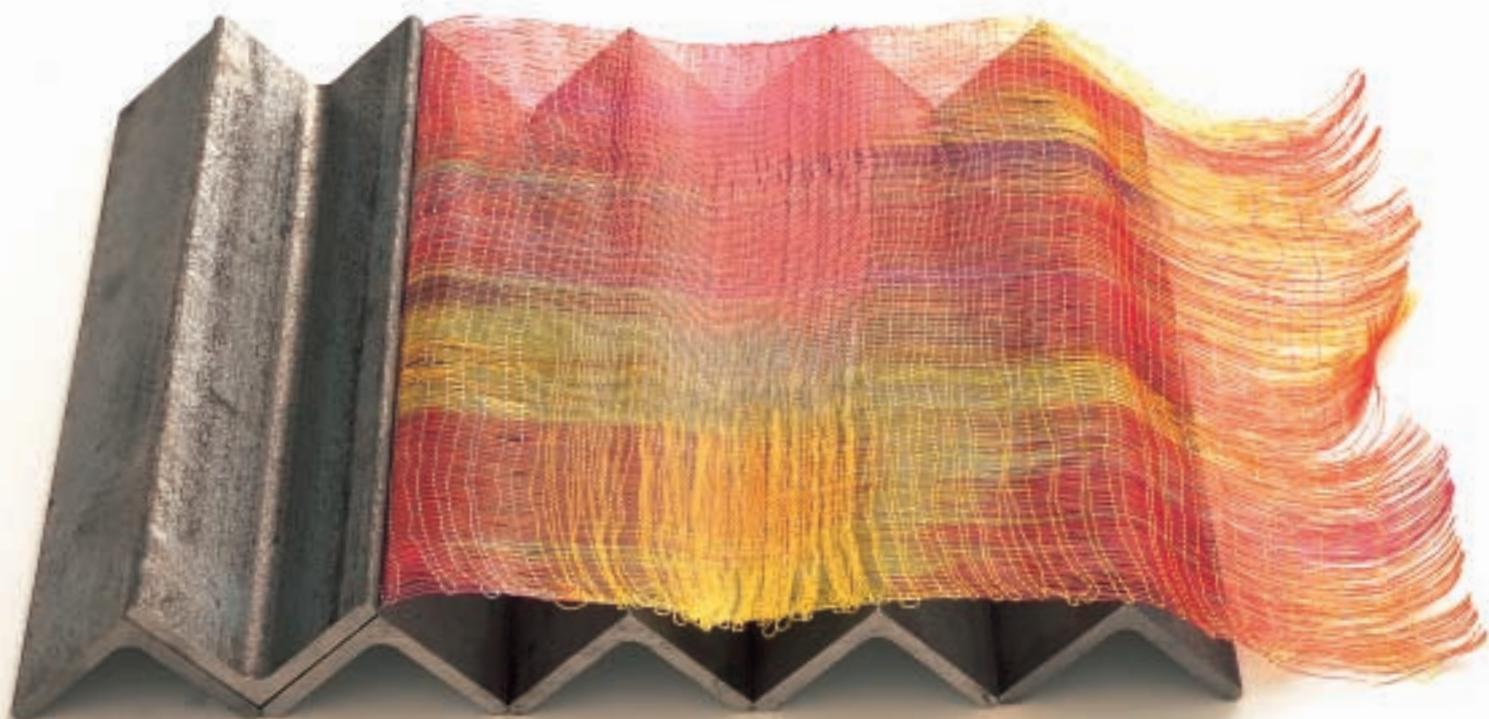


N I P P O N
S T E E L
M O N T H L Y

2004
OCTOBER
VOL.142

10



特 集

いつの時代も変わらない “モノづくりの原点”

伝統技術が広げる素材の可能性

新日本製鉄

いつの時代も変わらない “モノづくりの原点”

伝統技術が広げる素材の可能性

新日鉄では現在、鋼材に加えてチタンなど新たな材料でも、機能材としての材料開発や用途開拓のための利用技術の開発に積極的に取り組んでいる。特にチタンは、高耐食、高強度、軽量で熱を伝えにくいといった特性から、各種熱交換機器・二輪車・自動車、海洋土木に、そして電気的発色技術で生み出される多彩な色調から、OA機器・建材へと用途を着実に広げている。

この対談では、新日鉄の鉄やチタンを素材に、火箸や花器、仏具を製作されている伝統工芸作家・第52代明珍宗理氏をお招きし、鉄やチタンの素材としての魅力と可能性についてお話いただくとともに、伝統工芸の世界と新日鉄が築く近代技術の世界の共通点と違いを探り、「モノづくりの本質」に迫る。



対談

ゲスト

伝統工芸作家
明珍 宗理氏

ホスト

新日本製鉄(株)副社長
宮本 盛規



明珍 宗理 みょうちん・むねみち

1942年姫路市生まれ。平安時代から850年続く甲冑師・明珍家の52代目当主。1150年頃近衛天皇の勅命で鏝(よろい)や轡(くつわ)を献上し「音響朗々、光明白にして玉の如く、類希なる珍器なり」と『明珍』の姓を賜る。明治維新以降に生み出した「明珍火箸」の需要が燃料革命により減少する中、1965年に起死回生の思いで作った「火箸風鈴」がヒットし全国に広がる。現在ではチタンなど新たな素材の可能性も追求している。52代を襲名した1993年に兵庫県技能功労賞を受賞、兵庫県指定伝統工芸に選定され、1997年には日本オーディオ協会が選ぶ「日本の音の匠」に、「日本文化デザイン賞」大賞、特別賞(2003年)、「姫路市芸術文化賞」(2004年)などを受賞。

時代と共に生き続けた 「本物の技術」

宮本 新日鉄は、素材メーカーとして、素材が元々持っている機能を引き出すための「利用技術開発」と、要求される機能に対応する素材を新たに開発する「材料開発」を行ってきました。現在明珍さんには、いろいろな鋼を使って、私たちが思いもつかなかった新たな機能を引き出していただいています。さらに、最近ではチタンもお使いいただいています。今日はそうした素材にかかわる「モノづくり」についてのお話ができればと思っています。まず始めに、明珍家の長い歴史の中で、近年新しい素材に挑戦されている経緯をお聞かせいただけますでしょうか？

明珍 明珍家は平安時代から江戸時代末まで甲冑師として鎧兜を作っていました。これまで、その長い歴史の中で3つの大きな波がありました。1つ目の波は「甲冑」から「火箸」への移行です。姫路藩主・酒井家に仕えた当家は、約270年前に酒井家が姫路にお国替えになって以来、姫路で甲冑を製作・補修してきました。江戸時代までは酒井家から禄をもらい仕事をしていましたが、明治維新の廃藩置県で当方も禄を離れ、しかも甲冑が必要とされなくなりました。ではこれからどうしようかというときに、5代前の明珍家当主が「火箸」に着目し専門化しました。当時は炊事や暖をとるにも炭が必要で、家庭に1膳は火箸があったからです。



2つ目の波は、第2次世界大戦時の金属回収令で、明珍家から全ての鉄が没収されたときです。このときに先代が見切りをつけ転業していたら途絶えていたはずですが、土地・財産を手放しながら何とか技術を継承しましたが、戦後になって細々と再開したときに広畑製鉄所との出会いがあり、周囲の助けもあって材料を供給していただきました。今でもその時の感謝の気持ちを忘れたことはありません。

そして3つ目の波が燃料革命です。世の中の暖房器具が火鉢から電気・石油・ガストーブに変わり、火箸の実用性が失われ、冬場は多少注文があるものの、夏場には火箸の注文はなくなりました。

宮本 そして誕生したのが「火箸風鈴」ですね。その誕生の経緯をお聞かせください。

明珍 私は1960年に高校を卒業した後、先代に師事して技術の勉強を始めました。最初は、硬い鉄が飴細工のように形を変えていくことに驚き、また、果たして自分ができるのかという不安もあり、正月・盆以外は休みなく毎日仕事をしました。しかし技術を覚えた矢先、燃料革命によって火箸の需要が激減したわけです。そのときに目を付けたのが「音」です。明珍火箸は、炭を使う道具という実用性だけでなく、鍛造を経て内面から響いてくる「音」を特徴としていました。そこで逆転の発想で、火箸が必要とされない夏に使われる「風鈴」を考え出しました。



その後は仕事の合間に、鉄を使って風鈴だけではなく、花器・燭台などのさまざまな用途に使われる道具を試作し、実用化してきました。お客様から「こういうものを作ってほしい」と言われれば、「できません」とは言えません。職人として期待に応えられないほど悔しいことはありませんから。鉄であればどんなものでも作ります。そもそも鉄が好きなので、鉄で新しいものを作ることが面白いんです。「硬い鉄を自在に操る」ということの奥深さが魅力ですね。今となっては、先代が財産を使い果たしてくれて感謝しています。私の代で残っていれば私が使ってしまう、これほどまで頑張れなかったかもしれません（笑）。



ろんないいい音をというという周囲の期待もあり全部で15種類作っています。もっとも、手作りで作るため、市販品としては長さや音色が異なる4種類の火箸を提供しています。残りの11種類は個展のときにだけ出品しています。宮本 機械を使わず、あくまでも手作りの伝統の技法にこだわる理由は何ですか。明珍 形だけであれば機械できれいに作れ、かつ大量生産も可能です。しかしきめ細かい表面の美しさと内面から生み出される音は機械では作れません。その音の違いについて、大学の先生が電子顕微鏡やレントゲンで分析しましたが、科学的には立証できませんでした。結論は「明珍家に伝えられた長年の“焼き加減”と“打ち加減”だろう」

鉄が生み出す 「音の妙技」

宮本 火箸を風鈴にするうえでの難しさや工夫はどのようなものだったのですか。

明珍 重い鉄を吊るして少ない風でいかに音を鳴らすかということを試行錯誤しました。中央の平たい円状の振り子を空洞にし軽くして短冊を付け、さらに火箸と接触しやすように円周を歯車状にしました。火箸は東西南北すべての風に反応するように4本吊るし、どこからの風でも鳴るようにしました。1965年に完成しましたが、その独特の音ですぐに引き合いがあり、その後は右肩上がりですぐに注文が増えました。しかし、土で作った炉と金床（かなとこ）、金鋸、ヤットコだけで機械を一切使わない手作りですから、量産には限界があります。

宮本 風鈴を考案された際、従来の火箸の音質をさらに高めるために何か手を加えられたのですか。明珍 最初は、少し寸法を短くして柔らかい音が出るようにしましたが、最近では、もっとい

ということになりました。

宮本 「明珍火箸風鈴」の独特の音は、長年の仕事の積み重ねから生まれたもので、鉄の成分を機械的に制御しても再現できないでしょうね。風鈴を作られて間もないころに、「明珍火箸が奏でる音色と余韻が優れている」ことが高く評価され、当時一世を風靡したソニーの放送用コンデンサーマイクの音質検査（サウンドチェック）に採用されたと伺いましたが。



明珍 「火箸風鈴」の音色は、現在でもマイクで録音される「生の音」とスピーカーで「再現される音」をいかに近づけるか、という研究に使われています。人の声や太鼓などはコンディションや湿気で音が変わってしまいますが、明珍火箸風鈴の音色は、少々の環境変化では変わりません。その特性が注目されました。風鈴の音はいろいろな人に聞いてもらっていますが、私自身がこれまで一番感激したことは、「青い鳥学級」という目の不自由な方のクラスで風鈴の音を聴かせたときに、子供たちが感動してその場を離れなかったことです。

「生業」だからこそ 伝統が守られる

宮本 明珍さんは日頃「生活が成り立ってこそ伝統が守られる」と言われていますが、その真意をお聞かせください。

明珍 私が尊敬する職人の1人に、吉野の山奥で木杓子(しゃくし)を作る老職人がいますが、後継者がおらず、その技術が途絶えようとしています。それは日本から文化が1つ消えてしまうことであり、職人として耐えられないことです。技術を継承するうえで生活が成り立たなければ、親として息子に勧めるわけにはいきません。たとえ息子がやりたくても生活できなければ継げないのです。まず3度の食事をできることが絶対に必要で、それができてこそその技術継承です。私の場合はそこにほんの少しのお酒が必要ですが(笑)。

宮本 まさに「生業(なりわい)」ですね。我々にとっての事業もやはり生業であり、そこが成立して初めて、いろいろなことが言えるわけです。事業やお金ばかりでは伝統は残りませんが、逆に事業性を度外視することはできませんね。

明珍 ありがたいことに私の3人の息子は、長男が製品の最終仕上げ、次男は刀匠、三男が火箸の技術習得に励んでおり、技術を引き継いでくれています。あとは当然ながら「健康」が大切です。夏場は50にもなる仕事場で元気に仕事ができる体に生んでくれた両親に感謝しています。家内が仕事の前夜に麦茶を作って冷やしてくれますが、毎日約10時間ずっと炉の前で金槌を打ち続けていますので、夏は1人6リットルの麦茶を飲み干してしまうほど汗をかきます。前日の酒もすぐに抜けます(笑)。

宮本 生活が成り立ってこそ伝統が守られる、と言葉で言うのは簡単ですが、そのために甲冑から始まった明珍家の伝統の本質は守りながらも、風鈴や器、工芸品など、少しずつ時代が求める形に変化させて生業としてきたご努力は大変だったと思います。

明珍 時代の波の中で技術を継承する使命感を持ちながら、「鉄を焼いて打つ」という技術の本質は一切変えずに、新たな機能を見いだしてきました。また、そうせざるを得なかったということでもあります。風鈴が認知されてきた最近では、今度は逆にお茶の世界などで本来の機能である火箸の注文も増えてきました。

宮本 素材に新たな機能を見いだすことは、伝統技術を上手に引き継いでいく上でも大切なキーかもしれません。

「玉鋼」が奏でる 新たな音の世界

宮本 材料では約10年前、従来の普通鋼(SS鋼)に加えて、日本古来の「たたら製鉄」で作られる「玉鋼(たまはがね)」も使われるようになられましたね。

明珍 日本には、明治時代に西洋の近代製鉄法が導入されるまで、砂鉄から作る「和鉄」しかなく、当家でもそれを鍛えて作っていました。ところがその後、近代製鉄法で生まれた材料が簡単に手に入ることから、明珍家でも玉鋼からの鍛錬法が途絶えてしまいました。それをぜひ復活させたいと思ったのです。

そこで、現在たたら製鉄が再現されている島根県横田町で行われている(財)日本美術刀剣保存協会の「日刀保たたら」(注)に何度も足を運びました。しかし玉鋼は刀匠の材料のため、なかなか手に入らず困っていたところ、村下(む



「日刀保たたら」：国の重要無形文化財に指定されている日本刀の製作技術を材料(和鉄)の面から保護し、「たたら製鉄」の技術を伝承するため、1977年、(財)日本美術刀剣保存協会が文化庁の補助事業として復元した。

らげ、たたら操業の長)の木原明氏からアドバイスを頂き、家内が明珍家の歴史に関する資料を集め、夢や思いを便せん数枚にまとめ協会に提出しました。当家では私が「工場長」で家内は「営業本部長」です(笑)。その結果、協会にご理解頂き、平成7年から毎年玉鋼を出していただけるようになりました。刀匠以外では初の認可でした。基本的には繰り返し鍛錬を繰り返す刀の作り方と同じですが、火箸は先が細いためちょっと油断すると割れが入るといった難しさがあります。もちろん割れが入ると音は出ません。

宮本 たたら製鉄で作られる1級の玉鋼の量を考えますと、「玉鋼火箸」は年にそれほど作れるものではありませんね。玉鋼の火箸から生み出される音は、普通鋼のものとのような違いがあるのですか。

明珍 普通鋼ではコークスを用いて鍛造しますが、「玉鋼火箸」はたくさんの木炭を用いてやっと1膳ができます。しかし手入れ次第で50年は錆びません。でき上がった火箸の音には我ながら驚きました。今まで聞いたことがない、共鳴する「うなり」と深い余韻があるんです。「玉鋼火箸」の音色は、2000年に製作された富田勲氏のCD「源氏物語幻想交響絵巻」や、2002年のサッカーワールドカップ決勝戦前夜祭のセレモニーで使われ、また昨年公開された山田洋次監督の映画「たそがれ清兵衛」では、クライマックスシーンで玉鋼火箸の音が鳴っています。

宮本 鉄を鍛錬して音を追求する過程で、作るものが変わり、素材が変わるといふ、まさに技術伝承と事業性がマッチした活動を展開されてきたわけですね。

伝統技術が 「チタン」の可能性を広げる

宮本 最近では玉鋼に続いて、チタンにも取り組まれ、当社で材料を提供させて頂いています。金属の実用化の歴史という意味では、鉄は4,000年、銅は6,000年、アルミが

100年、チタンはまだわずか50年です。高耐久と軽量の特性により航空宇宙分野から実用化がスタートし、現在さまざまな用途が生まれています。新しい金属であるチタンを使われるようになったきっかけは何だったのですか。明珍 チタンが硬いということは知っていましたが、ある文献で、「チタンは錆びにくく高強度かつ軽量で、熱伝導が遅くアレルギーを起こさない」という優れた素材特性を知りました。これを放っておく手はないと思い、早速、和鋼博物館(島根県安来市)の副館長に相談していろいろなチタン合金のサンプルを頂き、それを実際に打ってみて、その中から一番良いものを入手しました。最初は、家内の助言もあり「軽くて錆びず熱くなりにくい」という特性を活かした天婦羅料理用の「料理箸」を試作しました。しかしチタンは表面が硬いため研磨が難しいんです。試行錯誤しているときに、姫路市の兵庫県立大学 産学連携センターで先生をされている新日鉄チタン事業部OBの近藤正義さんとの出会いがあり、新日鉄のチタン事業部の方々のご協力により素晴らしい色合いに研磨することができました。

宮本 現在、明珍さんのチタン製の作品は花器、料理箸、火箸、風鈴から仏具のお鈴まで用途が広がっていますが、次々に新たな用途を考案される発想力が素晴らしいですね。最近では、当社のチタンで、高齢者の音楽療法用の楽器「ヒメノフォン」(写真)も作られたとお聞きしてい



ヒメノフォン



明珍宗理氏の作品は、チタンの特性をうまく工芸品に取り入れている。「料理箸」は、低い熱伝導性。「風鈴火箸」と「お鈴」は、低音響減衰率。「ぐい飲み」「花器」は、低イオン溶解性。これらは、チタンの持つやわらかい表面の色調と相まって日本の伝統工芸に調和している。

左上よりチタン製の「花器」、左下「ぐい飲み」、右上「お鈴」、右下「料理箸と風鈴火箸」

明珍氏の作品に関するお問い合わせ先
(有)明珍本舗
TEL 0792-22-5751
FAX 0792-22-5752

ます。こうしたチタン作品の場合も従来の鉄製火箸と同じ鍛造方法で作るのですか。

明珍 椀の形状にするための治具(鋼製の型)は使いますが、基本的に同じです。新日鉄から提供される4mm厚のチタンは、繰り返し叩いて鍛造することで最終的に半分の厚さになります。チタンは

硬く熱が冷めるのが早いので、この鍛造作業は鉄よりも大変ですね。「言うことかかんヤツツ!」といった感じです。家内からは「あなたの性格に合ったんとちゃう」と言われます(笑)。普段は90歳まで仕事をすると豪語していますが、チタンと1日中向き合っていると、もう明日死ぬのでは、と思うこともあります(笑)。

宮本 当社としては比較的柔らかい材料をご提供していますが、やはり熱が冷めやすいなどの特性から手間が多くなるわけですね。

明珍 しかし、難しい素材だからこそやりがいがあります。水を張る花器については、私自身、黒錆も日本の美の1つと捉え、鉄で作っています。一方では、錆びずに手入れが楽なチタン製花器は好評ですね。伝統技術と新しい素材が融合した点も魅力になっていると思います。今後、軽くて丈夫なステッキなど、新たな作品への挑戦に心が躍ります。新日鉄のご支援もあり、本当に夢が広がる良い素材と出会えました。

宮本 我々では気付かない新たな用途は、大変勉強になります。当社も現在、チタンの新たな用途開発に取り組んでいます。従来、民生品ではゴルフクラブのヘッドやメガネフレームとしての用途が主でしたが、近年では、大気汚染で緑青が生成せず耐久性が落ちた神社仏閣の銅屋根に代わる新しい屋根材としても採用され、注目を浴びています。チタンは電気的な発色技術で多彩な色を出すことができますが、伝統文化に合う、落ち着いた色彩を試行錯誤しながら実現し、実用化に結び付けています。さらに最近では、中国北京のオペラハウスをはじめ、世界の建築市場でも耐久性だけでなく意匠性の面でもその良さが認められつつあります。

明珍 我々の世界には甲冑技術独自の色付け方法があります。絹の布で熱した鉄を丁寧に拭くと、絹から出る蚕の油で黒に着色できます。この方法はチタンにも適用できるので、黒の色彩が重要なお茶の世界でも使えるのではないかと考えています。



宮本 チタンの電気的発色では残念ながら黒色ではできません。姫路にお伺いし、着色工程をぜひ見学させて頂きたいですね。そうした交流を通して我々も新たな発見をし、また是非、明珍さんの新たな作品づくりのお役に立ちたいと思います。

日本の「モノづくりの原点」を見直す

宮本 「音」としての機能、特に鍛錬した鉄やチタンがよい音を奏でるということは大きな発見でした。今後さらにいろいろな材料を使っていただければと思います。例えばピアノ線用の線材などは、まさに楽器用の鋼材なのでどんな音がするのか楽しみです。私たちが作る材料は「使っていて初めてその良さが出るもの」です。今後も材料活用の可能性について、我々が気付かなかったことを教えていただけるのではないかと期待しています。

明珍 鉄はもちろん、チタンの供給から研磨の分野まで多岐にわたって協力いただいたことが、現在の創作につながっています。世界一の製鉄会社である新日鉄との出会いに大変感謝しています。優れた材料を提供してもらうことが、次世代に技術を継承していこうという意欲につながります。ただし支援を頂いても「援助」は受けません。援助は「甘え」と「驕り」を生みます。ご支援頂いたぶんはお寺に作品を寄贈するなどして、社会に還元していきたいと思っています。とにかく今はチタンに夢中で、仕事に対してワクワクしています。機会があれば、チタンのぐい飲みでお酒を飲まれるときに箸で叩いてみてください。「チン」といい音がしてお酒もおいしくなりますよ(笑)。

宮本 それはぜひ試してみます(笑)。今日のお話で、伝統工芸と私たち製鉄会社の新しい技術をマッチさせていく一つの方向が見えたような気がします。モノづくりの原点は、近代化して大量生産になっても同じです。私たちのモノづくりも、全て文章や図面に表現できるものだけではなく、科学技術と人間自身の体に取り込まれた経験や力が融合することで初めて醸成されるのだと思います。そういう意味で現在、日本は独自の技術や技能を再度見直していく時期ではないかと強く感じております。本日は貴重なお話を頂きありがとうございました。

活躍の場が広がる新日鉄のチタン

J R 函館駅

北海道

先進的な物を受け入れてきた函館の歴史的背景や市のイメージに合致する材料であること、海に近いため高い耐食性が求められたことから、チタンが選ばれた。また、建材用途としての新日鉄の製造技術力が高く評価され、当社のチタンが採用に至った。欧風独特のデザインに、チタンが映える。JR北海道とデンマーク国鉄との共同で設計。

1,000m² 7,000kg 使用部位：壁 竣工：2003年



中国国家大劇院

中国

新日鉄のチタンの耐変色技術とチタン複合材 (Titanium Composite Material、チタン複合材) の使用が認められた。このチタン複合材は、三菱化学産資(株)が当社のチタンコイルと、ステンレスを複合パネルに加工したもの。形状の平滑さと強度を備えた商品。ADP (Airport de Paris) の著名な建築家である Paul Andreu の設計で北京市に建設中。

43,000m² 65,000kg 使用部位：屋根 竣工：2004年



新日鉄のチタンは、建材分野に加えて、高強度、軽量、高耐熱、優れた意匠性など“チタンならではの”特性が評価され、自動車・二輪車用部品（マフラー、サスペンションスプリング）や、情報通信分野（パソコンの筐体部、HDD部品）海洋土木分野（防食工法用材料）など、その活躍の場を着実に広げている。

息の長いヒット商品「ソニー ネットワークウォークマン-NW-MS70D」の筐体部にも新日鉄のチタンが採用されている。同製品は幅36mm、高さ49mm、奥行き18mmと小さいが、256MBのメモリーを内蔵し、約200曲の録音が可能だ。チタンの超深絞り性能を活かし、楕円筒状に絞り加工して成形される。チタン表面を硬化させる「イオンプレーティング処理」により、ポケットに入れても疵が付きにくいなど、新日鉄のチタンが同商品のヒットを支えている。



チタン事業に参入して20年、新日鉄では新たな製造技術開発と経済性の追求、地道な市場開拓努力により、業界トップシェアの地位を確立している。近年では、“チタンならではの”特性を引き出す製造技術および材料開発を通して、用途・機能の両面からお客様のニーズに応えている。

チタンに関するお問い合わせ先

チタン事業部

TEL.03-3275-5456

titan@hq.nsc.co.jp

Marques de Riscal Winery Annex

スペイン

この建物（模型写真）は高級ワインで有名なマルケス・デ・リスカル社のワイナリー・アネックス（別館）で、外装材にチタンが採用された。赤ワインと白ワインをイメージしたピンクとゴールドの色を実現するため多くの素材が検討された結果、発色チタンが用いられることとなった。世界的に著名な建築家Frank O Gehry氏の設計。

2,405m² 11,700kg 使用部位：外装材 竣工：2005年



九州国立博物館

福岡県

国立博物館として屋根材にチタンが採用されたのは、東京国立博物館（平成館）、奈良国立博物館（第2新館）に続いて3件目。これらの物件はすべて「100年建築」が標榜され、チタンの耐食性が採用のポイントになった。世界最大のチタン発色物件。厳しい品質管理を行い、均一な色調で統一することに成功した。設計は菊竹・久米設計JV。

17,000m² 52,000kg 使用部位：屋根 竣工：2004年



東京国立博物館
（平成館）

奈良国立博物館
（第2新館）



各種熱交換機器・二輪車・自動車・そしてIT分野まで幅広く活躍するチタン

宇宙が生んだ究極の作品「鉄」

鉄の起源は宇宙の誕生まで遡る。宇宙は、137億年前に起きた「ビッグバン」と呼ばれる大爆発で生まれたと考えられている。ビッグバンにより、それまでの物質が何もない状態から、原子を構成する陽子や中性子が生まれ、それが結び付いてヘリウムの原子核（陽子2、中性子2）ができた。この時は、陽子、ヘリウム、電子、電磁波などが飛び回っている混沌とした世界だった。

ここまでは、ビッグバン後、わずか3分間の出来事だったと言われる。その後38万年あまりが経過して、宇宙の温度が約3,000 に下がると、原子核に電子が引きつけられて水素やヘリウムの原子ができた。電子の動きが制限されるようになったため、宇宙が“晴れ上がり”見通しが良くなったのである。

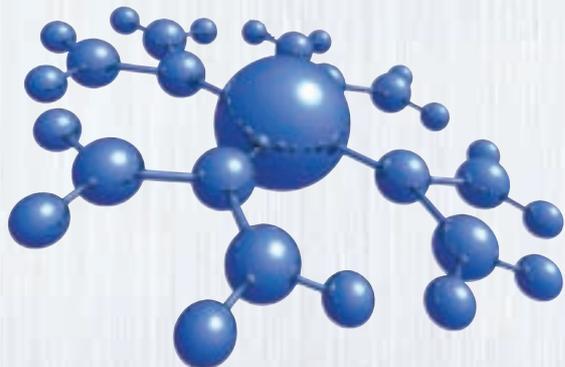
しばらくの間、エネルギー的に安定したこれら2つの基本的元素が、宇宙空間を漂っていた。やがて「ダークマター」と呼ばれる物質の「揺らぎ」に引き寄せられて徐々に集まりガス状の雲となり「恒星」をつくった(図1)。

鉄の起源

宇宙の創造から 生物の進化まで

約46億年前に地球を形成した鉄。人類文明の進歩に欠かせない素材であるとともに、生物の進化や人間の生命に不可欠な金属だ。鉄は、宇宙の誕生と同時に始まった核融合の最終の姿で、構造的に最も安定した元素と言われる。鉄は地球重量の約30%を占め、その可採埋蔵量は約2,320億トンと、他の金属と比べて格段に多い。

今号では、鉄の誕生、鉄鉱石の形成過程、そして生物の生い立ちと進化に不可欠な「鉄の役割」を探り、新日鉄の“モノづくりの原点”となる「鉄の起源」に迫る。



137億年後 現在の宇宙

90億年後 太陽系の誕生

~50億年後 星の誕生

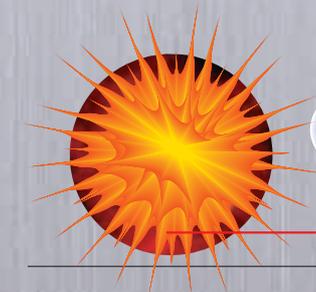
100万年~10億年後 原始銀河の誕生

38万年後
宇宙の晴れ上がり

3分後 原子核の結合

1/100秒後 光と陽子、中性子、電子の世界

ビッグバン(137億年前)

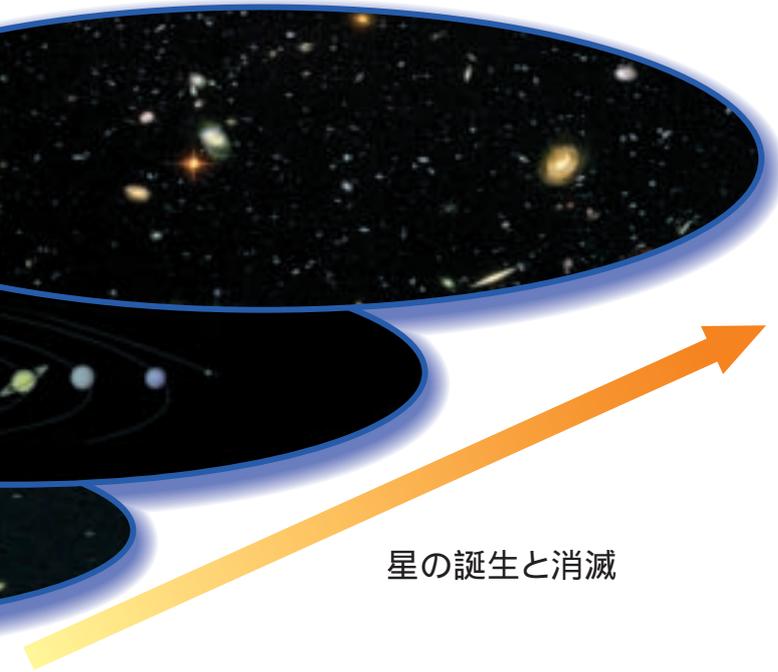


そして、その引力で原子同士が押し付けられ、温度上昇によるエネルギーを生み出し、新たに陽子、中性子の結合が進み、水素、ヘリウム以外の元素が次々と生み出された。これが「核融合」(熱核反応)と呼ばれる現象だ(図2)。

反応を起こすたびに熱が発生し、その熱と圧力でさらに反応が進み、やがてこの反応は「鉄」で終わった。核融合が起こると、陽子や中性子の数が増えるため原子の総重量は増す。そして結合による熱エネルギーが放出され、陽子や中性子1つひとつの重さが徐々に軽くなる(アインシュタインの特殊相対性理論)。鉄の原子核を構成する陽子や中性子は、数ある元素の中では最も軽い。このことから、恒星の中で起きている核融合が鉄で終わったことがうかがえる(第1世代の終焉)(図3)。

鉄は、陽子や中性子が軽いため結合力が強く働く。さらにこれ以上に陽子が多くなると電気的な反発が強まりかえって結合力が弱まるので、鉄が全元素の中で最も安定している。まさに“鉄のスクラム”といえる。

鉄は、宇宙という“錬金術師”の“究極の作品”だ。



星の誕生と消滅

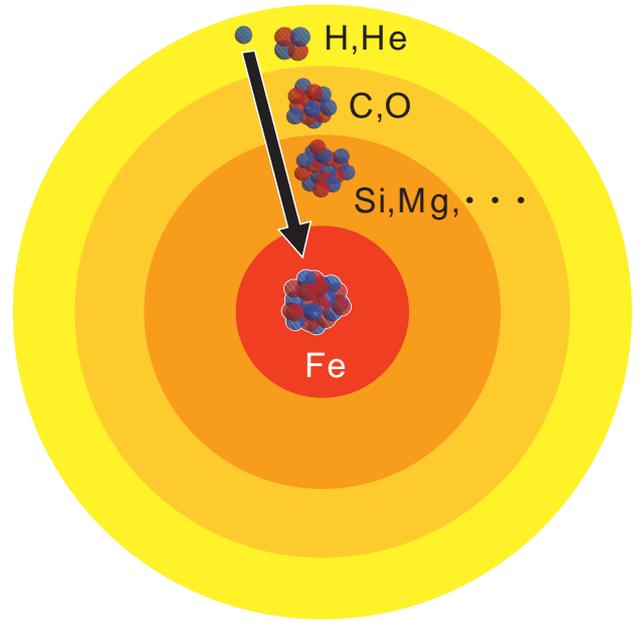
137億年前に起きた「ビッグバン」と呼ばれる大爆発で生まれた宇宙は、星の誕生と消滅を繰り返し、進化してきた。鉄の星「地球」が誕生したのは46億年前つまり、ビッグバンから90億年後だ。

宇宙の進化

図1

「鉄」の誕生

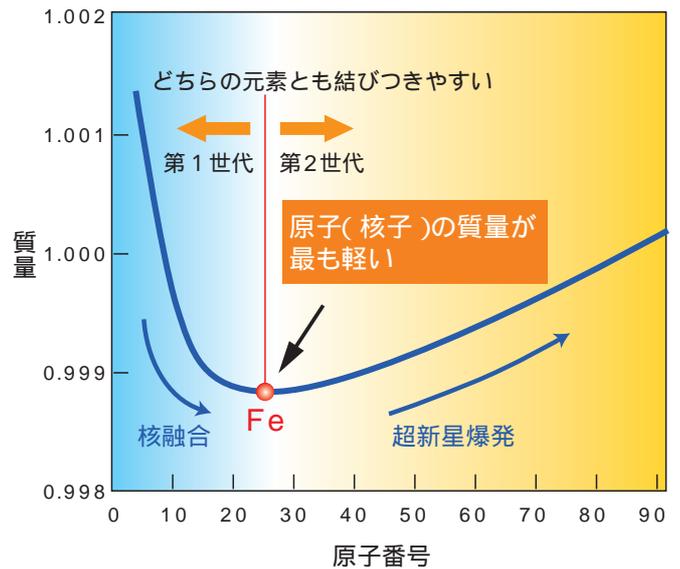
図2



恒星の引力で原子同士が熱エネルギーを生み出し、新たに陽子、中性子の結合が進み、水素、ヘリウム以外の元素が生み出される現象が、「核融合」(熱核反応)だ。やがてこの反応は鉄で終わった。

陽子・中性子が最も軽い「鉄」

図3



核融合が起こると原子の総重量は増すが、熱エネルギーの放出で、陽子や中性子1つ1つの重さは徐々に軽くなる。鉄の原子核を構成する陽子や中性子は元素の中では最も軽く、核融合が鉄で終わったことがわかる。

鉄の星「地球」誕生

鉄は、核融合の最後に誕生する。しかし、実際には太陽ぐらいの大きさでは、核融合が進んでも炭素（陽子6個、中性子6個）や酸素（陽子8個、中性子8個）までの元素しかできない。鉄ができるのは、太陽の約8倍から30倍の大きさの恒星の場合だ。

これらの恒星の中心部では、宇宙の時間としては比較的速い3,000万年程度の時間を経て、コンパクトでそれ以上反応が進まない鉄が生まれて、核融合が終わる。しかし、鉄まで核融合が進んだ恒星は、そこで変化が止まるわけではない。さらに外からさまざまな原子が引き寄せられ、恒星の中心部では、これまで安定的に存在していた鉄の原子核が崩壊してしまう。

さらに温度・圧力が高まると、陽子は電子と衝突して中性子に変化し、このときに「ニュートリノ」を放出する。大量に放出されたニュートリノの一部が、外側に存在する原子にぶつかり、大爆発を起こす。これが「超新星爆発」だ。

その巨大な超新星爆発により、鉄をはじめとする核融

合の産物は、星屑の塵となって宇宙に飛び散り、漂うことになる。

超新星爆発では、もう一つの核反応が起こっている。現在私たちが目にすることができる原子番号の順番で鉄以降の元素、すなわちニッケルからウランまでは、この超新星爆発で誕生した（第2世代）。爆発のエネルギーをもらって生まれたこれらの原子の陽子や中性子は鉄よりも重くなる（図3）。この第2世代の元素も、爆発のエネルギーで飛ばされ、宇宙に漂う。

このようにしてさまざまな元素が誕生した。その生い立ちから、宇宙での存在量は、ビッグバンで生まれた基本的元素である水素とヘリウムが最も多い。しかし、第1世代の元素は放っておくと核融合が進み、最終的に鉄に収斂されるため、宇宙での鉄の存在量は特異的に多い（図4）。また、第2世代の元素は、超新星爆発が起こらないうちに生成しないため、存在量も少なく、さらに核分裂や、恒星の中での核反応により鉄に収斂する方向にある。

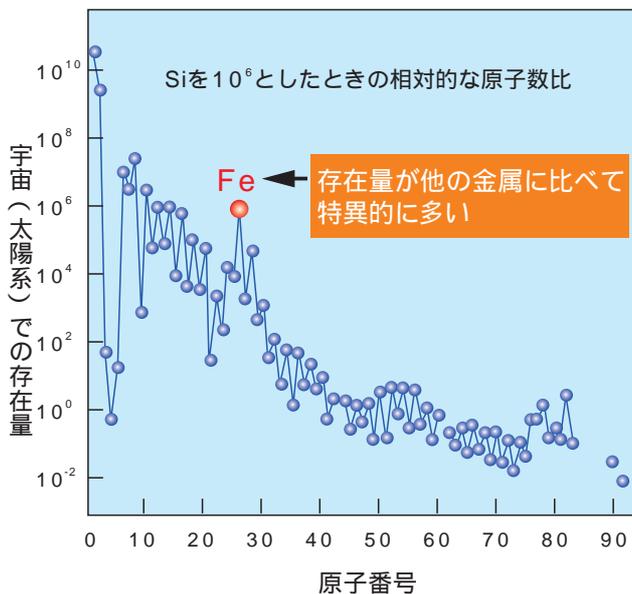
宇宙に漂っている水素やヘリウム、その他の元素が集積して新たに誕生した太陽では、中心部の温度が上がり水素が燃えて、光り輝きながらヘリウムに再び核融合する反応が始まった。太陽に吸収されなかった塵は、太陽の赤道面に円盤状に集まり、それが集積して多くの惑星が誕生した。その1つが「地球」だ。

約46億年前に誕生した地球は、太陽に近いために比較的重い元素が集まって形成されたので、存在量の多い鉄がその構成の主体となっている。誕生間もない頃は高温で、部分的には熔融状態だった。そのため物質の移動が容易に進み、重力によって「中心核」「マントル」「地殻」の3つの層から成る構造ができ上がった（図5）。

地球は、鉄、ケイ素・マグネシウムの酸化物から成り立ち、最も量が多いのが鉄で、総重量の34.6%を占める。このように地球は鉄の塊だ。

宇宙における元素の存在量

図4



宇宙での鉄の存在量は特異的に多い。鉄より軽い元素も鉄より重い元素も、星の誕生・消滅を繰り返すうちに、いずれは鉄に変わってしまう。

なぜ重い鉄が地表にあるのか？

地球の誕生当時、大気には酸素がなく、二酸化炭素や塩酸、亜硫酸ガス、窒素が充満していた。大地には酸性雨が降り注ぎ、地表の鉄分が溶けて海に入っていた。当時は海中にも酸素がなかったため、嫌気性（酸素を嫌う）細菌などの生物が海中で誕生したが、約27億年前になると「シアノバクテリア」（藻類に近い細菌）が生まれ、光合成によって海中に酸素を出し始めた。

その酸素は鉄と結合し、固体の酸化鉄となって沈殿して堆積し「鉄鉱床」を形成した。そして約15億年前に、その鉄鉱床が海底の隆起によって地上に現れ、いわゆる鉄鉱石の鉱山ができあがった（図5）。

現在、露天掘りが可能な鉄鉱石は、かつて海底に沈んでいた証拠として層状になっている（写真1）。北南米、インド、オーストラリア、アフリカに広く分布する古い地層の堆積鉄鉱床は、その当時生まれたものだ。

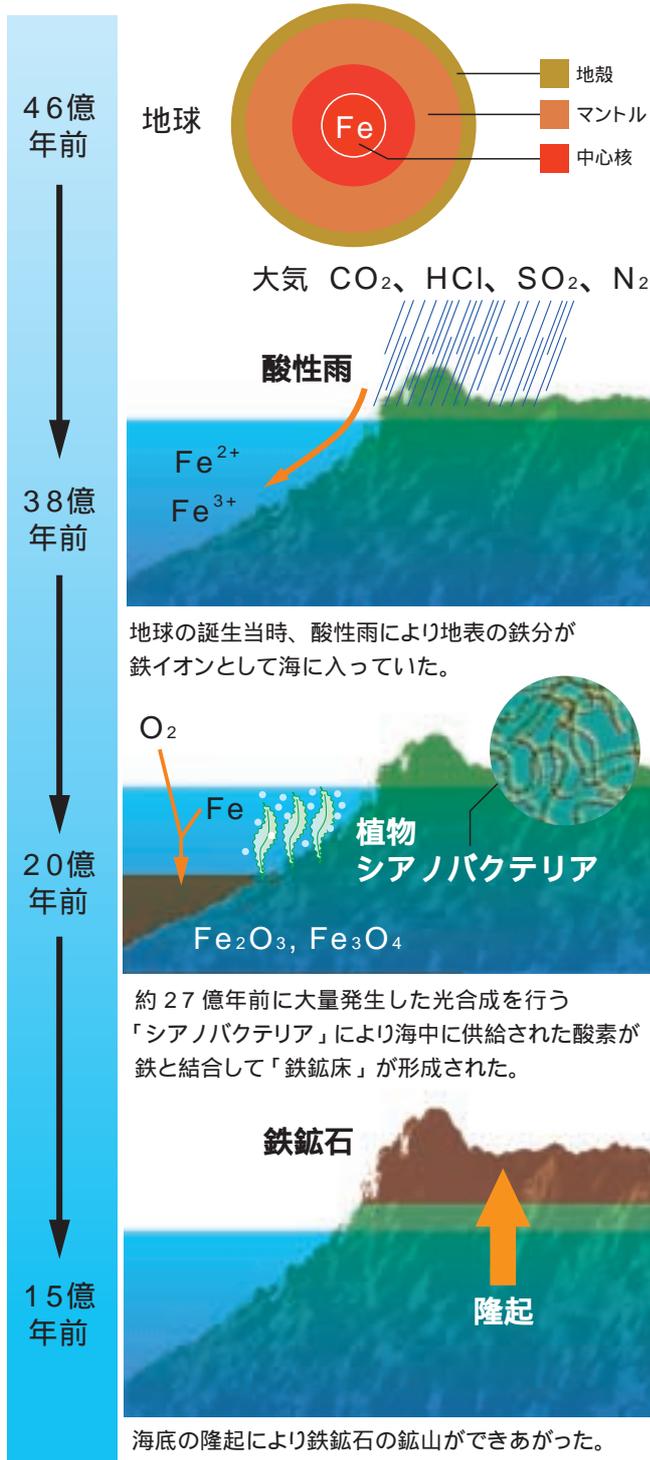
現在、鉄の可採埋蔵量は2,320億トンで、他の金属に比べて桁違いに多い（図6）。しかし、我々が利用している

鉄は地表のものだけで、地球に存在する総量のごくわずかにすぎない。海底にも鉄鉱石は無尽蔵にある。また、鉄は重たいため地球ができる過程で沈み、中心核（コア）にいくほど量が多くなるが、地表でも鉄は酸素、珪素、アルミについて多く存在している。

ではなぜ重い鉄が地表にあるのだろう。それは、鉄元

鉄鉱石の生い立ち

図5



鉄鉱石の可採埋蔵量

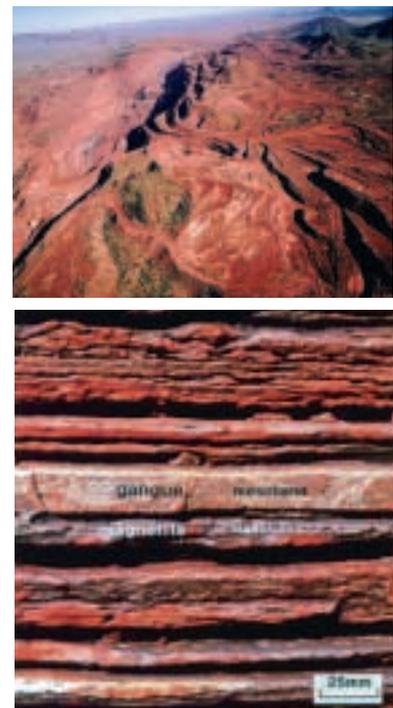
図6



現在、鉄の可採埋蔵量は2,320億tで、他の金属に比べて桁違いに多い。これは、地表から容易に掘り出せる量であり、多少無理すればこの数倍以上の採掘が可能である。

鉄鉱石の縞状の地層

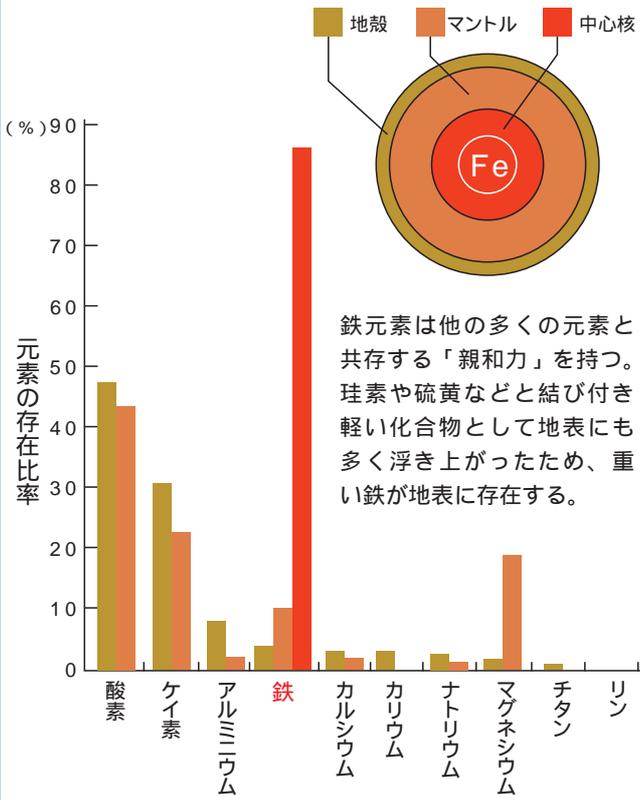
写真1



ハマスレー・アイアン社提供

地球の元素存在割合

図7



素は他の多くの元素と共存する「親和力」を持ち、珪素や硫黄などと結び付き軽い化合物として地表にも多く浮き上がったからである（図7）。鉄鉱石ができる過程は、地表で珪素から成る砂などと混在する鉄分が海中に流れ、その後の酸化によって凝縮されたプロセスだ。

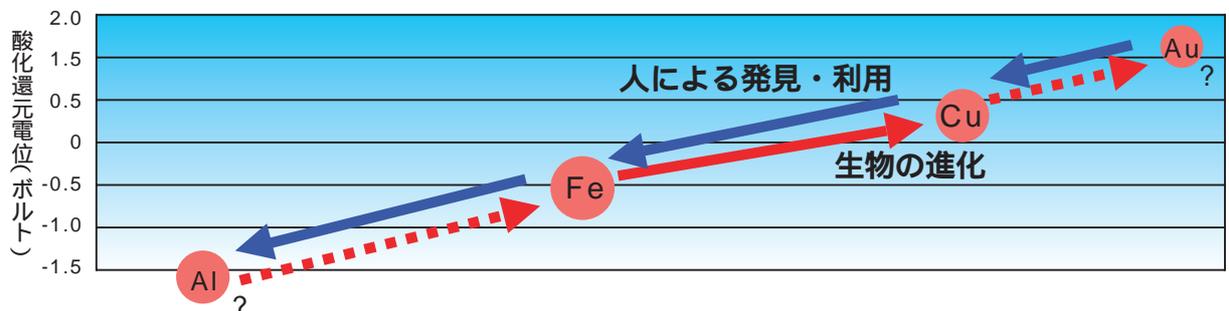
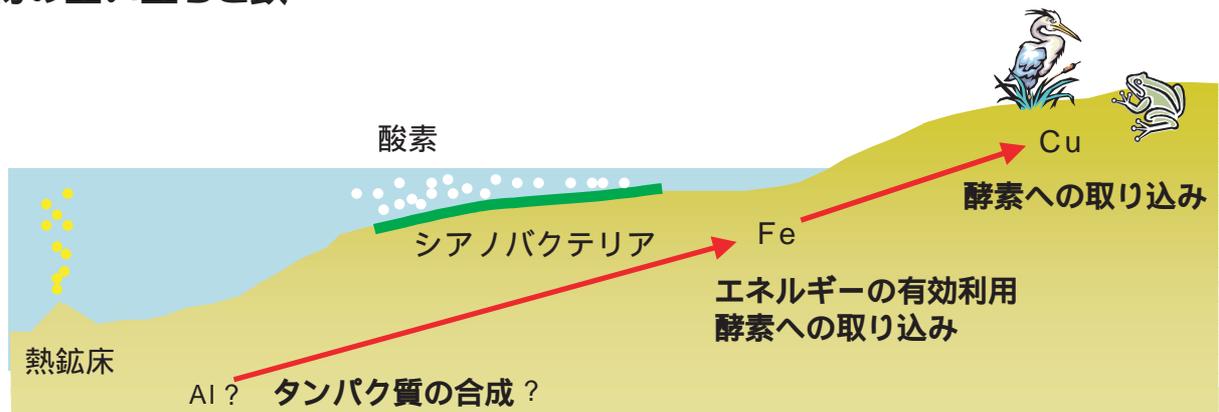
生きる「エネルギー」を生み出す鉄

第1世代と第2世代の中間に位置する鉄は、イオン化傾向や酸素との結合エネルギーでもほぼ中間に位置している。そのためチタンやアルミニウムなどより還元しやすく、製造時のエネルギーが少なくて済む。またどちらの世代の元素とも結び付きやすく、合金化も容易だ。さらに鉄は有機物とも結び付きやすく、生物の進化にも貢献した。

生命の起源となるタンパク質は、海底の熱鉱床から噴出する炭素や水素などが結び付いてできたアミノ酸が、さらに結合することによって生まれたと考えられている。その合成で重要な触媒の役割を果たしたのが「金属元素」だ。その後、それらのタンパク質が結合してDNAがつくられ、生物として増殖し進化を遂げてきた。

生物の生い立ちと鉄

図8



シアノバクテリアによって酸素が作られてからは、活動を活発化するためのエネルギーとして酸素を採り入れる生物が登場。鉄は、体内の至る所に酸素を運びエネルギーを生み出すための、重要な役割を果たしている。

地球誕生当時には酸素がなく、最初は嫌気性の生物が生まれたことは先に述べた（11ページ）。しかし、シアノバクテリアによって酸素がつくられてからは、活動を活発化するためのエネルギーとして酸素を採り入れる生物が登場した（図8）。そして、その際に重要な役割を果たしたのが「鉄」だ。

鉄は酸素と結びついて、生物の体内を移動し、体内の至る所に酸素を運びエネルギーを生み出す役割を果たす。その鉄タンパク質の代表格が血液中の「ヘモグロビン」だ。これは酸素呼吸する哺乳動物の象徴でもある。

鉄を利用し酸素をエネルギー源として使えるようになり、生物は膨大なエネルギー源を手に入れた。人間の場合、体重70kgの成人男性には約4～5gの鉄（釘1本分）が含まれ、そのうち約65%がヘモグロビン中に存在している。

生物内で、鉄は2種類のイオン状態（2価鉄と3価鉄）にある。それらは電子のやり取りによって簡単に変化できるため、さまざまな生化学反応に役立つ。また、鉄イオンを介して電子が移動すれば、炭水化物のような栄養素を酸素でゆっくり燃焼させる酸化反応が起こり、生物が活動するためのエネルギーが生まれる。鉄は、生物の活動範囲の拡大とともに採り込まれてきた、生物の体にとってもなじみやすい物質だ。

“生物”も進化させる鉄

人間にとって、ごく微量の金属元素は不可欠だ。それらの金属はタンパク質の中で、特定のアミノ酸と結び付いたり、さまざまな生化学反応の触媒として作用している。その一つが、タンパク質と銅、亜鉛、マンガンなどが結びついた「SOD（スーパーオキシドジスムターゼ）」と呼ばれる酵素だ。

生物にとって必要不可欠な酸素は、高いエネルギーを生み出す一方で、あまり多いと細胞組織まで傷付けてしまう。活性酸素の毒性は有名だ。活性酸素は、「SOD」によってまず過酸化水素（ H_2O_2 ）に分解され、さらに鉄とタンパク質とからできている「カタラーゼ」という酵素によって水と酸素に分解される。鉄は、タンパク質と結びつくことによって酵素を形成し、鉄単体での100億倍もの過酸化水素処理能力を持つようになるのである。こうした酵素を多く持つほど、生物としての寿命も長くなる（図9）。

生物の進化において鉄は、体内の酸素をエネルギーとして有効利用すると同時に、余分な活性酸素を無害化するといった、一見相反する2つの大きな役割を果たしてきた。

有史以来、最初に人間は、酸化せず単体で見つけやすい「金」を発見し、その後、「銅」「鉄」という順番で道具として利用してきたが、生物の進化はその逆だ。鉄、銅、マンガンという順番で体内に採り入れ、新たな機能を獲得してきた（図8）。鉄は人類文明にとって不可欠な素材であるとともに、地球上の生物が進化し、生き続けるうえで欠かせない金属だ。

参考文献：
「いろいろな鉄（上）（下） 松尾宗次著」（株）日鉄技術情報センター）
「金属は人体になぜ必要か 桜井弘著」（講談社）

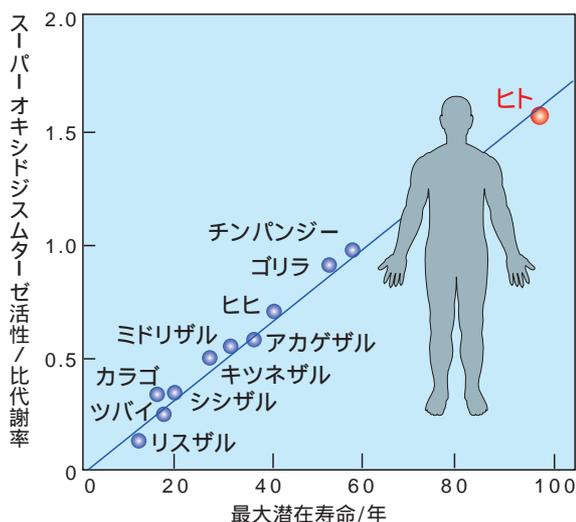


監修
技術開発本部 技術開発企画部 部長 山崎 一正（工学博士）

プロフィール やまざき かずまさ
1950年生まれ。東京都出身。
1976年 入社
1981年 ドイツ・マックスプランク研究所留学
1983年～ 主として薄鋼板の研究・開発に従事。
研究部長、品質管理部長を歴任し、現職。

生物の寿命と酵素の働き

図9



SOD：スーパーオキシドジスムターゼ
活性酸素種の1つスーパーオキシドアニオンを分解する酵素
鉄・SOD 銅・亜鉛・SOD マンガン・SOD などがある。

鉄は、体内の酸素をエネルギーとして有効利用すると同時に、余分な活性酸素を無害化する重要な役割を果たしている。地球上の生物が進化し、生き続けるうえで欠かせない金属が鉄だ。活性酸素を無害化する酵素の働きが大きいほど、生物の寿命は長い。

小口重量貨物の「宅配便」を実現「ラック便」

日鉄物流(株)



写真1

2004年10月1日から、日鉄物流(株)が小口重量貨物を対象にした新しい事業「ラック便」を開始する。同社が独自に開発した専用ラックに小口重量貨物を載せ、大型車に複数個を積み合わせる「ラック便」は、輸送コスト削減、輸送品質向上、短納期、環境負荷低減を実現し、荷主企業および同業者から注目を集めている。

「ラック便」：特許および商標登録申請中

お客様の声に耳を傾け、小口重量貨物輸送の課題を解決

従来、「金属加工製品」や「機械部品」等の重量貨物は、小口(2トン前後)の長距離輸送でも4トン車1台を借り切って配送するケースが多く、非効率な輸送となっていた。

その課題を解決したのが日鉄物流(株)の「ラック便」。これは、4トン以下の小口重量貨物をスチール製の専用ラック(2種類)に載せ、15トンウイング車(写真1)に積み合わせ輸送する、新しいトラック輸送サービス。輸送効率の向上により低コスト化を実現し、午前中に注文を受けると翌日午前中には配送できるなど、納期対応力もある。

ラック便に取り組んだ背景を、取締役営業部長 谷山徳法は次のように語る。

「当社は1942年に発足して以来、内航海運事業を軸に展開してきました。さらに陸送事業でも、新日鉄の製品輸送を通じて培った重量貨物輸送のノウハウを活かし、お客様の信頼を獲得しつつ、拡大を図ってきました。陸送事業を推進する中で、お客様が小口重量貨物の輸送に苦慮している実態に気付き、今回ラック便の開発に着手しました」

独自開発のラックで輸送効率と輸送品質を確保

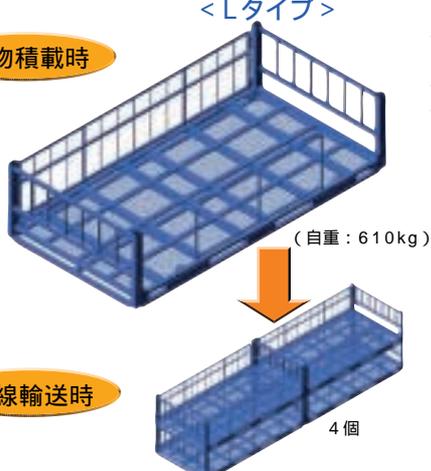
独自開発したラックは、最大積載量の2トン(Mタイプ)と4トン(Lタイプ)の2種類(図1)。このラックの発想は、「輸送品質の確保」が原点だと陸送事業企画推進班課長の尾上則昭は言う。

「トラック輸送ではこれまで一般的に、貨物を積み重ねるか、それができない場合は平面的に置いていました。どちらも荷崩れ、接触、積み替え時に損傷するケースがありました。そこで、ラックに積み、ラックごと移動させ、損傷を最小限に抑えることができると考えました」

ラックの形状については検討が重ねられた。

「貨物の形が一定ではないので、どのような荷姿にも対応できること、ラック自体の重さを抑えること、繰り返し使用に耐えられるような強度を持たせることなどが検討のポイントでした。床にエキスパンドメタルを使用することで軽量化を図るとともに、貨物の保定(ラッシング)も容易で確実なものとなりました。ラックの使用により輸送品質が向上し、お客様の製品梱包の簡素化も可能となり、輸送コスト全体を下げるができるのではないかと考えています」と、陸送事業企画推進班課長の水野由実は語る。

図1 ラックのタイプ

<ul style="list-style-type: none"> ・内寸：長さ2,260mmx 幅 1,770mm x 高さ940mm ・容積：3.76m³ ・最大積載量：2,000kg 	<p><Mタイプ></p>  <p>（自重：275kg）</p> <p>8個</p>	<p><Lタイプ></p>  <p>（自重：610kg）</p> <p>4個</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・内寸：長さ4,410mmx 幅 2,070mm x 高さ940mm ・容積：8.58m³ ・最大積載量：4,000kg  <p>エキスパンドメタルを使用した床面で、軽量化と確実な保定を実現</p>
---	---	--	---

環境負荷低減への寄与とサービスエリア拡大を目指す

「ラック便」は、当面、関東・関西間のサービスから開始する。迅速かつ確実な輸送のために「受注」～「集荷」～「配送」を一貫して管理する「ラック便管理システム」(図2)を構築した。

このシステム開発を担当した陸送事業企画推進班課長代理の石田豪は、「『ラック便管理システム』では、考えられるあらゆるケースを想定し、誤出荷が絶対に無いように『ラック』管理の仕組みを構築しています」と語る。

2004年10月1日から営業をスタートするが、社外発表以降、多くの問い合わせが来ている。今後、ユーザーニーズを見ながら、サービスエリアの拡大を検討する。

また、効率輸送で環境負荷低減に寄与する「ラック便」は、「環境負荷の小さい物流体系の構築を目指す実証実験」として国土交通省から認定を受けた。「CO₂削減に対する物流業界の貢献としては、トラックから鉄道や海運へのシフトが主流ですが、今回のようにトラック輸送における運行台数の削減で同制度の認定を受けたのは初めてのケースです」(谷山)。

今後、「ラック便」への期待がますます高まることが予想される。

「ラック便」の特長

ユーザーの輸送コストダウンを実現！

オーダーはラック1個単位。M・Lの2種類のタイプで、さまざまな形状・サイズ・重量の貨物(冷凍・危険物は除く)に対応。ラックを複数個積み合わせ、幹線輸送することにより、積載率が低くてもトラック単位で料金を支払う、いわゆる「車建て」に比較して大幅にコストダウンを実現。

輸送品質の確保

ハンドリングは直送と同じく、積み・卸し時の2回のみ。ナイロンのラッシングベルトで固縛するため、貨物の損傷、ワイヤー油付着のトラブルがない。幹線輸送では全車両エアサスペンション装備のウィング車を使用するため、荷崩れ、雨濡れ対策も万全だ。「ラック」の使用により、梱包の簡素化も実現可能。

スピーディーなデリバリーを実現

幹線定期便の運行により、納入日前日の午前中までに輸送オーダーを受け、翌日の午前中に貨物を届ける。「ラック便管理システム」で集荷から配送まで管理センターで一元管理し、納期を確実に保証する。

環境負荷低減に貢献

共同輸送化と車両大型化により、車両台数の削減を図り、従来に比べて40～60%のCO₂排出量の削減効果がある。ラック便は、国土交通省の平成16年度「環境負荷の小さい物流体系の構築を目指す実証実験」に認定された。

日鉄物流㈱
取締役営業部長兼
陸送事業企画推進班長
谷山 徳法



陸送事業企画
推進班 課長
尾上 則昭



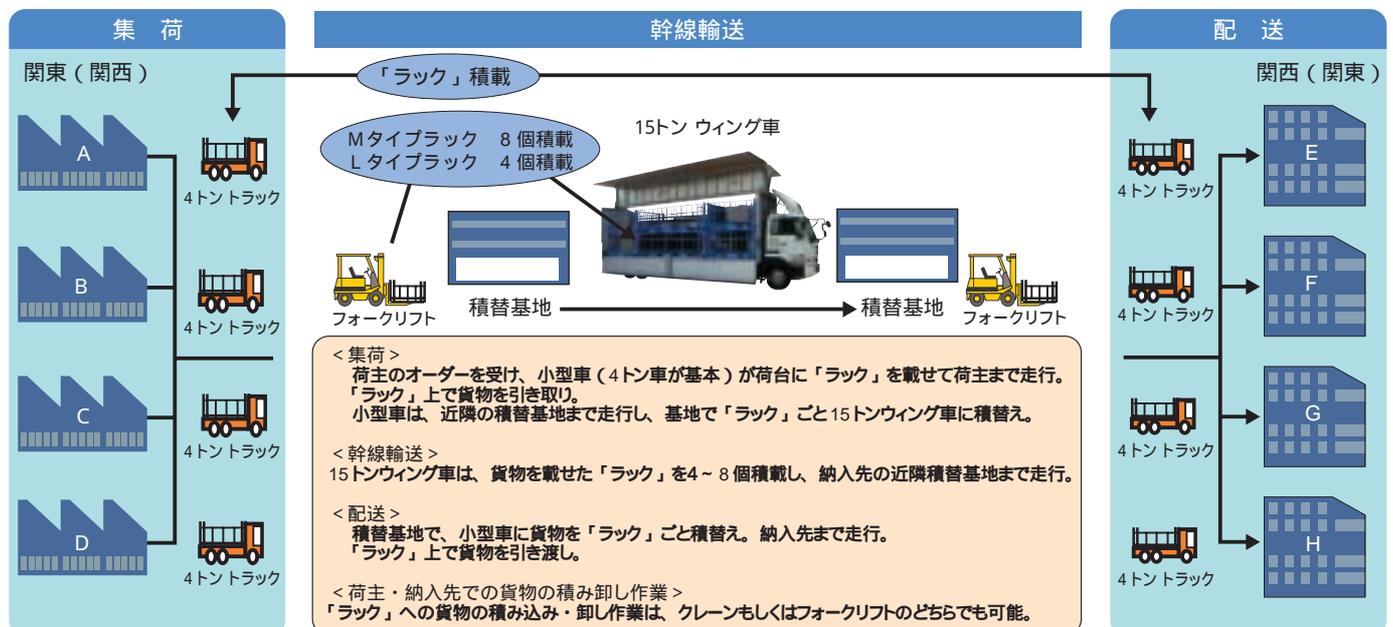
陸送事業企画
推進班 課長
水野 由実



陸送事業企画
推進班 課長代理
石田 豪



図2 ラック便管理システム





© WFP/Tom Haskell

スチール缶リサイクルで 世界の子供たちに 食糧支援

スチール缶リサイクル協会が
WFP 国連世界食糧計画の学校給食キャンペーンを支援

スチール缶リサイクル協会では、1973年の設立以降、市町村の分別収集体制の確立およびリサイクル推進のため、さまざまな活動を展開してきた。今回新たに、地球環境の大きな問題の一つである「貧困」に対する支援を行う。WFP 国連世界食糧計画(以下WFP、World Food Programme)の学校給食キャンペーンに賛同し、年間のスチール缶リサイクル量に応じて食糧缶を支援する。

環境破壊と貧困の悪循環を 断ち切るために

スチール缶リサイクル協会では、自治体や消費者に対し、一貫して高度な分別収集体制の推進とリサイクル啓発活動を行ってきた。2003年度のスチール缶リサイクル率は87.5%となり、経済産業省の産業構造審議会ガイドラインである85%以上を3年連続で達成した(図1)。2003年度の回収・再資源化によって、名古屋市90万世帯の年間電力消費に匹敵する省エネルギー効果、北九州市43万世帯分の年間CO₂排出量を削減する効果がある。

そして今年7月から、これまでの活動に加え、新たに「貧困」問題への支援も行うことになった。環境と貧困は密接につながっている。温暖化による

早魃^{かんばつ}から飢餓が起こり、逆に貧しいために森林伐採などによって環境破壊につながることもある。

スチール缶リサイクル協会では、この悪循環を根本から断ち切るため「教育」をキーワードに食糧支援を行い、貧困問題と環境問題両方にアプローチすることにした。そこでWFPの学校給食キャンペーンに対し、2003年度のスチール缶リサイクル量79.69万トンに応じて食糧缶8,000缶相当の金額を支援し、ニーズの高い地域へ食糧缶支援を行うことにした。

あわせて、日本の小学生に世界の飢餓を考える機会を提供する。まずWFPの活動を子供たちに紹介し、環境保護の必要性や世界の貧困状況を学んでもらう。そしてスチール缶をリサイクルすることで、世界の貧しい子供たちの

学校給食を支援できることをPRし、スチール缶リサイクルへの関心も高める狙いだ。さらに、日本の子供たちの代表による学校給食の現地視察も実施する予定になっている。

WFPの 学校給食キャンペーンとは

世界の人口約60億人のうち、約8億3,000万人の人々が飢餓と戦っている(図2)。その多くは、女性と子供だ。7秒に1人の子供が飢えやそれに関係する原因のために亡くなっていると言われ、飢餓の子供約3億人のうち、半数は学校に通っていない。

WFPは、こうした現状に対し、食糧援助によって生活を向上させ、貧困と飢餓を根絶させることを目的に、国連唯一・世界最大の食糧援助機関として

図1 スチール缶リサイクル率の推移

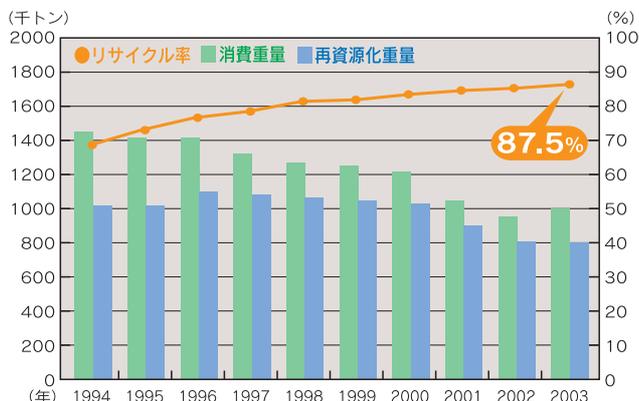


図2 『ハンガーマップ』世界地図



© WFP

1961年に設立され、1963年から活動を開始した。緊急食糧援助以外にも、子供の成長や自立を促すためのプロジェクト食糧援助があり、学校給食キャンペーンはその一つだ。

教育は人材育成のみならず、将来にわたりその地域や国家全体の繁栄につながる重要な貢献となる。また、発展途上国では、1日1食という家庭が多く、学校で給食を食べることは、児童やその親にとって大きな支援になると同時に、子供たちの栄養補給を促し、通学率・就学率を上げる効果がある。2002年には、世界64カ国の約1,560万人の子どもたちに給食を支援した。

また、貧しい家庭では子供たちも重要な労働力となるため、学校に通えないことがある。特に女子は、家事手伝いとして学校に通わせてもらえないケースが多い。そのためWFPでは、学校に来た女子に家族用の食糧も配布し、労働の損失分を補償することで女子の学習機会を創出している。

女子教育を支援 パキスタンの例

例えば、イスラム国家であるパキスタンでは国全体の識字率が37%、女子の識字率は男子の識字率の半分と言われている。しかし、WFPの活動が成果を挙げつつある。

同国のアフガニスタン国境沿いにあるバルチスタン地方のクウェット郊外の村では、WFPが調理油配給を申し出たことで関心を持った親たちのグループが、女子の小学校就学を実現するため村長を説得した。その結果、小さな



食糧支援に必要な容器は持ち運びに適した頑丈な「スチール缶」が調理油缶、ツナ缶、ミルク缶等として活躍している。
© WFP/ Gia Chhatarashvili

2教室だけの女子小学校が開設された。

ここで授業を受けた女子生徒の中には「6年生を修了後もさらに学業を続ける」「イスラム教科専攻のため高等教育へ進学する」と決意を語る児童があり、母親たちも調理油を受け取りに学校へ出かけるうちに娘たちの勉強や成績について語り合うようになり、「学ぶ機会が与えられることによって、将来より良い生活を送れるようになる」と口を揃える。

学校開設による教育環境の改善効果は大きく、現在ではバルチスタン地方全体の就学率は2倍になった。



家に居るのが当然とされてきた女子たちにも学習の機会が与えられる。
© WFP/ A. Chicheri

さらに民間支援の輪の拡大を

WFP 国連世界食糧計画 日本事務所
上級援助関係官 島崎 亮平氏



今年5月、スーダンへの緊急援助のための食糧投下とケニアのスラム街の視察をしてきました。ケニアのスラム街では、食糧入手のために子供たちが犯罪や売春に関わるケースが多く、一旦そうになってしまうと社会復帰は難しいのです。WFPでは学校給食を行い、教育の普及による平和構築を目指しています。

現在、WFPの活動について、「認知」「理解」そして「参加」につながる3ステップを草の根レベルで広げようと模索しています。スチール缶そのものも食用油の容器などで役立っていますが、今回のスチール缶リサイクル協会のように、定期的支援をいただければ、すぐには見えてこなくても成果を少しずつ実感して頂けると思います。また、犠牲になりがちな女性や子供の現状をカウンターパートとして日本の子供たちに知ってもらえる機会を作ることも非常に意義のあることです。

第二次世界大戦後、米国政府だけではなく多くの米国民間人による食糧支援がありました。飽食の時代と呼ばれる今こそ、日本人が民間支援の輪を広げていく時が来ていると思います。

スチール缶リサイクル協会の 食糧缶支援について

スチール缶リサイクル協会理事長
(新日本製鉄代表取締役副社長) 宮本 盛規



スチール缶リサイクル協会は、昨年で設立30年を迎えました。長年、業界全体で真摯に取り組んできた結果、市町村の分別収集体制と鉄鋼メーカーの再資源化体制を整備でき、2003年度のスチール缶リサイクル率は87.5%となりました。経済産業省のガイドラインを達成するとともに、世界トップレベルのリサイクル率を維持し、国際的にも高い関心が寄せられています。

地球環境問題を考える上で、リサイクル、資源、地球温暖化はもちろん、貧困も避けては通れない問題です。そこで協会では、WFPの学校給食キャンペーンの趣旨に賛同し、日本のスチール缶リサイクル量に応じて食糧缶の支援を行います。スチール缶を扱っている当協会ならではの、スチール缶を通じた社会貢献を考えました。そして、これは単なる食糧支援ではなく、世界の貧しい子供たちが社会的・経済的に自立できるよう「教育」というチャンスと希望を与えるもので、協会としても日本の子供たちにリサイクルを通して広く世界の貧困を考える機会を与えたいと思っております。

このほか協会では、消費者へのアンケート調査結果を踏まえ、スチール缶リサイクルについてより一層のPR活動に力を入れ、正しい理解促進を図ってまいります。

「企業も教育も『人が原点』であることを実感しました」

7月28日～30日の三日間「教員民間企業研修」 / 君津製鉄所・技術開発本部総合技術センター



広報センターで受け入れを企画・実施している「教員民間企業研修」も、今年で3回目となった。これは(財)経済広報センターが、「経済界と教育界のコミュニケーションを促進するため」に実施している活動の一環。次世代を支える子供たちの教育にたずさわる教員の皆さんに、「モノづくり」の大切さや面白さを訴え、それを支える技術力、循環型社会の構築に向けた取り組みなどについて理解をより深めていただくことを狙いに、今年も3日間の研修プログラムを作成し、実施した。

教員の皆さんからは、「新日鉄という巨大な会社を動かしている原動力は何か知りたい」「教育者として、モノづくりの大切さを伝えることが日本にとって重要だと痛感した」「企業研修を教育現場で活かしたい」「長期的視野に立った新日鉄のスタンスに深い感銘を受けた」といった、質問や意見が寄せられた。

主な研修内容

1日目

「君津の概要」

国内最大の鋼材消費地に立地する中核製鉄所であること、エコプロダクツや高付加価値製品などお客様にご満足頂ける商品を提供し、環境問題、省エネや資源リサイクルなどに積極的に取り組んでいることを紹介。
(講師/君津製鉄所人事グループリーダー 塚本 治)

「鉄の魅力」

鉄の「クラーク数」(地球に賦存する元素の割合)の高さ、製鉄がどう発展してきたか、銅と鉄の決定的な違いは何か、などさまざまな視点からみた鉄の魅力と可能性について解説。
(講師/君津製鉄所人事グループマネジャー 永田 俊介)

工場見学

2日目

「日本鉄鋼業の現状と展望」

世界の鉄鋼需要の見通しや、中国を中心とした需要拡大などのマーケット動向を概観し、日本鉄鋼業の現状を探る。
(講師/君津製鉄所総務部長 川口 敬一郎)

「鉄鋼技術の特徴」

鉄の特異性、鉄鋼業の特徴、そして日本の鉄鋼技術の特質である“一貫製鉄技術”の強みについて、プロセス技術の具体的な進化の例を挙げながら鉄鋼技術のすばらしさを紹介。
(講師/君津製鉄所設備部プロセス開発グループリーダー 村上 英樹)

「鉄鋼のゼロエミッション」

製鉄所における省エネルギー活動と資源リサイクルについて、その基本的考え方、変遷、プラスチックやダストリサイクルなどの具体的事例を交えて紹介。
(講師/君津製鉄所環境資源エネルギー部長 茨城 哲治)

「新日鉄の広報活動」

社会に開かれた企業であることを目指す新日鉄の取り組みを、企業の社会的責任(CSR)の観点から説明。学習絵本『新日鉄の新・モノ語り』シリーズや、『ニッポン・スチール・マンスリー』掲載の「モノづくりの原点」などの情報発信ツールの狙いや反響、今後の方向性などを紹介。
(講師/総務部広報センター)

3日目

「最先端の研究開発」

新日鉄の競争力の源泉を探る。技術開発本部総合技術センターを見学。

教員の方々から

豊島区立南池袋小学校 中嶋 太先生

大きな設備、ダイナミックな製造工程を見て、わが国の工業生産を支えてきた力強さと誇りがひしひしと伝わってきた。また、組織的に連携し合い、雇用の場を守りながら人材を育成しようとする経営方針に感銘を受けた。「会社を動かすのは人である」という言葉に、初めは意外さを感じたが、職業は異なっても根源は同じであると気付き、嬉しく思った。この研修を、人間づくり、学校作りに活かしていきたいと思う。研修の受け入れ体制や、さまざまな情報ツールの作成などに、「熱い思い」を感じた。

大島南高等学校 山寺 佳幸先生

まず工場の大きさに感激し、工場自体が一つの街だと思った。あわせて、鉄鋼業が地元の町をつくってきたという歴史を感じた。何事も「見ること」が大切だ。社員の方々の話を聞いて、中国の存在と影響力についてよくわかった。企業にとって、今回の中国への対応も含め、先が見えない中、どう先を読み対応していくかが勝負だと思った。また、新日鉄では若手の登用も進んでおり、教育界でも参考にすることが多いと思った。今回の研修内容を生徒たちに伝える日が待ち遠しい。中身の濃い3日間だった。

南葛飾高等学校 中村 茂先生

プラスチックリサイクルについて、これだけの手間隙をかけて取り組んでいることに感銘を受けた。こうした社会貢献を先駆けて実行していることについて、もっとアピールしたらどうかと思う。工場、研究所、管理部門と、人材の幅の広さに驚いた。今後、学校で教職員や生徒たちに「鉄」の素晴らしさや新日鉄の環境経営について報告していきたい。

葛飾区立保田養護学校 笹本 一生先生

産業の基盤である鉄をつくる企業を知りたいと思って希望した。研修で得たものは、「企業の経営姿勢」と「人材育成の温かさ」だ。また、児童に実際に「環境教育」をする上で、企業の真剣な取り組みを自信を持って指導できるようになった。環境保全に向けた企業努力を率直に「すごい」と思い、講師の話はどれも生々しくためになった。新日鉄のイメージが変わった。今後日本の産業について指導する際、素材産業、特に製鉄業について積極的に指導教育していく。



三鷹市立井口小学校 山口菜穂子先生

教育現場と製造現場は全く違うと思っていたが、似ていた。「モノづくりは人づくり」であり、教育が根底にあると思った。企業の「危機感」を目の当たりにし、いいかげんなことが許されないからこそ、これまで厳しい国際競争を勝ち抜いてきたのだと思った。これまで、鉄は硬くて単純なものと思っていたが大間違いだった。鉄は軟らかい。そして着実に進化し、最先端の素材であり続けている。プラスチックリサイクルなどの企業努力は素晴らしく、我々はそうした努力を知るべきだと思う。また、この研修で「企業が求める人間像」を学びたいと思っていたが、「人とコミュニケーションする力」が最も大切なのではと思った。

三鷹市立第一小学校 瀬戸 敬先生

印象的だったキーワードは、「製鉄所は地域との関わりが切り離せない」(学校も同じです)「雇用の場を守る」「働いている場面を家族に見てもらうことが大事」「コンピューターにはできない職人芸がある」「気が付くと社員の方がみんな自己紹介をしていた」「ものづくりってすばらしい！」(子供たちに絶対伝えていきます)「どんな仕事も夢を持つこと」(毎日の現実に追われてそのことを忘れがちです)「利潤追求だけでなく、社会貢献も大事」(新日鉄はすごい)「研究開発費の使い方が大事」(学校もしっかり考える)「先生が熱くなれば、子供も熱くなる」(職場に通じる)今後の教育活動に生かしていきたいと思う。教育もモノづくりも「人が原点」。また、工場見学をして、製造業を支えているのは製造現場だということを痛感した。

講師を担当した社員から

- ・「先生の影響力」はとても大きいので、今回の研修が小さな部分からでも何かにつながっていくとすれば素敵なことです。

(君津製鉄所総務部長 川口 敬一郎)

- ・学校で教育されている方々との対話は、お互いの知識の研鑽に役立つと感じました。我々も社会の考え方の勉強になります。

(環境資源エネルギー部長 茨城 哲治)

- ・「鉄鋼技術」は、多様な人材と知識の統合で成り立っています。色々な「学び」や「夢」が、社会で役に立っていることを生徒さんにも伝えていただけるとありがたいと思います。

(君津製鉄所設備部グループリーダー 村上 英樹)

- ・先生方に鉄の面白さ、そして新日鉄をご理解いただき、先生方を通じて子供たちが少しでも鉄、さらには新日鉄を知ってもらえれば嬉しいと思います。

(君津製鉄所人事グループマネージャー 永田 俊介)

教員の皆さんの企業活動への関心はとても高く、企業活動全般、組織運営、商品開発、事故・苦情への対応などについて、企業経営のノウハウを学校教育に活かそうという意気込みが感じられました。より開かれた企業を目指し、こうした活動を継続的に展開し理解を深めていくことは企業の社会的責任でもあります。新日鉄では子供たちを教育する立場の方々への理解活動を含め、こうした活動を今後も継続していきます。(広報センター)

宝鋼新日鉄自動車鋼板有限公司を設立

新日鉄、宝山鋼鉄株式会社およびarcelor社は、7月30日中国における3社の自動車鋼板合併事業「宝鋼新日鉄自動車鋼板有限公司」を設立した。同社は、成長が見込まれる中国の高級自動車鋼板需要に応えるため昨年12月23日に3社間で契約を締結した合併会社で、正式に中国政府当局の認可を得て、営業許可証の

発給を受けた。

当社はこの合併事業で自動車用高級鋼板を世界の主要地域で供給できる体制を整え、グローバル展

開する自動車メーカーへの対応をさらに充実させ、中国の鉄鋼および自動車産業の発展にも大きく貢献する。2005年5月に営業運転開始予定。

宝鋼新日鉄自動車鋼板有限公司(中国名: 宝鋼新日鉄汽車板有限公司)の概要
 ・事業内容: 自動車用鋼板(冷延鋼板、溶融亜鉛メッキ鋼板)の製造、販売
 ・総投資額: 65億人民元、登録資本: 30億人民元
 ・出資比率: 宝山鋼鉄株式会社: 50%、新日鉄: 38%、arcelor社: 12%
 ・立地: 宝山鋼鉄構内(上海市宝山区)



IR説明会開催 平成16年度業績見通し・新日鉄化学(株)の事業展開について

9月10日、本社2階ホールにおいて、約170名のアナリスト・機関投資家を対象に、当社の今年度業績見通しに関する説明会を開催した。

旺盛な鋼材需要による鋼材価格

上昇やグループ各社の業績改善等により、連結・単独とも過去最高の経常利益レベルに達する見通しについて説明。

続いて新日鉄化学㈱の西CEOより化学事業展開について説明があ

り、参加者からは「足下良好な事業環境や業績を牽引する電子材料分野などについて理解を深める良い機会だった」と好評を得た。

プレゼンテーションする
新日鉄化学㈱西CEO



薄板表面処理分野で品質対応力向上-CGLを老朽更新

新日鉄は自動車・電機等の薄板表面処理分野における品質対応力向上のため、溶融亜鉛メッキ鋼板製造設備(CGL)の老朽更新投資を右記の通り決定した。

1. 名古屋製鉄所No.2 CGL(昭和41年稼働)の老朽更新
 ・能力: 約2万トン/月、サイズ: 板厚 0.6~3.2ミリ、板幅 600~1,700ミリ
 ・稼働時期: 平成18年上期予定
2. 君津製鉄所No.2 CGL(昭和45年稼働)の老朽更新
 ・能力: 約4万トン/月、サイズ: 板厚0.4~2.3ミリ、板幅 600~1,890ミリ
 ・稼働時期: 平成18年上期予定

お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5022

八幡、名古屋、君津が「TS2」認証を取得、国内製鉄メーカーで初

新日鉄八幡製鉄所、名古屋製鉄所および君津製鉄所は、自動車部門の品質保証国際規格「ISO/TS 16949:2002(以下、TS2)」の第三者認証を国内製鉄メーカーとして初めて取得した。「TS2」は、自動車サプライチェーンに属する企業が満足すべき品質保証要求事項で、2006年末に廃版になる従来の国際規格「QS-9000」(ビッグ3策定)に新たな要求事項を

加えた、一段と厳しい規格だ。

当社は従来より商品・技術開発に加えて品質管理、品質保証体制の確立に注力しており、さらに、QS-9000、船級、API等ユーザーニーズに対応した認証取得で、高い信頼と評価を得てきた。主に米国自動車メーカーからの要求に呼応する形で実施した今回の「TS2」認証取得は、これまでの品質向上への取り組みの

成果で、取得の過程で、品質マネジメントシステムのステップアップにつなげることができた。今後もこれらの成果を活かし、さらにお客様の満足の向上、品質改善等の活動を継続していく。

お問い合わせ先
総務部広報センター
TEL 03-3275-5022



米国から審査機関であるSRIクオリティー・レジスター代表が当社を訪問し登録証授与式が行われた。

新日鉄音楽賞「贈呈式」「受賞記念コンサート」を開催/紀尾井ホール

(財)新日鉄文化財団は、7月31日、紀尾井ホールにて「第14回新日鉄音楽賞」の「贈呈式」と「受賞記念コンサート」を開催した。フレッシュ・アーティスト賞を受賞した天羽明恵さん(ソプラノ)は、「大変名誉な賞をいただき嬉しく思います。

音楽の勉強は一生のものです。この賞の名に恥じないよう堅実に勉強を続けてまいりたいと思います」と述べた。また、特別賞の井阪紘さん(音楽プロデューサー)は、「新日鉄音楽賞特別賞のような賞は、日本には他にありません。今回の受賞は、

私が大勢の方の代表としていただいたものと考えており、これは、大きな励みとなります。今回の賞に恥じない良い仕事をしていきたいと思えます」と述べた。続く「受賞記念コンサート」では、天羽さんがR.シュトラウスの歌劇などを熱唱した。



新日鉄コンサート

10月放送予定 毎週日曜日22:30~23:00 ニッポン放送

- | | |
|-----|--|
| 3日 | サイトウキネン・フェスティバル松本
ヴェルディ: 歌劇「運命の力」序曲 |
| 10日 | 「新日鉄コンサート」ベストセレクション |
| 17日 | 「新日鉄コンサート」ベストセレクション |
| 24日 | 「新日鉄コンサート」ベストセレクション |
| 31日 | 「新日鉄コンサート」ベストセレクション
過去の放送から厳選したベストセレクションを放送 |

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

10月主催・共催公演情報から

- | | |
|--------|---|
| 11日 | グレートマスターズ
~日本の音楽をささえつづけるアーティストたち~ 声楽編 |
| 15日 | いずみホール・紀尾井ホール作曲共同委嘱
アール・レスピラン第19回定期演奏会 室内オーケストラの系譜 |
| 20日 | 日本音楽のかたち「狂言と三味線音楽」 |
| 22・23日 | 紀尾井シンフォニエッタ東京 第46回定期演奏会 |
| 26日 | 白井光子&ハルトムート・ヘル
~ピアノ版によるマラーとの親密な会話~ |

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>

リオ・ティント社と、豪州ヘイルクreek炭鉱の権益を取得

新日鉄は、リオ・ティント社と、豪州原料炭炭鉱ヘイルクreek J/V の権益取得（8%）および石炭長期

引取契約（総量約3,000万トン、期間15年）の契約を締結した。ヘイルクreek炭鉱は、豪州クィーンズ

ランド州で2003年後半に5,500万トン/年体制で操業を開始しているが、800万トン/年体制への拡張が

決定された。新日鉄は、長期石炭引取により契約面でも支援する。

三井鉱山株式会社とのコークス長期引取契約の締結

新日鉄と三井鉱山(株)は、三井鉱山休止中コークス炉(1A炉:能力約50万トン/年)を再稼働し、高炉用コークス全量を新日鉄が10年間にわたり購入する長期契約を締結した。

三井鉱山は保有するコークス炉4炉団の内、1炉団(1A炉)を昭和63年12月より休止していたが、新日鉄の長期引取保証を背景に、銀行より設備投資資金を借り入れて平成18年

4月を目途に1A炉を再稼働させ、製造する約50万トン/年の高炉用コークスを全量新日鉄に販売する。既存設備の再稼働で既存インフラを活用できるため、新日鉄は競争力

のあるコークスを短いリードタイムで安定的に確保でき、三井鉱山はコークス事業が体質強化される。

ひょうごエコタウン/タイヤガス化リサイクル施設が竣工

新日鉄などが出資する関西タイヤリサイクル(株)の竣工式が7月28日行われた。井戸敏三・兵庫県知事はじめ、経済産業省、環境省、姫路市などの来賓、関係者約70名が出席し「ひょうごエコタウン構想」の中核施設となる設備の竣工

を祝い、安定・安全稼働を祈願した。勝山憲夫・関西タイヤリサイクル(株)社長(広畑製鉄所副所長)が「今後、着実に技術を積み重ね、地域社会に貢献するとともに、新しい開発にも挑戦していきたい」と挨拶した。

(*)世界最大級のキルンでタイヤを熱分解。ガス、油、乾留カーボン、鉄ワイヤを取りだし、製鉄所などで燃原料として利用する。この資源リサイクル率は87%(セメントでは20%台)、フル稼働すると、当所内でのタイヤ処理量は、全体で現在の2倍の年間12万トンとなり、全国で発生するタイヤの12%を占めることになる。



お問い合わせ先
広畑製鉄所総務部
TEL 0792-36-1001

「かまいしエコタウンプラン」が経済産業省・環境省より承認

8月13日、岩手県と釜石市が申請した「かまいしエコタウンプラン」が経済産業省・環境省から承認を受けた。当プランは、地域内排出抑制や収集・リサイクルシステムの構築を通じた、自然回帰を基調とするまちづくりの推進を目指して計画された。当社の平田埋立地において実施

予定の水産加工廃棄物リサイクル事業を中核に、汚泥燃料化リサイクル事業、廃食用油再利用収集システム化事業の3事業を実施する計画だ。今回の承認により、釜石市は事業推進に際して国から財政的支援を受けることが可能となった。

エコタウン承認に伴い、当該地域

が既に承認を得ている「リサイクルポート」および「地域再生計画」とあわせ、環境・リサイクル事業を基軸に、面としての地域開発が期待できる。構想段階から参画してきた新日鉄は、用地の提供をはじめ最大限の協力を行い、環境先進地域づくりに積極的に寄与していく。



お問い合わせ先
釜石製鉄所総務部
TEL 0193-24-2332

中国「CONSTEX 2004」に出展

新日鉄は、中国・北京で開催された「CONSTEX2004(第4回中国国際鋼構造展覧会)(8月17日~20日)」に出展した。本展示会では、建材事業部からH形鋼、ハイパービーム、耐火

鋼のパネル等を展示。鋼管事業部は中国語の映像による技術プレゼンテーションを行い、多くの来場者の関心を集めた。チタン事業部は「中国国家大劇院」「杭州大劇院」など中

国での実績を紹介、建築事業部は大型ビルディングや耐震技術を、NSボールテン(株)はボルトのサンプルをそれぞれ展示。会期中、新日鉄ブースは多くの来場者で賑わった。



お問い合わせ先
建材事業部 TEL 03-3275-7772

鉄の彫刻家 青木野枝さん、発電所美術館に出展

鉄の彫刻作品で『ニッポン・スタイル・マンスリー』の表紙を飾っていた彫刻家の青木野枝さんが、富山県入善町にある発電所美術館で「空の水」と題した個展を開催する。大正時代の水力発電所を改

装した美術館での個展で、空間と作品が融和した世界が繰り広げられる。

- ・ 2004年10月8日(金)~12月19日(日) 公開製作10月5日~7日
- ・ 開館時間: 午前9時~午後5時 (休館日: 月曜日・祝日の翌日)
- ・ 入場料: 一般500円、高・大生300円 中学生以下無料
- ・ 場 所: 富山県入善町下山芸術の森 発電所美術館

<http://www.town.nyuzen.toyama.jp/nizayama>



スペースワールド通信



©SPACE WORLD, INC.

秋のスペシャルイベント ブルースカイパーティ開催中!

スペースワールドでは、楽しいイベントが盛りだくさんの「ブルースカイパーティ」を実施しています! カウボーイに扮したラッキーたちが活躍するミュージックショー『ラッキーのワイルド・サウンド・ウエスタン』やこの夏登場して大好評だった『グリーンティング・パレード リズミック』。仮装したラッキーたちが園内をグリーンティングする『ラッキーのハロウィングリーンティング』など見所いっぱい! 秋の行楽をどうぞお楽しみ下さい!

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(中学生~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

家電製品に使われる電磁鋼板。その性能の差が、省エネの差に出ます。



いま、家電製品を選ぶ基準といえば、省エネ。ご存じでしたか。エアコンに貼られている日本工業規格(JIS)の「省エネルギーラベル」。省エネ性を表すマークが緑色のエアコンと、そうでないエアコンを比べると、年間の電気代は約2倍違ってきます。そして、この差を生む理由の一つが、エアコンや冷蔵庫のコンプレッサー、ファンモーターなどに使用される「電磁鋼板」。電気エネルギーを動力に変換する役割を果たしますが、その効率が省エネ効果に比例するのです。新日鉄は電磁鋼板のトップブランドとして、高効率の製品をフルラインアップ。世界最大の生産量で、現在、多くの家電メーカーに採用されています。家庭のお財布を助けながら、環境を支える鉄の技術。省エネ家電に貢献する、新日鉄の電磁鋼板にご期待ください。

電気代1/2のヒミツは、
新日鉄にあった。



<http://www.nsc.co.jp>

お問い合わせは電磁鋼板営業部 Tel.03-3275-7718 <http://www.nsc.co.jp/si-steel/main.html>

文藝春秋 10月号掲載

C O N T E N T S

OCTOBER 2004 Vol.142

特集

いつの時代も変わらない
“モノづくりの原点”
伝統技術が広げる
素材の可能性

対談

伝統工芸作家 明珍宗理氏
新日鉄副社長 宮本盛規

活躍の場が広がる新日鉄のチタン

モノづくりの原点
科学の世界

VOL.15

鉄の起源

宇宙の創造から生物の進化まで

新日鉄グループmade VOL.5

小口重量貨物の“宅配便”を実現
「ラック便」 日鉄物流(株)

循環型社会の構築に向けて VOL.8

スチール缶リサイクルで
世界の子供たちに食糧支援

社会とともに地域とともに VOL.3

「企業も教育も『人が原点』で
あることを実感しました」

②1 Clipboard

 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>

N I P P O N
S T E E L
M O N T H L Y

OCTOBER
2004年9月30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
本誌掲載の写真および図版・記事の無断転載を禁じます。

表紙 鉄を巡る色糸の旅・シリーズ 辻 けい(つじ・けい)

表紙の言葉

<フィールド・ワーク>とは換言すればもの見方といってもよいだろう。
水面を見る目を水底から見たり、草原に目をサラにして近づいたり。
新発見の数々である。

伏して見る水の早さや紅葉狩 <虚子>


GPN Green Purchasing Network
新日鉄は国際サービスのグリーン購入に取り組みしています