

特集記事・1 鉄鋼業におけるリサイクルの最前線
鉄鋼業におけるリサイクルの実践-1

循環型経済システムと鉄リサイクル

Recycling-Oriented Society & Iron and Steel Recycling

林 誠一 (株)日鉄技術情報センター
Seiichi Hayashi 参与・市場調査部長

はじめに

100年以上も前から続いている鉄鋼物質循環の内容に、需給両面で異変が起きてきている。また、質的な面では不純成分の混入問題が顕在化してきており、放置すれば将来の製鋼面への影響が懸念される。今何が起き、何を考え行動しなければいけないのだろうか。供給側の立場に視点を置き、解決すべき喫緊の課題を提起したい。

広がる需要のグローバル化

1.1 鉄スクラップ需給の現状

鉄スクラップの需給構造をみると、供給は鉄鋼工場で発生する自家発生スクラップが約30%、国内市中スクラップが約70%となっている。国内市中スクラップでは製造業等の生産段階で発生する加工スクラップ(工場発生屑ともいう)が20%、鋼構造物の老朽化によって発生する老廃スクラップが80%となっており、しかも老廃スクラップは高度成長期に構築された鋼構造物が老朽化の時期を迎え、発生が潤沢となってきている。これに対し鉄スクラップの国内需要は、転炉が18%、鋳物13%、電炉70%弱と電炉が主体だが、電炉鋼材の需要先は国内の建設部門を主としており、このマーケットはバブル崩壊により低迷している。供給の主役である老廃スクラップの発生が増加してきているにもかかわらず、国内需要の主役である電炉生産の伸び悩みが続いているのが実態である。

1.2 鉄スクラップ輸入国から輸出国へ

このような需給アンマッチを解決する手段として余剰分の販路を海外に求めて輸出が始まった。94年度の輸出83万t、輸入129万tは、95年度には輸出116万t、輸入93万tと逆転する(図1)。その後も折りからのアジア周辺国における鉄鋼

需要増加の波に乗り輸出は順調に量を拡大し、2001年度は691万tを記録、2002年度も548万tの史上第2位の水準となった。そして今や相手国にとって、主要な供給ソースの一つとしての役割を担うに至ってきている。

100年近く続いた国内発生屑の需要先は、国内電炉主体から海外へマーケットを広げるグローバル化が進展しつつある。

1.3 主要マーケットは中国、韓国、台湾

表1に過去4年の鉄スクラップ輸出先を示す。

輸出向け先は中国、韓国、台湾の3カ国で全体の90%を占める。中国は2000年度より韓国を抜いて最大のマーケットとなっている。北京オリンピックや上海万博などのビックプロジェクトに備え、鉄鋼需要は当面建設需要を主体に大きく増加することが見込まれており、今後も鉄源としての鉄スクラップの需要は続くと見られる。しかし2002年度の場合、中国向けは前年度比約100万t減少した。これは廃棄物を混入したまま鉄スクラップ輸出が日本より行われたため2002年8月、中国政府は輸入規制を実施したことが大きい。日本

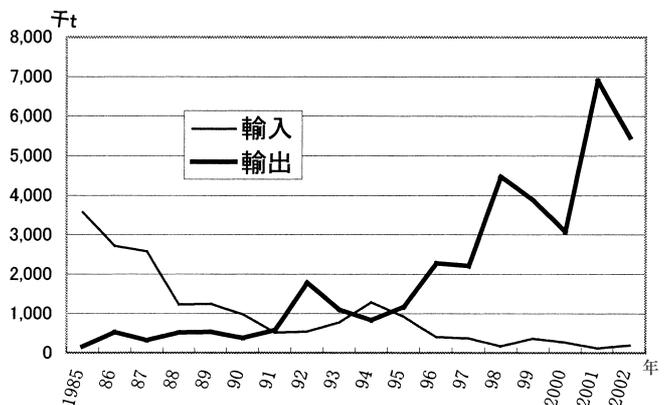


図1 鉄スクラップ輸出入の推移
出所；財務省「通関統計」

表1 鉄スクラップ輸出向け先(年度)

	1999	2000	2001	2002	2002-2001
韓国	1,914	1,174	2,148	1,911	-237
中国	1,022	1,450	3,163	2,170	-993
台湾	578	242	905	866	-39
計(含む他)	3,879	3,077	6,909	5,477	-1,432
3カ国シェア	90.6	93.7	90.0	90.3	

出所:財務省「通関統計」

屑のシェアはアメリカ、カザフスタンに並んで約30% (この3カ国で90%) を占めているが、近隣の利を生かして何とか信用を回復したい点である。一方、韓国は現在3億t強の鉄鋼蓄積量があり、順調な生産から推測すると、700万t近くある輸入は2010年を待たずして国内自給化が可能となると想定される。

1.4 鉄スクラップ輸出の問題点

順調に量を拡大している鉄スクラップ輸出だが、次のような問題を抱えており、恒常的に輸出していく上で対応が急がれる。

- ①専用岸壁がないため、積み込みのためのストックヤードがない。4000~5000tクラスの船積みしか出来ないため、遠方に行けない(近隣3カ国に偏っているのは、ハード面の制約が大きい)。
- ②マーケットを同一とするアメリカからは2~3万tクラスが入着しており、日本の競争力をどう確保するかが問われている。
- ③相手国に提示できる規格がない。昭和30年に設定されたJIS規格があるが、現状に不具合。
- ④中長期的に見た時、韓国のキャッチアップ(自給化)が予想される。

2 海外要因増す国内市況

2.1 鉄スクラップ価格の特徴と推移

鉄スクラップは生産品でなく、発生品であるため計画的な供給が困難である。回収から溶解するメーカーまでの流通が複雑で、一つ一つが小さな存在であり、価格をコントロールするほどの力を持っていない。また主たる購入者の電炉メーカーの主要製品が小形棒鋼や形鋼などの市況製品のため、製品価格変動を原料である鉄スクラップ購入価格にはねかえせざるを得ない事情がある。従って鉄スクラップ価格は買い手市場で決まっている。在庫置場が狭く、購入態度が短期的になりがちな点もある。このような特徴から、鉄鉱石のように年間契約とはなり切れず、市況品として変動してきた。過去の推移をみると、90年代初めまで乱高下を繰り返している(図2)。価格が安定しないことによる経営の不安定さは需給

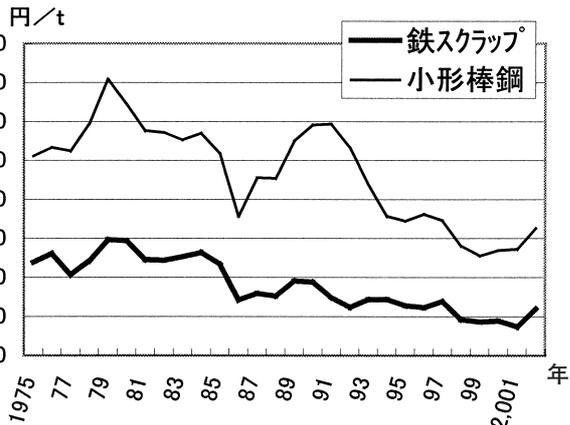


図2 鉄スクラップ価格と小棒価格推移
出所:(社)日本鉄源協会

両者にとって大きな課題だった。ところがバブル崩壊後は需要側に価格を盛り上げるほどのパワーがないため、乱高下の幅は小さくなり、かつ低迷したまま推移し、2001年6月ついに戦後最安値の6,000円/t台を記録する。その後は上伸に向かい、2003年3月に17,000円/tまで回復するが、現状では15,000円/tで推移している。この2001年6月から2003年初までの上昇、その後の一服感それぞれに、アジアを主とする海外価格要因が大きく関係している。

2.2 海外価格と連動する国内市況

かつて鉄スクラップ価格は、これを原料として出来る代表製品の小形棒鋼価格に連動していた。ところがバブルが崩壊し大きな需要の落ち込みとともに輸出が増加していくに従い、変化が起きている。日本の鉄スクラップ市場がアジア市場と一体化した形になってきている点である。国内価格は国際水準にサヤ寄せされる割合が大きくなり、国内メーカーだけが安い鉄スクラップを手当て出来る状況ではなくなってきているのである。2001年6月から2003年3月までの上伸はまさに、安すぎる国内価格が国際市況に是正されていく過程だった。このように鉄スクラップは国際商品化してきているが、その価格決定の主導権はアジアにおいて最大の供給ソースであるアメリカにあり、アメリカ屑の取引価格が鍵となっているのが実情である。日本が鉄スクラップ輸入国であった当時、主要供給ソースはアメリカだったため、国内市況はアメリカ屑輸入価格に影響される場合があった。日本がスクラップ輸出国に転じて、輸出先でアメリカ屑の影響を受け、その結果が国内市況に返っている状況なのである。図3に日本の鉄スクラップ価格と小形棒鋼価格及びアメリカ屑コンポジット価格のそれぞれの前年同月比伸び率を同一座標軸に表してみた。91年~94年にかけてバブル崩壊の影響をうけて、小形棒鋼価格は前年を下回る水準が続くが、日本の鉄スクラ

ップ価格はこれと無関係に米屑価格と連動する。また、2001年に大きく鉄スクラップ屑価格はアメリカ屑価格に連動して低下するが、小形棒鋼価格は追従していない。

3 増加方向にある老廃スクラップと不純成分濃化の問題

3.1 増加する老廃スクラップ

供給は、国内市中スクラップが約70%であり、このうち加工スクラップ20%、老廃スクラップが80%となり、老廃スクラップが主体を占めている(前述)。過去の推移を見ると加工スクラップは1990年のバブル期に910万tの史上最高水準となったあと、自動車や家電等製造業の海外移転進展に伴い減少傾向を示し、2002年度では640万tまで低下した。これに対し老廃スクラップは、景気変動の影響を受けながらも趨勢的に右肩上がりに発生が増加してきており、過去10年間で約420万tの増加を示している。

老廃スクラップの発生財源とも言うべき鉄鋼蓄積量は2001年度末で12億3,700万tの水準だが、2001年の回収率(=老廃スクラップ回収量/前年度末累計蓄積量)は2.5%である。仮に年間増分を直近3年平均の1,800万t程度とすると、2010年の累計蓄積量は約14億tとなるが、この時の老廃スクラップ回収率を直近3年平均の2.4%と仮定すれば、2010年の老廃スクラップ回収量は3,360万tとなり、2001年度比260万t増加が想定される。

3.2 不純成分濃化の問題

量の潤沢な増加が想定される一方、鉄スクラップの品位面で懸念される事態が起きつつある。

回収された鉄スクラップは、中間処理業者に持ち込まれ加工処理される。建物解体屑などは主にギロチンシャーにより

サイジングされ、自動車や自動販売機などの大形鋼板製品は、シュレッダーにより破碎される。また容器など小形はプレス機により圧縮減容化される。これらは、溶解における効率を上げるために行われているが、この加工処理を行う中で不純物を除去しきれず、そのまま溶解されてしまうケースが増えてきている。除去は中間処理業者において手選別によって行われているが、割り当てられるコストに限界があるからである。特にCu、Snは溶解後鋼に混入し、抜き去ることができない。値が高いと熱間加工性、表面割れなどの影響を与える。また、この2つは単独でも熱間加工性を劣化させるが、Snとは複合効果が働く問題がある。現状のCu成分の限界値は棒鋼で0.4~0.6%、形鋼は0.3%、深絞り鋼板は0.06%(表2)だが、老廃スクラップの代表規格であるH2の平均成分はすでに0.4%前後となっていると見られている。従って形鋼を製造する場合すでに希釈が必要な事態となっている。希釈は銑鉄や自家発生屑を混入することで行われているが、この鋼材の生産段階で発生する自家発生屑のCu濃度が高くなっていることになり、やがて屑化して再び溶解される時も同様の状態が想定され、濃化の問題から免れない。これに拍車をかけている事件が、最近のAプレス投入である。廃車処理をシュレッダーで行わず、ハーネスやシートなどを含んだままサイコロ状にプレス加工したものをAプレスと呼んでいるが、このまま溶解するとCu濃度を上げることになり、自家発生屑の品位や将来の製鋼面への影響が懸念される。

4 増加する社会的責任

4.1 廃棄物処理政策の変化

我が国の廃棄物に対する処置は、明治33年汚物清掃法の制定のように、防疫、公衆衛生面からスタートした。終戦後、農地改革による農村の変化や化学肥料の普及などから、し尿

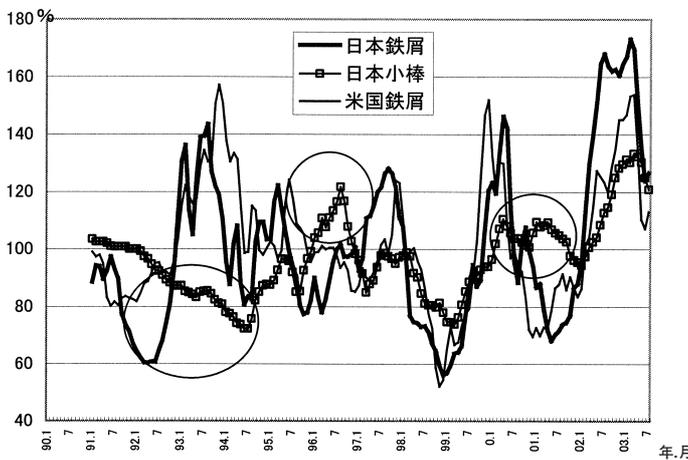


図3 日本鉄屑価格、小形棒鋼価格と米屑価格・前年同月比推移出所；日本鉄源協会「鉄源年報」

表2 製品別にみたCu及びSn値の許容限界

鋼材グループ	許容限界		実績		百万トン	製品
	Cu (%)	Sn (%)	Cu (%)	Sn (%)		
深絞り鋼板/ 薄板高級鋼 リキ用鋼板/ 表面処理鋼	≦ 0.06	≦ 0.010	0.02 ~0.03	0.001 ~0.003	34.3	主として 高炉鋼
熱間圧延鋼板/ 厚中板、鋼管	≦ 0.10	≦ 0.020			25.3	
冷間圧延薄鋼板/ 薄板一般	≦ 0.10	≦ 0.015				
形鋼/ 機械構造用圧延鋼材	≦ 0.30	≦ 0.025	0.20 ~0.35	0.010 ~0.020	23.7	主として 電炉鋼
棒鋼/ 一般構造用圧延鋼材	≦ 0.40	≦ 0.060	0.25 ~0.50	0.015 ~0.025	16.8	
特殊鋼	0.35/ 0.40	0.04/ 0.080	0.08 ~0.13	0.004 ~0.011	—	

出所；各種資料より作成

処理対策として昭和29年に清掃法が制定されたが汚物清掃法の流れを汲むものである。そして高度成長期を迎え、人口の都市集中とともに大量で多種多様な廃棄物の発生と公害問題に応じて、昭和45年に廃棄物処理法が制定される。従来の公衆衛生面に生活環境保全に関する規制が加わったのである。その後、数回に渡り改正されるが、相次ぐ不法投棄などに対する対策であり、排出事業者に対する処理責任の強化だった。そしてついに最終処分場の枯渇問題から、リサイクルを促進し発生を抑制する大きな方向転換が行われる。平成12年(2000年)の通常国会で制定された循環型経済システムの構築を目指した6つの法律である。特に個別物品の特性に応じた規制が取られており、現状では建設、食品、容器包装、家電4品、自動車などのリサイクル法が制定されている。

循環型経済社会の意味するものは、発生した廃棄物の適正処理やリサイクルに加え、リデュース(廃棄物発生抑制)、リユース(再利用)の3Rの実行が強調されており、今までの廃棄→処分という単純な処置から大きな転換を示している。

4.2 増加する社会的責任

日本の廃棄物処理政策の変遷の中で、鉄スクラップはどのように関わって来、今どういう立場にあるのだろうか。まず基本的に鉄スクラップは有価で扱われていたため、廃棄物扱いになっておらず、従って廃棄物処理について規制していた時代(明治～平成11年の間)では、自らの経済原理のもとに実施していればよかった。それが変わったのがこの平成12年の循環型経済社会形成のための基本法であり、その後相次いで成立した各個別法のうち鉄廢材に係わる部分である。容器包装、家電4品、自動車リサイクル法が関連する。今迄えいといと当たり前のようにやってきた鉄リサイクルは、平成12年を契機に該当する鉄スクラップについては社会のしくみのなかで、新法律に準拠して実施していくことになったのである。

5 急がれる課題(まとめにかえて)

供給側の立場に視点を置いて現状をとりまとめた。今後も鉄鋼循環を維持していく上では、さまざまな課題が山積している。しかし、循環型経済システムの先頭に立つ100年の蓄積と英知があるはずである。喫緊に手を打つべき課題は次の点であろう。

①輸出について

- ・専用岸壁の確保がぜひ必要である。後背地(船積みまでのストックヤード)もなく、トラックに積んだまま数珠繋ぎになって積み込みの順を待っている。また、1万tクラスの船が接岸でき利用できることが、輸出競争力やマーケットの新規開拓につながる。
- ・現状の流通品目にあわせた規格体系の見直しが必要である。昭和30年に設定されたJIS規格や、平成8年の日本鉄源協会の統一規格があるが、時代は変遷している。

②不純成分濃化について

- ・特にAプレスについて規格化(標準化)を急ぐ必要がある。
- ・不純成分に関する研究と調査を充実させるべきである。回収された鉄スクラップの成分分析データでさえ実数値がすくない。

③鉄リサイクルに関わる業態について

- ・今やアジア市場と一体化している国際商品であるとの認識を強め、競争力の確保が必要である。
- ・循環型経済社会における社会責任を意識し、関係者の法の遵守と円滑な実施が求められる。

参考文献

- 1) 林誠一：転換点に立つ日本の鉄リサイクル, (株)日鉄技術情報センター, (2001年10月)
- 2) 鉄源年報, (社)日本鉄源協会
- 3) 通関統計, 財務省
- 4) JIS鉄くず規格G2401, 平成8年・日本鉄源協会検収統一規格

(2003年8月22日受付)