

「躍進するインド鉄鋼業と日本の鉄スクラップ輸出の可能性」 (その1)
 —13年6.19～6.23現地視察を踏まえて—

目 次

はじめに	1
1. 鉄鋼生産	
(1)2012年の鉄鋼生産	1
(2)12年の製鋼法別粗鋼	2
2. インド鉄鋼業発展の経緯と鉄鋼産業の構造	2
3. 生産構造の多様性と使用鉄源及び 日本くず使用ポテンシャルの考察	6
(1) 生産構造の多様性	6
(2) 業態別使用鉄源の推察と日本くず使用ポテンシャル	
1) 先発一貫メーカー (国営+Tata)	6
2) 新興大手電炉一貫メーカー (Essar、JSW、Ispat)	7
3) その他電炉メーカー (中小規模多数)	8
4) 誘導炉電炉メーカー (中小規模多数)	9
5) 鋳物メーカーのスクラップ消費	10
6) まとめ	10
4. インドの鉄スクラップ輸入—輸入で起きていること—	11
補足1 インドの人口展望	13
補足2 2020年の鉄鋼需要予測	14
補足3 インド・中国比較	15
おわりに	15

はじめに

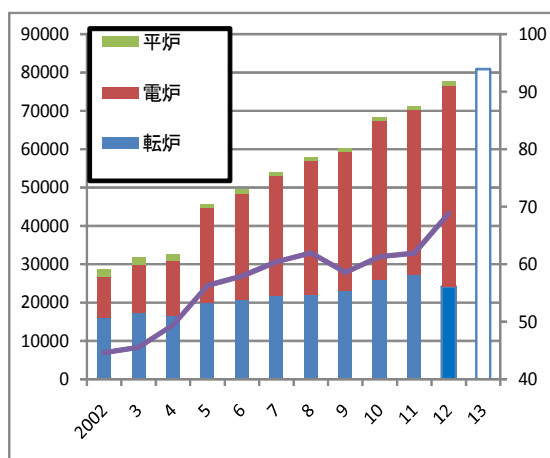
日本アジア投資促進協議会及び資源新報社が企画した「インド・リサイクル調査ツアー」に参加する機会を得た。わずか4日間の視察ツアーであったが、インドの鉄鋼業やリサイクルの現状の一端を知るきっかけを得、活気あるインドを肌で感じる事ができた。これを機会に、この国の鉄鋼業について整理し、使用鉄源を考察しながら日本の鉄スクラップ輸出の可能性について探ってみた。

1. 鉄鋼生産

(1) 2012年の粗鋼生産ー生産規模は世界第4位ー

WSA（世界鉄鋼協会）が発表した2012年の粗鋼生産は7,760万tとなり、前年を630万t（+8.8%）上回った。12年も前年に引き続きインド史上最高を更新した。更新は、97年アジア通貨の影響を受けて一時減少した時があったが、その後毎年継続している。特に2003年に3,000万t台に乗ったあと2005年には4,500万tとなりその後右肩上がりの増加が顕著である。05年～12年間の年平均伸び率をみると、中国の10.5%増には及ばないが韓国5.4%増を上

図表1 インドの粗鋼生産



データ: WSA統計、日本鉄鋼連盟

回り、トルコ8.0%とほぼ同率のスピードであり世界平均4.4%を大きく上回る。12年の世界シェアは5%、国別ランキングはロシア、韓国を抜いて世界第4位の位置にある。日本鉄鋼連盟の2013年予測は8,090万tとしており13年も増勢は引き続く。さらに政府がたてた10年後の2020年は2億tを超え、世界第2位の製鉄国となると予測している（補足2）。

図表2 主要国との比較

	2005		2012		年率
	生産量	世界シェア	生産量	世界シェア	
インド	45,780	4.0	77,600	5.0	7.8
中国	355,790	31.0	716,542	46.3	10.5
韓国	47,820	4.2	69,321	4.5	5.4
トルコ	20,965	1.8	35,885	2.3	8.0
日本	112,471	9.8	107,235	6.9	-0.7
世界	1,146,579	100.0	1,547,800	100.0	4.4

データ: WSA統計

図表3 2012年国別粗鋼生産上位10ヶ国(100万t)



(2) 12年の製鋼法別粗鋼—電炉シェアが67.5%—

WSA統計による製鋼法別は、転炉31.2%、電炉67.5%、平炉1.3%である。電炉が最大であり、平炉が1.3%（100万t）程度だが存続している。電炉シェアは2000年初37%程度だったがその後10年間で30ポイント増加した。電炉生産量は、02年1,100万tは12年に5,200万tに拡大している。炉別生産量の伸びを02年～12年の10年間でみると、転炉4.2%増に対して電炉は17.1%、平炉は-6.6%であり、生産の伸びは電炉が牽引している。なお、世界でこれほど大規模に電炉が増加した国は他にない（ベトナムの増加率28.7%はインドを大きく上回るが量はインドの1/10）。

図表4 世界の電炉鋼生産量 1000t

	2002	2012	年率
インド	10,850	52,380	17.1
中国	30,489	72,367	9.0
アメリカ	46,124	52,422	1.3
韓国	20,499	25,982	2.4
台湾	7,706	10,143	2.8
ベトナム	409	5,100	28.7
トルコ	11,334	26,566	8.9
ブラジル	5,985	8,177	3.2
スペイン	12,212	10,186	-1.8
日本	29,212	24,870	-1.6
イタリア	16,739	17,963	0.7
ドイツ	13,206	13,792	0.4
ロシア	8,900	19,008	7.9
メキシコ	9,894	13,104	2.8
イラン	5,150	12,340	9.1
世界	305,015	451,806	4.0

データ:WSA統計

また、90年代半より世界は平炉から高炉—転炉法に切り替わってきたが、インドでは平炉が1.3%（年間100万t）存在する。WSAではほかにウクライナ、ロシア、ウズベキスタン、バルラーシイ等CIS地域で残存しているとしている。

2. インド鉄鋼業発展の経緯と鉄鋼産業の構造

電炉シェア67%、電炉粗鋼生産量5,200万tは日本の電炉粗鋼生産量の倍を超え、膨大な鉄スクラップ消費が想定されるが、インドの場合は異なる。そこにはインド固有の歴史があり、その発展の経緯と鉄鋼産業の構造を知ることが必要である。

①近代製鉄の創設；インドにおける近代製鉄の始まりは1907年Tata鉄鋼会社（TISO）による。日本の官営八幡製鉄所・東田第1号高炉の火入れ1901年（明治34年）と時をほぼ同じくする。次いで1919年第1次世界大戦の好況を背景にインド鉄鋼会社（IISCO）が、23年にはマイソール製鉄所が設立された。いずれも民間であり、日本が国営でスタートとしたのとは異なる。

②創設～独立（1948年）まで；独立前の鉄鋼産業は銑鉄の輸出を主とした。輸出はジュートにつぐ主要品目であった。製鋼に至らない要因に国内需要は安価な輸入鋼材でまかなえるほか、製鋼技術の未熟、耐火煉瓦やフェロマンガンの輸入依存があげられている¹⁾。

③独立後年間1000万tになるまで；鉄鋼業は重工業発展のための基礎産業として位置づけられ、国家主導の輸入代替政策により1951年には産業法が制定、政府の許認可対象となった。そして国営鉄鋼業がインド鉄鋼業の中核をなした。第2次5ヵ年計画（1956-1960）では3国営製鉄所建設が主要製鉄国の援助のもとに決定し稼働を開始した。1961年ビライ製鉄所（Bhilai Steel Plant）ソ連、62年ルールケラー製鉄所（Rourkela Steel Plant）西ドイツ、ドゥルガプル（Durgapur Steel Plant）イギリスの3製鉄所であり、それぞれはインドウスタ

ン鉄鋼会社（HSL）により統括された。3製鉄所の粗鋼生産能力計は300万tである。すなわち1960年代に3つの国営製鉄所がはじまった。この時、既存民間会社の存続は認められた状態であった。続く3次5ヵ年計画（1961-65年度）では3製鉄所の生産能力拡大計画が行われた。ビライ・100万t→250万t、ルールケラー・100万t→180万t、ドゥルガブル；100万t→160万t計300万t→590万tである。加えてポカーロ製鉄所170万t（ソ連）の新設が決まったが、おりしも干ばつなどの影響で経済は低迷し、ポカーロ操業開始は72年に遅れた。この不況期では民間のIISCOが経営不振となり72年に国営化されている。そして1973年にSAIL（インド鉄鋼公社）が設立され、傘下に上述のHSL、ポカーロ、IISCOが組みこまれた。独立以降は以上のように国営製鉄の建設、能力増強、追加新設と民営継続という動きのなかで鉄鋼産業が経緯したが稼働は遅れ、独立時の500万tが1000万tを超えるまで15年を要した。

④価格統制の導入と小規模企業の盛衰；上述15年間のうち1964年に鉄鋼価格統制が導入された。政府は大手生産者合同委員会（Joint Plant Committee；JPC）を設立。大手生産者のみの製品について品目ごとに価格を決め、小規模生産者分は対象外とした。この二重価格制度の導入は現代につながる単圧業者の出現と急成長および圧延業者に小形鋼片を供給する小規模電炉業者の発展に寄与した。しかし次第に大手電炉業も圧延事業に進出拡大し、結果、原料調達難を招いて衰退を繰り返す。浮き沈みの多い小規模事業者が鉄鋼業の一翼を担う構図が70年代から80年代にかけて発生した。

⑤失われた20年；この時期、世界の鉄鋼業は平炉から効率のよい転炉に転換を進め、歩留まり改善の核となる連続鋳造法の導入を進めていたが、インド大手はきわめて消極的であり、能力を増大させるのに執心だった。1980年の転炉比率は20.0%（韓国69.2%）、85年33.2%（同68.6%）であり、連続鋳造はようやく80年代半ば以降に導入され、85年4.1%（同63.3%）、90年12.3%（同96.1%）と極めて低い。こうした姿勢や小規模存在の二律構造は、鉄鋼業の近代化や長期的技術開発という視点から遅れることに繋がった（未だ2011年のCC比率は67.3%であり、世界平均の94.7%を大きく下回っている）。

⑥70年代後半から1991年自由化までの15年間の投資；ビライ・250万t→400万t、ポカーロ170万t→400万tの拡張と初の臨海製鉄所ヴィンジャーカパトナム製鉄所（VSP）＝現在の国営Rashitrya Ispat Nigam Ltd（RINL）の操業などで500万t上積され、自由化開始時点の91年粗鋼は1500万tを超える規模となった。

⑦自由化前後～現在；自由化前の90年時点では、民間はタタスチール1社のみで他は180に及ぶ小規模企業だった。1991年の経済自由化は鉄鋼業に対する規制の撤廃と外資導入の奨励、輸入関税の引き下げを実施し、その結果、民間企業の活気的向上が進んだ。国営を主体とする従来の高炉―転炉/平炉―圧延に加えて、①還元炉―アーク電炉―圧延機という電炉―貫メーカーが出現する。Essar SteelとIspat Industrisの2社であり、Essar Steelは今回の訪問先でもある。他にCorex炉→電炉→圧延機がジンダルヴジャナガルスチール（JVSL）がある。②スクラップや還元鉄を購入して電炉でピレットやブルームなどを生産

する電炉メーカーや③この形態に圧延機をもつ電炉メーカー ④さらに②より鋼半製品を購入して圧延のみを行う再圧延メーカー ⑤還元鉄のみの生産メーカーなど形態は多様化し、多数化してインドの鉄鋼業を形成し発展に寄与した。背景には中小電炉メーカーに対する政府系金融機関の融資拡大も挙げられる。特に②、③では中規模なアーク電炉メーカー (EAF)と小規模な誘導炉電炉メーカー (EIF) の新規参入が進んだ。この結果、国営 SAIL のマーケットシェアは 92 年 47.5% から下落の方向をたどる。こうした業態構造は現在の鉄鋼産業のベースとなっている。

⑧ 2005 年「国家鉄鋼政策」策定²⁾ ; インド鉄鋼省は、抱えている問題点や課題を明らかにして国家鉄鋼政策をまとめた。2019 年度までに生産量を 2004 年度の 3,800 万 t から 1 億 1,000 万 t に引き上げ、かつグローバル水準でみた国際競争力を確保しようとするものである。全国平均 30kg/人の鋼消費は 165kg/人に拡大をめざす (注 ; この目標は 2012 年に見直しがされている - 補足 2 で後述)。また鋼材の輸出も推進している。こうした政府の動きに応じ? て、Tata は 2007 年に英蘭系のコーラス社を買収し、Tata グループとしては 2,000 万 t を超える世界第 10 位 (2012 年は 12 位) の鉄鋼メーカーに躍進した。また、この国家政策では原料について原料炭問題に言及しており、輸入粘結炭によるブレンドの必要がない還元鉄産業を評価している。環境問題も絡めており、今後のインドの鉄源の方向性を示唆するものとして注目される。

⑨ 2005 年～現在 ; インド鉄鋼業は 91 年自由化以降発展を加速させてきた。特に 2005 年以降では中国の台頭による鋼材や原料価格好転の恩恵も受けた。2010 年 7 月にはインド民間大手の J S W スチールは日本の JFE スチールと資本・技術提携し、拡大するインド自動車市場に対応させた。また、2013 年 6 月には Ispat Steel を吸収合併した。これにより粗鋼生産能力は 1,430 万 t に拡大し、民間最大の一貫メーカーとなると共に、国営 SAIL とほぼ同規模となっている。また同社は 2020 年には生産能力を 4,000 万 t に拡大する計画を発表しており、既存の溶融還元法は高炉に変える案もある。JFE (日本) としてはインドにおける自動車用鋼板の拠点として構築する方針を出している。

以上の発展経緯を踏まえて、現状の鉄鋼産業をおおまかに整理すると、①先発一貫メーカー群 (Tata, SAIL, RINL) ②新興大手電炉メーカー群 (Essar, イスパット、ジンダル) ③多数の中小規模アーク炉電炉群 ④小規模誘導炉電炉メーカー群 ⑤これにつながる多数の単圧メーカー (リローラー) 群 ⑥上工程 (還元鉄) のみを生産する企業の 6 つの構造に分けられる。うち粗鋼生産 7,760 万 t は①②③④群によって形成され、鋼材生産に⑤が関わっていると認識される。①及び②の主要一貫メーカーロケーションを図表 5 に示す。

図表5 インド主要一貫メーカーのロケーション³⁾



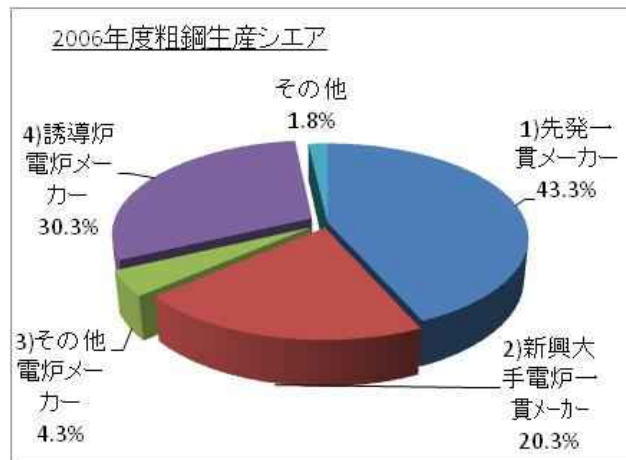
- ① SAIL, Bhilai (チャテイスガル州)
- ② // Durgapur (西ベンガル州)
- ③ // Rourkela (オリッサ州)
- ④ // Bokaro (ジャルカンド州)
- ⑤ // IISCO (Burnpur) (西ベンガル州)
- ⑥ RINL, (Vizag) (アンドラ・プラデシュ州)
- ⑦ Tata Steel, Jamshedpur (ジャルカンド州)
- ⑧ Essar Steel, Hazira (グジャラート州)
- ⑨ Ispat Industries, Dolvi (マハラシュトラ州)
- ⑩ JSW Steel, Vijayanagar (カルナータカ州)

3. 生産構造の多様性と使用鉄源及び日本くず使用ポテンシャルの考察

(1) 生産構造の多様性

図表6 粗鋼生産シェア

インドの鉄鋼業は①生産主体に民営と国営が存在し民営が先行した ②生産構造では、日本にみられない電炉一貫メーカーが存在する ③電炉はアーク炉および小規模な誘導炉に分けられ、誘導炉はペンシルインゴットをリローラーに供給している。④鉄源の供給のみを行う生産者が存在する など多様性が特徴である。日本の鉄スクラップ輸出先を考える場合は、単に電炉メーカーとして対するのではなく、企業形態と鉄源調達方法を知り個別に対応する必要がある。



そこで今回の現地視察や過去の調査及び入手した文献をもとに業態構造をさらに整理分析し、大まかに使用鉄源を推察して日本くずの輸出ポテンシャルを検討した。

なお、インドは中国に次いで世界第2位の鋳物生産国でもある。粗鋼生産に要する鉄スクラップのほか鋳物生産にもスクラップは使用されることから、全スクラップ需要を考える場合は鋳物分野も無視できない。鋳物製品に応じた品位の対応に留意していけば、日本くずのポテンシャルはさらに広がる。

(2) 業態別使用鉄源の推察と日本くずのポテンシャル

1) 先発一貫メーカー（国営+Tata）

鉄鉱石と原料炭を使用して高炉により銑鉄を製造し、転炉で鋼にして圧延を行う。日本では現在75%前後を占める一般的な高炉メーカーである。創立100年を経過した民営Tataと国営SAIL等が存在するが、合計生産シェアは90年初の50%から低下の方向にあり、2006年度時点の43.3%は12年度ではすでに40%を切っていると推察される。

鉄鋼原料；鉄鉱石鉱山はTataもSAILも自社で保有している。従って東部内陸に製鉄所が存在する（図表5①～⑦）が、RINL（図中⑥）は条鋼生産（08年度棒鋼・線材227万t、形鋼29万t 計256万t）を生産する唯一の沿海製鉄所である。沿海部であること、生産品目が棒鋼、線材等の条鋼を主とすることから、H2クラスの日本くず使用ポテンシャルがあるかもしれない。

石炭は国営の石炭会社から調達できるが、コークス用の粘結炭の供給に限界あるため、輸入炭とブレンドして使用しており、09年度時点で約7割を輸入した。SAILの原料炭輸入価格が世界の鉄鉱石価格の先行指標の一つとなっている由縁であり、強いては日本の溶銑コストに繋がる点で挙動は無関係ではない。国としては天然ガスや国内の弱粘結炭を利用

きる還元鉄方式を推薦しており、「2005年国家鉄鋼政策」では直接還元鉄業界の生産能力を2004年の1,300万tから2020年までに約3倍の3,800万tとすると予測している。上工程分野の青写真が注目されるところである。

2) 新興大手電炉一貫メーカー (Essar、JSW-ジャントル財閥、Ispat)

HBI (還元鉄) / 小型高炉-アーク電炉-圧延を行う電炉一貫メーカーであり、主に厚板、ホットコイル→冷延コイル→亜鉛めっき鋼板、表面処理鋼板などの鋼板類を国営 SAIL と伍して生産する。うち Essar と Ispat は HBI、JSW は COREX の違いがあるが、日本の高炉メーカーと遜色ない敷地と設備および生産を行っており、日本にない電炉一貫メーカー群である。このグループの粗鋼シェアは2006年度で20%だが、03年度～08年度の5年間における年平均伸び率は、国営計0.7%に対して新興大手電炉3社計は11.0%、うちJSWは14.5%、Essarは12%の高率であり、現状の生産シェアはもっと増えていると推察する。

図表7 国営企業と新興大手電炉の粗鋼生産

	単位1000t、%							
	SAIL	RINL	国営計	Tata	Essar	JSW	Ispat	新興大手計
2003	12,385	3,403	15,788	4,224	1,837	1,608	1,663	5,108
2008	13,414	2,963	16,377	5,646	3,258	3,167	2,200	8,625
年伸び率	1.6	-2.7	0.7	6.0	12.1	14.5	5.8	11.0

データ：日本鉄鋼連盟・市場調査委員会

立地；3企業とも工業先進地域であり、かつ天然ガス油田に近い西部や南部に位置する。国営が原料立地であるのに対して、需要立地と言える。西部や南部は中近東への鋼材輸出にも近い。このうち今回視察した Essar について述べる。

Essar；1980年代後半、Midrexの技術により直接還元鉄生産を開始し、93年までに年産88万tの世界的直接還元鉄生産者となった。96年にはHBI-電炉-連続鋳造-ホットストリップミルによる200万t熱延工場を建設。電炉一貫メーカーとなる。その後も能力拡大は続き、訪問時点では20km²の敷地に2200m³高炉1基(溶銑100万t)、HBI4基、COLEX2基(HBI能力550万t)、アーク電炉4基、熱延コイル460万t、5m幅厚板工場120万t、酸洗・塗油ライン、冷延工場140万t、亜鉛メッキ50万tのほか周辺に低グレード鉱石を使うためのペレット工場800万t、鉄鉱石事前処理工場800万t、3万t～4万t接岸原料専用岸壁、自家発電所(グループ内電力会社)などを有する。鉄鋼のほか石油・ガス、港湾建設、海運など国内外にも手を広げる。

Essarの使用鉄源と配合バランス；高炉で生産される溶銑と、還元鉄(HBI、DRI)を主原料とする。いずれも自家調達であり外部購入はない。鉄スクラップはリターンくずを溶銑投入前に炉の底部に轆いて使う程度、市中くずも使うときはあるが少ない(備考；市中くずについて=使用中のものやリユースが多く発生が少ない。組織的な業者が未発達という背景があり、購入が進まない事情があると推察した)。視察した200tアーク電炉の平均配合率

は、溶銑62%、還元鉄+スクラップ38%。配合率は生產品目と原料コストにより異なる

図表8 Essarの還元鉄HBI施設群と視察した厚板工場入り口



る。スクラップは5,6年前に米国から10万t購入したことがあるとのことである。還元鉄の割合が多いためアーク熱を使用する電炉形式となっている（注；転炉では溶銑が固まってしまう）と推察する。電炉運転室内にあった電炉内温度は1,610度Cを示していた。鋼板圧延にかなう良質な鉄源の持続的な自家調達に適えられており、鉄源に関する逼迫感を感じなかった。また、ガス利用の自家発電所もグループ内会社で所有しており、電力の心配もないと感じた。

ミッションに対してH1クラス1万t単位でどの程度（の頻度で）出せるかとの打診があったが、めぐまれた鉄源環境のなかでも多様で安定的な供給源を確保したいという姿勢が窺われた。生產品目が熱延コイルを主体に冷延鋼板までに及んでいることを考えれば、日本の高炉メーカーへの市中くず供給と同じと思えばよい。トランプエレメント面でH2の使用は難しいかもしれないが、還元鉄や溶銑を主体としており5%程度の投入（年産500万tとして年25万t→月2万t）は協議（価格等の条件）次第で可能性はあると思われる。

3) その他電炉メーカー

鉄源（還元鉄や鉄スクラップ）を購入しアーク電炉によってインゴットを生産するメーカーと日本のように圧延設備を所有し鋼材生産を行うメーカーとがある。06年度の推定粗鋼生産シェアは4.3%（5000万tのうち約200万t。企業数は約35社前後という調査があり35社とすれば年約6万t/社の規模となる。地域需要立脚型であり、日本の電炉メーカーと形態が似ている。

Mahindra Sanyo；ムンバイ近郊のMahindora Sanyoは現地財閥Mahindora51%、日本の山陽特殊鋼29%、Mitsui20%のアーク式電炉メーカーで、圧延機を保有する。13年2月末の訪問者によれば、48t電炉1基の年間能力は24万tであり、生産量約13万t/年（稼働率60%）はインドにおける中堅クラスに位置する。生產品目は丸棒（機械用とみられる）が

ショウケースにあったとのことだった。資本関係から類推すれば、特殊鋼電炉に区分されよう。鉄源は全量輸入スクラップ（市中くずは工場発生はほとんど自家使用しており、あまり流通してこない）であり、ムンバイ陸揚げ後の陸送効率から、コンテナで受け入れているとのことだった。輸入スクラップ品位はH Sクラスであり、生産品目が特殊鋼棒鋼であれば領ける。ムンバイ周辺にはこの種の電炉メーカーが何社かあるようだ。

4) 誘導炉電炉メーカー

新興大手電炉一貫メーカーが工業地帯である西部や南部に位置しているのに対して、誘導炉電炉メーカーは一貫製鉄所をもたない北部パンジャブ州を筆頭に全国に分散し、地域需要密着型となっている。

小規模な誘導炉電炉（備考；炉の周囲にあるコイルに電流を通すことで原材料を加熱し鋼を得る方式の電気炉。インドでは1983年ごろから導入された）は当初3トン（1500ワット）ほどのものが多かったが、最近では15t～25tほどの炉が普及している。40t炉（年産15万t規模）も開発されている。2006年度の粗鋼生産シェアは約30%（1,500万t）、事業所数1070。事業所あたり年間生産量1.5万t前後という統計があり、最近ではシェアは40%に拡大している（事業所あたり3万t/年）との情報もある。設備投資が小額ですむことから浮沈の多い業態であり統計的な実態把握を困難にしているが、政府の税制面での保護政策や優遇融資などで急成長し、存在感を増した。製品の9割近くはペンシル形インゴットを生産し、単圧メーカー、再圧延メーカーに販売。建設用棒鋼、形鋼などとなる。圧延メーカーと分業関係にある点に特徴がある。残り10%は合金鋼など。なお圧延分野も浮沈多いが2006年度で1700事業所という統計がある。また、両工程を備えた事業所も存在する^{4) 5)}。

図表9 電炉メーカー3業態別粗鋼生産の伸び
単位1000t、%

	2003年	2006年	年平均伸び
電炉一貫	3,500	5,767	18.1
その他電炉	2,683	2,191	-6.5
誘導炉	10,477	15,390	13.7
粗鋼合計	38,725	50,857	9.5

備考；電炉一貫はEssarとIspat

立地；1070事業所は全国に展開するが、主な地域は生産高順に①北部パンジャブ州（234万t、124事業所）②チャッティースガル州（186万t、65事業所）③オリッサ州（182万t、74事業所）④南部タミル・ナドゥ州70事業所などがあげられている。うちオリッサ州とチャッティースガル州および南部タミルナドゥ州は日本から近い東部および南部であり、おそらく還元鉄との競争が免れないが、先鞭をつける地域であろう。

使用鉄源；還元鉄とスクラップであり購入をベースとする。還元鉄の配合比は平均70%以上という情報があるが、パンジャブ州の場合は鉄鉱石や石炭産地から遠隔地にあつて、還元鉄を廉価に生産したり調達したりすることは困難のため、市中スクラップを90%以上使用している⁴⁾と聞く。このためスクラップの選別や配合がポイントとなっていることから、中間処理技術など供給者としての日本の協力も生きるかもしれない。同地域は鑄鉄、自転車、繊維機械、農機具産業が発達している地域でもある。なおインドにおける建設向け

条鋼生産は、国営RINLと小規模多数の誘導炉電炉に連鎖する単圧・リローラーである。日本のように普通鋼電炉メーカー一色ではない点に留意する必要がある。

5) 鋳物メーカーのスクラップ消費

日本素形材センターがまとめた2010年の世界の銑鉄鋳物と鋳鋼を加えた生産量7,690万tのうちインドは830万t(世界シェア10.8%)を占め、世界第2位である。繊維工業、農機具、自動車部品などの需要に対していと推察される。

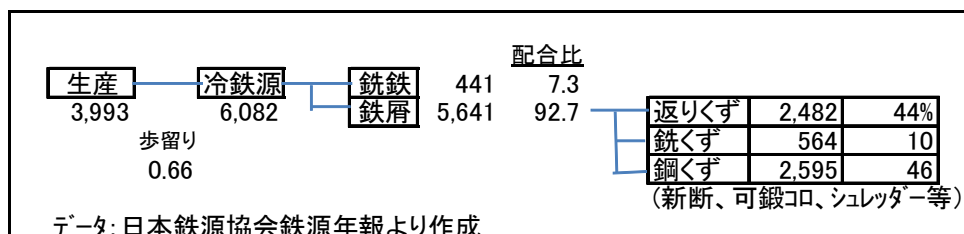
日本の鋳物400万t弱は、川口市を代表集積地とする高周波誘導炉であり、鉄源バランスをそのまま適用してインドを考えると、使用冷鉄源は歩留まりの関係から1.5倍の1,245万tとなり、うち返りくず(自家発生くず)約40%を除く750万tが外部調達量となる。インドの場合の外部鉄源は、形銑と還元鉄が主と推察される。製造している鋳物製品によって留意する必要があるが、還元鉄代替鉄源に「新断」や「シュレッター」「HS」などの提案は無為にならないと思われる。特に還元鉄が手にはいりにくい内陸や北部などでは可能性が高いのではないかと。

図表10 世界の銑鉄鋳物、鋳鋼生産量(2010年)

単位1000t.%					
	銑鉄鋳物	鋳鋼	計	シェア	
1	中国	29,500	5,300	34,800	45.2
2	インド	7,233	1,070	8,303	10.8
3	アメリカ	5,386	983	6,369	8.3
4	ドイツ	3,672	192	3,864	5.0
5	日本	3,508	207	3,715	4.8
6	ロシア	3,000	700	3,700	4.8
7	ブラジル	2,725	243	2,968	3.9
8	韓国	1,695	157	1,852	2.4
9	フランス	1,539	85	1,624	2.1
10	イタリア	1,038	64	1,102	1.4
	世界計	66,710	10,215	76,925	100.0

データ; Modern Casting

図表11 日本の銑鉄鋳物冷鉄源バランス



6) 日本くず使用ポテンシャルについて・まとめ

インド全体を鳥瞰的に推察すると、使用鉄源は銑鉄、還元鉄を主体とし、鉄スクラップは補助的鉄源であることが浮き出てくる。とくに国営や新興大手では鉄鋼原料を含めて自家調達の体制にあり、個々の課題はあろうが逼迫感あまり感じられない。市中くずは発生してもリユース主体であり、あまり流通していないということもあるかもしれない。しかしEssar訪問で感じたことは、安定的で多様な調達先を確保する姿勢と、最良のコストパフォーマンスを求める姿だった。また、確かに主力鉄源は還元鉄だが、地域によっては入手しにくい地域もあり、一律に諦める必要はなさそうだ。個別にきめ細かく対応していけばきっと日本くず(H2クラス)の活路が生まれよう。さらには2020年2.3倍(補足で後述)の生産体制に応じた鉄源確保問題があるはずである。日本くず使用のポテンシャルはあり得

ることを確信して帰国した。しかしすぐには契約につなぎにくい商品でもある。我々はまずインド鉄鋼業について知見を深め、情報交換を密にしてお互いのニーズを共有化することから始めたい。

図表 12 使用鉄源と日本くずポテンシャル・まとめ

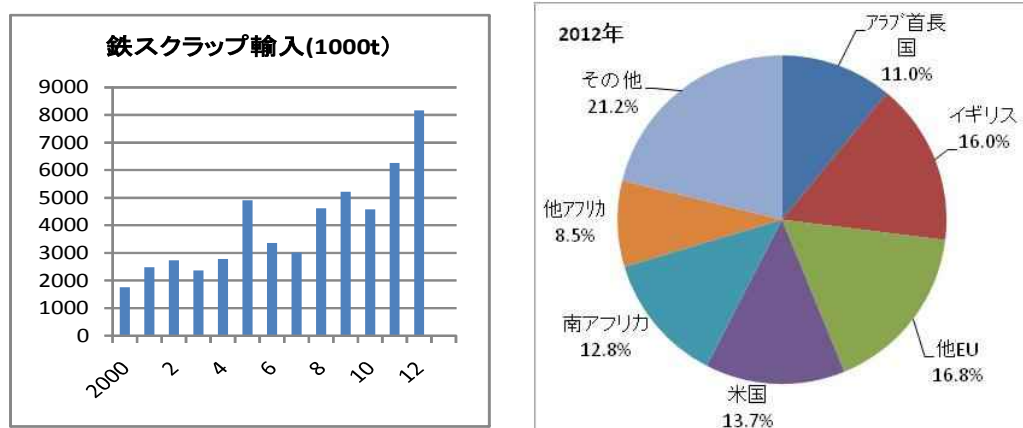
	生産方式	生産シェア	使用鉄源	日本くずの使用ポテンシャル
先発一貫メーカー	高炉-転炉-圧延	43.3%	銑鉄+リターンくず	東部RINL(棒鋼生産拠点)にH2?
新興大手電炉一貫	還元鉄-アーク電炉-圧延	20.3%	銑鉄・還元鉄・リターン屑	H2、5%程度はあり得るのではないか?
その他電炉メーカー	アーク電炉、	4.3%	購入還元鉄、スクラップ	相手により100%スクラップ使用も! (生産品目により品位に留意)
	アーク電炉-圧延			
誘導炉電炉メーカー	誘導炉電炉	30.3%	購入還元鉄、スクラップ	相手により100%スクラップ使用も! (生産品目により品位に留意)
	誘導炉電炉-圧延			
鋳物メーカー	おそらく小型誘導炉	世界2位	自家発生+還元鉄	新断、シュレッダー、HSなど高級くず

4. インドの鉄スクラップ輸入—輸入で起きていること—

(1) 12年の輸入量と過去の推移

インド通関統計による2012年の鉄スクラップ輸入量は過去最高の817万tだった。2000年代の推移をみると05年に500万t近い山がありその後、09年にもこれを抜く山があって10年に一時減少したものの11年、12年と増加した。こうした輸入の挙動は、鉄源をもたない中小規模電炉メーカーや誘導炉電炉、鋳物メーカー等が、国内銑鉄や国内還元鉄との価格比較において行われているものと考えられる。

図表 13 鉄スクラップ輸入の推移と12年のソース



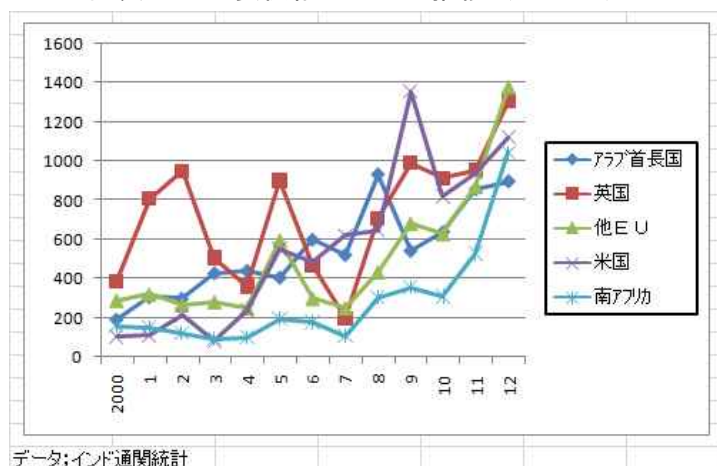
データ:インド通関統計

(2) 2012年の供給ソース

宗主国だったイギリスが16%を占めて最大であり、次いで米国13.7%、南アフリカ

12.8%、アラブ首長国連邦11.0%等である。日本も輸出しているが年間1.6万tであり過去をみても2～3万t程度と未だ少ない。インドマーケットに対してEU、中近東、アフリカ、米国が応じているといえる。このうち07年以降の対応では、南アフリカが10万tから100万t台に5年間で10倍増しているほか、英国、他EUの増加が顕著である。米国は03年より顕著な増加トレンドにあり、12年112万t（シェア13.7%）は03年8万tの14倍となった。ほとんどがシュレッダースクラップとみられているが、インドの輸入通関統計ではその他くずに内包されており判らない。米国のコンテナビジネスはシュレッダーを主体に2007年ごろからインド東部をきっかけに開始された。陸揚げ後、内陸部への移送にコンテナが優位性を発揮している。品位面では還元鉄代替鉄源として評価を得ているようである。港湾のインフラやその後の移送便宜性からも、コンテナを視野にいれる必要があるだろう。

図表 14 主要供給ソースの推移 (1000 t)

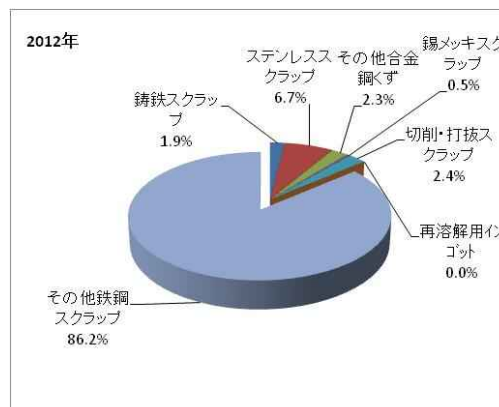


(3) HS品目コード別輸入量；輸入スクラップの品位を把握する目的で、HS品目コード別を期待したが、その他くずが86%を占めその細目は不明だった。新断に該当する720441切削・打抜きくずは2.4%（20万t）程度である。供給ソースは米国3.7万t、英国2.8万tが筆頭であり、特に突出したソースは見当たらない。相手国の輸出区分などを用いて逆に推計を試みる方法があるので、後日取り組んでみたい。

図表 15 HS品目コード別輸入 (2012年)

種類	単位1000t、%		
	2012年	構成比	
铸铁スクラップ	720410	158	1.9
ステンレススクラップ	720421	548	6.7
その他合金鋼くず	720429	184	2.3
錫メキシスクラップ	720430	40	0.5
切削・打抜きスクラップ	720441	200	2.4
再溶解用インゴット	720450	1	0.0
その他鉄鋼スクラップ	720449	7,041	86.2
合計	7204	8,172	100.0

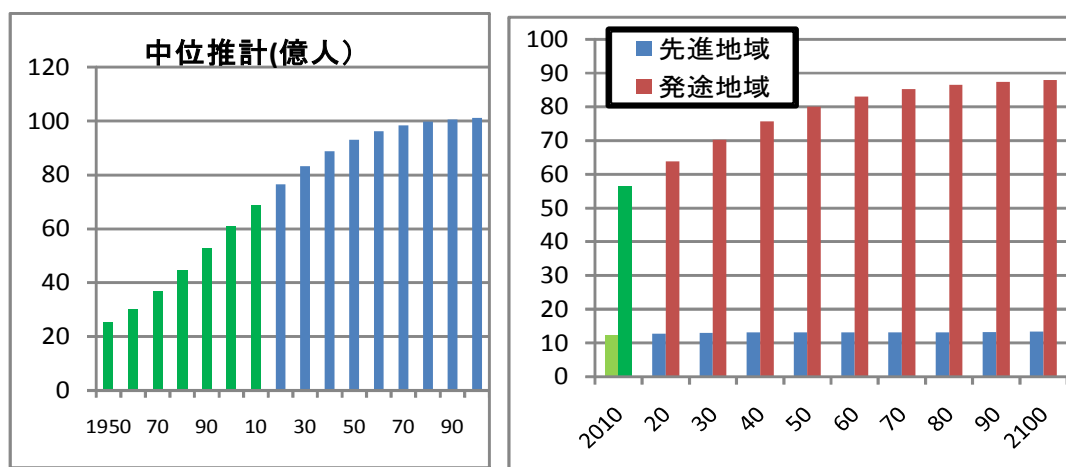
データ;インド通関統計



補足1 インドの人口展望

世界の人口は、2011年10月70億人を突破したが、国連人口部（2011年5月中位推計）は、2060年頃まで増勢トレンドが続き、その後は鈍化して2090年に100億人を越えるとしている。増加牽引車は発展地域であり、先進地域ではない。すなわち世界は先進地域の減少、発展地域の増加という二律背反な構図が続き、2010年段階で世界の82%を占める発展地域は2050年には86%に増加が展望されている。

図表16 世界の人口展望（国連人口部中位推計2011年5月）



	単位億人、%								
	2010年		2020年		2030年		2050年		10-50の伸び
世界	69.0	100.0	76.6	100.0	83.2	100.0	93.1	100.0	0.8
先進地域	12.4	17.9	12.7	16.6	13.0	15.6	13.1	14.1	0.1
発途地域	56.6	82.1	63.8	83.4	70.3	84.4	79.9	85.9	0.9

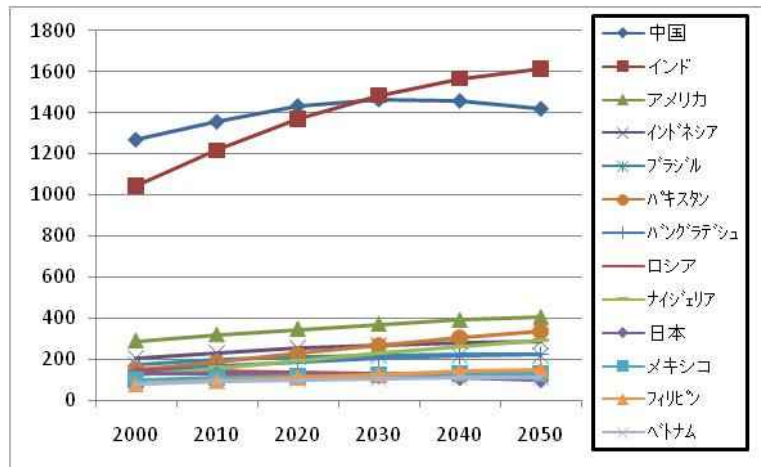
増加の主体はインドである。それまで世界の人口を牽引してきた中国は一人っ子政策から少子高齢化が進み、2030年にはインドが世界一の人口保有国となる。インドは2010年時点で12.2億人（世界の17.6%）だが、2030年に14.9億人となり中国の14.6億人を上回る。その後も増加は続くため、中国との差は拡大し2050年では中国14.2億人に対してインドは16.2億人と推計されている。因みに日本の10年1.27億人は2050年に9,500万人となり、今後40年間でインド4億人増加に対して日本は3,200万人減と展望されている。

図表17 インドの人口予測

	日千人、%			
	中国	インド	世界	インドシェア
2000	1,267	1,042	6,120	17.0
2010	1,354	1,215	6,900	17.6
2020	1,431	1,367	7,660	17.8
2030	1,462	1,485	8,320	17.8
2040	1,455	1,565	8,870	17.6
2050	1,417	1,614	9,310	17.3
10-50伸び	0.1	0.7	0.8	

データ:国連人口部・中位推計

図表 18 主要国の人口推計（国連人口部）



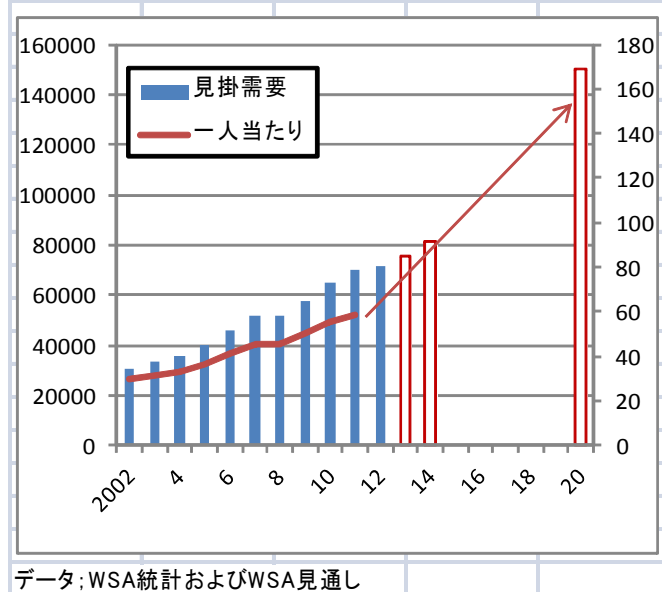
補足 2 2020 年の鉄鋼需要予測

人口増加によって鉄鋼需要も増大する。2012年10月ニューデリーで行われた世界鉄鋼協会の中で、インドは2020年までの鉄鋼需要および生産見通しを発表した。

人口の増加に政府は第12次5カ年計画で1兆ドル（約80兆円）のインフラ投資を計画。財源は政府財政支出50%、民間投資と外国投資50%を予定。経済成長率8～9%を目標とする。インフラ整備のなかには、東部の原料と鋼材を西部の需要地に輸送するため現状の倍の鉄道網が必要とし、鋼材輸送専用鉄道の敷設の計画がある。

一人当たり鋼材消費は現在の57kg/人から2020年には155kg/人に増加し、2020年の鋼材需要は現状のほぼ倍の1億5,000万t、粗鋼生産能力は2億200万tに拡大する。日本を抜き中国に次ぐ世界第2位の鉄鋼生産国となる。なお粗鋼能力は楽観的見通しで2億7,500万t、原料事情などを考慮した保守的な見通しで1億7,700万tとなっており、固めでも10年後には、現状より1億トン増加することになる。

図表 19 鋼材需要と一人当たり鋼消費の見通し



補足3 インド・中国比較

	単位		インド	中国	印/中国
国土面積	Km ²		3,287,590	9,600,000	約1/3
人口	100万人	2000	1,042	1,267	0.82
		2010	1,215	1,354	0.90
		2020	1,367	1,431	0.96
		2030	1,485	1,462	1.02
		年率10-20	1.2	0.6	2.1
		20-30	0.8	0.2	3.9
実質GDP 成長率	%	2010年	8.4	10.4	0.81
		12年	5.4	7.8	0.69
粗鋼生産	1000t	2002	28,810	182,250	0.16
		2012	77,600	716,542	0.11
電炉比率	%	2002	37.7	16.7	2.3
		2012	67.5	10.4	6.5
鉄スクラップ 輸入量	1000t	2002	2,730	7,850	0.3
		2012	8,170	4,970	1.6
鋼材需要	1000t	2002	30,680	191,330	0.16
		2012	74,000	694,400	0.11
一人当鋼消費	kg/人	2002	29.5	149.0	0.20
		2011	58.7	459.8	0.13

おわりに

Essar 訪問により、日本に無い「電炉一貫メーカー」を目のあたりにして、インド鉄鋼業の発展と多様性を知るきっかけを得た。そして業態別に使用鉄源を推察し日本くずの使用可能性を考察し（その1）として示した。視察企画者、日本アジア投資促進協議会吉居氏及び資源新報社大橋氏、現地との接触や通訳をいただいたネルー大学博士モトワニ先生、観光案内のカウシカさんに感謝申しあげたい。もしもう一度訪れる機会があれば、輸入スクラップ800万tの主力ユーザーと目される「その他電炉」及び「誘導炉電炉」グループについて知見を深め、日本くずの使用可能性とスクラップ需給事情を探ってみたい。

参考文献

- 1) 「経済自由化以降のインド鉄鋼業の変容」アジア経済研究所 佐藤 創 2004年
- 2) 「アジアにおける鉄鋼業の発展と変容」第4章 石上悦朗 2007年アジア経済研究所
- 3) 「アジア諸国の鉄鋼業」一発展と内容一 第4章 石上悦朗 2008年
- 4) 「インド鉄鋼業の発展と多様な生産主体の存在」フェラム2011 VOL16 石上 悦朗
- 5) 「パンジャブ州の地場鉄鋼業における生産と労働の特徴について」 石上 悦朗 2012年
- 6) 「インドの鉄鋼需給の現状と今後の展望」日本鉄鋼連盟・輸出市場調査委員会 2009年12月

調査レポートNO19

「躍進するインド鉄鋼業と日本の鉄スクラップ輸出の可能性」（その1）
 - 13年6.19～6.23現地視察を踏まえて -

発行 2013年7月16日（火）

発行者 (株)鉄リサイクリング・リサーチ 林 誠一

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