

## MRI MONTHLY REVIEW

# カーボンニュートラル資源立国への挑戦

製品と原料の価格の比はビジネス戦略のポイントだ。電線では1.2。銅と被覆材の価格を足して1.2倍すれば売価だ。ポリエチレンや鉄鋼など、汎用品は2倍以下だ。他方、ハイブリッド自動車は10、ロボットは20から30。高機能材料は、ほとんどが10以上、100以上も珍しくない。

リチウムイオン電池や太陽電池などが1.5程度であることはあまり知られていない。カーボンニュートラル(CN)に欠かせない主要デバイスは、すでに汎用品なのだ。汎用品の戦略は、原料を安く手に入れ、投資し続けて規模と生産性の競争に勝つことだ。

さて、今の日本でCNに向けてどういうビジネス戦略があるだろう。メーカーでもリース会社でもよい、消費者に所有権を移さず、企業が所有権をもつ。その方が、メンテナンスやリプレースが容易だ。製品価格の7割が原料費だから、製品を購入してリースをしてもビジネスは成り立つだろう。

新規製品も同様だ。ペロブスカイト太陽電池は軽くて安くて、壁にも貼れる。しかし、効率はいまひとつで寿命も短い。完成には少し時間を要するが、ただちに事業を始めよう。壁や畑に設置して、劣化したら交換し、分析して改良につなげる。「製品が完成したら販売だ」では世界のスピードにまた負ける。事業をしながら改良していこう。

理事長 小宮山 宏

### CONTENTS

#### 特集

1. カーボンニュートラル資源立国実現に向けて
2. 鉄鋼の「カーボンニュートラル資源化」における課題
3. 循環の経済価値を踏まえたエコシステム形成を

#### トピックス

1. 動き始めた官民共創による「防災DX」
2. 継続的なリスクリングに大切なこと



# カーボンニュートラル資源立国実現に向けて

- 中長期的にはカーボンニュートラルと経済安全保障の両立が必要。
- 鍵は資源循環であり、新たなビジネスモデルやDXを駆使すべき。
- エネルギーと資源循環の政策融合に向けて産官学は連携強化を。

## ウクライナ危機後の世界と日本

カーボンニュートラル(CN)を表明する国が増加を続け、日本も2020年10月に2050年の実現を宣言した。これに伴い、企業は自社だけではなくサプライチェーン全体でのCO<sub>2</sub>排出管理が必要となり、負うべき社会的責任の範囲も拡大した。

しかし、2022年2月にロシアがウクライナに侵攻したため、経済安全保障を考慮せざるを得ない状況となった。短期的には、CNよりも経済安全保障が重視されるともいえるが、中長期的には両立させることが必要である。

ウクライナ危機を踏まえ欧米では、経済安全保障を重視しつつCNへの取り組みも強化する動きが見られる。欧州連合(EU)は天然ガスのロシア依存脱却に向け、再生可能エネルギー(再エネ)導入目標を引き上げ太陽光パネルの域内生産加速を図っている。米国は新たに成立したインフレ抑制法に厳しい経済安全保障要素を盛り込み、電気自動車(EV)への税額控除を進めようとしている。

日本によるCNへの取り組み状況を国際比較した(表)。固定価格買取制度<sup>※1</sup>によって太陽光中心に再エネ導入が加速したものの、発電電力量に占

める再エネ比率は欧州の半分程度である。洋上風力は先行する欧州を中国が追い上げる中、日本の本格導入は数年先の見込みだ。EV普及も欧州と中国が先行している。日本が強みとする素材産業ではCO<sub>2</sub>排出削減が難しいことから、CN実現へのハードルは高い。

経済安全保障の観点でも、資源に乏しい日本の立ち位置は厳しい。CN実現には太陽光発電など成長産業のさらなる進展と、素材産業における排出削減の強化が必要である。

しかし、太陽光パネルの国内生産比率はこの10年間で約8割から約1割まで急落した。EVに用いられる蓄電池に必要な金属資源、素材産業に必要な原材料も、ほぼ輸入に依存している。

## 日本はCN資源の循環を

日本が置かれた状況を概観すると「CN実現に向けて国際競争が激化」「ロシア・中国の脅威を背景に経済安全保障が大前提」「企業の社会的責任は増加」「排出削減が難しい素材産業こそが強み」となっている。

CN実現に向け、山積している課題を解決する鍵は資源循環である。ここで、以下3つの資源を「カーボンニュートラル資源」と定義する。

- ① CN実現に不可欠な再エネ資源
- ② CN実現に不可欠な再エネ発電・蓄電池などに含まれる金属資源
- ③ 素材産業のCN実現に不可欠な鉄スクラップ・



政策・経済センター  
井上 裕史

※1：一定価格での再エネ電力買い取りを電力会社に義務付ける制度。2012年に開始された。

[表] CN達成に向けた日本の立ち位置

	日本	米国	EU	中国
再エネ電力比率 (2020年)	19%	20%	42%	28%
世界の洋上風力導入シェア (2021年)	0%	0%	50%	47%
EV販売比率 (2021年)	1%	3%	11%	11%
素材産業CO <sub>2</sub> 排出比率 (2018年)	81%	66%	69%	88%

出所：国際エネルギー機関、世界風力会議、東京センチュリーの資料をもとに三菱総合研究所作成

廃プラスチックなど

その上で、国内外のCN資源を積極的に循環させて技術力を磨き、カーボンニュートラル資源立国を目指すべきである。実現すればCNと経済安全保障の両立が可能となり、日本の成長と国際競争力確保にも資すると考えられる。

資源循環がCNと経済安全保障に貢献する事例として、成長産業では太陽光発電、EVに使われる金属資源、素材産業では製鉄とプラスチックを取り上げる。

#### 【太陽光発電】

CN実現に不可欠な技術だが、部材の多くを輸入に依存している。発電パネルの再利用や、ペロブスカイト太陽電池<sup>※2</sup>に代表される次世代製品の国産化を進めれば、2050年時点で輸入比率を低減可能である。

#### 【EVに使われる金属資源】

EVも太陽光発電と同様に導入拡大が不可欠だが、必要な金属資源はほぼ輸入に依存せざるを得

ない。経済安全保障と両立を図るには国内で廃車となったEVだけでなく、輸出された車からも金属資源を可能な限り回収して国内で再利用すれば、自給率を高めることができる。

#### 【製鉄】

高炉による製鉄は大量のCO<sub>2</sub>排出が避けられないため、鉄鋼業全体のCNに向けては鉄スクラップを利用する電炉の比率を高める必要がある。市中の廃スクラップの効率的回収や、輸出に回っている鉄スクラップを積極的に活用することで、電炉比率の向上が期待される(特集2「鉄鋼の『カーボンニュートラル資源化』における課題」)。

#### 【プラスチック】

現状、プラスチックは石油を原料としている。上流工程の石油化学プラントでは、原料の石油製品(ナフサ)を熱分解して得られる副産物を燃料として有効活用しており、石油系燃料の消費によるCO<sub>2</sub>排出は不可避である。CN実現に向けては、プラスチック需要自体を減らすとともに、廃プラスチック由来の再生資源やバイオマス資源を最大

※2：ペロブスカイトとは灰チタン石のこと。この太陽電池は従来型の製品と違い材料を塗布や印刷によって作製可能なため、軽量化や低コスト化が期待されている。

限活用することが重要だ。その結果、プラスチックの原料に占める石油の比率を低減可能である。

### サブスクやDXなどを駆使すべき

資源循環を活用してカーボンニュートラル資源立国を実現すれば、成長産業と素材産業が共に、CNと経済安全保障に貢献できる。実現策として、①サーキュラーエコノミー(CE：循環型経済)型ビジネスモデルの確立、②DXを活用した基盤データ整備、の2つを提示する。

#### ①CE型ビジネスモデルの確立

具体的なCE型ビジネスモデルとしては「サブスクリプション(サブスク)を活用したCN資源確保」と「CN資源を活用した製品のブランド化」の2通りが考えられる。サブスクとは、商品やサービスごとの購入額を支払うのではなく、一定期間の利用権として料金を払う方式である。

前者のサブスク活用は、ユーザーが太陽光発電

設備やEVを所有する従来の形態とは違い、メーカーなどが所有権を保持しながらユーザーが利用権を手にする。このためメーカーやサービス提供者は、ユーザーの利用終了後も二次利用やリサイクル、資源の再利用に関わり続けることが可能となる。例えばEVのバッテリーに含まれる希少金属資源を確実に再利用できる(図)。

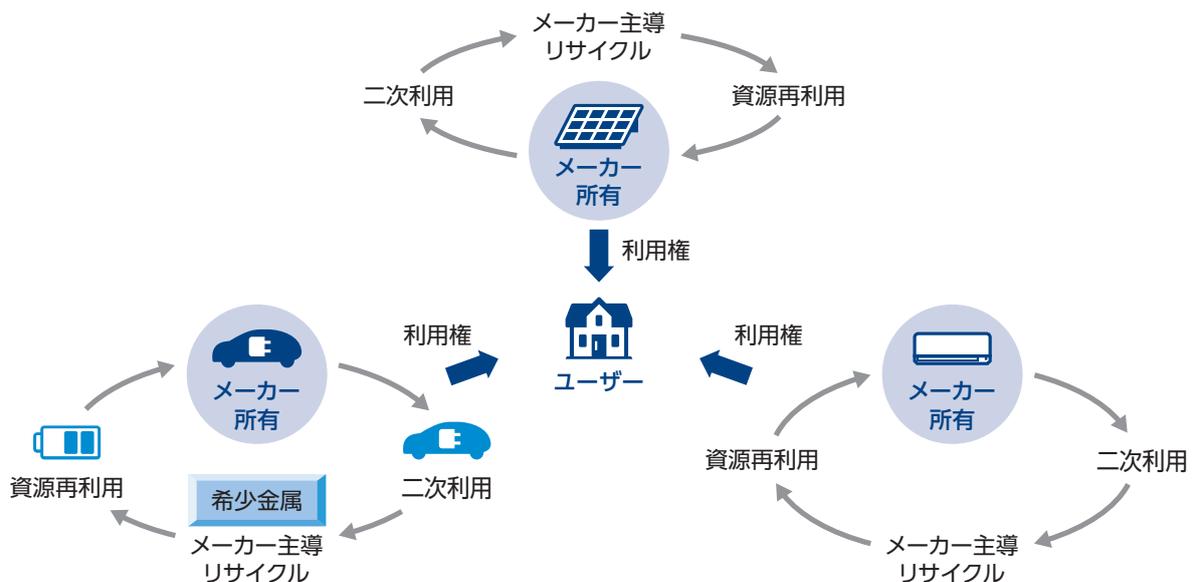
後者のブランド化では、CN達成に貢献するエネルギーを利用した素材の提供が進もうとしており、いずれ最終製品のCN化が実現する。「CN製品」のブランド力をいち早く高めてグローバル市場に投入すれば、国際競争力の確保につながる。

さらに、CN製品の海外展開にもサブスクモデルを活用することで、海外に流出したCN資源を日本のメーカーなどが管理し、再び製品として活用することも可能になるだろう。

#### ②DXを活用した基盤データ整備

CE型のビジネスモデルを確立させる上では、

【図】 太陽光発電・EV・省エネ機器のサブスク活用イメージ



出所：三菱総合研究所

CNへの貢献をうたう製品が「本物」であることを客観的に立証する必要がある。そのためにはDXを活用した基盤データの整備が必要である。有力候補としては欧州で提唱されているデジタルプロダクトパスポート(DPP)が考えられる。

DPPとは製品の所有者が移転する際、持続可能性などに関する情報を引き継ぐパスポートである。具体的にはトレーサビリティ、CO<sub>2</sub>排出量などの環境負荷、原材料構成、リサイクル材利用率といった情報をサプライチェーン間で共有し、必要な情報を可視化する。EUは、蓄電池にDPPを適用する制度の構築に着手している。

DXを活用したトレーサビリティ確保については日本でも、複数の主体が再生プラスチックを対象にブロックチェーンを活用した仕組みづくりを進めている。ただし、CO<sub>2</sub>排出量などの環境負荷まで対象とする事例は少ないのが実情である。可能であれば、トレーサビリティ確保と環境負荷把握は一体的に進むことが望ましい。

### 4つの課題とその解決策

カーボンニュートラル資源立国の実現に向けては、さまざまなハードルがある。ここでは4つの課題を、解決の方向性と併せて紹介する。

まず、①低コストな資源回収システムの確立が必要である。そのために資源循環に関する市場規模予想を可視化したい。解決策としては、官民一体で将来の市場に対する定量目標を設定することが考えられる。そうすれば市場の予見可能性が高まり、企業や金融機関の投資が進みやすくなる。

次いで、②CN製品に対するブランド価値(プレミアム)への社会的受容性を高めたい。このた

めには、環境に対する価値を知ることができる炭素市場<sup>※3</sup>の創出が必要だ。制度検討が進められているGXリーグ<sup>※4</sup>における排出量取引市場の活性化が期待される。資源循環がもたらす経済価値の定量化も重要だろう(特集3「循環の経済価値を踏まえたエコシステム形成を」)。

さらに、③DPP普及に向けた協調領域の確保も必要である。この点に関してはサプライヤーが自社製品の情報を積極的に開示したくないという課題がある。解決に向けて、サプライチェーン間で対話を進め、最低限開示が必要な範囲を協調可能な領域として定めていくべきだ。DPP普及拡大のメリットを享受できるようになれば、サプライヤーが開示を進める可能性もある。

最後に、④DX人材・GX人材の確保とスキルアップにも言及したい。①にも関係するが、将来の市場拡大を見据えた人材育成を進めるとともに、今後縮小していく産業における人材のリスクリング(学び直し)も支援していく必要がある。

ウクライナ危機によって、短期的にはCN達成への逆風が吹いてはいる。しかし、中長期的にはCNと経済安全保障の両立を目指すべきである。

そのためには、従来は個別に議論されてきたエネルギー分野と資源循環分野の政策を巧みにリンクさせていかねばならない。その際は政府が単独で動くのではなく、産官学の対話の場を設けて両分野の推進に向けたボトルネックが何かを突き止めた上で解決策を探る必要がある。

産官学の連携を通じて両分野に関する政策をいっそう融合させることこそが、カーボンニュートラル資源立国を実現する鍵を握るだろう。

※3：CO<sub>2</sub>排出枠を取引する市場。 ※4：脱炭素化を実現するための社会変革であるグリーントランスフォーメーション(GX)実現に尽力する企業群。経済産業省が2022年2月に設立の基本構想を打ち出した。

# 鉄鋼の「カーボンニュートラル資源化」における課題

- 鉄鋼業のグリーン化は段階的とならざるを得ない。
- グリーン化の鍵は国内スクラップの利用拡大にある。
- CN達成に貢献する製品の価格にはプレミアム付与を。

## グリーン化が急がれる日本の鉄鋼業

鉄鋼業は製造業最大のCO<sub>2</sub>排出産業であるため、グリーン化の取り組みが急務となっている。

日本の粗鋼生産の7割強を占める高炉転炉製鉄法<sup>\*1</sup>は、鉄鉱石から酸素を取り除く還元を行う際にコークスが、またプロセス全体を通じて大量の熱が必要となることから、石炭やガスなどの化石資源を使わざるを得ない。

このため、CO<sub>2</sub>排出がより少ないスクラップ製鉄法や水素直接還元製鉄法<sup>\*2</sup>に転換する動きが、欧州を中心に加速している(図)。

しかし、ブルー水素<sup>\*3</sup>製造に伴うCO<sub>2</sub>回収・貯留(CCS)<sup>\*4</sup>の実施やグリーン水素<sup>\*5</sup>の調達に欧州と比較して難しい日本では水素直接還元製鉄法への転換は容易ではない。このため、日本の鉄鋼業はさまざまな打ち手を組み合わせてグリーン化を段階的に進めることで、最終的なカーボンニュートラル(CN)実現を目指している。

## 打ち手は多様ではあるが

初めに登場する「グリーン鉄」は、CO<sub>2</sub>の排出削減効果を一部へと寄せるマスバランス方式によ

って低炭素化を実現した製品であり、神戸製鋼所の「Kobenable Steel」や日本製鉄の「NSCarbolex Neutral」などとしてブランド化されている。

二番手は高炉転炉製鉄法で水素を利用する方式「COURSE50」で製造された鉄である。製鉄所内の副生水素を使うため実現可能性は高いとみられる。高炉転炉製鉄法でのCO<sub>2</sub>排出低減策としては、高炉での水素利用を外部調達によってさらに増やした「Super COURSE50」も検討されている。

三番手としては、スクラップ製鉄法や水素直接還元製鉄法で製造された高級鋼材を含む鉄が期待される。ただし、水素直接還元製鉄法の導入には2つの大きな課題が存在する。

第1に、酸化鉄の還元を全て水素で行うため、Super COURSE50をさらに上回る水素が必要で、調達コストの影響が大きい。第2に、主原料であるDRグレードのペレット<sup>\*6</sup>は現在、日本には調達の実績がなく、今後確保しようとしても、主要供給元がロシアや南米であるため、安定的な調達が実現するかどうか疑問が残る。

そのため、国内の鉄スクラップの利用を拡大することが、現実的な打ち手であると考えられる。

## スクラップの循環利用拡大に向けて

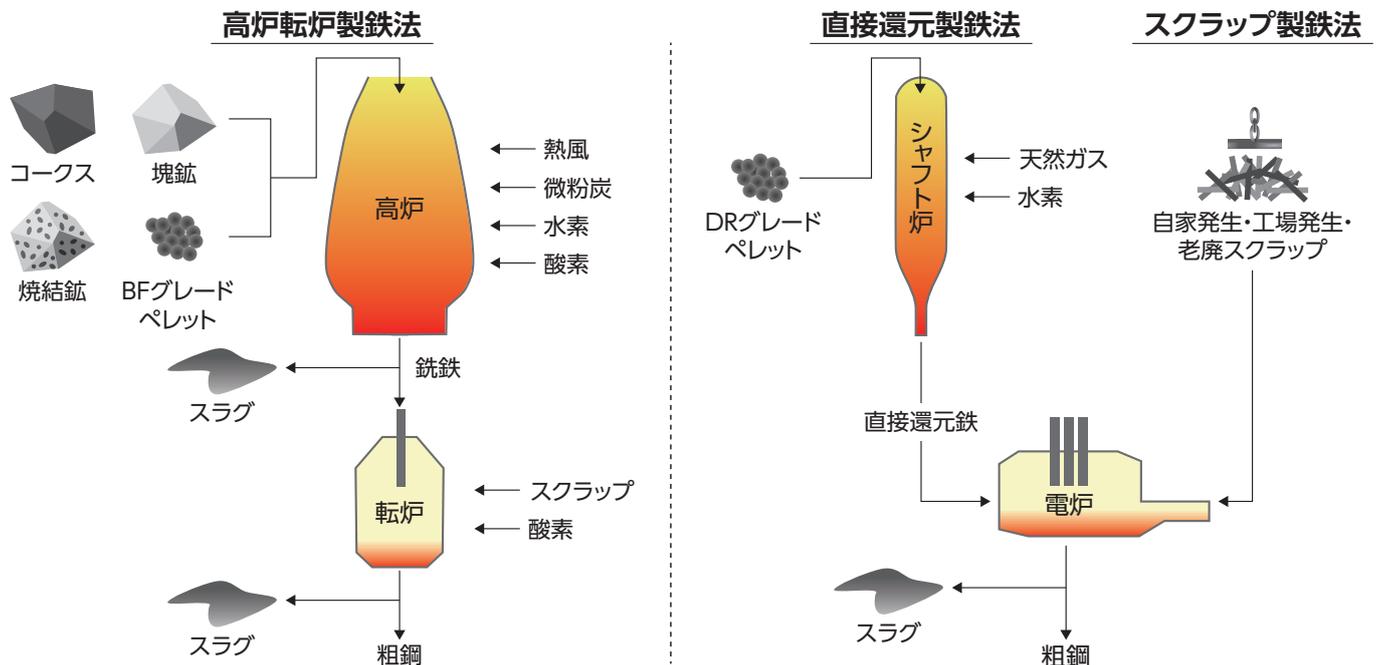
これらを踏まえると日本が今後注力すべきは、スクラップ製鉄法の拡大である。そのためには、品質が多様な鉄スクラップを分別・循環する仕組みの実現や、銅やスズを含む老廃スクラップの再



経営イノベーション本部  
佐藤 智彦

※1：高炉(溶鉱炉)はコークスや鉄鉱石、電炉(電気炉)は鉄スクラップを原料とする。 ※2：直接還元製鉄法における還元を、現在主流の天然ガスではなく水素で行う方式。 ※3：化石燃料分解時に発生するCO<sub>2</sub>を分離・固定化することでCO<sub>2</sub>排出がゼロとみなされる水素。 ※4：Carbon dioxide Capture and Storage。排出されるCO<sub>2</sub>を分離・回収し地中深くに貯留する。

【図】 代表的な製鉄法のイメージ



出所：三菱総合研究所

生技術確立などにより、市中の鉄スクラップ循環利用を高度化する必要がある。

日本は現在、鉄スクラップの輸出国だが、高炉転炉製鉄法からスクラップ製鉄法にシフトして行くことに伴い、輸出の余裕はなくなり、不足がちになる可能性がある。世界全体でスクラップ製鉄法への転換が進めば国家間で鉄スクラップの囲い込みが起こると予想され、不足分を輸入で賅うことは困難になる。

そこで、国内の市中鉄スクラップのうち、特にストックベースで現在1.7%にとどまっている老廃スクラップの回収率を高めることが重要だろう。

回収率向上に向けては、サーキュラーエコノミー型ビジネスモデル確立や老廃スクラップ再生技術開発を進めなければならない。課題は山積しているものの、自国の都市鉱山から資源を獲得できることは経済安全保障上、大きな意義をもつ。

### CNに貢献する製品にはプレミアム付与を

スクラップ活用によるグリーン化はアルミニウムが先行している。製造時におけるスクラップの使用を増やした「低CO<sub>2</sub>リサイクルアルミ材」が実用化され、従来製品と等価で自動車や飲料缶などに使われ始めている。

しかし、CN達成に貢献する「CN製品」を普及させていくには、適切なプレミアムが価格に上乗せされることが望ましい。カーボンプライシング<sup>※7</sup>の導入に伴うプレミアム付与が実現するまでは、過渡的な打ち手が必要となる。飲料メーカーがプレミアム価格での再生ペットボトル調達を受け入れた際、広告宣伝費や販売促進費をボトル調達コストの増加分に充てた例もある。

プレミアム付与により、鉄スクラップの利用拡大や水素直接還元製鉄法の導入といったグリーン化が加速し、CN達成につながるよう期待したい。

※5：再生可能エネルギーなどを使って水を分解し、CO<sub>2</sub>を生じずに製造される水素。 ※6：ペレットは微粉鉄鉱石に水と粘結剤を加え焼き固めたもの。直接還元(DR、Direct Reduction)グレードのペレットは高炉(BF、Blast Furnace)グレードよりも鉄含有量が多く硬度も高い。 ※7：CO<sub>2</sub>排出量に応じて課税する炭素税や、排出上限を設けた上で企業間の融通を認める排出量取引など。

# 循環の経済価値を踏まえたエコシステム形成を

- 脱炭素とは異なり、循環の経済価値はあまり計測されていない。
- 多様な資源がある循環でこそ、共通の尺度が不可欠である。
- 官民挙げた日本発のサーキュラーエコシステム構築が重要。

## 循環が生み出す経済価値

サーキュラーエコノミー(CE：循環型経済)の概念が現在のかたちに進化したのは1980年代とされる<sup>※1</sup>。類似の概念はそれ以前からあったが、資源が循環する図が生まれたのはこの頃であった。

それから40年をかけ、CEを分析・評価する多くのツールが開発されてきた。例えば資源消費や排出物の量を計測して環境影響評価を行う枠組みであるライフサイクルアセスメント(LCA)や、循環の度合いを評価するための材料循環指標(MCI)などは、比較的よく知られている。

しかし、循環がもたらす経済価値を測るツールは多くない。利用や調達にかかるコストの低減などを循環が創出した価値とみなす例<sup>※2</sup>もあるが、それはあくまで循環に伴う効率化の度合いを計測したものである。

他方、脱炭素化をめぐるのは、気候変動という外部不経済を、温暖化をもたらすCO<sub>2</sub>排出に価格をつけることで是正する考え方が主流である。外部不経済とはこの場合、企業や消費者の経済活動で生じた環境汚染などによる不利益を、当事者の企業や消費者ではなく社会が被ることだ。



金融DX本部  
猪瀬 淳也

## サーキュラークレジットという考え方

資源が循環しないことは外部不経済に当たるだろうか。例えば、リサイクル品ではないバージン材を得続けようとするなら、新たな資源を得るため各地で新規開発を行わなくてはならず、環境への影響は無視できない。資源消費国の責任として埋蔵国の環境を守るためにも、資源が循環していないことに伴う外部不経済を、価格をつけることで是正することは重要といえる。

是正策の1つに、循環分野での「クレジットの適用」がある。ここでいうクレジットとは、目標を上回る成果を上げた際にその差分を認証して、経済的な取引を可能にするものだ。温室効果ガスの排出権などを企業間で取引する「カーボンクレジット」で使われている言葉と同義である。

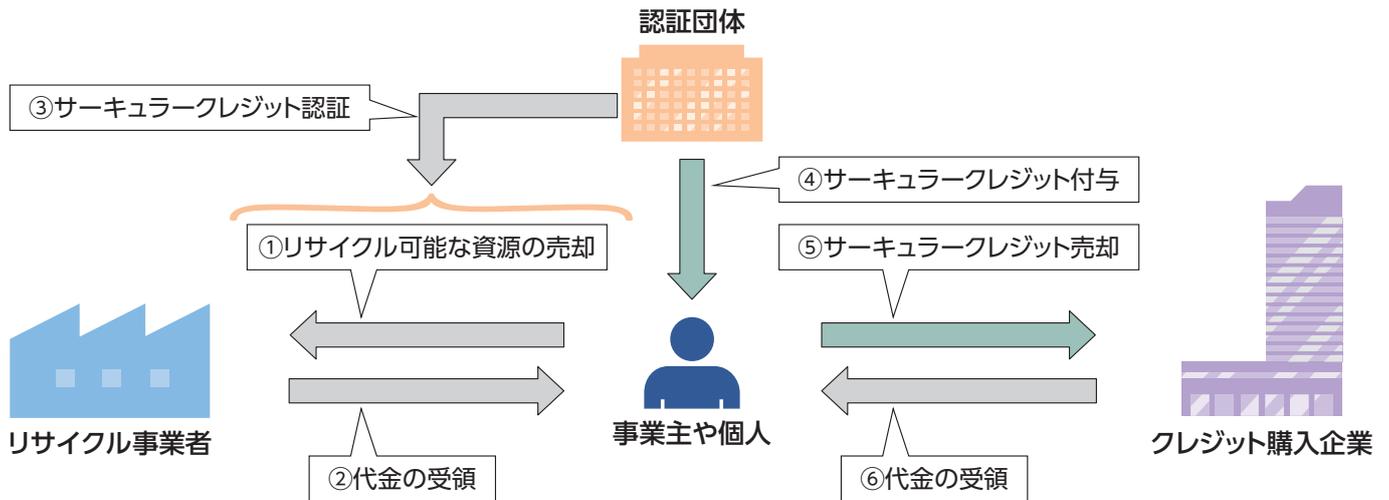
循環に関するクレジット運用の実例はすでにある。ブラジルのNPOのBVRioがドイツ政府の協力を得て2013年から運営している「サーキュラークレジット・メカニズム」では、リサイクルによって工場に届けられた資源を対象として認証・発行したサーキュラークレジットを、企業が買い取るサイクルを構築している(図)。

具体的には使用済み資源をリサイクル事業者に売却した事業者や個人に、認証団体がサーキュラークレジットを付与する。リサイクル手法が適切と認められることなどが付与の大前提となる。

こうした事業者や個人は、認証団体が開設するプラットフォーム上でクレジットを売却できる。

※1：2019年7月に経済協力開発機構(OECD)会合に提示された資料“The Circular Economy: What, Why, How and Where”より。 ※2：橋本征二(2018年)「情報技術活用による3Rの推進・資源効率の向上と労働力不足・労働環境改善への対応」廃棄物資源循環学会誌 第29巻

【図】 ブラジルのBVRioが運営するサーキュラークレジット・メカニズム



出所：BVRioのサイトなどをもとに三菱総合研究所作成。

取引相手は、環境政策上の拡大生産者責任<sup>※3</sup>を重視するドイツ企業などが中心となっている。

### 日本発のエコシステム確立を

日本では包装資材のリサイクル率が他国よりも高く、拡大生産者責任は一定程度果たされているともいえる。ただ、このほかにも循環をより高める意義のある素材は少なくない。プラスチックに限らず、多様な資源を含む素材の循環を加速させるには、共通の尺度の導入などを通じて、経済負荷が大きく変わらないような工夫も必要となる。

この点については、循環を高度化させるのにかかる労力などを金銭価値へと変換した上で、循環を促すインセンティブを付加することが、最も明確で公平な方法だろう。

サーキュラークレジット確立に向けては、CO<sub>2</sub>における排出削減目標に相当するターゲットの設定を起点として、企業へのインセンティブの設計、クレジットの認証、クレジットを取引する市場の設計など乗り越えるべき課題が極めて多い。

しかし、排出枠を取引する炭素市場とともに、循環市場も官民を挙げて整備していくことができれば、カーボンニュートラルと資源循環が両立した社会への到達が可能となる。

さらに、循環を促進する価値には「自分の孫に今の環境を残したい」というような、数値化が困難な派生的な価値も挙げられる。これは企業が重視する非財務価値にも通じうる。

前述のクレジット取引では、外部不経済から直接的な影響を受ける当事者間で金銭化しやすい価値のみが、売買の対象となる。しかし、循環市場が活性化すれば、金銭化しやすい価値だけでなく、大多数の人が感じる派生的な価値も実現できる。その意義は大きい。

サーキュラークレジットなどの取り組みを通じて、こうした派生的な価値の実現も後押しするサーキュラーエコシステムを日本発で構築することが重要である。そのためには、官民を挙げて循環の価値を定義し、負担についての共通認識をつくり上げていくことが求められる。

※3：製品が消費された後まで、生産者が責任を負うという考え方。

# 動き始めた官民共創による「防災DX」



セーフティ&イノベーション本部  
船曳 淳

- 災害大国日本の防災分野ではDX以前にデジタル化を。
- 防災デジタルプラットフォームを官民で共創。
- 防災DXは平時・有事両用の複合的価値を提供する。

## 災害大国日本でこそ防災デジタル化が急務

DXで世界の<sup>こうじん</sup>後塵を拝する日本。防災分野でもしかりである。例えば近年、風水害や地震などが頻発・激甚化する中、避難所の開設・運営などでは、既存の防災情報システムを活用しながらもファクシミリなどの紙書類が飛び交っている。

情報共有の遅れは逃げ遅れや被害の拡大に直結する。首都直下地震や南海トラフ地震も想定される災害大国日本の防災分野では、まずはDX以前にデジタル化を進めることが急務だ。

## 官民データ連携基盤でDX推進が加速

こうした状況を受けて内閣府は、2024年度から運用を開始する次期総合防災情報システムを、関係省庁のみならず自治体などにも利用可能にするとともに、情報の集約・加工・共有機能などの高度化を推進する。

デジタル庁も、個々の住民などが平時・有事の区別なく迅速かつ的確な支援を受けられるよう、官民データ連携基盤の構築に着手した。同庁は防災を、医療や教育などと並ぶ、準公共分野の一つとして位置付けている。国は内閣府、デジタル庁それぞれのシステムを接続させ、「防災デジタルプラットフォーム」として統合的に整備・運用していく方針である。

民間も呼応した。2022年12月に官民共創で同プラットフォームの実現と効果的な活用を目指す「防災DX官民共創協議会」が発足<sup>※1</sup>。官民データ連携基盤のアーキテクチャ、連携させるべきデー

タ項目、マイナンバー活用方策などを検討する。

## 複合的価値を生み出す「防災DX」

前述のとおり防災DXはデジタル化の先にある。より高度なデジタル化対応が急がれる。例えば防災デジタルプラットフォームを活用した官民デジタルデータや防災アプリの流通。これと並行し、デジタル化に沿って自治体など関係機関の災害対応業務のBPR<sup>※2</sup>や標準化を進める。災害対応がより迅速かつ的確に推進され公助力が向上する。

災害が差し迫った時や発生した直後に、個々の住民や被災者の状況や特性に応じたきめ細かいパーソナル防災情報を提供することで、自助力・共助力が向上する。さらに、例えばマイナンバーと健康・医療情報の連携により、避難所でのアレルギー対応食品の配付や医薬品の提供を迅速化・円滑化できる。こうしたデータ連携により、避難所生活から生活再建に至る過程で煩雑に感じることが多い行政手続きをワンストップ化<sup>※3</sup>する。

今後、住民基本情報、医療・介護、教育、モビリティなど普段からニーズの高い分野のデータと防災データを組み合わせれば、防災対策を内包する複合的価値をもつ住民サービスともなる。日常生活に必要不可欠となれば、もはやコストと見なされないだろう。

これが目指すべき防災DXの姿だ。官民共創の機運が盛り上がっている今こそ、時機を逸することなく、防災デジタル化と防災DX実現に向けた取り組みを一気呵成<sup>かせい</sup>に進めていきたい。

※1：202の民間事業者と71の自治体が参画(2023年1月19日時点)。当社は事務局を担当している。 ※2：Business Process Reengineering：業務の流れ・構造などの見直し・再設計。 ※3：「一度提出した情報は、二度提出することを不要とする」というワンストップの原則がデジタル手続法に定められている。

# 継続的なリスキリングに大切なこと



キャリア・イノベーション本部  
奥村 隆一

- リスキリングの必要性は認識されつつも実態は低調。
- 主体性と自律性のサポートがリスキリング継続の鍵。
- 社員の学習行動の継続と学習内容の定着を促す仕組みづくりが重要。

## リスキリングの理想と現実

DX・GX<sup>※1</sup>への対応や事業構造の転換、生産性向上、経営戦略に沿った人材配置などを迫られている企業にとって、社員のリスキリング(学び直し)は優先度の高い経営課題の一つである。

実は、過去にも生涯学習やリカレント学習など人的資本への投資が社会的テーマになった時期があったが、十分な成果には至っていない。

政府は、働く人が自らの意思でリスキリングに取り組み、キャリアを形成していくことを支援する企業への助成率を引き上げるなど、「人への投資」の施策パッケージのために5年間で1兆円の予算を組み、企業も各種研修などを進めている。日本のこれまでの状況に鑑みると、単に予算化・制度化・研修実施だけでは、残念ながらリスキリングの効果は限定されかねない。過去の二の舞は避けたい。どうすればよいのだろうか。

## 社員の主体性と自律性をサポート

先進企業の取り組み事例からヒントを探ろう。

KDDIでは、社員向けに「Manabi(学び)」というLMS(学習管理システム)を構築しており、サイト上に示されるポータブルスキルやコアスキル(創造性、論理思考など)の中から、自身が伸ばしたいと思うスキルを選ぶと、最適なオンライン研修メニューが提示される。各社員が望むタイミングで学習できる環境を構築することで、自律的なリスキリングを促進している。

注目したいのは主体性と自律性の社内浸透に注

力している点だ。これが成長意欲や学習の動機付けを高めることにつながり、ひいては効果的・持続的なリスキリングの鍵を握るのである。

## ボトルネックは「継続と定着」

当社の調査研究によると、リスキリングのネックは学習の「継続」と内容の「定着」にある<sup>※2</sup>。その障害を乗り越える工夫が不可欠である。先進事例や既往の学習理論を踏まえると、学習支援の仕組みとして以下を取り入れることが重要である。

- ①パーソナル・レコメンド：必要な知識・スキルの明確化と本人に合ったコンテンツの提供
- ②ナレッジ・アンカリング：学んだ内容を知識やスキルとして定着させるための記録
- ③コミュニティ：共に学ぶ仲間の認知、仲間からの気付き

このうち①②は自分の考えを「深める」ことに意義がある一方、③は他者からの刺激で思考を「広げる」ことに効果がある。後者の視点は組織文化の醸成においても、今後重視されるべきだろう。

もはやリスキリングの必要性が問われる段階ではない。効果的・持続的な仕組みを実装する段階にあるといえる。先駆的な取り組みの知見・教訓をシェアしながら、日本全体のリスキリングのレベルアップが必要だ。

ビジネスに必要な能力の向上に終わりはない。社員の学習意欲を喚起しつつ、効果的な学びを促していくことが、これからの企業のミッションとしてみますます重要になってくるだろう。

※1：グリーントランスフォーメーション(脱炭素社会への転換)。 ※2：当社が2022年4月に実施したWebアンケート調査結果(対象者は25～59歳の年収400万円以上の会社員、会社役員、会社経営者1,514人)。仕事のレベルアップを目的に自己学習を行っているビジネスパーソンの8割近くが、学習の「継続」と「定着」の少なくともどちらか一方に課題を感じている。

# 主要経済統計データ

## 生産 鉱工業生産指数、第三次産業活動指数



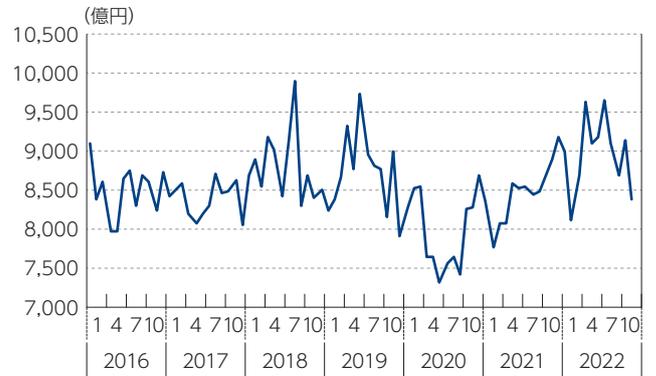
## 輸出入 実質輸出入



## 消費 実質消費指数(除く住居等)



## 設備投資 機械受注額[民需(船舶・電力除く)]



## 住宅 新設住宅着工戸数



## 物価 消費者物価指数(生鮮食品除く総合)



## MRI マンスリーレビュー

株式会社三菱総合研究所 広報部  
〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目10番3号  
URL <https://www.mri.co.jp/>

