

# 製鉄プロセスやインフラを活用した循環型社会構築への取り組み

## 地域・他産業との連携強化の時代へ

いまわが国では「循環型社会の構築」が重要な課題として認識され、その取り組みを推進するための基盤である「循環型社会関連法」が整備されつつある。こうした社会の要請を受け、企業におけるゼロエミッション活動に一層拍車がかかっている。特に鉄鋼業はリサイクルの優等生と言われ、新日鉄は、潜在的可能性を最大限に活用し、廃プラスチックや廃タイヤなどのさまざまな廃棄物を有効活用し、社会からの要請に応えてきた。また、国の「エコタウン事業」にも全国の製鉄所が参加し、産業・企業の枠組みを超えた連携を強めた具体的な取り組みを始めている。今特集では、広畑・八幡の最新の取り組み例を紹介しながら、新日鉄の循環型社会構築に向けた取り組みに迫る。

『ニッポン・スチール・マンスリー』ではこれまで環境特集やシリーズ「循環型社会の構築に向けて」を通じて、新日鉄の環境保全に向けた取り組みを紹介してきた。今回、現在の法整備の概況と、社会の要請に対応した新日鉄の取り組み方針について説明する。

### 循環型社会の構築の必要性

環境は、地球上の生物が生きていくための基盤であり、その恩恵は現世代だけでなく、子や孫の世代も享受すべきものだ。従って、今恩恵を受けている私たち一人ひとりが、モノの生産や消費だけではなく、廃棄にまで目を向けながら、廃棄物を出来るだけ出さない（リデュース）モノを大切に長く使う（リユース）廃棄物を循環する資源として再利用する（リサイクル）ことによって、持続的に発展し続ける循環型の社会をつくっていくことが強く求められている。企業としても、自らの経済活動の中で排出する廃棄物の削減や、リサイクルに努めていかなければならない。

### 日本の産業界の取り組み

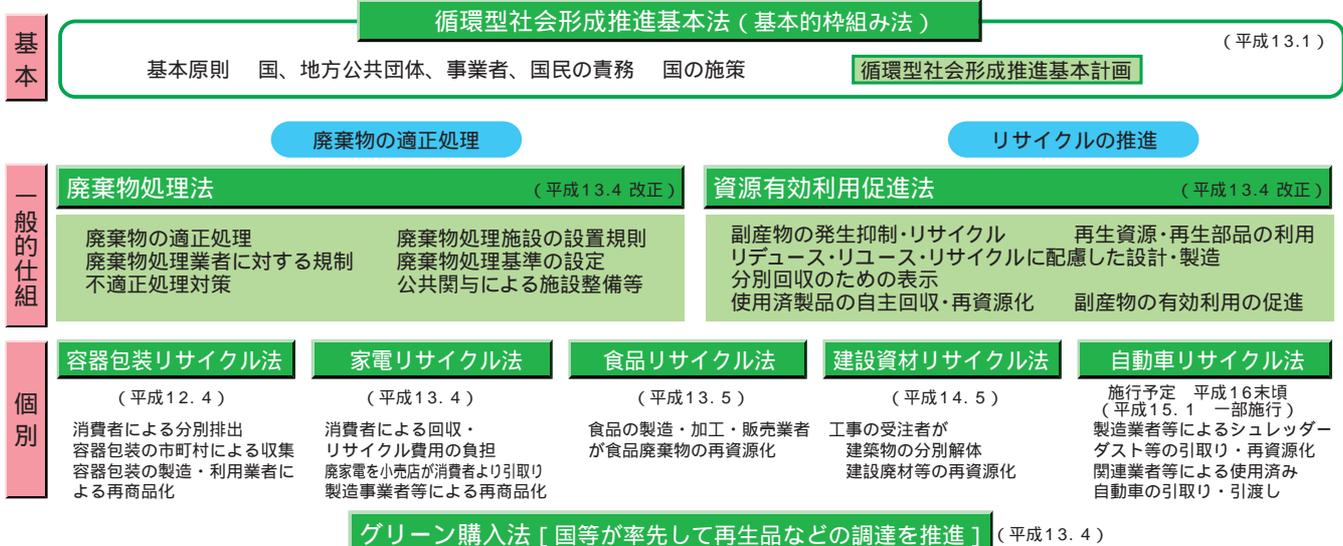
#### 廃棄物の削減やリサイクルの推進

まず、廃棄物やリサイクルに関連する法律については、わが国では理念を定めた基本法である「循環型社会形成推進基本法」や、廃棄物の適正処理を目的とする「廃棄物処理法」リサイクルの推進を目的とする「資源有効利用促進法」に加えて、「容器包装」「家電」「食品」「資材」「自動車」といった製品毎の個別法、さらには、国や自治体による低環境負荷製品の調達を推進するための「グリーン購入法」が近年相次いで制定・改正されており、世界でも類を見ない、最先端の法制度が整ってきている（図1）。

特に2000年を基点として、2010年には廃棄物の最終的な処分量を半減するという国の削減計画がスタートしており、企業のゼロエミッション活動に一層拍車がかかっている。と同時に企業は、自分たちの廃棄物を削減・リサイクルするだけではなく、社会の要請を受けて、家庭や他の産業から排出される、社外廃棄物を再資源化する有力な担い手と

図1 わが国の廃棄物処理・リサイクル法制度の体系図

（年月：施行）



しても注目され始めている。特に鉄鋼、紙パルプ、セメント、非鉄精錬業等の素材産業は、従来から金属屑、古紙、石炭灰、廃タイヤをはじめさまざまな廃棄物の有効利用を推進しており、リサイクルの優等生と言われている。

## 鉄鋼業の取り組み

鉄鋼業は1990年度に対して、2010年度で廃棄物（スラグ、ダスト、スラッジ）を75%削減する（200万t→50万t）という計画にチャレンジしている。新日鉄はこれに加えて、地域行政や住民の方々からの要請を受けたうえで、製鉄所が持っている 大量に高温処理できる既存の鉄鋼生産設備 鉄鋼製造で培った技術力 物質の個別管理能力 広大な土地・港湾・物流等のインフラ を最大限に活用することにより、廃プラスチック（君津、名古屋、室蘭、八幡）や、廃タイヤ（広畑）をはじめとする、広域的な社外廃棄物の再資源化を進めている。

## 国のエコタウン事業

### 八幡・広畑の参加

エコタウン事業とは、 地方自治体と企業の連携によるリサイクル施設建設費への補助（ハード補助） エコタウンプラン計画策定や環境に関する展示会、情報提供の補助（ソフト補助） のことで、現在全国で19の地方自治体が認定を受けている。

北九州市では、公害を克服した貴重な経験を活かし、環境産業を軸として産業社会構造の転換・再構築を図るゼロエミッション構想を推進する「北九州エコタウンプラン」が平成9年（1997年）に国のエコタウン認証第1号となり、それ以来、エコタウンのトップランナーとしての役割を果たし続けている。「総合環境コンビナート・響りサイクル団地」では、ペットボトル、OA機器、自動車、家電、蛍光管、医療用具リサイクル事業等が次々と展開されている。これらの事業や周辺の工場等から排出される産業廃棄物を受け入れ、高炉の技術を適用した溶融資源化および電力回収を行う溶融資源化発電事業もゼロエミッション化の中核として着手されている。また、「実証研究エリア」では、福岡大学の資源循環・環境制御研究所を中核として、多くの研究施設が進出している。アジアの「国際資源循環・環境産業拠点」都市を目指して、環境産業の集積、研究開発・人材育成集積が着実に推進されている。

広畑製鉄所も、昨年認定された、兵庫県の“ひょうごエコタウン事業”の中核として参画することになった。広畑の場合は、関西地区で初めてのエコタウンとして注目を浴びているが、既存の生産設備である冷鉄源溶解炉（SMP）を活用した資源有効利用が中核的な位置付けとなっている。16年度からは、乾留キルンによる廃タイヤのガス化も加え、全国で発

## 「グリーン・キャピタリズム」の到来

慶應義塾大学経済学部 細田 衛士(ほそだ えいじ)教授

資源生産性や再生資源率を高め、最終処分量を極力抑えることは、企業にとって一つの大きな挑戦目標です。目標達成には、動脈産業が静脈化し、ビジネスのなかで資源循環を推し進めることができるかどうかが鍵となります。例えば、広畑製鉄所のSMP技術そして廃タイヤのガス化技術は、まさにそのお手本と言っても良いでしょう。エコタウンの特性を活かし、地元との協力を大切にしつつ資源循環をビジネス化する姿は、21世紀の新しい経済、すなわちグリーン・キャピタリズムの到来を予言しているのです。

(広畑製鉄所視察時のコメント)



<プロフィール> 環境経済学、理論経済学を専門とする。経済活動と環境保全の両立性を、経済理論を用いて分析。循環型社会形成のための政策提言を行っている。

生する廃タイヤの10%を超える再資源化を予定している。八幡、広畑共に、社外の有識者からも大変高い評価を得ている。

## 今後の動き

### セクターや産業の壁を超えた連携

わが国の循環型社会づくりは、本格的に始まったばかりであり、何よりもまず、各主体（国、自治体、企業、国民）が自覚を持って廃棄物の削減やリサイクルを促進する社会システムやライフスタイルを作っていくことが大切だ。しかし、廃棄物処理やリサイクルは、産業、民生、運輸といったセクター（部門）ごとの対応には限界がある。今後はセクターや産業の壁を超えた連携（技術開発含む）がますます強まっていくものと考えられる（図2）。

鉄鋼業でも、製鉄所というバウンダリー（範囲）を越えて地域の他企業や社会との連携の中で、既存のインフラをてことしたクリーンなエネルギーの供給や廃棄物処理・リサイクルを共同して取り組む「エネルギーと環境の一体的な対応」が進むことになるだろう。

例えば、従来は別々にリサイクル等を行っていた近隣の各企業間で、製鉄所の水素等のエネルギーを他企業に提供したり、副産物や廃棄物をインフラや技術を活用して相互に有効利用することなどが考えられる。これを「エコ・コンビナート」と称しており、エコタウン事業の先にあるものとして、コンセプトの具体化に向けて積極的に検討を行っている。その際、廃棄物処理・リサイクルに対する社会からの要請、各主体（国・自治体・企業・国民）の役割分担と連携を踏まえた共通理解の土壌を醸成することが重要だ。

図2 鉄鋼業を中核とした産業群のイメージ（素材・エネルギー産業）



# 地域の循環型社会構築を牽引する広畑製鉄所



## 「冷鉄源溶解法(SMP)」が時代にマッチ

### 世界初の製鉄法が優れたリサイクルを実現

熱延、冷延、表面処理、電磁など多品種の高級鋼板を製造する広畑製鉄所。同製鉄所は、現在素材型産業が集積する瀬戸内臨海部で展開される「ひょうごエコタウン事業」の中核事業である「廃タイヤ再資源化事業」や、製鉄所内の西浜地区への企業誘致など、広域のリサイクルの体制づくりにも参画している。そこでは、同製鉄所の独自技術「冷鉄源溶解法(SMP)(図3)」が、リサイクル事業において重要な機能を担っている。

1993年、広畑製鉄所は第4高炉を休止し、代わりに冷鉄源溶解法(SMP)を開発した。SMPは、既存の転炉を活用し、スクラップなどの冷鉄源を製鉄原料として利用する“世界

初の製鉄法”だ。そのメリットを、技術開発本部 広畑技術研究部主幹研究員の大貫一雄は次のように語る。

「SMPと回転炉床方式還元炉(RHF(\*))の2つの設備の強みは、主に、高温炉での分離機能の高さと原燃料選択の自由度の大きさです。まず、スクラップを1,000数百度の溶けた鉄にする炉内では、各成分の特性に基づいて溶鉄とスラグおよびガスに分離するという、徹底した成分分離機能があります。次に、炉内に溶けた鉄を残しながらスクラップを装入し、攪拌し溶解するため、装入物の形状制約はほとんどありません」



技術開発本部  
広畑技術研究部主幹研究員 大貫 一雄

図3 冷鉄源溶解法(SMP)を活用したタイヤ資源化(SMP: Scrap Melting Process)



\* RHF: ダストやスラッジ中の金属を還元するため、石炭等の還元剤とともに造粒し、ロータリーハース炉で加熱しながら、連続的に還元する設備。

この方式で高品質の溶銑が得られ、発生したスラグ、ガスおよびダストは回収して再資源化される。めっきスクラップなどに含まれる亜鉛は、RHFで分別回収される。「回収した亜鉛は非鉄精錬会社に原料として売販するなど、他に例のない優れたリサイクルを実現しています」と大貫は続ける。

「原料として市中スクラップも使用しますが、特に、全国で回収されるスチール缶の11%に相当する年間約10万tを再資源化しています」(大貫)

## 経済特区認定で廃タイヤの再資源化にはずみ

冷鉄源溶解法(SMP)では当初、スクラップから銑鉄製造のための加炭剤に、石炭を砕いた微粉炭のみを使用していた。しかし、コスト削減を目的として微粉炭の代替原料の研究を進め、1999年から微粉炭の一部を廃タイヤのチップへと切り替えた。その理由を広畑製鉄所生産技術部部長の中尾安幸は次のように説明する。

「タイヤ成分の78%は炭素ですから、炭素を80%含む微粉炭に極めて近い成分構成です。また、13%含まれるタイヤの補強材のスチールコードは鉄源として、ゴム部分は高温でガス化・回収し、製鉄所で高カロリーの燃料ガスとして利用できます」

国内廃棄タイヤの約半分はセメントなどの製造業の燃料として使用されているが、SMPでは、より付加価値の高いリサイクルが可能だ。現在、広畑製鉄所では全国の6%となる年間6万tの廃タイヤをSMPで再資源化している。従来燃料としての活用に限られ、処理が難しいとされていた廃タイヤをこのように再資源化する社会的意義・ニーズは大きい。

広畑製鉄所  
生産技術部部長 中尾 安幸



建設中の廃タイヤガス化リサイクル施設(外熱式キルン)

そうした社会ニーズにさらに応えることを可能にしたのが姫路市の「環境・リサイクル経済特区」の認定だ。小泉内閣は、規制緩和によって産業構造の転換を図り、経済を活性化させるために、構造改革特別区域構想を打ち出した。そうした中、姫路市は環境・リサイクル経済特区の申請を国に行い、2003年4月に特区認定を受け、広畑製鉄所用地(600ha)がその対象となった。これまでの廃タイヤ再利用の着実な実績を踏まえて「再生利用認定制度(\*)」が適用され、適用廃棄物の対象品目が拡大し、既の実施している廃タイヤの再利用に加え、廃ゴムクローラー等のその他廃ゴム製品全般を資源として活用することが可能となった。

## 「ひょうごエコタウン」 廃タイヤガス化事業を中核にスタート

兵庫県の環境リサイクル事業への取り組みは、2000年10月に設立した産官学共同の「広域リサイクル拠点整備協議会」に始まる。SMPで10年の実績を持つ広畑製鉄所も参加し、次世代型ゼロエミッション社会を実現するための検討が進められた。そして2002年2月に発表した県全域を対象地域とする「ひょうごエコタウン構想」につながり、2003年4月、国が制定した「エコタウン事業」の承認を受けた。

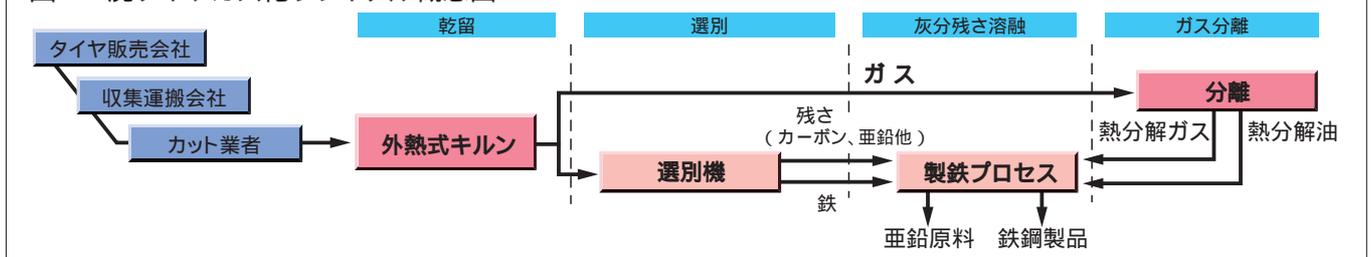
同構想の中核である「廃タイヤガス化リサイクル事業」(図4)は、廃タイヤをキルンで熱分解し、回収されたガス、油、カーボン残さ、鉄ワイヤーを製鉄所などで再利用するもので、現在製鉄所構内に施設を建設中だ。

「資源循環に適した製鉄所のインフラを活用し、さらに資源循環の輪を大きくするのがこの事業です。この事業では、カーボン残さと鉄はSMPで再資源化し、ガスは製鉄所の燃料に、油は社内外のプラントで使用し、約85%という高い再生利用率を実現します。SMPと組み合わせると年間12万tの使用済みタイヤ(国内廃棄タイヤの12%に相当)がリサイクルでき、重油換算で年間約10万klの省エネ効果を生み出します。製鉄所の持つポテンシャルを最大限に活用した広域リサイクルシステムの構築が、ひょうごエコタウンの特徴です。今後も様々なリサイクル施設の建設も計画しており、より大きな資源循環の輪を作っていくことができます」(中尾)

リサイクル事業のもう一つの重要な課題は、広域集荷システムを確立することである。

「スクラップ・廃タイヤ・スチール缶で整備してきた中継基地等の物流システムをすぐに活用できるのも広畑製鉄所の強み」と中尾は説明する。2003年4月に、姫路港がリサイクルポートとして指定されたことも追い風となっている。

図4 廃タイヤガス化リサイクル概念図



\*再生利用認定制度：一定の廃棄物の再生利用について、その内容が生活環境保全上の支障がない等の法令上の基準に適合している場合、を環境大臣が個別に認定する制度。認定を受けた者は、廃棄物処理業および廃棄物処理施設設置の許可が不要となる。資源循環の促進に大きく寄与する。

## 先進的ゼロエミッション産業団地の実現へ

兵庫県では、県東部に加工組立型産業が、広畑製鉄所が立地する姫路市を含む県西部には基礎素材型産業が集積している（図5）。県はこの地域特性を活かし、広畑・西浜地区に環境・リサイクル産業の集積を図り、東部の加工組立型産業で発生した廃棄物を西の基礎素材型産業で再利用することにより、動脈物流（製品化）と静脈物流（廃棄物利用）を併せ持つ「環境創造型産業クラスター」の拠点形成を計画している。

実現に向けて、兵庫県、姫路市、地元民間企業、学識経験者の産官学が連携した「広畑臨海産業団地環境ビジネス

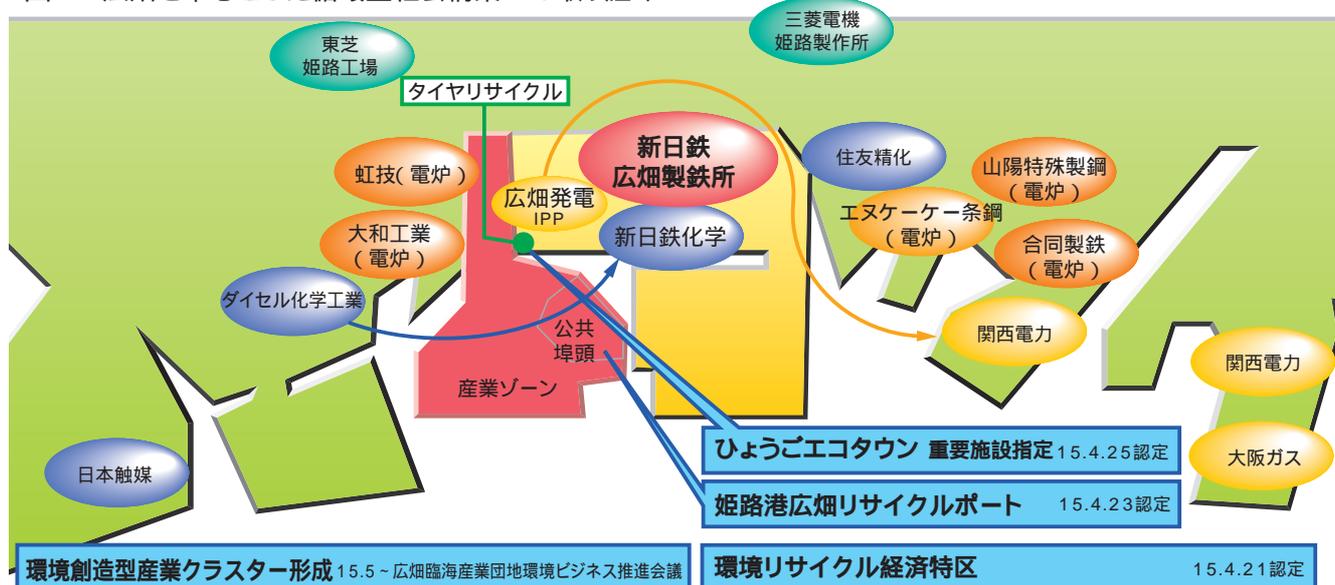
推進会議」が設立され、広畑製鉄所が所有する約200haという広大な未利用地を資源循環の拠点として活用するための調査研究が進められている。広畑製鉄所総務グループマネジャーの松田浩は、今後の展開について次のように語った。

「今回計画された広畑地区の産業集積構想は、近畿・瀬戸内圏において資源循環ループ（輪）を形成するために重要な役割を担っています。都市廃棄物から有用な資源を再生・変換し、動脈に戻すビジネスモデルを集積することにより、日本でも有数のゼロエミッションを目指した新世代型の産業団地が誕生することを期待しています」

広畑製鉄所  
総務部総務グループマネジャー 松田 浩



図5 広畑を中心とした循環型社会構築への取り組み



## 「経済特区」で活性化する環境・リサイクル事業

### 3つの環境・リサイクル事業がほぼ同時にスタート

2003年4月、「ひょうごエコタウン事業」「環境・リサイクル経済特区」の承認および認定と、姫路港の「リサイクルポート（総合静脈物流拠点港）」指定が同時に実現した。広畑地区はそのすべてと関わる重要なエリアだ。「3事業は、産官学が一体となって広畑地区を中心に環境・リサイクル産業を進展させることで地域活性化を図る、という共通の理念を持っており、シナジー効果への期待は大きい」と広畑製鉄所総務部次長の豊岡典保は語る。

中でも最も進んでいるのは、姫路市の「環境・リサイクル経済特区」だ。認定までの経緯を、姫路市産業局商工部産業・港湾振興課係長の小林直樹氏に伺った。

「平成5年の高炉休止で『街の灯』が消えたような雰囲気になりました。一方で、環境の世紀と言われる近年、市町

村や企業の個別対応では限界が見えてきました。そこで姫路市として、ひょうごエコタウン構想の中核となっていた新日鉄の『廃タイヤ再資源化事業』をさらに加速させ、経済効果や雇用創出などの地域活性化につなげていこうと考えました」

### 冷鉄源溶解法(SMP)によるリサイクル事業への理解を

「廃タイヤ再資源化事業は、タイヤを廃棄処分するのではなく全て資源化する事業です。また、新日鉄では、自主的な取り組みで大気汚染防止法や水質汚濁防止法を遵守してきた実績があり、住民生活や地域環境に対する影響が少ないよう努力されています。こうした実績が高く評価され、経済特区の認定につながったと思います」(小林氏)

特区認定により廃タイヤリサイクルに対する地域の関心は高まり、広畑製鉄所は、地域にSMPを正しく理解してもらうための広報活動を展開した。近隣地域の自治会役員等の会合などにも社員が出向き、プロジェクトの内容と安全性をていねいに説明して回った。豊岡はその理由を次のよ



広畑製鉄所  
総務部次長 豊岡 典保



姫路市役所 産業局商工部  
産業・港湾振興課係長  
小林 直樹 氏

うに説明する。

「なぜ鉄づくりに廃タイヤを使うのかということが、これまで一般の方々には知られていませんでした。原理やシステムを分かりやすくご説明することで、SMPが優れたプロセスであることを、ご理解いただこうと考えました。その結果、皆様のご理解も深まりました」

一方、兵庫県と姫路市も地域からの要望を受け、「ひょうごエコタウン構想」について共同の説明会を行った。「具体的な質疑応答もあり有益な場となりました。確かに廃棄物に対する皆さんの不安はあったと思いますが、一定の理解は得られたと思っています。既存設備を発展させる手法で、ほぼ現状と環境が変わらないということが、理解を得られたポイントではないでしょうか」(小林氏)

広畑地区を中心に静脈物流ネットワークの形成を目指す「リサイクルポート事業」はまだスタートしたばかりだ。2002年度から国土交通省が推進している「静脈物流拠点(リサイクルポート)計画」は、港湾を核として静脈物流システムを構築していこうというもの。現在18港ある認定港の中に姫路港が入っており、ルールや循環資源取り扱いの



建設中の廃タイヤガス化リサイクル施設

ガイドラインなどが『リサイクルポート推進協議会』で協議されている。

「製鉄所の物流・生産基盤、技術の集積などのポテンシャルを活用し、循環型社会構築に向けて具体的事業を展開できるような努力していきたいと思います」(豊岡)

「新日鉄は、これまでの環境への取り組みを通して高い技術力を蓄積しており、環境の世紀において、廃棄物を製造工程で有効利用するような、さらなる技術開発に期待しています」(小林氏)

## 地域産業の競争力強化にも貢献 次世代エコ・コンビナート

### 産業間連携への研究がスタート

各産業の廃棄物や未利用な余剰エネルギーを他業種で有効利用する技術課題の検討のため、NEDOは2002年12月から産業間連携の形態を探る調査研究委員会を設置し、北九州エコ・コンビナートと共に広畑製鉄所を含む姫路地区がモデル地区の一つに選定された。新日鉄では、廃タイヤ再資源化技術をはじめ、廃プラスチックを100%再資源化するコークス炉化学原料化法など、未利用資源の活用実績を持つ。こうした鉄鋼業の実績とポテンシャルを軸に、産業間連携を強化し、資源循環とエネルギーの創出を目指すのが、「エコ・コンビナート構想」だ。広畑製鉄所生産技術部生産技術グループマネジャーの江場篤は、姫路地区のポテンシャルを次のように語る。

「姫路地区が選定された理由は、冷鉄源溶解法(SMP)や電気炉メーカーの集積地だということです。高炉・コークス炉なしに、いかに廃棄物から有効な再生資源とエネルギーを生成できるかがポイントになります」

NEDOのエコ・コンビナートに関する研究開発事業の特徴は、廃棄物を単一の原料・燃料に戻すリサイクルだけではなく、廃棄物の持つ潜在能力を引き出すために、多種の原料・燃料を抽出する新たな機能を付加することのできる複合技術を開発することにある。鉄系廃棄物を再資源化する際に、クリーンエネルギーも創出する新規技術などが提案されている。

「広畑近隣の各企業は、化石資源を原燃料に多量使用する

外部エネルギー依存型の業種が多く、廃棄物は貴重なエネルギー資源とも考えられます。一方で、我々の目指すリサイクル事業の一つのコンセプトとして“工業規模”があると考えます。“工業規模”であれば、有用な廃棄物資源を高効率に、そして利用企業にとって有効なエネルギー媒体に変換することが可能になります。

産業間連携をベースにこうしたリサイクル事業の創出を目指し、リサイクル生産物(例えば廃タイヤガス化リサイクル事業のガス・油)についても、付加価値をさらに高めるような事業開発を進めていきたいと考えます」と、広畑製鉄所総務部総務グループマネジャーの福間幹彦は強調する。

大貫も「広畑製鉄所ではスクラップから高級鋼板を製造する“アップグレードリサイクル”、つまり再利用資源からさらに付加価値の高いものをつくるポテンシャルがあります」と続ける。これからは新たな交流が新たな技術を生む。

「異業種の技術者や大学教授との対話から新しい芽が出てきます。今まで交流のなかった近隣の企業とも連携を始めており、協業の可能性が大いにあることがわかりました。産業間連携は、地域と各企業にメリットをもたらすと確信しています」(江場)



広畑製鉄所 生産技術部  
生産技術グループマネジャー 江場 篤



広畑製鉄所  
総務部総務グループマネジャー 福間 幹彦

# 八幡で進化するエコタウン エコ・コンビナートの形成へ



## エコタウン内でもゼロエミッションを実現

### 第2ステージを迎えた北九州エコタウン事業

「環境先進都市」を掲げ、ゼロエミッションの実現を目指す「北九州エコタウン事業」。現在、全国で地域承認を受けた自治体が19地域ある中で、トップランナーとして実績をあげてきた。1997年7月に経済産業省と環境省の承認を得て、若松区響灘地区における「北九州エコタウンプラン」の各事業を展開し（第1期計画）計画に掲げた多くの事業が達成目標の2005年を待たずに実現されようとしている。現在では年間10万人の見学者を迎え、2002年度から小・中学校の教科書で紹介されるなど、全国的認知度も高い。20世紀初頭の、官営八幡製鉄所の創業以来、日本の産業の中核を担った北九州市は、21世紀、環境を軸に大きく変貌を遂げている。

そして2002年8月には、新たな戦略のもと資源循環に関わる新産業や技術集積を図り、アジアにおける「国際資源

循環・環境産業拠点」都市を目指して、これまでの事業・地域をさらに広げる第2期計画が打ち出された。現在、この計画に基づいてエコタウン事業にも新たな動きが出てきている（図6）。

第2期計画は、北九州市全体にエリアが拡大された。新日鉄の取り組みについて、八幡製鉄所総務部開発企画グループリーダー[部長]の井川順司は次のように語る。

「当社では第1期計画から引き続き、実証研究エリアと総合環境コンビナート・響りサイクル団地を中心に各事業に参画しています。また昨年3月から、新日鉄鉄構海洋事業部と日本風力開発㈱（JWD）が共同で設立した『㈱エヌエスウインドパワーひびき』の『風力発電事業』がスタートしており、エコタウンエリアのシンボルタワーとしての役割も果たしています」



八幡製鉄所  
総務部開発企画グループリーダー[部長] 井川 順司

図6 北九州エコタウン事業の広がり



出典：北九州市環境局

## 総合環境コンビナート・響リサイクル団地の ゴールキーパー 複合中核施設

総合環境コンビナート・響リサイクル団地において、いわば“ゴールキーパー”の役割を果たすのが、平成17年に稼働開始を予定している複合中核施設だ。

これは、新日鉄、三井物産、九州電力等で北九州エコエナジー(株)を設立し、総合環境コンビナート・響リサイクル団地内の立地企業がリサイクルした後の残さと、自動車のシュレッダーダスト等の産業廃棄物を適正処理するため、ガス化溶融設備と高効率廃棄物ボイラー発電設備を組み合わせたもの。

廃棄物中の可燃物は溶融設備で熱分解し、燃料ガスとした後、電力として総合環境コンビナート・響リサイクル団地内の企業に供給するとともに、再利用可能な金属やスラグも販売していく。現在「北九州エコエナジー(株)」により建設が進められている、北九州エコタウン事業における複合中核施設の位置付けの重要性を、八幡製鉄所総務部開発企画グループマネジャーの山下晋は次のように説明する。

「同施設は、2002年度新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法の認定事業になっています。第1期計画の締めくくりでもあり、2005年3月の稼働後は、総合環境コンビナート・響リサイクル団地の最終資源化機能とエネルギーセンター機能を担います。この設備の稼働によって“ゼロエミッション型環境コンビナート”のモデルが完結します」

同施設は、2005年1月に本格施行される「自動車リサイクル法」に伴うシュレッダーダストや、総合環境コンビナート・響リサイクル団地およびその他の地域からの残さ処理を受託する(処理能力：320t/日)、新日鉄方式のガス化溶融設備(シャフト型ガス化炉)で可燃分を熱分解して発電用燃料ガス(1万4,000kWに相当)

八幡製鉄所  
総務部開発企画グループマネジャー 山下 晋



㈱エヌエスウィンドパワー  
ひびき風力発電



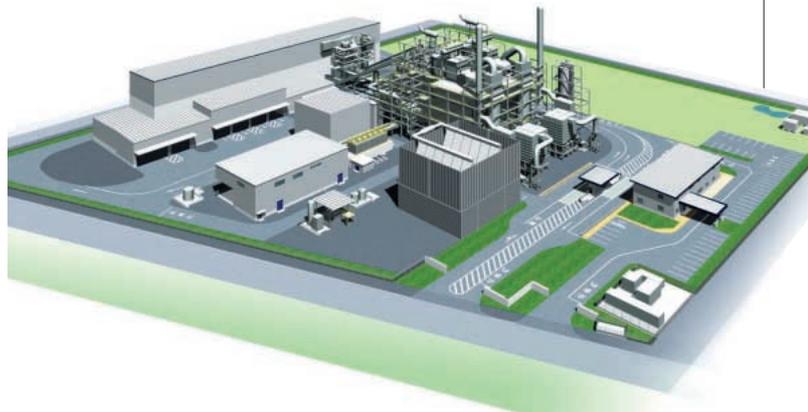
実証研究エリア

を製造し、不燃分を1,700 ~ 1,800 の高温で溶融して利用可能なスラグ・メタルを製造する。電力については、総合環境コンビナート・響リサイクル団地内で共同組合を組織することで、参加企業への供給を可能にしている。

「従来の環境産業や静脈産業は、それぞれ個別の処理業として機能していました。しかし総合環境コンビナート・響リサイクル団地では、グリーンフィールドでの静脈産業(廃棄物処理事業)の創出とその集積効果、最終処理事業の複合化(複合中核施設)によるエリア内のゼロエミッション化および資源エネルギーの創出をパッケージ化しています。こうしたモデルは前例がありません。現在では韓国や台湾からも問い合わせがあるそうです」(八幡製鉄所総務部開発企画グループマネジャー石松宏之)



八幡製鉄所  
総務部開発企画グループマネジャー 石松 宏之



北九州エコエナジー(株)  
複合中核施設完成予想図(上) 建設中(下)



総合環境コンビナート・響リサイクル団地

# 環境事業団のPCB処理事業に参画

## 相乗効果に期待

新日鉄が参画している事業の新しい動きについて紹介しよう。まず「実証研究エリア」では、新日鉄環境・水ソリューション事業部が国内の大学・研究機関との連携により、処理困難物の汎用処理技術や動脈プロセスを活用したリサイクルシステムなど、環境関連テーマを幅広く研究する『北九州環境技術センター』の開設を計画している。

一方、「総合環境コンビナート」における新たな動きとして、先述の「複合中核施設」と「PCB廃棄物処理施設」がある。PCB廃棄物処理施設については、PCB特別措置法の制定や広域拠点施設の整備に向けた環境事業団法の改正による処理制度が整備されたことを受け、環境事業団のPCB処理事業に参画したものだ。新日鉄が用地を提供するとともに厳格な安全対策が求められる同施設の建設を受注している。また、新日鉄グループの太平工業㈱が設立した「(株)響エコサイト」(新日鉄5%出資)では、2002年11月から建設廃材を原料化する『建設混合廃棄物リサイクル事業』を行っている。

さらに2002年5月、響灘地区は国土交通省より「総合静脈物流拠点港(リサイクルポート)」として指定された。山下は、その意義を次のように語る。

「まだ青写真の段階ですが、港湾局により集荷システムなどの調査・勉強会が行われており、新日鉄もメンバーとして参加しています。全国的に見てもエコタウンに隣接した専用岸壁・施設は前例がなく、背後の総合環境コンビナートとの連携による相乗効果が期待されています」

## 日本初のPCB廃棄物処理施設

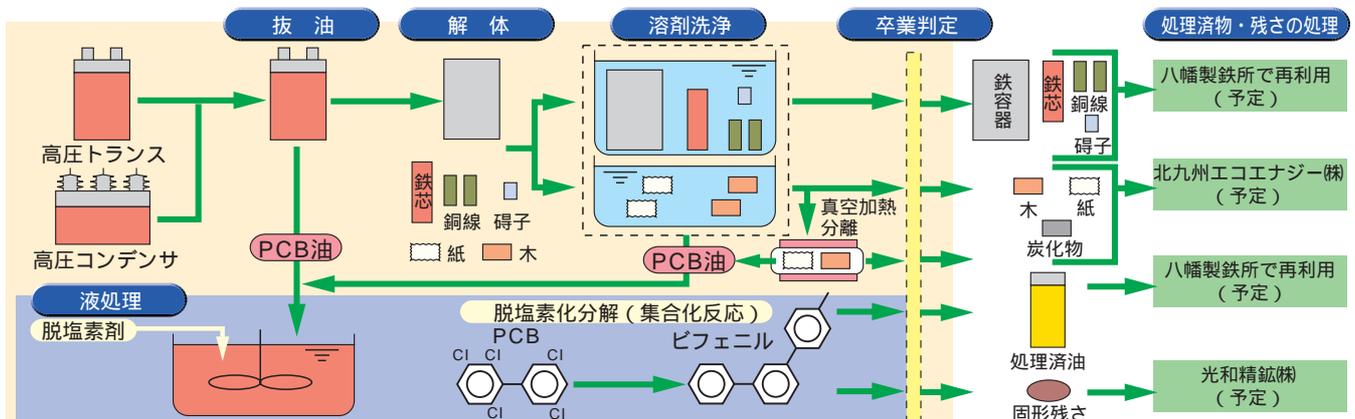
化学的に非常に安定し燃焼しにくく、電気絶縁性に優れたPCB(ポリ塩化ビフェニル)は、かつてトランスやコンデンサの絶縁油に使用されてきたPCBは、人体や環境への悪影響から1972年に製造が中止された。その後処理方法に決め手がないまま推移し、2001年のPCB特別措置法の制定に伴い、国がPCB処理の広域拠点施設の整備を行うことになった。そして2001年に北九州市が受け入れを決定し、環境事業団が事業主体となり2003年4月、北九州エコタウン隣接地に処理施設の建設が始まった。新日鉄は施設の総合エンジニアリングを担当している(図7)。

第1号の受け入れ地となった北九州市。エコタウン事業を積極的に進める環境先進都市として認知されていることがその背景だ。今年12月から約2年をかけて北九州市内(第1期)それに続き岡山県、鳥取県以西の本州、四国と九州、さらに沖縄の対象エリアで保存されているPCBを2016年までに完全に処理する第2期にまで、莫大な事業規模を持つプロジェクトだ。

今回のプロジェクトは、日本初のPCB廃棄物処理施設を建設するだけに、環境事業団ではソフト・ハード両面から安全性を最大限に確保するための議論が重ねられてきた。新日鉄は、総合エンジニアリングに加えて共通設備や真空加熱分離装置、作業環境確保のための換気設備、操業管理システム、各種分析設備なども手がけている。環境ソリューション事業センター九州プロジェクト推進部長の古田雅一は、今回の受注に至った要因を次のように分析する。



図7 PCB廃棄物処理の流れ



「新日鉄はガス化溶融炉のビジネスで、廃棄物処理施設のプロジェクトを20件以上手がけてきました。そこで蓄積された廃棄物処理の総合エンジニアリングに対する技術力とノウハウが、高く評価されたのだと思います。また、北九州地区で新日鉄が長い歴史をかけて培ってきた、地域との信頼関係も大きな要素だったのではないのでしょうか」

## 新日鉄の技術が活きる

現在、北九州市を皮切りに、大阪市、豊田市、東京都でPCB廃棄物処理施設の建設計画が進行している。先頃、北海道におけるPCB処理事業施設は、国によって新日鉄の室

蘭製鉄所内に建設されることも2003年2月に決定した。今後、2006年の処理開始、2015年の処理完了に向け、環境事業団が必要な調査を行っていく予定だ。

「PCB廃棄物処理施設の建設と操業は、自治体側の受け入れ姿勢、地域住民の理解、そして民間企業が提供する用地をはじめとするインフラと技術が揃って初めて実現します。



このような条件を兼ね備えた地域は全国でも非常に少ないと思います。その1つのプロジェクトに関わったことに対して、充実感を感じています」(古田)

環境ソリューション事業センター  
九州プロジェクト推進部長 古田 雅一

# 産業間連携 / 北九州エコ・コンビナート構想へ

## 素材型産業コンビナート形成へ

現在、北九州市において「北九州エコ・コンビナート構想」が打ち出されている。北九州市、九州経済産業局、新日鉄を含む15社および北九州市立大などで構成された「北九州エコ・コンビナート構想検討委員会」(昨年11月に発足)により、既存の産業インフラを活用した産業間連携について検討が進められている。

構想の大きな柱は、持続可能な資源・エネルギー循環の実現と地球温暖化対策への寄与、安価なエネルギーコストによる産業の国際競争力強化、新エネルギー産業など新たな産業の創出だ。石松は、その構想のポイントについて次のように説明する。

「この構想には産業間連携に加えて、生活圏との連携計画が含まれていることが大きな特長です。例えば現在、八幡製鉄所で回収されていない未利用排熱を家庭用温熱(100以下)に利用するアイデアもあり、東田地区をモデルに、産業圏・生活圏が連携したコンビナートを形成してその効果を実証することが検討されています」

## 産業圏・生活圏の連携モデルとして 東田グリーンビレッジ

北九州エコ・コンビナート構想で掲げられた、熱供給などによる“産業圏と生活圏の連携”は、「東田グリーンビレッジ構想」のコンセプトの一つになっている。2001年に「北九州博覧祭2001」が開催された東田地区を舞台とする同構想は、経済産業省、国土交通省、環境省が進める「全国都市再生のための緊急措置」における「環境共生まちづく

り」の事業指定を受けている。

また、新日鉄では、製鉄所の排熱利用に加えて、水素社会への新たな提案を行っている。現在、八幡製鉄所の戸畑構内でPSA(圧力変動吸着分離法)により、55%を超える水素を含んだコークス炉ガス(COG)から水素を分離して、パイプラインで八幡の電磁鋼板工場に水素を供給している。また、製鉄所内だけでなく、ガス会社を通して市場に水素を提供している。戸畑構内から八幡には、すでにLNGの導管も敷設されており、その既存インフラは水素社会の実現に向けて、新日鉄の大きなアドバンテージだ。例えば、現在新日鉄が米国Acumentrics社と共同で研究を進めている「固体酸化物型燃料電池(SOFC)」の電力を、商業施設や家庭、また東田地区で計画されている情報倉庫やインターネット・データセンター、コールセンターの集積を図る「eポート構想」のバックアップ電源として活用する可能性も模索されている。さらには風力発電や太陽光発電、バイオマス発電と組み合わせた水素クリーンエネルギー社会の構築までを視野に入れた提案を行っており、現在、北九州エコ・コンビナート構想検討委員会でも、その提案を含めた水素社会のイメージづくりが進められている。

今後の取り組みについて井川は次のように語る。

「若松地区の当社焼結工場跡地からスタートした北九州エコタウン事業が、北九州市全体の事業として広がりを見せています。現在、具体化に向けて動き出している既存の産業インフラをさらに活用した『北九州エコ・コンビナート構想』も、基軸となる北九州エコタウン事業があったからこそ生まれたものです。八幡製鉄所では、製鉄所が持つインフラを最大限に活用した地域貢献・社会貢献を目指していきます」



東田グリーンビレッジ構想の舞台となる東田地区(左は西部、右は東部)

