

脱炭素化戦略を描く

グリーンイノベーションが 環境と成長の好循環を生み出し、 ものづくりの国際競争力を高める

政府の審議会・研究会などで多くの委員を務め、エネルギー・環境政策に幅広く提言活動を行っている
NPO 法人国際環境経済研究所 理事・主席研究員の竹内純子氏をお招きし、日本製鉄(株)の鈴木英夫常務
執行役員とともに、2050年カーボンニュートラル実現に向けた日本の展望を語り合っていました。

NPO法人国際環境経済研究所 理事・主席研究員
竹内 純子氏

● ゲストプロフィール 竹内 純子 Sumiko Takeuchi

1994年慶應義塾大学法学部法律学科卒業後、東京電力(株)に入社。
尾瀬の自然保護や地球温暖化など、主に環境部門を経験。2012年より
現職。著書に『エネルギー産業の2050年 Utility 3.0へのゲームチェンジ』
(日本経済新聞出版社)、『誤解だらけの電力問題』(ウェッジ)など。





日本の

2



日本製鉄(株) 常務執行役員

鈴木 英夫

自国産業の競争力を強化し、 経済をしっかりと支える政策を

鈴木 2020年10月、菅前総理は日本政府として2050年にカーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言しました。私たちは、ゼロカーボン・スチールの実現を経営の最重要項目として位置づけており、2021年3月5日、2030年にCO₂などの温室効果ガスを2013年度比で30%削減するとともに、2050年には実質ゼロとするカーボンニュートラルの実現を目指す(図)という、世界の鉄鋼業界のなかでも最も野心的な中長期経営計画を公表しました。なかでも水素還元製鉄などは前人未到の難しい課題ですが、さまざまな可能性を追求しながら選択肢を見つけていきたいと考えています。

竹内さんは最近の気候変動問題の世界的な動向や、日本政府の取り組みをどのように見ておられますか。

竹内 2015年のパリ協定を採択したCOP21で一緒にさせていただきましたが、あのパリ協定の採択の瞬間、会場にフーッとものすごい地鳴りのような響きが生じて、これで世界が変わるんだという確かな予感を持ったことを鮮明に覚えています。それから数年間で世界的に脱炭素の動きが加速している今、持続可能性への取り組みは、とても重要だと感じています。ただ、フームではなく、実効性ある仕組みにしていくなためには、この問題の本質を捉える必要があると思っています。1992年に国連気候変動枠組条約が採択されてから、世界は何も考えなかったわけではないのにCO₂が増え続けてきたのは、この問題が環境問題ではなく、エネルギー・経済の問題だからです。脱炭素の動きが加速していることは歓迎しながらもフームで終わらせないよう

に、しっかりとした議論をしていく必要があると思っています。

鈴木 鉄鋼産業には鉄鋼生産プロセスそのものがCO₂を排出するという難しい問題がありますが、他方でカーボンフリーの鉄を生産できるようにすれば、国際競争力にとって大きなプラスになると思っています。また、カーボンニュートラル社会をつくる上で必要となる鉄鋼製品の役割も重要です。例えば電気自動車のモーターの鉄心になる電磁鋼板は鉄でしかつくれません。硬くて薄いハイテン材を使えば車体を軽量化し、エネルギー使用を削減することが可能です。こうした製品に力を入れて供給していきたいと思っています。

他方で、カーボンニュートラルを実現する上では、再生可能エネルギーのコストの高さなど日本は欧米に比べて国際競争力の観点で不利な環境が存在しています。欧州のコピーではなく、カーボンニュートラルを実現する日本が主導する技術や方法を世界的に示していく必要があるのではないのでしょうか。

竹内 おっしゃる通り、カーボンニュートラルという方向に進む道は多様であるべきです。世界は欧州だけでできているわけではありません。アジア、アフリカ地域の特徴もあるので、日本は狭いエリアに人口が集中しているアジア地域の代表として、どうしたらこういう地域なりのカーボンニュートラルの道を開けるのか、その国や地域ならではの手法を考えていくべきです。また、それを認め合うべきだと思います。多様な道、地域ならではの道のなかで、こういった道でやっていくというところの発信が、日本は足りないですね。

鈴木 2030年までにCO₂を46%削減し、2050年にカーボンニュートラルの実現を目指す

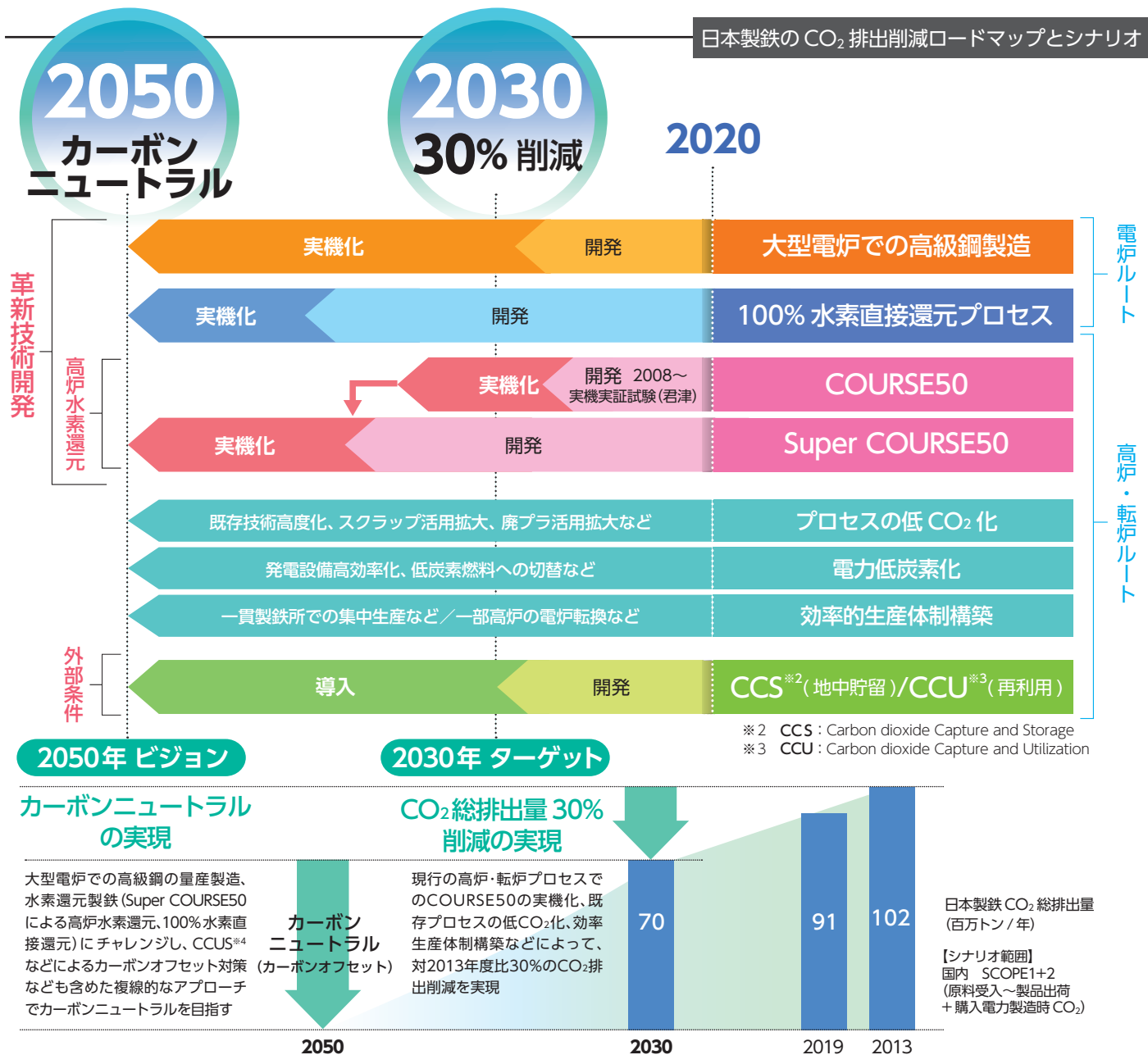
という日本政府の方針の実現可能性についてはどうに見ておられますか。

竹内 エネルギーインフラ企業に勤めた経験のある人間にとって、2030年は来月で、2050年は3年後というくらい短い時間軸に感じられますから、正直、相当厳しいでしょう。気候変動の「目標」については、ゴールという幅のある言葉だけでなく、ある意味ビジョンという言葉と、ターゲットという言葉の使い分けがされますが、本来2030年のエネルギー基本計画はターゲットを示すものでした。ただ、ここまで野心的なものになるとゴールと捉えて、エネルギー政策の3E(※1)それぞれで「政策見直しポイント」を決めておき、適宜見直しながら議論を進めていく必要があると見ています。

カーボンニュートラルの実現には 社会的なインフラ整備が必要

鈴木 鉄鋼製品の生産過程のCO₂を減らす、もしくはゼロにするとなると、鉄鋼製品の生産プロセスを変えなければなりません。現在は高炉というコークス(炭素)を還元材として使う大変効率的な生産方式を利用していますが、CO₂は必然的に出てきます。CO₂の排出を防ぐためには、炭素の代わりに水素を還元材として使えるかというのが最大の課題です。水素による還元は吸熱反応で温度が低下するため、爆発リスクの高い水素を加熱すれば還元までできるかと考えられていますが、鉄は固形のまま出てきます。結局、もう一度電炉や高炉に入れて溶かさないといけないため、水素還元プラス電炉のセットが必要になります。また高炉に水素を吹き込んでCO₂を減らす方式でも水素の加熱が必要に

※1 3E：自給率(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)、環境適合(Environment)を同時達成するための取り組み。



※2 CCS : Carbon dioxide Capture and Storage
※3 CCU : Carbon dioxide Capture and Utilization

※4 CCUS : Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

なり、加えてCO₂を回収して地中に埋めるか、化学製品の原料にしなければCO₂はゼロになりません。そのための技術開発には日本製鉄の努力も必要ですが、社会として、カーボンフリー水素やグリーン電力がつけられ、かつそれらを国際競争力のある安い価格で供給できるインフラが構築されないと鉄鋼産業におけるカーボンニュートラルは実現しません。日本政府のこうしたカーボンニュートラル実現に必要なインフラ整備への対応についてはどのように評価されていますか。

竹内 日本の製鉄メーカーは、欧州のメーカーほど前向きなことをおっしゃらない。というのは、すごく正直なんだと思っています。欧州の鉄鋼メーカーのプレゼンテーションを聞き、来年ぐらいにはできるのかしらと思って何うと、「こういうことを言わないと資金調達ができないから」とおっしゃるのです。そういうことを言わせるESG^{※5}投資が果たして正しいのかなと思ったりします。また、日本の政府も努力していると思うのですが、政策に統一性がないように思います。やれ省エネだとか、再生可能エネルギーのFIT制度^{※6} (固定価格買取制度) だとか、あれこれ決めて補助政策や規制を行っています。が、とても効率が悪く、十分機能していないような気がしています。特に、再生エネにかかる賦課金が高く、皆その支払いを逃れたがっています。脱炭素化に向けたセオリーの基本は、電源を低炭素化して需要を電化するという掛け算を徹底的に進めることにあります。そして電気が不得手なところは水素が埋めていくという役割分担です。FIT制度は、電気についてだけかかるカーボンプライシングのようなものです。政策の統一性がなく、個別戦をしているようにしか思えません。

※5 ESG : 環境 (Environment)、社会 (Social)、企業統治 (Governance) を意識した取り組み。

※6 FIT : Feed-in Tariff

鈴木 例えば電気料金をドイツと比較すると、家庭用の場合、日本が1kWh(キロワットアワー)当たり27円程度なのに対しドイツは40円と高いのですが、産業用の電気料金は、日本の鉄鋼業(高炉)では約18円のところ、ドイツでは平均で10円、さらにドイツには国際競争力の維持とカーボンリーケージの防止という理由で、電力多消費産業と輸出企業に対しては特別な減免措置があり、例えばFERTの賦課金や電気税がほとんど免除されて1kWh当たり6〜7円で提供されています。この水準はアメリカ、中国、韓国とほぼ同じ水準です。ドイツでは産業用の電気料金を安くすることで産業の国際競争力を維持し、輸出で稼ぎ、雇用を維持して経済成長をしつかり支えるという政策を堂々と進めています。日本政府も、カーボンニュートラルを目指すなら、同様の産業政策をパッケージとして考えるべきだと思います。

国を挙げて 産学官の社会連携が不可欠

鈴木 そうしたなかで、日本政府が10年間継続して脱炭素技術の研究開発から実証、実装化までを継続して支援する2兆円の基金を導入したのは画期的だと思っています。ただし、鉄鋼業関係の決定額は望みの数分の一に留まり、基金の総額が全く不十分です。これでは中国に勝てません。橋本社長は菅前総理の肝いりで創設された「気候変動対策推進のための有識者会議」に出席して、グリーンイノベーション基金増額に向けた、政府の思い切った支援策拡充の必要性についても指摘をしています。今後、日本が世界に先駆け、脱炭素化を推進するリーダーとし

て諸外国を技術開発でけん引していくためには、思い切った投資が必要だと思います。こうした考えについてはどのように見ておられますか。

竹内 私が問題視しているのは、政府の意識が供給側に偏っていて需要側があまりにも手薄だということです。カーボンニュートラルの実現に向けては需要側の取り組みの持つ意義が大きいのので、政府として、需要側技術への目配りも必要だと思います。コロナ禍により財政が非常に厳しいなかでつくった基金ですから使われ方を厳しく見るのは当然ですが、あまり厳しく管理しようとしてもイノベーションは生まれません。どうすれば、企業の方々に安心して技術開発に取り組んでいただけるのか、どうしたら使い勝手が良くなるのかをもっと徹底的に考えていただきたい。他国はどのようにして技術開発をサポートしているのか、これはお金を出せば良いというだけの話ではありません。例えばアメリカの次世代原子力技術はナショナルラボ(国立研究所)と民間企業との連携を、政府がつなぎ役となり対応しています。そうした取り組みを参考にしたり、国を挙げて産学官の連携をとっていくような目配りも必要だと思います。

鈴木 ゼロカーボン・スチールの研究開発については、世界最大の鉄鋼メーカーである中国国営企業の宝武鉄鋼集団が政府支援を100%受けて500億元(約8500億円)の研究開発投資基金をつくることを発表し、すでに100億元の規模で基金事業がスタートしています。この分野で中国に先行され、国際競争力で逆転を許せば、日本製鉄のみならず、日本の鉄鋼業の存続、高品質の鉄鋼製品を利用している日本の製造業の競争力維持は極めて難しいことになると思っています。他方で、日本の鉄鋼

業がゼロカーボン・スチールの生産・供給で世界に先ずれば、国際競争に打ち勝ち、新たなビジネスチャンスを手にすることができます。そのための研究開発には、日本製鉄だけでなく見積もっても5000億円規模の投資が必要であると試算しています。日本製鉄は、例えばCCUの分野ではさまざまな画期的な触媒を開発し、CO₂を使って化学製品の原料をつくる技術開発を、大学と共同して取り組んでいます。ただ鉄鋼製品の場合、研究開発のターゲットは明確でも、どの手段が最良なのかはやってみないとわからないので、研究開発のスピードと投入する資金の額の競争になるのではないかと考えています。中国に先を越されるリスクもあり得るので、中国に負けまいしつかりとした支援をお願いしたいところです。

さらに、水素を還元材として使って生産されるゼロカーボンの鉄鋼製品も、現在の製品や品質などでは同じ製品にもかかわらず、新たな生産プロセスの構築に4兆〜5兆円の投資が必要になります。現在では、こうした投資に対する強力な支援措置がありません(注:産業競争力強化法の計画認定を受けた大きな脱炭素化効果を持つ生産設備の導入に対して10%の税額控除または50%の特別償却の制度が創設されましたが、手続きが煩雑、条件も限定的、さらに長年厳しい経営環境に直面していた鉄鋼業界のような累積赤字を抱える企業には利用できない制度です)。水素還元製鉄が実際に実機化されるのは2030年以降になるので、そうした設備投資にどのような支援が受けられるのが今後の課題です。本気でカーボンニュートラルの社会を実現するためには、そうした生産プロセス転換に思い切った支援をしていただく必要があると考えています。



国際競争力のある戦略を練り、発信することが重要

竹内 製鉄では中国に対して日本は数少ない輸入超過の国だと認識しています。例えばEUが炭素国境調整と言い始めても日本の製鉄会社が騒がないのは、彼らにはつくれないものをつくって輸出しているという自信がおりになるからでしょうね。

鈴木 日本鉄鋼連盟として、反対の意見は出しています。そもそも炭素国境調整では、国内の産業は守れてもグローバルな競争力がつくわけではありません。カーボンニュートラルを実現するためには技術開発の加速や最も効果的な制度は何かを考えるべきです。欧州に鉄鋼製品を輸出している国はトルコ、ロシア、中国、韓国が中心で日本はあまり多くはないのですが、とはいえ日本の国際競争力が削がれるのは問題です。

竹内 おっしゃる通りで、国際市場を見ながら競争力というところを戦略的に考えていかなければいけませんね。地球温暖化問題ですから、日本から出るCO₂を減らせばいいという話ではありませんし、国際的＝同一条件での競争ができるような制度設計により、世界的に優れた技術が選ばれることが必要で、政府にはそうした戦略を練ってほしいということをおっしゃりたいのだと理解しています。

鈴木 そういうことです。いわゆるレベルプレイングフィールド（公平な競争の場を確実に維持してほしいという主張をしています。カーボンプライシングを導入したほうが良いという議論がありますが、選択肢がまだない産業に対するカーボン

プライシングというのは、研究開発の原資を奪い、国際競争に深刻な影響が生じることから、鉄鋼産業としては反対である旨を表明しています。

竹内 私自身はカーボンプライシングは肯定的に考えていますが、やり方をきちんと議論すべきだと思っています。まず、税か排出量取引かと言ったら、予見可能性の観点から私は税にするべきだと思っていますし、今の乱立している補助制度や税制を整理してやるべきです。例えば再生可能エネルギーのFIT賦課金は、電気だけでなくカーボンプライシングのようなもので大きな歪みを生んでいます。

鈴木 単純な価格差だけでエネルギー転換ができる場合があるなら話は別ですが、税制でCO₂を減らすのは難しいと思います。欧州の炭素税は家庭や業務ビルの暖房用と自動車用の燃料に課税されており、排出量取引制度の対象になっている産業には課税されていません。ちなみに、日本の揮発油税は1リットル当たり53・8円です。炭素税換算でCO₂1トン当たり2万3000円相当になり、欧州の炭素税に負けない高税率になっています。それでも水素自動車や電気自動車に転換が進んでいるかというところ、そうでもありません。どのような政策が効果的で、国民負担を抑えつつどのように転換が起こるのかを実証すべきです。社会を変えていくためには10年、20年というビジョンが必要です。そしてそのビジョンを着実に実現できる政策が必要です。海外の政策なども参考にしながら、コピーではなく、日本としての政策が必要ですので、私たちもそれに対して声が届くよう継続した発信に努めていきます。

竹内 確かに可視化は必要だと思います。日本は炭素税がなくて恥ずかしいといったような報道も目にします。その報道も正確性に疑問があるとは思

ますが、ただ、可視化できなければやっていないのと同じに扱われても致し方ないんだ、という認識に立つべきかもしれません。それくらい、可視化し、発信することは重要です。企業からの直接的な発信もそうですし、日本政府も国際交渉で欧州がこう言っている、と聞いて帰ってくるのではなく、しっかりと発信していくべきだと思います。そういうところをぜひ企業にも政府にも頑張ってもらいたいし、研究者の立場としても、そうした発信のお手伝いのできればと考えています。

安価な電力と グリーン化の両立

鈴木 2021年7月に政府は新しいエネルギー基本計画の原案を発表し、2030年度でも化石燃料による発電比率を41%に、石炭火力発電は19%にすることを掲げました。しかし、今後は自動車も電氣化するなどますます電力の需要が増えていきます。審議会の議論では発電コストが大幅に下がってきている太陽光発電の比率を上げれば、高い燃料の輸入が減り、全体の「発電コスト」が安くなると指摘していますが、変動する再生可能エネルギーをバックアップして停電を防ぐためには多額のコストが必要ですので、「消費段階のコスト」は今より高くなるという分析が付記されています。また、日本には平坦な土地はほとんどなく、山を崩して太陽光パネルをつくれれば土砂崩れの被害が拡大する恐れがあります。陸上風力も地元の人が反対していますし、洋上風力もコストがかかります。どのような道をとれば安価な電力の安定供給とグリーン化の課題を達成できると思われますか。

竹内 故・澤昭裕先生のご著書で、『精神論ぬきの電力入門』というのがありますが、いまや『精神論だけの電力政策』になっているという感じもしています。使える低炭素電力を使うという

意味では、今まで安全対策コストを費やした原子力発電所を再稼働することは避けて通れません。しかし、私のように原子力の必要性を認識する立場でも、10年止めていた設備を動かすのは相当ハードルが高いと感じています。政治が、現場への目配りがなくいまま原子力安全規制を変更したことの影響をこれから乗り越えねばなりません。再生可能エネルギーは産業化を進める必要があります。低コスト化にきちんと向き合う再生事業者が余りに少なかった。

鈴木 国際的な協力、特にアジアとの協力が重要になりますね。菅前総理はカーボンニュートラルで新しい産業が生まれると言っていました。果たしてどのような新しい産業が生まれるとお考えでしょうか。

竹内 再エネ事業では、今後洋上風力などアジアを見据えた産業育成に芽があるのかもしれませんが。日本は大きなボールやタービンをつくるわけではありませんが、パーツに強い企業もあるので、そこからデータを収集してメンテナンスとセットにするなど、工場をつくって雇用を生むといった発想から離



れると勝機はあるかもしれませんが。洋上風力には韓国も台湾も関心を持っています。台湾と日本は風の弱まる時期がうまくずれているので、それを利用してながらメンテナンス船を巡回させるなどしてリカバリーしていくような戦略を立てていくと良いのではないかと思います。

鈴木 日本製鉄は構造物に強いので、大型風力発電所のボディのところは任せてください。本日はありがとうございました。