

# 日本製鉄「高炉屋」の魂 水素で未来ひらく

## ものづくり記 第2部 日本製鉄・君津製鉄所①

2022/2/15 2:00 | 日本経済新聞 電子版



高度成長期のさなか、日本製鉄の前身のひとつ、八幡製鉄の最新鋭製鉄所として産声を上げた君津製鉄所（現東日本製鉄所君津地区）。日鉄が一時、粗鋼生産量で世界首位にまでのぼり詰める原動力となった。その後は業界再編や中国勢の台頭などの荒波にさらされながらも、60年近く世界競争を生き抜いてきた。そこに突きつけられた脱炭素という新たな試練。君津の一角では鉄鋼業の未来を占う挑戦が始まっている。



東京ドーム220個分もの敷地を誇る君津製鉄所。東門から車を走らせること15分。赤茶けたサビに覆われた工場群の端に立っているのが、「水素製鉄」の試験高炉だ。隣に立つ赤銅色がむき出しの巨大高炉とは異なり、高さ35メートルほどの水色の覆いですっぽりと囲まれている。高炉と原料の山に囲まれるために周囲からは見えない位置に立つが、それでも中が見えないようにするのは、絶対の機密性を保つためだ。

## 省エネで世界を圧倒

「君津はエネルギーの世界ではずっと先を行っていたと思います」。こう話すのが水素製鉄の仕掛け人のひとりで、現在は日本鉄鋼連盟特別顧問の小野透だ。1981年に入社して配属された君津はまぎれもなく「ピカピカ」の新鋭製鉄所に見えた。単に高品位な鋼をつくるだけでなく、70年代の2度の石油危機を経験したことで省エネ技術の実用化でも世界をリードしていたという。

当時の君津では炉頂圧発電機など次々と新技術を搭載していった。現場に出る小野も3交代制で高炉に寝泊まりし、製鉄所伝統のピリ辛ソーメンで空腹を満たした。品質でも省エネでも世界のライバルに圧倒的な差を付けたことは、小野にとっての誇りだった。



君津で省エネを追求した小野透氏も水素製鉄への技術提案などに奔走した（写真は2月、東京都中央区）

だが、バブル崩壊を前に日本の鉄鋼業は長い「鉄冷え」の時代を迎える。旧新日本製鉄は10年以上をかけて社員を4分の1にまで減らす大リストラに着手する。製鉄所の職場では毎月のように送別会が開かれるようになっていた。90年代初めに入社し君津に配属されたある社員は「最初の2年間で上司が7人も入れ替わった」と振り返る。

2000年代になると、かつて君津から技術を学んだ中国や韓国が力を付け、気づけば日本の製鉄業全体の地盤沈下が隠しきれない状況に陥っていた。復権をかけて半世紀がかりで開発を進めるのが、この水素製鉄だ。

石炭を蒸し焼きにしたコークスを使って鉄鉱石を還元して鉄を作る高炉法は19世紀に日本に到来し、日本の工業化を支え続けた。100年以上続いた製鉄の常識を覆そうというのが、石

炭の代わりに水素を使う方法だ。

実現すれば二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を3割削減でき、その先に目指すカーボンニュートラルには不可欠な技術とされる。高炉は日本のCO<sub>2</sub>排出量全体の実に1割を占める。現在はまだ年に2度の操業で1日30トン強をつくる程度だが、いずれ量産が実現すれば環境負荷の小さい鋼材が求められる脱炭素時代にも絶大な武器になると目される。



## この30年で中国勢が世界の主役に (粗鋼生産量ランキング)

1990年

1位

新日本製鉄(日)

2880万トン

2020年

1位

中国宝武鋼鉄  
集団(中)

1億1529万トン

アルセロール・ミタル

2	エンノール(仏)※ 2330万トン	2	(ルクセンブルク) 7846万トン
3	ポスコ(韓) 1620万トン	3	河鋼集団(中) 4376万トン
4	ブリティッシュ・ スチール(英) 1380万トン	4	江蘇沙鋼集団(中) 4159万トン
5	USスチール(米) 1240万トン	5	日本製鉄(日) 4158万トン

(注)世界鉄鋼協会、※現在はアルセロール・ミタルに



「環境のトップランナー」だった君津で始まった鉄鋼業再興への取り組み。08年に水素製鉄計画の初代プロジェクトリーダーとなった三輪隆には、秘めた思いがあった。冶金を学んだ大学院時代に初めて見た高炉が、東京大学の旧西千葉キャンパス（千葉市）に建てられた研究用の小さな炉だった。1977年のことだ。

## 「高炉にほれた人たち」

バールとハンマーで炉底部の耐火れんがを砕くと、ボコボコと音を立てながら黄金色の鉄が流れ出てくる。銀色の耐火服を着込んでいても、生まれたての鉄が発する熱がヒリヒリと伝わってくる。そこに集まる各社から派遣されてきた鉄鋼マンたちの言葉からは、鉄づくりへのプライドがにじみ出していた。「高炉に心底ほれた人たちだな、と」。すでに、三輪自身も高炉にほれ込んでいた。

79年に新日鉄に入社すると高炉一筋。三輪が配属されたのは名古屋製鉄所（愛知県東海市）だった。社内でも俊英が集められた君津は、三輪にとって仰ぎ見る存在だった。君津のトップ技術者が書いた3分冊の「高炉製銑法」は、通称「君津の赤本」と呼ばれる高炉エンジニアのバイブルだった。駆け出し時代の三輪も上司とともにむさぼり読んで学んだという。

65年に稼働した君津は旧八幡製鉄が最後につくった巨大製鉄所だ。八幡が筑豊炭田の近くに、釜石製鉄所が鉄鉱石鉱山のそばに建てられたように、それまでの日本の製鉄所は原料立地型だったが、君津は日本で初めての本格的な市場立地型の製鉄所として誕生した。建設当初は八幡から数多くのベテラン技術者が送り込まれたが、新鋭拠点が技術力で先頭を走るようになるのに、それほど時間はかからなかった。

## 君津の歩みは日本の鉄鋼業の浮沈を映す

### ▼高度成長期

1965年

君津製鉄所が発足

70年

八幡製鉄と富士製鉄が合併して新日本製鉄に



### ▼鉄鋼不況の時代

78年

君津がモデルの「上海宝山製鉄所プロジェクト」始動

87年

新日鉄が5基の高炉休止などの合理化を公表



### ▼ミタル・中国勢が台頭

2006年

ミタル・スチールがアルセロールを買収

12年

新日鉄と住友金属工業が合併、後に日本製鉄に

16年

君津が高炉2基体制に、水素製鉄の試験高炉が稼働

20年

中国宝武鋼鉄集団が世界首位に



「高炉屋」として生きる三輪の目線の先には、常に君津の背中があった。入社6年目でフランスに留学すると、欧州中の製鉄所を見て回ってやろうと各地に足を伸ばした。日本に毎月送ったという手書きのイラスト入りのリポートからは、君津とはひと味違う欧州の製鉄技術を目で見て盗もうという意気込みが伝わってくる。

だが、86年に帰国して八幡製鉄所（現九州製鉄所八幡地区）に配属になると目に映る景色は変わっていた。翌年に新日鉄が公表したリストラ策で、八幡の高炉は2基から1基に減らされることに。人員の受け皿となったのが基幹製鉄所として3基の高炉が稼働する君津だった。

「1基になつたら次はゼロだ。そうならないように何ができるか考えろ」。当時の八幡製鉄所長の訓示が、ただの脅しではないことが身にしみた。残った高炉の責任者となった三輪だが、ここで原因不明のトラブルに直面する。

高炉の「成績」は、炉の容積に対する1日あたりの銑鉄の割合を示す出銑比などの数字で常に他の製鉄所と比べられる。1901年に稼働して日本の工業化の夜明けを象徴した八幡。だが、君津の背中は完全に見えなくなっていた。

### 小さな炉との「再会」

2000年代に入ると再び景色が変わる。猛烈な経済成長を始めた中国が鋼材を「爆食」し始め、アジア一帯の市況が急激に改善。日本の鉄鋼業も息を吹き返した。新日鉄全体の高炉を統括する役員になる頃、三輪が出会ったのが水素製鉄だった。08年に水素製鉄プロジェクトの初代リーダーに選ばれると、三輪はスウェーデンに飛んだ。

北極圏に近いバルト海の最奥部に位置するルーレオ。古くからキルナ鉱山で採れる鉄鉱石を扱う港湾として栄えた街だが、三輪の目当てはそこにある小さな炉だった。それは世界でも数少ない水素製鉄も試せる実験炉だ。日本から資材を持ち込んで石炭の代わりに水素を使う製鉄法を試す。現地での交渉にあたった三輪には、懐かしい思いがこみ上ってきた。「これって、どこかで見たような……」



「高炉一筋」に生きてきた三輪隆氏は水素で鉄をつくる未来に思いをはせる（写真は2月、東京都千代田区）

ただの個人的な思い入れではなかった。炉を管理する現地鉄鉱石大手LKABの幹部に聞くと「実はこの（水素製鉄の）炉は昔、日本にあった東大の実験炉をモデルにして作ったのですよ」と、驚きの事実が返ってきた。学生時代の三輪が高炉にほれ込むきっかけになった、あの小さな炉のことだ。

世界の鉄鋼産業を見渡してもスウェーデンは先進国だ。良質なキルナの鉄鉱石を使い、日本がまだ江戸時代初期の17世紀には製鉄所を稼働させていた。北欧諸国の中では早くから自動車や航空機を中心に工業化に成功した由縁だ。20世紀に入り、後進国だった日本はドイツや米国から技術を学んで台頭する。スウェーデンは国内の需要が限られることもあり、世界の鉄鋼産業の中での地位は埋没していった。

時代は変わり鉄鋼産業では規模だけでなく、環境も問われるようになる。スウェーデンは早くから水素製鉄に目を付けて研究を進めていた。そのことは三輪も承知していたが、まさかその実験炉がひそかにモデルとしていたのが、かつての後進国である日本の設備だったとは——。高炉一筋でかつて欧洲で学んだ三輪にとっても、驚きだったという。

ならば、今度は日本がもう一度、環境先進国であるスウェーデンに追いつき追い越すべきだ。

「これを日本に作りたい」。ルーレオの地で、三輪がこう思ったのも当然だろう。帰国すると国の援助も受け、JFEスチールや神戸製鋼所など他社の協力も取り付けて作り上げたのが、君津に立つ水色の覆いで隠された水素製鉄炉だった。

高炉屋が新しい時代を託した水素製鉄の舞台は、かつてライバルと目した君津に譲ったが、三輪は「水素の世界になった時に何が日本の鉄鋼業の強みとなるのか。それが見てみたい」と語る。

だが水素製鉄実現へのハードルはまだ高い。例えばコークスと違い、高炉から熱を奪う水素の特性にどう対応するか。また製鉄に必要なだけの大量の水素を安価に調達する手立ても見えない。積み残した数々の難題は、三輪らの意志を継ぐ次代の高炉屋に委ねられた。

## 「たら製鉄」の伝道師

ところで、三輪にはもうひとつの顔がある。古代製鉄法「たら製鉄」の伝道師だ。



三輪氏は今もたたら製鉄の伝承を通じて鉄づくりに関わっている（写真は2006年、右でヘルメットをかぶっているのが三輪氏）

砂鉄と木炭を原料とした製鉄法で、映画「もののけ姫」に登場するたたら場のシーンを思い返せば、イメージできる人も多いだろう。三輪は休みの日には、地元の小学校などでたたらを手作りし、子どもを相手にものづくりの楽しさを伝える。手弁当での活動はもう20年になる。作業はきついが、炎の中から黄金色の鉄が出てくる時に子どもたちがあげる歓声を聞くと、またやろうという気になるのだという。

日本のものづくりを支え続けてきた鉄鋼業。「鉄冷え」や「構造不況」と呼ばれた冬の時代をへて、今なお世界に挑もうとしている。その裏には鉄づくりに生涯を賭けた者たちが脈々と受け継いできた知られざる物語があった。=敬称略

(湯前宗太郎、杉本貴司が担当します)

#### 【関連記事】

- ・[鉄連会長「粘り強い交渉を」 米の鉄鋼関税一部免除で](#)
- ・[日本製鉄、10~12月最高益2091億円 国内値上げ寄与](#)
- ・[日本製鉄、環境と通商リスクに布石 タイ電炉2社を買収](#)

#### 【「ものづくり記 第1部 三菱重工・名航」連載一覧】

- (1) [ミスターMRJの再出発 三菱重工「名航」の栄光と挫折](#)
- (2) [「やめるなら今のうちだ」 世界が疑ったMRJ](#)
- (3) [強者のルール MRJ認証官悩ませた「謎かけ」](#)

- (4) [100年目の「ギブアップ」 MRJの教訓生かせるか](#)
- (5) [MRJ頓挫も中小企業は死なず 「もう日本には頼らない」](#)

[日経産業新聞の記事一覧へ](#)

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は、日本経済新聞社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスに掲載の記事・写真等の無断複製・転載を禁じます。

Nikkei Inc. No reproduction without permission.