

Rd
RECYCLE DESIGN

Nov. 2014 No. 242

横浜型地域貢献企業最上位認定取得

RECYCLE
Design

特集 国の発展を陰で支える
鉄リサイクル業の役割

国の発展を陰で支える 鉄リサイクル業の役割

リサイクル組合に所属するリサイクル事業者には、これまでにご紹介してきた古紙、古布、びんのほかに金属類を扱っている組合員もいます。今回は、金属のリサイクルに携わる事業者の中で、鉄スクラップを専門に扱う「鉄リサイクル業」の仕事についてご紹介します。

撮影協力：影島興産株式会社 取材協力：リサイクル組合金属委員会

**鉄の生産とリサイクルは
表裏一体で国を支えている**

鉄のスクラップを回収し 加工して資源化する仕事

今回ご紹介する「鉄リサイクル業」をひとりで説明すると、不要になった鉄を回収し、資源物として再利用できるように加工して鉄鋼メーカーに売却する仕事ということになります。つまり、鉄スクラップの収集・運搬に加え、自社工場で加工処理して資源化する鉄専門のリサイクル業者です。鉄リサイクル業の事業者数は、全国に1000社以上あると言われています。

一般家庭から発生する鉄のスクラップといえば、フライパンや鍋、包丁などの料理道具やスチール製の家具、家電などがあります。横浜市ではこれらの金属製品は、「小さな金属類」に分別して資源として回収するか、自転車などのように大きな物は「粗大ごみ」として回収しています。これらは素材によって選別されたのち、金属のリサイクル業者に売却され、そのうち鉄だけが鉄リサイクル業者にわたります。

しかし、このような家庭から発生する鉄スクラップは、鉄リサイクル業者が扱っているスクラップ全体から見ると、非常に少量ではありません。それでは、鉄リサイクル業者が扱うスクラップの大半は、どこで発生し、どのようにリサイクルされているのでしょうか。

鉄屑はどこで発生して どうリサイクルされるのか

鉄リサイクル業が扱う主な鉄スクラップは、大きく分けて2種類あります。ひとつは、工場で車や船、機械などを製造するときに発生する鉄屑です。「工場スクラップ」とか「加工スクラップ」などと呼ばれます。工場で部品などを加工する過程で切断した端切れや、穴を開けたら、削ったりして発生する削りかすなどです。これらは私たちが普段の生活で目にすることはありませんが、全国各地の工場で毎日大量に発生しています。

もうひとつは、「老廃スクラップ」または「廃スクラップ」と呼ばれる鉄屑で

国 家の隆盛と製鉄法伝播の歴史

ここで、国の発展と密接に結びついている製鉄の歴史と鉄リサイクルの歴史についてご紹介します。

鉄の利用は古代にまでさかのぼることができます。エジプト文明やメソポタミア文明などの古代遺跡（紀元前20〜30世紀頃）から発見された装飾品の中には、隕石（隕鉄）を加工した鉄製品があるそうです。紀元前1500年頃になると、現在のトルコのアナトリア半島付近に住んでいたヒッタイト族が鉄鉱石や砂鉄から

す。こちらは、ビルや工場などを解体したときに出る鉄骨や鉄筋などに加え、廃棄処分となった船や電車、自動車などの乗り物のほかに、家電などを含むあらゆる使用済みの鉄製品が該当します。この老廃スクラップも都市を中心に膨大な量が絶え間なく発生しているのです。

これらの鉄スクラップは、解体業者や専門の回収業者によって集められ、鉄リサイクル業者に届けられます（図1）。鉄リサイクル業者は、集まってきた多種多様な鉄スクラップをリサイクルの規格に合わせて、分別・加工して資源化します。資源化した鉄スクラップは、鉄鋼メーカーに送られ、溶鉱炉で溶かして再び鉄製品に生まれ変わります。

鉄を作る技術を発見します。ここから製鉄技術はゆっくりと世界中に広まってきました。

製鉄技術の伝播と発展は、古代から現代まで国の繁栄と強く結びついています。同時に鉄の生産は、環境破壊も引き起こしてきました。

製鉄技術を発見したヒッタイト族は、鉄製の武器を得たことで軍事的に優位になり、周囲の国々を征服していきます。鉄を生産するためには鉄鉱石を高温に熱する必要があるため、そのために大量の木材を使用しました。木材を求めて領土を拡大していきませんが、やがて森林を伐採し尽くしたことが原因で減ってしまします。

ヒッタイト族の子孫はタタール人と呼ばれ、インドや中国に製鉄技術を伝えます。

す。日本には紀元前2000年頃に伝播しました。『古事記』や『日本書紀』には「たたら吹き」という製鉄法の記述があります。この「たたら」とはタタール語が語源なのだそうです。

タタール人によって伝えられた製鉄技術は、インドや中国で発展し、ヨーロッパには15世紀になって中国から伝えられました。16世紀に入るとヨーロッパ各国で製鉄が盛んになります。ドイツやイギリスでは鉄を製造するために木材が大量に消費され、有名なシャウウッドの森をはじめ、たくさんさんの森林が消滅してしまします。特にイギリスは、17世紀になる頃には森林資源が枯渇して鉄の生産が減少してしまい、ロシアやスウェーデンから輸入しなければならなくなってしまう

ます。木材を燃やす当時の製鉄法は、森林の減少だけでなく、燃焼による大気汚染も引き起こし、街にはスモッグが発生するようになってしまいました。

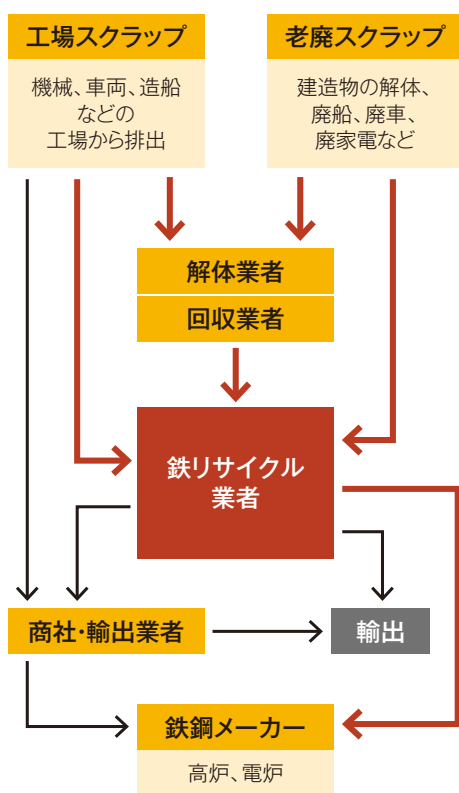
やがて18世紀に入ると、石炭の埋蔵量が多かったイギリスで、木材の代わりに石炭を使う製鉄法が発明されました。これにより鉄の大量生産が可能になります。産業革命が起こり、工業化が進んだことで、イギリスは一気に世界経済の中心となったのです。

日本 本の製鉄と鉄リサイクル業の始まり

日本に鉄が伝わったのは縄文時代で、当時の遺跡からは、中国や朝鮮半島から伝来した鉄製品が発見されています。製鉄が行われるようになったのは3世紀頃の弥生時代後期という説があります。8世紀の奈良時代には、鉄製品が租税の一種として朝廷や貴族に納められていました。カマやノコギリなどの鉄製の生活用具が一般庶民に広まったのは平安時代になったからだそうです。

日本の製鉄法は、古代から明治時代半ばまでずっと「たたら吹き」という、フイゴで風を送って、木炭を高温で燃やし、鉄を熱する方法でした。鉄の原料は、砂鉄か古鉄（ふるか）です。古鉄とは、古い鉄、つまり鉄スクラップのことです。鉄製品は鍛

図1：鉄スクラップのリサイクルの流れ



出典：日本鉄リサイクル工業会

冶屋が製造していましたが、鍛冶屋は古くなった鉄を原料にして新しい製品を生産するのが一般的で、原料の古鉄は「古鉄買い」が買い集めて、鍛冶屋に卸していたのです。

日本で鉄鉱石を原料にした近代的な製鉄が本格的になったのは明治時代になってからです。1901年(明治34年)に明治政府が官営製鉄所として建てた「八幡製鉄所」がその始まりです。同じ頃に住友製鉄所、神戸製鋼所などの民間の製鉄所も設立されました。当時の民間製鉄所は、原料の約6割が鉄スクラップだったこともあり、現在のような鉄リサイクル業もこの時期に誕生しました。

鉄スクラップと経済発展の関係

産業革命以来、国家の繁栄、経済の発展は、鉄の需要の増加と比例してきました。19世紀初めのドイツの宰相ビスマルクが言った「鉄は国家なり」の言葉とおり、鉄の生産力は国の力を表してきたのです。日本も明治以降、鉄生産の増大とともに国が発展し、同時に鉄スクラップの需要も増え続けていきました。

戦後、国内の鉄スクラップは不足し、鉄の生産に必要なスクラップの多くを輸

千トン単位で運搬して輸送コストを圧縮する

入していました(グラフ1)。やがて産業が復興し、経済が発展するにつれて国内の鉄スクラップ量が増えていきます。すると輸入量は減少し、やがて1995年頃から輸出が急激に増えていきます。

鉄スクラップの輸入が減少し、逆に輸出が増えた理由は国内に存在する鉄の量が関係しています。日本国内にある鉄の総量を「鉄鋼蓄積量」と言います。これはビルや橋、自動車から家電にいたるまで、国内に存在するあらゆる鉄の総量を推計した数値です。この鉄の蓄積量を年ごとに累積したものが累計蓄積量です(グラフ2)。1960年代以降、急激に増大し、2005年あたりから緩やかになっています。国内に鉄の蓄積が増えるにしたがって、発生する鉄スクラップの量も増えていきます。やがて、リサイクルされる鉄スクラップの量よりも発生する鉄スクラップの量が上回ってしまったため、余りを輸出するようになったのです。

社会に鉄の蓄積量が多いということは、産業が発展した先進国ということでもあ

ります。現在、鉄スクラップを輸出しているのはアメリカ、日本、EU諸国がほとんどです。鉄スクラップという「資源」は、先進国で発生し、発展途上国に輸出されるという、他の資源にはない風変わりな側面があるのです。

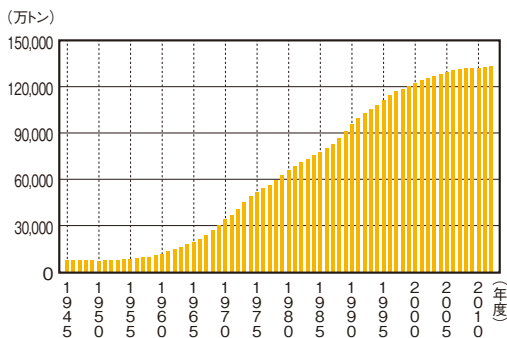
ちなみに、現在、日本が輸出している最大の相手国は韓国です。しかし、韓国も自国の蓄積量が増えれば、かつての日本と同じように、やがては輸出国へと替わります。このように、鉄の蓄積量、鉄スクラップの輸出入の状況からも国の発展の足跡を伺うことができるのです。

磁石に付く特性を生かして鉄だけを効率よく選別する

2013年に国内で生産された鉄(粗鋼)の量は、1億1千万トンでした。世界の主要国の生産総量15億8千万トンの約7%を占めており、国別では中国に次いで2位の生産量です。国内生産された鉄のうち、鉄スクラップから再生された鉄は約3千万トンになります(グラフ3)。つまり、鉄リサイクル業者は、生産されている鉄の3割弱の原料を供給していることになります。

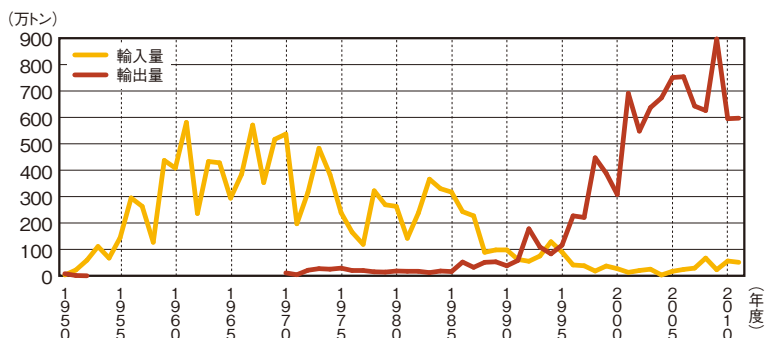
ここからは、実際の鉄リサイクル業の仕事内容について詳しく見ていきましょう

グラフ2：日本の鉄鋼蓄積量推計



出典：日本鉄源協会

グラフ1：鉄リサイクルの輸出入量の推移



出典：日本鉄源協会



う。今回は、リサイクル組合員でもある影島興産株式会社の本社工場を取材してきました。工場は運河に面していて、スクラップを直接船に積み降ろしすることも可能になっています。ほかにも港に巨大な輸送船が接岸できる専用のシッピングヤードもあります。

影島興産の工場では、毎月4〜5千トンの鉄スクラップを処理しています。これは、トレーラーのように巨大な25トントラックで160〜200台分に相当する量です。ものすごい量に思えますが、工場の規模としては平均的なクラスであ

り、大きな工場だと1万トン以上処理するところも少なくないそうです。

工場では、鉄スクラップの種類や状態に合わせて、切断加工（シャーリング）、圧縮加工（プレス）、破碎加工（シュレッダー）という3種類の加工を行います。切断加工とは、鉄骨やパイプなどの長い材料が溶鉱炉の投入口に入るように規格サイズに切りそろえる加工です。圧縮加工は、空き缶やドラム缶、工場スクラップの端切れなど、隙間の多い材料を圧縮して四角い箱型にまとめる加工です。破碎加工は、自動車や家電などのように、

鉄以外のものがたくさん混じり合っている材料を処理する加工です。細かく破碎して、混在していた鉄、非鉄、非金属を選別して、資源としてリサイクルできるようにします。

鉄リサイクル業の最大の特徴は、鉄が磁石に付くため、扱いが比較的容易であるということです。工場に運ばれてくる鉄スクラップには、鉄以外の異物もた

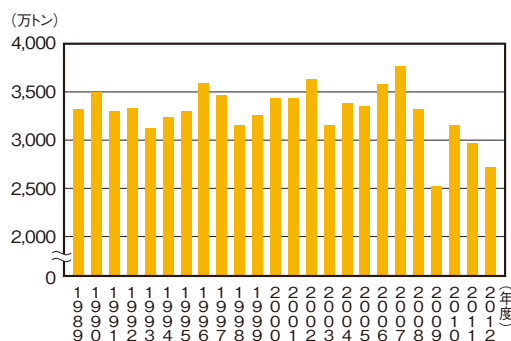
さん混入していますが、巨大なマグネットクレーンで吸い付けて移動させることで、容易に鉄と鉄以外の異物を選り分けることができるのです。それでも、建物を解体して出る鉄骨に電気配線などが絡まっていると、マグネットだけでは選別できない時もあります。そんな時は手作業で選別することもあるのだそうです。

鉄スクラップは国内輸送も船で行う

工場で加工した鉄スクラップは、25トントラックで港に運び、そこで輸送船に積み込みます。船には1千トンから3千トンの積載が可能です。そのため、工場と港の間をトラックが何度も往復して積み込んでいくのです。鉄スクラップを積み込み終わった輸送船は、鉄鋼メーカーまで運びます。そこで溶かされて新たな鉄製品に再生されるのです。

鉄スクラップは重量があるため、運搬にはコストがかかります。現在の鉄スクラップの価格は1kgあたり30円程度ですが、1トンでも3万円ほどです。鉄スクラップの買い入れコスト、工場での加工コストなどを考えると、トラックで数トンずつ輸送していたのでは、費用がかかります。できるだけ1度にたくさん運んで、輸送コストを圧縮しなければなりません。そのため、工場か

グラフ3：鉄スクラップ業者の扱い量



出典：日本鉄源協会

ら遠い鉄鋼メーカーへの運搬は、国内でも船で行っているのです。

鉄スクラップがリサイクルされて作られる鉄製品は、ほとんどが建築に使われる鉄骨や鉄筋などです。鉄スクラップは、古紙や古布のリサイクルと違い、回収されて加工・資源化ののち、再び製品になる過程で、私たちの生活とはほとんど関わりがないように見えます。しかし、製鉄とともに発展してきた現代の日本にとって、鉄のリサイクルは社会基盤を支える大きな役割を担っています。そして、住宅やビルなどの建物には必ずリサイクルされた鉄が使われています。皆さんの身近に鉄リサイクル業者の働きが活かしていることを覚えておいてください。

始末の一品

Rd



今月の食材

柿とえのきの根元

柿の皮は干して薬味にしたり、チップスにしたりしますが、今回は柿を丸ごと使います。えのきの根元を使った料理は最近話題になっているソテーの簡単レシピをご紹介します。

まるごと柿とバナナのスムージー

材料(約2人分)

- 皮つき柿……………1個
- バナナ……………1本
- 砂糖……………小さじ1
(甘さはお好みに応じて)
- 牛乳……………200cc
- レモン汁……………大さじ1

- ① 柿は表面をよく洗って、皮つきのまま適当な大きさにカットする。バナナも適当な大きさにカットする。
- ② ①をミキサーに入れて牛乳、砂糖を加える。
- ③ なめらかになるまで攪拌し、最後にレモン汁を入れてさつと混ぜる。グラスに注いでできあがり。氷を2〜3個入れて冷たくしても美味しい。

えのきの根元のソテー

材料(2人分)

- えのきの根元……………2個
- 塩、こしょう、小麦粉……………適量
- ごま油……………小さじ2
- 焼き肉のたれ……………大さじ1

- ① えのきの根元の石づきを落とし、厚さが2〜3cmくらいにカットする。断面に塩、こしょう、小麦粉をまぶす。
- ② フライパンにごま油を熱し、上下返しながらか焼き目がつくまでじっくり焼く。
- ③ 焼き肉のたれを入れ、味をなじませる。皿にのせて彩りにパセリやクレソン、バジルなどをあしらう。





読者の方から「子どもが毎号楽しみにしている」とのお話をいただいたので、今号からふりがなをふっています。

『環境絵日記』優秀特別賞を決定！ 大賞は4年生の崎本彩夢さんが受賞

リサイクル組合では、毎年、夏休みに横浜市内の小学生を対象に募集している「環境絵日記」の最終選考会を9月25日(木)に開催し、環境絵日記大賞を含めた優秀特別賞(19作品)を決定しました。

今年の募集テーマは「家族や身近な人たちと考える環境未来都市」で、2万2306人(横浜市内の全小学生の約12%)にご応募いただきました。この15年間の応募者人数は延べ14万4032人を数え、大きな事業にと発展しました。

今年の環境絵日記大賞は、横浜市立中田小学校4年生の崎本彩夢さんの作品(タイトル「横浜の海で魚といっしょにくらしたいな!」)に決定いたしました。横浜



子どもたちが考える横浜の明るい未来を描いた作品を、ぜひ会場でご覧ください。ご来場をお待ちしております。

『環境絵日記』プロジェクト 開催15周年を迎えて

横浜市資源リサイクル事業協同組合
環境絵日記プロジェクトリーダー
栗原清剛

「横浜の子どもたちに少しでもリサイクルに興味を持ってもらいたい」、「夏休みの一日、家族で環境問題について話し合う時間を持ってもらいたい」、こうした想いで募集を始めた「環境絵日記」は、15年目を迎えた今年、2万2000人を超える小学生の皆さんに応募していただけるようになりました。環境問題への関心は年々高まり、子どもたちが描いてくれる環境絵日記の内容も、リサイクルのプロである私たちにとっても学びの多い「環境メッセージ」へと変わってきています。

私たち環境絵日記プロジェクトでは、そうした子どもたちからの真摯な想いを広く社会に発信していきたいと考え、「環境未来都市・環境絵日記展」や、ホームページ内の「web

展示場等でも「環境絵日記」を展示しています。今年の夏には、昨年度の環境絵日記大賞受賞のお子さんの作品を実現化することが出来ました。お子さんの想いが、ご協力いただいた皆さんに届いた証だと思います。

10月26日に開催いたします「環境未来都市・環境絵日記展」では、子どもたちの環境未来都市に対する思い、考えが詰まった環境絵日記の展示に加え、来場された皆さんとともに「環境未来都市について知り、考える」場を表現してまいります。

子どもたちの環境絵日記を通じて、多くの市民の皆さんと繋がり、ともに横浜の環境をより良くしていくことが、私たちプロジェクト、そして横浜市資源リサイクル事業協同組合としての強い想いです。

今後とも、この活動にご理解とご協力をいただければ幸いです。

リサイクルデザインのバックナンバーは、ホームページからもご覧いただけます

<http://www.recycledesign.or.jp/rd/>

スマホ、タブレットなどはこちらのQRコードからアクセスできます。



再生PPC用紙

古紙配合率100%のグリーン購入法適合商品のコピー用紙です。文書や簡単なイラストなどの印刷には充分対応できます。

1ケース: 1包500枚入り×5包・計2,500枚 (A3のみ3包・1,500枚)

A3 1ケース **3,027円**

A4 1ケース **2,565円**

B4 1ケース **3,803円**

B5 1ケース **1,900円**



お問い合わせ 横浜市資源リサイクル事業協同組合 事務局 山中 TEL: 045-444-2531 E-mail: mail@recycledesign.or.jp