

パリ協定における国別目標の進捗捕捉の試み — 中国を事例とする分析と協定実施指針への示唆 —

Tracking Progress of National Targets under the Paris Agreement

— Case Study on China's Targets and its Implications for Transparency Rules —

キーワード：パリ協定、透明性枠組み、中国、エネルギー統計

上 野 貴 弘

パリ協定は各国に対して、国別目標を5年毎に提出し、その進捗状況の捕捉に必要な情報を隔年で報告することを義務付けた。本稿では、中国を事例として国別目標の進捗捕捉を試行し、2018年のCOP24での合意に向けて交渉が行われている協定の実施指針への示唆を検討した。中国を事例とする分析からは、2014～15年のエネルギー統計の改訂に合わせて、基準年排出量が大幅に上方修正されたことや、非化石比率の定義が変更された可能性があることが明らかになった。中国に限らず、全ての国について、国別目標の進捗捕捉を正確かつ透明性の高い形で行うためには、協定実施指針を通じて、温室効果ガスのインベントリ(排出と吸収の目録)と進捗捕捉に必要な他の情報(例えばCO₂排出原単位目標であれば、その分母となるGDP)が高頻度かつ短いタイムラグで提出され、適切なアカウンティング(例えば目標提出時とその実施時で指標定義を変更しないなど)が適用されるようにする必要がある。

1. はじめに
2. 中国に関する背景情報と分析の視点
 - 2.1 中国政府が掲げる NDC
 - 2.2 エネルギー統計と CO₂ 排出量推定の不確かさに関する先行研究
 - 2.3 本稿の分析視点
3. CO₂ 排出原単位の進捗捕捉
 - 3.1 公式統計に基づく原単位改善率の計算
 - 3.2 エネルギー統計の改訂が基準年排出量に与えた影響
 - 3.3 小括
4. 一次エネルギーにおける非化石比率の進捗捕捉
 - 4.1 政府文書・政府統計における非化石比率の実績値
 - 4.2 エネルギー統計の改訂が非化石比率に与えた影響
 - 4.3 小括
5. パリ協定の実施指針への示唆
 - 5.1 インベントリの提出
 - 5.2 進捗捕捉に必要な情報
 - 5.3 アカウンティング
 - 5.4 レビューのあり方
 - 5.5 協定外の取組の役割

1. はじめに

パリ協定は各国に対して、国別目標(nationally determined contribution、以下NDC)を5年毎に提出し(4条9)、その進捗状況の捕捉に必要な情報(information necessary to track progress)を隔年で報告することを義務付けた(13条7(b)及びCOP21決定1の90項)。また、NDCに対するアカウンティング¹も課した(4条13)。

さらに、隔年の報告に対しては、専門家によるレビューと締約国間での検討が行われることになっている(13条11)。他方、協定はNDCの達成を義務付けていない。法的拘束力ではなく、締約国からの報告や、報告に対するレビューを通じた透明性の向上により、実効性を担保しようとしている。

現在、2018年12月に開催される気候変動枠組条約(UNFCCC)の第24回締約国会議(COP24)

¹ 協定はアカウンティングの意味を明確には定義していない

が、本稿では適切な勘定管理という意味でこの語を用いる。

での採択を目指して、協定の実施指針に関する交渉が行われており、パリ協定特別作業部会の下で、4条13のアカウントティングに関するガイダンスや、13条の透明性枠組み（an enhanced transparency framework）に関する共通の様式・手続き・指針（common modalities, procedures and guidelines）などが議題となっている。この中で、NDCの進捗捕捉に必要な情報やアカウントティング方法、提出された情報に対するレビューのあり方などが検討されている。

透明性の強化は、パリ協定の実効性向上に不可欠であり、2015年12月の協定採択からまだ2年しか経過していないにもかかわらず、既にいくつかの重要な先行研究が存在している。例えば、Aldy et al. (2016) や Jacoby et al. (2017) は、透明性を高める上で、経済モデルを使った各国のNDCの評価とその国際比較が重要であると指摘し、限界削減費用や経済影響などの分析例を示した。また、Iyer et al. (2017) は、2025年や2030年といった目標年に向けたNDCの進捗評価だけでなく、長期大規模削減に向けた基盤（技術、インフラストラクチャー、組織など）の形成状況も評価対象とすべきと提唱した。Peters et al. (2017) は、透明性枠組みではなく、協定14条で規定されているグローバルストックテイク（5年毎に行う世界全体での進捗評価）において有用な指標として、①世界全体の排出量（全体進捗の捕捉に必要な情報）、②国家単位での排出変化の要因分解（トレンドの捕捉に有用な情報）、③技術普及（将来の削減を示唆する情報）を指摘した。Winkler et al. (2017) は、透明性に関する協定の規定や関連する過去の経緯を解説した。

このように、先行研究では、透明性強化のために、国際比較や長期の大規模削減への寄与といった分析的な視点から、経済モデルの使用や多様な指標の活用が提案されているが、国際交渉に目を転じると、このような議論はほとんどなされていない。2017年に開催されたCOP23では、実施指針の土台を作ることが目指され、各国の提案を非公式ノート²に集約する作業が行われたが、経済モデルの使用や国際比較指標の活用、大規模削減への寄与の評価といった視点は見当たらない。

その理由の1つは、現在は基礎的なルールを整備している段階であり、分析的な側面を議論するには時期尚早なことである。さらに、パリ協定の透明性枠組みは、各国のNDCに照らして、その国の進捗状況进行评估するものであり、努力水準の国際比較という視点が含まれていないため、国家間比較は論点になりにくい。

COP24における協定実施指針の採択に向けて、NDCの進捗を適切に把握するために必要なルールを考えることが現時点では重要であることを踏まえ、本稿では、中国を事例として、NDCの進捗捕捉を試行し、その結果に基づいて、協定の実施指針、特にNDCの進捗捕捉に必要な情報とアカウントティングへの示唆を検討する。中国を取り上げるのは、世界最大の排出国であることに加え、パリ協定の下では、GDPあたりのCO₂排出量（CO₂排出原単位）や一次エネルギーに占める非化石比率といった指標に基づく目標を掲げており、総量削減目標を掲げる先進国よりも、NDCの進捗捕捉に必要な情報が多くなるためである³。

以下、2章では、分析事例として取り上げる

² 原文は下記リンクの文書。
http://unfccc.int/files/meetings/bonn_nov_2017/application/pdf/apa_5_informal_note_final_version.pdf（アクセス日：2018.1.20）。

³ 総量目標の場合、海外からの削減移転を行わないとすれば、

基準年と目標年の排出量によって目標達成を概ね捕捉できるが、原単位目標の場合、さらにGDPについての情報が必要となる。また、非化石比率についてはエネルギー統計の情報が必要になる。

表1 中国が国際枠組みの下で掲げる目標

	2020年目標	2030年目標
発表時期	2009年11月	2015年6月
位置付け	カンクン合意の下での自主的取組み	パリ協定の下でのNDC
排出ピーク時期	言及なし	2030年頃。前倒しの努力
GDPあたりのCO ₂ 排出量	2005年比40～45%削減	2005年比で60～65%削減
一次エネルギー消費に占める非化石燃料の比率	15%程度	20%程度
森林被覆・ストック	被覆を2005年比で4000万ha拡大。ストックを2005年比で13億m ³ 拡大	ストックを2005年比で45億m ³ 程度拡大

出典：著者作成

中国についての背景情報を整理し、分析の視点を提示した上で、3章において、CO₂排出原単位の進捗捕捉を、そして4章において、非化石比率の進捗捕捉を試みる。その上で、5章において、協定実施指針への示唆を論じる。

2. 中国に関する背景情報と分析の視点

2.1 中国政府が掲げるNDC

中国政府は、2015年6月に、2030年までの取組みとして、①2030年頃にCO₂排出のピークを実現し、その時期を早めるべく努力、②GDPあたりのCO₂排出量を2005年比で60～65%削減、③一次エネルギー消費に占める非化石燃料のシェアを20%程度、④森林ストック量を2005年比で45億立方メートル拡大という目標をUNFCCC事務局に提出し⁴、現在は、これらの目標を、パリ協定におけるNDCと位

置付けている。また、2020年目標については、2009年11月に、国務院常務会議の決定という形式で、①GDPあたりのCO₂排出量を2005年比で40～45%削減、②一次エネルギー消費に占める非化石燃料のシェアを15%程度、③2005年比で森林被覆を4000万ヘクタール拡大かつ森林ストック量を13億立方メートル拡大という目標を発表し、その後、2010年のCOP16で採択されたカンクン合意⁵における中国の自主的取組みとして、これらの目標が位置付けられている⁶（表1）。

2017年1月に、中国政府は、カンクン合意の下での報告として、第1回隔年更新報告（biennial update report, BUR）をUNFCCC事務局に提出した。その中で、2015年時点で、CO₂排出原単位は2005年比で38.6%減、エネルギー消費に占める非化石比率は12%との実績を示した⁷。

⁴ 原文は下記リンクの文書。
<http://www4.unfccc.int/Submissions/INDC/Published%20Documents/China/1/China's%20INDC%20-%20on%2030%20June%2015.pdf>（アクセス日：2018.1.20）。

⁵ 形式としては、UNFCCCのCOP決定。

⁶ 原文は下記リンクの文書。

http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/copenhagen_accord/application/pdf/chinacphaccord_app2.pdf（アクセス日：2018.1.20）。

⁷ 報告は下記リンクより入手可能である。なお、UNFCCCのウェブサイトでは2017年1月12日が提出日とされているが、中国政府が提出した文書における日付は2016年12月となっている。

2.2 エネルギー統計とCO₂排出量推定の不確かさに関する先行研究

このように、中国政府は、2015年時点での目標達成に向けた進捗を報告しているが、中国のエネルギー統計やCO₂排出量推定を扱う多くの先行研究は、統計や推定の不確かさや特殊性を指摘している。

例えば、Guan et al. (2012) は、中国政府が刊行するエネルギー統計年鑑と気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の方法論を用いて、1997年から2010年までのCO₂排出量を推定したところ、省別統計を積み上げた推定量は、全国統計に基づく推定量よりも、2010年時点で14億トン大きいことを明らかにした。この点に関連して、Ma and Zheng (2016) は、省別のエネルギー消費統計が上振れするのは、省エネルギーの省別目標を達成するために、基準年のエネルギー消費量がかさ上げされたためであると分析した。Hong et al. (2017) も、同様の傾向を確認しつつ、2013年に実施された第3次経済センサス後に、両者の乖離が縮小していることを明らかにした。また、Korsbakken et al. (2016) も、第3次経済センサス後に全国統計と州別統計積算値の乖離が縮小したことを統計に基づき確認しつつ、石炭消費量やCO₂排出量を取り巻く不確かさが依然として大きいことを定量的に論じた。

他方、Liu et al. (2015) は、石炭消費量をCO₂排出量に換算する際の係数について、従来使われてきたIPCCによるデフォルト値が、中国で使用されている石炭の実態と乖離しており、結果的に、排出量が2013年時点で25億トン程度、過大評価されてきたと分析した。しかし、Teng (2015) は、Liu et al. (2015) が用いたIPCCのデフォルト値は原料炭 (coking coal) のもので

あり、分析に欠陥があると批判した。

また、非化石電源による発電量を熱量換算する際に、中国では当該年における石炭火力の平均効率に基づいて換算する「発電石炭消費計算法 (coal equivalent calculation)」という方法が用いられているが、Lewis et al. (2015) は、中国政府は石炭火力の平均効率の計算方法を明示しておらず、他国の非化石比率との比較が困難になっていると論じた。

2.3 本稿の分析視点

これらの研究が存在する中で、本稿で注目するのは、2014年から2015年にかけて行われたエネルギー統計の改訂が、NDCの進捗捕捉に与える影響である。

中国政府は、2013年に実施した第3次経済センサスの結果を踏まえて、2015年から順次、各種統計書におけるエネルギー関連の統計を改訂し、石炭消費量の実績値を、過去に遡って大幅に上方修正した。増加幅が最も大きい年では、17%増となった (堀井, 2016)。改訂が必要になった背景要因として、堀井 (2015) は、政策目標達成のために石炭消費量が過小報告され続けた結果、石炭生産量・純輸入量の統計との辻褄が合わなくなる統計上の誤差脱漏が巨大な規模で生じていたことを指摘している。

石炭消費量が上振れすると、基準年や実績年におけるCO₂排出量も上振れし、その結果、CO₂排出原単位の基準年比での減少率も変化する。また、非化石エネルギーの使用量が大きく変化していないとすれば、一次エネルギーに占める非化石比率は低下するものと考えられる。分母の一次エネルギーが、石炭消費量の上振れに応じて増えるためである。

そこで、以下の3章と4章では、エネルギー統

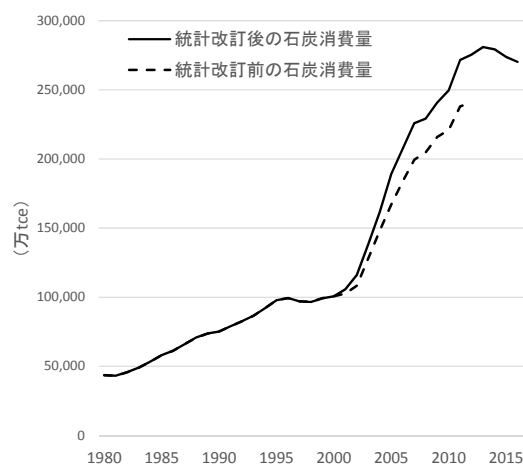
http://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/pr_china_bur-chinese+en.pdf
(アクセス日: 2018.1.20) .

計の改訂がNDCで使われている指標（具体的にはCO₂排出原単位と非化石比率）に与える影響の捕捉を試みる。その際、本稿の目的はNDCの進捗捕捉への示唆を得ることであるので、中国政府が公表している統計を用いる。パリ協定の透明性枠組みでは、各国政府から提出された報告に基づいて、NDCの進捗を評価するためである。

なお、世界資源研究所（World Resources Institute）の中国支部は、公表データやそれを用いた計算によって、中国の目標の進捗捕捉を行い、目標指標が順調に改善していることを示したが（Xi et al., 2017）、本稿が注目するエネルギー統計改訂による影響は分析していない。また、2.2で取り上げた先行研究においても、石炭消費量やCO₂排出量に対する統計改訂の影響は分析されているが、目標の進捗捕捉への影響という観点での検討はなされていない。

分析に入る前に、中国のエネルギー統計と温室効果ガスのインベントリについて、簡単に説明する。

中国では毎年、エネルギーに関する包括的な統計である「エネルギー統計年鑑（中国能源統計年鑑）」が国家統計局から刊行されている。刊行時期は、例年12月であり、前年までの統計が掲載される。また、エネルギー統計年鑑の一部は、中国の経済社会全般の統計を扱う「中国統計年鑑」に先行して掲載される。先行するのは、中国統計年鑑が毎年9月に刊行されるためである⁸。ただし、経済センサスを踏まえた改訂が行われる際は、エネルギー統計年鑑に先に反映される。2013年に行われた第3次経済センサスの場合、エネルギー統計年鑑では、2015年8月刊行の2014年版に改訂が反映され、中国統計年鑑では、2015年9月刊行の2015年版に反映さ



（縦軸の単位は万ton of coal equivalent（万tce））

出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013, 2017) をもとに著者作成

図1 石炭消費量（熱量）の経年変化とエネルギー統計改訂による変更（1980-2016年）

れた。

以下、本稿では、これら2つの統計書に掲載されているエネルギー関連の統計のことを、「エネルギー統計」と呼び、2013年の第3回経済センサスを踏まえて2015年に反映された見直しのことを、「エネルギー統計の改訂」と呼ぶ。石炭消費量について、旧統計であるエネルギー統計の2013年版と新統計である同2017年版（※本稿の分析を行った時点で最新のもの）を比較すると、過去に遡って大幅に上方修正されたことが分かる（図1）。特に2005年以降については、10%以上、上方修正された。

エネルギー統計年鑑には、CO₂排出量は記載されていないが、中国政府は、UNFCCCの下で過去に3度、温室効果ガスのインベントリ（排出と吸収の目録）を提出しており、2004年に1994年のインベントリを、2012年に2005年のインベントリを、2017年に2012年のインベントリを提出した⁹。なお、2017年に2012年インベント

⁸ 基本的には両者には同じ値が記載されているが、ごくまれにズレが生じる。

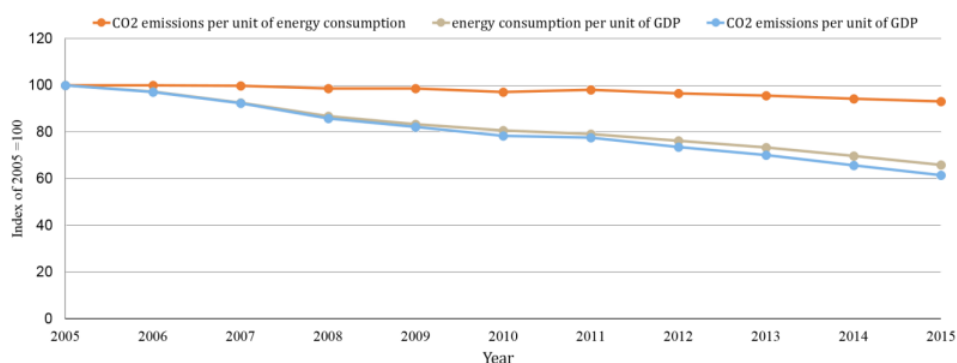
⁹ 1994年インベントリは第1回国別報告書（national communication）の一部として、2005年インベントリは第2回国別報

告書の一部として、2012年インベントリは第1回BURの一部として提出された。それぞれ、下記のリンクで入手可能である。

表2 エネルギー統計の改訂時期と温室効果ガスインベントリの公表時期

	エネルギー統計の改訂	温室効果ガスインベントリの公表
2004年	—	1994年インベントリを公表
2012年	—	2005年インベントリを公表
2015年	第3回経済センサスを踏まえ 過去に遡って改訂	—
2017年	—	第1回隔年更新報告（BUR）の中で 2012年インベントリを公表 （エネルギー統計の改訂を踏まえて、 2005年インベントリを 見直し中であることも表明）

出典：著者作成



出典：China（2017）

図2 CO₂排出原単位、エネルギー消費原単位、エネルギー消費あたりのCO₂排出量の経年変化
(2005年を100とする際の値)

りを提出した際には、エネルギー統計の改訂に合わせて、2005年インベントリを見直し中であると表明した（表2）。

以下の分析では、これらの統計を用いる。

3. CO₂排出原単位の進捗捕捉

中国政府は、2.1で述べたように、第1回BURの中で、2015年のCO₂排出原単位は2005年比で

38.6%減であったと報告し、さらに、CO₂排出原単位、エネルギー消費原単位、エネルギー消費あたりのCO₂排出量について、2005年を100とした経年変化のグラフを示した（図2）。

中国政府は2015年の温室効果ガスインベントリを提出していないため（表2）、同年の実績値である38.6%減を、中国政府が示した統計のみで再現することはできない。

他方、基準年（2005年）と2012年のCO₂排出

<http://unfccc.int/resource/docs/natc/chnnc1e.pdf>
<http://unfccc.int/resource/docs/natc/chnnc2e.pdf>

http://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/pr_china-_bur-chinese+en.pdf
 (アクセス日：2018.1.20) .

表3 温室効果ガスインベントリにおける
中国のCO₂排出量（単位は億トン）

		2005年*	2012年
土地利用変化と林業を 含まない排出量		59.76	98.93
土地利用変化と林業を 含む排出量		55.54	93.17
上記集計 に含まれ ない排出 量	国際航空	0.1	0.17
	国際航海	0.11	0.27
	バイオマ ス燃焼	—	8.13

*2005年のインベントリはエネルギー消費統計の改訂に合わせて、現在見直し中

出典：China (2017) をもとに著者作成

量は提示されている。2012年のCO₂排出原単位は、図2から2005年比で約25～30%減程度であると読み取れる。

2.3で指摘したように、2005年のインベントリは、現在、見直し中であるが、以下では、まず、3.1において、提出済みのインベントリに基づいて原単位を計算してから、3.2において、エネルギー統計改訂の影響、特に見直し中の基準年排出量への影響を考察する。

3.1 公式統計に基づく原単位改善率の計算

CO₂排出原単位を計算するには、分母のGDPと分子のCO₂排出量が必要である。

分母について、中国政府は不変価格GDP（実質GDP）を用いていると考えられる。中国政府は、第1回BURの中で、国内で設定している省エネルギー目標（GDPあたりのエネルギー消費量の目標）の進捗を示したが、その際に不変価格GDPを用いたことを明記しており、CO₂排出

原単位目標でも、同じ数字を用いていると考えるのが自然である。そして、その数値は中国統計年鑑に記載されている¹⁰（National Bureau of Statistics, 2017）。他方、CO₂排出量については、インベントリの値を用いることができる（表3）。

これらを用いて、CO₂排出原単位の2005年から2012年にかけての減少率を計算すると、

- (1) 土地利用変化と林業を含まない排出量を用いる場合、18.0%減少
- (2) 土地利用変化と林業を含む排出量を用いる場合、16.9%減少
- (3) 上記 (1) に国際航空と国際航海を含める場合、17.9%減少
- (4) 上記 (2) に国際航空と国際航海を含める場合、16.8%減少

というように、いずれも18%以下の値となる。

図2に示された水準（目分量で25～30%の間）と乖離するのは、基準年である2005年のCO₂排出量が、エネルギー統計の改訂に伴い、大幅に上方修正されたことによるものと考えられる。

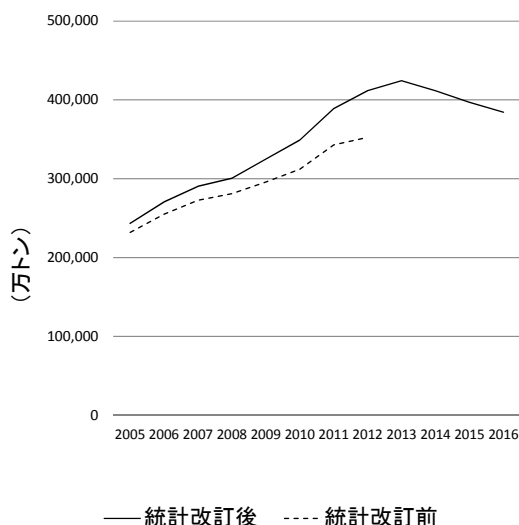
3.2 エネルギー統計の改訂が基準年排出量に与えた影響

CO₂排出量は燃料消費量に比例するため¹¹、以下では、エネルギー統計の改訂による石炭消費量の変化を詳しく見てみる。中国エネルギー統計年鑑には、全国大での石炭消費量の実績値として、重量表示のデータと熱量表示のデータが示されている。熱量表示の単位は、標準炭で換算されたトン数（ton coal equivalent）である。石炭の場合、炭種や品質によって、重量当たりの熱量が異なるため、両者の間に単純な比例関係は成り立たず、炭

¹⁰ 中国統計年鑑には、1978年を100とする不変価格GDPの指標が記載されており、2005年は1213.1、2012年は2449.2であった。

¹¹ CO₂排出量は各燃料の消費量に燃料別の排出係数を乗じることで計算される。この計算は燃料供給側と利用側の両方

から行うことができるが、IPCCでは前者の方法をレファレンスアプローチ、後者の方法をセクトラルアプローチと呼んでいる。中国政府はインベントリにおいて、エネルギー起源のCO₂排出量を、セクトラルアプローチを用いて算出している（China, 2017）。



出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013, 2017) をもとに著者作成

図3 石炭消費量（重量）の経年変化とエネルギー統計の改訂による変更（2005-16年）

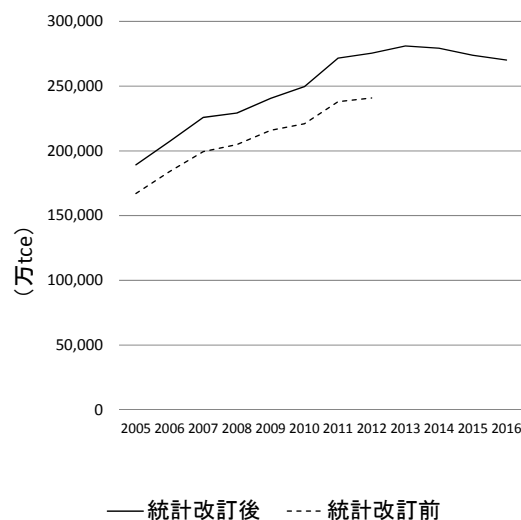
種・品質の内訳次第で変化する。

そこで、重量表示と熱量表示の両方について、エネルギー統計の改訂前後での変化を確認すると、重量では2005年以降、徐々に差異が拡大する一方、熱量では両者の差が期間を通じて大きくは変わっていないことが分かる（図3、図4）。

基本的に、CO₂排出量は熱量表示の消費量に比例する。基準年（2005年）における重量ベースの消費量は5%しか増加していないが、熱量ベースの消費量は13%以上も上方修正されたため、基準年排出量もそれに伴って増大することになる。基準年排出量が大きくなれば、その分だけ、削減目標の達成は容易になる。

ここで論点となるのは、重量では微増であるにもかかわらず、熱量では大幅増加した理由である。前述のように、重量での消費量と

¹² 中国エネルギー統計年鑑には、重量表示の消費量についてのみ、部門別のデータが掲載されている。熱量表示消費量の部門別内訳は掲載されていない。



出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013, 2017) をもとに著者作成

図4 石炭消費量（熱量）の経年変化とエネルギー統計の改訂による変更（2005-16年）

熱量での消費量の関係は、炭種・品質の内訳によって規定される。炭種・品質は部門間で異なることから、2005年における重量ベースの消費量の部門別内訳¹²がエネルギー統計の改訂前後でどのように変化したかを見てみると、消費総量に対する比率が、炭鉱・洗炭（mining and washing of coal）では1.44ポイント減、発電・熱供給（production and supply of electric power and power heat）では2.69ポイント減となっているのに対して、化学部門（manufacture of raw chemical materials and chemical products）では1.55ポイント増、非金属鉱物部門（manufacture of non-metallic mineral products）では1.15ポイント増となっている（表4）¹³。つまり、重量での消費総量はほぼ変わっていないが、部門間の消費比率が変わったことによって、熱量での消費量が大幅に上昇修正されたことが示唆される¹⁴。た

¹³ 他部門はこれらの部門ほどには大きくは変化していない。

¹⁴ そして、この仮説が正しいとすれば、炭鉱・洗炭や発電・熱

表4 エネルギー統計の改訂前後における部門別石炭消費量（重量）のシェアの変化
 ((a) 2005年及び (b) 2012年) (消費量の単位は万トン)

(a) 2005年

	旧統計		新統計		シェアの変化
	消費量	シェア	消費量	シェア	
総量	231,851	—	243,375	—	—
炭鉱・洗炭	14,536	6.27%	11,748	4.83%	1.44 ポイント減
発電・熱供給	106,287	45.84%	105,016	43.15%	2.69 ポイント減
化学	12,915	5.57%	17,337	7.12%	1.55 ポイント増
非金属鉱物	20,036	8.64%	23,834	9.79%	1.15 ポイント増

(b) 2012年

	旧統計		新統計		シェアの変化
	消費量	シェア	消費量	シェア	
総量	352,647	—	411,727	—	—
炭鉱・洗炭	26,163	7.42%	40,786	9.91%	2.49 ポイント増
発電・熱供給	174,273	49.42%	181,090	43.98%	5.44 ポイント減
化学	17,777	5.04%	25,843	6.28%	1.24 ポイント増
非金属鉱物	24,814	7.04%	32,205	7.82%	0.78 ポイント増

出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013, 2016) をもとに著者作成

だし、部門別の消費量が変更された理由は、エネルギー統計年鑑には示されていない。

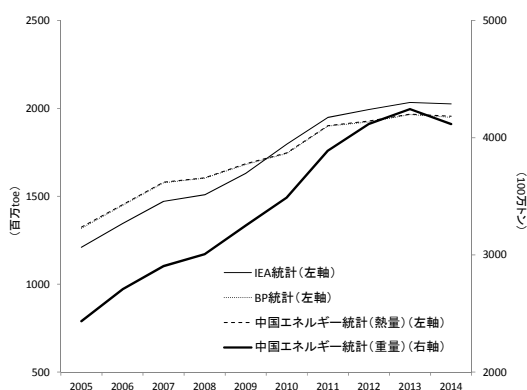
熱量での消費量が、重量での消費量よりも大幅に増加したもう1つの理由として、重量を熱量に換算する際の係数が変更された可能性も考えられる。毎年の中国エネルギー統計年鑑には、燃料種別の換算係数が掲載されているが、炭種別の数値は掲載されていない。また、エネルギー統計の改訂前後で、燃料種別の換算係数は変更されていない。実際の統計の作成においては、実測に基づいて計算されている模様であるが¹⁵、中国政府が公表している資料からは捕捉できない。

供給で使われた石炭は、化学部門や非金属鉱物部門で使われた石炭よりも重量あたりの熱量が小さいことになるが、この点を検証するデータは中国エネルギー統計年鑑等には記載されていない。

なお、2012年についても、部門別石炭消費量（重量）のデータを確認すると、消費総量に占める比率が、発電・熱供給が5.44ポイント減となっているのに対し、炭鉱・洗炭が2.49ポイント増¹⁶、化学部門が1.24ポイント増、非金属鉱物部門が0.78ポイント増となっている（表4）。2005年と比べると、炭鉱・洗炭の符号が反転し、発電・熱供給の減少幅が大幅に拡大した。つまり、2012年については、重量ベースの総量が上方修正されつつ、部門別の内訳も変わった。その結果として、熱量ベースの消費量も上方修正されたのだが、それぞれの寄与度は不明である。

¹⁵ 国家统计局（2018）による。

¹⁶ 改訂前後で1億4000万トン以上（約56%）の増加であり、他部門と比べて、増え方が顕著である。



注) 中国エネルギー統計(熱量、破線)とBP統計(点線)はほぼ重なっており、一点鎖線のように見えている

出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2017)、IEA統計(2017年1月にOECDライブラリより入手)、BP(2016)をもとに著者作成

図5 中国のエネルギー統計と国際エネルギー統計における中国の石炭消費量の経年変化(2005-14年)

ここで、国際的なエネルギー統計と比較してみると、BP統計の石炭消費量(熱量)は、中国エネルギー統計年鑑の「熱量」ベース消費量と完全に一致している。他方、国際エネルギー機関(IEA)の統計における石炭供給量(熱量)は、中国エネルギー統計年鑑の「重量」ベース消費量に似た動きとなっている(図5)。

IEAは中国の国家統計局と協力関係にあり、同局から情報提供を受けているが、中国側は原炭(raw coal)と水洗炭(washed coal)の内訳しかIEAに示しておらず、炭種別(無煙炭、原料炭、他の瀝青炭、亜瀝青炭、褐炭)のデータを提供していない。そのため、IEA事務局は、提供された原炭と水洗炭の消費量データを、原料炭と他の瀝青炭に振り分けており(IEA, 2017)、両者の統計が乖離する原因になっている。このことから、炭種の内訳変更が、熱量での消費量変化に大きく寄与しているであろうことが示唆される。

3.3 小括

基準年排出量は、目標達成の難易度に直接的に影響するため、NDCの進捗捕捉に向けて、丁寧に検証する必要がある。中国政府は、現在、基準年のインベントリを見直し中であるが、これまでの分析からも明らかのように、エネルギー統計の改訂による影響は大きいと予想される。

そのため、変更理由が十分に説明されることが望ましく、パリ協定の実施指針を通じて、そうした透明性を確保していく必要がある。

4. 一次エネルギーにおける非化石比率の進捗捕捉

4.1 政府文書・政府統計における非化石比率の実績値

2.1で述べたように、中国は一次エネルギーにおける非化石比率について、2020年と2030年の目標を設定しているが、中国政府は政府文書等を通じて、毎年の実績値を示してきた(表5)。2013年以降は、毎年3月に発表される経済社会发展計画報告の中で数字が提示されている。

他方、中国エネルギー統計年鑑には、「非化石」の比率は直接的には掲載されていないが、非化石に近い意味のものとして、エネルギー統計改訂前の2013年版までは、「水力・原子力・その他発電」の比率が掲載されていた。しかし、改訂後の2014年版以降は、この項目がなくなり、代わりに、「一次電力とその他エネルギー」の比率が掲載されるようになった。また、中国統計年鑑には、改訂前の2014年版までは、「水力・原子力・風力」の比率が、改訂後の2015年版以降は、「一次電力とその他エネルギー」の比率が掲載されている(表6)。なお、一次電力とは、一次エネルギーとして計上される電力、つまり化石燃料発電以外の電力を指す。

表5 中国の政府文書等で示された
一次エネルギーに占める非化石比率の実績値
(2010-16年)

年	実績値	出典
2010	8.6%	国家能源局 (2012)
2011	8%	国务院新闻办公室 (2012)
2012	9.1%	解振华 (2013)
2013	9.8%	NDRC (2014)
2014	11.2%	NDRC (2015)
2015	12%	NDRC (2016)
2016	13.3%	NDRC (2017)

出典：表中に記載した文献をもとに著者作成

表6 統計書における非化石エネルギーの分類

	エネルギー 統計の改訂前	エネルギー 統計の改訂後
エネルギー 統計年鑑	水力・原子力・ その他発電	一次電力とその 他エネルギー
中国統計 年鑑	水力・原子力・ 風力	一次電力とその 他エネルギー

出典：著者作成

そして、中国政府が毎年提示してきた実績値は、2つの統計書におけるこれらの比率とはほぼ一致している。具体的には、2010年、2011年、2013年の実績値は、エネルギー統計年鑑の水力・原子力・その他発電の比率及び中国統計年鑑の水力・原子力・風力の比率と同じである。2014年以降の実績値については、両方の統計における「一次電力とその他エネルギー」の比率と一致している。ただし、2012年の実績値は、両方の統計書の値（改訂前は9.4%、改訂後は9.7%）と一致しない（表5及び表7）。

2012年の不一致はあるが、他の年では数字が一致していることを踏まえると、中国政府は非化石比率を、エネルギー統計の改訂前は「水力・原子力・その他発電（または風力）」の比率とし

表7 エネルギー統計の改訂前後における
非化石比率[※]の比較（2010-16年）

年	改訂前の比率 [※]	改訂後の比率 [※]
2010	8.6%	9.4%
2011	8.0%	8.4%
2012	9.4%	9.7%
2013	9.8%	10.2%
2014	—	11.2%
2015	—	12.1%
2016	—	13.3%

[※]中国統計年鑑に基づく。改訂前は「水力・原子力・風力」、改訂後は「一次電力とその他エネルギー」

出典：National Bureau of Statistics（2014, 2017）をもとに著者作成

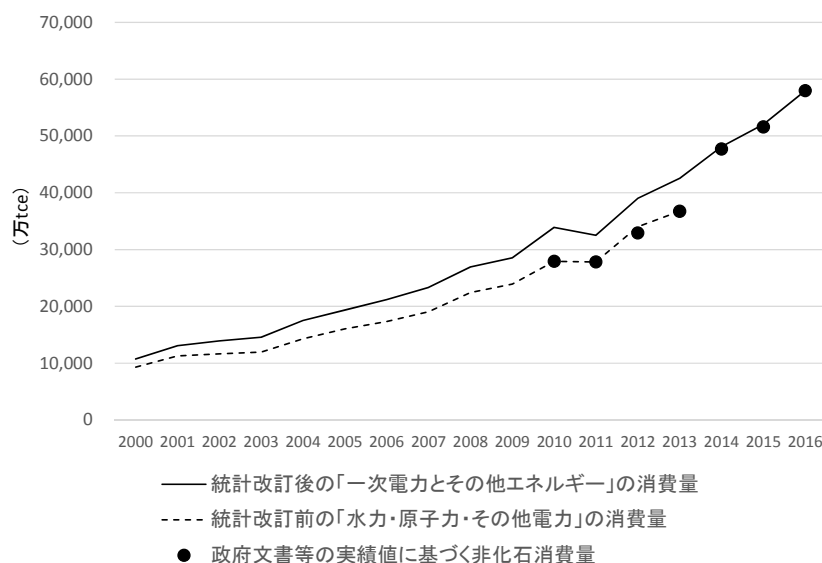
て、改訂後は「一次電力とその他エネルギー」の比率として捉えているものと推測される。

4.2 エネルギー統計の改訂が非化石比率に与えた影響

エネルギー統計の改訂に伴って、石炭消費量が上方修正されたが、仮に非化石エネルギーの消費量が改訂前後で不変とすれば、非化石比率は改訂に伴って、下方修正されるはずである。そこで、改訂前後の比率を比較してみると、むしろ上方修正されたことが分かる（表7）。また、非化石比率に全消費量を乗じると非化石エネルギーの消費量が計算されるが、絶対量でみても、2000年以降、大幅に上方修正されている（図6）。つまり、非化石エネルギーも、石炭消費と同様に、統計が大幅に見直されたことになる。

この見直しは、非化石比率目標の進捗捕捉に大きな影響を与えるため、さらに詳しくみていこう。

エネルギー統計年鑑には、エネルギー統計の改訂前から、非化石相当の統計分類の内数として、水力と原子力の比率が掲載されてきた。そこで、どの非化石エネルギーが上方修正された



出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013, 2017)、NDRC (2014, 2015, 2016, 2017)、国家能源局 (2012)、国务院新闻办公室 (2012)、解振华 (2013) をもとに著者作成

図6 統計改訂前後における非化石エネルギー量（標準炭換算）（2000-16年）と政府文書等における実績値（2010-16年）の比較

のかを探るために、水力、原子力、その他（＝非化石全体から水力と原子力を引いたもの）について、統計改訂前後での消費量の変化を見てみると、水力と原子力については、ほぼ不変だが、その他は大幅に上方修正されたことが分かる（図7）。上方修正の原因は、水力と原子力以外の非化石エネルギーにあると言える。

ここで、エネルギー統計年鑑における分類の名称を再び見てみよう。エネルギー統計の改訂前は、「水力・原子力・その他発電」であったが、「その他発電」は文字通りに捉えれば、水力と原子力以外の非化石発電であり、主に風力発電等を指すものと予想される。他方、改訂後は、「一次電力とその他エネルギー」となったが、「一次電力」の通常の意味は、一次エネルギーとして計上される電力、つまり化石燃料発電以外の電力のことであり、旧統計における「水力・原子力・その他発電」に相当する。そして、「その他エネルギー」は、電力以外の非化石エネルギー

ギー、例えば太陽熱温水器や発電以外のバイオマス利用を指すものと考えられる。この見立てが正しいとすれば、エネルギー統計の改訂に伴い、発電以外の非化石エネルギーが、「その他エネルギー」として新たに追加され、図7（c）に示されているように、水力と原子力以外の非化石エネルギーが上方修正されたのではないかと推測できる。

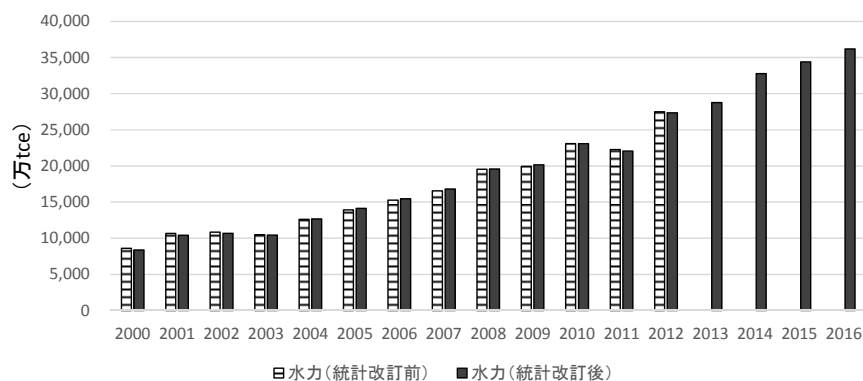
この推測を検証するには、「その他エネルギー」の内訳が必要であるが、エネルギー統計年鑑には記載されていない。他方、国家エネルギー局傘下の国家再生可能エネルギーセンター等が2015年7月に発表した「再生可能エネルギーデータブック2015」には、再生可能エネルギーの消費量が、電力以外のものも含めて、種類別に掲載されている¹⁷。

そこで、エネルギー統計年鑑における水力・原子力以外の非化石エネルギー（エネルギー統計の改訂前及び改訂後）と再エネデータブック

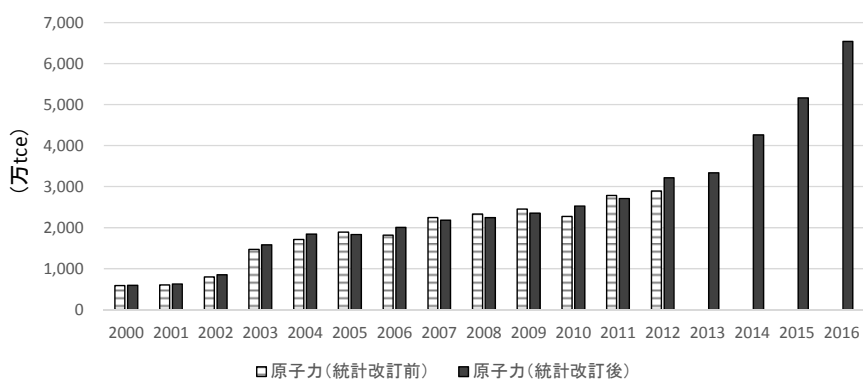
¹⁷ 国家再生可能エネルギーセンター等は毎年、データブックを作成しているが、公表されているのは著者が確認できた

限りでは2015年版だけである。

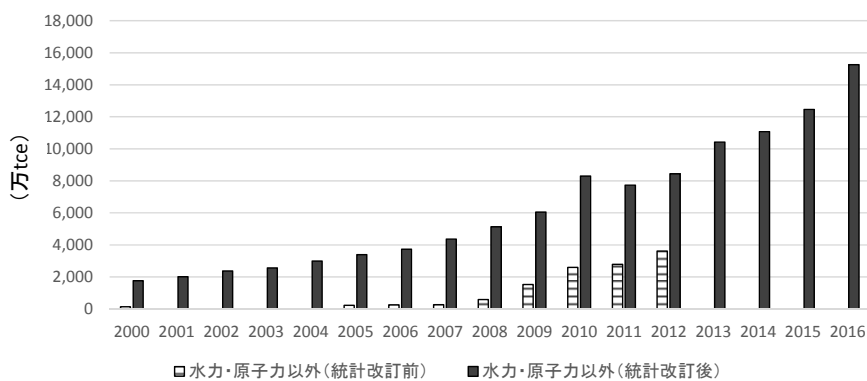
(a) 水力発電



(b) 原子力発電



(c) 水力・原子力以外



出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013, 2017) をもとに著者作成

図7 統計改訂前後における非化石エネルギー量

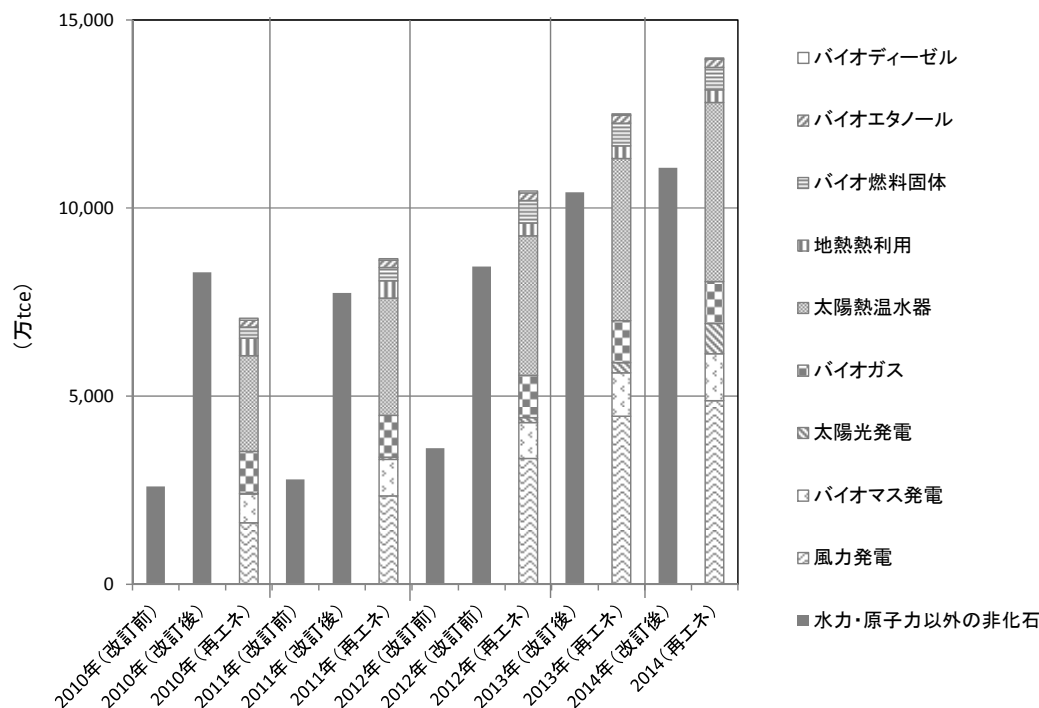
((a) 水力、(b) 原子力、(c) 水力・原子力以外) (標準炭換算) の比較 (2000-16年)

における水力以外の再エネを比べてみると、図8になる。エネルギー統計改訂前の値は、再エネデータブックの風力発電・バイオマス発電・

太陽光発電の合計に近く、改訂後の値は、全ての合計に近い。両者の値には多少の乖離があるため¹⁸、断定はできないが、エネルギー統計の

¹⁸ 実は再エネデータブックには、水力発電と原子力発電の実績値も掲載されており、エネルギー統計年鑑の掲載値と数%

から1割程度ずれている。つまり、両者はもともとすり合わせられていないと言える。



出典：Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013, 2017) 及び国家可再生能源中心 (2015) をもとに著作作成

図8 水力・原子力以外の非化石エネルギー量（標準炭換算）の比較
（エネルギー統計改訂前、改訂後、再生可能エネルギーデータブック2015）

改訂を機に、発電以外の非化石エネルギーが付け加えられた可能性が高いと言えよう。

なお、Lewis (2015) が指摘したように、中国では、非化石の発電量を石炭換算トンに換算する際に、石炭火力の平均熱効率を用いることから、エネルギー統計の改訂によって、この値が見直され、比率上昇につながったとも考えられるかもしれない。しかし、そうであるならば、水力や原子力の値も上方修正されるべきだが、図7に示したように、改訂前後でほぼ不変である。そのため、この可能性は考えにくいと言える。

4.3 小括

非化石比率は、指標の定義次第で、異なる意味をもつ。中国政府は、一次エネルギーにおける非化石エネルギーの割合に対して、目標を設定しているが、本稿の分析からは、エネルギー

統計の改訂を機に、非化石の範囲を広げて、電力以外の非化石エネルギーを含めるようになったであろうことが推測された。非化石エネルギー全体をより正確に捕捉するという観点からは、望ましい変更ではあるが、指標の定義、目標達成が容易になるように途中で変更したことも意味する。

エネルギー統計の改訂は、2013年に実施された経済センサスを踏まえて、2015年8月に発表されたエネルギー統計年鑑（2014年版）と同年9月に発表された中国統計年鑑（2015年版）に反映された。中国政府は2015年3月に、2014年の非化石比率の実績値を提示し（表5）、その値が2015年8月と9月に発表された改訂後の統計書にも掲載されたことから、2015年6月の2030年目標提出時点では、既に改訂後の統計を用いていたと考えられる。その意味では、2030年目標については、途中での定義変更とは言えない

のかもしれない。

しかし、2009年に発表した2020年目標については、途中での定義変更であった可能性が高く、また、同じ指標を用いて2030年目標を設定しているにもかかわらず、定義変更したことが説明されなかった。さらに言えば、中国政府は、2020年目標及び2030年目標を提示した文書の中で、「非化石」の定義を示していない。

指標の定義やその変更は、目標の意味合いや難易度に影響するため、定義が事前に提示され、変更する場合には、その理由が明確に説明されることが望ましい。

5. パリ協定の実施指針への示唆

パリ協定は、NDCの達成を義務付けない代わりに、その実施状況に対する透明性を強化することで、実効性を高めようとしている。各国のNDCの進捗捕捉は、透明性強化のカギであり、2018年12月のCOP24での合意に向けて、進捗捕捉に必要な情報や各国からの報告に対するレビューのあり方などが交渉されている。

本稿では、中国を事例に、政府が公表した統計に基づいて、NDCの進捗捕捉を試行したところ、エネルギー統計の改訂に合わせて、基準年排出量が大幅に上方修正されたことや、非化石比率の定義が変更されて、比率が上方修正された可能性があることなどが明らかになった。図2と図6に示されているように、中国は、エネルギー統計の改訂とは関係なく、CO₂排出原単位を改善し、非化石比率を高めてきた。他方で、中国政府が国内外で公表している統計だけでは、そのことを正確に捕捉することは難しい。

また、本稿では、世界最大の排出国である中国を事例として取り上げたが、他の発展途上国についても、NDCの進捗捕捉に際して、

中国と同程度、あるいはさらに大きな困難があるものと考えられる。特に、参照シナリオ比での削減率を目標とする国の場合、参照シナリオという反実仮想状況における排出量を、透明性が高い形で推定することは相当に難しい。進捗捕捉の難しさは、中国だけではなく、他国にも当てはまる一般的な課題である。

以下では、こうした困難を踏まえて、協定実施指針への示唆を論じ、本稿を締めくくる。

5.1 インベントリの提出

協定13条7(a)は各国に対して、温室効果ガスのインベントリを提出することを義務付けた。インベントリの提出は、UNFCCCの下でも義務であったが、途上国に対しては、頻度や要件が緩い。先進国は原則、毎年提出してきたが、中国はこれまで1994年のインベントリを10年後の2004年に、2005年のインベントリを7年後の2012年に、2012年のインベントリを5年後の2017年に提出しただけであった。つまり、提出頻度が低く、タイムラグがあり、一部の年の実績しか示されていない。

したがって、NDCの進捗をタイムリーに捕捉するためには、実施指針を通じて、提出頻度を高め、タイムラグを短縮し、単年実績だけではなく時系列データが報告されるようにすべきである。提出頻度については、COP21決定1の90項で、隔年以上の頻度とすることを全ての国（ただし、後発開発途上国と小島嶼国を除く）に義務付けたが、タイムラグと時系列データについては、現在も交渉中である。

また、中国は、エネルギー統計の改訂に伴って、基準年である2005年のインベントリを改訂する見込みだが、基準年や目標年といった重要なタイミングにおけるインベントリを大幅に変更する場合には、その理由を明確

に説明するように求めることも、NDCに対する透明性を高める上で重要である。

5.2 進捗捕捉に必要な情報

協定13条7 (b) は、NDCの進捗捕捉に必要な情報を提出することを各国の義務としたが、総量目標以外のNDCの場合、インベントリだけでは、進捗を捕捉できない。指標に応じて、追加的な情報が必要となる。CO₂排出原単位目標であれば、GDPの情報が必要であり、非化石比率目標であれば、関連するエネルギー統計が必要となる。

現在、進捗捕捉に必要な情報とは何かを巡る交渉が行われているが、目標の種類（原単位、非化石比率、参照シナリオ比など）はある程度、限られており、代表的なものについては、必要な情報を実施指針の中で特定すべきである。また、指針を通じた事前特定が難しい場合には、締約国が自ら、必要な情報を特定し、報告することも一案であろう。

また、この情報についても、インベントリと同様に、短いタイムラグで、時系列データが提出されるようにすべきである。報告頻度については、COP21決定において、隔年以上とすることが既に決まっている。

5.3 アカウンティング

COP21決定1の31項は、協定4条13で定められたアカウンティングの一部として、「NDCの提出時と実施時の間で方法論上の一貫性を保つこと」を締約国に求めた。中国政府は、非化石比率目標における「非化石」の定義を、2020年目標や2030年目標の提出時（2009年及び2015年）に示しておらず、また本稿の分析からは、エネルギー統計の改訂時に定義を拡大したことが推測された。

非化石比率に限らず、指標を用いたNDCの場合、「方法論上の一貫性」を保つためには、

目標を構成する指標の定義とその測定方法を事前に明確化し、実施期間中は事前に示した方法に沿って実績値を測ることが望ましい。協定4条8は、NDCの明確化・透明性・理解 (clarity, transparency and understanding) に必要な情報を、NDCとともに提出することを各国に義務付けており、COP24での合意に向けて、具体的な情報の項目が交渉されているが、その一部として、指標の明確な定義と実施期間中の測定方法が含まれるべきである。

他方、事後的に指標定義や計測方法を変える必要がある場合には、変更内容とその理由を明確に示した上で、新たな定義の下で、過去に遡って実績値を修正するように、実施指針を通じて求めるべきである。

5.4 レビューのあり方

透明性枠組みの下では、各国が提出した報告情報に対する専門家レビューと、NDCの実施状況に関する多国間の検討が行われる（13条11）。専門家レビューでは、必要な情報が実施指針に沿って適切に提出されたかを確認することになっているが（13条12）、この機能は、インベントリ、進捗捕捉に必要な情報及びアカウンティングに関する実施指針の実行を担保する上で重要である。

他方、多国間検討は、13条11において、促進的 (facilitative) な性質のものと規定されており、この精神に沿った運用が望まれる。本稿で取り上げた中国の事例では、基準年排出量や非化石の定義が、NDCの進捗捕捉に影響を与えていたが、中国がCO₂排出原単位や非化石比率を改善し続けていることは事実であり、多国間検討では、その努力が前向きに評価されるようにすべきであろう。また、そのような運用とすることで、締約国がより積極的に情報を提示することも期待できる。

5.5 協定外の取組の役割

このように、協定実施指針は、NDCの透明性を高める上で重要な役割を果たすが、COP23で取りまとめられた非公式ノートには、相反する多数のアイデアが掲載されており、締約国間の意見の相違が大きいことが窺える。また、1.で述べたように、透明性枠組みには、国際比較の視点がないといった限界もある。

他方で、近年、気候変動分野では、非政府団体（NGO、研究機関、他の民間団体等）が認証や分析・評価といった機能を担うことで公的制度を補完しつつあり、国際政治学の研究では、こうした組織が「私的権威（private authority）」や「私的越境規制機関（private transnational regulatory organizations）」と呼ばれるようになってきている（Green, 2014；Abbott et al., 2016）。

NDCの進捗に対する透明性向上についても、協定の透明性枠組みだけではなく、協定外の取組が一定の役割を持つ可能性があり、Jacoby et al. (2017) は、Green (2014) やAbbott et al. (2016) を参照しつつ、非政府主体による分析によって、透明性枠組みを補完することが重要であると論じた。中国については、既に指摘したように、世界資源研究所の中国支部が、NDCの進捗を評価し始めており、本稿も、エネルギー統計の改訂という視点から、進捗捕捉を試みた。中国だけではなく、他国についても、同様の分析が行われるようになれば、協定の透明性枠組みが効果的に補完されるだろう。

【参考文献】

堀井伸浩 (2015) 中国のCO₂排出ピークは従来想定よりその頂点は高く、ピークアウト前倒しの議論は時期尚早、国際環境経済研究所
<http://ieei.or.jp/2015/03/opinion150331/>（アクセス日：2018.1.20）。

堀井伸浩 (2016) 中国の石炭・エネルギー問題と気候変動対応、アジ研ワールド・トレンドNo.246, 12-15頁。

Abbott, K.W., J.F. Green, and R.O. Keohane (2016) Organizational Ecology and Institutional Change in Global Governance, *International Organization*, 70:247-277.

Aldy, J., W. Pizer, M. Tavoni, L.A. Reis, K. Akimoto, G. Blandford, C. Carraro, L.E. Clarke, J. Edmonds, G.C. Iyer, H.C. McJeon, R. Richels, S. Rose and F. Sano (2016) Economic Tools to Promote Transparency and Comparability in the Paris Agreement, *Nature Climate Change*, 6:1000-1004.

BP (2016) BP Statistical Review of World Energy June 2016
<https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>（アクセス日：2018.1.20）。

China (2017) The People's Republic of China First Biennial Update Report on Climate Change
http://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/pr_china_bur_chinese+en.pdf（アクセス日：2018.1.20）。

Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2013) China Energy Statistical Yearbook 2013, Beijing, China: China Statistics Press.

Department of Energy Statistics, National Bureau of Statistics (2017) China Energy Statistical Yearbook 2017, Beijing, China: China Statistics Press.

Green, J. F. (2014) Rethinking Private Authority – Agents and Entrepreneurs in Global Environmental Governance, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

Guan, D., Z. Liu, Y. Geng, S. Lindner & K. Hubacek (2012) The Gigatonne Gap in China's Carbon Dioxide Inventories, *Nature Climate Change*, 2:672-675.

Hong, C., Q. Zhang, K. He, D. Guan, M. Li, F. Liu, and B. Zheng (2017) Variations of China's Emission Estimates: Response to Uncertainties in Energy Statistics, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 17:1227-1239.

International Energy Agency (IEA) (2017) Coal Information, Paris: IEA.

Iyer, G., C. Ledna, L. Clarke, J. Edmonds, H. McJeon, P. Kyle & J.H. Williams (2017) Measuring Progress from Nationally Determined Contributions to Mid-Century Strategies, *Nature Climate Change*, 7:871-874.

Jacoby, H.D., Y.-H.H. Chen & B.P. Flannery (2017) Informing Transparency in the Paris Agreement: the Role of Economic Models, *Climate Policy*, 17:873-890.

Korsbakken, J.I., G.P. Peters & R.M. Andrew (2016) Uncertainties around Reductions in China's Coal Use and CO₂ Emissions, *Nature Climate Change*, 6:687-690.

Lewis, J.I., D.G. Fridley, L.K. Price, H. Lu, J.P. Romankiewicz (2015) Understanding China's Non-fossil Energy Targets, *Science*, 350:1034-1036.

Liu, Z., D. Guan, W. Wei, S.J. Davis, P. Ciais, J. Bai, S. Peng,

- Q. Zhang, K. Hubacek, G. Marland, R.J. Andres, D. Crawford-Brown, J. Lin, H. Zhao, C. Hong, T.A. Boden, K. Feng, G.P. Peters, F. Xi, J. Liu, Y. Li, Y. Zhao, N. Zeng & K. He (2015) Reduced Carbon Emission Estimates from Fossil Fuel Combustion and Cement Production in China, *Nature*, 524: 335–338.
- Ma, B. and X. Zheng (2016) Biased Data Revisions: Unintended Consequences of China's Energy-saving Mandates, *China Economic Review*, In Press.
- National Bureau of Statistics (2014) *China Statistical Yearbook 2014*, Beijing, China: China Statistics Press.
- National Bureau of Statistics (2017) *China Statistical Yearbook 2017*, Beijing, China: China Statistics Press.
- National Development and Reform Commission (2014) Report on China's economic, social development plan http://www.npc.gov.cn/englishnpc/Speeches/2014-03/18/content_1856701.htm (アクセス日: 2018.1.20) .
- National Development and Reform Commission (2015) Report on China's economic, social development plan http://www.npc.gov.cn/englishnpc/Special_12_3/2015-03/19/content_1930758.htm (アクセス日: 2018.1.20) .
- National Development and Reform Commission (2016) Report on China's economic, social development plan http://www.npc.gov.cn/englishnpc/Special_12_3/2015-03/19/content_1930758.htm (アクセス日: 2018.1.20) .
- National Development and Reform Commission (2016) Report on China's economic, social development plan http://english.gov.cn/news/top_news/2016/03/19/content_281475310332486.htm (アクセス日: 2018.1.20) .
- National Development and Reform Commission (2017) Report on China's economic, social development plan http://www.china.org.cn/chinese/2017-03/20/content_40475053.htm (アクセス日: 2018.1.20) .
- Peters, G.P., R.M. Andrew, J.G. Canadell, S. Fuss, R.B. Jackson, J.I. Korsbakken, C. Le Quéré & N. Nakicenovic (2017) Key Indicators to Track Current Progress and Future Ambition of the Paris Agreement, *Nature Climate Change*, 7:118–122.
- Teng, F. (2015) Carbon: Resolve Ambiguities in China's Emissions, *Nature*, 525:455.
- Winkler, H., B. Mantlana & T. Letete (2017) Transparency of Action and Support in the Paris Agreement, *Climate Policy*, 17:853-872.
- Xi, W., X. Jiang, and W.K. Fong (2017) Performance Tracking of China's Climate Actions, Technical Note, World Resources Institute, Beijing. <http://www.wri.org.cn/en/tracking-china-climate-actions-EN> (アクセス日: 2018.1.20) .
- 国家可再生能源中心, 中国可再生能源学会风能专委会, 中国循环经济协会可再生能源专委会 (2015) 可再生能源数据手册2015 <http://www.cnrec.org.cn/go/AttachmentDownload.aspx?id={5ddc3bb4-dcd5-4e92-a96e-af81f95978b1}> (アクセス日: 2018.1.20) .
- 国家统计局 (2018) 七, 能源统计 (21) http://www.stats.gov.cn/tjsz/cjwtd/201311/t20131105_455940.html (アクセス日: 2018. 1. 20) .
- 国家能源局 (2012) 十一五, 时期我国能源发展概况 http://www.gov.cn/test/2012-06/26/content_2169887_2.htm (アクセス日: 2018.1.20) .
- 国务院新闻办公室(2012) 中国的能源政策(2012) http://www.gov.cn/jrzq/2012-10/24/content_2250377.htm (アクセス日: 2018.1.20) .
- 解振华 (2013) 在, 中国应对气候变化的政策与行动2013年度报告, 新闻发布会上的开场白 http://www.china.com.cn/zhibo/zhuanli/ch-xinwen/2013-11/05/content_30500980.htm (アクセス日: 2018.1.20) .

上野貴弘 (うえのたかひろ)

電力中央研究所 社会経済研究所