

アメリカ鉄鋼業と鉄源需給

目 次

はじめに	1
1. 粗鋼生産	
(1) 粗鋼生産の現状	1
(2) 過去 400 年の経緯	
1) 創成期	2
2) 旺盛な内需が持続した上昇期	2
3) 多様期	5
2. 鉄源需給	
(1) マクロ鉄源バランス	8
(2) 鉄源輸入について	9
(3) 鉄スクラップ需給	
1) 市中くず	9
2) 鉄スクラップ輸出	13
3. 鉄鋼蓄積量と老廃スクラップ	
(1) 21 年末の鉄鋼蓄積量	14
(2) 蓄積内容からみた特徴	15
(3) 老廃スクラップ回収率からみた展望	15

2023 年 1 月 30 日 (月)

(株)鉄リサイクリング・リサーチ

代表取締役 林 誠一

はじめに

2月28日に実施予定の第2回鉄スクラップセミナーでは、米国粗鋼生産第1位であり電炉メーカーである「ニューコア社」に登壇をお願いする。これを機会にアメリカ鉄鋼業について、電炉シェアが70%に至る経緯を整理した。また鉄源について主原料となっている鉄スクラップ需給の現状と、世界最大のスクラップ輸出について述べる。

1. 粗鋼生産

(1) 粗鋼生産の現状

2021年の粗鋼生産は、コロナ禍で大きく落ち込んだ前年の7,270万tから8,580万tに回復したが、未だコロナ前の19年8,780万tに至っていない。続く22年1月～11月累計の年換算は再び減少し8,110万tが見込まれる。近年を振り返ると、09年のリーマンショックで落ち込んだあと8,100万t～8,800万t台で推移し、横這い状態となっている。

WSA（世界鉄鋼協会）が発表した21年の生産量300万t以上のうちアメリカは5社あり、1位ニューコア2,565万t（全米シェア30%）、2位USスチール1,630万t（同19.1%）、3位クレバランドクリフ1,630万t（同19.1%）、4位スチールダイナミックス984万t（同11.5%）、5位コマースシャルメタル566万t 670万t（同6.7%）である。5社計は全米の86%を占めるが、老舗USスチールは、新鋭ミニミルニューコアの3分の2に陥落し、ベスレヘムの名は無い（図表1）。（備考；ベスレヘム1857年創業、USスチールと並んでアメリカを代表する鉄鋼メーカーとして発展するが2001年に破綻し、インターナショナル・スチールグループに売却、2005年にミッタルスチールと合併）。

何故大手鉄鋼一貫メーカーは激減し、新鋭ミニミルにトップを譲っているのか、400年の歴史をたどりながら考察してみたい。

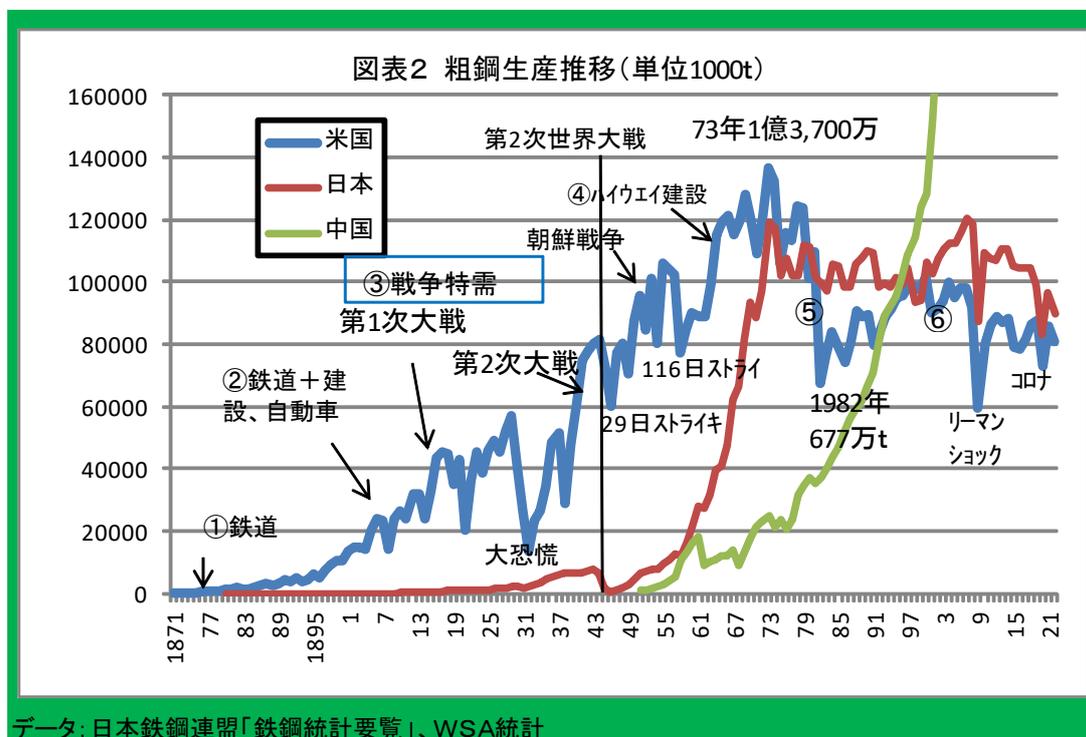
図表1 2021年のアメリカ粗鋼生産トップ5			単位000t、%		
			2021年	2020年	21年シェア
1	Nucor	電炉メーカー	25,650	22,690	29.9
2	USスチール	高炉一貫	16,300	11,550	19.0
3	Cleveland-Cliffs	*	16,300	360	19.0
4	Steel Dynamics	電炉メーカー	9,840	9,260	11.5
5	Commercial Metals	電炉メーカー	5,660	5,540	6.6
	計		73,750	49,400	86.0
	全米計		85,800	72,700	100.0
データ；WSA。					
備考；Cleveland-Cliffs北米最大の鉄鉱石ペレットメーカー。2020年に特殊鋼電炉アームコを買収(粗鋼生産データは推定)。					

(2) 過去 400 年の経緯

400 年を 1) 創成期 (1600 年初～1800 年央の約 200 年)、2) 需要拡大期 (1800 年央～1970 年初までの 125 年)、3) 多様期 (1970 年央より現在迄の 50 年) の 3 つに分けた。

1) 創成期—原料立地で始まった鉄鋼業。1783 年独立後は「鉄道」が主需要部門—

1585 年イギリスの探検隊により鉄鉱石が発見され、豊富な木材により銑鉄が生産された。1608 年に 17 t の銑鉄がイギリスに移出された記録がある。1620 年にはメインフラワー号が到着して移民が定着し、農機具や武器等の鉄鋼需要が起きた。1621 年バージニア州で製鉄所が建設された。しかしインディアンへの襲撃にあうなど軌道に乗らなかったが、この 1621 年を起点とすると 401 年前となる。1643 年にマサチューセッツ州に製鉄会社が設立され 1644 年に木炭高炉と鍛造設備が操業を始めた。その後、良質な原料炭が発見され、アメリカ鉄鋼業の中心となった 1692 年にペンシルヴァニア州で製鉄がはじまる。1750 年の人口 120 万人。イギリスの植民地として発展するが本国との軋轢も増し、1783 年独立。1790 年の人口 393 万人。さらに 1822 年に 1,000 万人となる。1830 年初に鉄道開通。原料や製品の輸送に「鉄道」の敷設が高まる。1840 年鉄道路線延長 4,540km、鉄道は 1920 年頃まで、最大の需要部門 (図表 2 の①) となる。



2) 旺盛な内需が持続した上昇期—大恐慌や数回の経済低迷や戦争特需を体験、労働問題や寡占体制、価格支配等の負の遺産も—

2)-1 1930 年大恐慌前まで

1869 年に大陸横断鉄道が開通するなど鉄道網の拡大が進んだ (日本の新橋—横浜間鉄道

は 1872 年)。製鋼面では 1857 年に平炉が導入され、1867 年にはベッセマー転炉が稼働するが、1890 年以降はスクラップを利用した平炉が長きにわたって主体となる。1871 年の人口は 4,000 万人となり独立時の 16 倍に拡大。鉄道に鉄橋や 10 階建てビルなど鉄鋼需要は土木、建築部門と自動車加わり、生産量は顕著な増加を辿る (図表 2 の②)。1886 年の粗鋼生産量は 260 万 t となり、イギリスの 230 万 t を抜いて世界一となった。以降日本に抜かれる 1980 年までの 94 年間、西側世界 1 位を維持する。

しかし人口の増加と経済成長に伴う急速な生産活動は、一方で賃金や労働条件に歪みをもたらした。1860 年代ごろ熟練労働者の職能別組合が結成され、1878 年には鉄鋼労働者合同組合が結成された (備考；企業内の労働組合ではない団体) が、経営側は対立姿勢を取った (**負の遺産 a の始まり**)。この姿勢は 1940 年ごろまで続く。当時の労働者は南、東ヨーロッパからの新移民であり、地域農民の転職は少なかった。

1901 年、鉱山を含むカーネギー・オブ・ニュージャージーとモルガンのフェデラル・スチールが一緒になり ユナイテッド・ステイツ・スチール (US スチール) が設立した。発足当時の US スチールは、資本金 11 億ドル、高炉 78 基、製鉄能力 740 万 t、製鋼 149 工場能力 940 万 t、国内シェア 66%、鉄鉱石生産量 1600 万 t (全国の 44%) の巨大メーカーであり、10 億ドルを超える資本金はアメリカ産業界でも始めてだった。しかし、散在する既存の中小企業を統合した企業であり、日本のように効率的に一カ所でレイアウトされる製鉄所ではなかった (**負の遺産 b**)。

圧倒的な支配力をもつ US スチールの元で、製品価格に関して業界内で 価格維持協定が成立し、経済や需要如何に関わらず 高価格な設定が継続する。またピッツバーグを起点とする運賃によって販売価格を決定する「基準地価格」を取り入れる。1904 年には 2 位のベツレームスチールが設立されるが、US スチールによる価格寡占体制は変わらなかった (**負の遺産 c**)。米国の粗鋼生産量は価格の高価安定と量産体制の実現から、1900 年 1,035 万 t から 5 年後の 1905 年には倍の 2,035 万 t となる。

人口は 1903 年に 8,000 万人となり、新たな需要先に自動車産業が台頭してくる。1903 年にフォードが設立され、同年にジェネラルモーターズも設立された。1925 年にはクライスラーが発足し、ビュック 3 が 1900 年代前半に揃った。需要に自動車加わり、さらに容器、家電機器などへ拡大していく。自動車生産台数は 1920 年代初め 200 万台だったが 1929 年には 500 万台を超え、自動車普及率はほぼ 1 世帯 1 台に達する (当時の日本は 1500 人に 1 台、イギリス 40 人に 1 台)。大恐慌前の 1929 年の粗鋼生産は 6,000 万 t に近づいた。

2) -2 大恐慌後～1950 年代—恐慌からの回復

1929 年ニューヨーク株式暴落による株価急落をきっかけに世界に広まり、経済は大きく落ち込む。1932 年の粗鋼生産は 1,390 万 t に急落した。この回復は国により異なり、第二次世界大戦後までかかった国もあるが、アメリカでは内需に支えられ 5 年後の 1937 年には 5,130 万 t までに回復する。そして第二次世界大戦が欧州で始まると、欧州に対する戦争特需によりさらに生産は拡大した。1941 年にはアメリカが参戦するが、1944 年に 8,130 万 t

に達した（44年の日本は670万t）。この時、政府ははじめて11億ドルの鉄鋼業増強投資をおこなった。大戦中の鉄鋼業の設備投資額は18.3億ドルだったが、うち11億ドルを主体とした12.6億ドルが国家資金だったと言われる。これによる設備は国の所有に属したが、操業にあたった企業に建設費の数分の一で払い下げられた。

その後朝鮮戦争の特需が加わり1950年～54年の5年間で平炉が建設されて、粗鋼生産能力は1億1,000万tに拡大し、1953年の粗鋼生産は始めて1億tを超えた（備考；世界の42%）。しかし当時の設備投資は、長期的視点に立つものでなく、目先の軍事需要に即興的に役立つことが主だった。また平炉の新設は、転炉導入を遅らせる元となった**（負の遺産 d）**。

労使関係では1933年ルーズベルト大統領によるニューデイル政策のもと全国産業復興法（NIRA）が施行され、その後1935年に全国労働関係法（ワグナー法）が成立。1936年、鉄鋼労働者組織委員会（SWOC）が設立された。USスチールは単独でSWOCと接触し、鉄鋼業としては初めて労働組合の権利を認める協定を締結した（備考；この時ベツレーム等他の大手は追従しておらず、争議には警官の発砲事件が起きている）。しかし第二次世界大戦中は、経営、組合、政府とも戦時挙国体制となり、1942年には他の大手メーカーもSWOCに加盟し、全米鉄鋼労働組合（USW）に発展する。

また、大戦終了後は収益確保のためUSスチールは、製品価格改定を企画したが政府の物価統制令で叶わない。29日間のストが行われ、政府が会社側の要求を認めることで収拾された。粗鋼生産が1946年に6,042万tに落ち込んだ要因である（図表2のなかほど）。

やがてUSスチールは賃金引き上げと価格改定はセットと発表し、他のメーカーも追従したことで鉄鋼業の賃金は製造業平均を上回る上昇を続ける**（負の遺産 e）**。労使交渉の過程では1958年に116日間のストが行われている。

2)-3 1960年代～1970年代—輸入鋼材の定着、企業の多角化、ミニミルの台頭—

ハイウエー建設ブームにより、自動車需要が増加（図表2の④）。116日にも及ぶストライキは、結果として需要側に輸入鋼材の使用と定着を招く。日本、ドイツの薄板品位はもはやアメリカに追いついていた。鋼材輸入量は1958年127万tから59年には357万tとなり、スト終結後も続いて64年548万t、67年には1,012万tに急増した。68年の輸入鋼材シェアは需要の15%を超える。大手鉄鋼メーカーの危機感が高まり、69年には日本と欧州で自主規制を実施した。しかしその他諸国からの輸入は収まらず、結果として高水準が続く**（負の遺産 e の影響）**。

一方、大手鉄鋼メーカーの多角化の動きが1960年代からはじまる。早くから、鉱山、造船、輸送、プラント建設など幅広い裾野を持つが、チタンや石油機器、住宅事業にも進出する。さらに航空、宇宙、金融、サービス、新素材などにも手を広げだす。多くは既存業界を買収するやり方であり、企業内の人的、技術的資源の活用をめざすものではなかった。鉄鋼専門企業は少なくなり、社名からスチールを外すメーカーも出てきた。より高い収益の確保を第一としており、社内合理化や技術研究開発は後回しとなった**（負の遺産 f）**。

粗鋼生産は1960年代後半には1億2,000万t台となり、73年に1億3,700万tのピーク

となるが、このあたりから内需に陰りが見え始める。自動車生産は 1,000 万台となったあと横這い。公立学校建設は 1967 年、ハイウエイ建設も 68 年をピークに減少に転じ、加えて容器や家電機器にアルミやプラスチック素材の浸透が目立ち始める。工業は重工業からエレクトロニクスに移りつつあり（備考；「GDP の鉄ばなれ現象」が唱えられはじめる）、産業や人口が五大湖から南部・西部地域へ移動が始まる。産業構造の地域移動にともない、五大湖に居を構える大手鉄鋼メーカーは、生産した鋼材の輸送やサービスに対応がしにくくなり、ミニミルが南・西部主体に台頭してくる。ミニミル（＝電炉メーカー）は地域需要に応じた機敏な対応やサービス、柔軟な労使関係、管理部門の簡素化などで定着し発展する。ミニミルの動きをみた大手メーカーは、競合する棒鋼をミニミル方式に転換することで競争力を回復しようとしたが、所詮大企業スタイルから抜けきれず逆に競争力を失ってくる（**負の遺産 g**）。

また、粗鋼生産が I 億 3,700 万 t となった頃、経営は物価上昇にスライドして自動的に賃金を引き上げる生計費調整制度（負の遺産 e の続き）を受け入れた。生産性や業績に係らず物価とともに賃金が上昇する制度の採用である。しかし、この時、第一次オイルショックが発生し、やがて経済全体が低落、加えてアメリカでは世界的インフラのため物価上昇が続く局面を迎えており賃金決定の方策は裏目に出て、10 年以上にわたり経営を苦しめ続ける。

3) 多様期

3)-1 大手一貫メーカーの衰退とミニミルの発展

おそらく 400 年の歴史の中で 300 年以上の長い期間、無競争状態を享受してきたアメリカ鉄鋼業は、負の遺産 a~g を背負いながら「輸入鋼材」と「ミニミル」の出現によって初めて実質的な競争に直面する。ミニミルは 1958 年フロリダ・スチールが電炉 1 基と連铸のみの簡素な設備で開始（備考；その後 1992 年共英製鋼が買収）。現在全米トップメーカーである ニューコアの設立は 1968 年である。データではミニミルは 1960 年 20 社、粗鋼シェア 2%程度から 1980 年では企業数 40 社、粗鋼シェアは 12%に達した。

大手メーカーでは第一次オイルショックにより経済が大きく落ち込んでくると、要員合理化や旧設備の閉鎖を実施するが収益の悪化は続く。この時、主な要因の矛先を躍新する「ミニミル」でなく「輸入鋼材」に求める。相次いで ダンピング提訴を行った。1978 年のトリガープライスメカニズム（TRM）の発足である。結果、一時的な利益を得たが、多くは本業の活性化でなく「多角化」に投入された。1986 年 US スチールはエネルギー部門へ進出し、USX に社名変更した。ナショナル・スチールやアームコスチール、バスレームなども 収益を求め、多角化を重視する方向へ進んだ。

国内需要は、主要需要部門の自動車生産台数は 1978 年 1,290 万台に達したが、その後後退に向かう。環境規制も加わり、使用素材のプラスチックへの転換や自動車の輸入も始まる（図表 2 の⑤）。

1980年にはアメリカの粗鋼生産量1億145万tは、日本1億1,140万tに抜かれる。以降日本を抜くことなく推移し、93年には中国にも追い越される。1982年の粗鋼生産は6,770万tに落ち込み、要員の合理化はホワイトカラーにも広がるが、人件費の減より生産減によるコスト負担増が上回った。92年の鉄鋼業就業者は1970年後半の3分の1に減っていたが、給料支払い額は減っても企業年金や医療サービス等の保証制度が付帯するため、人件費は加速度的に増加した（負の遺産h）。

1991年に平炉が廃止され転炉に転換するが、日本はすでに20年前の1971年に廃止されている（大手一貫メーカーの技術革新の遅れ＝国際競争力の低下。負の遺産fの続き）。

1950年代後半から台頭したミニミルは、経営の身軽さや低コストを武器に、大手メーカーの及ばない地域で有利に展開し、棒鋼、線材、形鋼等の小形品種の生産品目から、大手メーカーが生産する大形サイズに手を伸ばし、市場駆逐がさらに進む。

1986年にはミニミル・ニューコアは大和工業と組んで1993年に本格的にH形鋼の生産を開始した。カナダで開発されたビーム・ブランク技術（備考；連続製造により、製品形状に近い素材を製造。圧延設備の簡素化に繋がる）の導入が背景にある。また1989年には薄スラブ連続方式（下記備考）により薄板分野へ進出する。92年には2基目が稼働というデータがある。ミニミルの攻勢は形鋼におけるビーム・ブランク、薄板における薄スラブ連続の積極的な導入が背景にあったと推察される。ニューコアの粗鋼生産量は93年に520万tとなり、当時のUSXの半分まで迫る全米4位となった（図表3）。大手メーカーの価格支配力はこのあたりから薄くなっていき、企業収益もミニミルとの差が明白となって行く。

図表3 1993年(30年前)のメーカー別粗鋼生産

	単位1000t、%	1993年	シェア	備考
1	USX	10,300	11.0	高炉一貫
2	ベツレヘムスチール	9,300	9.9	〃
3	LTVスチール	7,200	7.7	〃
4	NUCOR	5,200	5.6	ミニミル
5	ナショナルスチール	5,000	5.3	高炉一貫
6	インランドスチール	4,500	4.8	〃
7	アームコスチール	3,300	3.5	〃
8	Rouge スチール	2,600	2.8	〃
9	ノーススタースチール	2,500	2.7	ミニミル
10	ウエルトンスチール	2,400	2.6	高炉一貫
	10社計	52,300	55.8	
	全米計	93,677	100.0	

データ；当時のIISI。他

（備考）薄スラブ連続

連続製造と熱延ミルの2工程を直結させる。ドイツSMS社が1980年代に開発し、1989年Nucorが世界最初に導入した。通常薄板製造には連続製造機と熱間圧延の2つの工程を経る。連続製造により厚いスラブを製造し、スラブヤードに保管されたあと、熱間圧延工程で加熱され、租圧延機、仕上げ圧延機を経て薄くする。薄スラブ連続は連続後、租圧延を経ずに一気に薄スラブとする設備である。設備投資額や場所の抑制につながり、加熱エネルギーも節約できる。

米国内および欧州、アジアへ広がった。導入時は汎用鋼種に限られていたが、現在では改良技術開発が進み、自動車用高強度鋼板、電磁鋼板等のより高度な製造技術が進んでいる（参照文献6）。ただ、電炉製鋼の場合、熱間脆性割れから低Cu濃度のスクラップや窒素の管理が必要とな

り、DRI（還元鉄）等による希釈配合が免れない。そこで、最近では高炉と薄スラブ連铸の組み合わせも出現してきている。先進製鉄国での最大鋼材市場である薄板製造に対応した「大型高炉—大型転炉—大型熱延工場」という図式は変わっていくかもしれない（参照文献7）。

3)-2 そして現代

そして現代に至る。アメリカでは、ミニミルを主体とする電炉鋼比率は70%を超え、30%が高炉—転炉—貫メーカーとなっている。粗鋼生産量のトップはミニミル・ニューコアであり、高炉—貫メーカーのUSスチールはニューコアの2/3ほどしかない（図表1）。

振り返ると電炉鋼が転炉鋼に追いつくのは2000年初であり、その主体となっているミニミルは、台頭からおよそ40年を経ている。その後も電炉シェアは順調に拡大し今や米国鉄鋼業は電炉主体となっている（図表4）。

高炉メーカーの牙城だった過去300年に何が起きていたかを辿り、負の遺産 a~h を挙げた。

総括すると、日本のように官営から始まって民営となっても、国と鉄鋼企業の間は都度連携をとりながら経緯してきているのとは異なり、アメリカの場合は比較的自由に推移しており、社会環境や鉄源環境の違いを感じる。国が関与したのは第二次世界大戦の時ぐらいだったであろうか？



しかしその結果、利潤追求にかまけて自らが抱える本質的な問題から関心をそらし、真の再生を遅らせてしまった姿が浮かびあがる。最近では2015年から16年にかけて発動した鋼板3品目に対するアンチダンピング措置は5年を経て見直しの時期を向かえたが継続が決まった。掲げた負の遺産は例えば60年近く続いたCの基準地価格制度は戦後改善されたが、問題解決を外部に求める姿勢は今も変わっていない。23年1月日本鉄鋼連盟はAD措置継続について「不当かつ極めて遺憾」とのコメントを出している。

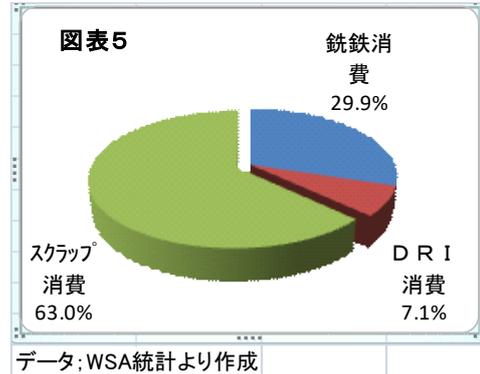
「(3)の参照文献」

1. 「アメリカ鉄鋼業の盛衰」 児玉光弘 1994. 8
2. 「米国鉄鋼業における発展・衰退・再生の構造と力学」 十名直樹 92. 7
3. 「戦後アメリカ鉄鋼業における成長の一国的構造」 川端 望 95. 12
4. 「米国の地理の概要—米国製造業の中心地域」 米国国務省
5. 「SMS group 薄スラブ連铸・圧延技術における最新の開発」 ふえらむ 2020 NO 8
6. 「適用が広がる薄スラブ連続铸造技術」 日本鉄鋼協会ふえらむ 2020年NO 8。
7. 「低環境負荷・資源循環型対応の製鉄プロセス」 梅沢修 日本鉄鋼協会ふえらむ 2002年7月。

2. 鉄源需給

(1) マクロ鉄源バランス

21年の粗鋼生産8,580万tに要した鉄源は推計9,440万tであり、内容をWSA統計により整理すると、銑鉄30%、DRI7%、スクラップ63%である。製鋼別粗鋼生産シェアは転炉30%、電炉70%を反映し、銑鉄消費のウエイトが低く、スクラップが高い(図表5)。DRIは電炉での高級鋼板製造の高まりにあわせて希釈材として使用が高まっていると推察される。炉別に鉄源使用バランスを推計し図表7に示す。DRIと市中くずの概ねは電炉で使用していることでバランスする。なお鉄スクラップの見掛消費5,944万tから、輸入を除き輸出を加えて国内発生を7,210万tとした。うちリターン屑430万t(粗鋼の5%とした。内務省統計は407万t、4.7%)を除く市中くずは6,780万t(備考;製鋼用)と推計される。



図表6 鉄源バランス(2021年 1000t)

鉄鉱石		銑鉄	
生産	48,700	生産	22,250
輸出	14,510	輸出	30
輸入	5,430	輸入	6,020
見掛消費	39,620	見掛消費	28,240
推定Fe68.8%		(29.9%)	
		DRI	
		生産	5,010
		輸出	25
		輸入	1,710
		見掛消費	6,695
		(7.1%)	
		鉄スクラップ	
		発生	72,085
		輸出	17,910
		輸入	5,260
		見掛消費	59,435
		(63.0%)	
		スクラップ発生内訳	
		リターン屑	4,290
		市中くず	67,796
		計	72,085
		粗鋼計	85,790
		鉄源計	94,370
		(100%)	

備考: 冷鉄源消費=粗鋼生産×1.1
銑鉄、DRI消費=生産-輸出+輸入
スクラップ消費=
冷鉄源消費-銑鉄消費-DRI消費
スクラップ発生=
スクラップ消費-輸入+輸出
リターン屑は粗鋼の5%で推定

図表7 製鋼炉別鉄源消費内訳・2021年推定 単位1000t

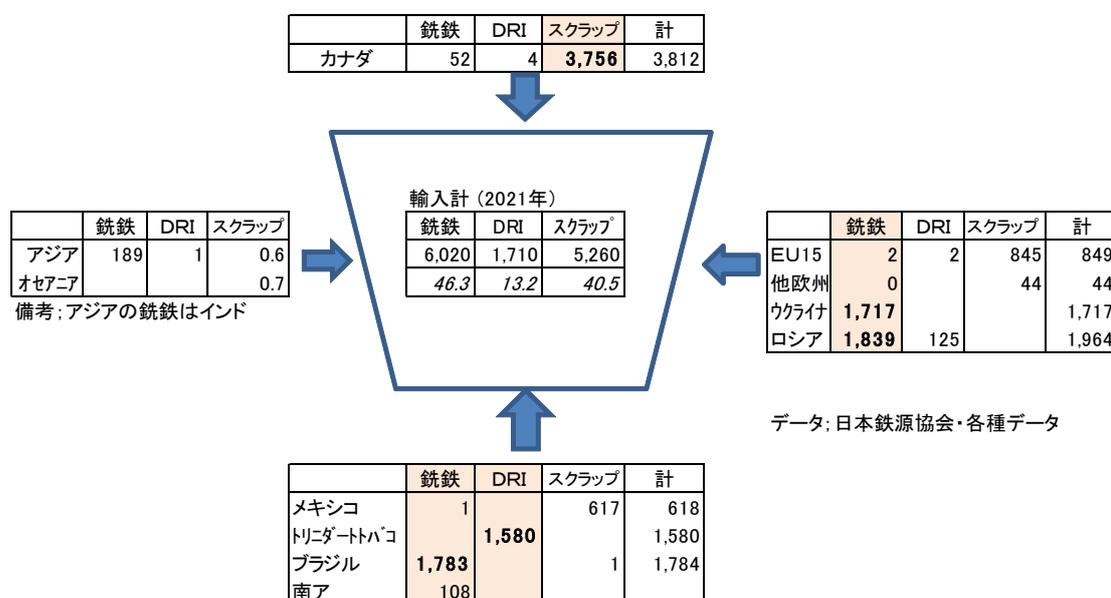
	粗鋼生産		鉄源計	銑鉄	DRI	スクラップ	リターン屑	市中くず
転炉鋼	26,465	30.8	29,112	26,465	0	2,647	2,647	0
電炉鋼	59,325	69.2	65,258	1,775	6,695	56,789	1,643	55,146
計	85,790	100.0	94,370	28,240	6,695	59,435	4,290	55,146
鉄源配合比(%)								
	粗鋼生産		鉄源計	銑鉄	DRI	スクラップ	リターン屑	市中くず
転炉鋼	26,465	30.8	100.0	90.9	0.0	9.1	100	0
電炉鋼	59,325	69.2	100.0	2.7	10.3	87.0	2.9	97.1
計	85,790	100.0	100.0	29.9	7.1	63.0	7.2	92.8

図表6より21年の自給率と輸入依存率を鉄源別に纏めると、自給率（生産/見掛消費）は、銑鉄 79%、DRI 75%、スクラップ 118.5%。輸入比率（輸入/見掛消費）は銑鉄 21%、DRI 25.5%、スクラップ 8%である。銑鉄とDRIの輸出は殆どなく、国内消費が主体となっており、21%から 25%を輸入に依存している。スクラップは発生が多く、国内消費を超える分、地理的な対応から輸出しているが輸入もある状態である。

(2) 鉄源輸入について

図表8に銑鉄、DRI、鉄スクラップの主な輸入ソースを整理した。銑鉄はロシア、ブラジル、ウクライナ。DRIはカリブ海に位置する天然ガス産地国トリニダード・トバコ。スクラップは5大湖を利用したカナダが主要供給ソースである。現状は22年2月ロシアのウクライナ侵攻により、ウクライナ鉄鋼業は壊滅的打撃を受けており、22年は米国向けはじめ世界の銑鉄流通に大きな影響を及ぼしていると想定される。

図表8 鉄源輸入の主要供給ソース(2021年・単位1000t)



(3) 鉄スクラップ需給

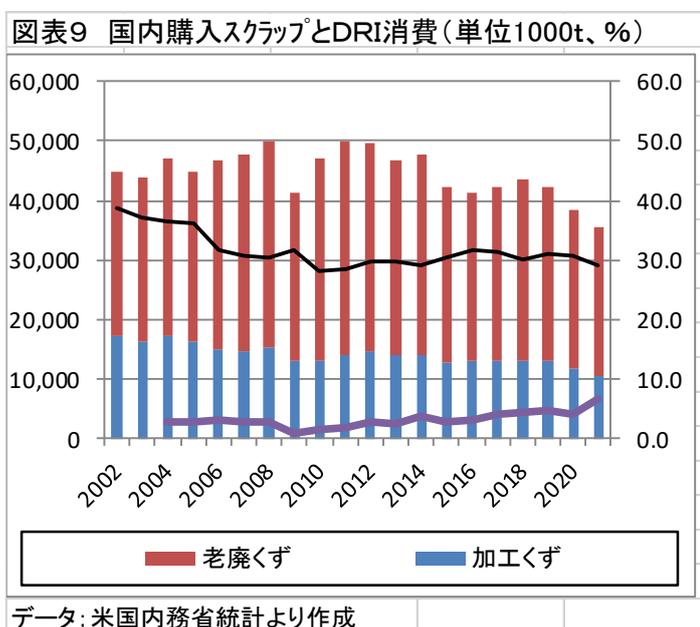
1) 市中くず

21年のマクロによる国内使用量（需要量）は5,940万tである（図表6）。米国内務省はこれを品種別に調査し公表しているが、トータルを比較すると、マクロ推計に対して73%の差異があり、カバー率が存在している点に留意する必要がある。このデータを用いて公表されている22品目を加工スクラップと老廃スクラップに分けた。分解は日本鉄源協会「検収ハンドブック」81頁～87頁を参照した。さらに品種別国内購入量からHSコード分の輸入を除き、輸出を加えて品種別発生量の把握を試みた。

1)-1 加工スクラップと老廃スクラップー輸入を加えた加工くず購入量は29.3%ー

加工くずは22品目中、5品目を該当させた。輸入分を加えた購入ベースでは29.3%を占める（備考；炭素鋼くずを100%とした場合、32.7%となる。図表10）。老廃くずはトータル購入量から加工くずを引いたものとしたが、区分不明を含んでいることから、加工くずの割合はもう少し高いかもしれない。いずれにしても日本の炭素鋼くずを品目別に調査した日本鉄源協会の21年流通量調査結果26.2%対73.8%に比べ、加工くずの割合はが高い。自動車や家電産業の大きさの違いを現していると推察される。過去20年の推移では、2010年以降、加工スクラップは微減だが老廃スクラップは減の方向にある。一方、DRI消費量は徐々に増加していることから、電炉では生産品目の高品位化にあわせて、老廃スクラップ使用を抑え、希釈材としてのDRIを増加させていると推察される（図表9）。電炉鋼シェアが転炉鋼と拮抗した2000年当時のDRI消費比率は2%程度だったが、21年は7%に増加している。

この動きから推察すると、今後電炉の国内生産が増加しても国内老廃スクラップの購入は相関して増加していかない（高品位化によりDRI使用が増すため）というシナリオが描ける。すなわち輸出余力は生産増のため減少しないのではないかと（15頁に後述）。

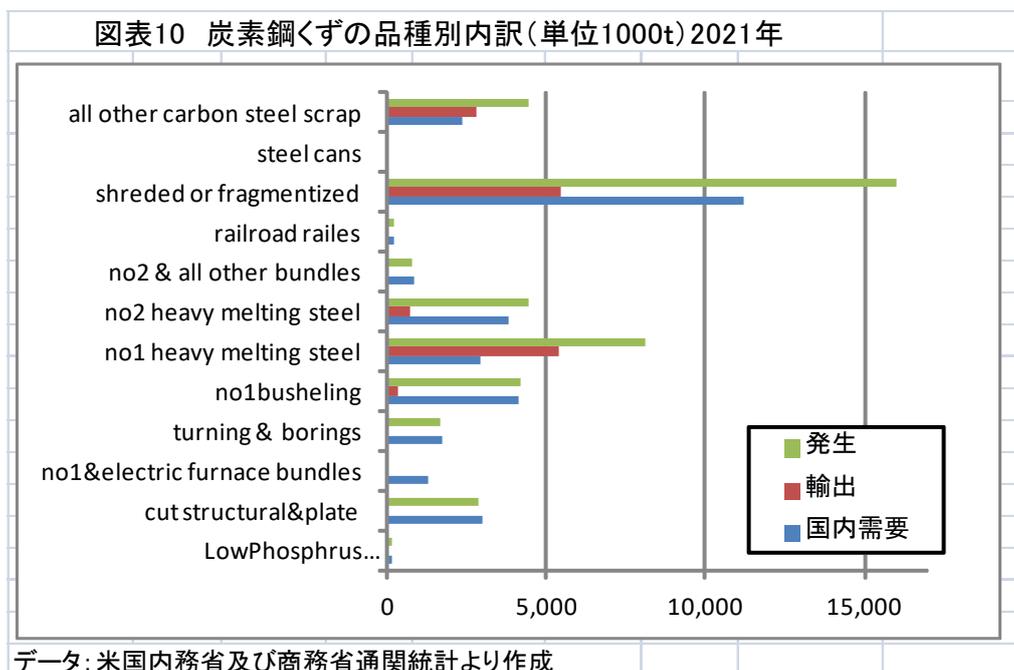


1)-2 品種別特徴 —購入ベースと発生ベース—

国内購入（輸入を含む）；加工スクラップでは新断バラ420万t、新断300万tを主とし、ドライ粉は180万tである。老廃くずはシュレッダーが1,120万tであり、全スクラップの32%（炭素鋼屑の35%）を占める（図表10、11）。

推定発生量（輸出を含む）；全スクラップ4,800万tのうち、シュレッダーは1,600万t（全体の33%、炭素鋼屑の37.5%）を占め最大の品種となっている。中間処理のうち選別能力はもとより、輸送効率面からもシュレッダーの割合が高い。価格は地域によって異なるようだがシュレッダー（日本はH2）が基準と聞く。次がHS、H1に該当するN01heavy17%

(炭素鋼くずでは19%)、NO2 heavy 9% (同10%)、NO1 busheling (新断) 9% (同10%)と続く。図表10に炭素鋼くずについて品目別に示した。



シュレッダーについて; 基数は全国330基存在する(データはI S R I ; Institute Of Scrap Recycling Industries, Inc 19年)。同時点の日本は209基、22年4月は237基(日刊市況通信社調査)。I S R I 情報では、設備過剰の認識がある。採算悪く業者の統合や廃業が起きている。ダストは埋め立て処分が大勢であり、西部地区の処分費40ドル/t=5,200円/t前後。日本の1/4か1/5であってダストのコスト負担は低い。生ゴミの覆い材としてつかわれていると聞いた。平均Cu濃度は特に査定されていないが、日本とほぼ同率の0.18%とのヒアリング結果がある。廃自動車の場合のマテリアルバランス例を図表11に示す。1か所の情報のため全体ではないが、ほぼ日本と同等である。

図表11 シュレッダー投入自動車のマテリアルバランス

	重量kg	%		重量kg	%	
投入	1,133.0	100.0		投入車重	1,133.0	100.0
Fe	812.0	71.7	➡	採取鉄屑	812.0	71.7
非鉄他有価物	80.5	7.1		アルミ	69.0	6.1
ダスト	241.0	21.3		機械部品屑	4.5	0.4
				ワイヤー	4.5	0.4
				ステンレス	1.8	0.2
				銅	0.5	0.0
				ラジエーター	0.2	0.0
データ; 西部地区情報				ダスト	241.0	21.3

1)-3 地域別特徴と供給過剰地域の輸送例

米国内務省は全国を主要5地域別にスクラップ需給データを公表している。コロナ禍前の2019年のリターン層を除く市中層について地域別に分析した。需要量には輸入を含み、供給量には輸出を含む。

最大需要地域；五大湖周辺のNorthCentralであり1,440万tは全米の36%を占める。

次いでHustonを中心とするSouthCentral同30.7%である。2地域で70%近くを占める。

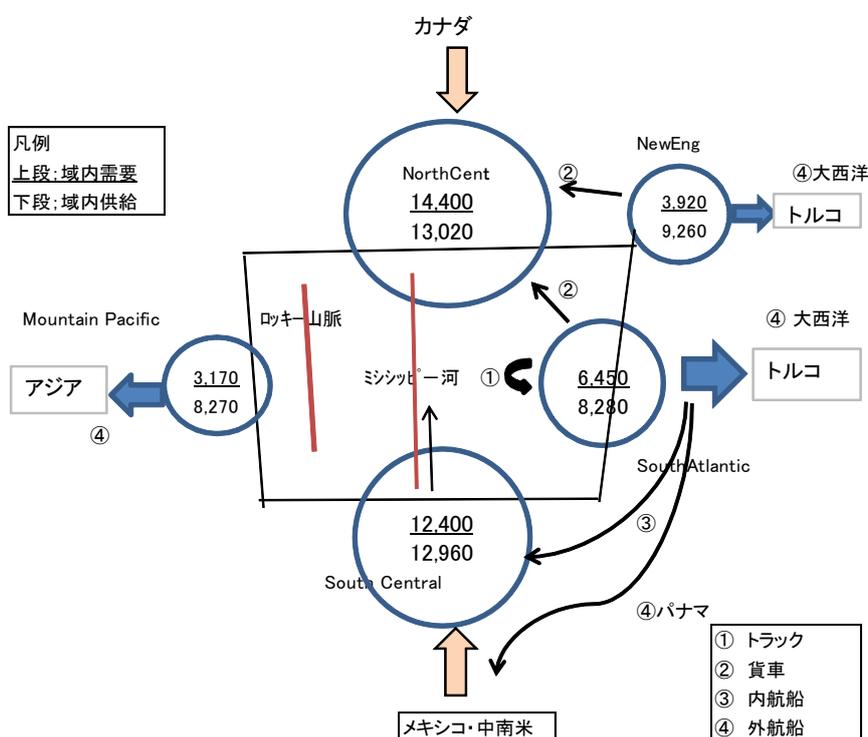
最大供給地域；需要の多いNorthCentralやSouthCentralは供給も多いが、不足地域でもあり、他地域からの移送や輸入により賄っている。移送は供給余り地域である東部の場合、

①トラック②貨車 ③内航船による手段のうち、五大湖には②の貨車、Hustonには③の内航船が主に用いられ、Hustonで積み替えてミシシッピ一河を小形船で辿り、中部及び五大湖方面へ搬送するケースもある。しかし貨車は台数などに限りあり、内航船には運行に規制があるため、トルコ等への輸出が選択枝となる（また西部MountainPacificでは、需要地五大湖へはロッキー山脈を越えねばならず、輸送コスト面からアジアへの輸出が優位と聞いた（図表12）。米国が最大の輸出国であることから、トルコ向価格が世界相場の先行指標の一つとなっている。

図表12 主要5地域の需給

		単位1000t、%					
地域区分	州数	域内需要	シェア	域内供給	シェア	需給差	備考
1 NewEngland&MiddleAtlantic	3州	3,920	9.7	9,263	17.9	5,343	輸出地域
2 South Atlantic	8州	6,450	16.0	8,280	16.0	1,830	
3 North Central	8州	14,400	35.7	13,018	25.1	-1,382	輸入地域
4 South Central	8州	12,400	30.7	12,960	25.0	560	輸入地域
5 Mountain Pacific	6州	3,170	7.9	8,270	16.0	5,100	輸出地域
計	33州	40,340	100.0	51,791	100.0	11,451	

データ：米国内務省統計

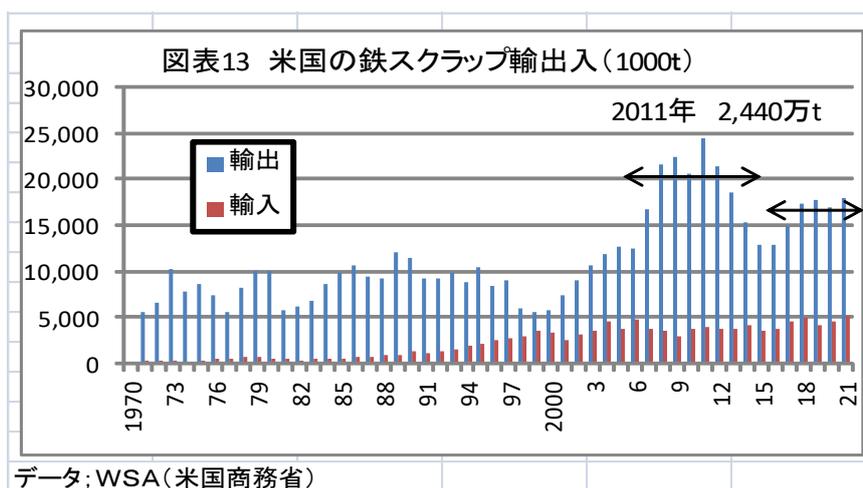


2) 鉄スクラップ輸出

2)-1 21年の輸出と過去の経緯

21年の輸出量は1,790万tとなり、コロナ禍で落ち込んだ前年の1,690万tから回復し、かつコロナ前の19年1,770万tを超えた。22年は1-11月累計から推計して、前年微減の1,740万t前後と見込まれる（トルコ向が停滞気味である）。

1970年以降、過去50年の推移をみると、2008年～2012年の5年間2,000万t台となり、2011年には2,440万tの最高値となったが、16年以降は1,700万t台で経緯している。（図表13）。



2)-2 輸出向先

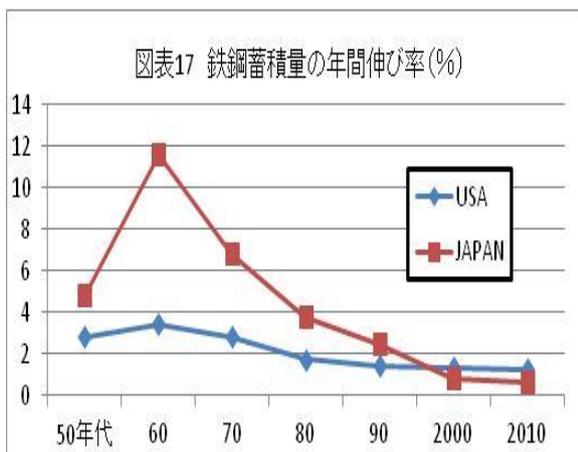
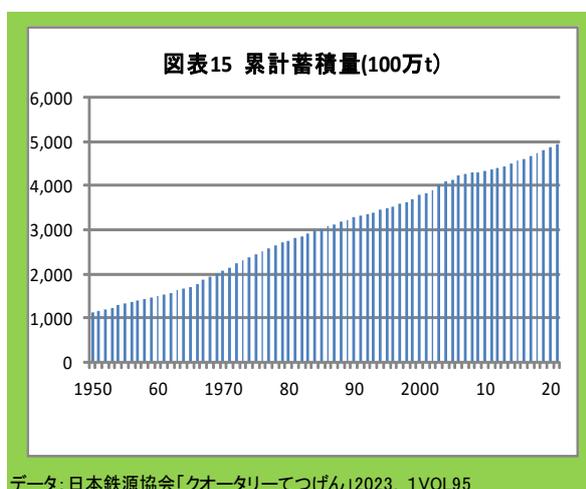
21年の輸出先は1位トルコ350万t(輸出全体の19.4%)、2位メキシコ310万t(17.3%)を主とし、3位マレーシア145万t(8.1%)、4位ベトナム144万t(8.0%)、5位台湾142万t(8.0%)、6位バングラディシュ136万t(7.6%)等であり、①トルコ、②アジア、③近隣(メキシコ、カナダ)④その他(中近東、アフリカ、中南米)の順に4グループに分けられる。過去最大だった2011年の向先と21年を比較すると、トルコ、中国、韓国、台湾等が減少し、ASEAN、メキシコ等が増加している。中国、韓国、台湾は自給化による減少と推察され、今後の反転は考えにくい(図表14)。



3. 鉄鋼蓄積量と老廃スクラップ

(1) 21 年末の鉄鋼蓄積量

21 年末の鉄鋼蓄積量は 49 億 3,870 万 t だった (米国内務省公表、図表 15)。同時点の中国は 103 億 t、日本は 14 億 1,370 万 t である。1950 年 11 億 3,200 万 t を起点とし、毎年の新規増分を累計して求めており、この手法は 1957 年アメリカ・バトル・メモリアル研究所を発祥とし、日本や中国も順じている。根拠となる新規増分の推移は、70 年代初、2000 年代初、そして 2010 年後半から 20 年の 3 ヶ所に山があり、従って将来 3 段階にわたって層化の発生増が期待される (図表 16)。しかし、年間増加量は緩やかな減少方向にあり、1 人当り粗鋼見掛消費の動きと整合している。10 年毎の新規増分の伸び率は 1960 年代の 3.4% から緩やかに減率し 2010 年代は 1.2% であり、1 人当り粗鋼見掛消費も 430kg/人から 2010 年以降は 330kg/人で推移している (図表 17、18)。このような傾向は、社会資本整備が終了し、社会が成熟化して鋼材の使用が重厚長大系から軽薄短小系に変わっていく先進製鉄国に共通した特徴でもある。米国の場合は増加のテンポは緩やかな減少方向にありながらも蓄積量は堅調な増加を維持している。従って、蓄積を財源とする老廃スクラップの発生は堅調に増加していく姿が描ける。



(2) 蓄積内容からみた特徴

2021年の蓄積増分7,420万tの内容について、主要な諸元を日本と比較すると、鋼材生産規模はあまり差異がないが、鋼材輸入が多く、鋼材輸出が少ない。輸入比率はアメリカ23.4%、日本は10%である。次に鋼材製品では、間接輸出は200万t程度の差異だが、間接輸入（自動車や家電類の輸入）が4,500万tも米国が多い。すなわち蓄積にプラスに寄与する鋼材輸入や間接輸入が日本に比べて多い点に特徴がある。

ネット鋼材輸入（輸入－輸出）1,450万tとネット間接輸入（同）3,000万t計4,450万tが蓄積増分7,400万tに関わっている。

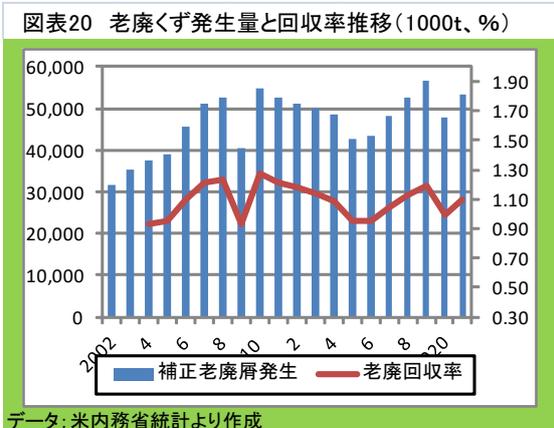
	単位1000t、%		
	米国	日本	差異
鋼材生産	82,506	84,280	-1,774
鋼材輸入	22,744	5,576	17,168
輸入比率	23.4	10.0	13
鋼材輸出	8,160	34,182	-26,022
輸出比率	9.9	40.6	-31
鋼材消費	97,090	55,674	41,416
間接輸出	19,868	17,540	2,328
間接輸入	50,350	4,839	45,511
輸入－輸出	30,482	-12,701	43,183
スクラップ消費	40,800	27,557	13,243
蓄積増分	74,192	8,471	65,721

データ：日本鉄源協会「クォー列てつげん」より作成

(3) 老廃スクラップ回収率からみた展望

21年の老廃スクラップ回収量（＝発生量）は、商務省データによる推定3,880万t（うち炭素鋼3,396万t）だが、図表6によるマクロ市中くずとの対比で得られるカバー率73%で補正すると5,350万tとなり、蓄積量に対する回収率は1.1%（日本は1.8%）と推計される。過去20年では、最多だった2011年の回収率は1.3%が高い。仮に回収率0.1%ポイント増は約500万t増につながり、1.3%

であれば1,000万t増となる。発生ポテンシャルは充分考えられることから、今後、電炉シェアが拡大する方向となってもDR Iもあり原料面でのリスクは少なく、かつ輸出余力も継続して行くと推察される。ただ多国産素材による屑化学品が発生の50%～60%程度含まれていると考えると、品質面で留意が必要となるかもしれない。その点、中国の場合の屑化は超長期にわたって自国の高炉材主体であり、付帯不純物の選別を強化すればトランプエレメント面のリスクは少ないと考える。



調査レポート N072

アメリカ鉄鋼業と鉄源需給

発行 2022年1月30日（月）

住所 〒300-1622 茨城県北相馬郡利根町布川 253-271

発行者 ㈱鉄リサイクリング・リサーチ 代表取締役 林 誠一

<http://srr.air-nifty.com/home/>e-mail s.r.r@cpost.plala.or.jp