

# 「わが国企業は脱炭素投資を賄えるのか」

Short Review  
2022年4月社会システム研究所  
主任研究員  
司 淳

## 1. はじめに

地球規模の課題である気候変動問題の解決に向けて、2015年にパリ合意が採択され、世界共通の長期目標として、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低い、できれば1.5℃までに抑える努力を追求すること（2℃目標）」、「今世紀後半に温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と吸収量による除去量との間の均衡を達成すること」等が合意された。その後、「第26回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP26）」（2021年）において、「1.5℃目標」が明確化された。

2020年10月26日、菅首相（当時）は所信表明演説で、日本政府として初めて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カーボンニュートラルを目指すことを宣言した<sup>1</sup>。経済成長を犠牲にすることなく温室効果ガスの排出量を削減するためには、温室効果ガスの排出を抑えるための技術や温室効果ガスを排出しないエネルギーの開発を推進しなければならない。同時に温室効果ガスを吸収する技術や産業の育成も不可欠である。本稿では、気候モデルと経済モデルを統合したモデルとして最も知られたDICEモデルを一部修正したモデル（「気温上昇を前提にしたマクロ経済成長モデル（本山真、2021年）（以下「本山モデル」）」<sup>2</sup>による推計結果を基に、本邦企業における脱炭素関連投資の実現可能性について探った。

## 2. 脱炭素社会へ取り組む中心的主体は企業

2015年のパリ合意は、「第21回国連気候変動枠組条約締約国会議（COP21）」において合意されたもので、気候変動枠組条約に加盟する全196カ国・地域が参加した史上初の枠組みである。なにより意義が大きいことは、1997年の「京都議定書（COP3）」に比べて、地球上の温室効果ガス総排出量の約4割を占める米国、中国という「2大排出国」が批准したことである。トランプ前米大統領が脱退を表明したものの、バイデン現大統領が復帰を宣言したことで知られる<sup>3</sup>。

このパリ合意は、「今世紀半ばのカーボンニュートラル」という今日にいたる世界の気候変動をめぐる議論を決定づけた明らかな転換点となった。国家としてのコミットであるため、温室効果ガス削減の責任は第一義的には国家にあるが、削減する主体は国というよりも、むしろ企業こそが中心的主体と言え

<sup>1</sup> 「カーボンニュートラルとは」 [https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon\\_neutral/about/](https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/)

<sup>2</sup> 「気温上昇を前提にしたマクロ経済成長モデル」（本山真、2021年、日興リサーチセンター） <https://www.nikko-research.co.jp/library/10496/>

<sup>3</sup> 「グリーン・ジャイアント」（森川 潤、2021年、文春新書）

よう。それは、TCFD（Task Force on Climate-related Financial Disclosures : 「気候関連財務情報開示タスクフォース」）が 2017 年 6 月に公表した最終報告書で、企業等に対し、気候変動関連リスク、及び機会に関する 4 項目「Governance（ガバナンス）、Strategy（戦略）、Risk Management（リスク管理）、Metrics and Targets（指標と目標）」について開示することを推奨したことに表れている<sup>4</sup>。実際、企業が気候変動リスクに対して、どの程度さらされているのか、その情報開示が投資家から要求されており、また、投資家も気候変動イニシアティブ「Climate Action 100+」などの協働エンゲージメントによって、企業が「パリ合意」目標を達成することを促している<sup>5</sup>。このように投資家などのステークホルダーから企業が気候変動リスクへの対応が迫られていることが基本的な背景にある。

### 3. カーボンプライシングと DICE モデル

DICE モデルを開発し 2018 年にノーベル経済学賞を受賞した Nordhaus(2015)では、カーボンプライシング（炭素の価格付け）について、地球温暖化を止めるために重要な役割を持つことが示されている。それは、二酸化炭素排出による「社会的費用」を負担させるためである<sup>6</sup>。

世界全体の気候変動と経済活動を分析対象とした統合評価モデル=DICE モデルは、世界経済成長モデルとなっており、考え方としては次のように整理される。

生産活動によって排出される二酸化炭素が気温に影響を与え、上昇した気温によって経済的な被害を受けることになる。生産活動はその被害額と二酸化炭素の削減コストによって減少することになり、生産に対する消費は、それによる効用を最大化するように求められるという考え方である。

本山モデルでは、気候変動に関する影響をモデルの外で決まる値（外生変数）を用いることとし、炭素価格が二酸化炭素排出量の目標に応じて決まり、気温上昇はモデル外の値を代入することによって、災害等による経済的な被害が決まるなど、シミュレーションを容易にしたものとなっている。

この本山モデルでは、2015 年の炭素価格（/CO<sub>2</sub> トン）を初期値として設定し、気温が一定程度上昇していくという仮定の下に炭素価格や二酸化炭素排出量がどのように変化していくかを算出した。そこで、二酸化炭素排出量がネットゼロになる時期が、政府が目標とする 2050 年に実現するケースは 2015 年の初期値を 300 ドル/CO<sub>2</sub> トンと想定したものという結果になった。

<sup>4</sup> 気候関連財務情報開示タスクフォース|TCFD) (fsb-tcfd.org)  
<https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf>

<sup>5</sup> 「Climate Action 100+の概要」（高橋龍生、2020 年、日興リサーチセンター）  
<https://www.nikko-research.co.jp/library/9094/>

<sup>6</sup> Nordhaus W. (2015) "The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World", Yale University Press. (邦訳：ウィリアム・ノードハウス (2015) 「気候カジノ：経済学から見た地球温暖化問題の最適化」、日経 B P 社)

#### 4. 今の本邦企業は脱炭素投資を賄えるのか

この本山モデルを参照すると、2020年時点の炭素価格は323ドル/CO<sub>2</sub>トンとなっており、2020年度の為替レート（東京市場年度平均：106.40円/ドル）で日本円に換算すると約3.4万円/CO<sub>2</sub>トンとなる。本章では、この炭素価格を前提に、本邦企業が脱炭素社会に向けて温室効果ガス排出という「社会的費用」を賄うことが可能か、あるいは「社会的費用」ではなく脱炭素投資と位置づけた場合について考察した。

2000年に英国で設立されたNPOであるCDP（Carbon Disclosure Project）は、企業の環境情報開示を促進してきた。2021年度は、13,000社を超える企業がCDPに情報を開示しているが、このうち日本企業は427社にとどまる。

また温室効果ガスの排出量を算定する場合、CDPは「GHGプロトコルイニシアティブ」が策定した「GHGプロトコル」を採用している。GHGプロトコルでは温室効果ガスの排出量を算定する範囲として、Scope1~3を定義している。Scope1は事業者自らによる温室効果ガスの直接排出（燃料の燃焼、工業プロセス）、Scope2は、他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出、Scope3は、Scope1、Scope2以外の間接排出（事業者の活動に関連する他社の排出）と定義されている。その上で、GHGプロトコルでは「事業者は、最低、Scope1とScope2からのGHG排出に関して、算定及び報告しなければならない」とされている<sup>7</sup>。Scope3まで含めると、原料調達から製造、物流、販売、廃棄に至る、企業の事業活動の影響範囲全体の「サプライチェーン排出量」という意味になり、事業者の関連する他社の排出も含むことになるため、当モデルでもScope1とScope2の総和を集計したものをを用いた。以下では、CDPに回答した427社のうち、Scope1とScope2を回答した金融機関を除く一般事業会社387社のデータを利用した。

財務情報については、「日経財務データ」、「日経NEEDS-Cges（Corporate governance evaluation system：コーポレート・ガバナンス評価システム）」より上場する一般事業会社の取得可能なデータを集計し、比較検討した。

図表1は、2020年度決算期において、CO<sub>2</sub>排出量（Scope1+Scope2）を開示した東証上場企業（除く金融機関、以下同）387社のCO<sub>2</sub>排出量と財務指標を集計したものである。387社は金融機関を除く上場企業全体3,684社の1割程度に過ぎない企業群であるが、時価総額や自己資本では全体の3分の2を占める。

この387社が1年間に排出したCO<sub>2</sub>は合計で5.81億トンとなっている。企業だけでなく公的部門や家計部門を含めた日本全体のCO<sub>2</sub>排出量が年間11.5億トン（2020年度確報値）であることから、このわずか387社が、わが国CO<sub>2</sub>排出量全体の過半を捕捉していることは留意しておく必要がある。

<sup>7</sup> 「温室効果ガス（GHG）プロトコル」 <https://www.env.go.jp/council/06earth/y061-11/ref04.pdf>

図表 1 金融機関を除く上場企業の財務指標と CO<sub>2</sub> 排出量

(2020年度、単位：兆円)

	社数	CO <sub>2</sub> 排出量 (億トン)	CO <sub>2</sub> 排出額	時価総額	自己資本	現金+ 有価証券	設備投資	研究開発費
CO <sub>2</sub> 排出量開示企業	387	5.81	19.9	460	296	165	33.9	13.3
上場企業 (除く金融機関)	3,684	...	...	686	437	219	45.0	15.5

(注) CO<sub>2</sub> 排出量 1 トン=323 ドル、1 ドル=106.40 円 (2020 年度平均) で換算した。設備投資は実施額。CO<sub>2</sub> は Scope1 と Scope2 の総和、時価総額の社数は 460 兆円が 386 社、686 兆円が 3658 社  
(出所) 「日経財務データ」「CDP (カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト)」「日経 NEEDS-Cges (Corporate governance evaluation system : コーポレート・ガバナンス評価システム)」より日興リサーチセンター作成

ここで、本山モデルで得た炭素価格 (2020 年 3.4 万円/CO<sub>2</sub> トン) を代入すれば、年間 5.81 億トンという CO<sub>2</sub> 排出量を 19.9 兆円という金額 (CO<sub>2</sub> 排出額) で表すことができる。年間 19.9 兆円は経済学上の「社会的費用」に位置づけられる。仮に、「気候変動対策費」という名目で、利益を減らす費用として全てを計上するとしても、追加的費用としては、現金・有価証券 (165 兆円) の約 12%に過ぎない。

しかし、現実問題として 19.9 兆円は単純なコストとは言えない。昨今の国際的潮流のように脱炭素をビジネス機会と捉えると、この「19.9 兆円」はコストとして支払う費用ではなく、成長投資の一環と考えることができる。現在、わが国は「2050 年カーボンニュートラル」を掲げ、補助金や規制強化などの政策対応により、企業部門の脱炭素関連投資を促進する成長戦略の検討が開始されている<sup>8</sup>。日本政策投資銀行の「全国設備投資計画調査 (2021 年 6 月)」によれば、脱炭素関連の投資は、すでに 3 割程度の企業が拡大する方針を掲げている。投資の中身を見ると、「再生可能エネルギー関連」や「省エネ関連」と回答する企業の割合が多くなっているという。

そこで「19.9 兆円」を脱炭素投資と考えて規模感で比較すると、研究開発費 (13.3 兆円) より約 6.6 兆円多いが設備投資額 (33.9 兆円) より約 14 兆円少ない。ただし、すでに多くの企業が「再生可能エネルギー関連」や「省エネ関連」を設備投資として実施したり、脱炭素に向けた研究開発についても実施したりしていることから、19.9 兆円を単純に上乗せする投資額と位置付けることは適切とは言えない。現実には、かなりの部分を代替する成長投資として実施されていると考えられることから、さほど過剰な追加負担とは言えないだろう。

なお、最近の円安傾向を踏まえて 125 円/ドル (4 月中旬) で換算すると、炭素価格 4 万円/ CO<sub>2</sub> トン、年間 CO<sub>2</sub> 排出額 23.5 兆円と算出されるが、結論に影響はない。

<sup>8</sup> 「日本経済 2021-2022-成長と分配の好循環実現に向けて-」(内閣府)によると、事例として、「2050 年までのカーボンニュートラルを明記し、再生可能エネルギーの導入や企業の温室効果ガス排出量のオープンデータ化に向けた法整備等を目的に、地球温暖化対策推進法が 2021 年 5 月に一部改正された」と紹介されている。

## 5. 終わりに

わが国企業を取り巻く現状は、流動性確保などの新型コロナウイルス感染症への危機対応ステージを乗り越え、民間部門がリスクをとって事業の再構築を進めるとともに、デジタル・脱炭素などの成長産業への資源投入を進めていくステージに移りつつある。そこでは、企業のさらなる成長を起点に、家計への適切な分配を通じて、成長と分配の好循環の実現が期待されている。

近年、わが国企業は雇用者への賃金としての分配や、国内での付加価値創出の源泉となる投資活動への支出が伸び悩んでいることが指摘されている。今後の投資スタンスの回復に向けて、中長期的な成長力の観点から注目される分野は IT 投資と脱炭素関連投資とされ、とりわけ温室効果ガス排出量の削減に向けた検討は、世界的な潮流となっている。今後、脱炭素に向けた動きが世界的に加速し、企業側の取り組みの優劣が、競争力に直結する可能性が高まっている。

### 【参考文献】

1. 「カーボンニュートラルとは」 [https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon\\_neutral/about/](https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/)
2. 「気温上昇を前提にしたマクロ経済成長モデル」(本山真、2021年、日興リサーチセンター)  
<https://www.nikko-research.co.jp/library/10496/>
3. 「グリーン・ジャイアント」(森川 潤、2021年、文春新書)
4. 気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) 最終報告書  
<https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf>
5. 「Climate Action 100+の概要」(高橋龍生、2020年、日興リサーチセンター)  
<https://www.nikko-research.co.jp/library/9094/>
6. Nordhaus W. (2015) "The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World", Yale University Press. (邦訳: ウィリアム・ノードハウス (2015) 「気候カジノ: 経済学から見た地球温暖化問題の最適化」、日経 B P 社)
7. 「温室効果ガス (GHG) プロトコル」  
<https://www.env.go.jp/council/06earth/y061-11/ref04.pdf>
8. 「日本経済 2021-2022-成長と分配の好循環実現に向けて-」(内閣府) <第2章 成長と分配の好循環実現に向けた企業部門の課題>  
[https://www5.cao.go.jp/keizai3/2021/0207nk/pdf/n21\\_2.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai3/2021/0207nk/pdf/n21_2.pdf)

(END)