



パリ協定の下での長期戦略に関する提言

脱炭素社会を真に達成するために

WWF ジャパン

4月2日に発表された「パリ協定長期成長戦略懇談会」の提言を受け、政府はパリ協定の下で提出する長期戦略の案「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（仮称）（案）」を4月23日に発表しました。同提言および同長期戦略案が、2018年10月発表のIPCCの1.5°Cに関する特別報告書の内容を踏まえ、「脱炭素社会」に向けたビジョンを打ち出したことは有意義な一歩と言えます。しかし、そこに至る道筋としての「戦略」に関する提言には数々の課題が見られ、中でも、脱炭素達成の手段として非連続的イノベーションに大きく依存しており、直近でできることを軽視している点は問題です。

政府がG20に向けて発表する長期戦略では、脱炭素社会のビジョンとそこに向けて、どの分野でどのような目標をもって、どのように努力していくのかを明確に示す必要があります。それは、今出来ることを将来に先延ばしする戦略であってはなりません。

WWF ジャパンは、2011年から2014年にかけて、『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ』を4分冊+1補論の形で発表し、さらに、2017年にはそれらをアップデートする形で『脱炭素社会に向けた長期シナリオ』を発表しました。以下ではそれらのシナリオ研究から得られる知見を踏まえ、日本が、長期戦略の中で明示すべき10のポイントについて、提言を行います。

1. 概要：10のポイント

- IPCC1.5°C報告書を踏まえた長期目標の設定：**2018年10月のIPCC特別報告書『1.5°Cの地球温暖化』の発表以来、国際社会は「1.5°C」を新たなグローバルスタンダードと捉えるようになりました。したがって日本の長期戦略においても、この1.5°Cをメインに据えた行動が求められています。パリ協定の発足する2020年に向けて発表される日本の長期戦略は、将来世代に負担を先送りすることなく、現世代の責任として、1.5度特別報告書を反映する目標、2050年に脱炭素化することをビジョンとして掲げる必要があります。すでにある2050年に80%削減という目標と整合する必要があるならば、いつ脱炭素化するのか、明記すべきです。そしてたった今からできるあらゆる手段をとっていくことを明記する長期戦略とするべきです。
- 「主力電源化」を体現する再生可能エネルギー目標の強化：**再生可能エネルギーの主力電源化を具現化するために、少なくとも電力については2050年100%、2030年に35%以上の数値目標を設定する必要があります。さらに熱・燃料分野においても長期数値目標を掲げるとともに、電力系統へのアクセス向上とゾーニングなど立地適正化への取り組みを国主導で進めていくべきです。
- エネルギー効率改善目標の強化：**2050年までに脱炭素社会実現の鍵を握る手段として、エネルギー効率改善に今後も野心的に取り組んでいくことが必要です。WWF ジャパンの長期シナリオは、現在想定しうる技術や対策の普及でも、2050年までにエネルギー需要を半減すること

ができると計算しており、その実現のためには、全ての部門における効率改善政策の強化が必要です。産業部門では、ベンチマーク基準の拡大・強化、鉄鋼業での鉄リサイクル促進と電炉割合向上が必要です。また、住宅・建築物については、2050 年までに、住宅のほぼ全て、住宅以外の建築物の約 4 割が、現在の最新省エネ基準を満たしているような状態になるよう、新規および既存の建築物への省エネ基準義務化が必要です。運輸部門については、2050 年までにほぼ全ての自動車が、EV もしくは FCV となっていることを確保するような政策が必要です。

4. **国内石炭火力のフェーズアウト：**日本には現在約 4300 万 kW の石炭火力発電所（石炭火発）がありますが、今後、計画中もしくは近年に稼働を開始したものが約 1600 万 kW 存在します。これらが全て建設されれば、日本の脱炭素化は不可能になります。手遅れになる前に、この傾向を反転するための政策、具体的には、カーボン・プライシングもしくは排出基準規制を導入することが必要です。
5. **海外石炭火発の公的支援の停止：**WWF が Ecofys に委託した報告書（2016）は、たとえ世界で建設計画中の全ての石炭火発を高効率化しても、2°C未満を達成する際に電力部門に許される排出量をオーバーしてしまうことを示しています。つまり、「高効率な石炭火発」を世界中に進めることは、脱炭素化に向けた基本戦略とはなりえず、石炭火発からの転換こそを基本戦略とすべきです。よって、日本は海外石炭火発への公的支援は、少なくとも停止すべきです。
6. **原発の段階的廃止：**原子力発電所については、福島第一原子力発電所の事故から 8 年を経たいまも、多くが再稼働の目途が立っていません。また、（１）事故対策・安全対策によるコストの増加、（２）バックエンド対策の停滞、（３）十分でない再稼働への国民理解、に対する解決策は見えず、低炭素電源として将来を期待できる「現実的な選択肢」とは言えない状況です。再稼働済みの設備を含めて、稼働期間の延長を行うことなく、段階的廃止を着実に進めていくべきです。
7. **国内削減と海外貢献を分別した目標設定および 2030 年目標の強化：**2050 年に「脱炭素社会」を達成する観点から、既存の 2030 年目標についても見直す必要があります。本年の国連事務総長主催の気候サミットでは、その「2030 年目標の強化」の宣言が、世界中の首脳に対して呼びかけられています。また、その際には、日本国内での削減目標と海外での貢献について、別々に分けた目標を設定し、宣言するべきです。
8. **カーボン・プライシングの導入：**明示的であろうと非明示的であろうと、現状のカーボン・プライシングが排出量を抑制する水準に達していないことは、石炭火発の増設傾向から明らかです。他の政策と組み合わせるポリシーミックスも視野に、2020 年以降のなるべく早期にカーボン・プライシングを導入していくべきです。
9. **技術偏重の、先送りのためのイノベーションからの脱却：**「革新的技術」や「非連続なイノベーション」はそれ自体としては有用ですが、いつか利用可能な技術を理由に、今やるべき政策（石炭火発規制や省エネ基準の義務化など）が先延ばしされるべきではありません。本当にイノベーションを起こしていくためには、日本では、新しいアイディアにチャレンジする起業家を支える投資環境を整えることが必要です。
10. **脱炭素ビジネスを促進するための金融環境整備：**事業会社側に気候変動関連リスクの分析およ

びそれらを織り込んだ戦略・目標などの情報開示を促していくことはもとより、投資家側にもそうした開示情報を適切に評価し、自らのポートフォリオのリスクマネジメントに反映するよう取り組みを促していくべきです。また、脱炭素に貢献する技術開発に資金が投じられることは重要ですが、イノベーションに取り組んでさえいれば投資家から無条件に評価されると考えるのは大きな誤解であり、脱炭素に向けて自らの炭素生産性の向上にも注力している企業こそが評価されることに注意が必要です。

2. 提言

(1) 1.5°C報告書を踏まえた長期目標

2018年10月に発表されたIPCCの特別報告書『1.5°Cの地球温暖化』（以下「1.5°C特別報告書」）によると、地球の平均気温は、産業革命前から比べてすでに人間活動によって1°C上昇しました。世界各地で甚大な異常気象が報告されており、毎年のように、その被害額は増加、インフラや人的被害のみならず、大きな経済的損失を生じています。日本においても、記憶に新しい2018年の西日本豪雨を含めて甚大な被害をもたらす極端現象が相次いでいます。2018年に世界各地で発生した394件の自然災害による被害額は、2500億ドルに達すると報告されています¹（Aon plc 2019）。災害保険の支払額も増加していますが、それでも支払われた額は被害額の半分にも満たないことも報告されています。

現在のペースで温暖化が進むならば、21世紀末に4°C程度の気温上昇が予測されています。そうなれば地球の生態系はもちろん、多くの人類が気候変動の悪影響と共存できないようなレベルになってきます。そして1.5°C特別報告書は、2030年から2052年の間には、すでに1.5度に達する見込みがあることを明らかにしています。

パリ協定は長期目標として2度より十分低く、としています。1.5°Cに抑えることも努力目標としています。1.5°C特別報告書は、気温上昇を1.5度に抑えるならば、2°Cの場合よりも気候変動の影響は、大きく軽減されることも明示しました。

図表 1：IPCC 特別報告書『1.5°Cの地球温暖化』における1.5°Cと2°Cの比較

1.5度と2度の場合の影響比較		
	1.5度	2度
熱波に見舞われる世界人口（少なくとも5年に1回）	約14%	約37% （約17億人増加）
洪水リスクにさらされる世界人口（1976-2005年比）	2倍	2.7倍
2100年までの海面上昇（1986-2005年比）	26～77 cm	1.5度に比べてさらに10cm高い。影響を受ける人口は最大1千万人増加
生物種	昆虫の6%、植物の8%、脊椎動物の4%の種の生息域が半減	昆虫の18%、植物の16%、脊椎動物の8%の種の生息域が半減
サンゴ	生息域70～90%減少	生息域99%減少
北極（夏場の海氷が消失する頻度）	100年に1度	少なくとも10年に1度
海洋の年間漁獲高	150万トン減少	300万トン以上減少

出典：IPCC SR1.5 SPM&Chapter 3よりWWFジャパン作成

¹ Aon plc (2019) *Weather, Climate & Catastrophe Insight 2018 Annual Report*

(出所) WWF ジャパン作成。

1.5°C特別報告書によると、気温上昇を 2°C未満に抑えるためには、2075 年に世界の温室効果ガスの排出を実質ゼロにする必要があります。さらに影響を軽減させる 1.5°Cに気温上昇を抑えるには、実質ゼロ、すなわち脱炭素化を、2050 年に早めなければなりません。

1.5°C特別報告書の発表以来、気候変動の国連会議である COP24(2018 年開催)では、1.5 度を視野に入れた気候変動対策が主流となり、国際社会は 1.5°Cを新たなグローバルスタンダードと捉えるようになりました。したがって日本の長期戦略においても、この 1.5°Cをメインに据えた行動が求められています。

気候変動に対処することは、現世代の責務です。今の気候変動は、現世代が化石燃料を使った経済成長を追い求めた結果として引き起こされています。その気候変動による悪影響は、将来世代に重くのしかかります。現世代が化石燃料に引き続き依存する経済を継続することは、将来世代にさらに悪化した影響の世界に生きることを強要するばかりではなく、気候変動対策をも世代を超えて先送りすることにほかなりません。今はまだ政治力を持たず、現行の気候変動対策に関わるできない将来世代の声を代弁した長期戦略にしていく義務が私たちにはあります。

2018 年 9 月にスウェーデンの 15 歳のグレタ・トゥーンベリがたった一人でスウェーデン議会前に座りこみ、効果的な温暖化対策を取らない大人たちに抗議するスクールストライキを始めました。その活動は瞬く間に世界中に広がり、オーストラリア、ドイツ、ベルギー、スイス、そして日本でも若者たちが街へ出て、それぞれの国の大人たちに向かって石炭からの脱却や効果的な気候変動対策を求めて声を上げています。

パリ協定の発足する 2020 年に向けて発表される日本の長期戦略は、将来世代に負担を先送りすることなく、現世代の責任として、1.5°C特別報告書を反映する目標、2050 年に脱炭素化することをビジョンとして掲げる必要があります。すでにある 2050 年に 80%削減という目標と整合する必要があるならば、いつ脱炭素化するのか、明記するべきです。そしてたった今からできるあらゆる手段をとっていくことを明記する長期戦略とするべきです。

(2)「主力電源化」を体現する再生可能エネルギー目標の強化

IPCC の第 5 次評価報告書では、2°C未満を達成するために、電力セクターで最も大きな排出削減が求められており、2050 年には再エネを含む低炭素電源を 80%以上とするシナリオが示されています。日本においては、CO₂ 排出源の約 4 割がエネルギー転換部門からの排出であり²、低炭素電源への早期移行が求められています。

このなかで、日本が気候変動対策で率先垂範していくためには、排出削減目標（2050 年 80%減）の強化はもちろん、低炭素電源の主力となる再エネの導入が確実に進められるようにしていかなければなりません。そのためには、単に、再エネの“主力電源化”などの定性的な表現だけでなく、具体的な数値目標を長期戦略で掲げることが求められます。

すでに、再エネの普及が進む欧米諸国では、高い導入目標を設定しており、再エネが主力電源となりつつあるドイツでは、発電電力量に占める再エネの割合が 2050 年に 80%を超す目標が掲げられています³。他にもアメリカのカリフォルニア州で、2045 年 100%の目標が掲げられています⁴。またこ

² 環境省 (2019) 「2017 年度 (平成 29 年度) の温室効果ガス排出量 (確報値) について」

<http://www.env.go.jp/press/106680.html>

³ BMWi (2018) *The Energy of the Future: Reporting Year 2016 (Sixth “Energy Transition” Monitoring Report)*

これらの国では、マイルストーンとして 2030 年時点の目標も設定しており、それぞれ 50%、60%もの高い数値を設定しています。一方、日本の目標は、エネルギーミックスで掲げる 2030 年 22～24%に留まっており、現在のような目標設定では、“野心的”とは言えない状況にあります。

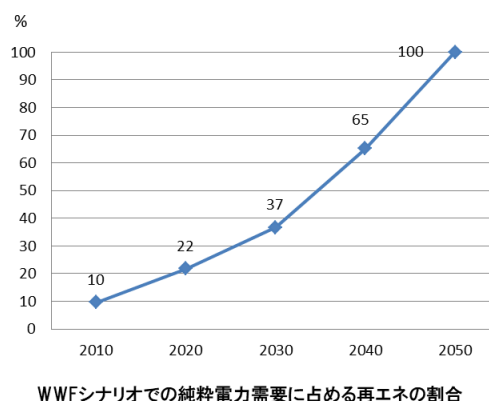
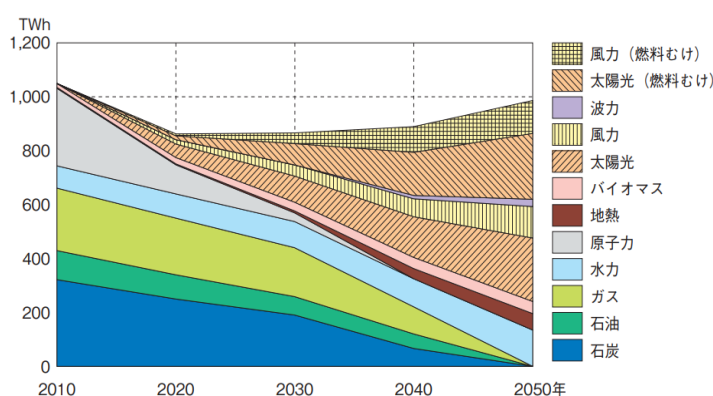
日本が高い目標を掲げられない背景の 1 つには、国際的に見て高い設備コストがよく理由に挙げられますが、近年では、特に導入量の多い太陽光で設備コストは着実に低下しています⁵。くわえて、RE100 やパリ協定に沿った排出削減目標を掲げる SBT の承認企業も急増。とりわけ日本は SBT 承認企業数では、世界第 2 位の規模となっており（アメリカ 43 社、日本 39 社）、ニーズの高まりを受けて今後はコストがさらに下がっていくことが想定されます。

また、再エネのポテンシャルにおいても、日本は十分な資源量を有していることが分かっています。WWF ジャパンの長期シナリオ（2017）による試算では、省エネの取組と合わせて再エネの導入を進めることで、電力はもちろん全ての一次エネルギー需要を、2050 年に再エネ 100%で賄えることが分かっています。

これらを踏まえれば、少なくとも電力については、発電量に占める再エネの割合を 2050 年 100%に設定し、そこに向けた中間目標である 2030 年については、現行の 22～24%から大幅に引上げて、35%以上にするべきと WWF は考えます⁶。政府がそうした意欲的な数値目標を明確に示すことで、再エネを積極的に活用したい需要家側、そして供給側の双方が安心して事業計画や設備投資計画を立てることができるようになります。

図表 2：WWF の長期シナリオにおける再生可能エネルギー

図6.10 100%自然エネルギーシナリオの電力供給 遷移図



(出所) WWF ジャパン作成。

https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/sechster-monitoring-bericht-zur-energiewende-langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=6

⁴ California legislation information,” Senate Bill No.100”

https://leginfo.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201720180SB100

⁵ 調達価格等算定委員会（第 40 回）（資料 3）では、太陽光発電について、住宅用ならびに事業用のシステム費用の傾向について分析している。事業用のシステム費用は 6 年間で 32%、住宅用では 27%の低下がみられ、着実にコストダウンが進んでいることを示している。

⁶ WWF シナリオ（2017）の 100%シナリオでは、2050 年に電力需要の全てを再エネのみで供給可能であることを確認している。また、2030 年時点については、熱・燃料を除く純粋電力需要への供給計が 747TWh であり、その内訳は、再エネによる供給が 274TWh となり、割合が約 36%となる

長期戦略は、全ての計画の根幹を成すものであり、もしこうした高い導入目標が掲げられなければ、政府の再エネ普及に対する姿勢・本気度が問われることになります。折しも、長期戦略が提出された直後の 2020 年度末までには、固定価格買取制度（FIT 制度）の大幅な見直しが予定されています⁷。国の消極的な姿勢により安定した導入支援が見通せない場合、発電事業への企業投資は減衰しかねず、長期“成長”戦略とは名ばかりになる恐れがあります。環境と成長の好循環を実現できるかは、まさに意欲的な数値目標が掲げられるにかかっているといえます。

また、こうした長期目標は電力分野に限らず、熱・燃料分野での再エネの取組に対しても設定する必要があります。国内の排出量のうち、熱エネルギー（輸送用燃料を含む）の利用に起因する排出量は約 5 割と大きな割合を占めます。熱エネルギーを得るための燃料を、従来の化石燃料から持続可能なバイオマス等にシフトするとともに、こうした燃料の活用が可能な熱供給システムの普及が図れるように、長期戦略を策定しなければなりません。

くわえて、今後、再エネの主力電源化を目指していく過程では、「系統接続」と「地域環境への配慮」の両面で、開発を進めることが難しくなるものと予想されます。現在、各地ではすでに系統の空容量がないとされ⁸、系統増強のために電源接続案件募集プロセスを経て、事業を進める状況にあります。対策として日本版コネクト＆マネージの導入が進められるものの、今後のさらなる再エネの大量導入を実現させるためには、国主導の一層の対策が必要です。

同様に、今後は国主導で開発立地の適正化を進めていくことが重要となります。再エネの主力電源化には、これまでの規模を超える開発（導入量）が必要になります。先述の WWF シナリオの試算では、2050 年に再エネ 100%の社会とするために、太陽光発電では現状の導入量の約 9 倍⁹、風力発電では約 29 倍の導入量が必要になるとの結果が得られています。国土の狭い日本において、地域環境への負荷を少なく、ひいては地域住民との衝突が起きないように開発を誘導するには、ゾーニングなど適地評価を進めていく必要があります¹⁰。海洋については、2019 年より海域再エネ利用法¹¹にもとづき検討が開始されたものの、陸上での事業開発については、依然として実施は地域の任意となっています。現在のように自治体任せでなく、国主導を進めることを検討していかなければなりません。

(3) エネルギー効率改善目標の強化

脱炭素社会達成の手段として、エネルギー効率改善の重要性は、ほぼどの長期シナリオ研究においても指摘されています。

⁷ 「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」の附則第 2 条 3 項にて、平成 33 年 3 月 31 日までに抜本的見直しを行う旨が規定されている。

⁸ 電力広域的運用推進機関（OCCTO） 「一般送配電事業者の系統連携制約マッピング情報リンク集」

<http://www.occto.or.jp/access/link/mapping.html>

⁹ エネ庁にて公表される再エネの情報公開用ウェブサイトにて 2018 年 12 月末時点の設備導入量を確認。太陽光（事業用と家庭用含む）は 4803 万 kW。風力が 363 万 kW であり、WWF シナリオで示す 2050 年再エネ 100%に必要な導入量である太陽光 4 億 4470 万 kW、風力 1 億 410 万 kW と比較した。

¹⁰ WWF ジャパンでは徳島県鳴門市で進めてきた陸上風力発電のゾーニングの結果をもとに、2018 年 1 月に手引書を公表。 <https://www.wwf.or.jp/activities/activity/153.html>

また、環境省でも自治体を対象としたマニュアルを公表している

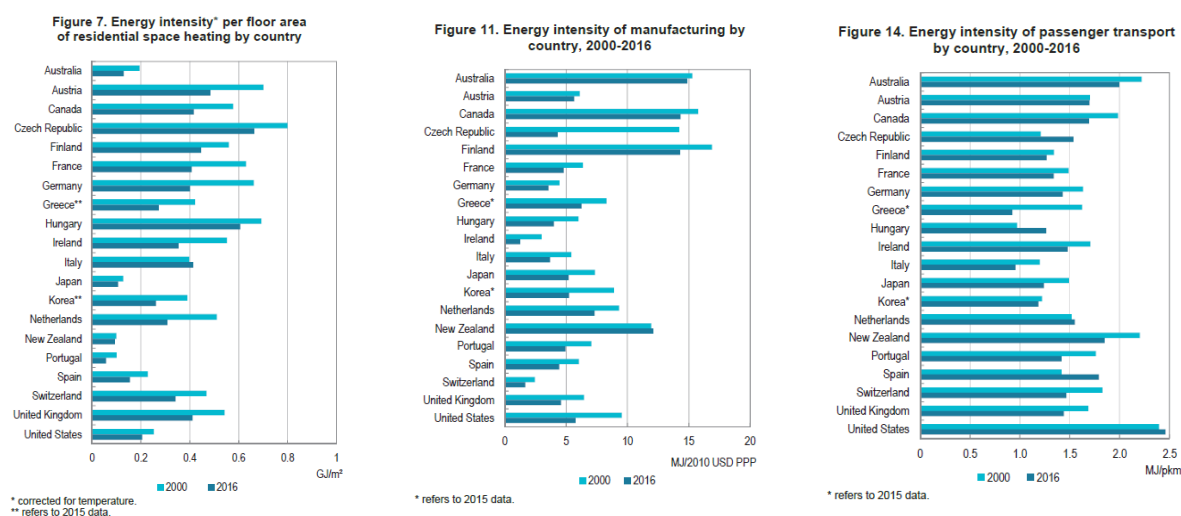
<https://www.env.go.jp/press/105276.html>

¹¹ 正式には「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に関する法律」。本法律では、洋上風力の設備導入に対して優先的に海域の占有権を付与する「促進区域」を国が主導して決めることとなっている。

日本でもその重要性は例外ではなく、エネルギー効率の改善の努力を強化することは、全ての部門において必要です。

また、日本のエネルギー効率は、現状においても、世界トップではありません。図表 3 は IEA が行っているエネルギー効率に関する国際比較の中で、重要とされている 3 分野の比較です。それぞれ左から、住宅（暖房）、製造業、運輸部門（旅客）におけるエネルギー効率指標の比較となっています。いずれの指標においても、日本の数字は、IEA 加盟諸国の中で平均よりは良い方には入るものの、世界最高とは言えません。よって、日本が脱炭素社会構築において、先進的な役割を果たしていくためには、全ての部門において、エネルギー効率改善を促す対策が必要です。

図表 3：IEA による住宅・製造業・旅客運輸部門におけるエネルギー効率の国際比較



(出所) IEA <https://www.iea.org/statistics/efficiency/>

図表 4 は、WWF ジャパンの長期シナリオ（2017）の中で想定しているエネルギー効率改善の技術・対策です。これらは、革新的な技術ではなく、そのほとんどが、すでに存在している技術、もしくは商用化が見えている技術の普及です。これによって、WWF ジャパンの長期シナリオ（2017）では、日本のエネルギー需要は、人々の生活や経済の水準を落とすことなく、約半分にまで減らすことができると計算しています（図表 5）。

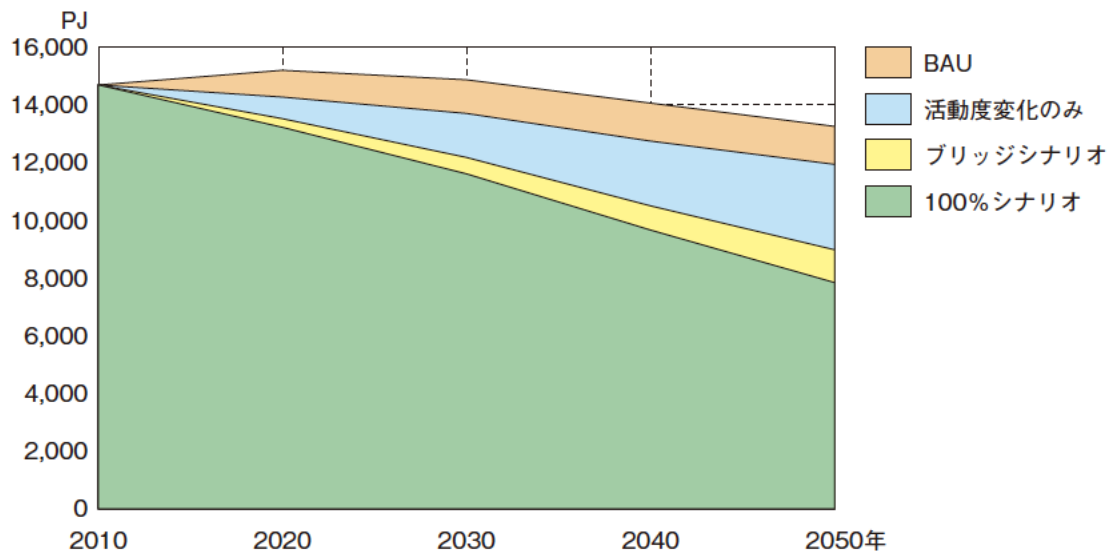
図表 4：WWF 長期シナリオで想定されている代表的技術・対策

部門	代表的技術・対策
産業	ポンプのインバーター制御、ファンのインバーター制御、鉄鋼のリサイクル
家庭	ゼロエネルギーハウス（ZEH）の普及、電気冷蔵庫の効率化、ヒートポンプの普及、待機電力の減少、LED 照明の普及
業務	ゼロエネルギービル（ZEB）の普及、データセンターのハードディスクのフラッシュメモリーによる代替
運輸	エコドライブの普及、カーシェアリングの普及、電気自動車（EV）・燃料電池車（FCV）の普及

(出所) WWF ジャパン作成。

図表 5：WWF 長期シナリオにおけるエネルギー需要

図6.1 最終用途エネルギー需要の変化



(出所) WWF ジャパン作成。

これらを実現するためには、それぞれの部門において、政策を強化することが必要です。

産業部門における効率改善については、ベンチマーク基準の拡大・強化をしたり、産業部門中の最大の排出源である鉄鋼業については、鉄リサイクルを推進することで CO₂ の排出量を激減させることができるため、電炉の割合を大きくし、70%程度までを電炉とすることで、削減に貢献することを目指す必要があります。

また、住宅・建築物については、2050 年までに住宅のほぼ全て、住宅以外の建築物の約 4 割が、現在の最新省エネ基準を満たしているような状態になるよう、新規および既存の建築物への省エネ基準義務化が必要です。

運輸部門については、2050 年までにほぼ全ての自動車が、EV もしくは FCV となっていることを確保するような政策が必要です。また、2030 年代には、走行している車の半分以上が EV もしくは FCV になっている必要があり、それを確保するような基準の強化が必要です。

(4) 国内石炭火力の段階的廃止

先進国（OECD 諸国）全体では、2000 年代後半から石炭消費量には減少傾向が見えるのに対し、日本は、石炭消費量を年々増加させており、石炭からの CO₂ 排出量は 1990～2015 年の間に約 2.7 倍増えました。この事実は、他の分野における削減努力が、石炭による排出量増加で帳消しにされてきたことを意味します。この傾向は、2011 年の東日本大震災・福島原発事故で、原子力から火力への燃料転換が発生する以前から続いている傾向であり、是正が必要です。

さらに、日本には現在約 4300 万 kW の石炭火力発電所（石炭火発）がありますが、今後、計画もしくは近年に稼働が開始したものが約 1600 万 kW 存在します¹²。これら新規の石炭火発が本当に建設されてしまえば、日本の 2030 年目標の達成が危うくなります。また、それらの新規石炭火発は少なくとも通常の寿命とされている 40 年間は莫大な CO2 を排出し続けることになります。別項で述べるように、そもそも、現在の日本の 2030 年目標は不十分であるため、日本の気候変動対策の現状をさらに悪化させることになります。

この傾向は、今止めなければ、将来に大変な負債を残すことになります。もし、このまま新規石炭火発の建設を許してしまい、将来に削減をする必要が改めて認められれば、その時点で、投資回収が済んでいない石炭火発についても稼働率を下げるのが求められる可能性があります。これは、誰も得することがない事態であり、そうした事態を避けるためにこそ、現時点から、政策的に廃止へ舵を切ることが必要です。

具体的には、別項で述べるカーボン・プライシングもしくは排出量基準を導入することで、石炭火発の事実上の廃止を促していくことが必要です。また、そのための工程表を検討することも大事です。

脱炭素社会を目指す以上、最終的には石炭火発は全て廃止されていく方向を明確にするべきです。その際、石炭火発をとりまく産業で培われた知見・技術・ノウハウ、そして雇用が、健全な形で次の産業に移行していけるように、現時点から移行計画の策定を開始する必要があります。手遅れになればそれだけ、国内の産業や雇用にも打撃をもたらします。

欧州では、産炭国であるドイツが、難しい議論を経て、2038 年までの脱石炭を決めました。「2038 年」という期限は、パリ協定の目的からすれば遅すぎる期限ではありますが、社会的に難しい議論を経て出された結論であることは尊重されるべきです。「2038 年」という期限の是非は別としても、避けることができない難しい問題を、政治が、ステークホルダーの議論を交えて正面から扱ったことの意義は日本も見習うべきです。

石炭に対して、CCS を適用すれば将来も活用可能との意見もありますが、2020 年時点での商用化が見えていない技術を当てにして、今の石炭火発建設をなし崩し的に許すことは賢明な選択ではありません。CCS 適用までの期間、多大な排出量を是認することになります。WWF は、CCS という技術そのものを否定はしませんが、貯留場所に対する社会的合意が極めて困難であることが予想される日本において、電力部門に必要な脱炭素化に間に合うスピードで CCS が導入されることについて、きわめて懐疑的です。また、日本の再生エネのポテンシャルは、電力部門の脱炭素化に CCS を必要としません。

(5) 海外石炭火発の公的支援の停止

日本政府は、自国産業が強みを持つ分野として、高効率な石炭火発に関する技術を海外に輸出することを推進していますが、この方針を転換し、少なくとも公的支援を停止するべきです。

WWF が研究機関 Ecofys に委託して 2016 年に作成した報告書『高効率の石炭技術は 2°C シナリオと矛盾（原題：The Incompatibility of High-Efficient Coal Technology with 2 °C Scenarios）』は、以下のような分析をしています。

仮に、現在世界中で計画中の石炭火発を、全て高効率、つまり、先進超々臨界圧相当の効率（670 gCO₂/kWh）にしたとします。その時の世界の石炭火発からの排出量は 50 億トンで、この値は、2°C 未満に気温上昇を抑えようとしたときに、2030 年に電力部門に許される排出量の約 8 割を石炭火発が排出してしまうことを意味します。また、2040 年以降はそもそも部門全体の排出量を超えてしまう、という計算結果になります（図表 6）。つまり、「高効率な石炭火発」を世界中に最大限押し進めたとし

¹² <https://sekitan.jp/plant-map/>

ても、パリ協定の目的を達成できないことを示しています。

**図表 6：高効率・低排出型石炭火発の排出量と
IPCC 第 5 次評価報告書での 2°C未満シナリオでの電力部門全体の排出量の比較**

ケース	効率想定	2030 年時点での 年間 CO2 排出量
IPCC 第 5 次評価報告書において 2°C未満を達成するシナリオ (石炭火発以外も含む電力部門全体について)	-	63 億トン (2040 年は 19 億トン)
現在建設計画中の 1,400GW の石炭火発	830g-CO2/kWh	61 億トン
現在建設計画中の 1,400GW の石炭火発が 全て高効率・低排出型となった場合	670g-CO2/kWh	50 億トン

‘(出所) Ecofys 報告書 (2016) より WWF ジャパン作成。

このため、日本が海外石炭火発の高効率化を、海外での削減貢献の中心に据えることは、パリ協定の目標達成と矛盾します。支援対象国の事情や地域の事情によって、例外的に石炭火発の建設が必要なケースが発生する可能性は否定しませんが、それらはあくまで例外であり、例外を国の基本戦略の中心に据えるべきではありません。

(6) 原発の段階的廃止

東日本大震災における福島第一原子力発電所から 8 年。現在、国内では、運転可能な 33 基¹³の原発がありますが、再稼働を果しているのは 9 基¹⁴に留まります。いまだ多くが稼働しない状況のなか、先の懇談会から出された提言では、“将来の不確実性に対応できる柔軟性をもつため様々なエネルギーシナリオの選択肢を持つべき”とし、原子力をその 1 つに含めています。しかしながら、次に示す 3 点の理由から、長期戦略で原子力を選択肢に含めるべきではなく、すでに再稼働中のものを含め段階的に廃止を進めていくべきです。

1 つは、原子力が“エネルギーコストの更なる上昇”を招きかねない点です。福島第一原子力発電所における事故以降、再稼働に向けた安全対策が行われていますが、1 基当たり数百億から数千億の費用が掛かる上、再稼働については、国民の理解が得られず稼働が見込めていない状況にあります（後述）。

また事故対策費用についても上昇の一途にあります。2015 年の発電コスト等検証ワーキンググループによる検証では、福島事故以降の対策費用が 12.2 兆円¹⁵とされましたが、2016 年の同省の試算では 21.5 兆円¹⁶に膨らんでいます。民間の試算¹⁷ではこれより高い費用が将来発生する見通しもあります。

¹³ 脚注：日本原子力産業協会「日本の原子力発電所の運転・稼働状況」で示される運転可能炉（建設中・建設準備中・廃炉を除く）

¹⁴ 原子力安全推進協会（2019）「最近 1 年間の運転実績」<http://www.gengikyo.jp/db/fm/plantstatusN.php>

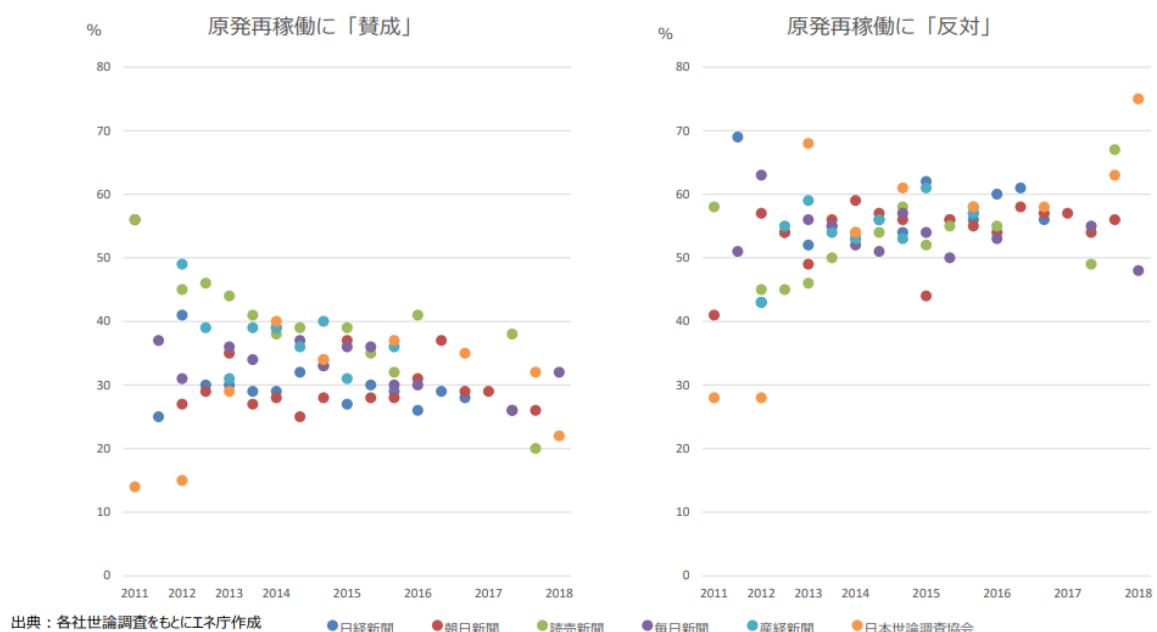
¹⁵ 発電コスト検証ワーキンググループ（2015）「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」
https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/pdf/cost_wg_01.pdf

¹⁶ 資源エネルギー庁（2016）「東京電力・1F 問題委員会（第 6 回）参考資料」
https://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/energy_environment/touden_1f/pdf/006_s01_00.pdf

さらに放射性廃棄物の処理についても具体的なコストは見通せず、廉価をうたう原子力のコストの優位性は見えません。先の懇談会の提言の中においても、エネルギーコストを低減することが重要であることを述べていますが、これは再エネではなく、むしろ原子力の問題です。

2つ目は、国民理解が得られていない点です。東日本大震災における原発事故を経たいま、原子力利用に対する国民の目は厳しさを増しています。事故後、継続的に行われている再稼働に対する各種世論調査では、半数以上が反対を示しており、調査開始以降減少に転じる傾向はありません。現在も汚染水が発生し、いまだに事故収束が見通せない中では、原子力の再稼働、まして設備更新への理解醸成は容易ではありません。

図表 7：原発再稼働に関するメディア各社の世論調査



(出所) 総合資源エネルギー調査会電力・ガス事業分科会原子力小委員会 (第 17 回) (資料 3)
「メディア各社の世論調査」

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/genshiryoku/pdf/017_03_00.pdf

3つ目として、放射性廃棄物の処理の見通しが立たない点が挙げられます。1960 年代の商業利用開始以降、現在まで高レベル放射性廃棄物はガラス固化体にして約 2500 本が国内で貯蔵されており、既に燃料利用が終わり今後ガラス固化体にするものを合わせると約 25000 本¹⁸に上ります。しかしながら、その最終処分地はいまだ決まっていません。こうしたなかで再稼働がすすめば、処分の目途がたない廃棄物がさらに増加することが懸念されます。福島事故から 8 年を経た今でも、国民の原子力稼働に対する理解は得られていない状況を踏まえれば、最終処分場の受け入れ先が容易に決まるものとは考えられません。

¹⁷ 日本経済研究センターによる試算では、福島第一原子力発電所の事故費用は、将来的には 81 兆～35 兆円になると報告している。

https://www.jcer.or.jp/jcer_download_log.php?post_id=43790&file_post_id=43792

¹⁸ NUMO (2019)

https://www.numo.or.jp/q_and_a/faq/faq100008.html (2019 年 4 月 16 日確認時)

4月22日の長期戦略案では、これらの問題に対して技術開発や国際連携を進めると述べられています。しかし、長く見通しが立っていないバックエンド問題の解決をさらに待ち、事故を経て理解が難しくなっている原子力を“あえて”進める合理的な理由に乏しいと言えます。長期戦略においては、原子力を将来の選択肢として据えず、段階的に廃止を進めていけるように計画を策定すべきです。

(7) 国内削減と海外貢献を分別した目標設定および2030年目標の強化

長期戦略の主眼は、主に2050年に向けた戦略ではありますが、2050年に「脱炭素社会」を達成する観点から、既存の2030年目標についても見直す必要があります。

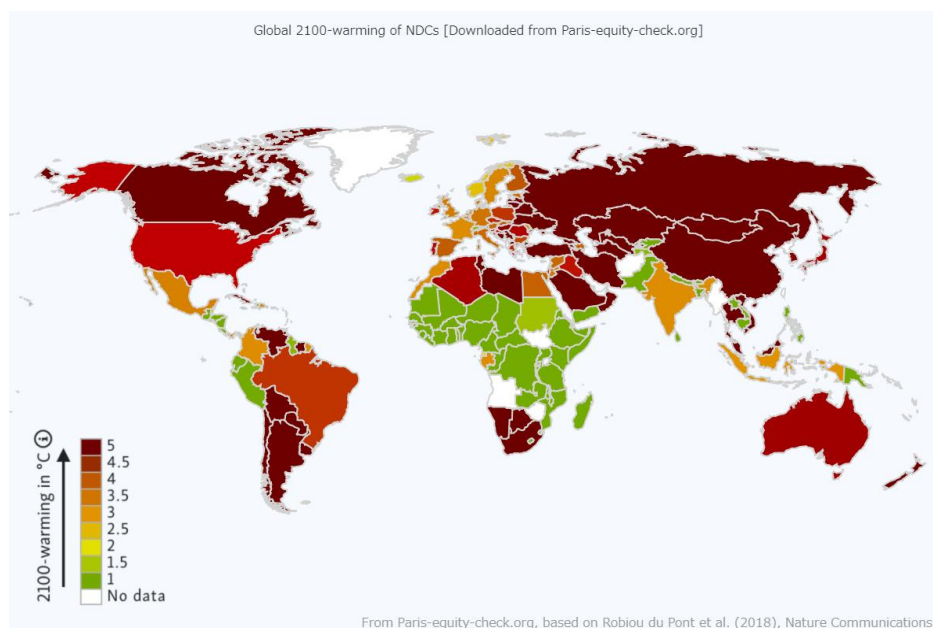
現状の世界各国の2030年排出削減目標が、パリ協定の目的である「2°Cより十分低く抑えること並びに、1.5°Cに抑える努力を追求する」ことを達成するのに不十分であることは、これまでの科学的知見から明らかです。

IPCC 特別報告書『1.5°Cの地球温暖化』は、現状の各国 NDC を反映した排出経路は、今世紀末に 3°C 上昇をもたらす排出経路とおおむね合致すると述べています。

また、UNEP（国連環境計画）の *The Emission Gap Report 2018* も同様の結論を出しています。同報告書によれば、2°Cや1.5°Cに抑える排出経路と、現状の各国 NDC を反映した排出経路を比較した場合、2030年時点で、それぞれ、130 億トン（CO₂ 換算）、290 億トン（CO₂ 換算）の差があると結論付けています。

さらに、個別の国の削減目標に関する評価においても、日本の2030年目標の評価は低くなっています。欧州の研究機関が合同で知見を提供している Climate Action Tracker は、様々な公平性・衡平性を統合した上で、各国の目標を評価していますが、日本の目標は「著しく不十分 (highly insufficient)」という評価を与えられています。また、科学誌 *Nature Communications* に掲載された論文中では、日本の目標水準を各国が同様に追及した場合、世界の平均気温上昇は2100年までに4.3°Cになると示されています。

図表 8：世界各国の目標水準に関する評価の例



(出所) Paris Equity Check (<http://paris-equity-check.org>)

※方法論は、de Pont and Meinshausen (2018) Warming assessment of the bottom-up Paris Agreement emissions pledges. *Nature Communications*. 9:4810.

DOI: 10.1038/s41467-018-07223-9 を基にしている。

日本の排出量が世界全体に占める割合が、3%程度でしかないことをもって、日本国内での排出量削減よりも海外での削減貢献に重点を移すべきとの主張がありますが、世界全体で削減量が足りていないため、「どちらか」ではなく、日本国内・海外の「両方で」の貢献が必要です。

日本は今でも世界第5位の排出大国であるため、自国の排出量の規模をもって国内削減を怠る言い訳にできる立場にはありません。また、多くの場合、海外への貢献「のみ」を重視する議論において想定されているのは、日本より排出量が多い4か国（中国、アメリカ、インド、ロシア）の市場に日本の技術やビジネスで食い込んでいくような積極的な策ではないため、海外での削減貢献は、そもそも「日本の排出量割合が小さい」ことに対応した解決策にはなっていません。

パリ協定では、世界各国の削減目標を徐々に引き上げていくことが、その設計段階から企図されています。その仕組みの中では、基本5年のサイクルで、各国の削減目標を引き上げていくことが意図されています。まず、世界全体の取り組みに関する進捗点検が先行し、その後の各国内の検討を経て、強化されたNDCの提出が予定されています。

2018年は、その最初の「世界全体での取り組みに関する進捗点検」の年に当たり、各国は、2020年までに目標を引き上げ、再提出することが期待されています。

2019年9月に国連事務総長が主催する気候サミットはこの文脈で開催されます。グテーレス国連事務総長が英ガーディアン紙に寄せた署名記事では、「私は、世界の全ての首脳に対して、次の10年間で温室効果ガス排出量を45%削減し、2050年までに実質ゼロ（ネット・ゼロ）にすることに沿うような形で、国別目標（NDC）を、具体的かつ現実的に2020年までに強化する計画をもって、9月にニューヨークに来ることを呼びかけます」と述べています¹⁹。

日本が、2019年G20のホスト国として、真の意味で、気候変動問題についてリーダーシップを発揮するためには、この呼びかけに少なくとも応え、来年に向けて、2030年目標を強化していくためのスケジュールを、G20の段階で宣言することが必要です。

その際には、日本国内で削減目標と海外での貢献について、別々に分けた目標を設定し、宣言する必要があります。

(8) カーボン・プライシングの導入

パリ協定下でさらに拡大するカーボン・プライシング

そもそも気候変動は、世界が経済成長を追求する中で、化石燃料使用に伴う温室効果ガスが“ただ”で無尽蔵に排出され続けたことを主な要因として起きています。それは誰も責任を取らないコモンズの悲劇です。その化石燃料使用に対して排出主体が責任を持ってもらう、という考え方が、排出する

¹⁹ António Guterres. (2019) The climate strikers should inspire us all to act at the next UN summit. *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2019/mar/15/climate-strikers-urgency-un-summit-world-leaders>

炭素の量に応じて費用を払う、というカーボン・プライシングです。これは温室効果ガスの排出の費用の見える化であり、汚染者負担原則にもかなう手法です。

その効果ゆえに、すでに世界で 57 のカーボン・プライシングのイニシアティブが導入、もしくは導入予定であり、2019 年現在で世界の温室効果ガスの約 20%(約 110 億トン CO₂ 換算) がカバーされています²⁰。パリ協定に提出されている国別目標 (NDC) のうち 88 か国がカーボン・プライシングを削減貢献の手段として活用すると言及しており、これらの国の温室効果ガスは世界全体の 56%を占めます²¹。

パリ協定に提出する長期戦略には、日本も何をもって脱炭素化を進めていくのか、特に最も排出量の多い産業界の排出削減を進める効果的な施策として、カーボン・プライシングを明示すべきです。これまで脱炭素に貢献するような削減を進められなかった自主行動計画に引き続き頼る計画に実効性がないことは明白です。

カーボン・プライシングには、大きく分けて炭素税と排出量取引制度があります。排出する炭素の量に応じて税負担してもらうのが炭素税、そして排出する主体にそれぞれ排出枠を与えて、その枠内に排出量を収めてもらうことを課し、超過する場合には市場や相対取引で排出枠を売買してもらうのが、排出量取引制度です。

カーボン・プライシングには、下記のような利点があります。

① 炭素の見える化を通じた社会共通のものさし

「温室効果ガスの排出はよくないこと」としての社会共通の概念が、日本社会全体に共有されるようになり、脱炭素社会へ向けたビジネスや生活の在り方について、共通の方向性が共有されることになります。特に日本の温室効果ガス排出の 6 割を占める産業の在り方について、脱炭素化へ進められるビジネスがよいこと、との認識を日本全体で共有することが可能となり、社会の理解が進みます。

② 費用効率的に削減が進む

カーボン・プライシングの下では、温室効果ガス排出の費用が公平に見えるようになります。すなわち各主体は、カーボン・プライシングによる炭素価格よりも低い費用でとれる対策から順番に実施し、高い費用がかかる対策が残った場合には、自ら排出削減する代わりに、ほかの主体から排出枠を購入するなどのカーボン・プライシングの仕組みを活用することとなります。社会全体でみると、様々な主体の中で削減費用の低い対策から順番に行われていくことを促すことになり、日本国内で費用効率的に削減が進むことになります。

③ 公平が確保される

明示的な炭素価格がない場合には、主体間で削減費用が異なる中、より削減費用が高い主体も、低い主体も同じように削減に取り組まなければならないことになり、公平性が保てません。カーボン・プライシングによる炭素価格がある場合には、社会全体で最も削減費用が安いところから削減が進むことになり、かつそれが透明性をもって社会全体で共有されることとなります。

²⁰ The World Bank (2019) Carbon Pricing Dashboard, <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>

²¹ The World Bank (2018) *State and Trends of Carbon Pricing 2018*

明示的と暗示的カーボン・プライシング

産業界の一部には、日本には暗示的カーボン・プライシングがあるから、明示的なカーボン・プライシングは必要ないと主張する声があります。これまで述べてきたものを明示的なカーボン・プライシングとするならば、暗示的と呼ばれるカーボン・プライシングには、既存のエネルギー課税や省エネ法などの既存施策が挙げられます。固定価格買取制度やエネルギー供給構造高度化法の非化石電源比率の目標なども含めて暗示的カーボン・プライシングとされる場合もあります。

明示的なカーボン・プライシングの施策を実施するにあたって、既存の施策との整合を図っていく必要があることは言うまでもありません。一方でこれまで既存の政策では、日本の温室効果ガスの削減は進んでいないことは事実です。さらに別項で述べた通り、石炭火力発電所が日本で 1990 年以降も新增設され続け、日本の排出量を押し上げたのみならず、脱炭素化へ向かうパリ協定が発効した後にも新增設計画は継続されています。

すなわち既存の施策（暗示的カーボン・プライシング）では機能しなかったことが明らかであり、このままの施策では日本の脱炭素化は達成不可能であることは自明の理です。ましてや既存のエネルギー課税は、石油石炭税、揮発油税、軽油引取税などいずれも税率が炭素比例とはなっていません。つまり、炭素の含有量の多いものを削減しようというインセンティブにはつながりません。現在日本にはトン当たり 286 円という非常に低い炭素税はありますが、その税率も世界標準から著しく低い水準であり、排出削減を促すインセンティブとなるには力不足です。

したがって、明示的に炭素の含有量に応じたカーボン・プライシングが日本に必要なのです。炭素税か、排出量取引制度か、という二者択一ではなく、排出量の多い主体には排出量取引制度、中小や家庭には炭素税、などといった政策のミックスが最も求められています。

世界には、すでに両方を導入している国が多くなっています。世界に倣って、日本も早急に日本に適したカーボン・プライシングの議論を深めて、2020 年以降のなるべく早期にカーボン・プライシングを導入していくべきです。それこそがパリ協定時代の経済の成長戦略です。WWF ジャパンはカーボン・プライシングを中心に据えつつ、セクターごとに適した政策を組み合わせる「脱炭素社会へ向けたポリシーミックス提案」を 2010 年に発表しました。この提案をベースに、日本における効果的な温暖化対策の議論に貢献したいと願っています。

(9) 技術偏重イノベーションからの脱却

日本の気候変動政策においては、しばしば「革新的な技術」や「非連続なイノベーション」の役割が重視されます。4 月 2 日に発表された「パリ協定長期成長戦略懇談会」の提言でも、非連続なイノベーションの名の下に、水素や CCUS、鉄の水素還元製鉄などの技術の役割が強調されています。

技術におけるイノベーションそのものが、気候変動問題の解決に重要になりうることは確かです。しかし、日本の気候変動政策における、目下の最大の課題は、「技術がないこと」ではなく、「できるはずの必要な政策を行わないこと」にあると WWF ジャパンは考えます。たとえば、前項までに述べてきた、住宅・建築物に関する省エネルギー基準の義務化、カーボン・プライシングの導入、再生可能エネルギーに関する系統接続の改善、石炭火発への規制などは、いずれも、技術的にできないことではありません。

しかし、技術が強調される際には、「将来利用可能になっているかもしれないもの」が強調され、それら「今やるべきこと」が先延ばしされることが多いのが実情です。

本当に非連続なイノベーションを生み出していくためには、こうした「難しいチャレンジを先延ばしにする」という姿勢そのものを克服していく必要があります。そのことは、以下の WWF 報告書も示唆しています。

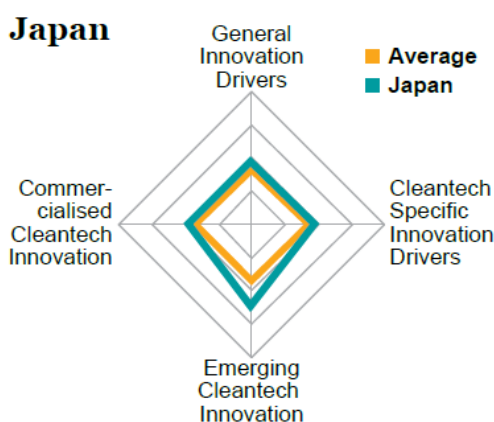
WWF が 2017 年に発表した報告書「グローバル・クリーンテック・イノベーション・インデックス 2017 (The Global Cleantech Innovation Index 2017)」では、40 カ国がどれくらいクリーンテック（再生エネや省エネに関する技術）を生み出していく力を持っているかを、15 の指標を使って評価しています。

評価対象となった 40 カ国のうち、日本は総合点で 12 位となっており、前回の 2014 年報告書の時から変わらず、世界の中で「中の上」程度に留まっています。

特許の数などの指標では、日本は決して悪い評価ではありません。しかし、日本の評価が伸び悩む理由は、リスクを嫌う傾向が災いしてか、イノベーションをおこす起業家を支える投資環境が整っていないことに主な原因があります。クリーン技術が商業化されていく点で重要なベンチャーキャピタルによる投資・買収やインパクトのある新興起業の数等ではスコアが低いのです（図表 9）。

つまり、日本が本当にイノベーションを強化するためには、新しいアイデアを持った主体がチャレンジをすることができる環境を強化するとともに、それらの技術が商用化に至るための支援が必要であることを示唆しています。現状、よく行われる「特定の大企業がいる分野・技術に補助金を投入する」というスキームでは限界があることを示唆しています。

図表 9：WWF「グローバル・クリーンテック・イノベーション・インデックス 2017」
に日本における評価



（出所）WWF インターナショナル（2017）より抜粋。

(10) 脱炭素ビジネスを促進するための金融環境

Global Sustainable Investment Alliance (GSIA)がまとめている報告書 *Global Sustainable Investment Review 2018* によれば、日本では過去数年間、持続可能な開発に関連する投資が大幅に増加（約 4 倍に）しており、その伸びは、他の市場と比較しても突出して大きな成長です（図表 10）。しかし、それでも、ヨーロッパ、アメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドを合わせた全体の数字の中での割合は 7%にとどまっています。

近年の ESG 投資への関心の高まりをうけ、投資をされる側である事業会社の情報開示については、徐々に関心が高まってきています。しかし、(特に国内の)投資家側については、まだ決して関心が高いとはいえません。

今後は、引き続き炭素生産性を高めている企業が、金融市場から適切に評価される制度を積極的に整備していき、同時に、投資家サイドも、そうした基準で評価することを積極的に奨励する制度を整備することが必要です。ただし、イノベーションに取り組んでさえいれば投資家から無条件に評価されると考えるのは大きな誤解であり、脱炭素に向けて自らの炭素生産性の向上にも注力している企業こそが評価されることに注意が必要です。

図表 10：世界各地域での持続可能な開発関連投資（2016～2018 年）

FIGURE 1: SNAPSHOT OF GLOBAL SUSTAINABLE INVESTING ASSETS, 2016-2018

Region	2016	2018
Europe	\$ 12,040	\$ 14,075
United States	\$ 8,723	\$ 11,995
Japan	\$ 474	\$ 2,180
Canada	\$ 1,086	\$ 1,699
Australia/New Zealand	\$ 516	\$ 734
TOTAL	\$ 22,890	\$ 30,683

Note: Asset values are expressed in billions of US dollars. All 2016 assets are converted to US dollars at the exchange rates as of year-end 2015. All 2018 assets are converted to US dollars at the exchange rates at the time of reporting.

(出所) Global Sustainable Investment Alliance (GSIA) (2018) *Global Sustainable Investment Review 2018*. <http://www.gsi-alliance.org/trends-report-2018/>

3. 参考

- WWF ジャパン (2019)「声明：長期戦略提言：脱炭素社会ビジョンは評価できるものの、非連続的なイノベーション依存での先延ばしは懸念 (2019 年 4 月 2 日発表)」
<https://www.wwf.or.jp/activities/statement/3922.html>
- WWF ジャパン (2017)『脱炭素社会に向けた長期シナリオ 2017』
- WWF ジャパン (2014)『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 補論：検証・自然エネルギー接続保留に関する定量分析』
- WWF ジャパン (2013)『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 電力系統編』
- WWF ジャパン (2013)『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 費用算定編』
- WWF ジャパン (2011)『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 自然エネルギー100%編』
- WWF ジャパン (2011)『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 省エネルギー編』

以上の長期シナリオ／エネルギーシナリオ提案は全て右記から入手可能：www.wwf.or.jp/re100

- WWF ジャパン (2010)『脱炭素社会へ向けたポリシーミックス提案』
<https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/3533.html>

- 諸富徹・山岸尚之／編（2010）『脱炭素社会とポリシーミックス』日本評論社
- 小西雅子(2016)『地球温暖化は解決できるのか ～パリ協定から未来へ』岩波ジュニア新書
- Ecofys（2016）「高効率石炭の石炭技術は 2°Cシナリオと矛盾する」（WWF 委託研究）
<https://www.wwf.or.jp/activities/news/766.html>
- WWF International (2017) *Global Cleantech Innovation Index 2017*.
<http://wwf.panda.org/?302371/global-cleantech-innovation-index-2017>

本提言についての問い合わせ先：

WWF ジャパン 気候変動・エネルギーグループ

〒105-0014 東京都港区三田 1-4-28 三田国際ビル 3F

Tel: 03-3769-3509 / Fax: 03-3769-1717 / Email: climatechange@wwf.or.jp