NIPPON STEEL MONTHLY

2004
MARCH
VOL.136
3

特　集

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

新日本製鉄

特　集

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

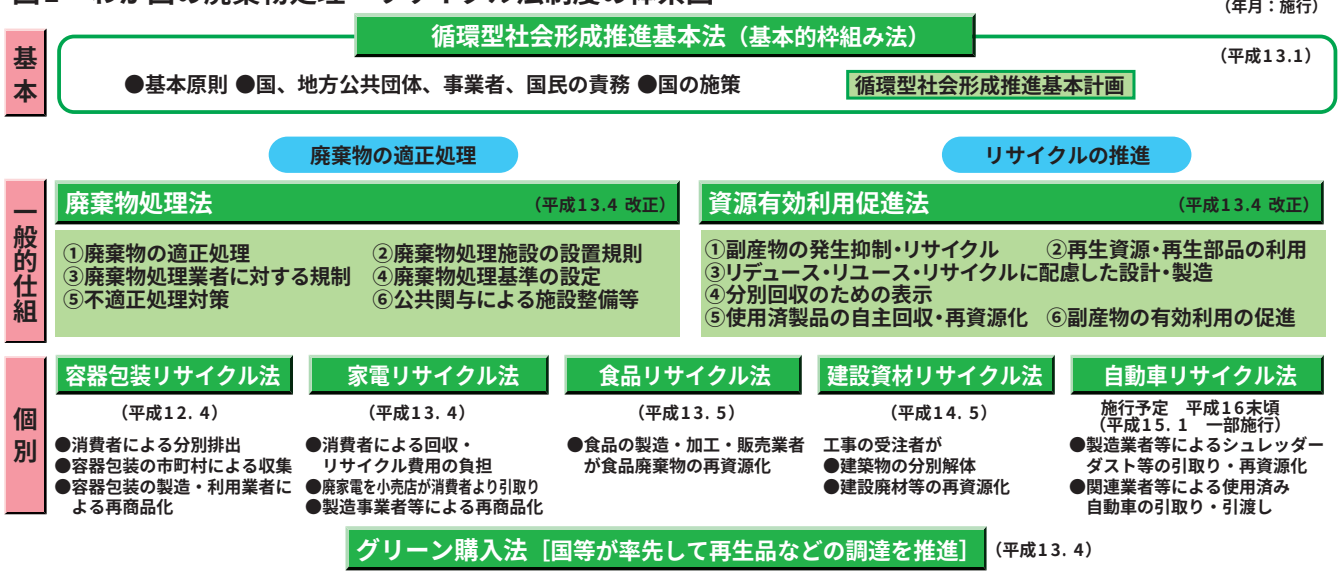
環境は、地球上の生物が生きていくための基盤であり、その恩恵は現世代だけでなく、子や孫の世代も享受すべきものだ。従って、今恩恵を受けている私たち一人ひとりが、モノの生産や消費だけではなく、廃棄にまで目を向けながら、①廃棄物を出来るだけ出さない（リデュース）②モノを大切にして長く使う（リユース）③廃棄物を循環する資源として再利用する（リサイクル）ことによって、持続的に発展し続ける循環型の社会をつくっていくことが強く求められている。企業としても、自らの経済活動の中で排出する廃棄物の削減や、リサイクルに努めていかなければならない。

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



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①大量に高温処理できる既存の鉄鋼生産設備②鉄鋼製造で培った技術力③物質の個別管理能力④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、①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）②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・響リサイクル団地」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。

「グリーン・キャピタリズム」の到来

慶應義塾大学経済学部長　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。

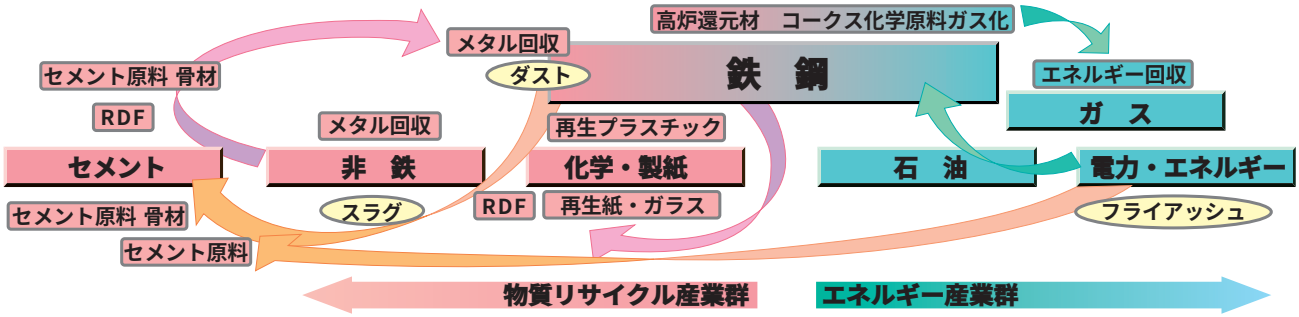
今後の動き
―セクターや産業の壁を超えた連携

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

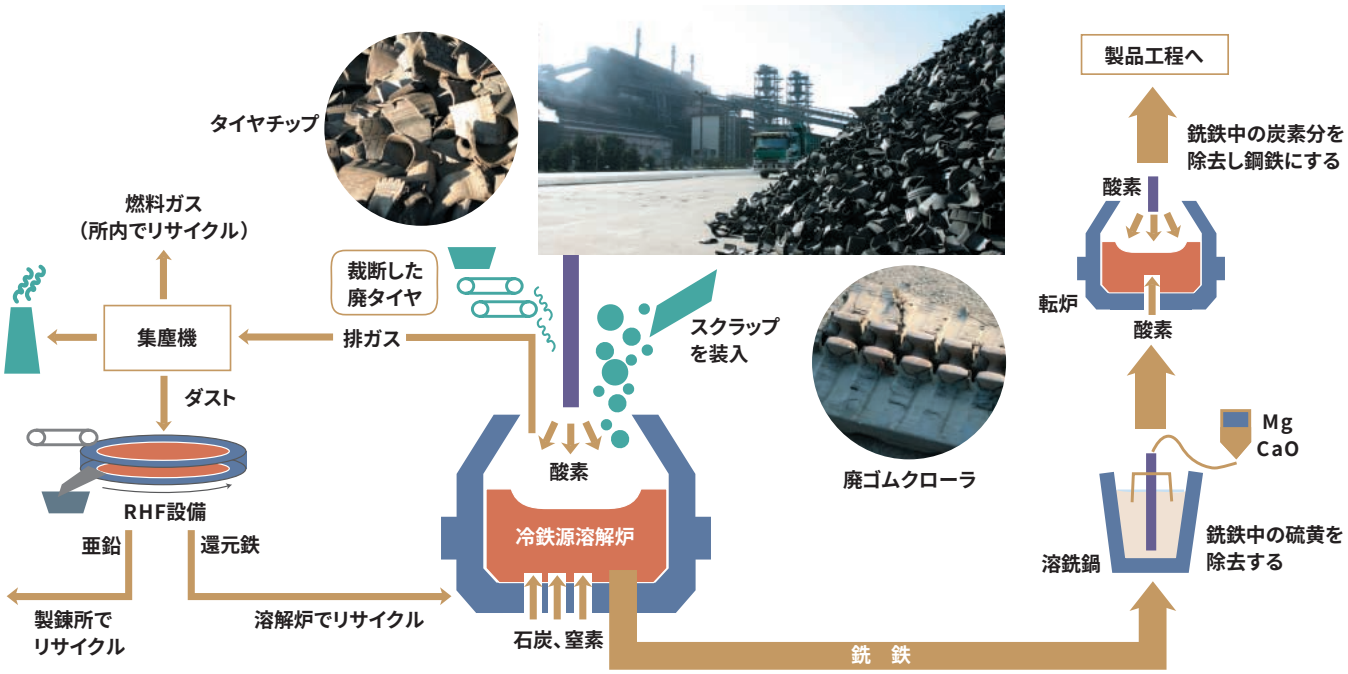
熱延、冷延、表面処理、電磁など多品種の高級鋼板を製造する広畑製鉄所。同製鉄所は、現在素材型産業が集積する瀬戸内臨海部で展開される「ひょうごエコタウン事業」の中核事業である「廃タイヤ再資源化事業」や、製鉄所内の西浜地区への企業誘致など、広域的リサイクルの体制づくりに参画している。そこでは、同製鉄所の独自技術「冷鉄源溶解法（SMP）（図3）」が、リサイクル事業において重要な機能を担っている。

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銑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、既に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。

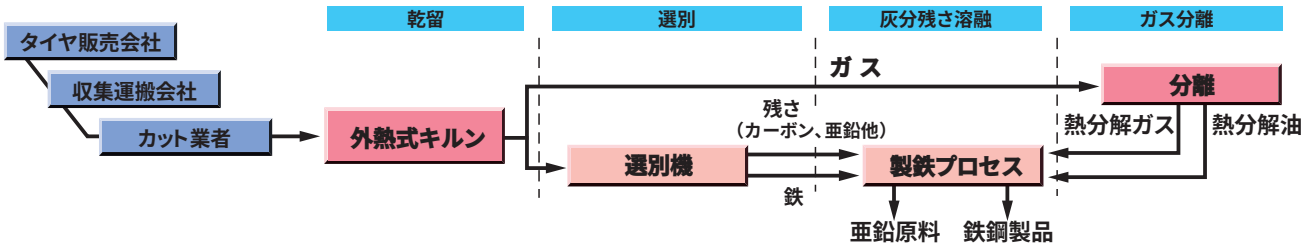
同構想の中核である「廃タイヤガス化リサイクル事業」（**図4**）は、廃タイヤをキルンで熱分解し、回収されたガス、油、カーボン残さ、鉄ワイヤーを製鉄所などで再利用するもので、現在製鉄所構内に施設を建設中だ。

「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

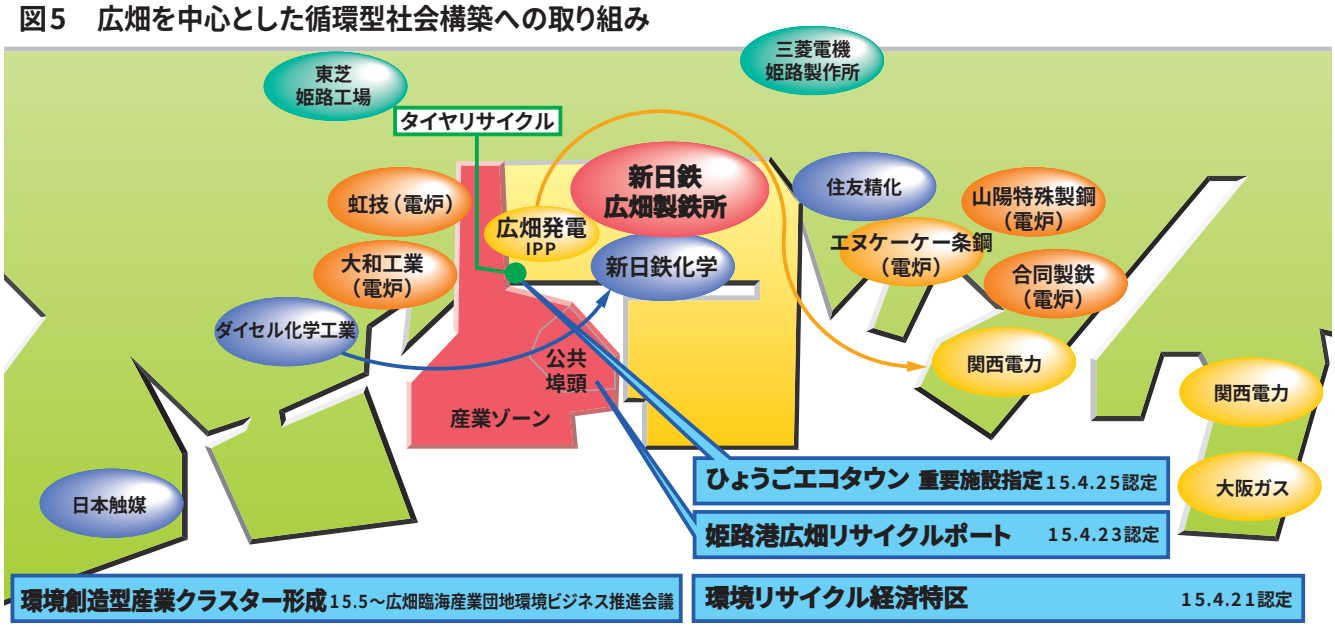
兵庫県では、県東部に加工組立型産業が、広畑製鉄所が立地する姫路市を含む県西部には基礎素材型産業が集積している（図5）。県はこの地域特性を活かし、広畑・西浜地区に環境・リサイクル産業の集積を図り、東部の加工組立型産業で発生した廃棄物を西の基礎素材型産業で再利用することにより、動脈物流（製品化）と静脈物流（廃棄物利用）を併せ持つ「環境創造型産業クラスター」の拠点形成を計画している。

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。

広畑製鉄所
総務部次長　豊岡 典保

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

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、皆さん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。

建設中の廃タイヤガス化リサイクル施設

「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リティを軸に、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芳は強調する。

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 幹芳

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。

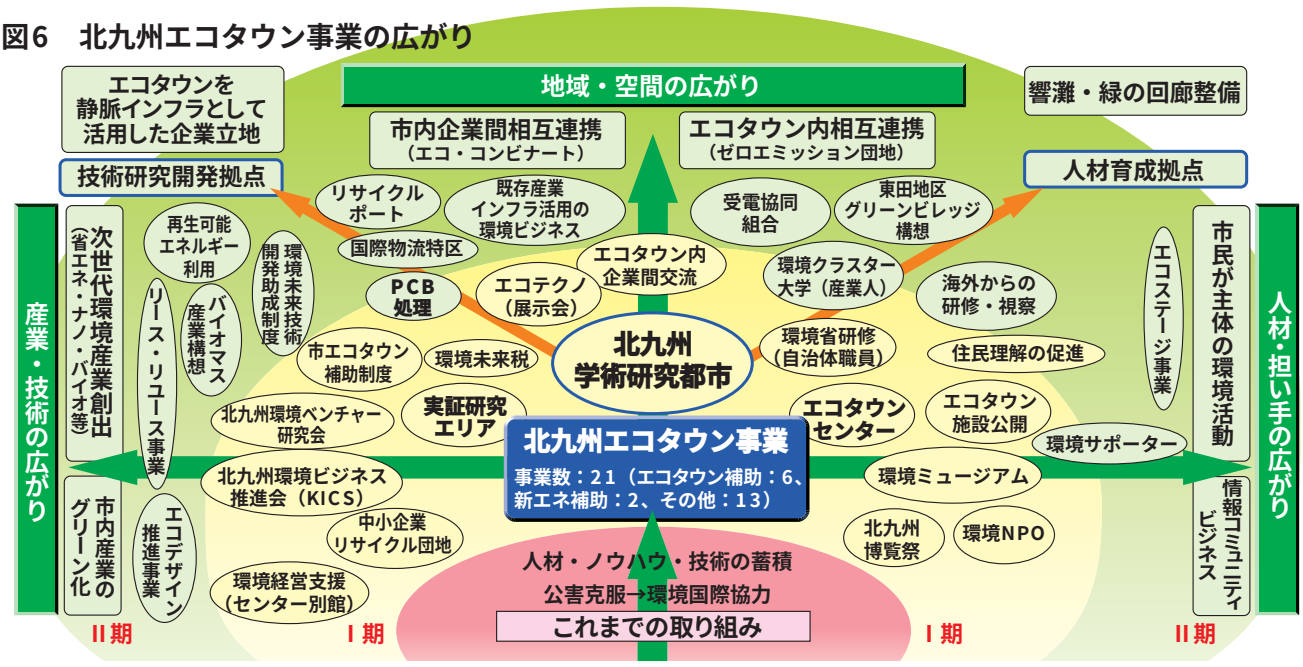
そして2002年８月には、新たな戦略のもと資源循環に関わる新産業や技術集積を図り、アジアにおける「国際資源循環・環境産業拠点」都市を目指して、これまでの事業・地域をさらに広げる第2期計画が打ち出された。現在、この計画に基づいてエコタウン事業にも新たな動きが出てきている（図6）。

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・響リ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㈱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。

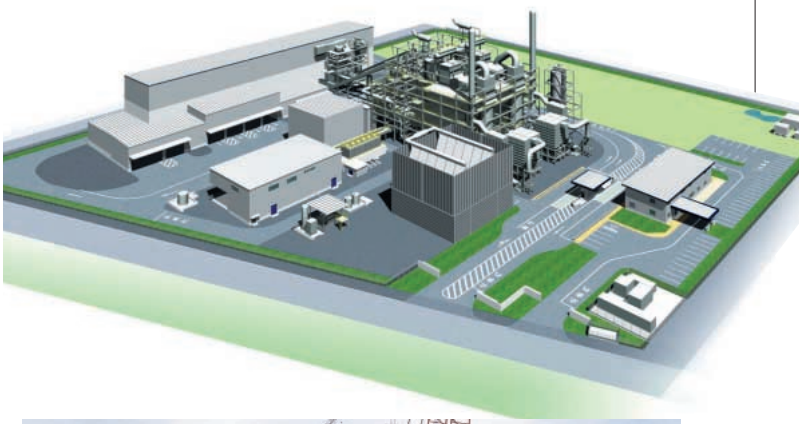
廃棄物中の可燃物は溶融設備で熱分解し、燃料ガスとした後、電力として総合環境コンビナート・響リサイクル団地内の企業に供給するとともに、再利用可能な金属やスラグも販売していく。現在「北九州エコエナジー㈱」により建設が進められている、北九州エコタウン事業における複合中核施設の位置付けの重要性を、八幡製鉄所総務部開発企画グループマネジャーの山下晋は次のように説明する。

「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）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㈱
複合中核施設完成予想図（上）建設中（下）

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

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「㈱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。

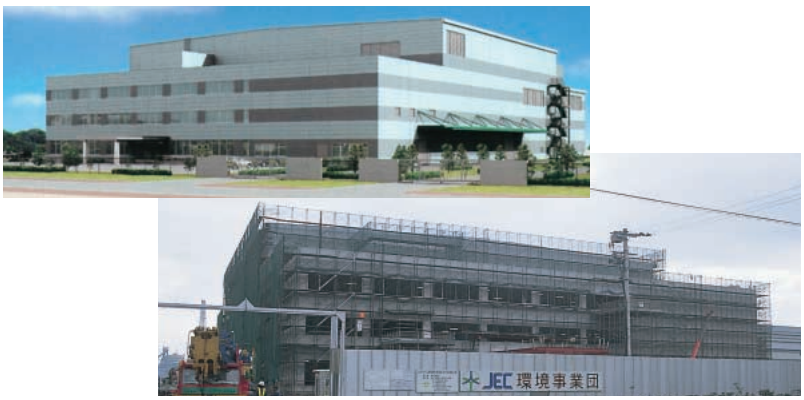
「まだ青写真の段階ですが、港湾局により集荷システムなどの調査・勉強会が行われており、新日鉄もメンバーとして参加しています。全国的に見てもエコタウンに隣接した専用岸壁・施設は前例がなく、背後の総合環境コンビナートとの連携による相乗効果が期待されています」

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）。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。

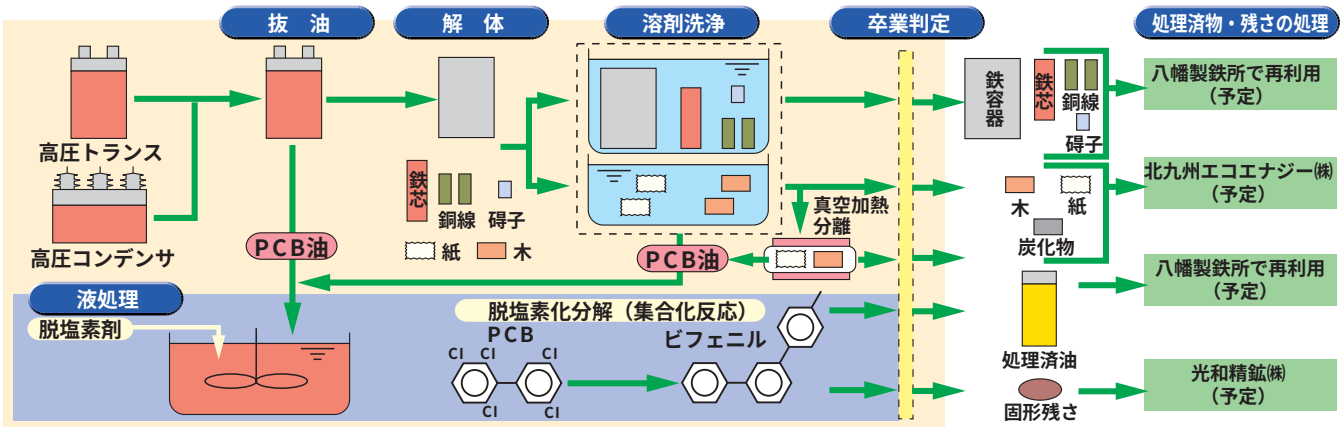
今回のプロジェクトは、日本初のPCB廃棄物処理施設を建設するだけに、環境事業団ではソフト・ハード両面から安全性を最大限に確保するための議論が重ねられてきた。新日鉄は、総合エンジニアリングに加えて共通設備や真空加熱分離装置、作業環境確保のための換気設備、操業管理システム、各種分析設備なども手がけている。環境ソリューション事業センター九州プロジェクト推進部長の古田雅一は、今回の受注に至った要因を次のように分析する。



環境事業団北九州PCB廃棄物処理施設（第1期）完成予想図（上）建設中（下）

㈱響エコサイト　建設混合廃棄物リサイクル事業

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れたことに対して、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、環境省の進める「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。

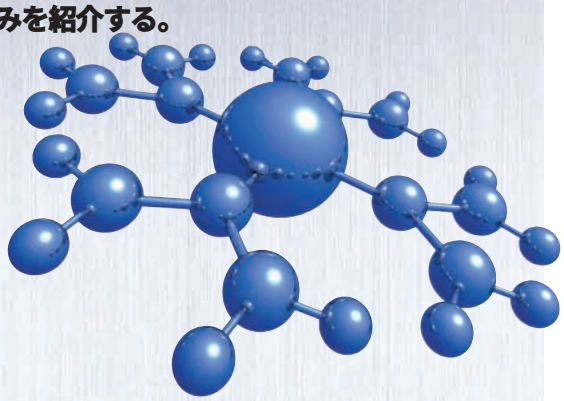
今後の取り組みについて井川は次のように語る。

「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）

鉄鉱石から鉄を生み出す(中)

「製鉄プロセス」は、「鉄鉱石」から「銑鉄」を生み出す工程だ。鉄鉱石とコークスを高温下で化学反応させ、鉄鉱石の酸素をいかに効率よく取り除き（還元）、“鉄”を取り出すかがポイントだ。前号から3回にわたり、製鉄業の原点である、鉄鉱石を鉄に生まれ変わらせる「高炉」のダイナミックな世界を紹介している。前号の「高炉のメカニズム」に続き、今号では、「操業のポイント」にスポットをあて、新日鉄の技術の強みを紹介する。

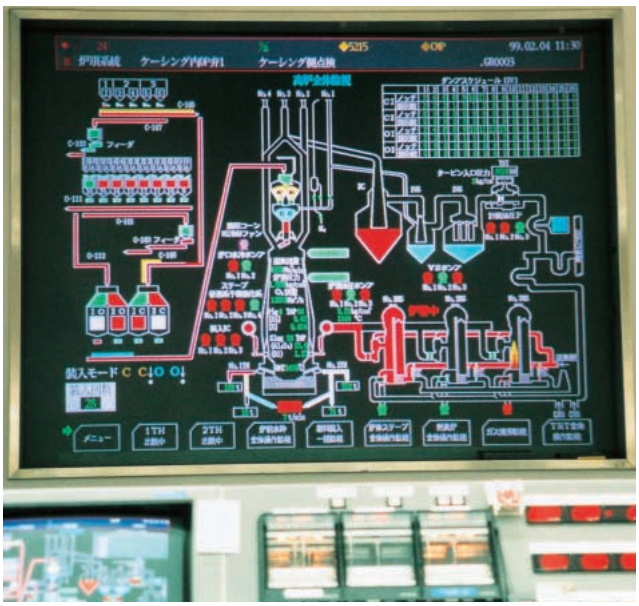


人間の“消化機能”に似た高炉の反応プロセス

高炉では、鉄鉱石の酸素を1,500℃という高温で効率良く取り除き銑鉄を生み出す。そこでは、数多くの化学反応のドラマが進行している。そして高炉は“大食漢”でもある。１日の原燃料装入量は、世界最大の容積を誇る新日鉄君津製鉄所第４高炉（5,555m³）や大分製鉄所第２高炉（5,245m³）では、鉄鉱石は10tダンプカーで1,900台分、コークス500台分に相当する量におよぶ。そして、それらの装入物から１日１万２千tの銑鉄が生み出されている。

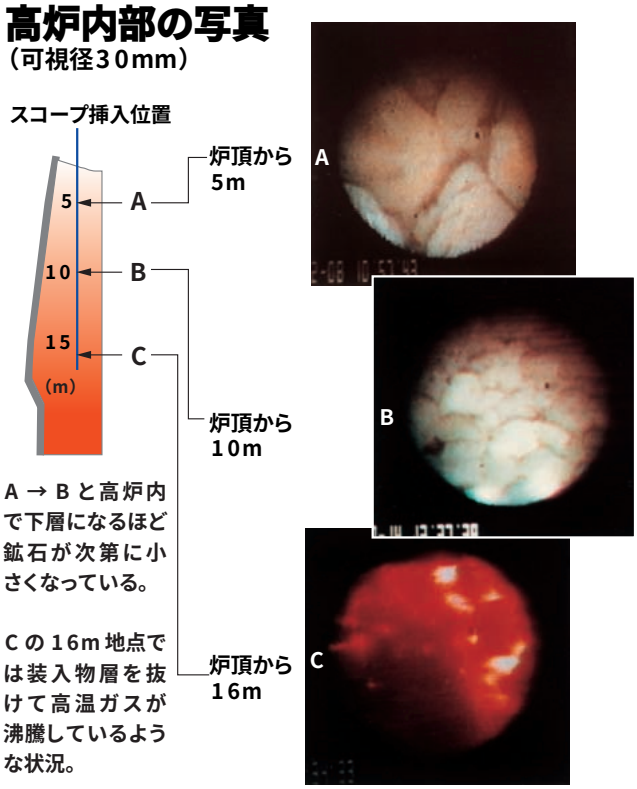
高炉という一つの反応容器の中で、上から固形物を飲み込み、消化して液体とガスに変える機能は“人間の消化機能”に似ている。人間でも風邪や消化不良に対する予防・治療を迅速に施すことが大切なように、高炉操業にも同様の対策が求められる。高炉の炉体周りには熱やガス圧力の状況を計測するセンサーが１千点以上設置されており、「ガスが均等に上昇しているか」

君津第二高炉の操業管理用画面　写真1



ファイバースコープで観測した高炉内部の写真　写真2

（可視径30mm）



「装入物が安定して降下しているか」等を知るために必要な情報をマップにし、装入条件の変更や送風温度の調整を行っている（**写真1、2**）。いわば聴診器をあてて治療法を考える“医療行為”と同じだ。

予防・治療といった体調管理の基本は“食べ物の管理”つまり“原料の品質管理”にある。特に鉄鉱石やコークスの粒度が不揃いの場合や、鉄鉱石中の脈石や灰分（いわばセルローズ）、品質低下の根源となるアルミナ分（いわば悪玉コレステロール）が多いと、鉄鉱石が十分に還元されないまま炉床部に落ちるといった“消化不良”や“下痢”を起こす。

“強くて反応性が良い原料”と“頭寒足熱”がカギ

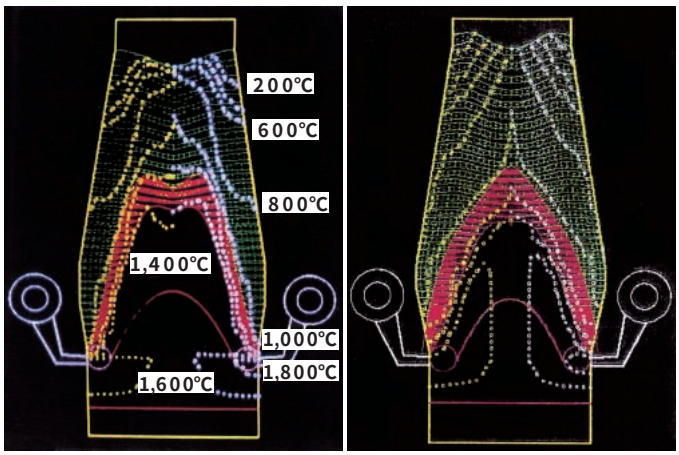
では、こうした症状を起こしにくい原料とはどのようなものか。その品質を決めるポイントは二つある。第1は「強度に優れた、潰れにくい原料」だ。鉄鉱石とコークスには、粒が揃っていて積層されても潰れない強度が必要だ。第2のポイントは「反応性が良い原料」であること。粒の気孔率や粒の間の空隙率が高く、還元ガスと接触反応する表面積が広いものだ（**写真3**）。しかし、強度が高くてもパチンコ玉のように密だと還元ガスが内部を通らない。一方、塊内の隙間が多すぎると強度が落ちる。相反する条件をクリアしなければならないところに原料品質管理の難しさがある。

高炉操業の理想は、“頭寒足熱”だ。高炉では下部から上昇する高温ガスと、炉頂から降りてくる常温の装入原燃料との間で熱交換が行われる。その熱交換が効率良く進むと、下から発生した高温ガスの熱を装入物が十分吸収し、下降しながら鉄鉱石を完全に溶かす。熱交換が不十分だと高温ガスの熱が十分装入物に伝わらずに上に抜けてしまう。そして炉内下部の温度は下がり、いわゆる“炉が冷える”といった現象が起こる。この状態では効率良く銑鉄を生産することはできない。

このように、高炉では効率的な熱交換が重要であり、炉上部の温度が低く、炉下部は高温になる、“頭寒足熱”型の操業が好ましい（**図1**）。

鉄鉱石と焼結鉱、石炭とコークス写真　写真3

頭寒足熱を表す高炉内の状況　図1



a）コークス比大で炉上部温度が高いケース　b）コークス比小で炉上部温度が低いケース

高炉では効率的な熱交換が重要。鉄鉱石を炉下部で完全に溶解するためには、炉上部の温度が低く、炉下部は高温になる、“頭寒足熱”型の操業が好ましい。

融着帯のコントロールは原燃料の事前処理から

高炉操業のポイントは、“消化機能”の日常管理にある。

まず装入物を飲み込む炉頂では、高炉の径が拡大する中で、特に装入物を円周方向に同心円状に均等に入れることが求められる。24時間、常に円周方向に一定の条件で均一に装入することは至難の技だ。装入物が少しでも偏って装入されるといびつな形をつくる。いびつになると高温ガスも偏りを生じ、局部に集中的に流れてしまう。そうするとその部位の装入物の溶解が加速的に進み、修正することがきわめて難しくなる。その結果、“装入物の降下が不均一となり、炉下部が冷える”といった異常現象が起こる。高炉の超大型化に伴う苦労だ。

現在は 炉頂の装入物の状況を24時間体制で監視し、精度の高い装入管理を実施すると同時に、“真ん中に鉄鉱石よりもコークスを多く入れる装入方法”をとっている。

それはなぜか。炉内で鉄鉱石が下降しながら溶ける過程で、固体と液体の中間で密度の高い半溶融状態にあるドーナツ形状の「融着帯」（写真４）ができる。それが下から上昇する高温ガスの整流板の役割を果たしている。真ん中の比較的薄い鉄鉱石の層には相対的に多くの高温ガスが流れるため、炉の中心上部から優先的に融着した層が形成され、積み上がった層の形状は逆V型になる（図２）。

高温ガスは煙突を上昇するように、逆V型の融着帯に沿って中心上部に向けて流れるようになり、一度中心軸に集まったガスはコークス層を介して、炉周辺側に均等に再分配される。強制的に中心上部にガスを寄せることによって、局部的に異常なガスの流れが起こらないように制御している。昔のコークスストーブにおいて、真ん中に高温でコークスが良く燃える領域をつくり強い燃焼力を維持する原理と同じだ。

また、融着帯は鉄鉱石が熱で軟化し始めて溶け終わるまでの層域を示すが、その厚み（帯幅）は薄い方が良い。融着帯は半溶融の密度の高い状態で存在するため、帯の幅が厚すぎるとガスの流れへの抵抗が大きくなり、ガスが炉周辺側に十分廻らず、上部の固体部分に熱が伝わりにくくなってしまう。そこで、鉄鉱石が軟化し始める温度をできるだけ高くし、溶け落ちるまでの温度との差を小さくすることで融着帯を薄くしている。

装入物の軟化温度を高くして溶解を速やかにする

高炉内の仕組みと主な反応　図2

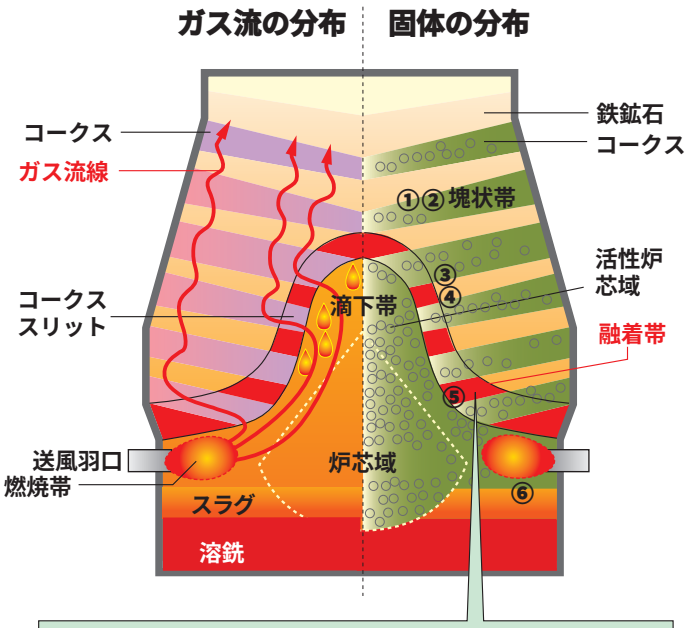
真ん中の比較的薄い鉄鉱石の層には相対的に多くの高温ガスが流れる。

↓

炉の中心上部から優先的に融着した層が形成され、積み上がった層の形状は逆Ｖ型になる。

↓

高温ガスは融着帯に沿って中心上部に向けて流れ、中心軸に集まったガスはコークス層を介して、炉周辺側に均等に再分配される。



融着帯が形成される様子　写真4

鉄鉱石が下降しながら溶ける過程で、半溶融状態にあるドーナツ形状の「融着帯」ができ、下から上昇する高温ガスの整流板の役割を果たす。

モデル実験

主な炉内反応

（−記号は発熱反応 +記号は吸熱反応）

①COによる間接還元（コークス、微粉炭からのガス）
$3Fe_2O_3+CO=2Fe_3O_4+CO_2$　−12650kcal/kmol
$Fe_3O_4+CO=3FeO+CO_2$　＋ 6250
$FeO+CO=Fe+CO_2$　− 3330
②H_2による間接還元（湿分、微粉炭中の水素分）
$3Fe_2O_3+H_2=2Fe_3O_4+H_2O$　− 2800
$Fe_3O_4+H_2=3FeO+H_2O$　＋16100
$FeO+H_2=Fe+H_2O$　＋ 6500
③カーボンソリューション反応
$CO_2+C=2CO$　＋41220
④水素ガス化反応
$H_2O+C=H_2+CO$　＋31564
⑤炭素による直接還元（コークス、微粉炭中の炭素）
$FeO+C=Fe+CO$　＋37880
⑥カーボンの燃焼（コークス、微粉炭中の炭素）
$C+1/2O_2=CO$　−26416

には“原料品質”がキーとなる。例えば、鉄鉱石内部にシリカやアルミナなどの不純物が多くあると軟化温度が低くなり、溶けるまでの時間が長くなるので融着帯は厚くなってしまう。世界の様々な地域から調達される鉄鉱石は不純物の少ない高品質なものばかりではないため、高炉に装入する原料品質を向上させることは簡単ではない。

一般的にブラジル鉱石はシリカやアルミナが少なく鉄分が多いが、オーストラリアの鉱石はそうした不純物が多い。原料のバラツキを抑えながら使いこなす“原燃料の事前処理”は体調管理の第１のポイントだ。

炉芯コークス層は高炉の“肝臓”常に状態管理が大切

一方、鉄鉱石を消化して銑鉄を生み出す「炉下部」の体調管理も重要だ。炉下部では下降過程で鉄鉱石を還元・溶解したあと、残ったコークスが送風羽口から送り込まれる熱風でガス化し、徐々に消滅する。しかし、径が13～15mある炉床部では送風羽口からの熱風の大半は1.2mほどしか届かない。そのため、送風羽口に近い所はガス化して消滅するが、炉の中央部のコークスは、コークス粒がほとんど動かずに１カ月程残る。この部位を「炉芯コークス層」と呼ぶ。

送風羽口先でガス化するコークスは炉芯コークス層の傾斜面に沿って流れ込むが、その傾斜面の角度はおよそ60度だ。60度以内のコークス層はほとんど動かずそのまま残り続け、炉芯コークス層となる。

炉芯コークス層は高炉内の熱変動を緩和するバッファーとしての役割や、近くに滞留するコークス粉を滴下メタルやスラグと接触して消失させる場を与える役割を担う。人間で言えば“肝臓”だ。炉芯コークス層は以前、不活性で役に立たないと言われたが、この大きな熱保有層があるからこそ、炉床部は冷えない。炉芯コークス層が一度冷え始めると、送風羽口から熱風をいれてもなかなか炉内の温度が上昇しない。つまり“肝臓”のように、悪くなってもなかなか気づかないが、悪くなると影響が大きい、非常に重要な存在だ。

炉芯コークス層は銑鉄やスラグよりも軽いが、炉上部からの装入物層の加重で押さえつけられ、溶けた銑鉄中に炉心コークス層の下部が潜り込んでいる。炉芯コークス層はその周りのコークス層と連なって存在している。独立して動くものではないが、溶けた銑鉄の中央部に浮かぶ浮島のイメージで説明すると分りやすい。

実はこの“浮島”の浮上位置や大きさの制御が難しい。浮島が浮き過ぎると炉芯コークス層底面中央の下にある銑鉄が冷えて凝固し、流動性（湯流れ）が悪くなる。一方、沈んで炉底に密着してしまうと、炉芯コークス層の裾野が完全な円形でないため溶けた銑鉄やスラグが炉周方向で十分に連通せず、３～４カ所ある出銑口からの銑鉄とスラグの流出量にバラツキがでる。浮島が肥大化すると、銑鉄やスラグの貯まり場が小さくなって炉芯コークス層への熱の伝わりを悪くし、炉底を冷やす一因になる。

原理的に、炉芯コークス層は炉上部（特に中央部）から軽いコークスを多く入れて装入物の荷重を減らすと浮きやすくなり、重い鉄鉱石を増すと沈みやすくなる。また、熱風量を増して融着帯の位置を持ち上げると炉下部のコークス層域が広がり、炉芯コークス層は浮きやすくなる。

しかし、コークスを多く装入して融着帯の位置を必要以上に持ち上げるのは、コークス比の上昇や銑鉄生産性の低下をもたらすので望ましくない。テニスコートほどの広さがある炉底において、炉芯コークス層の位置や大きさは、銑鉄・スラグの温度や滞留量、そして炉周方向でのバランスに強い影響を与える。炉径が大きくなれば炉周方向のバランスはとりにくくなる。最適なバランスをピンポイントで狙う大型高炉では“炉芯コークスの管理”が体調管理の第２のポイントだ。

次回は、高炉の体調管理に不可欠な“原燃料の品質管理”と“超大型高炉の操業管理”における新日鉄の技術的挑戦および今後の高炉技術の方向性を紹介する。

監修　新日本製鉄㈱顧問　奥野　嘉雄（おくの　よしお）

プロフィール
1938年生まれ、岐阜県出身。
1961年入社。1993年フェローを経て、2002年より顧問。
1974年：Iron and steel society of AIME
「AIME Ironmaking Conference Award」受賞
1988年：（社）日本鉄鋼協会　西山記念賞
1991年：科学技術庁長官賞「科学技術功労者表彰」
1993年：（社）日本鉄鋼協会　山岡賞
1996年：紫綬褒章
1999年：（社）日本鉄鋼協会　香村賞

紀尾井ホールで会いましょう vol. 2

新日鉄創立20周年記念事業として95年春にオープンした紀尾井ホールは、＜発掘・創造・育成・交流の場＞をテーマに、演奏家と聴衆を結ぶ音楽専用ホール。「紀尾井ホールで会いましょう」シリーズでは、欧州伝統のシューボックス形式の“クラシック専用ホール”と、能舞台風にこしらえた舞台の“邦楽専用小ホール”でお届けしている名演奏をご紹介します。

江戸っ子の風流や粋をホールで再現
日本の伝統音楽シリーズ
(特別公演) 邦楽で綴る江戸の四季

江戸開府400年記念公演として、江戸の風流・粋を邦楽とおはなしで、江戸の図絵をスライドで紹介する公演。箏曲・祭囃子・端唄に伝わる四季折々の情景を表現した作品の演奏や、博学で邦楽への造詣も深い永六輔氏をゲストに迎え、絶妙なしゃれを交えた後藤美代子さんとの対談で、お客様には紀尾井小ホールでの邦楽公演を十分お楽しみいただきました。

●公演の概要
2003年10月20日　紀尾井小ホール
箏曲「七福神」　江戸囃子「祭組曲」　端唄「恋の彩り」
創作邦楽「風流江戸の四季」(箏曲・お囃子・端唄の構成)
主催：(財)新日鉄文化財団
千代田区江戸開府四百年記念支援事業

紀尾井シンフォニエッタ東京(KST) メンバー紹介

今年、発足から10年目を迎える紀尾井シンフォニエッタ東京は、2002年NPO法人格を取得して独立。メンバーが積極的に運営に参加する自主運営

原田　幸一郎さん(ヴァイオリン)

今まで日本の音楽界の中でも恵まれた環境でやってきた「紀尾井シンフォニエッタ東京」が、新しい体制でスタートを切ることになりました。新体制ではいよいよ世間の荒波の中に揉まれることにもなります。それでも専用のホールを持ち、しかもそこでリハーサルができるという、日本の中で最も恵まれたオーケストラであることに変わりはありません。この先、紀尾井ホールの他にも活動の場を広げていくわけですから、今まで以上に聴衆にとって魅力のある企画、プロフェッショナルな事務局、そして何よりも世界のオーケストラと比較しても遜色のない実力を持ったオーケストラに成長していかなければいけないと思っています。

プロフィール
1945年生まれ。桐朋学園、ジュリアード音楽院で学ぶ。69年にニューヨークで東京クァルテットを結成、12年間第1ヴァイオリンを務めた。83年に帰国。室内楽の第一人者、指揮者、また教育者として活躍する一方、審査員として海外のコンクールに招かれている。現在、桐朋学園大学音楽学部学部長。

豊嶋　泰嗣さん(ヴァイオリン)

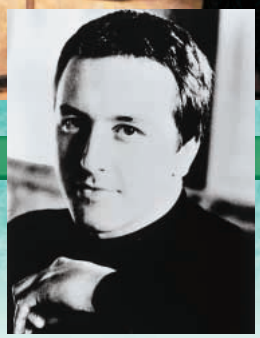
ますます厳しくなる音楽事情の中で、「紀尾井シンフォニエッタ東京」も次のステージへと展開します。いい音楽を作り上げていくための環境をどうやって作っていくか、財政面やプログラム、出演者構想に至るまで我々演奏家も積極的に考えなければならない時期に入ってきたのだと思います。今後は、メンバーたちと自由に個性をぶつけお互いに刺激を与え合いながら、「これぞKSTサウンド！」と感じていただける音楽作り、また室内オーケストラならではの聴き応えのあるプログラムをお届けできるはずです。ホールで十分に練習を行い、本番に臨むという恵まれた環境を支えに幅広く活躍していきたいと思っています。

プロフィール
桐朋学園在学中よりヴァイオリン、ヴィオラ奏者として活躍。85年ハレー・ストリング・クァルテットを結成。数多くの室内楽プロジェクトを手がけ、ソリストとしても意欲的に活動している。新日本フィルハーモニー交響楽団と九州交響楽団のソロ・コンサートマスターを兼任するという異例の就任で注目を集めた。

世界的チェリスト、マリオ・ブルネロとの感動の再会

紀尾井シンフォニエッタ東京 第42回定期演奏会

リュートのための古風な舞曲とアリア 第1組曲 他



マリオ・ブルネロ 氏

2001年の初共演で感動的な出会いを生んだマリオ・ブルネロ、待望の再登場となりました。ブルネロ自身が「わが家にいるようにリラックスして音楽を楽しめた」と言うように、相思相愛の思いが聴衆にも伝わり、拍手が鳴り止みませんでした。専門家の間でも絶賛され、ある音楽雑誌の演奏会評「今月の一番」では2名の評論家から選ばれました。

●公演の概要

2003年12月5日・6日　紀尾井ホール
指揮／チェロ：マリオ・ブルネロ
レスピーギ：リュートのための古風な舞曲とアリア 第1組曲
レスピーギ：アダージョと変奏
ソリマ：Violoncelles,Vibrez！
フォーレ：エレジー　op.24
メンデルスゾーン：交響曲　第4番　イ長調　op.90「イタリア」
主催：紀尾井シンフォニエッタ東京
共催：(財)新日鉄文化財団

オーケストラとして、世界のトップクラスを目指し、新たなスタートを切っています。KSTの中核となるリーダー3名にさらなる飛躍を目指す意気込みを伺いました。

澤　和樹さん（ヴァイオリン）

紀尾井シンフォニエッタ東京が生まれ変わります。誕生以来、大事に大事に育てられてきましたが、新世界に向け乗り出していきます。これまで尾高さんや、マイク・ジョージ、そして事務局やスタッフの敷いてくれたレールを、ただひたすら一生懸命走ってきましたが、これからはプログラミングを自分達の手で築き上げていく形になります。考えてみれば、いまやウィーンやベルリン、ロンドンなどの名門オーケストラですら、演奏者は演奏にだけ専念していれば良いという状況ではありません。厳しい現実もあるでしょうが、今まで私自身を含め、メンバーに欠けていた「自分のオーケストラ」という意識がこの機会に高まり、KSTが本当の意味で、その存在感を示すチャンスでもあると思っています。

プロフィール

東儀祐二、吉永清子、鷲見三郎、兎束龍夫の各氏に師事。1973年東京芸術大学入学、海野義雄氏に師事。79年同大学大学院修了。77年ロン=ティボー、ヴィエニアフスキ、ミュンヘンなどの国際コンクールに入賞。SAWA QUARTET、東京弦楽合奏団主宰。現在、東京芸術大学助教授、英国王立音楽院名誉会員。

楽屋から

感動の橋渡しを目指して

紀尾井シンフォニエッタ東京
企画・制作マネジャー
森　奈都子さん

わがホールのレジデント・オーケストラ、「紀尾井シンフォニエッタ東京」の企画・制作を担当しています。指揮者とオーケストラとの相性やプログラム構成、オーケストラという芸術家集団の各演奏家の意見など、いろいろな要素を考慮しながら演奏会を創り上げていきます。満席の盛況も嬉しいものですが、たったおひとりでも、その方の人生が変わるような大きな感動を差し上げられるような公演を提供できたとき、私も感動を共にして、この仕事の一番のやりがいを感じるのです。

●お問い合せ先：紀尾井ホールチケット・センター
TEL 03-3237-0061 10：00〜17：00（日祝休）
URL：http://www.kioi-hall.or.jp

新日鉄、宝鋼、アルセロールが自動車用鋼板製造・販売の合弁会社を設立

新日鉄と宝山鋼鉄株式有限公司およびアルセロール社は、12月23日自動車鋼板を製造・販売する合弁会社を宝山鋼鉄構内で設立する合弁契約書を締結した。新日鉄・宝鋼は昨年7月意向書を締結し、アルセロール社もその意義を高く評価し参加が決定した。2005年5月に生産開始予定。

合弁会社の競争力の強化と市場での卓越した地位の確立への大きな貢献が期待される。また、自動車用高級鋼板のグローバル供給体制が整い、自動車メーカーへの対応とともに、中国の鉄鋼および自動車産業の発展に大きく寄与する。

（概要）
・合弁会社名
中国名：上海宝鋼新日鉄汽車板有限公司
日本名：上海宝鋼新日鉄自動車鋼板有限公司
・出資比率
宝山鋼鉄株式有限公司：50%、
新日鉄：38%、アルセロール社：12%

ニッテツスーパーフレーム工法、3階建て耐火建築物用部材および設計法を発売

新日鉄は、ニッテツスーパーフレーム工法による3階建て耐火建築物の建設用の設計法および部材を開発し、販売を開始した。ニチハ㈱と壁・床パネルの共同研究開発を実施し、屋根・外壁・内壁・床の耐火構造の国土交通大臣認定および3階建て建築物を可能とする構造設計法の(財)日本建築センター評定を取得した。薄板軽量形鋼造による3階建て以下の耐火建築物の建設が可能となる。

ニッテツスーパーフレーム工法は「快適性・省エネルギー性」が認められ、2階建て住宅を中心に大きな成長を遂げてきた。今回、大都市圏における建て替え、グループホームなどの老健施設、都市型店舗など、耐火構造および3階建て建築ニーズに応える、画期的な工法となる。

お問い合わせ先
薄板営業部住宅建材開発グループ
TEL 03-3275-6634

台湾・中国鋼鉄（CSC）向け、ビレット用加熱炉およびCDQを受注

新日鉄プラント事業部は、台湾・中国鋼鉄（CSC）からウォーキングビーム式ビレット用加熱炉設備およびコークス乾式消火設備（Coke Dry Quenching equipment/CDQ）を受注した。

加熱炉設備は、日欧プラントメーカーによる厳しい競争の結果新日鉄が受注し、2005年８月稼働予定。CDQは、CSCの製鉄所および近隣の環境保全・整備の一環。新日鉄は韓国POSCO向け（新設５基）、中国武鋼向け、首鋼向けと連続受注しており、累計納入・受注実績は新設38基改造6基と合計44基で、この分野におけるトップサプライヤーとなっている。

韓国初のガス化溶融炉プロジェクトに、新日鉄方式が採用

新日鉄は一昨年、韓国POSCOのエンジニアリング子会社POSCO E&C社にごみ直接溶融炉技術をライセンス供与したが、この度POSCO E&C社はヤンサン市ごみ処理施設建設工事プロジェクト（施設規模200t/日）を受注した。韓国でのガス化溶融炉の初受注は、世界最多の稼働実績を誇る新日鉄シャフト式ガス化溶融炉の信頼性が高く評価されたもので、2006年秋頃の完成予定。今後韓国ではガス化溶融炉の設置が増加する見込みで、同社を積極的にバックアップし、さらにアジア、欧州などへの環境ビジネス展開も進展させていく。

お問い合わせ先
環境・水ソリューション事業部
TEL 03-3275-6185

中国に、橋梁用ワイヤ製造・販売の合弁会社を設立

新日鉄と東京製綱㈱は、中国江蘇省で橋梁用ワイヤの製造・販売等を目的とする合弁会社「江蘇東京製綱有限公司」を設立する。2004年６月頃から工場の稼働を開始する。中国国内で膨大な橋の建設が見込まれることから、橋梁用ワイヤを東京製綱㈱の技術で製造し、集東会社のJFNC経由で需要に応える。

・出資比率：新日鉄10%、東京製綱30%　江蘇双友空調安装有限公司40%、
江蘇法爾勝新日製鉄纜索有限公司（JFNC）20%。
・年産１万4,000t、初年度売上約６億円

お問い合わせ先　棒線営業部　TEL 03-3275-7738

八幡、電子化でマニフェスト管理を強化

八幡製鉄所はマニフェスト管理（＊）を強化するため、マニフェストの発行と電子マニフェストを連結する独自システムを導入し本格運用を開始した。構内の排出工場・収集運搬業者・処分業者がweb上でマニフェストデータを共有化し、発行～管理を一貫して行う。不法投棄の抑止力としての活用が期待され、データの一部は(財)日本産業廃棄物処理振興センターが運営する国の電子マニフェストとも連動して運用される。

（＊）産業廃棄物処理を外部に委託する際、義務づけられている管理表に「排出」「運搬」「処分」を行う各主体が必要事項を記入し、5年間保管する。

お問い合わせ先
環境部
TEL 03-3275-7567・6706

新日鉄コンサート

3月放送予定　毎週日曜日22:30～23:00 ニッポン放送

7日　紀尾井シンフォニエッタ東京
ハイドン：十字架上のキリストの最後の7つの言葉 Hob.XX-1A
指揮：ゲルハルト・ボッセ
14・21日　プロミシング　アートシリーズ第103　中鉢 聡：テノール
ヴェルディ：歌劇「リゴレット」より“女心の歌”
プッチーニ：歌劇「トスカ」より“妙なる調和”“星は光りぬ”ほか
28日　美しい日本の歌　波多野 睦美：メゾソプラノ　野平 一郎：ピアノ
清瀬 保二：やはらかに　別宮 貞雄：さくら横ちょう ほか

一部地域により、放送局・放送時間が異なる場合があります。

紀尾井ホール

3月主催公演情報から

KIOI HALL

20日　現代邦楽・創造の軌跡（16）
肥後 一郎・西村 朗の邦楽作品
曲目：「白拍子」「咒言歌」「蛍」「瑠璃琴」ほか委嘱作品
出演：友渕のりえ（歌・箏）、野坂恵子（二十絃箏）
深海さとみ（箏）、赤尾三千子（笛）
吉村七重（二十絃箏）、小島美子（解説）

お問い合わせ・チケットのお申し込み先：紀尾井ホールチケットセンター
TEL 03-3237-0061〈受付10時～19時　日・祝休〉 http://www.kioi-hall.or.jp

新日鉄とPOSCO、豪州原料炭ジョイントベンチャーで操業統合

新日鉄と韓国POSCOは、両社の戦略提携の一環として、原料炭の安定調達のため炭鉱の競争力強化と供給力拡大を狙い、豪州で２社が出資する炭鉱の操業を統合する。統合する「ワークワース炭鉱」（新日鉄出資・生産能力約700万t／年）と「マウントソーリー炭鉱」（POSCO出資・約500万t／年）はニューサウスウェールズ州で南北に隣接し、コークス用非微粘結炭・一般炭を産出する。いずれもリオ・ティント社（C&A）が筆頭のジョイントベンチャーで、今回「ワークワース」のパートナー三菱ディベロップメント等も協力し合意に至った。

操業統合のシンボルとして炭鉱間をつなぐブリッジが２月12日開通し、操業一体化が本格的に開始された。

お問い合わせ先
原料第一部　TEL 03-3275-5503

石炭のクリーンな利用技術開発に参画

新日鉄は、（財）石炭利用総合センター（CCUJ）が資源エネルギー庁より受託した石炭のクリーンな利用技術（クリーン・コール・テクノロジー）の開発である「化学原料併産型石炭熱分解技術開発」補助事業に、民間企業２社と共に参画し、開発を推進する。従来開発が進められてきたクリーン・コール・テクノロジーのCO_2排出量削減や効率向上をさらに推進するため、エネルギーと物質生産システムを融合させた複合型の技術を開発することを目的とする。本事業で開発・実証する「石炭部分水素化反応炉」は当社開発の世界初のガス化炉で、従来に比べ５%以上の効率向上が見込まれ、石炭転換技術の核になるものと考えられる。今年度から６年間CCUJ事業主体で進められ、当社はパイロットプラントの運転研究や支援研究などを実施する。

お問い合わせ先
新事業開発部　TEL 03-3275-7629

欧州投資家を訪問、藤原常務CFO

11月17～21日、藤原信義常務CFOが欧州で機関投資家約60社に対し新日鉄の業績動向や足下の事業環境などについてプレゼンテーションを行った。投資家より、アジアの鉄鋼需要増による市況・原料価格変動の影響、中期連結経営計画の進捗、上海宝山鋼鉄とのジョイントベンチャーに高い関心が寄せられた。藤原常務は連結グループ全体でさらなる収益力強化に取り組む強い確信を述べ、活発な質疑応答となった。

わが国では90年代初頭から外国人投資家の日本株式保有比率が増加し、当社も2003年３月までの10年間で約２倍の13%程度まで上昇、さらに2003年９月末には17%となった。昨年の社長による海外IRに引き続き、改めて海外投資家の強い関心と手応えがあり、今後も確実に実績をあげ、積極的IR活動の展開を図る。

投資家とのスモールミーティングで質問に答える藤原常務（ロンドン）

今春のIRスケジュール　3月初旬：2003年度業績見通し発表、IR説明会開催
4月下旬：2003年度決算発表、 IR説明会開催

新S-TEN1、２００３年日経優秀製品・サービス賞受賞

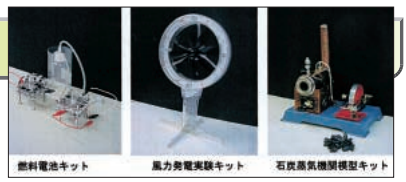
新日鉄開発の塩酸に強い「新S-TEN1」が、日経優秀製品･サービス賞の優秀賞（素材部門）に輝いた。同製品が、ごみ焼却設備の補修費用を大幅に低減することなどが高く評価されたもの。

お問い合わせ先
厚板営業部　TEL 03-3275-7160

エネルギー教育用教材キット　好評

㈱日鉄技術情報センターは、神鋼リサーチ㈱と共同で全国高等学校が対象の「平成15年度エネルギー教育用教材キット配布事業」（＊）を受託した。教材キット、ワークシートおよび先生用の補助教材。同社は「このキットには、石炭・石油・風力・水素・原子力という資源エネルギーの歴史と、今日の環境課題を一望できるストーリー性を持たせてあります。次世代を担う若人に、エネルギーや環境に関する興味を持ってもらい、その重要性を認識してもらえれば」と述べている。

（＊）資源エネルギー庁が昨年度より学校におけるエネルギー教育の支援強化を図ることを目的に、昨年度より本格的に展開している「エネルギー教育推進事業」の一環。



①燃料見本キット②蒸気機関模型キット③温室効果ガス実験キット④風力発電実験キット⑤燃料電池キット⑥原子力発電学習ビデオ――から成る。

お問い合わせ先　㈱日鉄技術情報センター　TEL 03-3239-4711

タイ初の建設総合展示会「CONBEX2004」に出展

新日鉄は、タイ・バンコク市でアセアン地区初の建設総合展示会『CONBEX2004』（2月12～15日、タイ国工業省主催）に出展した。開催初日は工業大臣が参列し、各ブースを視察。会期中約3万人の来場者を数えた。当社は「スーパーダイマ」やバンコクの地下鉄駅に採用された鋼製地中連続壁（NS-BOX）など約20製品を展示、最新の建築・土木用鋼材およびその利用技術をPRした。

タイでは新空港建設や大規模灌漑パイプラインなど大型建設プロジェクトが進行中で、建設用鋼材市場として期待が高まっている。今後、新日鉄はアセアン地区での建設需要に積極的に対応していく方針。

お問い合わせ先
海外営業部
TEL 03-3275-7671

スペースワールド通信 “ウルトラマンフェスティバル2004” 3月13日～7月11日 ★スペースドームにて

©1966,67円谷プロ　©2001円谷プロ・毎日放送

春のスペシャルイベントとして、『ウルトラマンフェスティバル2004』を開催。「ウルトラマンフェスティバル」は、TBSと円谷プロが主催する期間限定のイベントで、今春15周年記念として、九州では21世紀初の開催場所にスペースワールドが決定。夢にまで見た「巨大ウルトラマンの手のひらに乗ることができるコーナー」は、絶好のフォトポイントにもなり、大人も子供も夢中になることでしょう!! 歴代ウルトラマンとライバルの宇宙人・怪獣があなたを待っています！

●お問い合わせ先
スペースワールド・インフォメーションセンター
TEL 093-672-3600
URL http://www.spaceworld.co.jp/

	大人（12歳～64歳）	小人（4歳～小学生）
フリーパス	3,800円	2,800円

※0～3歳・65歳以上の方は無料

文藝春秋　2月号掲載

文藝春秋　3月号掲載

NIPPON STEEL MONTHLY
MARCH
2004年2月27日発行

新日本製鐵株式会社
〒100-8071　東京都千代田区大手町2-6-3　TEL03-3242-4111
編集発行人　総務部広報センター所長　白須 達朗

企画・編集・デザイン・印刷　株式会社 日活アド・エイジェンシー

●本誌掲載の写真及び図版・記事の無断転載を禁じます。

CONTENTS

MARCH 2004 Vol.136

① 環境特集

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

③ **地域の循環型社会構築を牽引する広畑製鉄所**

⑦ **八幡で進化するエコタウン―エコ・コンビナートの形成へ**

⑪ モノづくりの原点―科学の世界　VOL.9
鉄鉱石から鉄を生み出す（中）

⑮ **紀尾井ホールで会いましょう**　VOL.2

⑰ Clipboard

表紙 ― 鉄のキャンバス・シリーズ（最終回）
野田 裕示（のだ・ひろじ）
タイトル： 対話―水の結晶
制 作 年： 2003年
（キャンバスはステンレスを使用）

鉄に絵が描けるのかどうかも分からないまま引き受けた表紙の仕事もあっという間に２年たち、カタイ、重いなど鉄に対するこれまでの私のイメージに温かさ、親しみ、存在感などが加わりました。制作全般にわたって協力していただいた多くの皆様に御礼を申し上げます。

新日本製鐵株式會社

●皆様からのご意見、ご感想をお待ちしております。
FAX:03-3275-5611
●新日鉄に関する情報は、インターネットでもご覧いただけます。
http://www.nsc.co.jp

GPN Green Purchasing Network 印刷サービス
新日鉄は印刷サービスのグリーン購入に取り組んでいます