

# 資源としての 金属スクラップ



後藤 康浩

日本経済新聞  
編集委員

人類が鉄器を使い始めたのは紀元前15世紀のヒッタイト（現在のトルコ）といわれる。以来、鉄は武器、農具、機械、建築物などに使われ、3500年がたった。これまでに地球上で生産され、蓄積された鉄の総量は230億トンにのぼる。人類1人当たり3トン強の計算だ。海に沈んだ船やトンネルの構造材など半永久的に使われるインフラを除けば、その多くはリサイクル可能で、現実には鉄スクラップとして流通している。鉄だけでなく、人類が生産し、地球上に蓄積された金属のダイナミックな活用は資源問題の解決、地球全体の環境負荷の軽減に役立つが、素材の市場にインパクトを与えるのも間違いない。

## 1. 「鉄鋼蓄積量」が急増する中国

「鉄鋼蓄積量」という概念がある。一国において、「鉄鋼生産量」と「鋼材とスクラップ鉄のネット輸入量（輸入量－輸出量）」「製品に使われた鉄のネット輸入量」の歴史的な合計から「損耗（沈没船や廃棄処分）」を引いたものだ。日本の蓄積量は13億2500万トン（2012年末）にのぼる。日本の粗鋼生産量が年間1億1000万トン程度であることから現在の生産量でおよそ12年分が蓄積されていることになる。蓄積といっても、ビル、住宅や橋梁の構造材、製鉄所、製油所などのプラント、船舶、鉄道車両、自動車、さらに家電製品、日用品などさまざまなかたちになっているものだ。

1970年代まで世界の鉄鋼生産をリードしていた米国の蓄積量は約45億トンと巨大だが、今や世界最大の蓄積国は中国であり、蓄積量は55億トン（2012年）前後に達している、といわれる。米国は1950年時点では累積蓄積量が約10億トンで、それ以降の60年間をかけて35億トンを積み増した。一方で、中国は96年によろやく累積量が10億トンだったが、それからわずか16年で米国が1世紀以上かけて蓄積した量に匹敵する45億トンを上積みした。

## 2. 環境負荷の高い金属生産と リサイクル可能な金属蓄積の増加

2012年の世界の鉄鋼生産量は15億4780万トンであり、そのうち46%の7億1700万トンが中国一国で生産されている。異常ともいえる鉄鋼生産量によって中国は国内に鉄の山を築いたといえる。中国廃鋼鉄応用協会によれば、20年には蓄積量は100億トンに達する見通しだ。こうして蓄積された鉄鋼や製鉄所内で出た鉄の切れ端などが回収され、スクラップ鉄として再生利用されている。電気炉は原料の大半がスクラップ鉄で、高炉製鉄も鉄鉱石からつくる銑鉄以外にスクラップを転炉段階で投入している。スクラップ鉄のメリットは溶かすだけで鉄鋼に戻ることであり、石炭からコークスをつくり、それを高炉に入れ、鉄鉱を還元するというエネルギー多消費工程を省くことができる。電炉でスクラップを使って鉄鋼をつくる場合、高炉製鉄に比べ、3分の1程度のエネルギー投入量で済む、という。もちろんスクラップの鉄には不純物も混じっており、品質面で高炉製鉄よりも劣る面があるにせよ、ほとんどの用途では電炉製鉄で十分な鋼材が得られている。米国では鉄鋼生産量の60%、欧州（EU15）では45%がスクラップベースの電炉によるものだ。エネルギー消費量の削減はコストメリットだけでなく、二酸化炭素排出削減にもつながる。

鉄、アルミ、紙、プラスチックなどをリサイクルしているさまざまな団体が参加する世界組織のBIR（Bureau of International Recycling、本部ブリュッセル）によると、スクラップを再利用した場合の二酸化炭素排出削減効果は、最も高いスズや鉛で99%、アルミニウムで92%、銅で65%、鉄で58%、紙で18%という。金属鉱物のリサイクル利用の効果はきわめて高いわけだ。一方、国連環境計画（UNEP）の試算では、先進国には1人当たりで鉄が7～14トン、銅が140～300キログラム、アルミが350～500キロの蓄積

量がある。これが途上国では1人当たり鉄で2トン、銅で30~40キロ、アルミで35キロ程度の蓄積しかない。経済成長とは金属の使用そのものであり、経済の成熟とは、国内にリサイクル利用できる金属蓄積が大量に存在していることを意味する。その有効利用は、人口増加の続く人類にとって大きな課題であり、チャンスでもある。

### 3. 「成長ありき」の過剰生産体質が生んだ 中国の環境汚染

今、世界にとって重要なのは中国での金属資源のリサイクル利用であり、それは中国の成長メカニズムの見直しにもつながってくる。中国の鉄鋼の用途の半分以上は道路、港湾、空港などのインフラやオフィスビル、集合住宅などの建設用であり、造船、プラント、機械設備、自動車などが続く。1978年に始まった改革開放政策による高度成長を支えてきた分野である。

先進国の歴史をみれば、鉄の使用量の伸びは経済成長と平行しており、中国にもそれが当てはまる。しかし、中国は途中からほかの先進国がたどってきた道を大きく踏み外してしまった。成長するに伴って鉄やアルミなどの消費量が伸びるだけでなく、途中からは鉄やアルミなどの生産拡大そのものが成長の原動力になったからだ。需要に応じて鉄鋼などを生産するのではなく、鉄鋼など素材の需要を生み出すために大規模で必要性の薄いインフラ建設を地方政府が成長戦略として描き、実行した。なぜならば、中国の各地方政府は地元で大型の製鉄所をつくることで、鉱工業生産を伸ばし、雇用を創出し、周辺産業を誘致し、成長の実績を上げようとしたからだ。

中国においては「鉄は国家なり」であるとともに、「鉄は地方なり」となった。1950年末に毛沢東主席が進めた「大躍進運動」のなかで、中国各地に「土法製鋼」の溶鉱炉がつくられた。きわめて幼稚な鉄鋼生産だが、狂信的な指示のもとで無用な鉄鋼の生産量だけは拡大した。今の中国は鉄鋼の技術も設備も進化した。需要を考えない増産一辺倒という点では大躍進時代と発想も行動様式も変わらない。結果的に中国の鉄鋼の余剰生産能力は2億トンにのぼっている。こうした過剰生産体質はアルミ、銅、ガラス、セメントなど多くの素材分野にあてはまる。

中国にはリサイクル対象となる金属や素材がすでに大量に蓄積している。中国社会が日本を上回るスピー

ドで高齢化社会に向かっているのと同様に、リサイクル金属の蓄積量でも中国は驚くべきスピードで先進国を追っている。それを有効活用することが、金属鉱物やエネルギーの需要を抑制することになる。中国各地では今冬も厳しい大気汚染に見舞われている。瀋陽（遼寧省）ではPM2.5の濃度が500ppmを超える日が出たほか、従来は比較的汚染が軽度だった上海も外出が制限されるほどのひどい状況となった。中国の大都市の多くは日中の視界が400~500メートルまで低下している。自動車の排気ガス、石炭火力発電所とともに製鉄所、コークス炉、銅やアルミの精錬所、ガラス窯、セメントプラントなどが大きな原因となっている。

### 4. やがて来るリサイクルの波が 素材市場に与えるインパクト

こうした環境問題を緩和するためにも、中国は鉄鋼など素材の蓄積をリサイクル利用することが喫緊の課題だ。リサイクルに本気で取り組めば、当然ながら従来のような無理、無謀な需要創出と増産、新規プラントの建設といった政策は否定され、成長率は低下するだろう。だが、それは国内総生産（GDP）で米国の半分強しかない中国が米国の8倍もの鉄鋼を毎年生産し続けるという大きな矛盾の解消につながるものだ。

中国の素材需要の膨張は、従来は資源の需給逼迫ひっばくの懸念として世界に認識されてきた。今は中国の環境悪化の問題に広がり、日本、韓国など周辺国にも波及しつつある。さらにこのペースで中国が鉄鋼など素材の増産を続ければ、数年先にもスクラップ鉄などリサイクル素材の大量供給による市場混乱の可能性が出てくるのではないか。2020年に日本の7.5倍の100億トンまで鉄鋼蓄積量が積み上がるころには中国の鉄需要は成熟化し、伸びが止まるか、減少が始まっているだろう。需要の成熟化とスクラップ供給増が平行して起きれば、高炉向けの鉄鉱石、コークスなどの需要は落ち込む。豪州、ブラジルなどの供給国は打撃を受け、海上物流も尻すばみになりかねない。

中国にたまり続ける素材がいつリサイクル品の供給の波として市場を襲うか、どれくらいのインパクトを与えるのか、そろそろ考えるべき時だ。

