

2021年2月2日 全14頁

「脱炭素社会」実現の経済的意義と課題

グリーン投資は経済成長に寄与するが限界費用の増加に注意が必要

経済調査部	エコノミスト	久後 翔太郎
	研究員	永井 寛之
	研究員	和田 恵
調査本部		吉田 智聡

[要約]

- 経済と環境の相関が強くなっている状況のもと、世界各国の政策当局者は一部の環境関連（グリーン）政策の経済効果が他の政策と比較して大きいと認識している。こうした中で発生したコロナショックは世界各国のグリーン化への取組みを阻害するのではなく、むしろ加速させた可能性がある。
- 2050年のカーボンニュートラル目標を実現するために必要なエネルギー投資が発現すると、日本の実質GDPの水準は今後30年にわたり1.2%ほど押し上げられると試算される。政府は民間企業の設備投資の拡大を通じて脱炭素社会の実現を目指す方針だが、特に2030年以降、CO2削減のための限界費用が増加し、企業の関連投資の拡大を阻害する可能性には注意が必要だ。
- 日本と欧州のグリーン政策を比較すると、重点的に強化する分野に類似性を確認できる。エネルギー部門において水素産業や洋上風力発電等の新しい産業の開拓を目指すことや、第一次産業のグリーン化を重要戦略と位置付けていることは日欧で共通している。一方、欧州の政策との相違点としては、グリーン化に伴う産業構造の転換や労働移動に対する政府の支援度合いが挙げられる。

1. はじめに

2020年10月26日、菅首相は所信表明演説において2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする方針を掲げた。さらに、政府は同年12月25日に、「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（以下、グリーン成長戦略）を発表し、グリーン社会の実現に向けた戦略及び工程表が示された。米国、中国、韓国といった日本との経済的なつながりが強い国々もグリーン化への取組みを進める見込みである中、経済と環境の好循環の実現は、中長期の日本経済を見通す上で、重要なテーマの1つとなっている。そこで本稿では、温室効果ガスの実質ゼロ化の実現に向けた取組みが日本経済にもたらし得る変化とその経済的意義を考察する。

本稿の分析から得られたインプリケーションは以下の通りである。2010年代に入り、1人当たり実質GDPの水準が高い国は環境への取組みに積極的であるという傾向が強まっていることが確認される。さらに、一部のグリーン関連政策には大きな経済効果があるとの認識が政策当局者の間に広まっていることが、コロナショック下でのグリーン政策への取組強化という世界的な潮流につながった可能性がある。「グリーン成長戦略」の経済効果に関しては、2050年カーボンニュートラル目標を実現するためのエネルギー投資が拡大することで、実質GDPの水準は今後30年にわたり1.2%ほど押し上げられると試算される。カーボンニュートラル目標の実現に向けた取組みの1つとして期待されている電動車¹の普及に関しては、燃料費削減による費用の減少額が高単価な電動車の購入による費用の増加額を上回ること、2030年代後半には電動車購入による経済的利益がガソリン車のそれを上回る可能性がある。一方、「グリーン成長戦略」を欧州の同様の政策と比較すると、日本の政策には産業構造及び労働者の職種転換支援といった面で課題が残る。

2. カーボンニュートラル社会の実現へ歩みを進める世界

カーボンニュートラル社会の実現に向けた取組みは“はやり”か“構造変化”か？

今次のカーボンニュートラルの実現に向けた世界的な取組みの特徴の1つに、コロナショック下での取組みの加速が挙げられる。新型コロナウイルスの感染拡大が各国経済に大きな打撃を与えた2020年だけでも、日本、中国、韓国などの国がカーボンニュートラルを目指すことを表明した。また、米国でも2021年1月に発足したバイデン政権下でグリーン化への取組みを進めることが既定路線となっている。一方で、平田（2018）が指摘する通り、環境問題への取組みはこれまで世界規模の社会的・経済的ショックにより頓挫してきた歴史がある。

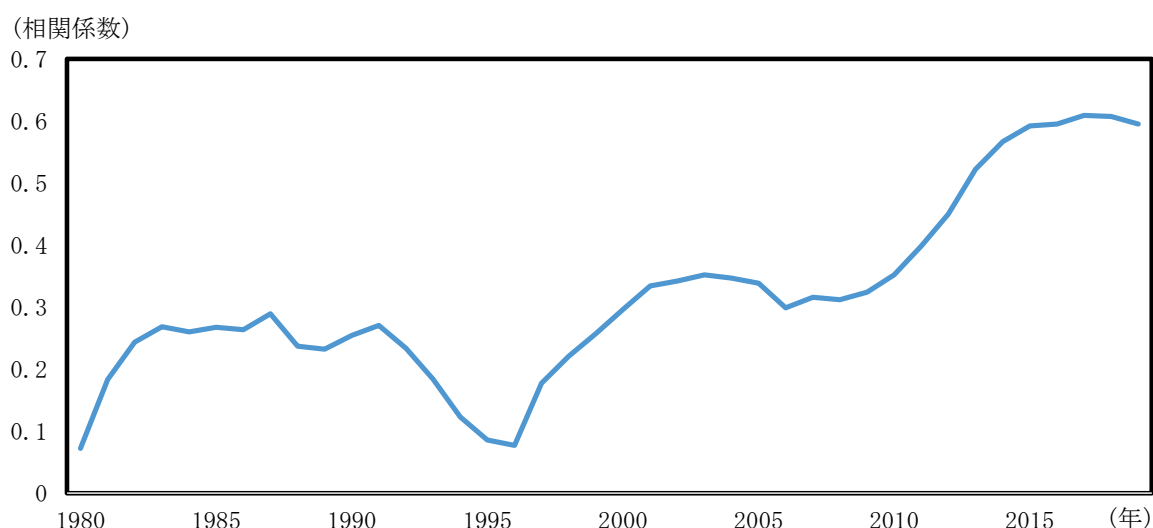
しかし、戦後類を見ないほどの大きなショックであるコロナショック下において、環境への取組みがむしろ加速していることは注目に値する。このような変化は、一時的ないわば“はやり”によってもたらされたものなのか、それとも大きな“構造変化”に起因するものなのかを考察する。以下では、経済と環境の関係性の変化や、政策当局者のグリーン政策の効果についての認

¹ 電気自動車、燃料電池車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車

識をまとめた上で、コロナショック下でのグリーン化への取組みの加速という変化は構造変化によってもたらされた可能性を指摘したい。

図表 1 は、120 カ国以上の国を対象に、各国の環境パフォーマンス指数 (C02) と 1 人当たり実質 GDP の水準との相関係数を年ごとに示したものである²。環境パフォーマンス指数とは、環境対策による C02 排出量の抑制率を指数化したものであり、この指数と経済の相関が高まる状況とは、1 人当たり実質 GDP の水準が高い (低い) 国は環境への取組みに積極的 (消極的) であるという傾向が強まっていることを示す。取得可能な 1980 年からの推移を見ると、2010 年代に入り、両者の相関係数が急速に高まっている様子が見て取れる。もちろん、**図表 1** は両者の因果関係を示すものではないが、例えば、経済の発展に伴い環境に配慮した取組みを行う国が増えてきた、といった変化が両者の相関を高めた可能性が考えられる。

図表 1：環境パフォーマンス指数 (C02) と 1 人当たり実質 GDP の水準との相関係数



(注1) 1980年から2019年までデータが取得可能な120カ国以上の国の一人当たり実質GDPの水準と環境パフォーマンス指数 (C02) の相関係数を各年ごとに計算したものである。

(注2) 環境パフォーマンス指数 (C02) は、Wendling et al. (2020) の手法を参考に大和総研が計算した指数を使用。

(出所) World Bank, IMF, Penn World Database, EDGARより大和総研作成

実際、カーボンニュートラルの実現を公約として掲げる国が近年増加しており、これらの国の名目 GDP の合計は世界全体の約 8 割を占める³。世界経済の大半を占める国々がカーボンニュートラルを掲げたことで、各国政府が今後進める関連政策の動向は、世界経済に大きな影響を与える可能性がある。

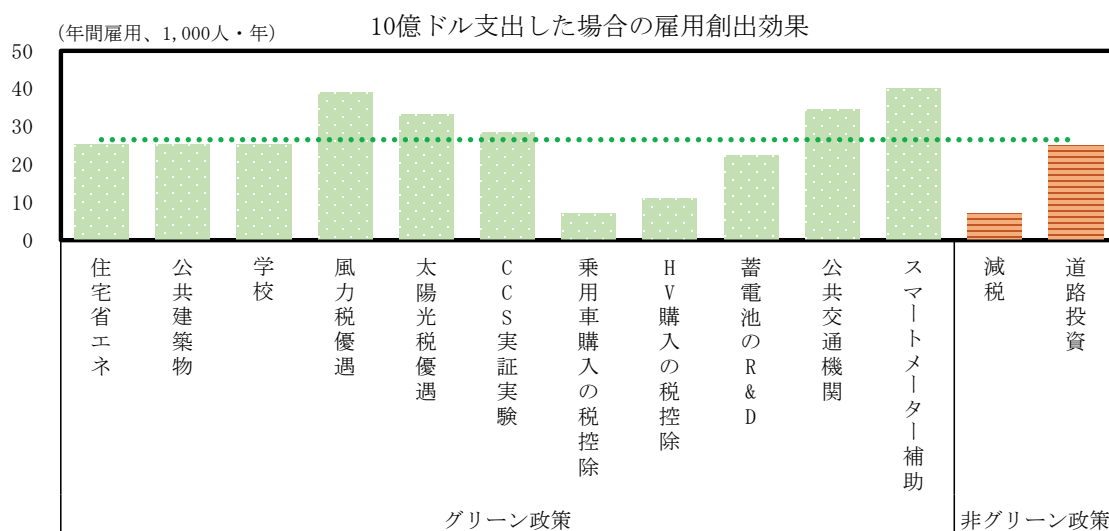
² 環境パフォーマンス指数 (C02) は、C02 排出量の増加率や同増加率と経済成長率の相関係数から計算され、その値が高いほど、C02 排出抑制に関するその国のパフォーマンスが高いことを示す。例えば、C02 排出量が減少トレンドで推移する国でも、その国の経済成長率がマイナスの場合、C02 排出量の減少の一部は経済の縮小によってもたらされていると評価されることから、同パフォーマンス指数はそれほど高くない。他方、同様に C02 排出量が減少トレンドで推移する国でも、GDP のトレンドがプラスの場合は、経済の拡大にもかかわらず C02 排出量を削減していることから、より高いパフォーマンスを発揮していると評価される。詳細は Wendling et al. (2020) を参照。

³ 米国を含む。

グリーン政策は非グリーン政策と同程度以上の雇用創出効果を有し得る

そこで、以下ではグリーン政策の経済的な影響について考察する。初めに、雇用への影響を概観すると、グリーン政策の雇用への影響を分析した Houser et al. (2009)の研究によれば、グリーン政策は非グリーン政策と同程度の雇用創出効果を有している。**図表 2** は、米国での各種政策の雇用創出効果を比較したものである。風力や太陽光といったクリーンなエネルギー源に対する税制優遇や、スマートメーターの補助といったクリーンエネルギーの普及を促すための支出の増加は、相対的に高い雇用創出効果を有している。また、グリーン政策の雇用創出効果の平均(破線)は、道路投資といった非グリーン政策の雇用創出効果よりも小幅ながら大きい。IMF (2020)も類似の指摘をしており、再生可能エネルギーなどグリーン関連のセクターは、化石燃料産業といった CO2 排出量が多い非グリーンセクターと比べて労働集約的であるため、より多くの雇用創出が見込まれるとしている。このように、グリーン政策は経済と環境の両面から効果的となり得る。

図表 2：米国におけるグリーン政策と非グリーン政策の効果の比較



(注 1) 年間雇用は、就業者数に就業年数を乗じた値と定義される。

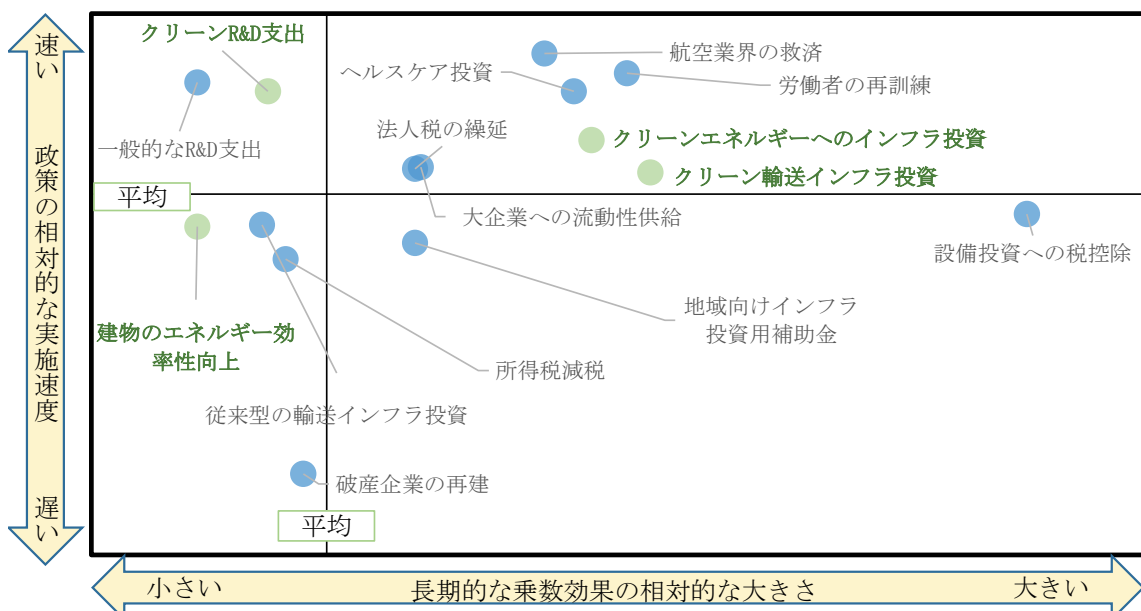
(注 2) 点線はグリーン政策の平均。

(出所) Houser et al. (2009)より大和総研作成

グリーン政策の高い経済効果を政策当局者も認識

加えて、一部のグリーン政策の乗数効果が大きいという認識を世界各国の政策当局者が有していることが、コロナショックの下でのグリーン政策への取組みの強化という世界的な潮流につながった可能性がある。図表3は、Hepburn et al. (2020)⁴を参考に、世界各国の政策当局が考える、各政策の相対的な乗数効果の大きさ（横軸）と実施速度の速さ（縦軸）を示したものである。右側に位置する政策ほど相対的に乗数効果が大きいと政策当局者が認識していることを意味し、上方に位置する政策ほどその政策を実行に移すのにかかる時間が短いと認識されている。調査対象となった世界各国の政策当局者の回答に基づけば、「クリーンエネルギーへのインフラ投資」や「クリーン輸送インフラ投資」といった政策は、相対的に乗数効果が大きく、短期間で政策を実行できる。

図表3：政策当局者の認識に基づく相対的な乗数効果の大きさ及び政策実施速度の速さ



(注1) 横軸は長期的な乗数効果の大きさについて、縦軸は実施速度について、政策当局者の回答の平均値からの乖離を示す。

(注2) 緑色のバブルはグリーン関連の項目。「総合的に望ましい政策」における上位15項目を抽出。

(出所) Hepburn et al. (2020)より大和総研作成

以上を踏まえると、経済と環境の相関が強くなっている状況のもと、世界各国の政策当局者は、一部のグリーン政策の効果を他の政策と比較しても大きいと認識している。結果として、コロナショックという経済・社会的なショックは、グリーン化への取組みを阻害するのではなく、グリーン化への取組みをむしろ加速させる要因として働いた可能性がある。このため、コロナショック下でのグリーン政策の加速は、一時的なものではなく、構造変化の結果と捉えるべきであろう。

⁴ Hepburn et al. (2020)では、G20各国を含む53カ国の政策当局者、中央銀行関係者、エコノミストなど231人にコロナ禍での財政政策の効果についてアンケートを行っている。具体的には、25種類の政策に関して、①実施速度の速さ、②乗数の大きさ、③気候変動への影響、④その政策を実施することが政府にとって望ましいか、という4つの項目について、回答者が相対的な評価を行っている。

3. 日本とEUの政策比較から得るインプリケーション

世界的なグリーン化の流れに乗る形で、日本政府は2020年12月に「グリーン成長戦略」を公表した。同戦略では、CO2排出量を2030年に9.3億トンに削減し、2050年にはCO2排出量とCO2吸収量を同レベルにして実質の排出量をゼロにする計画が示されている。こうした目標を実現するために、再生可能エネルギーを最大限導入することや電化を促進することが明記された。

これに関連して欧州では、EUが日本より一足先にEU域内における温室効果ガスの排出を2050年までにゼロとする目標を掲げ、経済成長の両立を図る「欧州グリーンディール」が実施されている。気候変動を除く欧州グリーンディールの主な政策と、日本のグリーン成長戦略を比較すると（**図表4**）以下のような共通点と相違点が見えてくる。

図表4：欧州グリーンディールの主な内容と日本のグリーン成長戦略

分野	EU		日本	
	欧州グリーンディールの主なメニュー		2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略	
産業	欧州新産業戦略	グリーンとデジタルの2つの移行を促す ための政策を提示（欧州エネルギーデータスペースや鉄鋼・化学製品に関する戦略など）。	今後の産業としての成長が期待され、かつカーボンニュートラルを目指すうえで取り組みが不可欠な14分野の実行計画を策定（洋上風力発電、燃料アンモニア産業、原子力産業、自動車・蓄電池産業、半導体・情報通信産業、ライフスタイル関連産業など）。	
エネルギー	エネルギーシステム統合戦略	カーボンニュートラルな経済をサポートするエネルギーシステムに移行するための6つの柱を示す（ 再生可能エネルギーの利用拡大、デジタル化されたエネルギーシステム など）。	重要分野 (1) 洋上風力発電 (2) 燃料アンモニア産業 (3) 水素産業 (4) 原子力産業	電力部門の脱炭素化は大前提として、 再生可能エネルギーを最大限導入 する。洋上風力産業と蓄電池産業を育成。 電力ネットワークのデジタル制御等の、強靱なデジタルインフラ整備も図る 。
水素	欧州水素戦略	水素の生産・利用を増やす ための2050年までのロードマップを提示。水素の競争力を他のエネルギーより高めることで、脱炭素化が困難な分野にまで展開することを目指す。	(3) 水素産業	乗用車用途以外にも 幅広い水素の利活用を目指す 。導入量拡大を通じて、発電コストが化石燃料に十分な競争力を有する水準となることを目指す。
サーキュラーエコノミー	循環型経済行動計画	持続可能な経済への移行を目指す。持続可能な製品に関する枠組みの作成、消費者の保護、廃棄物の削減等を通じて、クリーンで競争力のある欧州の実現を図る。	(13) 資源循環関連産業	リデュース、リユース、リサイクル、リニューアブルや廃棄物発電・熱利用、バイオガス利用について、技術の高度化、設備の整備、低コスト化等により更なる推進を図る。
生物多様性	生物多様性戦略2030 (Farm to Fork 戦略)	生物多様性を回復するために、保護区域を拡大し、欧州自然回復計画を策定。 健康で持続可能な食料システム構築 のために、農業を削減し、有機農業の拡大を支援。	(9) 食料・農林水産業	食料・農林水産業の生産力向上と温室効果ガス削減の両立をイノベーションで実現するための「みどりの食料システム戦略」 を策定する。森林・木材によるネガティブエミッションを推進。

(注) 気候変動分野を除く主な政策を抜粋した。

(出所) 欧州委員会資料、経済産業省資料等より大和総研作成

まず、共通点としては、重点的に強化する分野に類似性が見られる。例えば、エネルギー部門において水素産業や洋上風力発電等の新しい産業の開拓を目指すことや、安定的な食糧供給を実現するため第一次産業のグリーン化を重要戦略に位置付けていることは、EUと日本で共通している。さらに、両者ともに水素の利活用の拡大に注力し、競争力の強化を図ろうとしている。こうした産業政策の促進を通じて、カーボンニュートラルを実現することで、2050年のEUの実質GDPはグリーンディールを実施しない場合のそれを最大で+2.19%上回ると試算されている(European Commission, 2018)。

さらに、「グリーン化」とともに「デジタル化」を推進している点も両者に共通している。菅政権はグリーンとデジタルの2本柱で成長戦略を進める方針だが、グリーンへの移行に関するEUの産業戦略を定めた「欧州新産業戦略」においてもグリーンとデジタルは「双子の移行」と表現され、優先度の高い政策とされている。加えて、日本とEUは共に、デジタル化されたエネルギーシステムの導入等が促進される見込みであり、大枠の方針に加え、具体的な取組みにも一部共通点が見られる。

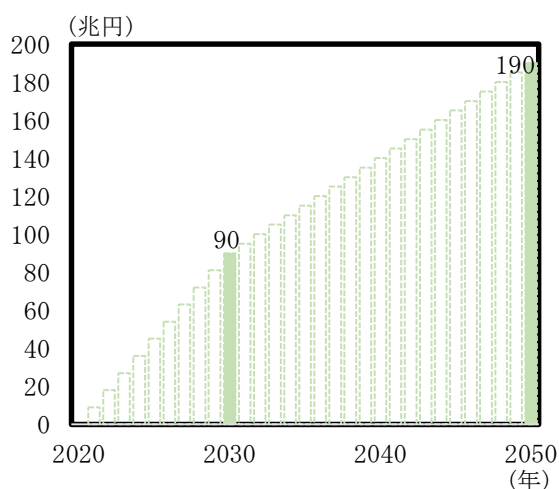
一方、EUの政策との相違点としては、グリーン化に伴う産業の構造転換や労働者の移転に対する政府の支援度合いが挙げられる。カーボンニュートラルへの取組みを通じて、新しい産業が育成される一方、産業構造の変化により需要の減少に直面する業種も存在する。欧州委員会は、これらの業種がグリーン社会に適応することを支援する枠組みをグリーンディールの柱の1つと認識し、予算を配分している。2020年1月には欧州グリーンディール内に「公正な移行メカニズム」を創設し、2021～27年の間に1,000億ユーロの資金注入を目指すとした。その中核である「公正な移行基金」では、総額175億ユーロ（EU復興基金から100億ユーロ、2021～27年にかけての多年次財政予算から75億ユーロ）が加盟国に分配される。ポーランドのように、石炭などに依存する加盟国や地域は、移行による社会的・経済的影響が大きいことから、重点的に支援される仕組みとなっている。日本に目を向けると、グリーン成長戦略では、政府はトランジション・ファイナンス（移行段階に必要な技術に対して資金を供給する考え方）に係る投資環境の整備や、投資を誘発するための資金供給など金融面での支援を図る方針が示された。しかし、グリーン社会への移行に対応することが比較的難しい中小企業への支援の度合いは不透明だ。具体的な対策は今後徐々に示されるであろうが、中小企業が脱炭素に伴う構造変化を通じて競争力を高めるように支援する取組みは、現時点では欧州と比較すると見劣りする印象を受ける。

また、EUは産業の構造転換だけでなく、職種の転換を促す政策も実施している。グリーン化によって促進される産業構造の変化に伴い、需要の減少に直面する産業に従事する労働者を成長産業に移動させていくことは、雇用政策の面で重要な論点である。EUではカーボンニュートラルが実現した場合、2050年までに雇用が140万人増加すると試算されている（European Commission, 2018）。しかし内訳を見ると、高等教育修了程度の高スキル労働者が大幅に増加する一方、中・低スキル労働者は減少が見込まれる。このため、グリーン化への移行に対して脆弱な産業で働く労働者を対象に、グリーンディールでは就業技能を再獲得するためのプログラムや新しい分野の仕事へのアクセスを提供することを定めた。具体的には、欧州新産業戦略において、「欧州スキル・アジェンダ」を更新し、職業訓練を推奨している。それを受けて2020年には、「就業技能のための欧州協定」が発足し、EU全体で労働者の就業技能の獲得及び向上を図っている。今後日本においても、グリーン化による新たな産業開拓やその産業における人材を育成していくためには、EUの政策に倣い、失われる雇用の受け皿の整備と再教育も同時に行うことが重要となろう。

4. 「グリーン成長戦略」の経済効果と課題

政府の機械的な試算に基づけば、グリーン成長戦略で示された取組みにより、2030年に年額90兆円、2050年には年額190兆円程度の経済効果が見込まれる（**図表5**）。政府の試算とは前提が異なるため一概には比較できないが、当社では、同戦略で示された目標を実現するために必要なエネルギー投資が全て発現すれば、今後30年間にわたりGDPの水準が1.2%ほど押し上げられるとみている（**図表6**）。

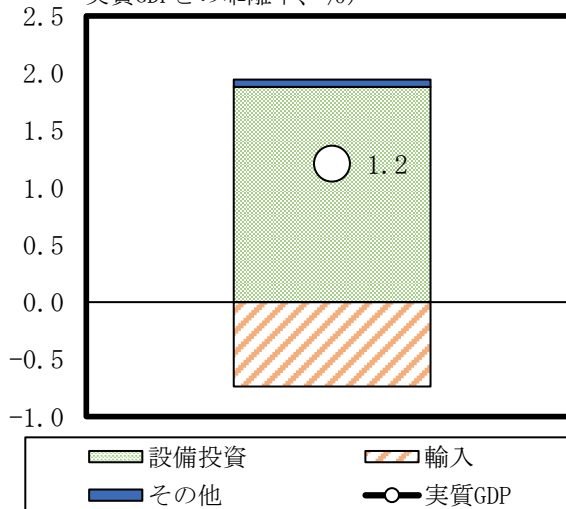
図表5：グリーン成長戦略で示された経済効果のイメージ



(注)破線部分は線形補完。
(出所)経済産業省(2020年12月)「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」より大和総研作成

図表6：エネルギー投資による実質GDPの押し上げ効果

(エネルギー投資を実施しない場合の実質GDPとの乖離率、%)



(注)2021年から2050年までの平均的なGDPの押し上げ効果。

(出所)内閣府、欧州委員会より大和総研作成

グリーン成長戦略で示されたカーボンニュートラル目標を達成するために、政府は「アメ」と「ムチ」の双方を用いることで、企業の設備投資の喚起を目指している。すなわち、2兆円規模の基金の創設やグリーン関連の設備投資に対する税制優遇措置などを実施することで企業に設備投資の拡大を促す。他方で、政府は企業に対してCO₂排出量に応じた負担を求める「カーボンプライシング」の導入を検討している。カーボンプライシングの導入は、前述の「アメ」の効果もあり、企業に対して同政策により発生するコストを削減するためグリーン投資を増加させる動機付けとなる。また、ESGが投資基準として定着しつつあるように、環境への配慮の度合いは企業の資金調達環境に影響を与える。このような、金融市場からの要請も、企業にとってグリーン関連の設備投資を拡大させる動機となる。

グリーン成長戦略の促進は、グリーン社会実現に向けた世界的な産業構造の変化に国内産業が対応する上でも重要である。グリーン社会実現に向けた取組みは、その経済効果が注目されがちであるが、その本質は産業の構造変化の促進にある。後述する電気自動車の普及はその一例であり、使用する部品の代替や車載用電池の生産拡大など、多くの面でサプライチェーンの見直しを必要とする。グリーン化への取組みが世界的な動きとなる中、こうした産業構造の変

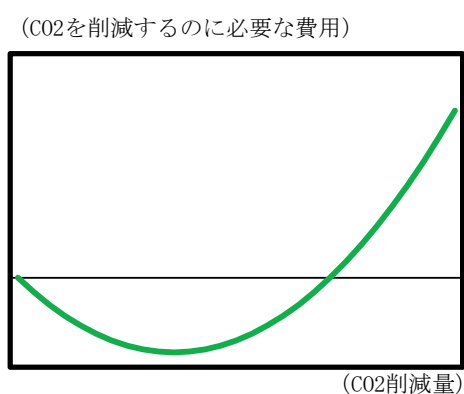
化は世界規模で発現し得る。この流れに乗り遅れると、日本の産業全体がグリーン化に伴い世界規模で発現する新規の需要を取りこぼし、競争力を失うリスクがある。グリーン化の促進による産業の構造変化への対応は、こうしたリスクを避け、日本の競争力を維持・向上させる、という役割を担っている。

投資の限界費用の増加が中長期的なリスク要因

政府は企業に設備投資を拡大させることを通じてグリーン社会の実現を目指す方針だが、特に2030年以降、投資の限界費用の増加が企業のグリーン投資拡大を阻害するリスクには注意が必要だ。**図表7**は、CO₂削減量と削減費用の関係を示した概念図である。企業にとっては、自社のCO₂排出を削減するにあたり、費用対効果の高いものから順次選択していくことが合理的な選択である。このため、目標とするCO₂削減量が大きくなるほど、企業は費用対効果の低い投資の実施を迫られる結果、1単位のCO₂を削減するのに必要な費用が増加することになる⁵。

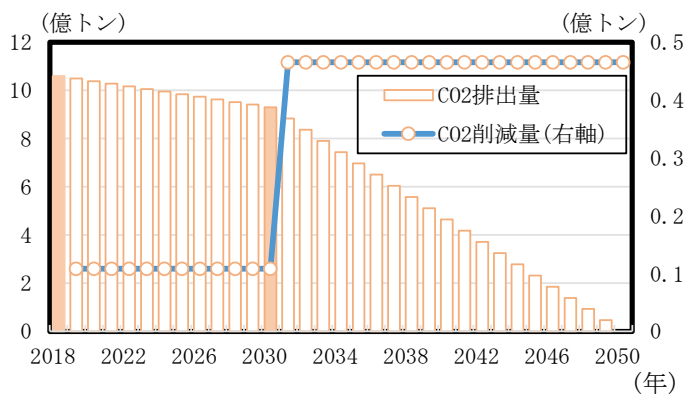
グリーン成長戦略におけるCO₂削減目標を確認すると、2018年から2030年までの削減ペースと比較し、2030年から2050年の削減ペースが加速する見通しとなっている(**図表8**)。このため、上述した限界費用の増加を前提とすれば、特に2030年以降に企業にとって投資費用の増加が大きな負担となり、経済と環境の好循環を阻むリスクが高まるとみている。政府による研究開発への支援は、低価格でCO₂削減効果の大きい技術の育成と普及を通じて、限界費用の増加を抑える狙いがある。

図表7：投資費用とCO₂削減量の関係



(出所) 一方井他(2008)より大和総研作成

図表8：グリーン成長戦略におけるCO₂削減目標



(注) 棒グラフの白抜きは線形補完値。

(出所) 経済産業省(2020年12月)「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」より大和総研作成

⁵ 例えば、一方井他(2008)では、CO₂削減量の増加に伴い、限界費用が増加していくとの試算が示されている。

5. カーボンニュートラル目標実現に向けた個別政策の影響試算

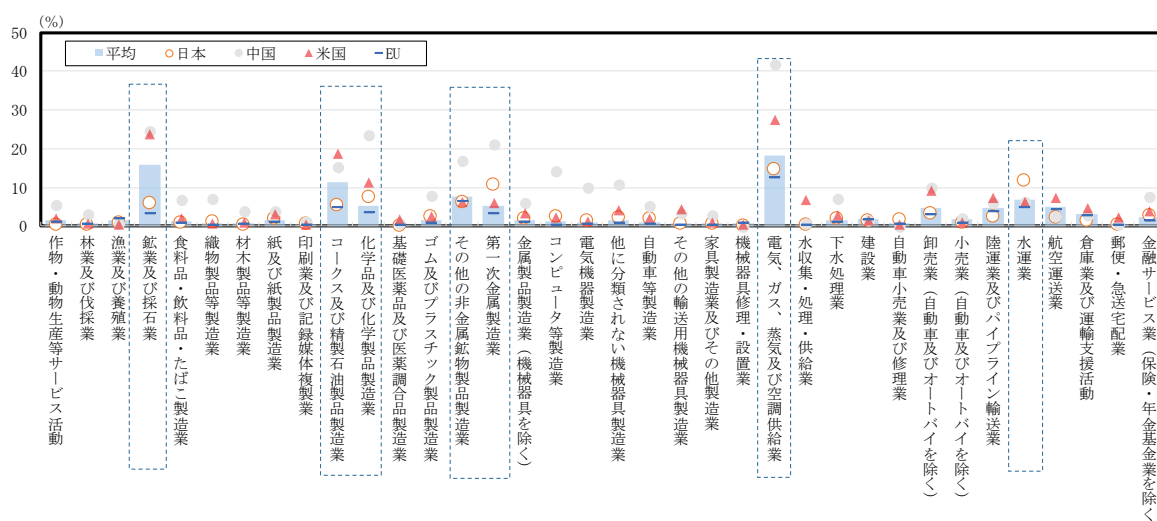
これまで、グリーン成長戦略全体から、同戦略の実行に伴うマクロ経済への影響やリスクを論じてきた。以下では、政府が取り組みを進めることを検討している個別の政策について、その影響を検証する。

カーボンプライシングの導入が各国・各産業に与える影響

カーボンプライシングは、企業が製品を製造する過程で排出される炭素に価格付けを行うことで、企業の間接投入コストを増加させる。このため、カーボンプライシングは、企業に中間投入コストの増加を抑える取組みを促すことで、CO₂の排出量を削減させる効果を持つ。日本では、中央環境審議会での検討が2021年中に再開されることが予定されているなど、カーボンプライシングの導入に向けた動きが加速している。

そこで、Ward et al. (2019)に倣い、追加的に50ドル/tCO₂のカーボンプライスが炭素税として設定された場合の中間投入コストへの影響を国別・産業別に試算した結果が**図表9**である。国内の産業に目を向けると、「電気・ガス・蒸気及び空調供給業」や鉱物・石油関連の業種で顕著な中間投入コストの増加を確認できる。運輸関連の業種への影響も大きい。これらの業種では、CO₂排出量を削減するための設備投資を拡大させるインセンティブが大きいと考えられる。

図表9：50 USD/tCO₂が導入された場合の各産業の中間投入コストの上昇率



(出所) World Input Output Database、Corsatea et al.(2019)より大和総研作成

国際比較という観点から**図表9**を捉えると、中国では多くの産業で大幅な投入コストの増加が見込まれる。こうしたコストの増加は販売価格に上昇圧力を与える。特に中国の製造業は、他国よりも販売価格への上昇圧力が強いことから、国際的な価格競争力が低下する可能性がある。他方、EUに目を向けると、多くの産業でカーボンプライシング導入に伴う中間投入コストの増加率がその産業の世界平均を下回るだけでなく、日本や米国と比べても、増加率が低い。このよ

うな CO2 排出量の少ない産業構造は、欧州が他地域に先んじて環境分野での取組みを加速させていた結果であろう。

日本や米国に関しては、中国ほど中間投入コストの増加率は高くない見込みであるものの、一部の産業では、その産業の世界平均よりも大きな負担を強いられることになる。このため、日本と米国の企業にとって、生産段階での CO2 排出量を削減していくことは環境への配慮だけでなく、価格競争力を維持するという観点からも重要となろう。

運輸部門：電動車普及に伴う家計の費用シミュレーション

政府は、2030 年代半ばまでに乗用車の新車販売に占める電動車の割合を 100%にするという方針をグリーン成長戦略で示した。日本全体の CO2 排出量の約 2 割は運輸部門が占めており、電動車の普及は運輸部門における CO2 排出量の削減に貢献することが期待されている。2050 年にカーボンニュートラルを実現するには、電動車の中でも、とりわけプラグインハイブリッド車及び電気自動車の普及促進が必要となる。これらの車種には消費者にとって燃料費を節約できるという利点がある一方で、その車体価格の高さや電気自動車用充電器スタンドの不足といったインフラ整備の遅れから、全体として見たコストパフォーマンスは必ずしも良くない。しかし、政府はインフラの整備等を通じてプラグインハイブリッド車及び電気自動車の利便性を向上させていく見込みであり、こうした整備が進めば、生産拡大に伴う規模の経済の効果が車体価格を引き下げることにも想定される。

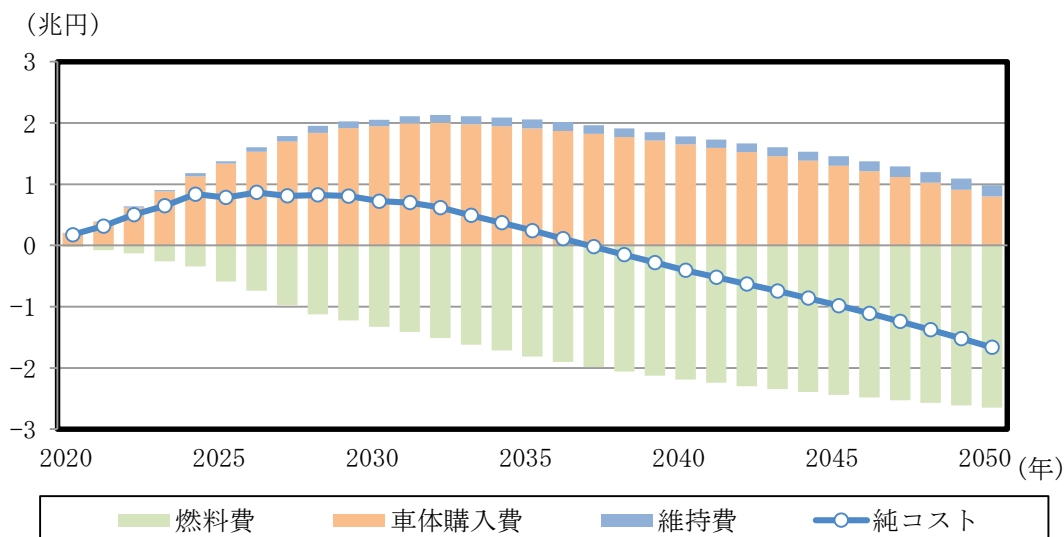
そこで、United Nations Environment Programme (2018)に基づき、グリーン成長戦略の想定通りに電動車の普及が進んだ場合と、現状の新車販売台数に占める電動車の割合が横ばいで推移する場合を比較することで、電動車普及による家計への損益を下記の方法により計算した(図表 10)。まず、新車販売台数のデータ等を基に各年の車種別(ガソリン車、ディーゼル車、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、電気自動車の 5 種のみで構成されると仮定)の自動車保有台数とその総走行距離から燃料費を算出した。電動車普及シナリオと現状維持シナリオのいずれも、ガソリン車とディーゼル車の価格は一定、電動車の価格は 2050 年には 2020 年と比較して 2 割～3 割程度下がると仮定した。電動車が普及するシナリオでは、2030 年のガソリン車とディーゼル車の新車販売はゼロ、ハイブリッド車が 40%、プラグインハイブリッド車と電気自動車が各 30%を占める。2050 年には、プラグインハイブリッド車と電気自動車が各 50%を占めると仮定した。

そのシナリオの下で、家計の自動車保有にかかるコスト(燃料費、車体購入費、維持費⁶)を試算したところ、2030 年代半ばまでの期間では、単価の高い電動車の購入台数の増加に伴い、家計に追加的な費用が発生するものの、2030 年代後半には燃料費削減による費用の減少額が高

⁶ 燃料費は、ガソリンと軽油と電気の価格を将来にわたって一定と仮定し、車種ごとの総走行距離に基づいた使用量を推計した。なお、燃料使用の効率性は年 0.2%～0.5%向上する前提を置いた。また、車体購入費に今年度予算で想定されている補助金やエコカー減税などを加味している。維持費は先行研究に基づいた価格を将来にわたって一定と仮定した。なお、補助金など日本の事情を反映した部分以外の前提はいずれも、United Nations Environment Programme (2018)に基づいて設定している。

単価な電動車の購入による費用の増加額を上回ること、電動車購入による経済的利益がガソリン車のそれを上回る可能性がある。家計にとってコストの負担を強いられると想定される初めの15年ほどの間にグリーン化への取組みを中断せずに進めることができるか否かが、運輸部門におけるカーボンニュートラル実現に向けた試金石となる。

図表 10：電動車の普及による費用シミュレーション



(出所) United Nations Environment Programme(2018)、United Nations、資源エネルギー庁統計、経済産業省統計、日本自動車工業会統計、日本自動車販売協会連合会統計、全国軽自動車協会連合会統計、自動車検査登録情報協会統計、東京都資料、環境省資料、各自動車メーカーウェブサイトより大和総研作成

電動車の普及によってCO2排出量の削減を目指す動きが国内外で加速している。東京都は2030年までに純ガソリン車の新車販売台数をゼロにする方針を表明し、国外に目を向けても、英国や中国、米国カリフォルニア州は2030年代に脱ガソリン車を目指している。2050年までに自動車からのCO2排出量をゼロにすることを目指すEUでは、電動車購入に補助金をつけている国もあり、電動車の販売台数は増加している。このように、カーボンニュートラル実現に向けた動きとともに、世界では電動車の普及が進むとみられる。しかし、メインの動力をガソリン・エンジンとするハイブリッド車の扱いについて日本と他国で異なっている点に注意が必要だろう。日本政府が目指す「電動車の乗用車新車販売100%」にはハイブリッド車が含まれているが、EU等の電動車には含まれていない。

ガソリン車やハイブリッド車から電気自動車への生産シフトは、日本経済全体に影響を及ぼす。世界全体の潮流として電気自動車への移行が進む中、日本を含む少数の国のみがハイブリッド車を中心とした生産構造を維持すれば、自動車産業全体が世界的な電気自動車普及の流れに乗り遅れて、収益拡大の機会を逸失するリスクがある。他方、ハイブリッド車はその部品数の多さから、他産業への波及効果が大きいとの指摘もあり、電気自動車への急速な生産のシフトは、ハイブリッド車の製造過程で使用される部品への急激な需要の減少を通じて、他産業にも影響を及ぼす。こうした悪影響は雇用にも波及し得るため、短期的な国内産業の保護という観点に立てば、ハイブリッド車の生産継続は当面は必要となる。

このようなジレンマへの対応として、欧州での取組みが参考となろう。前述の通り、移行の影響を緩和するために欧州委員会は2020年1月に欧州グリーンディール内に公正な移行メカニズムを創設し、2021～2027年の間に1,000億ユーロの資金注入を目指すとした。加えて、日本と同様に自動車産業が基幹産業であるドイツでは、こうした産業構造の転換に企業が対応することへの支援に注力している。ドイツでは経済対策パッケージの中で、グリーン化を含む産業構造の転換を乗り越えるための中小企業に重点を置いた基金を用意し、産業の構造転換の実現とそれに伴う負担の緩和の両立を目指している。前述の欧州との比較において論じた通り、産業の構造転換や労働者の職種転換といった面で欧州の政策に習う点がある。日本においてもこうした欧州の例を参考に、産業構造の転換とそれに伴う負担の緩和、さらには労働者の職種転換といった課題にも配慮した政策運営が求められよう。

参考文献

- 一方井誠治、石川大輔、佐々木健吾、大堀秀一 2008。「環境報告書を用いた温室効果ガスに係る限界削減費用の推定-負の削減費用領域を考慮した分析」 *KIER Discussion Paper Series No.0803*, Kyoto Institute of Economic Research.
- 温室効果ガスインベントリオフィス (GIO) 編 2020。「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2020年」国立研究開発法人 国立環境研究所。
[\[http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html\]](http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html) 2020年12月30日閲覧。
- 環境省 2016。「地球温暖化対策計画参考資料—地球温暖化対策計画における対策の削減量の根拠—」環境省。
[\[https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/taisaku.html\]](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/taisaku.html) 2020年12月23日閲覧。
- 経済産業省 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(案)」経済産業省。
[\[https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/006/pdf/006_05.pdf\]](https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/006/pdf/006_05.pdf) 2020年12月17日閲覧。
- 内閣府 2020。「実行計画」内閣府。
[\[https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/seicho/seichosenryakukaigi/dai5/index.html\]](https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/seicho/seichosenryakukaigi/dai5/index.html) 2020年12月25日閲覧。
- 平田仁子 2018。「気候変動問題における政治的主流化の構造」『ソシオサイエンス』早稲田大学大学院社会科学部、Vol. 24. pp.1-16.
- Corsatea T.D., Lindner S., Arto, I., Román, M.V., Rueda-Cantuche J.M., Velázquez Afonso A., Amores A.F., Neuwahl F. 2019. "World Input-Output Database Environmental Accounts (Update 2000-2016)." Luxembourg; Publications Office of the European Union.
- European Commission. 2020. *Stepping up Europe's 2030 Climate Ambition. COM(2020) final: Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people*. Brussels; European Commission.
- European Commission. 2018. *In-Depth Analysis in Support of the Commission Communication COM(2018) 773: A Clean Planet for all a European Long-term Strategic Vision for a Prosperous, Modern, Competitive and Climate Neutral Economy*. Brussels; European Commission.
- Hepburn C., O'Callaghan B., Stern N., Stiglitz J., Zenghelis D. 2020. "Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?" *Oxford Review of Economic Policy* 36(S1). Oxford; Oxford Smith School of Enterprise and the Environment | Working Paper No. 20-02.
[\[https://academic.oup.com/oxrep/article/36/Supplement_1/S359/5832003\]](https://academic.oup.com/oxrep/article/36/Supplement_1/S359/5832003) 2021年1月5日閲覧。
- Houser, T., Mohan, S., Heilmayr, R. 2009. *A Green Global Recovery? Assessing US Economic Stimulus and the Prospects for International Coordination*, Policy Brief Number PB09-3. Washington, DC; Peterson Institute for Internal Economics.

- International Monetary Fund. 2020. "A Long and Difficult Ascent." *World Economic Outlook*, Policy Paper 19/010, October 2020: 85-113. Washington, DC; International Monetary Fund Publication Services.
[<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/09/30/world-economic-outlook-october-2020>] 2020 年 12 月 25 日 閱覽.
- International Renewable Energy Agency. 2020. *Renewable Power Generation Costs in 2019*. Abu Dhabi; International Renewable Energy Agency.
- Transport DataBank. 2016. "Transport DataBank Model."
[<http://transportdata.net/en/page/11>] 2020 年 12 月 30 日 閱覽.
- United Nations Environment Programme. 2018. "The eMob calculator."
[<https://www.unenvironment.org/resources/toolkits-manuals-and-guides/emob-calculator>] 12 月 30 日 閱覽.
- Ward, H., Steckel, J. C., & Jakob, M. 2019. "How global climate policy could affect competitiveness." *Energy Economics*, 84, 104549. doi:10.1016/j.eneco.2019.104549
[https://www.researchgate.net/publication/336991208_How_Global_Climate_Policy_Could_Affect_Competitiveness] 2020 年 12 月 28 日 閱覽.
- Wendling, Z.A., Emerson, J.W., de Sherbinin, A., Esty, D.C. (Lead authors) et al. 2020. *2020 Environmental Performance Index*. New Haven, CT; Yale Center for Environmental Law & Policy.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. 2020. „Eckpunkte zur Umsetzung des Konjunkturpakets Ziffer 35c Zukunftsinvestitionen Fahrzeughersteller und Zulieferindustrie sowie Forschung und Entwicklung.“
[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/eckpunkte-konjunkturpaket-35c.pdf?__blob=publicationFile&v=10] 2020 年 12 月 30 日 閱覽.