

TERG

Discussion Paper No. 359

鉄鋼業の過剰能力はどこにあるのか？
-世界，東アジア，中国-

川端 望

2017年3月

TOHOKU ECONOMICS RESEARCH GROUP
Discussion Paper

GRADUATE SCHOOL OF ECONOMICS AND
MANAGEMENT TOHOKU UNIVERSITY
27-1 KAWAUCHI, Aoba-KU, SENDAI,
980-8576 JAPAN

鉄鋼業の過剰能力はどこにあるのか？

—世界，東アジア，中国—

川端 望（東北大学大学院経済学研究科）

要 旨

本稿の目的は，世界鉄鋼業における過剰能力の所在を特定することである。過剰能力とは世界市場において生産能力が需要を超過している状態の下で，競争上劣位にあって，競争優位以外の要因によって存続しているような生産能力のことである。

世界の鉄鋼業において最大規模の過剰能力は中国に存在する。ただし，NAFTA，欧州，CIS，日本，韓国，アセアンにおいてもある程度は存在する。中国，ロシア，ウクライナ，日本，韓国においては，過剰能力は大規模な鉄鋼輸出と併存している。このうち，過剰能力が低付加価値品の輸出にむすびついているのは，中国，ロシア，ウクライナである。中国の鉄鋼業は必ずしも輸出指向の構造を持っておらず，その設備稼働率も他地域と比べて極端に低いわけではない。しかし，産業規模が巨大であるために，過剰能力と鉄鋼輸出の規模も世界最大になるのである。また，中国の鉄鋼輸出においては，棒鋼・線材を初めとする低付加価値品が高い割合を占めている。ロシアとウクライナにおいては，鉄鋼業は輸出指向である。その輸出構成は中国と比べてもなお，低付加価値の銑鉄や半製品に偏っている。しかし，鉄鋼生産と鉄鋼輸出は，生産能力とともに中国よりはるかに小規模である。日本と韓国においては，鉄鋼業はやはり輸出指向である。しかし，両国からの鉄鋼輸出の多くは，高級鋼板類や，海外の提携先ないし子会社での次工程のために継続的に供給される高級母材であり，低級品ではない。世界，ことにアジアにおいては，さらなる製鉄所建設プロジェクトが進行中であり，また計画されている。新鋭製鉄所には最新技術が採用される見込みであるため，今後，鉄鋼業における生き残り競争はより激しくなるだろう。

キーワード：鉄鋼業，過剰能力，鉄鋼貿易，グローバル・バリュー・チェーン

JEL classification:F14, L61

注：本稿は，Nozomu Kawabata, “Where is the Excess Capacity in the World Iron and Steel Industry?: A Focus on East Asia and China,” *RIETI Discussion Paper Series*, 17-E-026, The Research Institute of Economy, Trade and Industry, March 2017 の日本語版である。本稿の研究は，独立行政法人経済産業研究所（RIETI）におけるプロジェクト「現代国際通商・投資システムの総合的研究（第 III 期）」の成果の一部である。本稿の原案に対して，経済産業

研究所ディスカッション・ペーパー検討会の方々から多くの有益なコメントを頂いたことに、感謝の意を表したい。また、本稿の研究には日本鉄鋼協会第 24 回鉄鋼研究振興助成を受けた。あわせて感謝申し上げる。

なお、英語版は以下でダウンロードできる。

<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/summary/17030026.html>

I はじめに

1 課題

本稿の目的は、世界鉄鋼業における過剰能力の所在を特定することである。分析は、世界、地域、国という三つの地理的次元において行う必要があるが、本稿ではまず世界と東アジアを対象とする¹。あわせて、過剰能力の問題性を把握する視角についても問題提起を行う。過剰能力の研究は、その発生と持続のメカニズム、その経済的・社会的影響、淘汰の可能性と展望を論じることを課題とすべきであるが、本稿はその最初のステップである。

2 先行研究の検討

このような課題が成り立つのは、世界鉄鋼業における過剰能力の所在について、未解明な点が多々存在し、先行研究も多くはないからである。

まず、過剰能力の定義について検討しよう。過剰能力問題を政策的に取り上げているOECD鉄鋼委員会では、世界全体を単位として、生産能力と需要の差を過剰能力としている(OECD[2016])。また議論の中では明らかに中国において過剰能力処理が必要であることを各国が指摘している。しかし、鉄鋼委員会のレポートの中では、どの地域のどのような生産能力が過剰であるかを特定することは避けている(Sekiguchi et al. [2016], Carvalho et al. [2015])²。もっとも、これは分析能力の制約ではなく、多国間協議の場における政治的配慮ゆえの制約であろう。

他方、Brun [2016]は、現時点で過剰能力に関して最も詳しい分析を行っている。Brun [2016]は過剰能力を「生産に供されていない生産能力」ととらえており、世界全体、および地域・国についての過剰能力を、生産能力から生産高を差し引くことによって算出している。筆者はこの定義に賛成するが、後述するように、この定義の競争論上の含意がより明確にされる必要があると考える。

次に、過剰能力をもたらす要因についての想定を検討しよう。多くの報告書が共通して指摘するのは、政府の介入による市場の歪みが過剰能力の原因であるということである。その中心は中国における政府の行動にあるとされる。政府の介入とは、具体的には国有企

¹ 本稿における東アジアには、日本、韓国、北朝鮮、中国、台湾、モンゴル、アセアン諸国を含む。

² OECD鉄鋼委員会は、事実上、世界規模での過剰能力状態だけを問題にしていることになる。この場合、在庫変動を捨象すれば、需要は生産と等しいとみなされる。そのため、OECDの定義は、生産能力と生産の差を過剰能力とみなすものともいえる。

業を通じた政府の意思決定への関与、低利融資や贈与による鉄鋼企業への直接支援、エネルギー価格の抑止や低廉な価格での土地売却による投入面からの間接支援、経營業績が芳しくない企業の工場閉鎖を抑制するための行政的介入、融資借り換え、債務の株式化などである (Price, Weld, El-Sabaawi and Teslik [2016], Brun [2016], Steel Industry Coalition [2016])。これらの政府介入と過剰能力の因果関係は、確かに検討すべき重要な課題である。

ただ、政府介入が種々の要因の中で占める位置については、意見は多様である。通商問題にかかわって輸入国で出版された報告書では、政府の介入が中心的な批判対象におかれる。たとえば、アメリカ鉄鋼協会 (AISI) と鉄鋼製造業者協会 (SMA) のために作成された報告書である Price et al. [2013] やその新版である Price et al. [2016] がこれにあたる。後者は、過剰能力や環境問題を解決しようとする中国政府の構造調整政策さえも、かえって新能力への投資と総生産能力の増大をもたらしていると批判している。

これに対して Brun [2016] はより分析的であり、過剰能力には、需要の循環的な変動や地域間の不均等な変動によって生じる循環的過剰能力 (cyclical overcapacity) と、非価格的要因によって生じる構造的過剰能力 (structural overcapacity) があるとしている。そして OECD 鉄鋼委員会が発行した Carvalho et al. [2015] にならって、非価格的要因は政府の行動による過剰投資、退出障壁、投資障壁からなるとしている。この想定はかなりバランスの取れた、包括的なものだと言える。

筆者はこれに加えて、Brun [2016] が循環的過剰能力としてとらえた、価格的要因によって過剰投資と投資不足が交代で現れる現象をより重視することが必要だと考える。鉄鋼業の歴史は、後発工業化国が先発国をキャッチアップし、さらに追い抜いてきた歴史である。鉄鋼業は、製品が重くかさばるため輸送費の負担が重い。そのため、通常、輸入代替型の産業として建設が始まりやすい産業である。しかし、後発国は、政策的支援を受けたものであれ、そうでないものであれ、より新しい技術を体化した、より規模の大きな製鉄所を建設して先発国をキャッチアップしようとする (Abe and Suzuki eds. [1991], Sato [2016])。Brun [2016] が指摘したように、鉄鋼業は資本集約的であり、その投資は計画期間が長い。そのため、最初は輸入代替のために投資が行われても、次の局面では、生産能力が後発国の国内市場規模を超えて、輸出向け生産が促される。つまり、途上国で鉄鋼業を建設する動きが強ければ、世界的には能力過剰状態が発生しやすくなるのである。キャッチアップによって引き起こされる生き残り競争の結果として、世界の一部地域では生産と雇用がさらに拡張し、別の地域では縮小が生じる。新技術や代替技術の普及がこれをさらに不均等に生じさせる。これが産業のリストラクチャリングである (D'Costa [1999])。キャッチアップとリストラクチャリングを念頭に置くなれば、循環的過剰能力の処理は、市場の一時的な摩擦への対処ではなく、途上国が次々と工業化して鉄鋼業を建設する過程が続く限りは続いていく、競争の一形態である。そうした過剰能力は、Brun [2016] の根拠づけとは別の意味で、世界経済に構造化されたものだと考えられる。過剰能力は、市場の歪みの産物で

あると同時に、キャッチアップとリストラクチャリングという国際競争そのものの産物でもある。このダイナミズムの中に政府介入も位置づける必要がある。また、過大投資が過剰能力を招くことに注目するだけでなく、競争の結果として特定の地域の生産能力が競争劣位となり過剰能力に転落することに注目する必要がある。

第三に、過剰能力と鉄鋼輸出の関係について検討しよう。Brun [2016]は能力過剰の下で、企業が固定費だけでも回収しようと稼働率を維持し、低価格での輸出を行うインセンティブがあることを、過去の貿易摩擦の例から指摘している(Brun [2016]p.21, 23.)。しかし、過剰能力が直ちに輸出ドライブにつながると想定することには十分な根拠がない。まず、過剰能力が単に設備稼働率の低下につながっていることもある。このような場合は、過剰能力が存在しても鉄鋼輸出が増加していないことによって判別できる。また、過剰能力が存在している国の輸出が、みな稼働率を維持するための安値輸出とは限らない。輸入国で生産困難な高級品や特殊な製品を輸出していることもある。このような場合は、高級品や専門的製品の鉄鋼輸出が行われている証拠を検出することで判別できる。こうした判別をしたうえで、真に過剰能力が鉄鋼輸出を引き起こしている地域や品種を特定する必要がある。

以上の3つの観点を踏まえて、本稿の分析視角を設定したい。

3 分析視角と研究方法

(1) 分析視角

先行研究との対話から導かれる教訓は、世界鉄鋼業の過剰能力研究を前進させるためには、競争劣位にある特定の生産能力の所在を探求する見地が必要になっているということである。これが、本稿の基本的な分析視角である。

すなわち、先行研究に対する本稿の特徴は、過剰能力を、単に能力が需要を超過している状態としてとらえるだけでなく、競争において劣位にある特定の生産能力を過剰能力とみなすことである。市場全体として能力が需要に対して過剰な状態であることは、過剰能力が存在するための前提である。その上で、過剰能力とは、企業がコスト・品質・納期・サービス(QCDS)などに関して持つ競争優位によってのみ競争を行った場合には淘汰されざるを得ないような、相対的に劣等な生産能力のことである。逆に言えば、過剰能力とは、企業の競争優位以外の要因によって存続している生産能力のことである。こうした要因として政府の支援が重要な位置を占めることは間違いないが、それを唯一の要因とあらかじめ想定することは適切でない。少なくとも、Brun [2016]も認める高い退出障壁、さらに低い参入障壁と持続的な参入行動、企業集中による独占的地位なども、あり得る要因として想定しておかねばならないだろう。

過剰能力の分析単位は競争が行われている範囲であり、したがって、今日の鉄鋼業では、基本的に世界を単位とするべきである。そして、輸送費等によって市場が隔絶されている程度に応じて、地域、国内の各次元においても過剰能力を論じうるのである。世界全体においては生産能力と消費の差を過剰能力とすることはできるが、各国・地域ごとに同じことをするのは適切ではない。それでは、世界市場における需給バランスと競争優位を反映した輸出までが、過剰能力の産物と誤ってみなされてしまうからである。

過剰能力は、一般論としては設備投資による供給能力の増大によっても、需要の縮小によっても発生する。現下の世界鉄鋼業では、すぐ後に見るように生産能力が著しく増強されているため、前者を中心に考えるべきだろう。この、供給能力の増大によって過剰能力が発生するメカニズムを、競争を考慮して簡潔にモデル化すると図 1 のようになる。

ある経済の鉄鋼市場規模が 80 であり、生産能力が 100 存在しているとする。図 1 では生産設備が生産性において優位なものから劣位なものへと、上から下まで並んでいるとする。この場合、過剰能力の数量は 20 であるが、具体的には、再劣等な設備から 20 が過剰能力となる。この時に、市場規模は変化しないまま、さらに 20 相当の生産能力を形成する新規投資が行われるとする。生産能力総計は 120 となり、再劣等な設備から 40 が過剰能力となる。

その際、新規投資が最新鋭の、最高の生産性を備えた設備（図 1 中の New）によって行われたと仮定する。この設備投資は、経済全体として過剰能力状態を悪化させる投資である。しかし、新規建設された設備自体は、生産性が最上位にあるので過剰能力ではない。

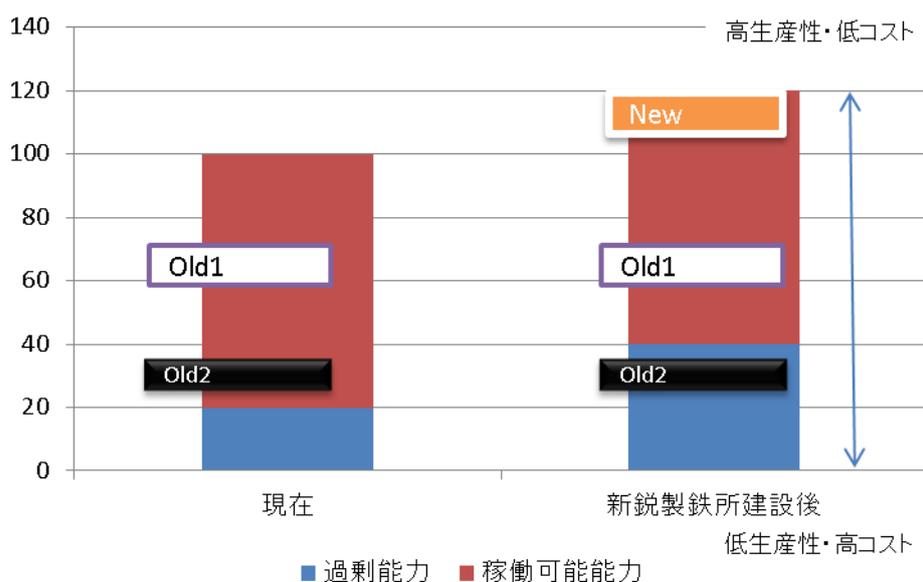


図 1 能力過剰下の設備投資による競争ダイナミクス
出所 著者作成。

この場合、従来は稼働可能な能力であった設備のうちで再劣等であった 20 に相当する設備が稼働できなくなり（図 1 中の Old2）、過剰能力に転落するのである。

このように、過剰能力下の設備投資は、単に経済全体としての過剰能力数量を増加させるだけではなく、稼働可能な能力の地位獲得と過剰能力への転落をめぐる、企業間の競争ダイナミクスを作動させるのである。

(2) 研究方法

世界中の鉄鋼企業の生産性やコストをくまなく、統一的な尺度で測定することは困難である。そこで本稿では、世界鉄鋼市場に一定の競争が作用していることを前提に、結果として未稼働になっている能力を過剰能力の指標とみなす。これは Brun [2016] と同じ定義であるが、前項で述べた理論的根拠に基づいている。ただし、二つの点で注意が必要である。

一つは、鉄鋼業においては好況の際も稼働率が 100% に達しないことが普通であるため、未稼働能力は名目的過剰能力とはみなせても、その規模は十分に実態を反映しているとは言い難いことである。そこで、2000 年代の好況時における稼働率の最大値が 91% であったことから (Carvalho et al. [2015] p.8)、名目的生産能力の 91% を実効生産能力とみなし、それと生産の差において実効過剰能力をとらえることが、過剰能力規模を特定するためにはより妥当である。ただし、未稼働能力(名目的過剰能力)と実効過剰能力はパラレルに動くため、過剰能力の変動や他地域との比較を行う場合には、簡便な手法として未稼働能力を用いることも有効であろう。

もう一つは、未稼働能力と鉄鋼貿易の関係をとらえる必要があるということである。鉄鋼通商摩擦が頻発している今日の議論に貢献するためには、過剰能力が単に未稼働になっているのか、それとも、その一部を稼働させることで鋼材の安価な輸出を招いているのか検討することが必要である。このため、ある地域に未稼働能力が大きく同時に輸出が大きい場合、とくに特定の製品においてそれが生じている場合には特に注意を払わなければならない。さらに、特定製品の輸出が大きいとしても、それが低付加価値のコモディティなのか、それとも顧客にとって不可欠の特殊な仕様を持つ鋼材であるのかを見極めなければならない。そのためには、生産設備や貿易の性質について、個別事例の定性分析の結果を活用しなければならない。

なお、データはできる限り 2015 年で統一する。生産能力は可能な限り OECD のデータを用い、不足する場合は各国の公式統計で補う。生産、消費、貿易のデータは世界鉄鋼協会 (worldsteel) によるものを優先使用する。ただし詳細な貿易データについては、通関統計から日本鉄鋼連盟が作成した資料に依拠する。

(3) 構成

以下、第Ⅱ節では、グローバルな鉄鋼需給と貿易の分析から過剰能力の所在を徐々に特定していく。第Ⅲ節では、東アジアのレベルにおいて分析を具体化し、とくに日本、中国、韓国の鉄鋼需給と鉄鋼貿易の比較分析を行う。第Ⅳ節は結論と次の研究課題への展望である。

Ⅱ 世界鉄鋼業の需給変動と過剰能力

1 鉄鋼業の製品、工程、生産システム

ここで、本稿の内容を非専門家が理解するために必要な、鉄鋼業の製品と工程、企業類型に関する最小限の説明を行っておく。これらを要約した図をあらかじめ示しておく、図 2 のようになる。

(1) 鉄鋼製品の特徴

鉄鋼業は、鉄鉱石または鉄スクラップを主原料として、種々の鋼材を生産する産業である。鋼材は大分類では形状によって条鋼類、鋼板類、鋼管類に分かれる。この他、成分により合金鋼と非合金鋼、普通鋼と特殊鋼などと言う区別もある。また、鋼材を生産する過程で生じる銑鉄や半製品が取引されることもある。

中分類では、条鋼類はレール・付属品、棒鋼、線材、形鋼からなる。条鋼類は高価な機械用構造鋼、特殊なネジやタイヤに入るスチールコードを製造するための線材、高速鉄道用レールなども含むが、数量的には多くが建設用の鉄筋、線材、小型形鋼などによって占められる。これらは製造が比較的容易であり、中小企業によっても生産されている。おおまかには付加価値が鋼板類、鋼管類よりも低いものとみなされる。鋼板類は熱延鋼板類、冷延鋼板類、表面処理鋼板類からなる。鋼板類は製造業に使われる、要求品質が厳しい製品の割合が大きい。例えば造船用の厚中板、自動車車体用のハイテン熱延薄板、表面処理鋼板などである。そして、鋼板類の中には複数の工程を経て何段階にも加工されるものがある。このため、鋼板類は相対的に高付加価値とみなされる。鋼管類は溶鍛接鋼管と継目無鋼管からなる。鋼管類には、汎用品から高級品まで含まれている。汎用品の例として建築現場の足場用鋼管が挙げられる。高級品の例としては、資源開発用の鋼管が挙げられる。

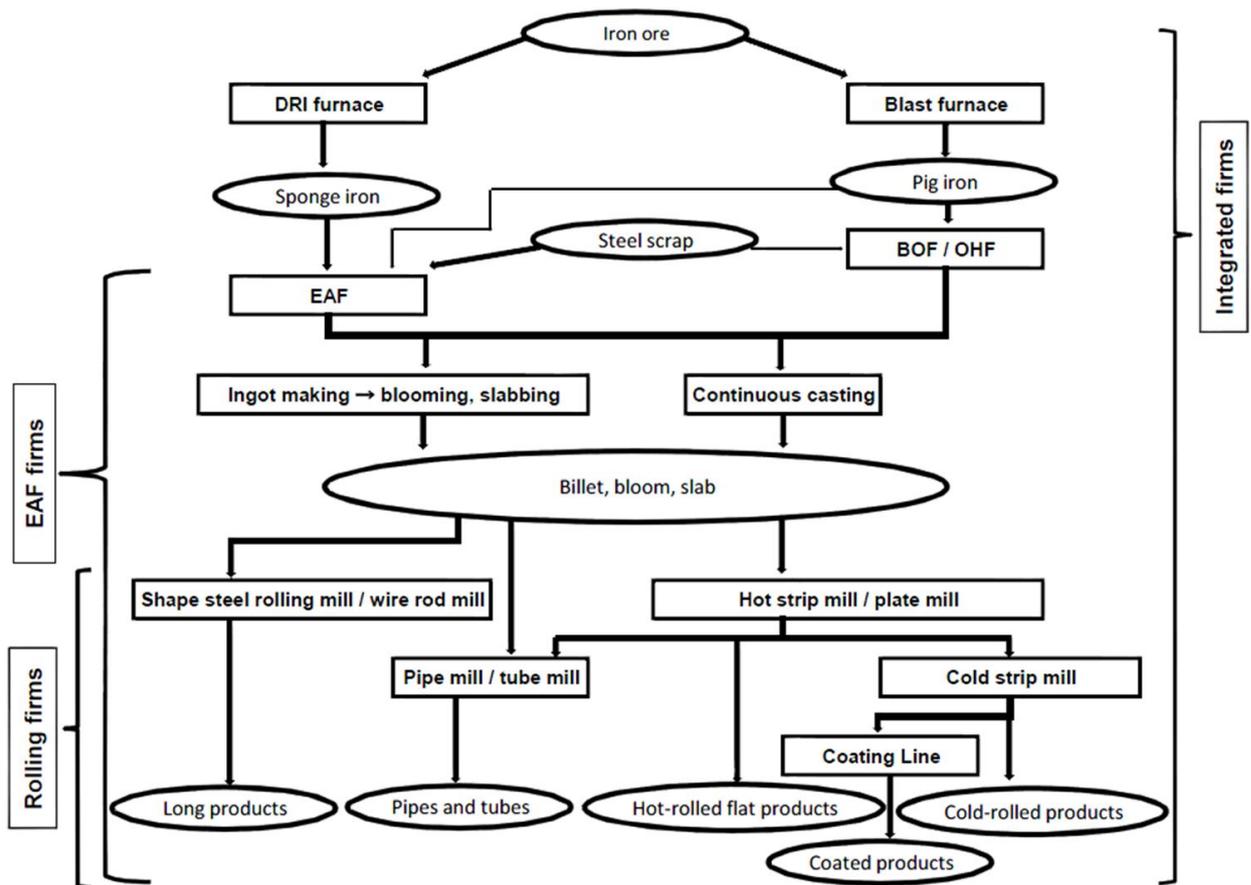


図 2 鉄鋼業の生産工程・製品・企業類型

注：長方形は主要な生産設備を，卵形は投入物・産出物を表す。

出所：Sato [2009], p.7.

(2) 鉄鋼生産工程の特徴

鉄鋼生産の主要な工程は，高炉などにより鉄鉱石から銑鉄を製造する製銑工程，転炉や電気炉によって銑鉄またはスクラップを精錬して粗鋼とし，これを固体の半製品に連続製造する製鋼工程，半製品・母材をロールの間を通して圧延し，様々な形状の鋼材を作り出す圧延工程，これと類似するがとくに管状の鋼材を鍛造，溶接，くりぬきによって作り出す製管工程，鋼材の表面にめっきや塗装を施す表面処理工程からなる。圧延以降の工程は，多段階をなしており，各段階のアウトプットには，最終製品になるものもあれば，次工程に送られるものもある。鋼板類であれば典型的には製鋼の後，熱延，冷延，表面処理，塗装という順序であり，継目無鋼管では製鋼，製管，溶接鋼管では製鋼，熱延，製管となる。

製鉄・製鋼は化学的工程により銑鉄または粗鋼を生産するため、主要な生産設備は装置（とくに機械化された炉）である。装置には規模の経済性が強く作用し、その技術発展の基本方向は大型化である。他方、圧延や製管は固体材料から必要な形状を作り出す過程であり、表面処理はすでに形状ができあがった鋼材にめっきや塗装を施す過程である。これらの技術の発展方向は、必ずしも大型化に限られない。広幅化や圧下能力の増強のためには圧延機が大型化する必要があるが、同一パワーを発揮するためにはむしろコンパクトである方が望ましい。また、高速化、連続化という大型化とは異なる発展方向もあり得る。

より詳しく言えば、鋼板・鋼管の製造工程のうち多くが、連続式熱間薄板圧延機（ホット・ストリップ・ミル）による熱間圧延を、最初の圧延工程として共有している。そのため、ホット・ストリップ・ミルには規模の経済性が必要とされ、その技術発展方向は大型化となる。それ以後の工程になると、より小型の設備も用いられるようになる。

(3) 生産システムから見た鉄鋼企業の類型

鉄鋼業の主要な生産システムは高炉法による銑鋼一貫生産と、電炉法による半一貫生産、単純圧延生産に分かれる。

銑鋼一貫企業とは、高炉法を利用した銑鋼一貫生産を行っている鉄鋼企業のことである。一貫生産とは、製鉄、製鋼、圧延を同一企業内に統合することである。銑鋼一貫生産は、製鉄・製鋼工程に規模の経済性が強く作用し、大量生産に適している。経験的には、新規建設の銑鋼一貫製鉄所の最小最適規模は粗鋼年産 300 万トンに達する。後に見るように、世界の巨大鉄鋼企業はほとんどが一貫企業である。他方では、一貫生産は丁寧に精錬された高級鋼材製品の製造を可能にする。例えば多くの国では、自動車の車体外側に用いられる鋼板は銑鋼一貫生産で生産されている。

電炉企業とは、電炉法を利用した半一貫生産を行っている鉄鋼企業のことである。電炉企業は鉄スクラップを主原料として製鋼を行っている。電炉企業は建設用条鋼類を中心に生産しているが、一部鋼板類に製造品種を拡大している企業がある。また、特殊鋼を製造する企業もある。一方では、新規建設の電炉による粗鋼生産は、最小最適規模が普通鋼で 50 万トン程度、特殊鋼ではより小規模となるので多品種小ロット生産を行いやすい。他方では、鉄スクラップを原料とするために品質高級化に限度がある。このため、建設用条鋼類を量産する企業と、特殊鋼を多品種小ロット生産する企業の両方が存在する。生産規模は銑鋼一貫企業に比べれば小さいが、多数の事業所を保有する巨大企業もいくつか存在する。

このほか、製鉄、製鋼設備を持たず、半製品を購入して熱間圧延のみを行う企業や、熱延鋼板類を購入して冷間圧延のみを行う企業、表面処理のみを行う企業、これらの工程の二つ以上を行う企業もある。鉄鋼業は川下に行くほど工程が分化していくので、川下においてこのような単純な工程の企業が成り立ちやすいのである。

一貫企業の生産シェアは、粗鋼生産に占める転炉鋼の割合を近似値としてあらわされる。2015年に、世界全体で74.2%であった。日本では77.1%，韓国では69.6%，中国では93.9%であった（世界鉄鋼協会=worldsteel [2016a]p.18）。東アジアにおける主要な生産者は一貫企業なのである。

(4) 鉄鋼製品の付加価値

鋼材の付加価値、およびそれと多段階の工程との関係を見るために、日本の普通鋼鋼材輸出単価を品種別に表示したものが図3である。まず、平均すると条鋼類よりも鋼板類、鋼管類の方が付加価値が高いことは単価より明白である。日本では条鋼類も比較的高級なものが輸出されていることを考慮しても、なおそうなのである。また、工程を経るごとに付加価値が加えられて単価が上昇している関係が明白である。すなわち、冷延広幅帯鋼は熱延広幅帯鋼を冷間圧延したものであり、電気鋼板は冷延広幅帯鋼を特殊加工したものである。ブリキ、亜鉛めっき鋼板、その他表面処理鋼板は、主に冷延広幅帯鋼を（まれに熱延広幅帯鋼を）表面処理したものである。溶接鋼管は厚中板または熱延広幅帯鋼を（いくらかは冷延広幅帯鋼を）製管したものである。図3では、いずれの加工段階を経た後も単価が上昇していることが明瞭である。

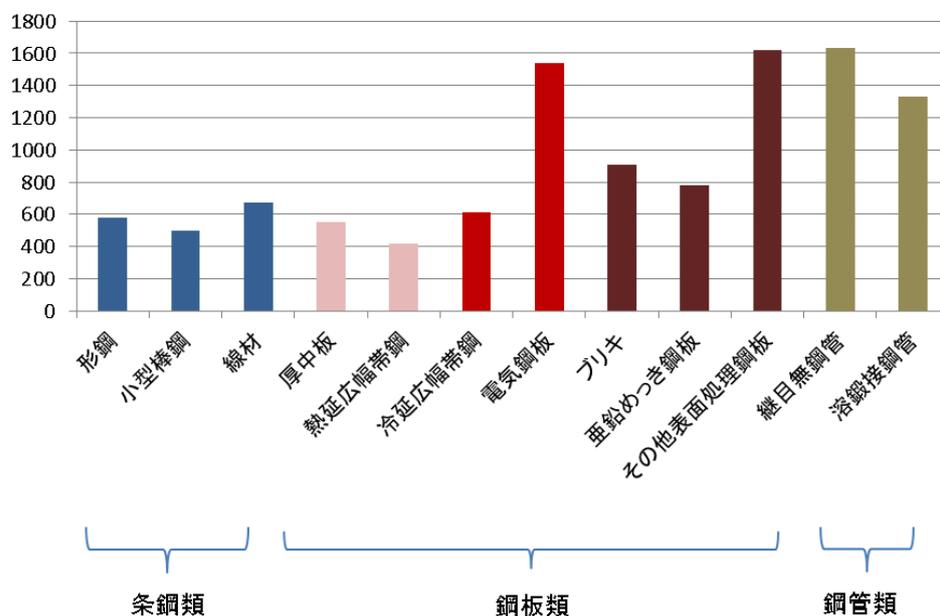


図3 日本の普通鋼鋼材品種別輸出単価（2015年）

注：単位はトンあたりドル。製品項目は小分類，色分けは中分類に基づく。

出所：日本鉄鋼連盟[2016]142-143頁より筆者作成。

2 過剰能力と経営問題

グローバルな鉄鋼生産能力の推計は、OECDによって継続的に行われている。それによると、世界の粗鋼生産能力は2000年には10億4600万トンであったが、2015年には23億7100万トンに達した。一方、世界鉄鋼協会(worldsteel)の統計によれば、同じ時期に粗鋼生産は8億4900万トンから16億2000万トンに増加した。粗鋼生産能力と粗鋼生産高を重ね合わせたものが図4である。生産能力の増加率は生産の増加率を上回り、この結果、稼働率は81.1%から68.3%に低下し、未稼働能力(名目的過剰能力)は1億9700万トンから7億5100万トンに増加した。実効生産能力と粗鋼生産の差によって測られる実効過剰能力は、2000年には1億313万トンであり、その後縮小したが、世界金融危機が発生した2008年に再び1億トンを突破し、以後変動しながらも増加傾向を見せ、2015年には5億3735万トンとなった。

過剰能力の発生は、需要を上回る能力増強の結果であった。そして、その能力増強投資の大部分はOECD非加盟国でなされた。図4と同じくOECDのデータによると、2000年

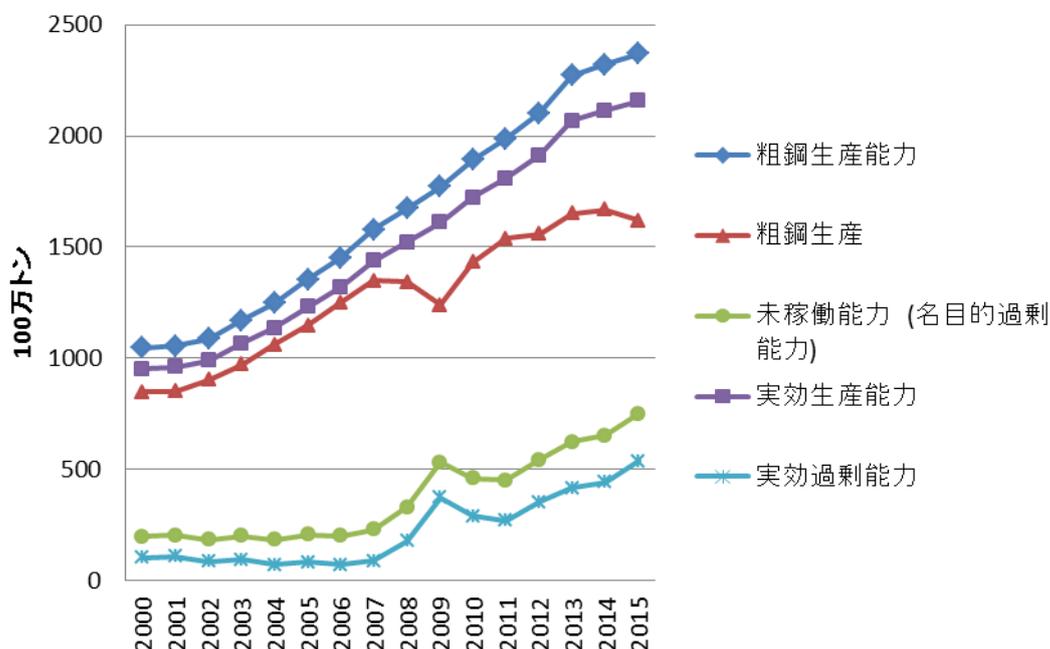


図4 世界の粗鋼生産能力と粗鋼生産高推移

出所：OECD, World Crude Steelmaking, December 2015, worldsteel [2016a]より作成。

から 2013 年までの生産能力の増分は、OECD 加盟国では 6200 万トンに過ぎなかったが、非加盟国では 11 億 6500 万トンであった³。OECD と統一した統計はとれないが、中国鋼鉄工業協会の統計によれば、中国の粗鋼生産能力はこの時期、9 億 5662 万トン増加した⁴。誤差はあるとしても、世界全体の増大分の 7-8 割は中国 1 国によるものだったとみてよい。仮に世界で中国のみが粗鋼生産能力を拡張したのだったとしても、2013 年には実効過剰能力が 2 億トン以上発生していただろう。その意味では、中国における急速な能力拡張が、世界全体としての過剰能力発生の原因であったといえることができる。

ただし、このことは現存する過剰能力がすべて中国に存在するということの意味しない。中国の拡張が競争優位に基づくものであって、他の国・地域の生産能力を過剰能力に転落させたのか、それとも競争優位に基づいておらず、中国国内に過剰能力を蓄積したのかを問わねばならない。

過剰能力の存在は鋼材価格の低迷を招いている。世界鉄鋼業のビジネスデータを提供する World Steel Dynamics(WSD)によると、鉄鋼商品の代表銘柄である熱延広幅帯鋼の 2006 年以後の価格をアメリカ合衆国 FOB 価格、西欧工場渡し価格、中国工場渡し価格で代表させると、いずれも 2008 年夏をピークとして世界金融危機を受けて急落、その後一時回復するも、2011 年以後に下落傾向に転じ、2015 年には下落テンポを速めた。2015 年 10 月には中国工場渡し価格は 259 ドル、アメリカ合衆国 FOB 価格は 478 ドルとなったが、いずれも 2011 年の半額程度であった(WSD [2015] p.198)。

2011 年以後の鋼材価格の下落は、当初は鉄鉱石、原料炭の価格下落を反映していた部分もあった。中国の熱延コイル輸出価格を中国メーカーのコストと比較すると⁵、2013 年まではスプレッドがプラスの時期が多く、2014 年に至ってはコスト低下速度の方が早かったために大幅にスプレッドが改善して一時は 60 ドル/トンを上回った。ところが、2015 年には原料価格低下の好影響を、価格低下の悪影響が上回るようになった。同年 2 月以後はスプレッドがマイナスに転じ、その後マイナス 60 ドル/トンにまで落ち込んだのである(WSD [2015] p.200)。

このため、2015 年には世界の鉄鋼企業の業績は著しく悪化した。2014 年時点で粗鋼生産 2000 万トン以上であった 14 社を対象に、同年と 2015 年の売上高純利益率を見たものが表 1 である。タタ・スチール、現代製鉄など一部を除いて、利益率の低迷または低下が顕著に表れている。

³ OECD, World Crude Steelmaking Capacity, December 2015 (<http://www.oecd.org/sti/ind/1.1Worldcrudesteelmakingcapacity.xlsx>) Retrieved in August 4, 2016.

⁴ 中国鋼鉄工業協会[2001]212 頁, 中国鋼鉄工業協会[2014]107 頁。

⁵ 中位の中国メーカーの操業コストに 8%の付加価値税と港湾までの輸送費 20 ドル/トンを加えたものの。

表 1 世界主要鉄鋼企業の経營業績 (2014-2015 年)

順位	国・地域と企業	粗鋼生産 (100万トン)	地域	国有	2014 年 売上高 純利益 率 (※)	2015 年 売上高 純利益 率 (※)	
1	アルセロール・ミッタル	97.14	ルクセンブルグ ⁶ 他		-1.4%	-12.5%	連結。全地域
2	河北鋼鉄集団	47.75	中国	*	0.7%	0.8%	河鋼股份
3	新日鉄住金	46.37	日本		3.8%	3.0%	年度の連結
4	POSCO	41.97	韓国		0.9%	-0.2%	連結
5	宝鋼集団	34.94	中国	*	3.1%	1.8%	宝鋼股份
6	江蘇沙鋼集団	34.21	中国		0.3%	-1.1%	沙鋼股份
7	鞍鋼集団	32.50	中国	*	1.3%	-2.1%	鞍鋼股份
8	JFE スチール	29.83	日本		3.6%	1.0%	年度の JFEHD 連結
9	首鋼集団	28.55	中国	*	0.3%	-4.1%	首鋼股份
10	タタ・スチール	26.31	インド		15.4%	13.1%	年度の単体
11	武漢鋼鉄集団	25.78	中国	*	1.2%	-2.0%	武鋼股份
12	山東鋼鉄集団	21.69	中国	*	-2.7%	-2.4%	山鋼股份
13	現代製鉄	20.48	韓国		4.7%	8.4%	単体

出所：worldsteel [2016b], 日本鉄鋼連盟資料, 各社決算資料より作成。

3 需給・貿易分析

(1) 地域別需給バランス

地域別鉄鋼需給を、2006年と2015年について見たものが表2である。まず世界鉄鋼業におけるアジアの地位が非常に高いことが読み取れる。アジアのシェアは粗鋼の生産において68.7%、見掛消費において64.2%に達している⁶。とくに東アジアの比率が大きく、生産の63.0%、見掛消費の57.9%を占めるのである。19世紀から20世紀にかけての中心的な製鉄地域を含むEU28、北米・中米、CISは、生産シェアがそれぞれ10.3%、6.8%、6.3%に過ぎず、しかも縮小傾向を見せている。

次に、需給バランスの変化を要約したものが表3である。9年の間に鉄鋼需給が著しく変動し、また変動の仕方と規模が地域によって大きく異なっていたことがわかる。

日本、中国、韓国、インドという大規模製鉄国を含むアジアは、その余剰を1942万7000トンから7435万5000トンへと大幅に拡大させた。生産、消費ともに増加したが、前者の

⁶ 見掛消費とは、生産に輸入を加え、輸出を差し引いて算出したものであり、鉄鋼消費の代表的指標である。在庫増減や間接輸出入は考慮されていない。尺度を粗鋼に統一するために、様々な鋼材の重量としてとられている輸出や輸入を、一定の係数によって粗鋼に換算した上で計算される。

表 2 世界の地域別鉄鋼需給（1）

	粗鋼生産		同左シェア		粗鋼見掛消費		同左シェア		自給率	
	2006年	2015年	2006年	2015年	2006年	2015年	2006年	2015年	2006年	2015年
アジア	675,226	1,112,872	54.0%	68.7%	655,799	1,038,517	52.6%	64.2%	103.0%	107.2%
東アジア	624,706	1,020,824	50.0%	63.0%	602,048	936,840	48.3%	57.9%	103.8%	109.0%
南アジア	50,520	92,048	4.0%	5.7%	53,751	101,677	4.3%	6.3%	94.0%	90.5%
北米・中米	131,421	110,945	10.5%	6.8%	182,952	156,550	14.7%	9.7%	71.8%	70.9%
南米	45,269	43,899	3.6%	2.7%	39,303	46,860	3.2%	2.9%	115.2%	93.7%
EU28	207,386	166,115	16.6%	10.3%	208,289	167,491	16.7%	10.4%	99.6%	99.2%
その他の欧州	28,124	36,178	2.2%	2.2%	29,776	43,024	2.4%	2.7%	94.5%	84.1%
CIS	119,908	101,552	9.6%	6.3%	57,069	56,716	4.6%	3.5%	210.1%	179.1%
オセアニア	8,691	5,717	0.7%	0.4%	8,730	8,173	0.7%	0.5%	99.6%	69.9%
アフリカ	18,695	13,701	1.5%	0.8%	23,954	42,033	1.9%	2.6%	78.0%	32.6%
中東	15,376	29,429	1.2%	1.8%	40,194	57,448	3.2%	3.6%	38.3%	51.2%
世界計	1,250,098	1,620,408	100.0%	100.0%	1,246,067	1,616,813	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

単位：1000 トン。

注：四捨五入の影響により、各欄の合計値と合計欄の数値は一致しないことがある。

出所：worldsteel [2016a]より作成。

表 3 世界の地域別鉄鋼需給（2）

	バランス		生産・消費の変化			不足・余剰
	2006年	2015年				
アジア	19,427	74,355	生産増	>	消費増	余剰→余剰
東アジア	22,658	83,984	生産増	>	消費増	余剰→余剰
南アジア	-3,231	-9,629	生産増	<	消費増	均衡→不足
北米・中米	-51,531	-45,605	生産減	<	消費減	不足→不足
南米	5,966	-2,961	→		消費増	余剰→均衡
EU28	-903	-1,376	生産減	=	消費減	均衡→均衡
その他の欧州	-1,652	-6,846	生産増	<	消費増	均衡→不足
CIS	62,839	44,836	生産減		→	余剰→余剰
オセアニア	-39	-2,456	→		→	均衡→均衡
アフリカ	-5,259	-28,332	→		消費増	不足→不足
中東	-24,818	-28,019	生産増	<	消費増	不足→不足
世界計	4,031	3,595	生産増	=	消費増	

注：この表では余剰は域外輸出に等しく、不足は域外輸入に等しい。

出所：worldsteel [2016a]より作成。

増加量が後者を上回った。余剰は全地域で最大である。そして、この傾向は東アジアによって規定されていることは一目瞭然であろう。これに対してインドを含む南アジアは、2006年以後、生産と消費がともに増加した結果、均衡から不足へと転換している。

北米・中米では不足が5153万1000トンから4560万5000トンへと縮小した。しかし、不足規模が最大である。

南米は、596万6000トンの余剰から296万1000トンの不足へと転換した。生産は横ばいであったが消費が増大したためである。

EU28は、2006年も2015年もほぼ均衡状態である。生産と消費はともに減少している。

CISは、2006年には余剰が6283万9000トンと最大であったが、2015年には4483万6000トンに減少した。生産が減少し、消費が増加したためである。しかし、なおアジアに次ぐ大規模な余剰を発生させている。

アフリカと中東は、ともに2000万トン以上の不足を示している。アフリカは生産が横ばいのまま消費が伸び、中東は生産の増加を消費の増加が上回ったことによる。両地域は新興の鉄鋼消費地域と言える。

さらに、粗鋼生産能力と生産を対比することによって設備稼働状況を分析したものが表4である。2015年の地域別生産能力のデータが公表されていないため、この表は2014年

表4 世界の地域別鉄鋼生産能力分布と稼働状況(2014年)

	粗鋼生産能力	能力シェア	粗鋼生産	稼働率	未稼働能力	未稼働能力シェア	粗鋼見掛消費
欧州 OECD	281.0	12.1%	201.5	71.7%	79.5	12.2%	191.9
欧州 non-OECD	8.3	0.4%	6.2	74.7%	2.1	0.3%	9.6
CIS	146.7	6.3%	106.1	72.3%	40.6	6.2%	63.0
NAFTA	160.4	6.9%	119.9	74.8%	40.5	6.2%	165.2
ラテンアメリカ	69.6	3.0%	46.3	66.5%	23.3	3.6%	55.0
アフリカ	33.9	1.5%	15.0	44.3%	18.9	2.9%	39.9
中東	58.1	2.5%	30.0	51.6%	28.1	4.3%	56.5
アジア	1,554.6	67.0%	1,139.7	73.3%	414.9	63.7%	1,073.4
オセアニア	9.1	0.4%	5.5	60.1%	3.6	0.6%	8.4
計	2,321.6	100.0%	1,670.1	71.9%	651.5	100.0%	1,662.9

単位：100万トン。

出所：OECD, World Crude Steelmaking Capacity

(<http://www.oecd.org/sti/ind/1.1Worldcrudesteelmakingcapacity.xlsx>), updated December 2015, worldsteel [2015a]より作成。

のデータに基づいている。この表から分かることは、まず世界の生産能力の 67.0%が、また未稼働能力の 63.7%がアジアに集中しているということである。アジアは、生産においても消費においても、また稼働する能力においても未稼働能力においても世界鉄鋼業の中心なのである。アジア以外で未稼働能力が大きいのは欧州 OECD 加盟国、NAFTA、CIS であるが、合計してもアジアの半分にも満たない。

しかし、次に注意しなければならないのは、未稼働能力の絶対的大きさと設備稼働率の低さは一致しないということである。アジアの設備稼働率は 73.3%と世界平均を上回っている。しかし、生産能力の集中故に、過剰能力の発生地にもなっているのである。

(2) 世界鋼材貿易

需給関係を世界鋼材貿易の角度から見ると表 5 のようになる。これを見ると、まず欧州域内貿易とアジア域内貿易が世界鉄鋼貿易の中で大きな比重を占めることがわかる。前者は 1 億 2290 万トン、後者は 1 億 2950 万トンに達しており、両者を合わせると世界鋼材貿易に占める比重は 54.6%に達する。また、これよりはるかに小規模だが、NAFTA の域内貿易も 1000 万トンを超えている。

域外貿易の主要な出し手はアジア、欧州、CIS、受け手は NAFTA、欧州、中東、アフリカである。双方に含まれる欧州を除くと、それぞれ純輸出地域、純輸入地域となる。純輸出地域のうち、アジアは生産の 6.2%を純輸出しているに過ぎないが、純輸出量は 6950 万トンと最大である。一方、CIS は純輸出比率がアジアより高く、38.6%に上っている。純輸入地域のうち NAFTA の域外純輸入依存度は 26.6%、アフリカ・中東合計のそれは 61.1%である。個別の地域間貿易で純輸出が 1000 万トンを超えるのは、域内貿易を除くと、欧州からアフリカへ、CIS から欧州へ、アジアから欧州、NAFTA、中東・アフリカへの流れである。つまり、鉄鋼貿易の主要な動きは、欧州とアジアの域内貿易、歴史的関係の深い近隣地域への流れ、そしてアジアから世界各地への流れから構成され、すべての流れを合算するとアジア、CIS が純輸出地域、NAFTA、中東・アフリカが純輸入になっているのである。

4 小括

本節の分析から、以下のように言うことができる。

世界鉄鋼業の粗鋼生産設備稼働率は 68.3%と、2000 年以後最低水準にとどまっている。名目で約 7 億 5100 万トン、実効で 5 億 3700 万トンの過剰能力が存在している。この過剰能力は需給関係を悪化させ、世界的な鋼材価格低下と鉄鋼企業の採算悪化を招いている。

表 5 世界鉄鋼貿易マトリックス (2015 年)

輸入側 \ 輸出側	欧州	CIS	NAFTA	その他 アメリカ	アフリカ	中東	アジア	オセア ニア	輸出総 計	うち域 外輸出	域外純 輸出	域外純 輸出 / 粗鋼 生産
欧州	122.9	1.7	9.8	2.5	10.5	6.7	4.6	0.2	158.9	36.0	-10.9	
CIS	23.3	8.7	3.1	0.6	6.8	4.7	4.4	0	51.6	42.9	39.2	38.6%
NAFTA	0.4	0	17.4	1.3	0.2	0.1	0.5	0	19.9	2.5	-35.6	
その他アメリカ	3	0	6.4	2.9	0.4	0.2	1.8	0	14.7	11.8	-3.7	
アフリカ・中東	1.5	0	0.6	0	1.6	0	0.8	0.1	4.6	3.0	-55.9	
アジア	18.6	2	17.8	11.1	11.9	17.3	129.5	3.2	211.4	81.9	69.5	6.2%
オセアニア	0.1	0	0.4	0	0	0.1	0.3	0.3	1.2	0.9	-2.6	
輸入総計	169.8	12.4	55.5	18.4	31.4	29.1	141.9	3.8	462.3			
うち域外輸入	46.9	3.7	38.1	15.5	29.8	29.1	12.4	3.5				
域外純輸入	10.9	-39.2	35.6	3.7		55.9	-69.5	2.6				
域外純輸入 / 最終鋼材見掛消費	5.6%		26.6%	8.1%		61.1%		36.0%				

単位：100 万トン。

注：輸出入は最終鋼材と半製品により計算。域外純輸出は粗鋼生産，域外純輸入は最終鋼材見掛消費で割ることにより比率を出している。

出所：worldsteel [2016a][2016b]より作成。

アジアは世界鉄鋼生産と消費の中心地になっているが、生産能力の急速な拡張によって、世界の未稼働能力の過半を抱えるに至っている。アジアは生産の 6.2%を域外純輸出しているに過ぎないが、純輸出の数量は 6950 万トンと巨大である。過剰能力ゆえの輸出という問題の最大の震源地とみなさざるを得ない。ただし、その内実は分析の次元を地域レベルに絞って調べる必要がある。

未稼働能力は欧州、NAFTA、CIS にも存在しているが、その性質は異なると考えられる。NAFTA は輸入依存率 26.6%の純輸入地域であり、輸入品との競争に敗れた結果として生産能力が過剰化しているとみなされる。他方、CIS は純輸出比率が 38.6%にも達する純輸出地域であり、過剰能力ゆえの、輸出に極端に依存した生産行動を推定せざるを得ない。欧州は域外輸出入がともに大きく、過剰能力の性質は両側面が存在すると考えられる。

III 東アジアにおける鉄鋼需給と輸出動向

1 東アジア鉄鋼業における鉄鋼需給と未稼働能力の所在

世界鉄鋼業の生産、消費、過剰能力所在の中心地となった東アジアであるが、その内部では中国が中心に座っている。図 5 と図 6 は東アジアの粗鋼消費と粗鋼生産を示してい

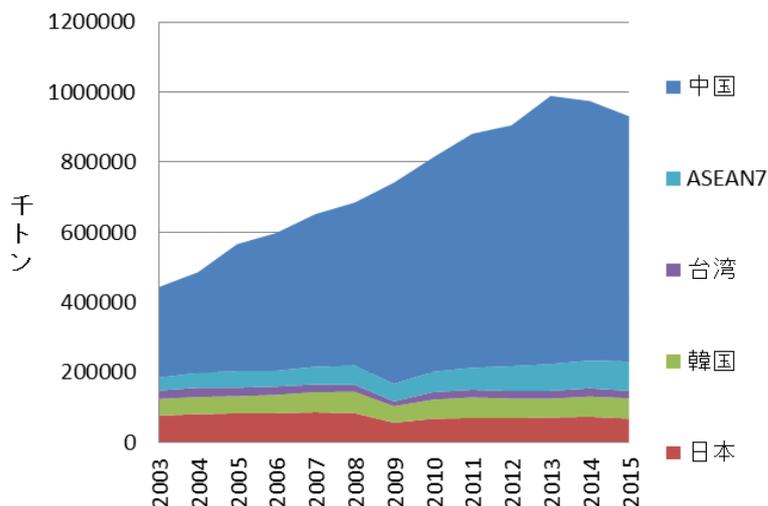


図 5 東アジアの粗鋼消費推移

注：ASEAN7 には、インドネシア、マレーシア、タイ、フィリピン、シンガポール、ベトナム、ミャンマーを含む。

出所：worldsteel [2016a]より作成。

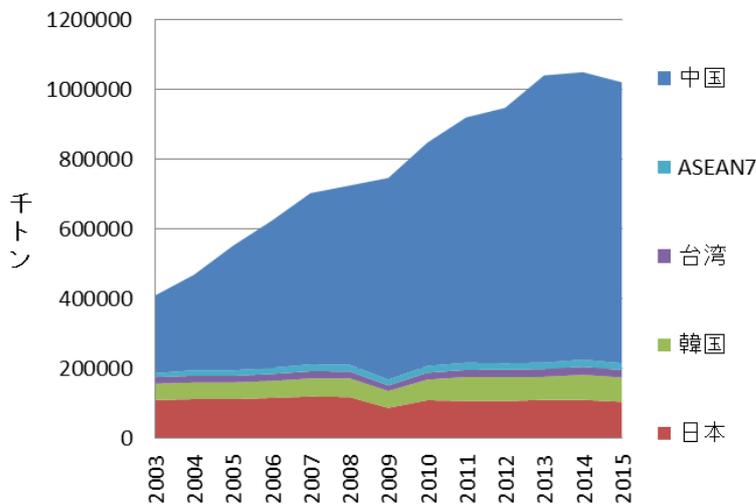


図 6 東アジアの粗鋼生産推移

出所：worldsteel [2016a]より作成。

る。2015年の東アジア粗鋼消費の75.2%、粗鋼生産の78.8%を中国一国が占めているのである。そして、2000年以後の東アジア鉄鋼業の成長の大半が中国における拡大によるものであったことも明白である。中国を除く諸国・地域は、いずれも世界金融危機の影響を受けているが、危機後の動向には多様性が見られる。生産では韓国、台湾、ASEAN諸国が、また消費ではASEAN諸国が金融危機以前の水準を超えて成長している。

設備稼働と需給動向を見たものが表6である。粗鋼生産能力においても80.0%が中国に集中していることがわかる。稼働率は韓国、台湾で80%を超えているが、中国は71.1%であり、ASEAN諸国で能力の大きいインドネシア、ベトナム、マレーシアは50%を切っている。未稼働能力は中国が3億2620万トンと圧倒的に多く、続いて日本が2660万トン、韓国が1170万トンである。ASEANの未稼働能力も合計すると2950万トンに達する。

中国は、純輸出比率は12.9%に過ぎないが、粗鋼換算純輸出高は1億350万トンと巨大であり、圧倒的に世界第1位である。一方、日本、韓国の純輸出高もそれぞれ3730万トン、1150万トンであり、一国の輸出高としてはかなり大きい。そして、純輸出比率はそれぞれ35.5%、16.6%と中国よりも高い。つまり、中国は生産構造としてとくに輸出指向ではないにもかかわらず、その規模の大きさによって圧倒的な最大純輸出国となっており、日本と韓国は生産構造はより輸出指向であるが、中国と比べればはるかに小規模の純輸出国になっているのである。

一方、ASEAN諸国はいずれも国内消費に対する純輸入への依存度が60%を超えており、粗鋼レベルでは自給を達成していないことがわかる。

表 6 東アジアにおける国・地域別鉄鋼需給と生産能力分布および稼働状況（2015年）

	粗鋼生産能力	能力シェア	粗鋼生産	稼働率	未稼働能力	粗鋼見掛消費	粗鋼換算純輸出	粗鋼換算純輸出率
中国	1,130.0	80.0%	803.8	71.1%	326.2	700.4	103.5	12.9%
日本	131.7	9.3%	105.1	79.8%	26.6	67.8	37.3	35.5%
韓国	81.4	5.8%	69.7	85.6%	11.7	58.1	11.5	16.6%
台湾	19.8	1.4%	21.4	108.0%	-	21.1	0.3	1.6%
タイ	10.1	0.7%	3.7	36.9%	6.3	19.5	-15.7	
インドネシア	12.6	0.9%	4.9	38.5%	7.8	13.7	-8.8	
ベトナム	12.0	0.8%	5.6	47.1%	6.4	21.2	-15.6	
マレーシア	12.1	0.9%	3.8	31.2%	8.3	11.6	-7.8	
フィリピン	1.4	0.1%	1.0	70.1%	0.4	10.2	-9.2	
シンガポール	0.8	0.1%	0.5	66.8%	0.2	5.1	-4.6	

単位：100万トン。

注：シンガポールの粗鋼生産能力は2014年のもの。

出所：粗鋼生産能力は中国については工業和信息化部[2016]，日本については経済産業省大臣官房統計グループ[2016]，シンガポールは SEAI SI[2015]，それ以外は SEAI SI[2016]，粗鋼生産と見掛消費は worldsteel [2016a]より著者作成。

したがって、東アジア鉄鋼業における過剰能力の大部分は中国に存在する。ただし、日本、韓国、ASEAN においても、その生産能力に比して有意なほどには存在する。過剰能力と輸出の結びつきは、中国、日本、韓国に存在する可能性がある。その検証のためには、輸出の性質について分析を加えなければならない。

2 日本・中国・韓国の鉄鋼輸出分析

日本、中国、韓国の鉄鋼輸出について、仕向け先別と品種別の数量、そして単価の3つの観点から分析を行い、その後、両者を総合して考察する。以下、3国の鉄鋼輸出数量と金額については、とくに記さない限り、すべて通関統計から日本鉄鋼連盟が作成した資料に基づく。

(1) 日本の鉄鋼輸出

2014年の日本の全鉄鋼輸出は4164万2000万トンであった⁷。仕向け先別輸出を見ると、日本の鋼材輸出は、アジア域内向けが中心であり、76.0%を占めている。とくに韓国(15.9%)、

⁷ 「鋼材輸出」には半製品と最終鋼材の輸出が含まれる。これに対して「全鉄鋼輸出」は、鋼材輸出に鉄鉄、フェロアロイ、鋳鉄管、二次製品の輸出を加えたものである。

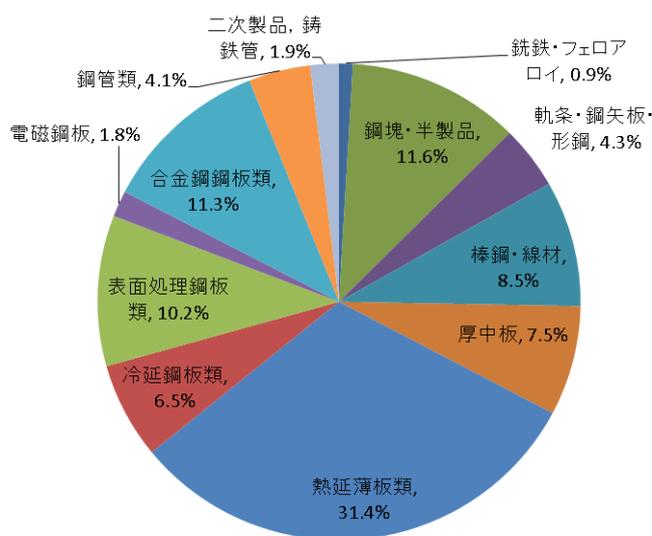


図 7 日本の品種別鉄鋼輸出（2015年）

原資料：各国通関統計。

出所：日本鉄鋼連盟[2016]170頁のデータを加工して作成。

中国（12.9%）、タイ（12.5%）向けが多い。一方、アジア以外ではいずれの地域も10%に達しない。

品種別輸出は図7のとおりである。大分類でみると、鋼塊・半製品11.6%、条鋼類12.8%、鋼板類68.7%、鋼管類4.1%。その他2.8%である。鋼板類の比率が高いことは高付加価値品への特化を示している。しかし、ここに奇妙なことが二つある。第一に、高級鋼材に生産を特化しつつあると見られている日本が（Kawabata[2012], Sato[2009]）、最終鋼材よりも付加価値の低い鋼塊・半製品を少なからず輸出していることである。第二に、鋼板類の中では相対的に付加価値の低い熱延薄板類が31.4%と突出していることである。この独特な輸出構造は、各国に存在する子会社や提携先に高級母材を輸出していることによるのであるが、それは後に詳しく述べることにする。

(2) 中国の鉄鋼輸出

2015年の中国の全鉄鋼輸出は1億1641万3000トンであった。仕向け先別輸出を見ると、アジア域内向けの比率は57.0%と日本よりは低い。また輸出先は世界各地域に分散している。一国で輸出の10%を超えるのは韓国（11.9%）だけである。アジア域内ではベトナム（8.8%）が比較的高い。それ以外は地域レベルの合計で欧州（12.1%）が10%を超えている。また、日本、韓国と異なる特徴は、アフリカ向けが8.4%と比較的高いことである。

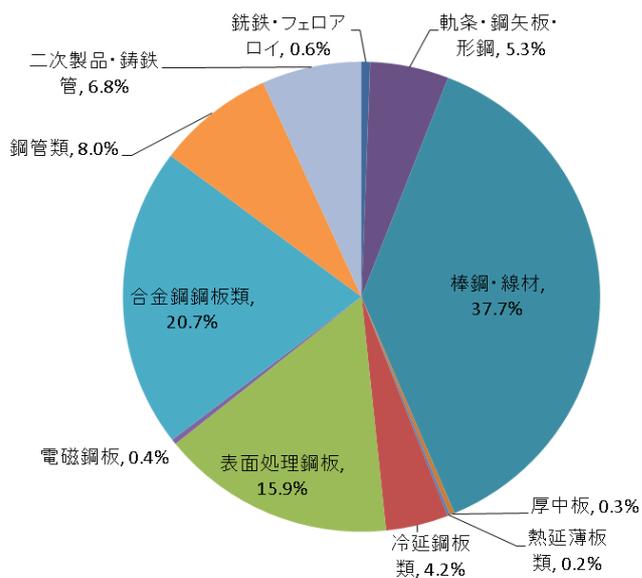


図 8 中国の品種別鉄鋼輸出 (2015 年)

原資料：各国通関統計。

出所：日本鉄鋼連盟[2016]170-171 頁のデータを加工して作成。

品種別輸出は図 8 のとおりである。鋼塊・半製品はほぼゼロ、条鋼類 43.0%，鋼板類 41.6%，鋼管類 8.0%，その他 7.3% となっており、条鋼類の比率が高いことが特徴である。それも軌条や H 形鋼などの高付加価値のものではなく、棒鋼・線材という、比較的容易に製造できる建設用の汎用品が中心である。さらに、棒鋼輸出の中には、実際にはより低付加価値の半製品、具体的にはビレットが含まれており、合金鋼鋼板類の中にも、機能的には非合金鋼とかわらない熱延薄板類が含まれている⁸。これは、合金鋼であると増値税の還付が受けられるからである。このため、中国の輸出企業はビレットや熱延薄板類にわずかなボロンを添加して合金鋼棒鋼や合金鋼鋼板類として税関に申告していたのである。中国政府はこのことが問題であると認め、2015 年 1 月からボロン添加棒鋼の輸出税を引き上げたが、今度はクロムを添加した輸出が増大することになった。

このように、中国の鉄鋼輸出は、統計で現れている以上に、ビレット、棒鋼・線材、熱延薄板類という相対的に低い付加価値の製品が中心となっているのである。

⁸ “UPDATE 1-Sparking friction, China steel exports reinforced by rebate,” *Reuters*, Oct. 29, 2014 (<http://www.reuters.com/article/china-steel-idUSL4N0SO2DO20141029>, retrieved on July 24, 2016), “Gaming the system: China steel exporters look for tax advantage,” *Reuters*, Dec. 9, 2015 (<http://www.reuters.com/article/us-china-steel-exports-idUSKBN0TS2ST20151209>, retrieved on July 24, 2016). ビレットについての詳しい考察は林[2015]を参照。

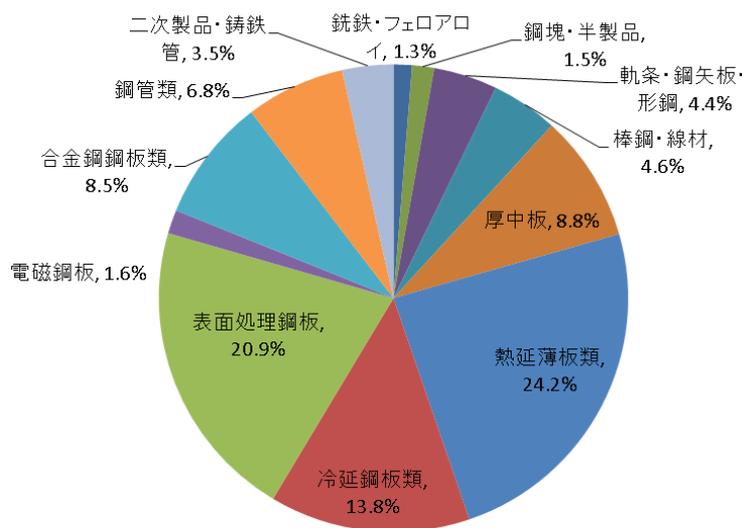


図 9 韓国の品種別鉄鋼輸出（2015 年）

原資料：各国通関統計。

出所：日本鉄鋼連盟[2016]170 頁のデータを加工して作成。

(3) 韓国の鉄鋼輸出

2015 年の韓国の全鉄鋼輸出は 3185 万 2000 トンであった。仕向け先別主輸出を見ると、アジア域内向けの比率は 57.3%であり、中国と近い。最大の輸出先は米国（12.8%）であり、中国（12.2%）が続いている。ASEAN 主要輸出先 4 か国の合計は 17.8%であった。日本と中国に見られない特徴は、対米輸出が大きいことである。

品種別輸出を図 9 に示す。大分類で見ると、半製品 1.5%、条鋼類 9.0%、鋼板類 77.9%、鋼管類 6.8%、その他 4.8%であり、鋼板類の比率が日本、中国より高い。鋼板類の中では熱延薄板類が 24.2%と最大の割合を占めるが、表面処理鋼板類も 20.9%と大きい。韓国の輸出は鋼板類を中心に、比較的高付加価値の製品に依拠した輸出だと言える。そして、次項で見るように、鋼板類の輸出には高級母材としてのそれもあり含まれている。

(4) 品種別輸出単価の比較

続いて、日本、中国、韓国について鋼材中分類品種別に輸出単価を比較したのが図 10 である。各国の輸出数量と輸出金額の双方においてシェアが 10%に満たない品種は、輸出構造全体への影響が小さいものとみなして、グラフにぼかしを入れてある。ぼかしの入っていない部分を主要輸出品目として考察する。

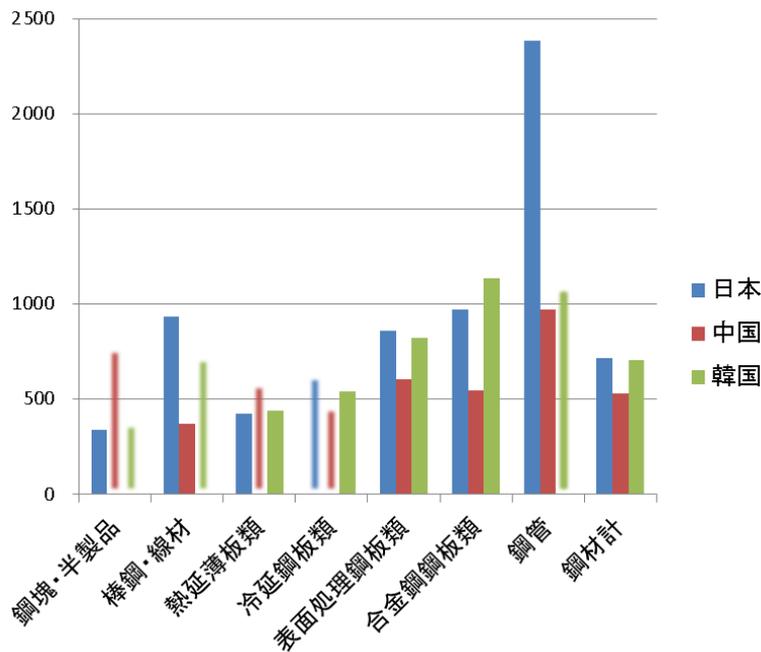


図 10 日本、中国、韓国の品種別鋼材輸出単価比較

単位：トン当たりドル。

出所：通関統計より日本鉄鋼連盟が作成した資料を加工。

鋼材合計の単価では日本、韓国、中国の順となる。鋼管では日本の単価が圧倒的に高く、高級品の市場で高い地位を占めていることがうかがえる。その他は、品目により日本が高いものも韓国が高いものもある。

他国と比較可能な中国の主要輸出品目は、すべて単価がもっとも低い。これは、中国がいずれの品目においても付加価値の低い汎用品を中心に、価格の低さに依拠して輸出を行っていることを示している。また、「棒鋼・線材」の中にビレットが、「合金鋼板類」の中に普通鋼鋼板類が混入していることをも示唆しているのである。

(5) 母材輸出とグローバル・バリュー・チェーン

残る問題は、日本から、一見すると低付加価値に見える半製品や熱延薄板類が大量に輸出されていることである。その実態を確かめるために、大口の輸出について、仕向け先別・品種別のクロス分析を行う。アジア域内では国単位、それ以外は地域単位で見た場合について、特定仕向け先に 50 万トン以上輸出されている品種を表したものが表 7 である。

この表からは、先に分析した特徴のいくつかが看取できる。すなわち、中国からの輸出は広範な地域に及んでいること、日本からの輸出はアジア諸国・地域に向かっていることなどである。

表 7 日本・中国・韓国の仕向け先別・品種別鋼材輸出（2015年）

輸入側 輸出側	中国	日本	韓国	台湾	インドネシア	タイ	ベトナム	インド	中東計	中南米計	米国	EU28	アフリカ
中国			棒鋼 2890, 線材 1126, 冷延 501, 亜鉛 944, その他表処 1668, 合金鋼 4335	合金鋼 777	棒鋼 2986, 線材 595	棒鋼 1506, 線材 1276	形鋼 537, 棒鋼 1568, 線材 1335, 亜鉛 788, 合金鋼 4928	棒鋼 560, 線材 876, その他表処 683, 合金鋼 1675	棒鋼 2101, 線材 1411, その他表処 732, 合金鋼 2377, 継目無 1192, 溶鍛接 524	棒鋼 1623, 線材 1295, 冷延 778, 亜鉛 1163, その他表処 854, 合金鋼 1625, 溶鍛接 821	亜鉛 521	棒鋼 1208, 冷延 877, 亜鉛 1681, その他表処 653, 合金鋼 2753	棒鋼 2981, 線材 1185, 冷延 523, 亜鉛 539, その他表処 744, 合金鋼 1003, 溶鍛接 611
日本	厚板 869, 熱延 871, 冷延 567, 亜鉛 637, 合金鋼 1077		半製品 1598, 熱延 2192	半製品 1558	熱延 556	熱延 1665, 冷延 606, 亜鉛 676, 合金鋼 910	熱延 1034	熱延 1248	熱延 792	熱延 1360	棒線 666		熱延 1044
韓国	冷延 1001, 亜鉛 1094	熱延 898, 冷延 601, 亜鉛 518					熱延 890	熱延 1409, 冷延 654		冷延 594	熱延 1149, 溶鍛接 1059	亜鉛 594	

単位：1000 トン。

出所：通関統計資料より日本鉄鋼連盟が作成した資料を加工。

しかし、ここで強調したいのは、いくつかの項目が、日本および韓国と輸出先との間での長期的な関係を反映しているということである。親会社と子会社の間、あるいは提携する企業の間で、工程間国際分業に基づいて継続的取引が行われているのである⁹。表 7 中の該当する項目について下線で記した。これと対応する具体的な企業間の継続的取引を表示したのが表 8 である。これらの取引においては、輸出先企業は、高級製品の安定供給の

表 8 日本・韓国の鉄鋼メーカーと輸出先の継続的取引

輸出元	輸出先	品種	次工程	輸出企業→輸入企業
日本	中国	熱延コイル	冷延	新日鉄住金→BNA
				JFE→GJSS
	中国	冷延コイル (TMBP)	ブリキめっき	新日鉄住金→広州太平洋馬口鉄
				JFE→福建中日達
				JFE→海南海宇錫板
	韓国	半製品(スラブ)	厚板圧延	JFE→東国製鋼
	台湾	半製品(スラブ)	熱延	新日鉄住金→中鴻鋼鉄
	タイ	熱延コイル	冷延	新日鉄住金→SUS
				JFE→TCRSS
	タイ	熱延コイル	構造用鋼管の製管	新日鉄住金→SNP, TSP
	タイ	冷延コイル (TMBP)	ブリキめっき	新日鉄住金→STP
				JFE→TTP
	タイ	冷延コイル	溶融亜鉛めっき	新日鉄住金→NSGT
				JFE→JSGT
タイ	冷延コイル	電気亜鉛めっき	JFE→TCS	
ベトナム	熱延コイル	冷延	新日鉄住金→CSVC	
インド	熱延コイル	冷延	JFE→JSW Steel	
UAE	熱延コイル	冷延	新日鉄住金→AGIS	
韓国	ベトナム	熱延コイル	冷延	POSCO→POSCO Vietnam
	インド	熱延コイル	冷延	POSCO → POSCO Maharashtra Steel
	インド	冷延コイル	焼鈍・表面処理	POSCO→POSCO ESI

注：BNA：宝鋼新日鉄汽車板有限公司，GJSS：広州 JFE 鋼板有限公司，SUS：Siam United Steel，TCRSS：Thai Cold Rolled Steel Sheet，SNP：Siam Nippon Steel Pipe，TSP：Thai Steel Pipe Industry，STP：Siam Tinplate，TTP：Thai Tinplate Manufacturing，NSGT：Nippon Steel Galvanizing (Thailand)，JSGT：JFE Steel Galvanizing (Thailand)，TCS：Thai Coated Steel Sheet，CSVC：China Steel Sumikin Vietnam，AGIS：Al Ghurair Iron & Steel。

出所：各社開示資料、『日刊鉄鋼新聞』報道，インタビュー調査より作成。

⁹ 日本企業と提携先との間での工程間国際分業については，Kawabata[2012]pp.30-31 も参照。

ために、輸出元の親会社ないし提携先から母材の継続的な調達を行っている。その中には、タイにおける自動車用鋼板の母材のように、現地で製造される製品では代替不可能なものもある（川端[2005]160-163頁，川端[2008]276-279頁）。また、貿易量はより小さいため表7では下線が引かれていない項目でも、継続的取引は存在する（Kawabata [2012] p.31, Figure 2）。ただし、これらの提携先企業は、必要な母材の全量を親企業から排他的に調達しているわけではない。高品質な母材は親企業から仕入れながらも、使用条件に応じて様々な調達先を使い分けているのである¹⁰。

このような継続的輸出は、グローバル・バリュー・チェーン（GVC）の最適化を担うものであり¹¹、過剰能力におさされての安値輸出とは異なる性格を持っているというべきである。

(6) ロシア・ウクライナとの比較

ここで比較のために、東アジアと並んで過剰能力が輸出に結び付いている可能性があるロシアとウクライナに触れておく。両国の品種別鉄鋼輸出を図11、図12に示す。2015

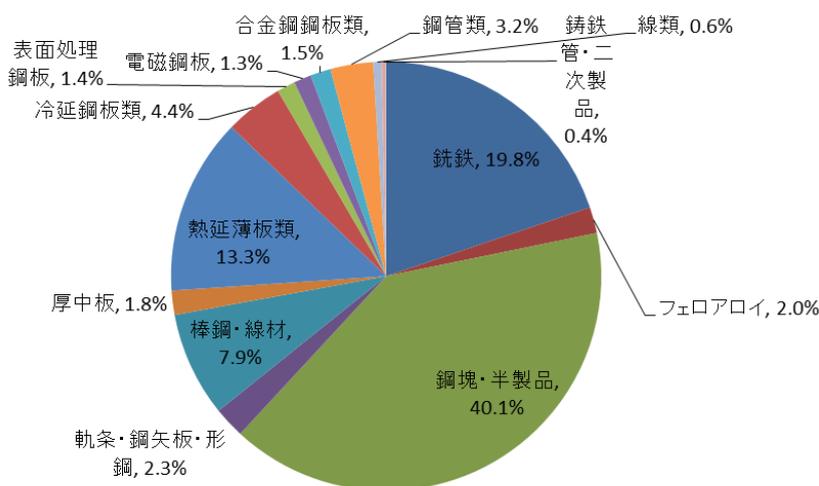


図 1 1 ロシアの品種別鉄鋼輸出（2015年）

出所：通関統計より日本鉄鋼連盟が作成した資料を加工。

¹⁰ 中国における BNA の母材調達について Kawabata[2012]p.35 を、タイにおける TCRSS や SUS の母材調達について川端[2008]276-279 頁を参照。

¹¹ GVC アプローチの動向については、Gereffi[2013]を参照。

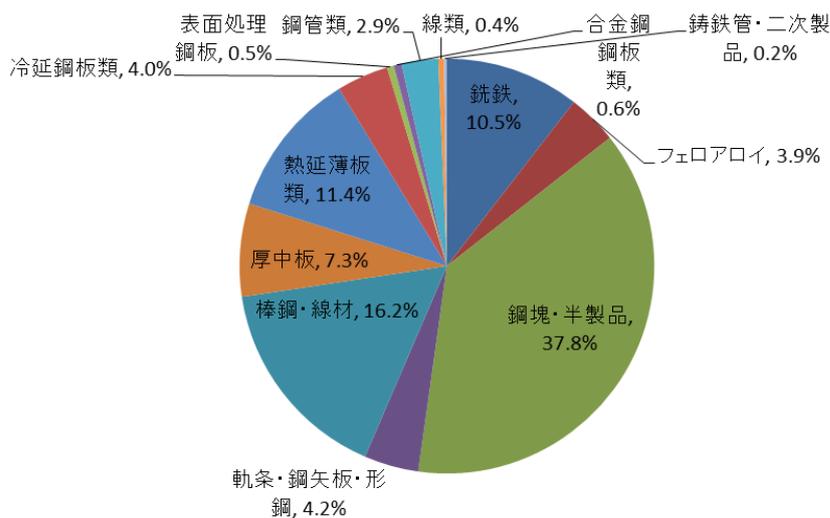


図 1 2 ウクライナの品種別鉄鋼輸出 (2015 年)

出所：通関統計より日本鉄鋼連盟が作成した資料を加工。

年におけるロシアの全鉄鋼輸出は 3818 万 1000 トン、ウクライナの全鉄鋼輸出は 2080 万 2000 トンであった。アジア 3 か国と異なる両国の輸出品目の特徴は、銑鉄(ロシア 19.8%、ウクライナ 10.5%)、鋼塊・半製品 (ロシア 40.1%、ウクライナ 37.8%) の割合が高いということである。これは日本の場合と異なり、高級母材を提携先に輸出しているのではない。

両国の鉄鋼業はソ連崩壊後に民営化されたが、設備現代化がいまだに十分進んでいない。このことは技術指標によって示すことができる。一時代前の製鋼技術である平炉の使用比率が、2015 年に全世界で 0.4% まで下がり¹²、日本、中国、韓国でも廃止されているのに対し¹³、ロシアでは 2.4%、ウクライナでは 22.6% であった。また、世界の 96.2% の半製品は、製造時間が短くエネルギー効率のよい連続鋳造法によって製造されていたが、ロシアでは 81.8%、ウクライナでは 48.9% に過ぎず、残りは旧式の造塊・分塊法によって製造された。つまり、両国の鉄鋼業は、最終鋼材に競争力を持っていないために、過剰能力が発生している。そこで、鉄鉱山または炭田に近接して立地しており、原料を安価に入手できること、賃金が安いことを利用して、銑鉄や半製品を低価格で輸出しているのである¹⁴。この傾向

¹² この段落の平炉比率、連続鋳造比率は worldsteel[2016a]pp.5-6, 17-18 による。

¹³ 現在主流の製鋼法は転炉法と電炉法である。ただし、中国、ベトナム、インドなどでは統計に把握されない中小企業の一部において、誘導炉などの旧式技術が用いられている。

¹⁴ Fortescue[2009]は、ロシア鉄鋼業は 1990 年代には、ここで述べたような低廉な生産要素に基づく輸出に依存していたが、その後は設備投資や国内向けの製品特化によって転換したと述べている。しかし、輸出構造からみると 1990 年代の「サバイバル・モード」から完全に脱却したとは言えないように見える。

はウクライナにおいてとくにはなはだしい（服部[2015]）。中国に比べても、いっそう低付加価値の輸出構造だと推定できる。

3 更なる設備投資

OECD の調査によれば、能力過剰が深刻化するなかでも、世界各地でさらなる設備投資が進められている。建設中の設備が完成したとすると（ローケース）、2017 年の生産能力は 2014 年から 4.3% 増えて 24 億 2190 万トンとなる。また計画中の設備がすべて完成すると（ハイケース）、27 億 7370 万トンとなるのである¹⁵。worldsteel による 2017 年の世界鉄鋼需要予想は 2014 年より減少して 15 億 960 万トン（最終鋼材）であるから¹⁶、能力過剰がいっそう深刻になることが予想される。

ローケースの能力増加量の地域分布をみると、増加量はアジアが全体の 7 割を占めている。最大の増加量を示すのはインドであり、続いて中国である¹⁷。一方、増加率で見た場合には、中東が 31.2% と著しく、続いてインドが 28.5% である。このように、設備投資競争においては、インド、中東が台頭しつつあるが、東アジアにおいても、中国とアセアンでの建設が進められている。

東アジアにおける主な一貫製鉄所建設計画を一覧したものが表 9 である。過剰能力削減政策が実施されている中国では、建設される製鉄所は、いずれも既存の生産能力を削減することと引き換えに建設されることになっている。しかし、この減量置換政策が成功するかどうかは不透明である。また、インドネシアやベトナムでは、従来強力な一貫企業が存在しなかったため、輸入代替によって利益を上げようと建設が進められている。いずれの計画も、近年の能力過剰を受けた見直しが進められているが、能力過剰下でさらなる能力が追加される見通しであることには変わりはない。

注意を要するのは、これらの製鉄所は、詳細が不明な Hoa Phat Group と Hoa Sen Group の計画を除いて、いずれも現代的な設備と生産規模を備えているということである。そのため、これらの新製鉄所が稼働したときには、競争力を持つ可能性がある。その場合、世界各国における生産性・コストが相対的に劣悪な製鉄所が過剰能力に転落するだろう。

¹⁵ Sekiguchi et al. [2016] p.10, 12 より計算。

¹⁶ worldsteel, Worldsteel Short Range Outlook 2016-2017, worldsteel, *Press Release*, October 11, 2016 (<https://www.worldsteel.org/media-centre/Press-releases/2016/worldsteel-Short-Range-Outlook-2016---2017.html>) (Retrieved on January 14, 2017).

¹⁷ Sekiguchi et al. [2016] p.10, 12 より計算。

表 9 東アジアにおける大型製鉄所建設計画

立地国	立地場所	主要出資者	出資者本拠	粗鋼生産能力 (100万トン)	資本投資 (億ドル)	完成予定年
中国	河北省唐山市曹妃甸工業区	首鋼京唐鋼鉄 (首鋼集団)	中国	20	N.A.	1期 970万トン稼働済み。
中国	山東省日照市	山東鋼鉄集団日照有限公司	中国	8.5	9.15	2017年央。建設中。
中国	広東省湛江市	宝武鋼鉄集団	中国	8.93	6.8	2016年7月までに第1, 第2高炉火入れ。
中国	広西チワン族自治区防城港市	旧武鋼集団	中国	9.2	10.12	建設中。宝鋼集団との統合後、見直し。
インドネシア	バンテン州チレゴン市	クラカタウ・ポスコ (クラカタウ・スチールとポスコ合弁)	インドネシア・韓国	6	6 (1期)	1期 300万トン稼働済み。2期は不明。
ベトナム	ハティン省	フォルモッサ・ハティン・スチール (台湾プラスチックグループ子会社)	台湾	20	10.5	1期 707万トン建設中。2016年6月第1高炉火入れ予定だったが、海洋汚染問題で延期。
ベトナム	ニントゥアン省カナ工業団地	ホア・セン・グループ	ベトナム	16	10.6 (5期)	2016年8月、商工省が許可。
ベトナム	クアンガイ省ズンクアット工業団地	ホア・ファット・グループ	ベトナム	4	3	ズン・クワット経済区管理委員会に2017年政府承認。

出所：各種報道より作成。

4 小括

本節の分析から、以下のように言うことができる。

東アジア鉄鋼業における過剰能力の大部分は中国に存在する。ただし、日本、韓国、ASEANにおいても、その生産能力規模に比して有意なほどには存在する。中国、ASEANにおいてさらなる設備投資が行われている現状では、過剰能力の軽減は容易ではない。

中国鉄鋼業は、生産に対する純輸出比率は高くないものの、その生産規模の大きさゆえに圧倒的な量を輸出している。量的に言えば、中国は最大の輸出国である。日本と韓国の輸出規模は中国よりもはるかに小さいが、生産に対する純輸出比率は高い。質的に言えば、両国は中国よりも輸出指向である。一方、ASEAN 諸国は純輸入国である。

日本と韓国の鉄鋼輸出は、一方では鋼板類など付加価値の高い鋼材に特化しており、他方で海外の子会社ないし提携先に対して、継続的取引を通して質の高い母材を供給している。両国の輸出のかなりの部分はグローバル・バリュー・チェーンを形成しており、過剰能力の圧力の下で稼働率を維持するための輸出ではない。

他方、中国の鉄鋼輸出は、統計で示される以上に、ビレット、棒鋼・線材、熱延薄板類という相対的に低い付加価値の製品が中心となっており、それらが広範な地域に輸出されているのである。日本、韓国に比べると、中国からの輸出は過剰能力の下で稼働率を維持するための輸出という性格が強いと思われる。

ロシア、ウクライナにおいては、中国よりも輸出量ははるかに小さいものの、輸出品目は中国よりも低付加価値の銑鉄、半製品に偏っている。その量的影響力は中国より小さいが、質的には中国よりも、過剰能力におされたコモディティ輸出という性格が強いと言える。

IV 結論と残された課題

1 結論

過剰能力とは世界市場において生産能力が需要を超過している状態の下で、競争上劣位にあつて、競争優位以外の要因によって存続しているような生産能力のことである。本稿はこの定義にもとづいて、世界鉄鋼業における過剰能力の所在を追究してきた。その結果、東アジア、とくに中国に最大規模の過剰能力が存在することを明らかにした。同時に、欧州、NAFTA、CIS、日本、韓国、ASEAN にも有意な規模の過剰能力を認めた。とくに、過剰能力の存在と大規模な純輸出が同時に認められるのは中国、ロシア、ウクライナ、日本、韓国である。その中でも、過剰能力が低付加価値のコモディティ輸出に結び付いている関係が認められるのは、中国、ロシア、ウクライナである。

中国鉄鋼業は質的には必ずしも輸出指向ではなく、稼働率も他地域と比較して特別に低いわけではない。しかし、輸出品目は低付加価値品に偏っている。そして、産業規模が突出して大きいために、過剰能力の規模、輸出規模は圧倒的に世界最大となっている。

ロシアとウクライナの鉄鋼業は質的にはより輸出指向であり、輸出品目も中国より低付加価値品に依存している。ただし、産業規模が中国より小規模であるため、過剰能力の規模、輸出規模が中国より小さい。

日本と韓国鉄鋼業は質的には輸出指向であるが、輸出品目の多くは高級な鋼板類と、提携先・子会社との間での高級母材の継続的取引であり、コモディティではない。

世界と東アジアにおいてさらなる設備投資が続くために、過剰能力は容易には解消しそうにない。新規に建設される製鉄所は現代的な技術を備えているために、国内外の競争を通じた生き残り競争はいっそう激しくなるだろう。

2 次なる課題

本稿の分析をより説得的なものとするためには、過剰能力が分布する各国鉄鋼業の内部に立ち入って、過剰能力の所在、および過剰能力の輸出との関係をより具体的に明らかにしなければならない。とくに中国についてこれを行うことが必要である。そのための研究方法を提起して稿を結ぼう。

中国における過剰能力をめぐる問題はいくつかがあるが、とくに国際通商問題とのかかわりでは、政府による補助や支援の影響が主要な論点となっている。過剰能力をもたらしているのが政府による補助や支援なのか、それとも激しい参入や退出障壁など非政府的な要因なのか、あるいは両方なのかを明らかにしなければならない。その際、中国の巨大鉄鋼企業の多くが国有企業であるため、政府による補助や支援が、国有企業を中心に行われているかどうかも検討する必要がある。過剰能力の所在を企業形態別、企業規模別、品種別に明らかにすることが、この問題の手がかりになるだろう。この分析によって、過剰能力が輸出ドライブを招いているのはいかなる品種であるのか、そのような過剰能力は大企業と中小企業、国有企業と民営企業のいずれが保有しているのかを具体的に明らかにすることができるからである。これが次の課題となる。

<参照文献>

(日本語)

川端望[2005]『東アジア鉄鋼業の構造とダイナミズム』ミネルヴァ書房。

川端望[2008]「タイの鉄鋼業―地場熱延企業の挑戦と階層的企業間分業の形成」佐藤創編著『アジア諸国の鉄鋼業：発展と変容』アジア経済研究所，251- 296 頁。

経済産業省大臣官房統計グループ[2016]『平成 27 年 経済産業省生産動態統計年報 鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計編』。

日本鉄鋼連盟[2016]『鉄鋼統計要覧 (2016 年版)』。

服部倫卓[2015]「ロシア・ウクライナの鉄鋼業の比較」『比較経済研究』52(2), 比較経済体制学会, 6月, 21-32頁。

林誠一[2015]「輸出と価格に関わる新抑制要因の出現」『調査レポート』30, 鉄リサイクルング・リサーチ, 1-8頁, 9月。

(英語)

Abe, Etsuo and Yoshitaka Suzuki eds. [1991]. *Changing Patterns of International Rivalry: Some Lessons from the Steel Industry*, Tokyo: University of Tokyo Press.

Brun, Lukas [2016]. *Overcapacity in Steel: China's Role in a Global Problem*, Durham, NC: Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University.

D'Costa, Anthony P. [1999]. *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, London, UK, New York, NY: Routledge.

De Carvalho, Anthony, Naoki Sekiguchi and Filipe Silva [2015]. Excess Capacity in the Global Steel Industry and the Implications of New Investment Projects, *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 18.

Fortescue, Stephen [2009]. The Russian Steel Industry, 1990-2009. *Eurasian Geography and Economics*, 50(3), pp. 252-274.

Gereffi, Gary [2013]. Global Value Chains in a Post-Washington Consensus World, *Review of International Political Economy*, 21(9), pp. 9-37.

Kawabata, Nozomu [2012]. A Comparative Analysis of Integrated Iron and Steel Companies in East Asia, *The Keizai Gaku, Annual Report of the Economic Society*, Tohoku University Economic Society, 73(1/2), October, pp.23-42.

OECD [2016]. Background Note No. 2 Capacity Developments in the World Steel Industry, presented at *HIGH-LEVEL MEETING Excess Capacity and Structural Adjustment in the Steel Sector*, 18 April 2016, Brussels.

Price, Alan H., Christopher, B. Weld and Laure El- Sabaawi [2013]. *Government Intervention and Overcapacity: Causes and Consequences for the Global Steel Industry*, Washington, DC: Wiley Rein LLP.

Price, Alan H., Christopher, B. Weld, Laure El- Sabaawi and Adam M. Teslik [2016]. *Unsustainable: Government Intervention and Overcapacity in the Global Steel Industry*, Washington, DC: Wiley Rein LLP.

Sato, Hajime [2009]. The Iron and Steel Industry in Asia: Development and Restructuring, *IDE Discussion Paper*, 210, pp. 1-35.

- Sato, Hajime [2016]. “Advantages of Backwardness and Linkage Effects: The Steel Industry in Asia,” in Yukihito Sato and Hajime Sato eds., *Varieties and Alternatives of Catching-up: Asian Development in the Context of the 21st Century*, NY: Palgrave Macmillan.
- Sekiguchi, Naoki, Hokuto Otsuka, Anthony de Carvalho, and Filipe Silva [2016]. *Capacity Developments in the World Steel Industry*, Paris: OECD.
- South East Asia Iron and Steel Institute (SEAISI) [2015] [2016]. *Steel Statistical Yearbook*.
- Steel Industry Coalition [2016], *Report on Market Research into the Peoples Republic of China Steel Industry*, Steel Industry Coalition (American Iron & Steel Institute [AISI], Steel Manufacturers Association [SMA], Specialty Steel Industry of North America [SSINA], The Committee on Pipe and Tube Imports [CPTI], and American Institute of Steel Construction [AISC]).
- World Steel Association (worldsteel) [2016a]. *Steel Statistical Yearbook*.
- World Steel Association [2016b]. *World Steel in Figures*.
- World Steel Dynamics (WSD) [2015], *Steel Strategist #41: Profitability Sinkhole*, Englewood Cliffs, NJ: World Steel Dynamics Inc.

(中国語)

中国鋼鉄工業協会 [各年] 『中国鋼鉄統計』。

中華人民共和國工業和信息化部[2016] 「鋼鉄工業調整昇級規劃 (2016—2020年)」。