

パリ協定実現のカギを握るのは、
企業や自治体といったプレイヤーたちの
率先行動と、それを支える脱炭素技術である。

第22回

JFEスチール(株)
JFEエンジニアリング(株)(前編)

JFEスチール(株) 専門主監(地球環境)

手塚 宏之氏

聞き手 WWFジャパン 環境・エネルギー専門ディレクター 小西 雅子

基盤素材「鉄」のカーボンニュートラル 製造プロセス転換を本格化

GDPの2割を占める素材産業はグローバル競争の激化と2050年カーボンニュートラルに向けた生産プロセスの転換に迫られている。他産業の脱炭素化をも左右する鉄鋼業の責務は大きい。そのような中、従来の高炉プロセスにメスを入れるJFEスチール(株)。業界トップクラスの電気炉技術の最大活用をはじめ、攻めの姿勢が目立つ。

2030年度までに30%以上のCO₂削減

小西 あらゆる産業の競争力の源泉となる鉄鋼業への注目が高まっています。

手塚 自動車や造船、建築物、プラントなど、鉄はあらゆる産業の基盤素材として使用され、産業全体に広い裾野を形成しています。世界の粗鋼生産量は、約19億tに及びます。

世界3位の生産量を誇る日本の鉄鋼業は、高張力鋼板など的高级鋼の比率が高く、国内全体では年間約9000万tの粗鋼生産が行われています。これを支えてきたのが、鉄鉱石に含まれる酸素分を効率よく還元し、一気に溶解までを行う設備「高炉」です。高品質で大量・安定供給に貢献する一方、莫大な需要に応じてCO₂の排出量が多いことは否めません。現状のままでは高炉が“座礁資産”化するとの指摘があることを認識しています。

小西 業界の先陣を切って2050年のカーボンニュートラル戦略を打ち立てられました。

手塚 弊社では、2021年5月の「JFEグループ環境経営ビジョン2050」で、事業継続の観



西日本製鉄所の高炉前にて。左からJFEスチール(株)西日本製鉄所・羽原氏、同・野田氏、手塚氏、小西氏、鷺見氏

点から気候変動問題をきわめて重要な経営課題と位置づけました。昨年2月には2030年目標を上方修正し、2013年度の鉄鋼事業のCO₂排出量5810万tを基準に、2024年度末には18%、2030年度に30%以上の削減をめざしています。7次中期経営計画におけるグループ全体でのGX投資額は3400億円。鉄鋼事業のCO₂排出量削減、社会全体のCO₂削減への貢献拡大、そして洋上風力発電ビジネスの取り組みを柱に据えました。グループが持つさまざまな技術を組み合わせるべく考えです。

超革新技术の順次導入

小西 鉄生産の概要についてお聞きます。

驚見 弊社の2022年度の粗鋼生産量は2410万tでした。製造拠点は、岡山県倉敷市と広島県福山市にまたがる生産量世界最大級の「西日本製鉄所」、京浜・千葉に広がる「東日本製鉄所」、さらに最先端の鋼管パイプ製造を行う「知多製造所」、電炉により線材や棒鋼を製造する「仙台製造所」の合計4拠点あります。

小西 これら炉の製造プロセスを変えると？

手塚 仙台製造所の電気炉1基は能力を増強し、西日本製鉄所倉敷地区の高炉3基のうち1基は、2027年～30年の間に電気炉への置き換えを検討しています。また、東日本製鉄所京浜地区の高炉1基は生産体制の最適化のため今年9月中旬に稼働を休止する予定です。2050年カーボンニュートラルに向けては、超革新技術として「カーボンリサイクル高炉」「高効率・大型電気炉」「直接還元製鉄（水素還元）」を進め、鉄鋼プロセス、生産体制のトランジションを図ってまいります。

小西 どこから着手されるのですか。

手塚 まずは、高炉送風機の電動化や低温の排熱利用などの省エネ・高効率化、還元鉄の活用、スクラップの利用拡大といった低炭素原料を上手く取り入れることで2024年度末の削減目標18%をクリアしつつ、2024年度から2030年度にかけてはGI基金事業などを活用して複線的な技術開発を進めていきます。実証された技術から順次導入して行く考えです。

小西 確かに段階的に導入しないと間に合わないですね。しかし、電気炉や還元鉄なら既存技術かと？

手塚 言われる通り、石炭由来のコークスの代わりに天然ガスで還元して鉄をつくる「直接還元鉄」、鉄スクラップを原料にアークの熱で溶解する「電気炉」は、すでに存在する技術です。しかし、従来高炉で製造していたレベルの高品質鋼材の製造は電気炉では実現していません。スクラップには不純物が含まれるので、品質を左右する原料の安定化に向け、還元鉄の積極的な活用に乗出しています。UAEのEmirates Steel Arakan、伊藤忠商事(株)との間で合弁会社を設立し、2025年度からの直接還元鉄の生産を始める計画です。

倉敷地区への設置を検討している電気炉は、こうした高品質鋼材生産技術に加え、約2倍となる200～300万t規模の高効率・大型炉を新規に開発、設置することで、年間約300万tのCO₂削減に貢献します。

カーボンリサイクル高炉は、高炉から排出するCO₂を水素を用いてメタンに変換し、高炉の石炭由来還元材の代替として活用するもの。現行の高炉法と比較して50%以上のCO₂排出削減をめざして開発を進めています。

直接水素還元技術は、鉄鉱石を水素で直接還元する技術。水素による還元はCO₂が発生しない究極の製鉄技術ですが、大量の水素を高温加熱して吹き込む技術や、供給制約がある高品位鉄鉱石ではなく、低品位鉄鉱石を活用した量産技術など課題は多く、小規模試験炉をつくって開発を進めます。また、高炉排ガスに含まれるCO₂を分離して高効率でメタノールを合成するCCU、残ってしまうCO₂の地中貯留による固定化も視野に、「減らす」「賢く使う」「固定化」を組み合わせて、鉄鋼事業の2050年カーボンニュートラル実現をめざしてまいります。(次号に続く) 

収録日：2023年7月10日

取材後記

電炉比率が50%以上の欧米に対し、25%程度の日本は、鉄鋼の低炭素化の可能性が大きい！高炉の一部を大型電炉へ転換すると発表されたJFEスチール(株)を訪問して見たのは、鉄鋼業を支える地域の姿でした。高台から見た広大な製鉄所は一つの町。脱炭素の推進は、この町の半分を置き換える作業になると聞いて、本当に大変なことへの挑戦であると痛感。(小西雅子)

●取材協力

JFEスチール(株)専門主監(地球環境)手塚宏之氏、技術企画部理事 地球環境グループリーダー 鷲見郁宏氏

JFEスチール(株)西日本製鉄所 総務部長 岩元亨氏

JFEエンジニアリング(株)洋上風力PJチーム 工場建設グループ長 佐藤哲也氏、同グループ 山本欣生氏、工場準備グループ長 上野秀治氏

●聞き手(こにし まさこ)

国連の気候変動会議などで国際交渉や、国内の気候変動・エネルギー政策提言に従事。温暖化をめぐる経済動向や世界の温暖化対策にも精通する。気象予報士、博士(公共政策学)。昭和女子大学特命教授。