

## 中国のCO<sub>2</sub>排出量が2030年頃にピークアウトする可能性について —IEEJ、IEAエネルギーアウトルックからの示唆—

計量分析ユニット 呂 正

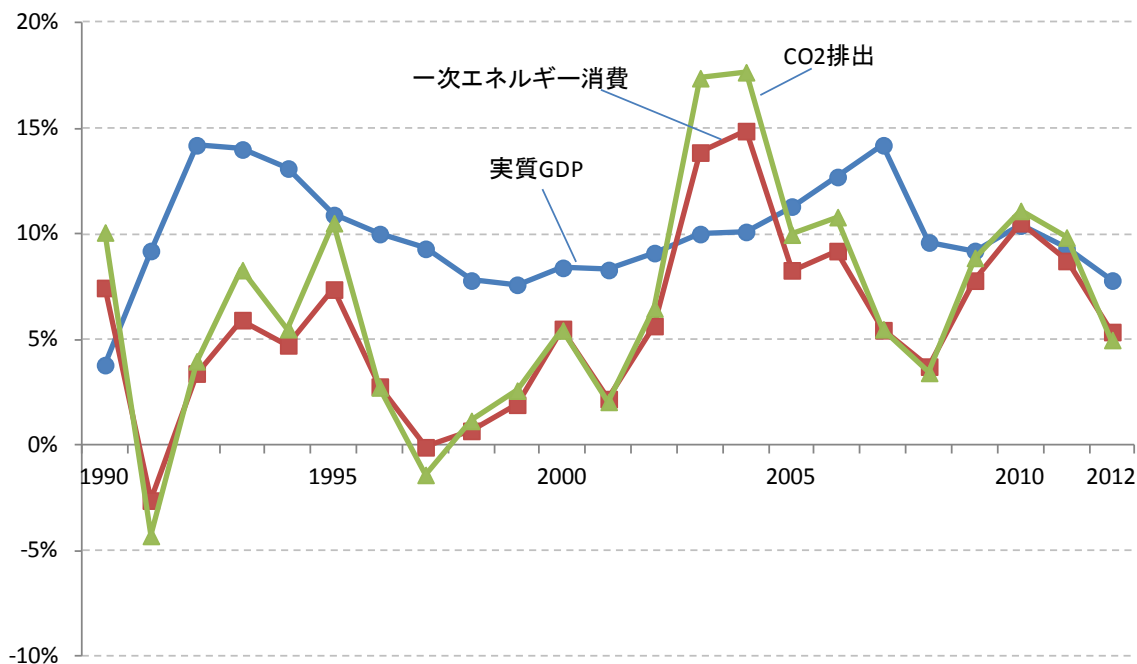
中国は現在世界最大のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出国であり、2012年には世界全体の排出量の26%を占めた。気候変動問題において、中国の動向が今後の温室効果ガス排出削減の国際枠組みのあり方、CO<sub>2</sub>排出の削減の実効性を大きく左右する。2020年以降の気候変動対策の国際枠組みをめぐる交渉が来年のCOP21で大詰めを迎えようとする前の11月12日、北京で習近平国家主席とオバマ大統領の首脳会談後、米中共同声明が発表され、その中で、中国はCO<sub>2</sub>排出量のピークを2030年頃にすることが宣言された。

このCO<sub>2</sub>排出のピークアウト目標は果たして実現可能なのか、実現させるためにはどのような経路をたどるべきなのか、ここでは、弊所の「アジア/世界エネルギーアウトルック2014」（2014年10月発表、以下IEEJ予測と略す）とIEA（国際エネルギー機関）の「World Energy Outlook 2014」（2014年11月発表、以下IEA予測と略す）の見通しから、その答えへの示唆を探ってみる。

### ■ 中国の経済成長、エネルギー消費とCO<sub>2</sub>排出の現状

1990年以降の約20年間、中国経済は平均年率10%の高度成長を経験した。経済成長に伴い、一次エネルギー消費は平均年率5.6%（1990-2012年）で増加した。中でも化石燃料消費の年平均増加率が6.3%を超え、2012年の一次エネルギー消費における化石燃料の比率が88%に達した。同期間中、化石燃料起源のCO<sub>2</sub>排出量は年率6.4%で増加した。

2012年の中国の一次エネルギー消費の68%、CO<sub>2</sub>排出量の85%は石炭によるもので、石油と天然ガスはそれぞれ、一次エネルギー消費の16%と4%、CO<sub>2</sub>排出量の13%と3%を占めた。



(出所) World Bank 「World Development Indicators」、IEAエネルギー統計より推計

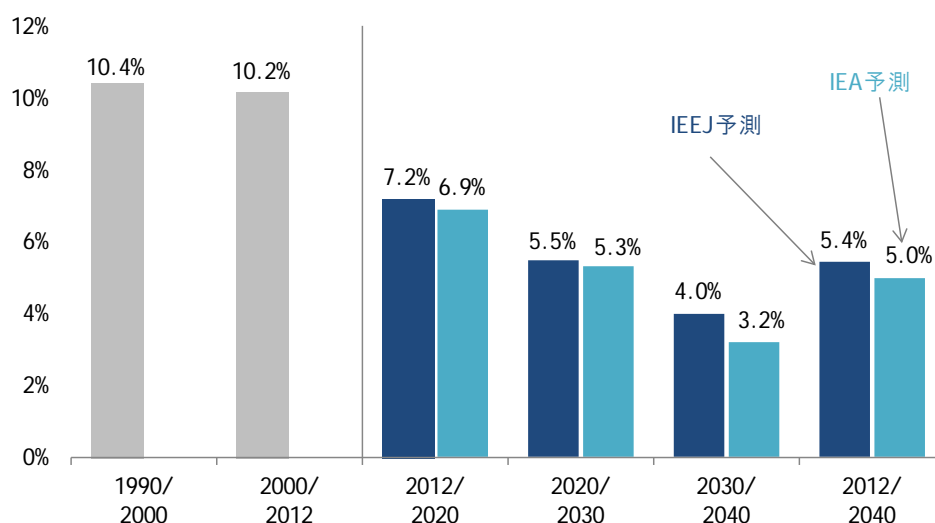
図 1 中国の実質GDP、一次エネルギー消費、CO<sub>2</sub>排出の変化率

## ■ 中国の経済成長の見通し

中国は現在米国に次ぐ世界2位の経済大国であり、一定の工業化と都市化を実現しているが、2013年の一人あたり名目GDPは約7,000ドルで、まだ日本の5分の1以下であり、成長する余地がなお大きい。

一方、輸出と投資に牽引されてきた中国経済は国内消費への成長エンジンの転換が迫られている。さらに、労働力人口が2015年頃から減少に転じることが予想され、今後は過去に見られたような10%前後の高い成長が見込めない。足元では、2012年、2013年の中国の実質GDP成長率はすでに8%を下回り、今年の7-9月期はさらに7.3%に低下している。

中国の今後の経済成長に関して、IEEJとIEAの予測では、ともにその成長率は2020年までに約7%前後を維持し、2020年代には5%台、2030年代には3~4%に低下すると想定している。



(出所) IEEJ「アジア/世界エネルギーアウトック2014」、IEA「World Energy Outlook 2014」より

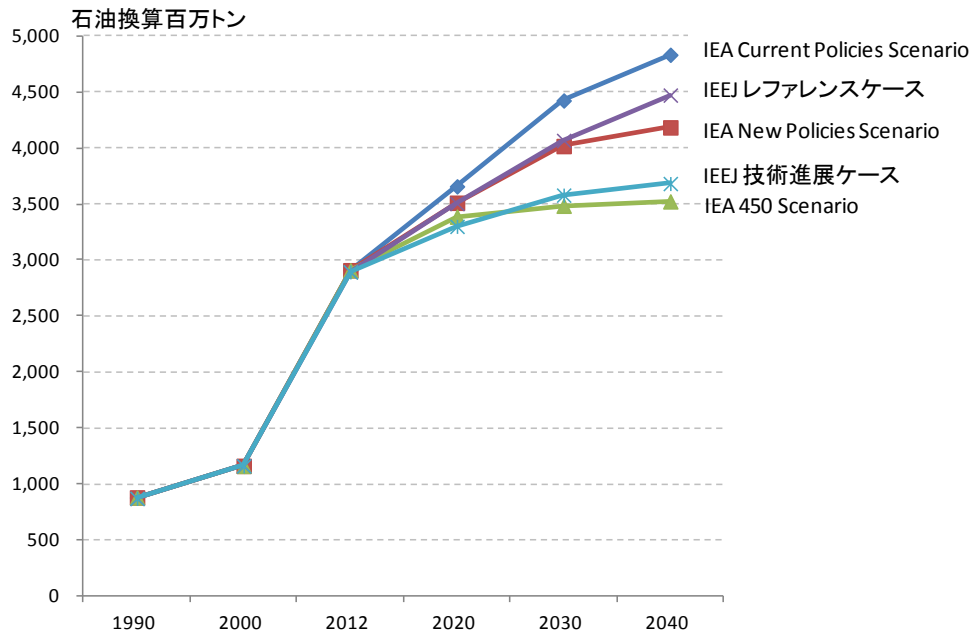
図 2 中国の実質GDP成長率に関する想定

## ■ 中国のエネルギー需給とCO<sub>2</sub>排出量の見通し

経済成長の減速などに伴って、中国のエネルギー消費増加に影響が現れると予想される。それでも、IEEJ予測の2つのケース<sup>1</sup>とIEA予測の3つのシナリオ<sup>2</sup>のすべてにおいて、増加幅に違いがあるものの、中国の一次エネルギー消費は2030年以降も引き続き増加すると予測されている。CO<sub>2</sub>排出に関しては、ほとんどのケースで2030年まで増加しつづけることが予測されるが、2030年以降は減少に転じるケースも見られる。

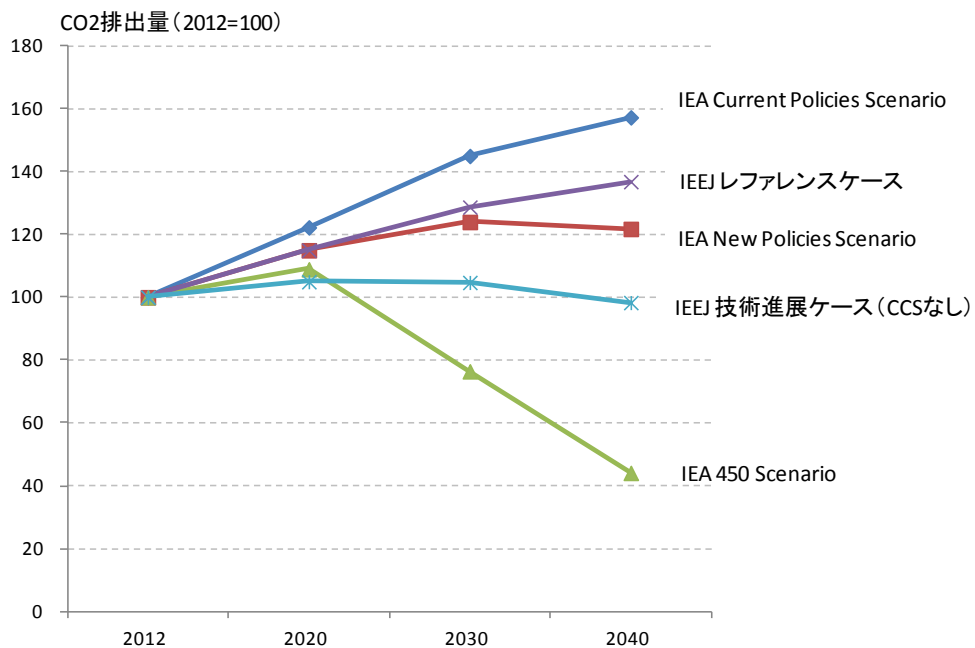
<sup>1</sup> IEEJの見通しでは、レファレンスケースにおいて、現時点における経済・社会情勢を踏まえ、今後施行される確度の高い政策や、普及可能性の高い技術の展開を考慮に入れ、エネルギー需給を予測している。技術進展ケースにおいては、エネルギー安定供給確保、気候変動対策の強化や、技術に関する国際協力や国際移転の促進を背景に、技術開発が加速化し、革新的技術の普及が一層拡大することが想定されている。

<sup>2</sup> IEAの見通しでは、現行政策が維持されることを想定するCurrent Policies Scenario (現行政策シナリオ)のほかに、New Policies Scenario (新政策シナリオ：各国においてまだ公式に採用されていないものも含め、最近発表された温暖化対策に関する公約や計画が着実に実施されることを想定するシナリオ)、そして450 Scenario (450シナリオ：大気中の温室効果ガス濃度を450ppm水準に安定させるためのシナリオ)を発表している。



(出所) IEEJ 「アジア/世界エネルギーアウトルック2014」、IEA 「World Energy Outlook 2014」より

図 3 中国の一次エネルギー消費の見通し



(出所) IEEJ 「アジア/世界エネルギーアウトルック2014」、IEA 「World Energy Outlook 2014」より

図 4 中国のCO<sub>2</sub>排出量の見通し

第12次五カ年計画における2015年までの政策目標しか織り込んでいないIEA予測のCurrent Policies Scenarioでは、2040年に向けて、中国のエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量がともに堅調に増加し続けることが予想されている。

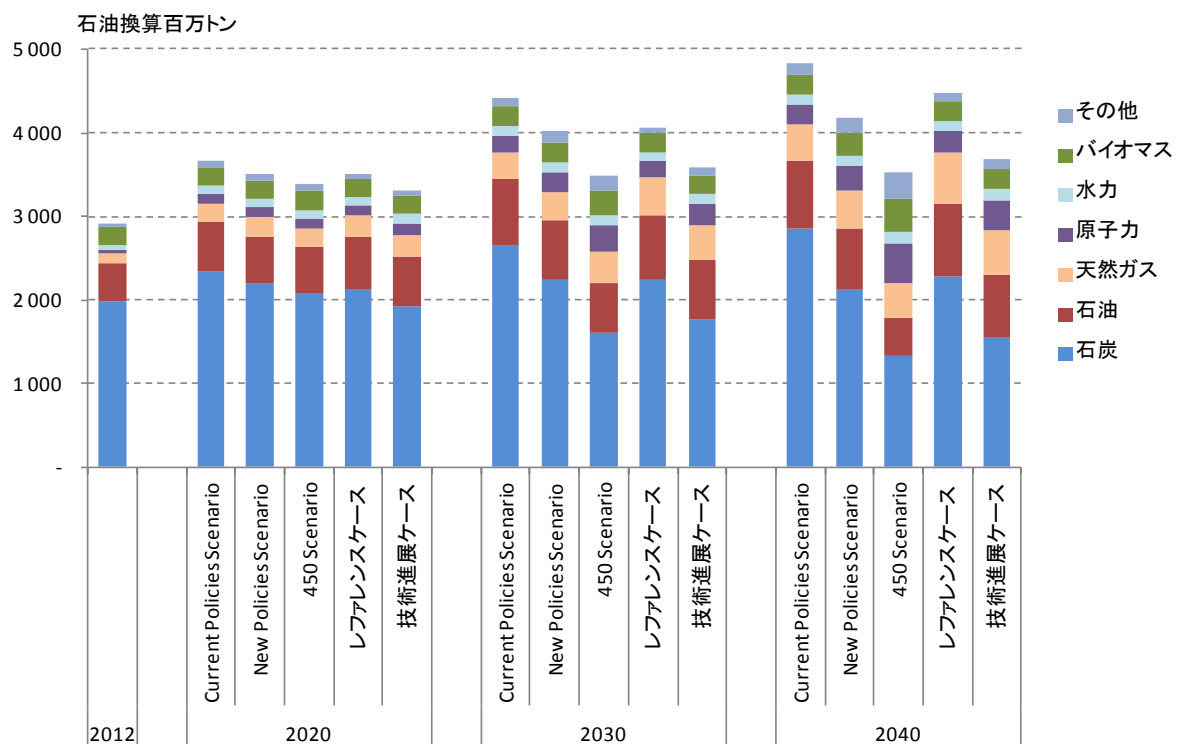
IEEJ予測のレファレンスケースでは、産業構造調整の一定の進展とともに、現状と同等程度のエネルギー効率の向上、2020年までの水力、原子力、風力、太陽光などの非化石エネルギー導入

目標の実現などが想定されている。2020年時点のエネルギー消費量とCO<sub>2</sub>排出量はIEA予測のCurrent Policies Scenarioを下回るが、2020年以降はそれまでの趨勢の延長線上にとどまり、2030年以降もCO<sub>2</sub>排出量の増加が続く。

一方、IEA予測のNew Policies Scenarioでは、2020年までの省エネルギー目標、非化石エネルギー導入目標の完全実現のほかに、産業、運輸、民生などの部門におけるエネルギー効率基準等のさらなる強化、代替燃料自動車の導入の推進、エネルギー補助金の撤廃、エネルギー価格制度の改革、2020年以降におけるCO<sub>2</sub>排出の価格付け、非化石燃料導入の一層の拡大などが想定されている。その結果、中国のエネルギー消費の増加が鈍化し、CO<sub>2</sub>排出量は2030年頃まで増加し続けるが、その後には減少に転じる。

IEEJ予測の技術進展ケース（CCSなしの場合）では、レファレンスケースで想定されている産業構造調整の進展のほかに、すべての部門における省エネルギー技術の最大限の早期導入、2020以降における非化石燃料導入の一層の拡大などが前提となっている。この想定下では、中国のエネルギー消費の増加がIEA予測のNew Policies Scenarioよりも緩やかである。特に、石炭の消費が2020年前にピークアウトし、その後も省エネと他のエネルギーによる代替で減少し続ける。その結果、CO<sub>2</sub>の排出量は2020年代に横ばい状態で推移し、2030年代は減少に転じ、2040年時点では2012年レベルも下回る。

そして、IEA予測の450 Scenarioでは、高い炭素価格、より一層の省エネルギーの進展、2020年からCCSの大規模導入などが想定され、中国の一次エネルギー消費は2030年以降微増にとどまり、CO<sub>2</sub>排出量は2020年頃から急速に減少する姿が描かれている。



(出所) IEEJ「アジア/世界エネルギーアウトック2014」、IEA「World Energy Outlook 2014」より

図 5 中国のエネルギー別一次エネルギー消費の見通し

## ■ 中国のCO<sub>2</sub>排出量が2030年頃にピークアウトする可能性について

2030年頃のCO<sub>2</sub>排出のピークアウトが見通される3つのシナリオの中で、IEA予測の450 Scenarioは大気中の温室効果ガス濃度を450ppm水準に安定させるために、逆算的に求められた姿であり、実現の可能性は必ずしも高くない。

IEEJ予測の技術進展ケースでは、需要と供給の両方におけるエネルギー技術の進歩と普及が最大限に実現することが前提である。これらの技術は早い段階から中国政府の目標を上回る勢いで最大限に進展すると想定されており、その結果として2020年頃の早期からCO<sub>2</sub>排出が安定化する。2030年以降は、産業構造の高度化とエネルギー利用効率の向上の進展などによって省エネポテンシャルが相対的に縮小するが、脱炭素化の速度が維持される。省エネと脱炭素化による削減効果が、4%に低下する経済成長による増加効果を上回ることによって、CO<sub>2</sub>排出量が減少に転じる（図6参照）。IEA予測の450 Scenario以外の4つのシナリオの中で、IEEJ予測の技術進展ケースにおける省エネ、脱炭素化の進行が最も急速である一方、比較的に高いコストが伴うと思われる。

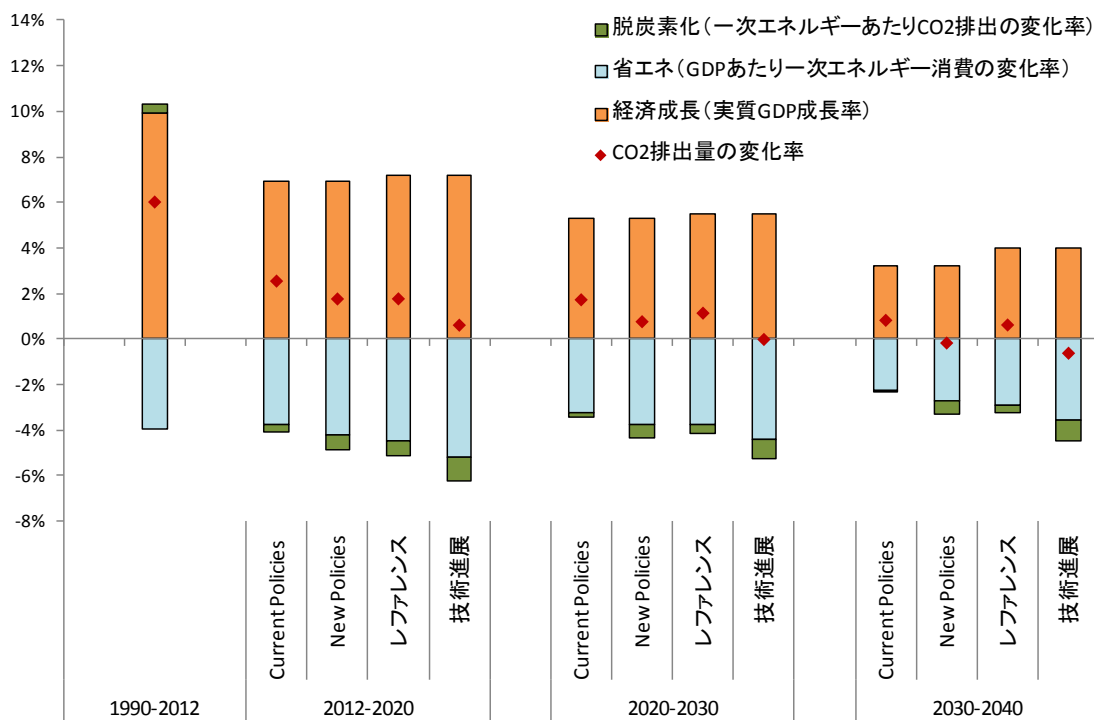
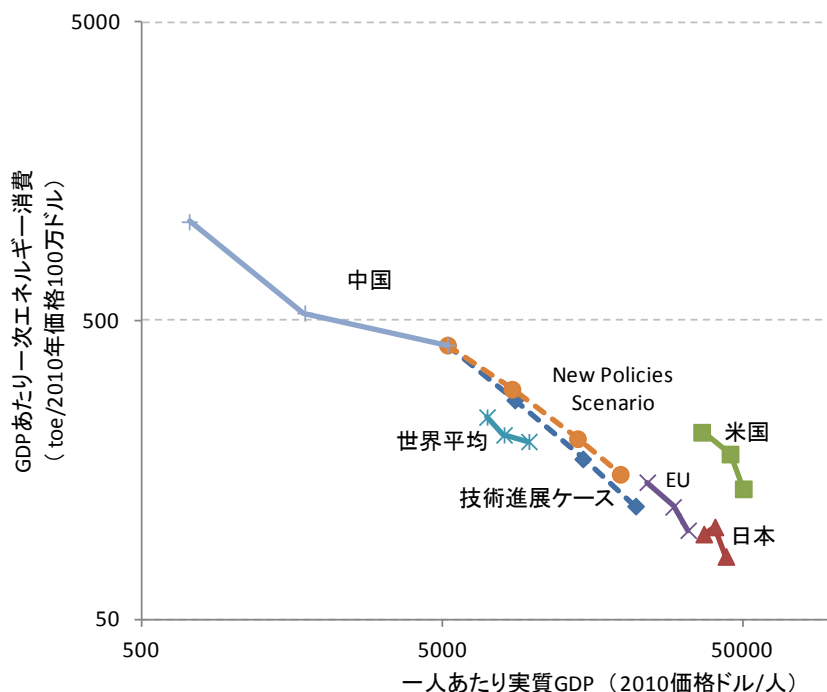


図 6 中国のCO<sub>2</sub>排出量の変化率の要因分解

IEA予測のNew Policies Scenarioで描かれる経路が中国政府の期待に最も近いと言えるかもしれない。経済成長の減速、産業構造の調整に加えて、規制と支援の強化で省エネ技術の普及がさらに進み、エネルギー需要の増加がより緩やかになる。そして、2020年以降も、脱炭素化の推進が堅持され、原子力、再生可能エネルギーの導入がさらに拡大し、化石燃料の中でも石炭から天然ガスへのシフトを中心に構造の変化が進展し、2020年代中に石炭の消費が減少に転じる。2030年以降、経済成長のさらなる減速も加わり、総合的效果で、CO<sub>2</sub>排出量がピークアウトする。

中国のエネルギー消費増が緩和する可能性について、ここでは他の主要国・地域との比較で考えてみる。図7からわかるように、一定の工業化を遂げた後、経済水準（一人あたり実質GDP）の向上に従い、エネルギー消費のGDP原単位（実質GDPあたり一次エネルギー消費）が減少することは多くの先進国で経験されている。中国でも、ここ数年、重化学工業化が一段落する傾向が見

られ、今後は経済の高度化に伴って、GDP原単位の継続的な低下が予想される。IEA予測のNew Policies Scenarioでは、2040年に向けて、中国の一人あたり実質GDPが1990年のEU諸国の平均水準に近づく中、GDP原単位も1990年のEU並みのレベルに改善していく。EUなどの実績から見れば、この経路は一定の実現可能性があると言えよう。



注：実線は実績値、点線は予測値。  
 各国実績値は1990年、2000年、2012年、中国予測値は2020年、2030年、2040年

図 7 経済水準とエネルギー消費のGDP原単位の国際比較

エネルギーの低炭素化においては、IEA予測のNew Policies Scenarioでは、2040年時点で、中国の一次エネルギー消費の21%が原子力、水力、風力、太陽光、バイオ燃料などの非化石エネルギーによるものである。発電量の40%は非化石エネルギーが占めるようになる。中でも、風力、太陽光など、出力が不安定な「変動電源」の比率は発電量の約13%、設備容量の約24%となっており、このレベルの変動電源比率はドイツとスペインなどですでに実現されているので、さらに今後の技術進歩などを加味すれば、技術的に実現可能であると考えられる。

以上の考察から、中国のCO<sub>2</sub>排出量が2030年頃にピークアウトすることは実現不可能ではないと言えよう。ただし、中国政府における気候変動対策の第1人者と呼ばれる解振華氏のつい最近の発言のように、この目標は「省エネルギー、エネルギー利用効率の向上、再生可能エネルギーと非化石エネルギーの開発、森林炭素吸収源の増加、適応能力の向上などの総合的な政策を通じて実現する必要がある」<sup>1</sup>。CO<sub>2</sub>排出量を2030年頃にピークアウトさせるためには、2020年までの省エネルギー、非化石エネルギー導入の政府目標の着実な実現、そして、2020年以降も制度と技術の両面を含む政策の強化が不可欠である。一方、ここ数年、石炭価格が低迷しており、足元では、原油価格も急激に下落している。エネルギー価格の低下による影響を克服し、企業と国民の省エネルギーインセンティブをいかに確保するかが一つの関門だと言えよう。

<sup>1</sup> 2014年11月25日の記者会見での発言。