

2020年以降の気候変動対策に関する米中合意目標の評価

田村堅太郎¹、倉持壮²、郁宇青³

2014年12月

<要旨>

2014年11月12日、米中首脳会談後の共同声明において、米国と中国が、以下のような温室効果ガス(GHG)の排出削減目標を発表した。

- 米国:2025年までにGHG排出量を2005年比で26~28%削減
- 中国:2030年頃までに、なるべく早い時期にCO₂排出量を頭打ち(ピークアウト); 一次エネルギー消費における非化石燃料の割合を2030年までに約20%

本稿では、米中の2020年以降の温暖化対策目標について、既存文献で示される両国の排出経路シナリオと比較することにより、目標の野心度についての評価を行った。評価するに当たり、気温上昇2°C未満抑制に向けた排出経路との整合性、及び目標達成のための追加的な努力の必要性、という二つの評価軸を用いた。前者は環境十全性の視点から評価であり、後者は目標達成に要される努力の程度や実現可能性の観点からの評価となる。

米国の目標レベルは2°C目標を達成する場合に辿りうる排出経路に近づいてきていることが示唆された。同時に、発表された目標を達成するには現行あるいは提案中の政策を実施するだけでは不十分であり、より踏み込んだ施策、特に、連邦レベルでの新たな施策が必要となる可能性が高い。

中国については、2°C目標達成には遅くとも2020年代前半でのCO₂排出のピークアウト(排出レベルは9ギガトン(Gt:10億トン)以下)が必要であることで各研究は概ね一致しており、ピークアウト時期を2030年からどの程度早められるかが一つのカギとなる。石炭消費の2020年ピーク目標を巡っては、専門家の間ではピーク年を2020年からどの程度前倒しできるかが議論の中心となっており、これは2020年代のCO₂排出量ピークアウトの可能性を示唆するものである。目標達成へ向けた追加努力の必要性については、経済構造(産業構造)の変化や政策強化をどう見込むかにより、中国は2030年前後でピークアウトする排出経路に既に乗っているとの見方がある一方、実現するためには政策努力の一層の強化が必要との評価もある。ただし、2030年前のピークアウトを確実にするためには、追加的な政策努力の強化が必要といえる。

¹ 地球環境戦略研究機関 気候変動とエネルギー領域 上席研究員; ビジネスと環境(関西研究センター)副所長

² 地球環境戦略研究機関 気候変動とエネルギー領域 主任研究員

³ 地球環境戦略研究機関 気候変動とエネルギー領域 主任研究員

目 次

| | | |
|-----|-------------------------------------|----|
| 1 | はじめに..... | 3 |
| 2 | 米国の目標..... | 3 |
| 2.1 | 2°C未満抑制に向けた排出経路との整合性..... | 4 |
| 2.2 | 目標達成には既存の政策に比べどの程度の追加的な努力が必要か？..... | 5 |
| 3 | 中国の目標..... | 6 |
| 3.1 | 2°C未満抑制に向けた排出経路との整合性..... | 7 |
| 3.2 | 目標達成には既存の政策に比べどの程度の追加的な努力が必要か？..... | 8 |
| 4 | おわりに..... | 9 |
| | 附録:分析・比較した文献の詳細..... | 10 |

1 はじめに

2014年11月12日、米中首脳会談後の共同声明において、米国と中国は以下のような温室効果ガス(GHG)の排出削減目標を発表した⁴。

- 米国:2025年までに GHG 排出量を 2005年比で 26~28%削減
- 中国:2030年頃までに、なるべく早い時期に CO₂ 排出量を頭打ち(ピークアウト);
一次エネルギー消費における非化石燃料の割合を 2030年までに約 20%

中国と米国は世界第1位、2位の GHG 排出国であり、両国で世界排出量の4割を占めるため、今回の排出削減目標は非常に注目される。本稿では、既存文献で示される両国の排出経路シナリオと今回発表された目標を比較することにより、目標の野心度についての評価を行った。評価するに当たり、気温上昇 2°C 未満抑制に向けた排出経路との整合性、および目標達成のための追加的な努力の必要性、という二つの評価軸を用いた。前者は環境十全性の視点から評価であり、後者は目標達成に要される努力の程度や実現可能性の観点からの評価となる。各文献の詳細については添付資料を参照されたい。

なお、本稿では GHG 排出削減の技術・経済的ポテンシャルもしくは費用対効果を基にした分析を中心にレビューしている。2°C 目標の達成に向けた努力をどのように各国間で配分するかについては様々な考え方があり、削減ポテンシャルや費用対効果は一つの指標でしかない。「一人あたりの排出量の均等化」、「歴史的排出量」、「能力(支払い能力)」など他の指標を用いれば、2°C 目標達成へ向けて米中両国が削減すべき GHG 排出量は本稿で示唆されたものと大きく異なってくる可能性があることに留意されたい。

2 米国の目標

米国は、コペンハーゲン合意(2009年)に基づき UNFCCC 事務局に提出した目標として、2020年に GHG 排出量を 2005年比でおよそ 17%削減するという誓約を行っている。また、2050年までに GHG 排出量を 2005年比で 83%削減することも自主的な目標として掲げている⁵。そして、今回、2025年に 26~28%削減という目標を打ち出した。図1は、米国の2020年、2025年、2050年の GHG 排出削減目標及び既存文献における GHG 排出経路シナリオを示している。米国の排出削減目標は GHG についてであるが、既存文献の中にはエネルギー起源の CO₂ のみを扱っているものもあるため、図1では 2005年比の相対値を表している。

⁴ The White House, 2014. "U.S.-China Joint Announcement on Climate Change. Beijing, China, 12 November 2014". www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/11/11/us-china-joint-announcement-climate-change

⁵ UNFCCC, 2011. "Compilation of economy-wide emission reduction targets to be implemented by Parties included in Annex I to the Convention". FCCC/SBSTA/2014/INF.6. United Nations Framework Convention on Climate Change. unfccc.int/resource/docs/2014/sbsta/eng/inf06.pdf

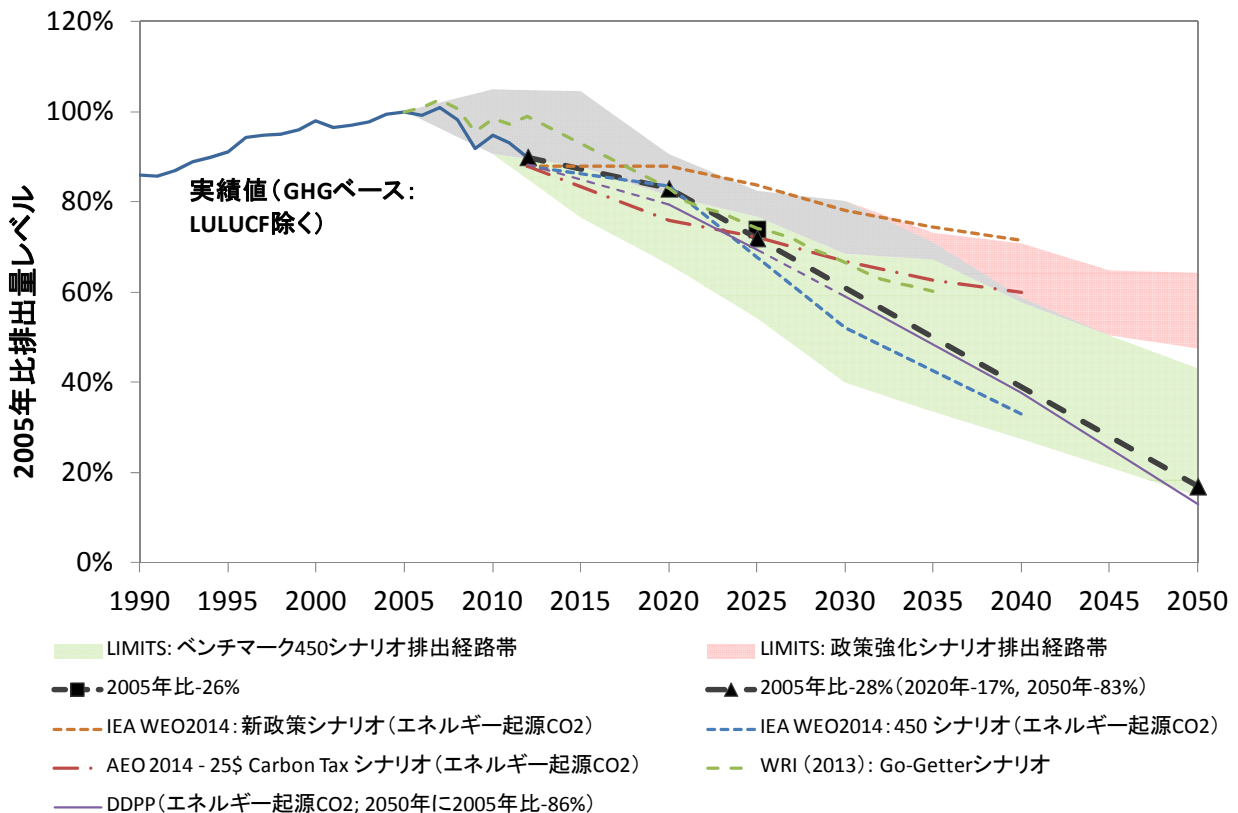


図 1: 米国の GHG 排出経路 (2005 年比相対値) の比較

2.1 2°C未満抑制に向けた排出経路との整合性

LIMITS プロジェクト⁶における「ベンチマーク 450 シナリオ」⁷の排出経路帯に照らすと、2025 年目標はその排出経路帯の中央付近に位置している。しかし、Climate Action Tracker (2014)⁸は、LIMITS プロジェクトの排出経路はリーマンショック以降の世界経済状況や近年のシェール・ガス開発を反映しておらず、それらを反映した場合、排出経路帯が下方にずれる可能性が高いとし、今回発表の目標は 2°C 目標達成の排出経路帯の上方に位置することになるだろう、と述べている。

また、化石燃料燃焼による CO₂ 排出のみを見た場合、2005 年比 26~28% 削減は 2025 年 4.2~4.3 ギガトン (Gt: 10 億トン) の排出量となる。国際エネルギー機関 (IEA) の「World Energy Outlook (WEO) 2014」⁹の

⁶ http://www.feem-project.net/limits/03_outreach_01_03.html. LIMITS プロジェクトでは、国立環境研究所の AIM-Enduse モデルを含む 7 つの著名な統合評価モデル (GCAM, IMAGE, MESSAGE, REMIND, TIAM-ECN および WITCH) が様々な 2°C 目標達成シナリオについて排出経路を試算している。

⁷ 「ベンチマーク 450 シナリオ」では 21 世紀末における大気中の GHG 濃度を CO₂ 換算で 450ppm に抑えるべく、2012 年直後より世界共通の炭素税が導入されるが、国際的な排出権取引は実施されない、という想定になっている。

⁸ Climate Action Tracker, 2014. “China and US increase climate ambition: Improvements needed in 2015”. Policy Brief, 12 November, 2014.

⁹ IEA, 2014. World Energy Outlook 2014. International Energy Agency, Paris, France.

各シナリオと比較すると、今回発表の目標は、Clean Power Plan を含む現時点で計画されている施策が実施されると想定した「新政策シナリオ」(4.9Gt)と2°C目標との整合性のある450シナリオ(3.9Gt前後)の中間に位置する。なお、IEA WEO2014では、米国の2020年17%削減目標は450シナリオのみにおいて達成されると予測されている。

他方、IEA同様、化石燃料燃焼によるCO₂排出のみを分析対象とするDeep Decarbonization Pathways Project(DDPP)2014年報告書¹⁰における米国の脱炭素経路(2050年に2010年比86%削減¹¹)では、2025年時点の排出量を4.1Gt程度(2005年比30%以上削減)としており、今回発表の目標値を下回る。

以上のように、米国の2025年目標を2°C目標に向けた排出経路との整合性という観点からみると、2°C排出経路に近づいてきているが、更なる努力が必要と言える。また、今回の米国2025年目標は正味でのGHG排出量であり、陸域生態系における炭素固定量も含むものである。そのため、米国政府がどの程度の炭素固定量を目標達成に計上することを想定しているのかについては今後明確にしていく必要がある。COP20において、約束草案(INDC: Intended Nationally Determined Contributions)に含む情報を特定することになっており、その決定内容が注目される。

2.2 目標達成には既存の政策に比べどの程度の追加的な努力が必要か？

米国政府は2025年目標も既存の法律で達成可能と説明している¹²。確かに、2005年から現在までの排出量は減少傾向にあるが、IEA WEO 2014、WRI (2013)¹³ および Climate Action Tracker (2014) はいずれも、現行の施策のみでは今後の排出量は横ばいとなり、2020年以降は微増になる可能性があるとしている。現行の施策(火力発電所からのGHG排出規制案は含まず)のみでは2020年目標すら達成できない見込みであり、2025年目標達成には現在計画中の施策の着実な実施を含めた更なる対策、連邦レベルでの新たな施策が必要であるとしている。

世界資源研究所(WRI 2013)は 議会承認が不要な施策のみでどの程度のGHG削減できるかを分析している。今回発表の2025年目標は、提示している4つのシナリオのうち一番野心的なGo-Getterシナリオの排出予測に近い。Go-Getterシナリオでは全部門共通の炭素価格の想定などはしていないものの、発電部門については米・エネルギー省のAnnual Energy Outlook 2014¹⁴における\$25 Carbon Tax シナリオ(2025年時点で\$41/t-CO₂の炭素価格を想定)を参考にしている。同時に、2020年以降に建設の新規火力発電所は全てCO₂回収・貯留技術(CCS:回収率90%)付を想定している。Go-Getterシナリオでは発電部門からのCO₂排出について、2021年38%削減および35年に74%削減(いずれも2012年比)と想定している。線形補間す

¹⁰ SDSN and IDDRI, 2014. "Pathways to deep decarbonization: 2014 report". Sustainable Development Solutions Network (SDSN) and Institute for Sustainable Development and International Relations (IDDRI).

¹¹ 2005年比87%削減に相当。

¹² The White House, 2014. "FACT SHEET: U.S.-China Joint Announcement on Climate Change and Clean Energy Cooperation" <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/11/11/fact-sheet-us-china-joint-announcement-climate-change-and-clean-energy-c>

¹³ Bianco, N.M., Litz, F.T., Meek, K.I., Gasper, R., 2013. "Can The U.S. Get There From Here? Using Existing Federal Laws and State Action to Reduce Greenhouse Gas Emissions". WRI Report. World Resources Institute.

¹⁴ DOE, 2014. "Annual Energy Outlook 2014". The U.S. Department of Energy.

ると2030年時点の排出量は1.2Gt弱と推計され、2005年比(2.402Gt)¹⁵で50%以上の削減となる¹⁶。他方、オバマ政権の既設火力発電所からの排出削減規制案では、2030年の排出量は2030年に2005年比30%削減(1.7Gt)になると見込まれる。WRIが使っている基準データが不明なため、単純な比較はできないが、2025年目標の達成に向けては、現行或いは提案中の政策より踏み込んだものが必要となる可能性が高い。

3 中国の目標

中国は、コペンハーゲン合意(2009年)に基づきUNFCCC事務局に提出した目標として、2020年までに、GDP当たりCO₂排出量を2005年比で40-45%削減、一次エネルギー消費における非化石エネルギーの割合を15%程度までに増加することなどを掲げている¹⁷。第12次五カ年計画(2011~15年)の中では、上述のUNFCCC事務局に提出した目標に沿った気候変動・エネルギー分野に関する目標及び施策を定めており、2015年までにGDPあたりのエネルギー消費を2010年比16%削減、GDP当たりのCO₂排出量を17%削減することも含まれている¹⁸。また、GHG排出量削減そのものが政策目標ではないが温暖化対策に寄与する施策としては、北京市、天津市、河北省、山東省の4つの地域に対し、2012年の石炭消費量を基準に、2017年まで計8,300万トンの石炭消費量の削減義務を課した大気汚染防止行動計画などがある¹⁹。

そして、今回、2030年頃までに、なるべく早い時期のCO₂排出量の頭打ち、また、一次エネルギー消費における非化石燃料の割合を2030年までに約20%に引き上げるとの目標を発表した。このピークアウト目標は、ピーク時の排出レベルが不明ではあるものの、中国がCO₂排出総量を抑制することに初めてコミットするものであり、これまでの交渉経緯(歴史的責任や発展の権利を巡る議論)を考慮すると、従来の方針からの大きな転換と考えられる。

さらに、米中合意目標の発表後、国務院はエネルギー発展戦略行動計画(2014~2020年)を全国に通知した。同行動計画では、2020年に1次エネルギー消費量を48億石炭換算トン前後に抑制するという目標のほか、石炭消費量を42億石炭換算トン前後で抑制する(2015年は40億石炭換算トン)、1次エネルギー消費量に占める石炭の割合も2015年の65%から2020年には62%以下とする目標が注目される。

¹⁵ EPA, 2014. "Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 - 2012". The U.S. Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/climatechange/Downloads/ghgemissions/US-GHG-Inventory-2014-Chapter-3-Energy.pdf>

¹⁶ WRIの野心度中位("Middle-of-the-Road")シナリオでは、発電部門からのCO₂排出について2021年18%削減および2035年33%削減(いずれも2012年比)の想定の下、2020年と2035年の排出量をそれぞれ1710Mt、1237Mtと試算している。線形補間すると2030年のCO₂排出量は1550Mt程度となり、2005年比35%削減となる。

¹⁷ UNFCCC, 2010. Appendix II of the Copenhagen Accord (Nationally appropriate mitigation actions of developing countries): China. The United Nations Framework Convention on Climate Change. http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/chinacphaccord_app2.pdf

¹⁸ 2014年11月25日に行われた中国気候変動白書の発表記者会見で、国家発展改革委員会の解振華副主任は、2020年までの40~45%削減目標に関しては、2013年までに28.56%の削減を達成したこと、第12次五カ年計画の17%削減目標達成には、今年と来年でさらに3.9%から4%の削減が必要だが、今年第三四半期までに既に4.6%削減を実現しており、来年末までの目標達成は問題ないと表明した。 http://qhs.ndrc.gov.cn/gzdt/201411/t20141126_649481.html

¹⁹ 金振「中国の法律事情：中国の大気汚染防止の法制度および関連政策(VII)」(独)科学技術振興機構 http://www.spc.jst.go.jp/experiences/chinese_law/13028.html

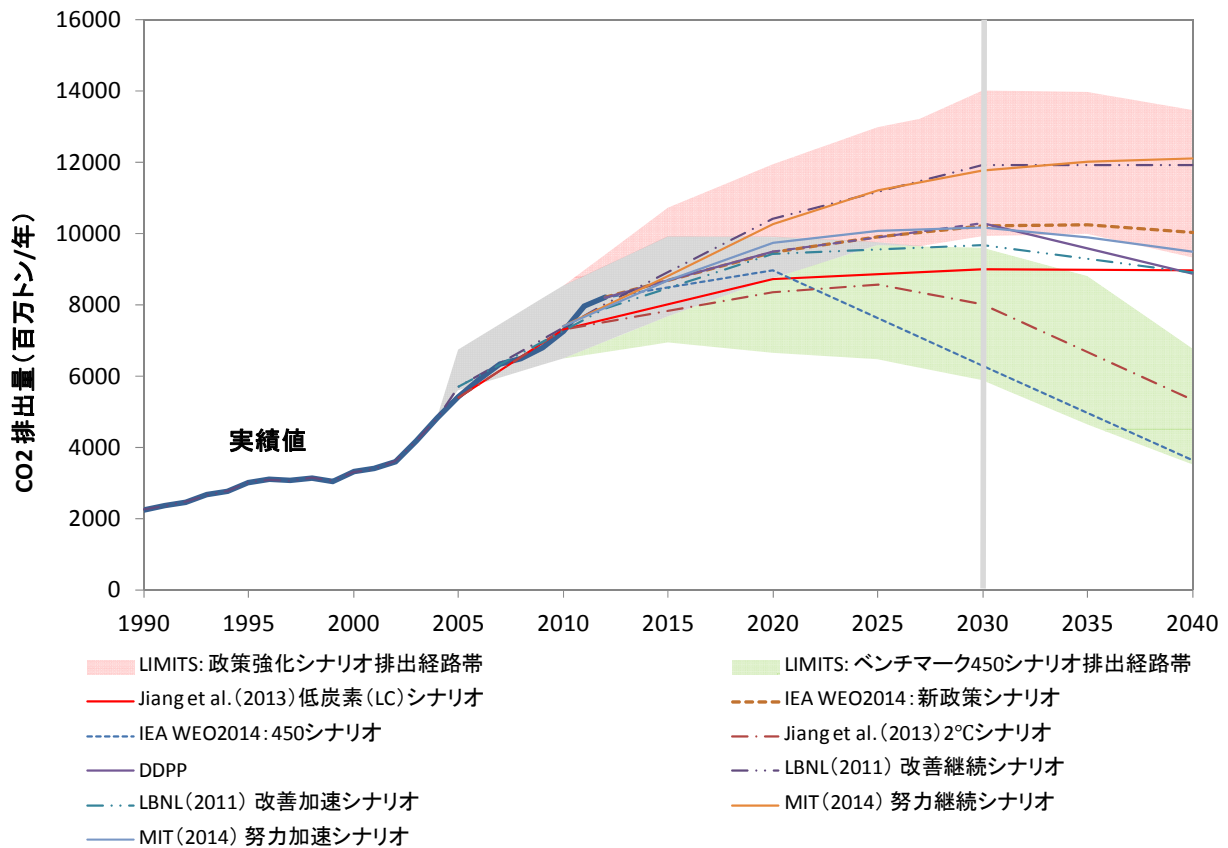


図 2: 中国の CO₂ 排出経路の比較

3.1 2°C未満抑制に向けた排出経路との整合性

図 2 は、中国の 1990 年から 2012 年までの排出量推移と既存文献に基づく今後の排出経路シナリオを示したものである。化石燃料燃焼による CO₂ 排出量のみを扱う IEA WEO2014 の各シナリオと比較した場合、大気汚染防止行動計画の達成も含まれている「新政策シナリオ」では 2030 年頃からほぼ横ばいとなり 2035 年頃から削減に向かう見通しであることから、今回発表の目標はこの新政策シナリオよりも若干の削減前倒しとなる。他方、450 シナリオでは CO₂ 排出量は 2020 年前後にピークアウト（ピーク時の排出レベルは 9Gt）することを想定している。そのため、今回発表されたピークアウト目標が 2030 年頃に達成されるのでは 2°C 目標排出経路に乗ることは難しく、目標にも含まれるように、なるべく早い時期に CO₂ 排出量を頭打ちとすることが重要となる²⁰。

国家発展改革委員会・エネルギー研究所の Jiang et al.²¹は、2009 年発表の「低炭素シナリオ」²²で想定された低炭素技術の普及ペースを現実が上回っていることや、鉄鋼、セメント、エチレンなどのエネルギー集約製品の

²⁰ なお、図 2 では示していないが、Climate Action Tracker (2014) では、2°C 目標排出経路に乗るためには、中国の GHG 排出量が 2020 年頃に 11Gt レベルでピークアウトする必要があることを示唆している。

²¹ Jiang, K., Zhuang, X., Miao, R., and He, C., 2013. "China's role in attaining the global 2 ° C target". Climate Policy 13:sup01, 55-69.

²² Jiang, K., Hu, X., Liu, Q., Zhuang, X., & Liu, H. (2009). China's energy and emission scenario. In D. Yande (Ed.), "China's 2050

生産量は2020年前にピークを迎える見通しであることを踏まえ、2025年前でのピークアウト(8.56Gt)が可能であるとする「2°Cシナリオ」を発表している。また、同研究は中国社会科学院(2013)²³でも採用されており、困難は多いものの、エネルギー強度産業の生産ピークや政策の強力な政策などの条件が伴えば、2025年に8.56Gtでのピークアウトは可能としている。

中国のCO₂排出ピークアウト時期を考える上で、エネルギー発展戦略行動計画の中で設定された石炭の総量抑制目標(2020年に42億トン前後)が注目される。石炭消費の2020年ピークは、国家石炭工業協会が2014年3月に発表した内容と整合するものである²⁴。直近のデータでは、過去10年の間では、年率平均9.93%で増加を続けてきた石炭消費が、2014年は第三四半期までの消費が30.3億トンと、前期比1.2%減と下降しており、2014年は通年でアジア経済危機以降、初めて通年で対前年比減となる可能性があり注目されている。シティバンクのMichael Eckhart氏は、経済構造の変革により既に放漫な石炭消費が改善されつつあり、今後想定される大気汚染対策への取り組み強化や再生可能エネルギー促進と組み合わせ、2020年以前に石炭消費はピークを迎えるとしている²⁵。前述のエネルギー研究所のJiang博士も、今後、1、2年のうちに石炭消費はピークを迎えるとの見方を示している²⁶。他方、厦門大学のLin Boqiang教授は、2014年の石炭消費の落ち込みは景気停滞によるもので、今後、再び石炭消費は拡大するとしつつ、現状の大気汚染対策を続ければ石炭消費ピークは2023年となり、CO₂排出量ピークは2028年になるとしている²⁷。同時に、Lin教授は大気汚染対策を強化することにより、石炭消費ピークを2020年に前倒しすることが可能であり、その場合、CO₂排出量も2024年にピークを迎えることになるとしている。

このように石炭消費のピーク年に関しては専門家の間でも幅があるものの、2020年にピークアウトは可能であるとの意見が支配的であり、それをどの程度、前倒しできるかが議論の中心となっており、いずれにおいても2020年代のCO₂排出量ピークアウトの可能性を示唆するものと言える。今後は、エネルギー発展戦略行動計画を確実に実施していくことが求められ、そのことにより2°C目標排出経路と整合性のある排出経路をたどれるかが注目される。

3.2 目標達成には既存の政策に比べどの程度の追加的な努力が必要か？

IEAの「新政策シナリオ」では2030年頃からほぼ横ばいとなり2035年頃から削減に向かう見通しであることから、今回発表の目標はこの新政策シナリオよりも若干の削減前倒しとなる。新政策シナリオには大気汚染防止行動計画(2013-2017年)の達成も含まれており、今回の目標達成には更なる政策強化が必要となることが想定される。

energy and CO₂emission report” (pp. 856–934). Beijing: China Science Publishing House.

²³ 中国社会科学院, 2013. 『气候变化绿皮书: 应对气候变化报告(2013)』

²⁴ 新華社 2014 “中国煤炭消费 2020 年达到峰值 41 亿吨” 2014 年 3 月 5 日, http://news.xinhuanet.com/energy/2014-03/05/c_126222158.htm

²⁵ 新華社, 2014. “专家预测中国煤炭消费峰值将提前到来”. 2014 年 11 月 20 日, <http://futures.xinhua08.com/a/20141120/1414460.shtml>

²⁶ 日中政策研究ワークショップ(地球環境戦略研究機関・エネルギー研究所共催)での発言(2014年9月2日)。

²⁷ 環球時報, 2014. “林伯強: 实现减排承诺, 核电是不二选择”. 2014 年 11 月 17 日, http://opinion.huanqiu.com/opinion_world/2014-11/5204222.html

米・ローレンス・バークレー国立研究所(LBNL)の Zhang et al.(2013)²⁸は、経済構造の変化と中国政府の政策導入により、既に中国の排出量は2030年頃に12Gtでピークに達し、その後2035年頃までほぼ横ばいとなる排出経路に乗っており(改善継続シナリオ)、更なる政策強化により、2027年頃に約9.7Gtでピークアウトすることが可能としている(改善加速シナリオ)。政策強化には、住宅部門での断熱性の向上、電力消費管理による電力需要の減少、電気自動車の大幅な普及、再エネ・原発の導入拡大が含まれる。

米・マサチューセッツ工科大学(MIT)の Zhou et al.(2014)²⁹は、炭素強度の年率3%削減を維持する現行政策の効果は2020年以降薄れるため、その効果を維持するためには、2030年に\$26/t-CO₂、2050年に\$58/t-CO₂の炭素価格を導入する必要があり、その結果、2035年-2045年の間にCO₂排出量が12Gt前後に横ばいになるとしている(努力継続シナリオ)。2030年に\$38/t-CO₂、2050年に\$115/t-CO₂の炭素価格導入という、より野心的な政策をとるシナリオでは、2025年-2035年の間に10Gt程度でピークアウトすると見込まれる(努力加速シナリオ)。

中国社会科学院(2014)³⁰は、現行の政策を継続していくことで、2025年から2040年の間にピークに達する予測されるが、2030年代前半にピークを迎える可能性が最も高い(2030年の排出量は10.55 Gt)としている。このことは、2030年前のピークアウトは実現不可能なものではないが、その達成に向けて追加的な政策が必要なことを示唆している。

以上のように、中国の排出量が、今後、頭打ちに向かうということは多くの研究が示している。中国は2030年前後でピークアウトする排出経路に既に乗っているとの見方があるが、2030年前のピークを確実にするためには、政策努力の一層の強化が必要となる。実際、米中合意目標の発表後に、国務院が通知したエネルギー発展戦略行動計画は2030年前ピーク達成に向けた追加的な目標設定・施策を含むものである。このことは、今回の米中合意目標が、「中国には今後16年間も何も求めないもの」との米国共和党の一部からの出ている批判が当てはまらないことを示唆している³¹。

4 おわりに

今回、大方の予測よりもかなり早い時期での両国の目標発表となった。また、その目標レベルは2°C目標達成に向けての望みを残すものとなっている。こうした米中の動きが、今後の2015年合意に向けた国際交渉を後押しすることが期待される。他方、本稿でも明らかになったように、それぞれの目標を十分に理解するためには、目標達成に何を計上するのかや、今後の経済構造をどのように想定しているのかなどの情報が必要となってくる。各国の申し出に基づく目標提出においては各国それぞれの説明責任が重要となるが、それを担保するために今後、提出する情報に関する国際ルールが形成されるかが注目される。

²⁸ Zhou, N., Fridley, D., McNeil, M., Zheng, N., Ke, J., and Levine, M., 2011. "China's Energy and Carbon Emissions Outlook to 2050". LBNL-4472E. Lawrence Berkeley National Laboratory.

²⁹ Zhang, X., Karplus, V.J., Qi, T., Zhang, D. and He, J. "Carbon emissions in China: How far can new efforts bend the curve?" Report No.267, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. October, 2014.

³⁰中国社会科学院, 2014.『気候変化緑皮书: 应对气候变化报告(2014)』. 社科文献出版社.

³¹ 毎日新聞「温室ガス削減:米中合意に「失望」—共和上院院内総務」2014年11月13日
<http://mainichi.jp/select/news/20141113k0000e030242000c.html>

附録：分析・比較した文献の詳細

米国の目標と文献との比較

| 文献 | 分析対象 GHG | 2005 年排出量 | シナリオ |
|---|---|---|---|
| WRI (2013) “Can The U.S. Get There From Here” | UNFCCC に報告の全 GHG | 7.374Gt(レポートの生データ) | 本研究は議会承認なく実施できる施策のみで GHG 排出削減をどれだけ進められるかを分析している。 “Business-as-Usual”, “Lackluster”, “Middle-of-the-Road”, “Go-Getter”の4つのシナリオを想定しているが、今回発表の目標は一番野心的な Go-Getter シナリオ(2025年 5.5Mt)の排出予測に近い。 Go-getter シナリオでは以下の諸政策の導入を想定している： 乗用車の燃費基準：2035年に39km/l 発電部門：2025年炭素価格41\$/t-CO ₂ での需給を想定(2015年に25\$/t-CO ₂ 、2040年まで毎年5%ずつ上昇する想定)、2020年より新設火力発電所はCCS付(回収率90%) |
| Climate Action Tracker (2014): <i>China and US increase climate ambition: Improvements needed in 2015</i> . Policy Brief, 12 November 2014. | | 7.254Gt (U.S.EPA インベントリー報告書 ¹⁵) | 2°C目標パスウェイ帯には乗っているが、現行の政策では2020年目標を達成できない見込みなので、今後一層の実効性ある施策が必要との見解。 |
| IEA (2014): <i>World Energy Outlook 2014</i> | エネルギー起源 CO ₂ 排出のみ(国際船用輸送燃料を含まない) | 5.772Gt (IEA CO ₂ emissions from fuel combustion 2013 – Sectoral Approach) | 26~28%削減では4.2~4.3Gtとなる。 新政策シナリオ(4.834 Gt)よりはるかに低いが、450シナリオ(2020/30年予測を線形補間すると3.9Gt前後)よりは高い。 新政策シナリオでは以下の諸政策の導入を想定している： Clean Power Plan の達成、新規火力発電所に対するCO ₂ 排出規制の慎重な導入、発電所への投資判断におけるCO ₂ シャドープライスの考慮、乗用車の燃費基準(2025年に23.2km/l)、エタノール配合率拡大、省エネ機器への減税延長、幾つかの州における建築物での省エネ義務化、家電の省エネ基準の強化 |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | | <p>450 シナリオでは以下の諸政策の導入を想定している: 2020 年目標(2005 年比 17%削減)の達成 2020 年からの炭素価格付け、乗用車の CO₂ 排出規制(2040 年に 45g-CO₂/km。現在の燃費の大凡 3 分の 1 相当し、OECD 全加盟国に適用)、産業部門における国際セクター別合意(いつかは明記されていない)、全州での建築物省エネ義務化</p> |
| SDSN and IDDRI (2014): <i>Pathways to deep decarbonization: 2014 report.</i> | エネルギー起源 CO ₂ 排出のみ(国際船用輸送燃料を含まない) | 5.753Gt (U.S.EPA インベントリー報告書 ¹⁵⁾) | 2050 年までに 2010 年比 86%削減するシナリオにおいて、2025 年排出量は図 6.3 より約 4Gt(2005 年比約 31%削減)と推計。今回発表の目標はこのレベルには届いていない。 |
| U.S.DOE (2014): <i>Annual Energy Outlook 2014</i> | エネルギー起源 CO ₂ 排出のみ(国際船用輸送燃料を含む) | 5.999Gt (U.S.DOE October 2014 Monthly Energy Review ³²⁾) | 31 のシナリオについてエネルギー起源 CO ₂ 排出量予測を出しているが、そのうち最も排出量が低い “Greenhouse gas \$25”シナリオで 2025 年に 28%削減(4.3Gt)。本シナリオにおける 2025 年時点の炭素価格は 41\$/t-CO ₂ 。 |
| LIMITS Project(7 統合評価モデルの比較研究) | モデルにより異なる。(全モデルにおいて CO ₂ , N ₂ O, CH ₄ はカバーされている) | モデルにより異なる。 | <p>AIM-Enduse, GCAM, IMAGE, MESSAGE, REMIND, TIAM-ECN および WITCH の 7 つの統合評価モデルによる、9 つの 2°Cシナリオのうち、70%以上の確率で 2°C目標を達成するために 2012 年以降世界共通の炭素税を導入するが、国際的な排出権取引は行われない想定「ベンチマーク 450 シナリオ」と、2020 年までの国・地域別の対策レベルが 2100 年まで継続するが国際的な政策協調は行われないと想定した「StrPol シナリオ」を取り上げた。</p> <p>両シナリオにおいて、資源配分、緩和努力分担ならびに国際的な排出権取引は考慮されていない。</p> |

³² DOE, 2014. “Monthly Energy Review, October 2014”. Energy Information Administration, U.S. Department of Energy.

中国の目標と文献との比較

| 文献 | ピーク年及び排出レベル | 政策仮定・想定 | 社会経済仮定・想定 |
|---|---|---|---|
| IEA (2014): <i>World Energy Outlook 2014</i> | <p>《新政策シナリオ》</p> <p>2035 年前後でのピークアウトを予測(2030 年からほぼ 10Gt-CO₂ 前後で推移)しており、今回発表の目標はこれより早い。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 2020 年 CO₂ 原単位 45% 削減(2005 年比)の達成 2020 年から炭素価格導入(2020 年 \$10/t-CO₂, 2030 年 \$23/t-CO₂, 2040 年 \$35/t-CO₂) エネルギー供給に占める非化石燃料の割合を 15% (2020) エネルギー価格改革 大気汚染防止行動計画 2013~2017 年(石炭 2017 年まで計 8,300 万トンの石炭消費量の削減義務) | <ul style="list-style-type: none"> GDP 成長率: <ul style="list-style-type: none"> ➤ 2012~2020 年: 6.9%/年 ➤ 2020~2030 年 5.3%/年 ➤ 2030~2040 年 3.2%/年 人口: 2040 年 14.2 億人 |
| | <p>《450 シナリオ》</p> <p>2020 年前後でのピークアウト(9Gt-CO₂)となっているため、今回発表の目標はこれには足りない。</p> | <ul style="list-style-type: none"> 2020 年 CO₂ 原単位目標以上を達成 2020 年から炭素価格導入(2020 年 \$10/t-CO₂, 2030 年 \$75/t CO₂, 2040 年 \$125/t-CO₂) 2010~2015 年大気汚染物質削減(SO_x: 8%、NO_x: 10%) | |
| 中国社会科学院(2014): 『 <i>気候変化緑皮书: 应对气候变化报告(2014)</i> 』 | 2025 年から 2040 年の間にピークに達する予測されるが、2030 年の数年後にピークの可能性が最も高い(2030 年 10.55 Gt-CO ₂) | 現行の政策を継続していくことを想定 | <ul style="list-style-type: none"> 産業部門からの排出量は 2025~2030 年でピークに達するが、その後は横ばい。 先進国では都市化率が 70%に達すると一人あたり排出量のピークを迎えている。中国のその時期は 2030 年頃と予測される。 家庭部門の需要が拡大し、2035~2040 年にピーク |
| 中国社会科学院(2013): 『 <i>気候変化緑皮书: 应对气</i> | 2°C 目標達成に中国が貢献するためには、2025 年ピークアウト(8.56Gt)が必要。 | <ul style="list-style-type: none"> 2020 年までにエネルギー集約部門での生産ピークが必要 省エネの大幅な向上 | |

| 候変化報告(2013)』 | | | |
|---|---|--|--|
| Zhang, et al. (2014): <i>Carbon emissions in China: How far can new efforts bend the curve?</i> MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. | ≪努力継続シナリオ≫ 現行の炭素強度削減率を2050年まで維持するシナリオでは、2035年から2045年の間に12Gtでピークアウト | <ul style="list-style-type: none"> 炭素税: CO₂ 原単位の年3%削減を維持する炭素価格(2030年\$26/t-CO₂, 2050年\$58/t-CO₂) 燃料資源税: 現状維持(5%×原油・天然ガス価格; 石炭4元(~\$0.6/ton)) 再エネ固定価格買取制度(Feed-In Tariff) 水力発電: 現行目標(2020年、350GW)の達成、2050年400GWまで漸増 原子力: 現行目標(2020年、58GW)の達成、2050年350GWまで増加 | <ul style="list-style-type: none"> 人口: 2050年に13.7億人、2035年にピーク GDP成長率: <ul style="list-style-type: none"> ➢ 2020年7.0% ➢ 2030年4.5% ➢ 2050年3.0% 石炭消費は2030年にピーク(97.8EJ) |
| | ≪努力加速シナリオ≫ 2013年末から2014年初頭に表明された政策(大気汚染防止行動計画を含む)や追加的な政策を含むシナリオでは、2025年から2035年の間に10Gtでピークアウト | <ul style="list-style-type: none"> 炭素税: CO₂ 原単位の年4%削減を達成する炭素価格(2030年\$38/t CO₂, 2050年\$115/t-CO₂) 燃料資源税: 原油・天然ガス価格の8%; 石炭価格の10% 再エネ固定価格買取制度(FIT: Feed-In-Tariff) 水力発電: 現行目標(2020年350GW)の達成、2050年400GWまで漸増 原子力: 現行目標(2020年58GW)の達成、2050年450GWまで増加 | <ul style="list-style-type: none"> 石炭消費は2020年にピーク(84.2EJ) |
| Jiang, K., Hu, X., Liu, Q., Zhuang, X., & Liu, H. (2009). "China's energy and emission scenario". In D. Yande (Ed.), <i>China's 2050 energy and CO2 emission report</i> (pp. 856–934). Beijing: China | ≪2°Cシナリオ≫ 2025年頃に8.56Gtでピークアウト 2050年に20年比70%削減 *強化低炭素シナリオよりも現実が先行しているとし、2°Cシナリオ(2025年ピークアウト) | <ul style="list-style-type: none"> 2005年-2020年のCO₂原単位削減を49~59%削減(現行目標40~45%を大幅超越) 13次及び14次五カ年計画において省エネ、再エネ、原子力発電政策を強化 | <ul style="list-style-type: none"> 鉄鋼、セメント、エチレンなどのエネルギー集約製品の生産量は2020年前ピーク 2050年の総発電量に占める再生可能エネルギーの割合48%(風力930GW, 太陽光1040GW, 水力520GW) 天然ガス消費量: 2030年4800億 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| Science Publishing House. | ト)も達成可能としている。 | | <p>m³, 2050年 5090億 m³</p> <ul style="list-style-type: none"> 石炭消費量: 2050年 10億トン CCS: 全石炭火力、ガス火力の半分 |
| | <p>《低炭素(LC)シナリオ》</p> <p>2035年に9Gt程度でピークに達するが、その後2050年までほぼ横ばい</p> | <ul style="list-style-type: none"> 2005～2020年のCO₂原単位削減を49～59%削減(現行目標40-45%を大幅超越) 炭素税や2020～2030年におけるCCSや石炭ガス化複合発電(IGCC)の導入 | |
| Jiang et al. (2013): <i>China's role in attaining the global 2 °C target</i> . Climate Policy 13:S55-S69. | <p>《強化低炭素(ELC)シナリオ》</p> <p>2030年に8.5Gt-CO₂でピークアウトし、その後、大幅に削減</p> | <ul style="list-style-type: none"> 2005年-2020年のCO₂原単位削減を49～59%削減(現行目標40～45%を大幅超越) CCSやIGCCの早期における高い普及率達成 | <ul style="list-style-type: none"> 2050年の総発電量に占める再生可能エネルギーの割合34%(風力430GW, 太陽光360W, 水力510GW)、原子力35% |
| Zhou, et al (2011) <i>China's Energy and Carbon Emissions Outlook to 2050</i> . Lawrence Berkeley National Laboratory. | <p>《改善継続シナリオ》</p> <p>2030年ピークに達するものの、2035年までは横ばい(2033年12Gt-CO₂)</p> | <ul style="list-style-type: none"> 人口: 2050年14億人 GDP成長率: 2010～20年: 7.7%/年、2020～30年: 5.9%/年、2030～50年: 3.4%/年 石炭比率: 2005年74%から2050年45%へ減少 太陽光: 2020年6GW、2050年60GW 風力: 2020年100GW、2050年450GW 原発2020年86GW、2050年300GW 水力2020年250GW、2050年320GW CCS含まず | |
| | <p>《改善加速シナリオ》</p> <p>2025～2030年ピーク(2027年9.7Gt-CO₂)</p> | <ul style="list-style-type: none"> 人口、GDPおよびCCSの想定は「改善継続シナリオ」と同じ 石炭比率: 2005年74%から2050年30%へ減少 太陽光: 2020年10GW、2050年70GW 風力: 2020年135GW、2050年500GW 原発2020年86GW、2050年550GW 水力2020年300GW、2050年400GW | |

謝辞

本研究は、環境省環境研究総合推進費「E1201 気候変動問題に関する合意可能勝つ実効性を持つ国際的枠組みに関する研究」および世界資源研究所 (World Resources Institute) Open Climate Network の支援により実施された。

お問い合わせ

公益財団法人地球環境戦略研究機関 気候変動とエネルギー領域
〒240-0115 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11
Tel: 81-46-855-3860 Fax: 81-46-855-3809
URL: <http://www.iges.or.jp>, E-mail: ce-info@iges.or.jp

この出版物の内容は執筆者の見解であり、IGES および所属機関の見解を述べたものではありません。

© 2014 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.