

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12回 九州電力(株)×東京製鐵(株)(後編)

九州電力(株)営業本部／東京製鐵(株)九州工場

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

電炉鋼材の生産拡大を通じた脱炭素化 環境戦略が経済的利得に

九州電力(株)と連携した「上げデマンドレスポンス」によって、電力の低コスト化を図りながら、生産量を拡大・維持していく手法を上手く取り入れた東京製鐵(株)。生産活動を通じたCO₂の排出抑制、脱炭素化は、その延長線上にある。鉄スクラップを主原料に鉄鋼製品を生み出す、国内最大規模の電炉メーカーには、さらに次の手腕が試される。

生産1tあたりのCO₂排出量は 高炉の1/4

小西 鉄鋼の製法を教えてください。

中上 鉄の原料となる鉄鉱石にはさまざまな種類がありますが、日本で使われているものは、鉄分の含有率が60%前後あり、酸素が多く含まれています。「高炉法」は、鉄鉱石に含まれる酸素分を効率よく還元する装置で一挙に溶解までを行います。近代高炉の原型は、14世紀から15世紀にかけてヨーロッパで誕生した歴史のあるもので、この間、私たち人間はたくさんの鉄を使ってきました。

一方、使い終わった鉄は、廃棄物(スクラップ)として出てきます。スクラップには廃車や廃船、建物・設備解体、その他使用済み製品として発生するものと、鉄を使った加工工場から発生するものがあります。弊社の製鉄は、このスクラップを原料に「電炉法」によって生産をしています。電極と鉄スクラップとの間にアークと呼ばれる気体放電を行って、アークの熱で溶解する方式です。スクラップの鉄含



工場は国内4カ所。写真は九州工場内にて。中上工場長に説明を受ける小西氏。

有率は90%以上あり、リサイクルしやすい性質にあります。

小西 工場内で一連の工程を拝見しました。電炉の激しい光が印象的でした。

中上 九州工場には130tの直流電気炉があります。2回に分けて原料を投入し、雷のようなアーク放電を起こしてスクラップを溶かします。溶けを良くするために炉内に酸素を吹き込み、溶鋼温度を1600°Cまで上げて次工程に送ります。溶解にかかる時間は約50分。スクラップを溶かす際のロスを抑えることで歩留は97%にまで高まっています。

小西 高炉に比べて原料の時点で環境面に優位性があるということですか。

中上 原料に含まれる酸素量の違いによってCO₂の発生量に差が出るため、まず鉄スクラップ原料そのものに優位性があります。弊社が行っている電炉法による製鋼生産では、生産1tあたりのCO₂排出量がおよそ0.5tであるのに対し、高炉法では2tとなっています。

また、1tの鉄を取り出すのに鉄鉱石はおよそ1.6tかかりますが、鉄スクラップの場合、1.1tで済みます。電炉生産はエネルギー原単位で見ても省エネであり、省資源でモノづくりができることが特徴です。

奈良 「都市鉱山」と呼ばれる鉄スクラップは、世界全体で約300億t。国内だけでも鉄生産の数十年分に相当する約14億tが眠っているといわれています。世界の電炉メーカーは、業界全体の3割程度ですが、そのポテンシャルから、2050年の構図はガラリと変わっているでしょう。日本では3000万t程度が都市鉱山などから回収されている一方、使い切れない700～800万tが海外へ輸出されています。

小西 鉄鋼業から排出されるCO₂排出量は国内全体の排出量の約14%を占め、産業部門の中では最も排出量が多くなっています。エネルギー消費量の削減や利用エネルギーの転換を総合的に進めていくことと同時に、資源の有効活用という点で非常に興味深いですね。

電炉メーカーとして何をすべきか

小西 貴社のホームページなどから環境配慮を前面に打ち出しておられることを感じます。今後の展開については。

奈良 2008年頃、各事業場でのCO₂排出量を算出して以来、低炭素社会への貢献をレポートなどで打ち出してまいりました。そのような折、東京大学第28代総長で(株)三菱総合研究所の小宮山宏理事長の「新ビジョン2050」に出会いました。電炉メーカーの可能性を説き、まず自らのビジョンを示すことの重要性を後押しして下さったのです。電炉メーカー国内最大手の弊社には、しなければならない使命があるのではないかと。

小西 WWFジャパン発表の「脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ」でも電炉化・鉄鋼リサイクル率の向上を産業界における重要な技術・対策の一つとして掲げています。電炉化率を70%、エネルギー消費量は現状の半分程度になると見込んでいます。環境への取り組みは企業戦略の一環でもあるのですね。

●東京製鐵の挑戦

品種	2018年度国内生産量(万t)	2018年度電炉シェア	東京製鐵の進出時期
丸棒	864	100%	1953年
H形鋼	402	61.4%	1969年
厚中板	1040	11.8%	1984年
熱延コイル	3936	4.1%	1991年

出典：東京製鐵株環境報告書2019

奈良 弊社では、長期環境ビジョン「Tokyo Steel EcoVision 2050」を掲げ、2030年、2050年に向けた挑戦を始めています。製品ライフサイクル全体におけるCO₂排出量は2030年に40%、2050年には80%削減をめざします。また、高度利用とリサイクルの促進により、増加する国内鉄スクラップ購入量の増加を2030年には600万t、2050年には1000万tに拡大させたい。電炉の存在感を高め、脱炭素社会の実現と循環型社会の定着に結び付けたいと思っています。

中上 現在は建材が中心ですが、今は自動車の要求レベルに耐えられるような高品質な製品を安定的に大量生産できるよう、薄板の生産に力を入れています。

奈良 再エネと電炉メーカーの親和性にも注目しています。九州電力様とのデマンドレスポンスの取り組みもその一環と言えますが、再エネが増えた時に電炉メーカーには、受け皿になるポテンシャルがあるのだと。社会的な需要に対して手を挙げられる能力、めざす姿勢があれば、環境戦略が必ず経済的な利得になって返ってくると確信しています。📌

収録日：2020年1月19日

取材後記

鉄鉱石と石灰石と石炭からつくられる鉄。鉄鋼業は日本で最もCO₂排出量が多い産業です。脱炭素社会実現は、この鉄鋼部門からの排出量をいかに減らせるか。鉄スクラップの利用率向上でCO₂の排出減につながりますが、日本ではまだ25%くらい。米国は70%、欧州40%前後ですから、リサイクル率の伸びしろがまだまだあります！
(小西雅子)

(前編は2020年5月号8、9頁に掲載)