電力業界においては、石炭発電に取って代わり、再生可能エネルギー、原子力、天然ガスの各発電システムを積極的に導入し、加えて徐々に石油発電も排除する。また、建築分野においては、分散型再生可能エネルギーの利用を大いに増やし、家庭と商業分野の低効率な石炭利用施設を厳密に取り締まる。交通分野においては、バイオ液体燃料やLNGなどのクリーン燃料の利用を進め、電気自動車などの新型交通システムの発展を積極的に推進する。

第2に、低炭素エネルギー発展戦略の実施を通じ、エネルギー供給分野において長期にわたり存在する石炭供給過剰という状況を改善し、クリーンで高効率、かつ安全なエネルギーシステムを確立する。この目的を実現する鍵は、国内を中心とする伝統的なエネルギー発展の考え方を変え、グローバルなエネルギー体系との連動を加速させ、エネルギー供給の多元化を実現する。各業界の努力を通じ、革新的な市場メカニズムとモデルを十分に活用し、業界の独占状態を打破し、エネルギー分野におけるより積極的なグローバル化政策を実施するとともに、国内の炭層ガス、シェールガス、シェールオイルなどの非在来型のエネルギー資源を開発し、積極的に利用する。一方、海外の先進的な経験を十分に参考し、エネルギー蓄積、スマートグリッド、分散型エネルギーなどの各種技術を積極的に発展させるとともに、大幅に非化石エネルギーの供給能力と消費レベルを高め、再生可能エネルギーと化石エネルギーの使用を相互補完する局面を構築し、エネルギーシステムをよりクリーンで高効率、柔軟で安全な方向に発展させる。

第3に、低炭素エネルギー発展戦略の実施を通じ、エネルギー利用効率を大幅に高め、温室効果ガス排出量の急増を抑制する。この目標を実現する鍵は、計画性の無い伝統的な成長モデルを徹底的に排除し、高効率で低炭素の生産プロセスや設備、技術を採用し、化石エネルギー、とくに石炭の需要を減らすことによって、中国のエネルギー消費にかかる二酸化炭素排出原単位を下げる。一方、発電や熱利用のエネルギー利用においては、国際標準に合致した石炭生産プロセスやガス化技術により燃焼効率を高め、エネルギー効率を高めるとともに、二酸化炭素排出原単位を低減させる。あわせて、石炭の集中的で高効率な利用を進めるとともに、カスケード利用を強化し、石炭消費の抑制を図る。石炭利用技術と設備のアップグレードを前倒しで実施し、エネルギーの循環利用技術、マイナス製鋼技術（**負能炼钢**：投入エネルギーよりも回収エネルギーの方が多量の製鋼技術）などの先進的な省エネ技術と生産プロセスの導入を進め、対応できない設備を廃棄することで、生産能力のコントロールも図る。

第4に、低炭素エネルギー発展戦略の実施を通じ、技術革新を推し進め、国全体の経済競争力を向上させる。この目標を実現する鍵は、国際社会のエネルギー利用の発展状況に着目し、低炭素を特徴とする再生可能エネルギー利用技術の割合と水準を高める。世界的なエネルギー技術革新の動向に合わせ、低炭素エネルギーシステム、および関連分野の技術開発と革新を絶えず強化する。技術的な後発者であることの優位性を十分に生かし、エネルギー利用技術を世界の先端的な水準、あるいはそれを凌駕する水準とすることを目指し、それを中国経済の持続的な成長に向けた原動力とする。

4. 低炭素エネルギー発展の基本構想

これからの20年は、全世界のエネルギー発展の方向性に転換が求められる時期である。低炭素エネルギーの前途は明るく、当然中国においてもエネルギーモデルの転換の時期を迎えている。先進国は、自

国の環境問題を基本的に解決するとともに、エネルギーのクリーン化と低炭素化で先行している。そのため、先進国は、中国にとって参考となりうるエネルギーの低炭素化に向けたロードマップを形成すると同時に、中国のエネルギー低炭素モデルへの転換に好ましい産業と技術条件を提供するだけの経験を蓄積している。また、中国では、経済成長率が中または低い新常态に入るなか、低炭素エネルギーの導入が着々と勢いを増し、クリーンで低炭素なエネルギーが、すでにエネルギー供給構造の基本的な要素となっている。また、最近提出されたエネルギー革命戦略のもと、2030年前後に設定された二酸化炭素排出をピークアウトする目標は、中国のエネルギー需給構造における低炭素化へのモデルチェンジに力強い原動力を与えている。

中国は、依然として工業化と都市化の重要な段階にあり、一方でエネルギーのクリーン化と低炭素化を進めなければならない。私たちは、先進国のように歴史の積み重ねによってもたらされたようなエネルギーの低炭素化には至っていないものの、現在の世界的なエネルギー革命を契機に、先進国の様々な経験を吸収し、中国の既存の技術を前提に、後発の優位性を生かし、徐々にエネルギーの低炭素発展を実現していくことを目指している。その具体的方針には、以下の五つ仮題が指摘できる。

二酸化炭素排出量の抑制とピークアウトを段階的に実現する。エネルギー消費の伸びを厳しく抑制するとともに、石炭、電気、原油、ガス、原子力および再生可能エネルギーの開発利用を計画的に進め、低効率で二酸化炭素排出量も多く、しかも安全性が低い供給体制から、徐々に節約、高効率、クリーン、低炭素、かつ安全で近代的なエネルギーモデルへと転換する。しかも、エネルギー消費総量を中長期的に横ばい状態に持つていくことで、エネルギー消費による二酸化炭素の排出量のピークを、2030年よりも前倒しで迎えるようにする。

早い段階で石炭消費のピークアウトを実現し、低炭素エネルギー発展の準備を進める。石炭消費に対して、2020年までにピークアウトするように厳格な総量制限を行い、石炭の戦略的な地位を、主要なエネルギー源とする。同時に、重点的にクリーンコールの生産と利用技術、石炭ガス化コージェネレーション技術、カーボンキャプチャー技術（炭素の捕集・利用・保存（CCUS））などの新型システムを發展させ、安全で、高効率、環境配慮型の石炭利用の道を切り開くことに力を入れる。

化石エネルギーのクリーン化、低炭素化供給を強化。化石エネルギー分野の發展モデルを見直し、伝統的化石エネルギー業界の産業構造を2030年までに国際水準にまで引き上げ、高効率、低汚染、かつ低炭素の發展モデルに転換するように促す。技術革新により非在来型資源の開発利用を推し進め、インフラ整備を加速し、非在来型資源を重要な代替エネルギーに押し上げる。

クリーンエネルギー産業の大規模發展を推進。再生可能エネルギー、原子力などの生産と利用を大幅に拡大し、その戦略的地位を補充エネルギーから代替エネルギー、ないし主導的なエネルギーにまで格上げすることを目指す。2020年以後のエネルギー消費量の増加を、主に非化石エネルギーによるものへと転換させ、再生可能エネルギー技術と関連政策制度の革新を推進し、世界における再生可能エネルギーのトップランナーとなり、徐々に再生可能エネルギーの技術と国際市場における優位性を形成する。

エネルギーシステムの国際化を加速。現在進む第4次エネルギー革命の潮流をとらえ、極力早く石炭や石油などを中心としたエネルギーの代わりに、天然ガスや非化石エネルギーなどの低炭素エネルギー

への転換を進め、徐々に電力を核心とするインテリジェンスで良質なエネルギーシステムを構築する。
2050年までに低炭素エネルギー（天然ガスや非化石エネルギーを含み）を中核エネルギーへと引き上げ、
エネルギー生産と利用方式の更なるモデル転換を実現することに尽力する。

(2016. 10. 20)

参考文献

- [1] 「気候戦略問題研究」[2015]. 李俊峰、邹骥、徐華清等著 中国環境出版社
- [2] 中華人民共和国国家統計局 [2015]. 中国統計要旨-2015、中国統計出版社、2015
- [3] 中華人民共和国国家統計局 [2014]. 中国エネルギー統計年鑑2013、中国統計出版社、2014
- [4] IEA. World Energy Outlook [2014]. Paris, International Energy Agency published, 2014.