

久慈の歴史や文化、産業を取り上げる「ジモト学のス、メ」。前回に引き続き、大多数の人は置いてけぼりで、マニアックなジモトの話題をお伝えします。

砂鉄製錬に挑む

「鉄の街・久慈」の記憶

久慈市役所や久慈警察署、アンバーホールなどが立地する「川崎町」。この地名は、かつてここに立地した「川崎製鉄久慈工場」に由来します。鉄鉱石を原料とする高炉の登場で、一度は消滅した砂鉄製錬。しかし、太平洋戦争開戦直前の昭和16年、この地に日本の近代製鉄史上唯一となる砂鉄を原料とした製錬を事業化した製鉄所が誕生します。千年以上に及ぶ久慈地方の砂鉄製錬の歴史に、最後の輝きを放った明治以降の近代製鉄による砂鉄製錬への挑戦と、その終焉をひも解きます。



久慈市歴史民俗資料室

■小久慈町37-32-1

■久慈町37-32-1

■久慈町37-32-1

民具や埋蔵文化財に加え、製鉄にまつわる貴重な資料を多数収蔵。常盤商会や川崎製鉄にまつわる資料も展示しています。見学は無料ですが、事前の予約が必要です。

■「たたら」から「高炉」の時代に

日本で古くから行われていた「たたら製鉄」の炉は、粘土製で強度が低く、低温で還元することから炉の底にできる塊状の鉄は炉を壊さないと取り出すことができませんでした。このため、3日ほど製錬して鉄を取り出し、再度炉を作りなおすというサイクルで操業していました。これに対し、江戸時代末期に西洋から導入された高炉は、炉壁に耐火レンガを使用し、高温で操業して鉄を液体の状態を取り出すため、長期間、連続的に操業が可能となりました。高炉の登場により鉄の生産性は飛躍的に向上することになりますが、日本では高炉技術が未熟であったため、高炉だけでは国内の増加する鉄需要を賄うことはできませんでした。このため、明治から大正にかけて半世紀以上にも渡り、たたら製鉄も存続しました。

また、国内で高炉原料に使用できる鉄鉱石の産出は少なく、鉄鉱石や銑鉄、鋼材などを含めた鉄の輸入量は増加の一途をたどることになります。当時は、鉄が重要な戦略物資であり「鉄は国家なり」とも言われた時代。ひとたび戦争が起これば、大量の鉄が必要となり、輸入も滞ってしまいます。このことから、国内で産出する砂鉄

■製鉄用語解説

- * 乾留：空気を遮断した釜で加熱し、揮発性ガスを除去する。製鉄原料の кокс は、石炭を乾留し有害な硫黄などを除去して作られます
- * 鉄滓：スラグともいい、鉱石に含まれる鉄以外の不純物の集合体
- * 貧鉄：鉄分の含有量が少ない、品位の低い鉱石のこと

★酸炭鉄法再び

環境意識の高まりから、これまで利用できなかった粉状の鉱石などを高炉原料に用いる方法として、フェロコークスが再び注目されています。現在、経済産業省の主導で2030年ごろの実用化を目指し、JFEスチールなどで実証研究が進められています。

■常盤商会の海綿鉄工場

敷地面積は約30畝。工場は7階建てで50ト還元炉を2基備え、年産約2万5千トを計画していました。



現在の湊橋周辺から見た海綿鉄工場

■3度目の挑戦、そして失敗

常盤商会による久慈砂鉄の製錬事業、3度目の挑戦で使われたのが「海綿鉄法」。還元ガスで満たした炉に原料の砂鉄を入れて密閉し、約800〜1000度の比較的低温で製錬する方法で、酸素が抜けた凹凸がスポンジ状に見えることから「海綿鉄（スポンジアイアン）」と呼ばれます。第一次世界大戦で鉄価が上昇した際に、貧鉄処理の方法として盛んに検討され、アメリカでは特許が取られ、小規模ながら事業化されていました。

大正14（1925）年、アメリカに久慈砂鉄を送り、海綿鉄法による製錬試験を行い、良好な成績を受けてこの方法を用いた大規模生産を計画。アメリカから技師を招いて直接指導を受けながら、約350万円（現在の価格で数十億円）を投入して久慈浜（現在の久慈港周辺）に大型製鉄所の建設を進めました。

このころ、国内の鉄需要は年間約250万トン。このうち鉄鉱石や鋼材は大部分が輸入で、国内で自給されるのはわずか4%程度でした。このことから、国内で賄え

原料としながら大規模に操業可能な製鉄法が各地で研究されました。特にたたら製鉄が盛んだった中国地方では、さまざまな「改良たたら炉」が試されましたが、コスト面などから試験操業以上には発展することはなく、大規模に事業化されることはありませんでした。

■常盤商会が砂鉄製錬に挑む

大正3（1914）年に第一次世界大戦が勃発すると鉄需要は増加し、鉄価格が上昇。この時、東京の常盤商会が、国内で入手できる鉄資源として、無尽蔵な「久慈地方のドバ砂鉄（以下、久慈砂鉄）」に着目しました。常盤商会を率いる松方五郎は、第4・6代内閣総理大臣を務めた松方正義の五男。通算7期14年にわたり大蔵大臣を務め財政通として知られた父・正義に加え、宮内省御用銀行「十五銀行」頭取の長男・蔵、「川崎造船所」初代社長の三男・幸次郎など、松方一族は政界・財界に強い影響力を持っていました。五郎自身もこの時、東京瓦斯電気工業（現・日野自動車）社長などを務めていました。

常盤商会は大正5（1916）年に久慈地方で砂鉄資源量の調査を開始。2年後には小久慈に砂鉄鉱区を設定し、「角炉」と呼ばれる製鉄炉を中国地方から移設します。

角炉はたたら炉を基に、高炉などに用いられた西洋技術を導入し発展させたもの。「炉の材料に耐火レンガを使い長寿命化」「炉を高くして熱効率を高める」などの改良により、20日程度の連続操業ができました。試験操業の結果、良質な鉄を得ることができたものの、第一次世界大戦の終結により鉄価格が下落。大量生産には向かず、コスト削減が難しい方法だったこともあり、本格的な操業には至りませんでした。

■大規模製錬で「不純物」の含有が課題に

その後、常盤商会は周囲の砂鉄鉱区の調査や運搬軌道の整備を進め、次の一手として「鉄酸炭法」と呼ばれる高炉で砂鉄を製錬する方法の事業化に取り組みます。通常、砂鉄は粒が細すぎ高炉原料には適しませんが、



小久慈町白山の角炉

常盤商会の角炉は、操業休止後も残されていました。安全上の理由から昭和42年の川崎製鉄撤退時に取り壊されました。角炉は、たたら製鉄の最終発展形でもあり、残っていたれば貴重な文化遺産となっていたかもしれません。

★ドバ（久慈砂鉄）

更新世に海岸付近に堆積した砂鉄。含まれる鉄分が20〜50%と高い一方、目が細かく磁石にも付きにくいいため選鉱が難しく、品位を高めるのは困難でした。

○主な成分

- ▼酸化鉄：約30% ▼シリカ（二酸化ケイ素）：約30% ▼酸化チタン：約10% ▼酸化アルミニウム：約10% ほか



50cmほどのドバの団塊

砂鉄製錬の歴史 常盤商会・川崎製鉄史跡めぐり

川崎製鉄久慈工場

元山砂鉄採掘場

常盤商会製鉄所(鉄酸炭法)

常盤商会製鉄所(海綿鉄法)

砂鉄運搬軌道(川崎製鉄)

白山(常盤商会角炉、運搬軌道起点)

角炉

市民の森

稲荷神社(川崎稲荷)

歴史民俗資料室

濱中神社跡地石碑

久慈港

久慈市役所

常盤商会時代の軌道

索道(ロープウェイ)

白山稲荷

滝ダム



長内町の稲荷神社境内の川崎稲荷

★今も残る稲荷神社
松方五郎は、砂鉄製錬の成功を祈願して京都の伏見稲荷大社から勧進し、採掘所のある白山と製鉄所のある浜須賀の2カ所に稲荷神社を建立しました。浜須賀の濱中神社は、川崎製鉄時代には川崎稲荷として親しまれたようです。現在、白山稲荷は変わらず小久慈町白山地区に、川崎稲荷は長内町の稲荷神社境内に遷宮されています。



川崎製鉄初代社長 西山 弥太郎 氏

■名称の変遷
川崎製鉄久慈工場は、社名変更などにより、何度か名称が変わっています。
【昭和14年】川崎造船所
製板工場久慈製鉄所
【昭和15年】川崎重工業久慈製鉄所
【昭和20年】川崎重工業久慈工場
【昭和25年】川崎製鉄久慈工場

■ルッペ（粒鉄）
久慈工場で生産したルッペは1mm〜1cm程度の粒状の鉄。これを原料とした鋼は韌性に優れ、珪素鋼板溶接棒・ワイヤロープ・構造用鋼などに使用されました。



砂鉄の採掘



巖山から望む川崎製鉄久慈工場

る砂鉄を利用した大規模製錬プロジェクトは、鉄の安定供給手段として期待され、大きな注目を集めました。しかし、製鉄所が完成し操業開始を間近に控えた昭和2（1927）年3月に、昭和金融恐慌が発生。常盤商会のスポンサーである十五銀行は取り付け騒ぎを起し、実質倒産状態に陥ってしまいました。これにより、会社の資金繰りは悪化。試験操業の不振など相まって、数カ月後には外国人技師らが全員帰国してしまいました。その後、残された日本人技術者だけで事業を継続したものの、製錬された鉄はチタンやケイ素など不純物が多く、製鋼原料には適さない品質でした。砂鉄の選鉱方法の改善などの対策が行われましたが、根本的な解決には至らないまま、資金不足により操業を停止。鉱区などは十五銀行の整理会社である蓬萊殖産の手に渡りました。

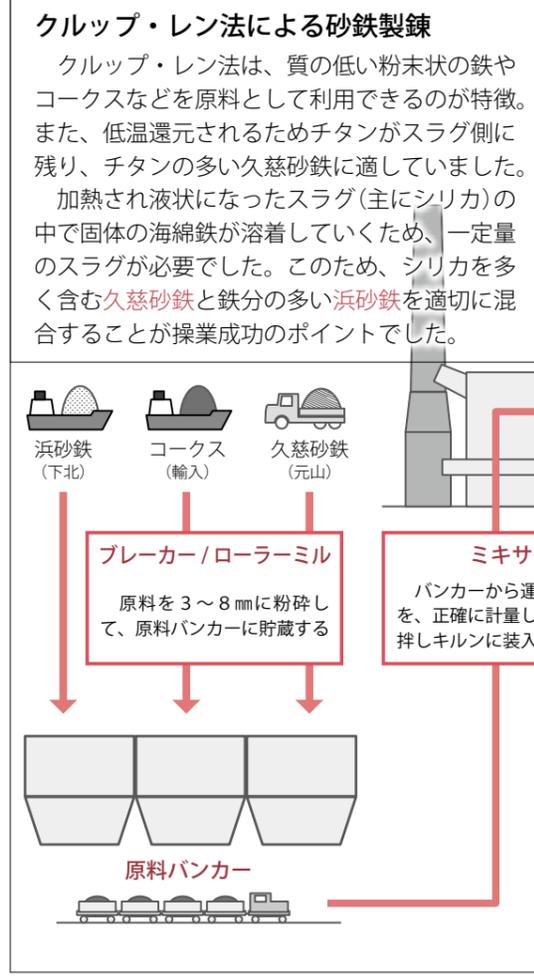
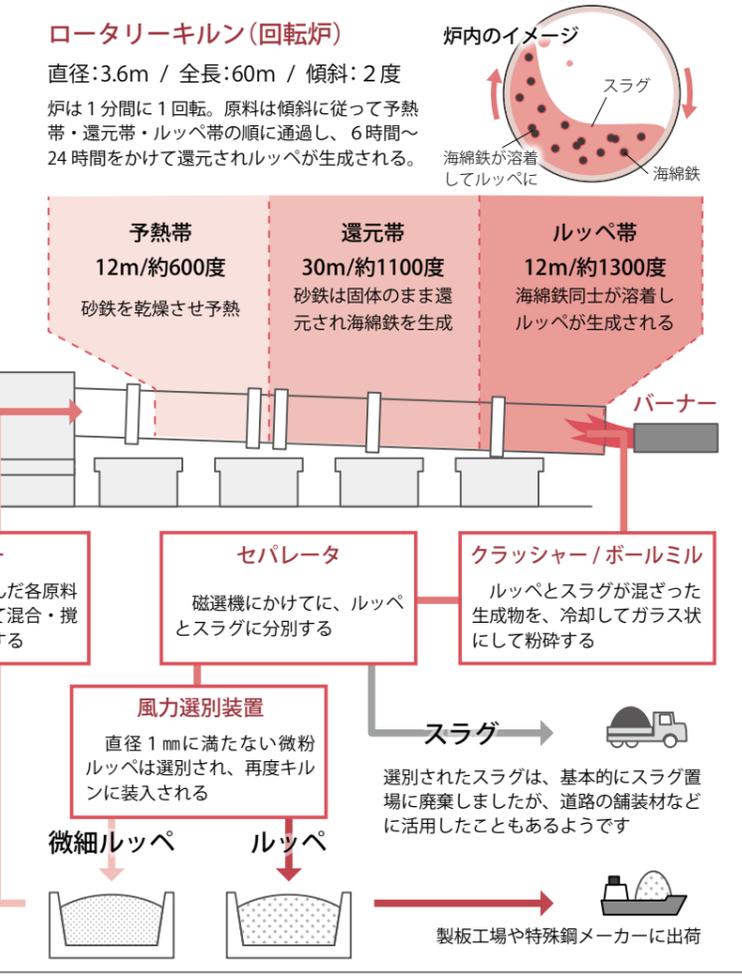
■製鉄界の巨人、西山弥太郎
昭和5（1930）年、ドイツのクルップ社で品位の低い貧鉱から鉄を作る「レン法」が発明されます。昭和10（1935）年、日本人としてはじめてこの方法を見学したのが、当時「川崎造船所製板工場」で製鋼課長を務めていた西山弥太郎です。西山は、戦後に川崎重工業の製鉄部門が分離され、川崎製鉄が誕生した際に初代社長に就任。鉄鋼業界で戦後最大の革新ともいわれる「純鋼一貫臨海製鉄所」として千葉製鉄所・水島製鉄所を立ち上げ、日本のみならず世界の製鉄史に名を刻んでいます。ドイツから帰国した西山は、同工場に砂鉄処理法研究部を立ち上げ、自身が研究部長に就任。時に自らも久慈を訪れ、一年以上をかけ手掘りとボーリングによる大規模な砂鉄埋蔵量調査を行いました。調査の結果、推定された利用可能な品位の砂鉄埋蔵量は約600万ト。常盤商会が推定した数億トと比べると大幅に減少したものの、採算は確保できると判断がくだりました。昭和13（1938）年には、久慈砂鉄をドイツに持ち込み、レン法による製錬試験を実施。その後、兵庫工場での製鋼試験を経て、久慈砂鉄の事業化に確信を持った

川崎造船所は、久慈地方への製鉄所建設を決定します。その後、久慈製鉄所が完成すると、西山が初代所長に就任。理論とともに技術や経験を重視したという西山らしいエピソードとして、初めて回転炉に火入れを行った際、自らスコップを持ち原料の配合を指揮したという話が伝わっています。

■ついに久慈砂鉄の大規模製錬に成功
当初、製鉄所の立地は、輸送網や電力供給体制が整っている八戸が有望とみられていました。しかし、県も巻き込んだ誘致合戦の末、昭和14（1939）年に久慈への立地が決定され、久慈町長・長内村長らのあつ旋をうけ、久慈駅の裏に隣接する、畑・果樹園・湿地帯22万㎡を工場用地として購入しました。工場の設計や機械の製造はドイツで行われ、翌年夏にシベリア経由で機械の一部が到着。蓬萊殖産が所有していた鉱区なども買い入れ、太平洋戦争開戦間近の昭和16（1941）年8月に300トキルン（回転炉）が完成し11月に火入れを行いました。

その後順次、原料粉碎工場、選別工場、製呂貯蔵所、総合事務所などを整備し、太平洋戦争開戦直前の12月初頭から製品のルッペ（粒鉄）の生産を開始。ここに、近代製鉄史上唯一となる大規模砂鉄製錬を行う製鉄所が誕生しました。長きにわたり続けられた久慈砂鉄を利用した大規模製錬への挑戦が、ついに実を結びました。久慈製鉄所で生産されるルッペは、高炉で作られる鉄と比べ不純物が少ないという特性から、高級特殊鋼の原料として最適とされ、戦時中は航空機用鋼板や鉄葉きょう用鋼板などに利用されました。

昭和19（1944）年には2基目の300トキルンが稼働し、年間生産量は2万4千トを越えました。戦時中の鉄需要増により、工場で働く人は徴用工や学徒動員の学生などを含め1400人を越えました。また大型キルン2基の増設を検討し基礎工事などを行いました。が、部品が揃わないまま終戦を迎え、計画は中止されています。



■全盛期は年間7万ト以上を生産
昭和20（1945）年、終戦を迎えると燃料の入手が困難となり、12月に操業を停止。翌1月には世情が安定するまで休止することが決定し、工場の保全に必要な職員以外は全員が解雇されました。休止していた製鉄所に再び火が入ったのは昭和24（1949）年。まずは小型キルン2基により操業が開始されました。その後、300トキルンによる操業も順次再開し、昭和38（1963）年には年産7万2千トを達成。その一方で、製鉄所の煙による粉じん公害問題なども発生してきます。昭和37（1962）年、3年後を目途に大型キルンを建設し年産16万トとし、当時構築中であつた掘込港湾に専用荷揚げ場を整備する計画を発表。その後も、新型選鉱工場を建設するなど、生産量拡大に向け、設備拡張の計画を進めていました。しかし、製鉄技術の進歩によりルッペ以外の原料から特殊鋼製造が可能となり、ルッペの価格は下落。これに加え、良質な久慈砂鉄の減少や鉄鋼不況も重なり、久慈工場の採算は悪化してきます。当初は、減産や千葉製鉄所への人員異動で対処していましたが、ついに久慈からの完全撤退を決定します。



久慈工場を象徴する2基の300トキルン

昭和42（1967）年4月、久慈工場は生産を停止。工場の象徴でもあつた300トキルンは解体され、1基が千葉製鉄所に移設されました。従業員は、希望者全員が同社の千葉製鉄所・水島製鉄所へと異動になりました。昭和42年10月31日をもって、川崎製鉄久慈工場は閉鎖。ここに、千年以上に及んだ久慈地方の砂鉄製錬の歴史が幕を閉じることになりました。

■川崎製鉄撤退、その後

社宅用地など約3万㎡が川崎製鉄から久慈市に寄贈されたほか、工場用地は久慈市土地開発公社が2億8千万円で購入。区画整理された工場用地は「川崎町」と名付けられ、昭和44（1969）年に分譲されました。工場跡地に建つ市役所の前には、「川崎製鉄久慈工場跡地」と刻まれた石碑が、今も静かにたたずんでいます。



市役所前の川崎製鉄久慈工場跡地の記念碑

■参考文献
▼田村栄一郎『みちのくの砂鉄いまいずこ』▼黒木亮『鉄のあけぼの』▼斎藤潔『鉄の社会史』▼『久慈製鉄所写真アルバム』

詳しく知りたいという人は、ぜひ図書館へ！