

東アジアにおける鉄鋼一貫企業の比較分析

川端 望

I 本稿の課題

本稿の課題は、東アジアにおける鉄鋼一貫企業の生産システムを比較分析することである。

近年の産業研究において、東アジア鉄鋼業は研究者の間の関心と呼ぶところとなってきた。産業レベルにおいては、ある国・地域と他の地域を比較する先行研究がすでにくつか公表されている(Lee et al. eds. [2005], 川端[2005], 佐藤(創)編 [2008])。その一方、企業レベルでの比較研究は少ないが、ここでは以下の3つの研究に注目したい。

Lieberman and Kang [2008]は、日本の鉄鋼一貫企業、韓国最大の鉄鋼企業 POSCO、アメリカ最大の鉄鋼企業 USX の生産性を比較検討した。彼らは、POSCO の高い生産性は、ある程度までは、日本企業及び USX と比べて資本集約度が高いことによることを発見した。これは彼らによれば、資本設備への過大投資がなされていることを意味した。彼らが利用した成長会計の手法からこの結論が出ることは理解できるが、技術が相当程度まで資本設備に体化されているという鉄鋼業の特性を考慮しなければならない。巨額の投資を通して最新の設備水準を保つことは、鉄鋼一貫企業が国際競争のステージにとどまり続けるための必要条件である。そうだとすれば、一見「過大」と見える投資は資源配分の歪みや偏った意思決定によるものではなく、合理的行動の結果でありうる。それ故、POSCO やその競争相手の投資について評価するには、技術、設備、管理の性質にまで立ち入って調査しなければならない。

次に、Fujimoto, Ge and Oh[2006]や藤本[2009]は、アーキテクチャの概念を基礎として、自動車用鋼板における国際分業を説明するモデルを提示した。彼らは、日本の鉄鋼一貫企業においては「インテグラル型」のアーキテクチャが、韓国や中国のそれにおいては「モジュラー型」のアーキテクチャが採用されていると主張した。そして、鋼板生産の国際分業を、優れた能力と劣った能力の違いによるものではなく、異なるタイプの能力賦存を反映

するものだと主張した。彼らのアプローチにおいて採用されているのは、一種のリカード的な比較優位理論である。このアプローチは、国・地域ごとの生産システムの多様性を理解することを可能にする。しかし、同一の産業内で企業を比較する際には、優位性と劣位性の指標を設定する方がより現実的ではなかろうか。藤本は自動車産業を分析した Fujimoto[1999]においては、「生産システムの進化」アプローチを採っている。著者は、このアプローチの方が鉄鋼企業の比較分析にはより適合的だと考える。

田中[2008]は、東アジア諸国・地域における鉄鋼一貫システムの類似性と多様性を説明するための分析枠組みとして、「日本モデル」の概念を提示した。「日本モデル」は鉄鋼一貫の多品種大量生産を示すものである。韓国における POSCO、中国における宝鋼の台頭は、「日本モデル」の拡散の結果とみなされる。田中[2008]によれば、POSCO はこのモデルの導入に成功したが、宝鋼は不完全にしか導入しなかったのである。このような国名を付したモデル化は、日本からの技術移転を評価する際には有効である。しかし、このモデルにおいては、日本企業の優位性が前提とされており、他の生産システムの在り方は、日本のシステムからの偏差として捉えられてしまう。これは、生産システムの多様性を理解するためには十分なものとは言えないだろう。

先行研究の到達点と限界に対する以上のような理解に立って、企業間における生産システムの序列性と多様性を取り扱える分析枠組みを開発しなければならない。一方において、優れたシステムと劣ったシステムは、生産性、コスト、品質、納期などの差によって識別することが可能である。しかし他方において、市場の規模や特性、政府の政策、労働関係、企業統治、経営文化などの諸要素や、その他の制度的諸編成は、生産システムの国・地域ごとの多様性を作り出す。この双方をとらえるために、本稿は鉄鋼業における生産システムの世代モデルを提示する。

「生産システム」という用語は、研究分野に依存して様々な意味を持っている。ある時は、生産システムとは生産・流通をコントロールする情報システムを意味するし、また別の場合には、生産システムとは現場活動単位において執行される労務管理のシステムである。本稿では、生産システムを広義にとらえ、生産諸要素が、生産目的に導かれつつ工程に即して結合する様式と定義する。この定義は、生産技術と生産管理を包含するものである。

以下、本稿は次のように構成される。第2節では、生産システム進化の概念に基づいて、分析の枠組みと基準が提示される。第3節では、様々な生産システムと投資行動の具体的な分析が行われる。第4節では、分析からの主要な発見と含意が提示される。

II 鉄鋼業における生産システムの進化

鉄鋼業には二つの主要な生産システムのタイプが存在する。一つは銑鋼一貫システムであり、高炉による製銑、製鋼、圧延の三つの主要工程からなっている。主要原料は鉄鉱石である。もう一つは電炉をもちいた半一貫システム(ミニミル)であり、電炉による製鋼、圧延の二つの工程からなっている。主要原料は鉄スクラップである。通常、銑鋼一貫システムは大企業によって用いられる。というのは、その最少効率規模が年産300万トンにも達するからである。電炉法による半一貫システムは中小企業に適している。というのは、その最少効率規模が30万トン程度だからである。

東アジアでは主要な鉄鋼企業が銑鋼一貫システムを採用しているため、本稿はこのシステムに焦点を当てる。実際のところ、銑鋼一貫方式の採用率の大まかな指標である塩基性酸素転炉(BOF)による製鋼比率を見ると、世界全体では69.8%であるのに対して、東アジアでは83.9%に達しているのである(WSA[2011a: 25])。

鉄鋼生産工程は、長期にわたって段階的に進化してきた。銑鋼一貫生産システムの第1世代は、19世紀末に出現した。このシステムは粗鋼の機械制大量生産を実現したが、そこにはいくつかの制約があった。例えば、当時は製鉄所は鉄鉱山や炭田に近接して立地していたが、これは資源を採掘しきってしまえば製鉄所が衰退することを意味していた。時代は耐久消費財出現以前のことであり、薄板類の大量生産が必要とされなかったため、主要な製品は条鋼類や鍛造用鋼塊であった。生産性とエネルギー効率は、当時利用可能だった技術によって制約されていた。例えば、当時主要な製鋼炉であった平炉(OH)は燃料として多量の重油を必要とした。半製品を製造するために用いられた分塊・造塊法は、長時間を要する冷却と再加熱が必要であった。そして薄板類の圧延工程は自動化されていなかった。労働者たちは鉄で材料をつかみ、圧延の過程を手作業でコントロールしなければなら

なかった。

その後、技術の漸進的な進歩がヨーロッパ、アメリカ合衆国、ソビエト連邦、そして日本で 1920 年代から 1970 年代にかけて生じた。まず 1920 年代のアメリカ合衆国では、ストリップ・ミルの発展により自動車の車体や鋼製家具、缶類に用いられる広幅帯鋼の生産が可能となった。第二次世界大戦後には、薄板類は鉄鋼業の主要製品になった。同時期、製鉄所の立地は原料立地から臨海立地へと転換した。戦後、平和を回復した地域では、製鉄所を長期にわたって効率的に操業させるための方法として、最良の原料が輸入されるようになった。オーストリアでは 1950 年代に BOF が開発された。BOF は製鋼工程の重油燃料を不要とし、生産効率を向上させた。そして 1970 年代には連続鋳造法が普及した。この技術は、半製品製造のための造塊、再加熱、分塊圧延を不要にした。それはリードタイムを短縮し、エネルギー効率を改善することを意味していた。この結果、1970 年代に第 2 世代の銑鋼一貫生産システムが確立された。それは鉄鋼生産が完全に機械制大量生産に到達したことを意味していた。

1950 年代から 1970 年代にかけて、日本企業は銑鋼一貫生産の発展の先頭に立っていた。多くの新鋭銑鋼一貫製鉄所が建設された。それに加えて、1970 年代の石油危機後に経済成長の停滞に直面した日本企業は、新たな生産システムを開発した。それは第 2 世代の工程と同じ主要設備に依拠していながら、柔軟な大量生産を実現するものであった。日本の銑鋼一貫企業は、連続的にかつ短周期で新たな鉄鋼製品を開発した。例えば、数多くの亜鉛めっき鋼板、高抗張力鋼板、耐火鋼材などが次々と開発された。そして、多くの日本の製鉄所は、新たにコンピュータ技術にも助けられて(Inoue[1992])、多品種・小ロット生産システムを実現した(岡本[1984], Baba and Takai[1997])。全工程は丁寧に調整され、生産システムの統合性は強化された(藤本[2004], Fujimoto, Ge and Oh[2006])。鋼材はハイテクノロジーによってつくられる洗練された素材になったのである。著者はこの新しいシステムを第 2.5 世代と呼ぶ。

このシステムを第 2.5 世代と呼ぶことは、第 3 世代はまだ開発されていないと著者が考えていることを意味する。脱大量生産システムでなければ第 3 世代とは言えない。それは、人間性、柔軟性(坂本[1996])、そして持続可能性において長足の進歩をもたらさなければならない。人間性の進歩とは、汚染された環境で、身体を酷使する、危険な労働が消滅する

ことを意味する。柔軟性における進歩とは、無駄や在庫を積み上げることなく、多品種・小ロット生産を行えることを意味する。現在の第 2.5 世代システムですらも、大量生産と多品種・小ロット生産との矛盾を内部に抱えているために、無駄や在庫は不可欠なのである (Inoue[1992], 井上[1998:71-80])。そして第 3 世代の生産プロセスにおける持続可能性は、温室効果ガス排出の削減、汚染の極小化、低品質材料の利用を画期的に前進させるだろう。

本稿の分析は、各企業が構築した生産システムの世代と特徴を実態に即して理解することに基いて行われる。多様な生産システムを評価するためには様々な具体的な指標が用いられうる。第一に、鉄鋼一貫企業が最新の技術・設備を保持しているかどうかである。第二に、品質、コスト、納期に関する要求がきわめて厳しい自動車産業が必要とする鋼材を、どれほどの量と範囲において供給できるかである。第三に、設備投資及び研究開発支出の水準である。これらの投資はシステムが進化することを保証するものだからである。

経済分析を行う上では、生産システムそれ自体と、システムを構築するために行われる投資の双方に注目することが重要である。企業の投資行動を分析するために、本稿では二つの方法を採用する。第一に、現時点の生産システムを過去の投資の結果とみなすことである。第二に、世界市場における企業の投資行動の特徴を、企業戦略の指標とみなすことである。

III 生産システムと投資行動の比較分析

1 東アジアにおける鉄鋼一貫企業の地位

本節では、東アジアの鉄鋼一貫企業において採用されている生産システムを分析する。具体的な事例に入る前に、東アジアにおける大型一貫企業について概観しておきたい¹。

2010 年には、東アジアが世界の粗鋼生産の 59%を担った(表 1)。この地域には 50 社の大型鉄鋼一貫企業が存在し、それらの企業が地域内の粗鋼生産の 76.6%を担っていた。地域全体における集中度は高くはないが、各国・地域経済内部の集中度は様々である。例えば、

¹ 本稿において大型企業とは、粗鋼年間生産が 300 万トン以上の企業を指す。

表1 東アジアにおける大型鉄鋼一貫企業(2010年)

国・地域と企業	粗鋼生産 (100万トン)	東アジアに おける生産 占有率
日本大型一貫企業小計	90.8	10.9%
新日本製鐵	35.0	4.2%
JFEスチール	31.1	3.7%
住友金属工業	13.3	1.6%
神戸製鋼所	7.6	0.9%
日新製鋼	3.8	0.5%
韓国大型一貫企業小計	48.3	5.8%
POSCO	35.4	4.2%
現代製鐵	12.9	1.5%
中国大型一貫企業小計	486.7	58.4%
河北鋼鉄集団	52.9	6.3%
宝鋼集団	44.5	5.3%
武漢鋼鉄(集団)	36.5	4.4%
首鋼集団	31.2	3.7%
江蘇沙鋼集団	30.1	3.6%
山東鋼鉄集団	23.2	2.8%
鞍山鋼鉄集団	21.8	2.6%
河北新武安鋼鉄集団	18.6	2.2%
馬鋼(集団)	15.4	1.8%
湖南華菱鋼鉄集団	15.1	1.8%
包頭鋼鉄(集団)	10.1	1.2%
本溪鋼鉄集団	10.1	1.2%
安陽鋼鉄集団	10.0	1.2%
その他の中国大型一貫企業(29社)	167.2	20.0%
中国鋼鉄集団(台湾)	12.7	1.5%
東アジア大型一貫企業(50社)計	638.5	76.6%
東アジア合計	834.1	100.0%
世界合計	1417.3	—

注: 東アジアには日本, 韓国, 北朝鮮, 中国, モンゴル, 台湾, インドネシア, マレーシア, タイ, フィリピン, ベトナム, ミャンマーを含む。

出所: 中国鋼鉄工業協会[2011], WSA[2011a][2011b]より作成。

韓国と台湾では集中度は高く、中国では低い。

鉄鋼業の発展のためには国内市場がきわめて重要である。鉄鋼は貿易可能な財であるが、その輸送費は高い。このため大規模な国内市場が、大型一貫企業が存在するためには必要なのである。特に、高級鋼材の需要が存在することが、鉄鋼一貫生産システムの進化を促

表2 東アジアにおける粗鋼と高級鋼材の需要規模(2010年)

	粗鋼見掛消費 (1000トン)	亜鉛めっき鋼板 見掛消費(1000 トン)	冷延薄板類見 掛消費(1000ト ン)	自動車生産 (台)
中国	599,969	27,086	63,070	18,264,667
日本	68,300	8,095	4,779	9,625,940
韓国	54,573	5,452	5,055	4,271,941
台湾	21,320	593	1,328	303,456
タイ	16,299	1,751	2,422	1,644,513
ベトナム	13,405	N.A.	1,927	32,920
インドネシア	10,884	532	1,222	704,715
マレーシア	9,607	1,072	1,567	567,715
フィリピン	4,419	258	283	63,530
シンガポール	3,030	-22	151	-

出所：日刊自動車新聞社・日本自動車会議所編[2011], WSA [2011a], 中国鋼鉄工業協会 [2011], SEAFISI [2011]より作成。

進する。

こうした条件を考慮すると、中国、日本、韓国、台湾に大型一貫企業が存在する理由の少なくとも一部が理解できるだろう。これらの諸国・地域では、年間粗鋼需要はいずれも2000万トンを超えているのである(表2)。さらに中国、日本、韓国では、冷延鋼板類、亜鉛めっき鋼板といった高級鋼材の巨大な需要が存在する。これに対して、台湾ではこれらの需要は小さく、タイ、マレーシアよりも小さいほどである。これは自動車の生産規模の違いを反映したものである。

2 日本の銑鋼一貫企業：システム進化の先導者

2010年に日本には5社の大型銑鋼一貫企業が存在した。そのうち新日本製鐵(以下、新日鉄と略)とJFEスチールが2大企業であった。新日鉄と住友金属工業(以下住金と略)は、2012年に経営統合し、新日鉄住金株式会社を設立した。

前述したように、日本の一貫企業は1980年代に第2.5世代の生産システムを実現した。自動車企業や造船企業などの主要な顧客と長期的な関係を構築し(Baba and Takai [1997],

Kipping [1998]), 共同開発を実行した(中岡・臼田 [2002:214-223], 川端 [1995:125-132])。また多品種・小ロット生産工程を製鉄所で構築してきた(川端[1998], 井上[1998:71-80])。

日本の一貫企業の優位性は、トヨタ、ホンダ、日産などの日系自動車企業に対する鋼材の主要サプライヤーであるという事実によって示されている。実際のところ、日本の自動車企業は高抗張力冷延鋼板、軸受鋼、一部の種類の表面処理鋼板といった高級鋼材に関しては、日本企業製のものを必要としている(JRCM-NEDO [1999:34])。また、別の調査によると、日本の自動車企業による高抗張力鋼の調達先は、日本の鉄鋼企業である(IRC [2004:47-75])。

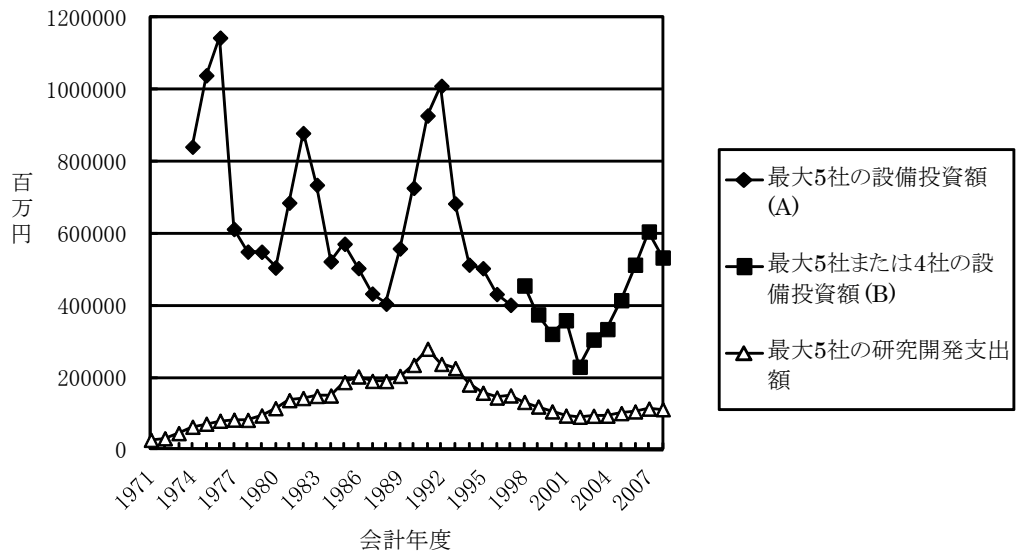
しかし、日本の一貫企業は生産システムへの投資という面で問題を抱えてきた。1990年代初頭のバブル経済崩壊の後、研究開発支出と設備投資は停滞した(図1)。設備の一部は老朽化し、イノベーションに対する姿勢は保守的になった。主要設備を変化させることのないマイナーな改善が好まれるようになったのである。例えば、1990年代には高炉を代替する技術である溶融還元法(DIOS)が国家プロジェクトによって開発され、パイロットプラントが設置されたが、どの企業もこれを実用化に移そうとはしなかった。そのかわりに、日本企業は、すでにある高炉の内径を徐々に大きくして内容積を拡張するという、より注意深い方策を採用したのである。

1980年代後半と1990年代に、多くの日本一貫企業は人員削減によって生産過程を合理化した(Kamada [1994], Kawabata [2003:10-11])。その後、2003年に中国経済の成長を背景に鉄鋼ブームが始まった。このときの急速な生産回復は、残された労働者たちに以前よりも重い負荷をかけることになった。より少ない労働者がよりおおくの作業を遂行しなければならなかったからである。その結果は、労働災害の深刻化であった。1995年から2004年の間、労働災害の度数率(災害頻度の指標)と強度率(災害1件あたりの深刻さの指標)は著しく上昇したのである(川端[2006:42])。

それでも需要増大のおかげで、2003年から2007年まで日本一貫企業はよい経営成績を収めることができた。そのことは設備投資の回復につながった(図1)。多くの企業は、高級鋼材を生産する際の隘路を取り除くための投資に重点を置いた。特に、高級鋼材を製造するのに必要なBOF、酸洗ライン、連続焼鈍ラインへの投資が重視された。

さらに、日本企業は生産規模の拡大に対する姿勢を消極的なものから積極的なものに転

図1 日本一貫企業の研究開発支出と設備投資の推移



注：設備投資は、2002年度までは新日鉄、NKK、川崎製鉄、住友金属工業、神戸製鋼所の5社。2003年度からは新日鉄、JFEスチール、住友金属工業、神戸製鋼所の4社。研究費支出は常に鉄鋼メーカー最大5社。
出所：総務省[各年]，日本鉄鋼連盟[各年]。

換するようになった。例えば、新日鉄と住金は経営統合を決定し、新会社における全世界での生産目標を6000-7000万トンに設定した。一方、JFEスチールの目標は2017年に4000万トンを生産し、将来的には5000万トンを視野に入れるというものである²。さらに、各社は海外直接投資にも積極的になった。

日本の鉄鋼一貫企業における海外投資の重要なポイントは、第2.5世代生産システムを海外にも普及させること、すなわち同水準の技術と管理がすべての生産拠点で実行されるようにすることである。ただし、1990年代までは、日本の一貫企業は海外に鉄鋼一貫製鉄所を建設して来なかった。そのかわりに、圧延工程と表面処理工程を担う多くの合弁企業を設立したのである。日本と進出先との間で、多くの国境を越えたプロセス・リンケージが張り巡らされた(川端[2005: 151-158])。この種のリンケージにおいては、母材は日本の一貫企業から輸出され、現地の合弁企業ないし提携相手企業において圧延または表面処理された。各工程の技術水準が均等になるように、技術と生産ノウハウは日本企業から圧延・表面処理企業に移転された。加えて、日本企業と現地企業との間で、工程間の丁寧な調整が実施された。

図2は、JFEスチールによって組織されたプロセス・リンケージないし企業間国際分業を

² 新日鉄・住金プレスリリース，2012年4月27日。JFEグループ第4次中期経営計画，2012年4月20日。

示している。或る場合には鋼板用の半製品であるスラブが海外の合弁企業または提携先に輸出され、別の場合には熱延広幅帯鋼または冷延広幅帯鋼が輸出された。

しかし、母材の供給量が日本にある川上の工程の能力によって制約されているために、2003 年以後、この種のプロセス・リンケージは困難に直面した。この限界を乗り越えようと、日本一貫企業は二つの解決方法を採用した。

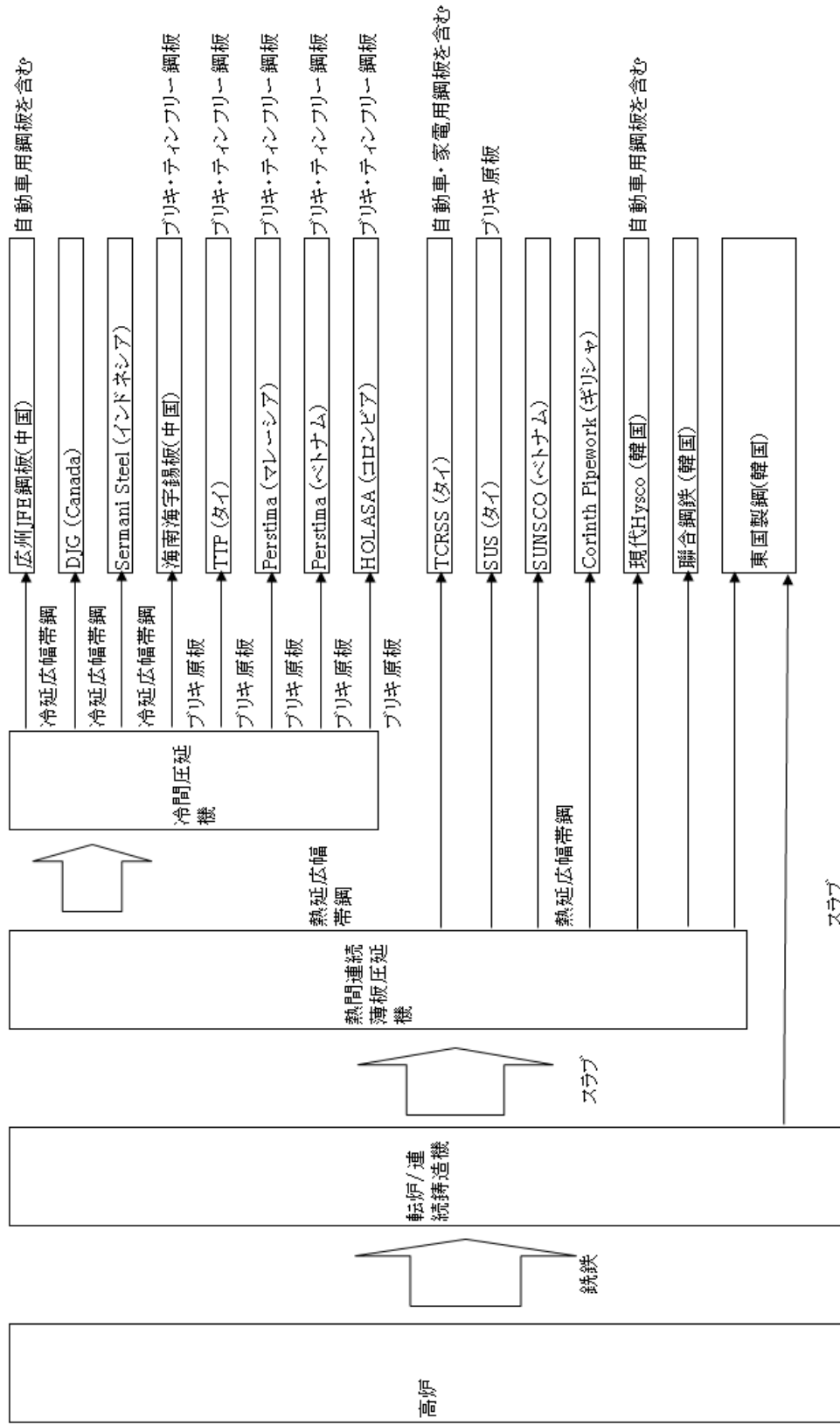
一つは、海外での新規一貫製鉄所建設計画に参加することであった。JFE スチールは、台湾の義聯集団 (E-United Group) とともに、ベトナムで一貫製鉄所を建設するためのフィージビリティ・スタディを行うことを決定した。住金は、フランスの鋼管企業バローレック (Vallourec) と合弁で、ブラジルで新規に一貫製鉄所を完成させた。これらの海外合弁事業は日本の限られた供給能力を解決するための一つの方法であるが、巨額の資本投資を伴うというリスクがある。

もう一つの解決法は、進出先の信頼できるパートナー企業から高級母材を調達することであった。例えば、新日鉄は中国で宝鋼とともに冷間圧延の合弁事業 BNA を営んでいる。宝鋼からの熱延広幅帯鋼調達を増やすことにより、BNA の生産能力を拡大することが可能になった。

この二つの解決法に共通する課題は、合弁事業において信頼できるパートナーの数が限られているということである。日本の一貫企業は、第 2.5 世代の生産システムを堅持しようとするれば、パートナーに技術と知識を移転しなければならないからである。

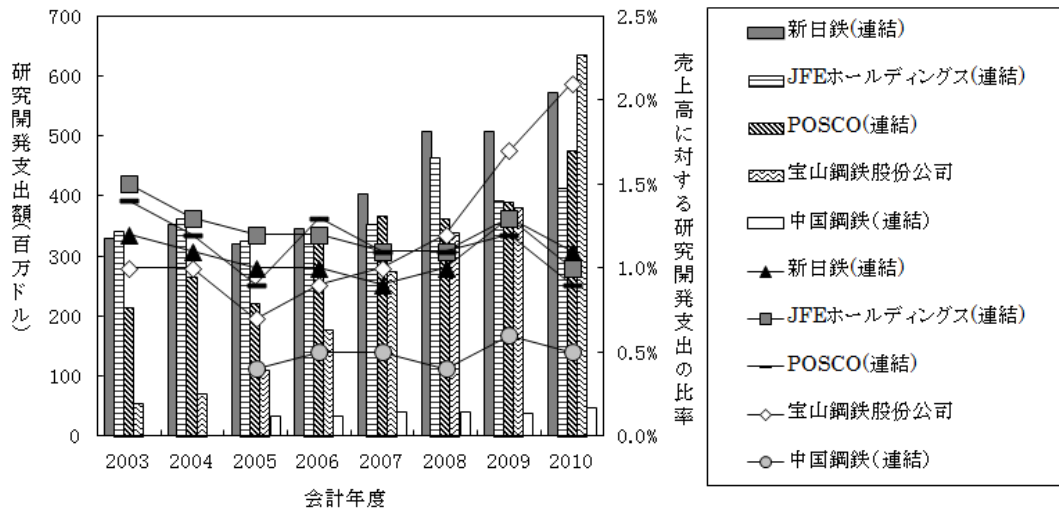
図 3 と図 4 は、諸企業の研究開発支出、設備投資とそれらの売上高に対する割合を示している。日本の 2 大企業は、研究開発において明らかにすぐれた水準を達成している。しかし注目すべきは、両企業が必ずしも東アジアでの 1 位と 2 位を占めているわけではないということである。設備投資については、日本の 2 大企業は明らかに東アジアのトップ企業ではなくなっている。

図2 JFEスチールによる提携先への鋼板母材供給



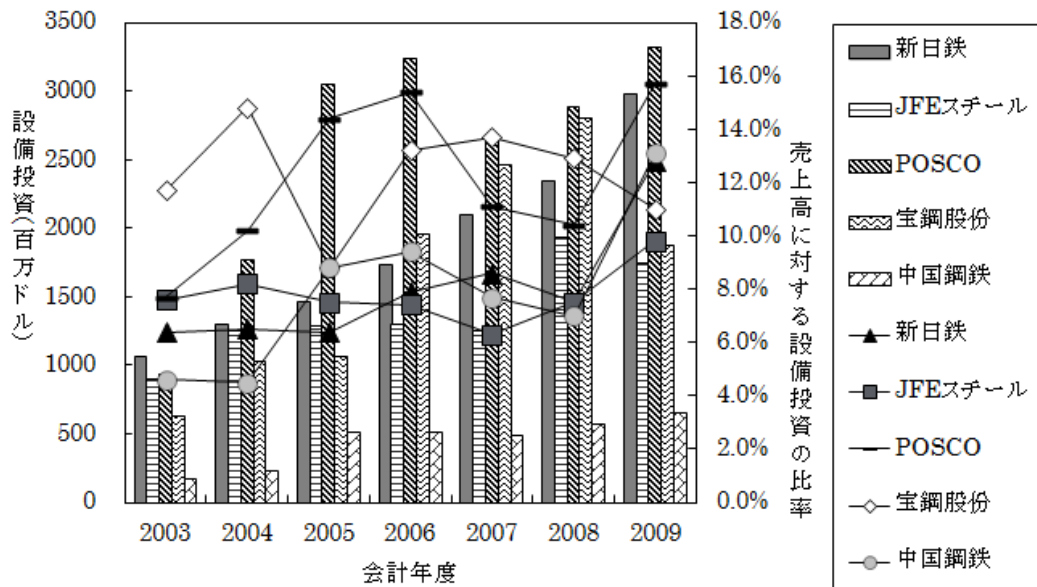
出所:各種資料より著者が作成。

図3 東アジアにおける主要一貫企業の研究開発支出



注:帯は支出額で左軸。折れ線は売上高支出額比率で右軸。会計年度は日本メーカーについては4月から3月。POSCO, 宝鋼股份, 中国鋼鉄については1月から12月。各年12月31日の為替レートにより通貨単位を換算した。
 出所:新日鉄[各年], JFEホールディングス[各年], POSCO[various years], Baoshan Iron and Steel Company Ltd.[various years], China Steel Corporation [various years]より作成。

図4 東アジア主要一貫企業の設備投資



注:棒は投資額(左軸使用)。折れ線は売上高投資額比率(右軸使用)。各社の会計年度は図3と同じ。
 出所:World Steel Dynamics [2011]より作成。

3 POSCO : 技術的自立とグローバル展開

韓国において、POSCO は長い間唯一の銑鋼一貫企業であった。2010 年に現代製鉄が一貫生産を開始したが、生産の初期段階にあるために、本稿では取り扱わない。

POSCO は 1980 年代と 1990 年代に大規模な設備投資を行い、2 か所の一貫製鉄所に最新鋭の設備を設置した (安倍[2008], 田中[2008])。POSCO は年間生産 5000 万トンの目標を設定しており、その戦略目標は「Big 3, Top 3 を狙うグローバル・リーダーになること」である³。

設備投資だけではなく、POSCO は研究開発も積極的に行ってきた。その成果は、新たな製鉄技術 FINEX であり、2007 年に同技術による商用生産が開始された。高炉と異なり、FINEX は品質の低い原材料を使用することができる。また、硫黄酸化物 (SO_x)、窒素酸化物 (NO_x)、粉塵の排出も高炉より少ない。FINEX の成功は、POSCO が技術輸入の段階から技術の自主開発の時代に入ったことを示している⁴。

顧客との関係について言えば、POSCO は日本企業の戦略を見習っている。つまり、自動車、船舶、電気・電子機器向け高級鋼材の生産に集中しているのである。POSCO の自動車用鋼材生産高は、2002 年には 190 万トンであったが、2008 年には 616 万トンに増大した⁵。さらに POSCO は、2005 年に日本の自動車企業に対して、最高級品の一種である鉄亜鉛合金めっき (GA) 鋼板の供給を開始した(『日刊鉄鋼新聞』2005 年 3 月 8 日付)。

経営管理の面では、POSCO は情報・通信技術を用いたビジネス・プロセス・イノベーションを推進してきた⁶。熱延広幅帯鋼のリードタイムは 30 日から 14 日に短縮された。また POSCO はシックス・シグマ (Six Sigma) 品質改善運動の結果として、韓国自動車企業に対するジャスト・イン・タイム納入を達成した。自動車企業との情報共有がこの達成の重要

³ POSCO ウェブサイト (<http://www.posco.com/homepage/docs/eng2/html/invest/faq/s91b8010010L.jsp>)。

⁴ 2012 年 4 月 25 日、新日鉄は、同社の元従業員と POSCO を提訴したことを発表した。新日鉄は、POSCO が方向性電磁鋼板に関わる新日鉄の営業秘密を不法に入手し、使用したと主張した。POSCO は新日鉄の主張を否定した。元従業員を通じた技術移転は、それが公式なものであれ非公式なものであれ、いくつかの産業で日本企業と他のアジア企業の間での重要な論点になっている。しかし、この事件は、著者が POSCO の生産システム世代を評価することに影響を及ぼすほどのものではない。係争中の方向性電磁鋼板問題がどうなるかにかかわらず、多くの分野で POSCO の研究開発が成果を挙げってきたことが否定されるわけではない。

⁵ 東京証券取引所における 2006 年 12 月のプレゼンテーションおよび 2009 年 1 月の POSCO CEO フォーラム資料より。

⁶ この段落でのビジネス・プロセス・イノベーションに関する記述は、大塚 [2004]に依拠している。

な要因であったが、それはまた顧客との長期的な協力関係を迫及した成果でもあった。

POSCO の生産システムはいまや日本企業と同様の第 2.5 世代に達している。

グローバル戦略については、POSCO は日本企業とは異なるアプローチを採っている。POSCO は海外市場においては、高級鋼の市場セグメントだけではなく低級鋼の広大な市場も狙っているのである。これはすなわち、大量の投資を行わねばならないことを意味している。経営計画によれば、2015 年までに 700 万トンの粗鋼生産能力が海外に設置される予定である⁷。例えば、POSCO はインドネシアのクラカタウ・スチール (Krakatau Steel) との間で、同国に新規に一貫製鉄所を建設する合意を結んだ。2011 年には、土木工事が 9%完了している。POSCO はここに年間生産能力 300 万トンの設備を設置することを計画している。さらに、POSCO は韓国の東国製鋼 (Dongkuk Steel Mill) および世界最大の鉱業企業ヴァーレ (Vale) と合弁で、ブラジルに半一貫製鉄所を建設し始めた。この製鉄所は年間生産能力 300 万トンの高炉と製鋼工場を持つことになる。圧延工場はなく、スラブが輸出される予定である。2011 年には 76%の土地造成が完了している。POSCO によれば、2015 年に操業が開始される。これらに加えて、POSCO は日本企業と同様に、いくつかの圧延事業、および亜鉛めっき事業を海外で行っている。

POSCO のプロジェクト規模は日本の 2 大企業のそれを上回るものである。世界金融危機後の不況においてリスクが高くなっているにもかかわらず、POSCO は強気の投資戦略にコミットし続けているのである。

図 3 と図 4 が示す通り、POSCO の研究開発支出は日本の 2 大企業に近い水準まで到達している。また、設備投資は多くの年において、東アジアの主要企業の中で最大である。

4 宝鋼：製品高度化の進展と内生的イノベーションの探求

第 3 の事例は宝鋼集団有限公司および宝山鋼鉄股份有限公司である⁸。中国は世界最大の

⁷ 本段落の企業情報は、POSCO 2012CEO フォーラム(2012年2月3日)のプレゼンテーションと POSCO News, August 23, 2011 に依拠している。

⁸ 「改革・開放」政策開始以前には、宝鋼は独立した企業ではなく国有の生産単位であり、宝山鋼鉄廠と呼ばれていた。何度かの改革を経て、宝鋼集団有限公司が国有持株会社となった。宝山鋼鉄股份有限公司は宝鋼集団傘下の主要にして最大の鉄鋼生産企業である。本稿では、不都合がない限りこれらすべてを宝鋼と呼ぶ。

鉄鋼生産国である。2010年に、同国には42の大型鉄鋼一貫企業が存在した。しかし、その多くは、計画経済期に建設された古い製鉄所で生産を行っていた。ごく最近まで、最新技術を持つ新鋭製鉄所を保有するのは宝鋼だけであった。

1970年代から1980年代前半にかけて、中国政府は宝鋼の第1期建設工事を押し進めた⁹。製鉄技術と製鋼技術は新日鉄から移転され、製管技術は旧西ドイツから移転された。第2期工事は1991年に完工し、これによって宝鋼は鋼板類の一貫生産システムを確立し、第2世代システムに到達した。1990年代の第3期工事では、宝鋼は電磁鋼板や亜鉛めっき鋼板など高級鋼材を生産するために必要な諸設備を導入した。2000年代には、宝鋼は粗鋼年間生産8000万トンという目標を立て（『日刊鉄鋼新聞』2007年11月5日付）、中国広東省に新規の一貫製鉄所建設を計画した。さらに宝鋼は、中央政府の産業政策に従って国内のいくつかの鉄鋼企業を買収した。ただし、ブラジルにおける大規模な海外投資計画は世界金融危機の結果、棚上げされた。

2000年代に、自動車用鋼材市場における宝鋼の地位は急速に上昇した。宝鋼は中国系自動車企業のみならず、上海GM、上海VWなどの外資系自動車企業にも自動車用鋼材の供給を開始した（シープレス [2003:181-184] [2008:396-397]）。自動車用冷延鋼板の国内市場における宝鋼の占有率は2004年に47%に達した（Baosteel [2006:19]）。

しかし、日産、ホンダ、トヨタといった日系自動車企業は宝鋼製の車体用鋼板を採用しなかった。この障壁を乗り越えるために、宝鋼は新日鉄およびアルセロール・ミッタルとの新たな合弁企業、宝鋼新日鉄汽車板有限公司（BNA）を設立した。BNAは冷延と亜鉛めっきのみを行うが、新日鉄から移転された技術により最高級の自動車用鋼板を供給する。そして、宝鋼はBNAに対する母材（熱延広幅帯鋼）の主要な供給者である¹⁰。タイのような他の発展途上国の場合、現地に信頼しうる地場供給者がいないため、日系冷延合弁企業は高級薄板類を製造する際には日本から熱延広幅帯鋼を輸入してきた（川端 a[2005:151-158] [2008:276-286]）。宝鋼は一方において、高級熱延広幅帯鋼を供給することはできるのである。しかし他方において、日系自動車企業が用いる高級冷延鋼板、亜鉛めっき鋼板を自ら完成させることはできない。ここに宝鋼の到達点と限界が示されている。

⁹ 本段落における宝鋼の3段階にわたる建設工事については、中屋[2008:94-96]に依拠している。

¹⁰ BNAにおける工場見学、役員インタビュー（2007年3月）、および電話インタビュー（2008年1月）によって確認。

まとめると、宝鋼の生産システムはいまや第 2.5 世代に達している。宝鋼は先進工業国から輸入されたすべての技術を存分に利用しているのである。宝鋼の設備投資額とその売上高比率は 2006 年から 2008 年まで日本の 2 大企業を上回った（図 4）。明らかに宝鋼は東アジア鉄鋼業における若き第 3 の走者という地位を確立したのである。

ただし、宝鋼は、研究開発能力、言い換えればシステムを進化させる能力をまだ内部化していない。宝鋼は高級鋼セグメントではなお日本からの技術移転を必要としているのである。とは言え、宝鋼は近年は研究開発に力を入れつつある。2003 年には非常に少額であった研究開発支出は、その後急速に伸び、2010 年には東アジアの主要な競争相手を上回るに至ったのである（図 3）。

5 宝鋼以外の中国一貫企業：新たな発展段階への模索

2010 年、中国には宝鋼以外に 41 の大型一貫企業が存在した。本稿では、これらの企業を同質のグループとして取り扱う。一般的に言えば、1990 年代に「改革・開放」政策のもとで、中国の大型一貫企業はその生産システムを第 1 世代から第 2 世代に進化させた。この時期、これらの企業は製銑、製鋼、圧延工程間の能力不均衡を解消した¹¹。また、時代遅れとなった平炉を純酸素転炉に置き換え、造塊・分塊工場を閉鎖して連続鋳造機を設置した。さらに製品構成を、条鋼類中心から、より鋼板類の比率が高くなるように調整した。

しかし、これらを実施した後でもなお、一貫企業は困難に直面した。高級鋼材はエンジニア、経営者、熟練労働者の知識とノウハウなしにはつくることができず、中国企業はそれらを持っていなかったからである。ほとんどの中国企業が自動車、電機・電子製品向けのような高級鋼市場には参入することができなかった。

この状況に対処するため、いくつかの中国企業はドイツ、韓国、日本などの企業との合弁事業を立ち上げた。しかし、多くの合弁事業の生産ラインは、圧延とめっきに限られていた。合弁事業の限界を克服するために、いくつかの会社は最新設備による新規の一貫製鉄所建設に乗り出した。そのうち最大のプロジェクトは、首都京唐鋼鉄による河北省曹妃甸工業区での製鉄所建設である。この製鉄所は、完工時には 1000 万トンの粗鋼生産能力を

¹¹ この段落における設備投資に関する記述は葉 [2003]に依拠している。

持つことが期待されている。しかし、高級鋼材を製造するために必要なのは最新設備だけではない。このグループの企業が次の段階に進化するためには、外資企業、あるいは宝鋼からの知識とノウハウの移転が必要であろう¹²。

別の例として、安徽省における馬鞍山鋼鉄の例を取り上げよう。馬鋼は香港証券取引所に上場された最初の国有企業であり、経済改革の先頭に立つ企業の一つであった。馬鋼は1990年代に製品構成を改善し、ドイツのSMS デマージ社が開発したコンパクト・ストリップ生産システム (Compact Strip Production system; CSP)を用いて薄板生産を開始した。CSPは、薄スラブ連続鋳造機と小型で簡素な熱間薄板連続圧延機を結合させたシステムである。最初にアメリカの電炉企業 (mini-mills) が導入して成功をおさめた(Preston [1991])。中国においては、いくつかの一貫企業が投資費用を節約するために CSP を採用したが、このシステムには中級・低級品しか製造できないという技術的限界があった。2006年、馬鋼は奇瑞汽車股份有限公司に自動車車体の内側の鋼板を納入することに成功した (中国鋼鉄工業年鑑編輯委員会[2007:177])。これは CSP で製造された薄板が自動車の車体用に納入された最初の事例であった。このことは、一方では馬鋼の優位性を示している。他方においては、馬鋼を含む中国のいかなる鉄鋼企業も、CSP を用いては自動車車体の外側の鋼板をつくることはできないことを意味しているのである¹³。

CSP の限界を乗り越えるために、馬鋼は長江沿いに新規に一貫製鉄所を建設した。この製鉄所は大型の広幅帯鋼生産システムと、その他の最新設備を日本やその他の先進国から導入している。しかし、馬鋼が、高級鋼材生産に必要な知識とノウハウをどのようにして獲得するのかは明らかではない。

こうした設備投資の動きに加えて、中国国内では大規模な合併と買収が中央政府の指導下で行われている。例えば、河北鋼鉄集団、山東鋼鉄集団、河北新武安鋼鉄集団などは、合併の結果、新たに設立された企業である。しかし、これらの合併は必ずしも新規一貫製鉄所の建設にはつながっていない。

結論を言えば、このグループに属する中国の一貫企業は、いまだに第2世代の生産システムに依拠しているのである。

¹² 宝鋼からの技術移転の必要性については、杉本孝から個人的に示唆を受けた。

¹³ 馬鞍山鋼鉄における工場見学と管理者へのインタビュー (2007年3月) による。

6 中国鋼鉄（台湾）：生産能力拡大と独自路線での高度化

中国鋼鉄（CSC）高雄製鉄所は、1970年代から2009年まで、台湾における唯一の銑鋼一貫製鉄所であった。この製鉄所では、4期にわたる建設工事を通して第2世代の生産システムが確立された。しかし1990年代以後、厳しい環境規制の下で、CSCは粗鋼生産能力を拡張することができなかった。1990年代は、CSCも他の鉄鋼企業も圧延機を設置するのがせいっぱいであった（佐藤幸人[2008:93-97]）。これによって、スラブ不足が引き起こされた。2006年に、CSCは180万トンものスラブを日本に設立した合弁企業から輸入したのである¹⁴。また、高級鋼はCSCの製品構成の中で小さな割合しか占めていなかった。2000年代の半ば、CSCの薄板重鉛めっき能力は薄板熱間圧延能力の12%しかなかった。これは、同じ数値が日本の一貫企業では28%、POSCOで15%、宝鋼で23%であったのと比べて、明らかに小さかった¹⁵。CSCは量的拡張と質的高度化の双方に問題を抱えていたのである

しかし、このことは、CSCの技術的能力水準が低かったことを必ずしも意味しない。それどころか、CSCは台湾における自動車企業に対して、日系企業を含めて車体用重鉛めっき鋼板を供給できているのである¹⁶。製品構成の高度化を妨げている条件は市場規模である。台湾の自動車生産規模はきわめて小さい（表2）。これは、高級薄板類についてわずかな需要しか台湾内に存在しないことを意味する。また、台湾には自動車企業の研究開発センターもわずかしかな存在しない。このことが、CSCが自動車企業と共同で素材開発に取り組むことを妨げているのである¹⁷。

2000年代にCSCは2種類の高度化プログラムに着手した。第1に、粗鋼生産能力を年間200万トンまで拡張することであった。長期にわたる環境アセスメントの末に、CSCの100%子会社である中龍鋼鉄が新たな一貫製鉄所の建設を開始した。そして第1高炉が2010年に操業を開始した。第2のプログラムは、9つの需要産業とともに研究開発連盟を設立す

¹⁴ CSC社プレゼンテーション、2007年5月29日付。CSC社ウェブサイトより2008年11月4日ダウンロード。

¹⁵ 日本鉄鋼連盟資料掲載数値をもとに著者が計算した。

¹⁶ CSCにおける工場見学および役員、管理者に対するインタビュー（2008年8月）による。

¹⁷ 同上。

ることであった。9つの需要産業にはボルト、ナット、手工具なども含まれていた¹⁸。そして、提携先には大企業だけでなく中小企業も含まれていた。このようなアプローチは、POSCOや宝鋼のそれとは異なるものである。

グローバル戦略においては、CSCには海外で圧延や亜鉛めっきの合弁事業の計画がいくつかあるものの、巨額の投資を行う余裕はない。むしろ台湾においては、CSC以外の2つの企業が海外に一貫製鉄所を建設する計画を持っている。一つは義聯集団によるもの、もう一つは台塑集団(Formosa Plastics Group)によるものであり、いずれもベトナムにおける建設計画である。

図3と図4において、CSCの研究開発支出と設備投資は他社に比べると小さく表示されている。しかし、設備投資に関しては統計上の問題があるかもしれない。CSCの設備投資には、中龍鋼鉄のような主要子会社のそれが含まれておらず、これによって投資額の過小評価が生じている可能性がある。

IV 結論

本稿での事例研究を踏まえると、主要な鉄鋼一貫企業の到達点は以下のようにまとめることができる。

日本鉄鋼企業は生産システム進化の先頭を走っている。しかし、POSCOは第2.5世代システムを確立することにより、日本企業に急速に追いつきつつある。宝鋼もまた第2.5世代システムを輸入技術を用いて確立し、進化能力を獲得するために自ら研究開発活動を発展させ始めた。宝鋼以外の中国一貫企業と台湾のCSCは、第2世代生産システムからの前進に挑戦している。CSCは自動車産業以外との提携による高度化という、独特なアプローチを採っている。分析結果を要約すると表3のようになる。

本稿の主要な結論はきわめて単純である。生産システムを構築し高度化する投資こそが、東アジアにおける鉄鋼一貫企業の競争力を強化する推進力だということである。

¹⁸ 同上。および佐藤幸人[2008:100-107]。

表3 比較分析の要約

	日本の鉄鋼一貫企業	POSCO	宝鋼	宝鋼以外の中国大型一貫企業	中国鋼鉄
鉄鋼一貫生産システムの世代	第2.5世代	第2.5世代	第2.5世代	第2世代	第2世代
年間粗鋼生産量の目標	新日鉄住金：6000-7000万トン。JFEグループ：4000-5000万トン	5000万トン	8000万トン	企業ごとに異なる	2000万トン
本国での設備投資	国内での大規模合併。隘路解消と高級鋼材生産拡大	隘路解消と高級鋼材生産拡大	国内での大規模な合併。一貫製鉄所の新規建設	国内での大規模な合併。数社が一貫製鉄所を新規建設	新たな一貫製鉄所が子会社により操業開始
研究開発	活発	活発	以前は弱体だったか急速に強化	不明	弱体だが、多様な需要産業と提携を強化
自動車用鋼板の供給者としての地位	日本自動車企業に対する主要供給者。いくつかの重要な品目で独占的地位を持つ。	日本自動車企業を含めて供給範囲を拡大。自動車企業との共同開発を強化	地場・欧米系自動車企業に供給。新日鉄との合弁企業を通して日系自動車企業に供給	自動車用鋼板を供給するには、合弁企業を通じた技術移転が必要	地場・外資系自動車企業に対する供給者。国内需要が少ないために生産量が小さく、共同開発の範囲も限られる
鉄鋼生産での海外直接投資	海外でも生産システムを第2.5世代にそろえる。圧延・表面処理工程に投資し、プロセス・リンケージを構築。いくつかの一貫製鉄所新規建設計画あり	高級鋼材と一般鋼材の双方について海外生産を追求。圧延・表面処理工程と一貫製鉄所の新規建設に投資	国内投資に集中	国内投資に集中	圧延・表面処理工程に投資

出所：著者作成。

これに加えて、東アジアの一貫企業が直面している課題についてもいくつかの示唆を引き出すことができる。

国際競争の視角から見れば、東アジアにおける一貫企業の地位に変動を起こしうるいくつかの争点がある。

第 1 に、東アジア企業の成熟とキャッチアップである。先行する企業は、他の企業に追い抜かれるかもしれない。これは、競争相手の旺盛な設備投資と研究開発支出に直面している日本企業にとって、とくに切実な脅威である。日本企業は老朽化する設備を更新することに苦闘しているが、新興国・地域の競争相手と同じペースを保つことは困難である。競争力を保つべき投資分野の戦略的な選択が、日本企業にとっては重要な課題である。

第 2 に、企業成長のための国境を越えた合併・買収 (M&A) である。東アジアにおける多くの銑鋼一貫企業は、設備投資によって成長してきた。日本企業は、高級鋼を製造するためにすべての製鉄所で同水準の技術と管理を維持しようとするために、内部成長または国内での合併を好む傾向がある。中国では、新規一貫製鉄所建設の波とともに、近年では合併・買収の動きもある。ただしそれは、中央政府の政治的圧力の下での、一国内でのものである。アルセロール・ミッタルやタタ・スチールの台頭により、企業は内部成長と国内での合併よりも国境を越えた合併・買収を主要戦術とした場合の方が急速に成長できることが明らかになっている。国境を越えた合併・買収に対する態度は、東アジアの銑鋼一貫企業にとって重大な戦略的争点となるであろう。

システム進化の観点から見れば、ひとつの主要な長期的課題は第 3 世代への進化である。第 2.5 世代システムを保有している企業でさえも、もはや安穩とはしてられない。激しい国際競争と、地球温暖化防止のために技術を開発し、企業行動を正すことを求める公衆の圧力が存在するからである。省エネルギーと CO₂ 排出削減は鉄鋼業がとりくむべき重要な領域である。二酸化炭素回収・貯留技術や水素還元を含む新技術を確立するために、集中的な研究開発が実施されるべきであろう。この種の技術が実用化されないのであれば、鉄鋼企業は技術体系を銑鋼一貫システムから電炉に基礎を置く半一貫システムに調整せざるを得ないだろう。これは東アジアのみならず、全世界の銑鋼一貫企業にとって重大な課題なのである。

参考文献

日本語文献

- ・ アイ・アール・シー[2004]『自動車用板材（高張力鋼，ステンレス，アルミ）の採用動向調査 2004』。
- ・ 安倍誠[2008]「韓国鉄鋼業の産業再編」（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）。
- ・ 井上義祐[1998]『生産経営管理と情報システム：日本鉄鋼業における展開』同文館出版。
- ・ 大塚隆史[2004]「POSCO(韓国)のバリュー・クリエイト(プロセス・イノベーション)」『産業戦略調査論文集』野村証券金融研究所。
- ・ 岡本博公[1984]『現代鉄鋼企業の類型分析』ミネルヴァ書房。
- ・ 川端望[1995]「日本高炉メーカーにおける製品開発」（大阪市立大学経済研究所 明石芳彦・植田浩史編『日本企業の研究開発システム』東京大学出版会）。
- ・ ——[1998]「高炉メーカーの生産システムと競争戦略」（坂本清編著『日本企業の生産システム』中央経済社）。
- ・ ——[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。
- ・ ——[2006]「日本高炉メーカーの高級鋼戦略：その堅実さと保守性」『産業学会研究年報』第 21 号，産業学会
https://www.jstage.jst.go.jp/article/sisj1986/2006/21/2006_21_35/_pdf。
- ・ ——[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）。
- ・ ——[2010]「東アジアの鉄鋼一貫企業：高級鋼材生産システム構築をめぐる競争」『ふえらむ』第 15 巻第 3 号，日本鉄鋼協会，3 月。
- ・ 坂本清[1996]「日本型生産システムの革新と特徴」（林正樹・坂本清編著『経営革新へのアプローチ』八千代出版）。
- ・ 佐藤幸人[2008]「台湾鉄鋼業の成長および高度化のメカニズム：自動車産業に依存しない発展のプロセスと可能性」（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）。

- ・ JFE ホールディングス株式会社[各年], 『有価証券報告書』。
- ・ シープレス編[2003] 『中国の鉄鋼産業 2004』。
- ・ シープレス編[2008] 『中国の鉄鋼産業 2009』。
- ・ 新エネルギー・産業技術開発研究機構 (NEDO) (委託先: 金属系材料研究開発センター) (JRCM) [2001] 『鉄鋼産業の技術開発動向に関する調査研究成果報告書』 NEDO。
- ・ 新日本製鐵株式会社[各年] 『有価証券報告書』。
- ・ 新日本製鐵株式会社君津製鐵所[2000] 『Nippon Steel Kimitsu Now』。
- ・ 総務省『科学技術研究調査』 (<http://www.stat.go.jp/data/kagaku/2012/index.htm>)。)
- ・ 田中彰[2008] 「鉄鋼: 日本モデルの波及と拡散」 (塩地洋編著『東アジア優位産業の競争力』 ミネルヴァ書房)。
- ・ 中岡哲郎・臼田松男[2002] 「自動車用冷延薄鋼板の発展」 (中岡編著『戦後日本の技術形成』 日本経済評論社)。
- ・ 中屋信彦[2008] 「鉄鋼業の高度化」 (今井健一・丁可編『中国 産業高度化の潮流』 アジア経済研究所)。
- ・ 日刊自動車新聞社・日本自動車会議所編[2011] 『自動車年鑑 2011-2012』 日刊自動車新聞社)。
- ・ 日本鉄鋼連盟[各年] 『鉄鋼統計要覧』。
- ・ 藤本隆宏[2004] 『日本のもの造り哲学』 日本経済新聞社)。
- ・ ————[2009] 「日韓製鉄産業」 (藤本隆宏・桑嶋健一編『日本型プロセス産業』 有斐閣)。
- ・ 葉剛[2003] 「中国鉄鋼企業の設備投資行動に関する分析」 『国際文化研究論集』 第 11 号, 東北大学大学院国際文化研究科)。

英語文献

- ・ Baba, Yasunori and Shinji Takai [1997], “Metallic Materials Industry,” in Japan Commission on Industrial Performance [JCIP], *Made in Japan: Revitalizing Japanese Manufacturing for Economic Growth*, Cambridge, Mass: The MIT Press.
- ・ Baoshan Iron and Steel Company Ltd. [various years], *Fact Book* (http://www.baosteel.com/plc_e/06culture/ShowArticle.asp?ArticleID=1245).

- China Steel Corporation [various years], *Operation Report* (http://www.csc.com.tw/csc_e/ss/year.htm).
- Fujimoto, Takahiro [1999], *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota*, Oxford University Press.
- Fujimoto, Takahiro, Ge Dongsheng and Oh Jewheon [2006], Competition and Co-operation in Automotive Steel Sheet Production in East Asia, *MMRC Discussion Paper*, No. 73, Manufacturing Management Research Center, University of Tokyo (http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/e_dp/index.html).
- Inoue, Yoshisuke [1992], Development of Management Information Systems in the Japanese Steel Industry, *St. Andrew's University Economic and Business Review*, Vol. 34, No. 3, Research Institute of St. Andrew's University.
- Kamada, Toshiko [1994], “‘Japanese Management’ and the ‘Loaning’ of Labour: Restructuring in the Japanese Iron and Steel Industry,” in Tony Elger and Chris Smith eds., *Global Japanization?: The Transnational Transformation of the Labour Process*, London: Routledge.
- Kawabata, Nozomu [2003], “Competitive Strategy of the Japanese Integrated Steel Firms in Mature Stage,” *Paper presented at the 27th International Conference of Business History (The Fuji Conference)*, Business History Society (Japan), Susono, Japan, 7 January (<http://www.econ.tohoku.ac.jp/~kawabata/paper/fjicon2003originaltitle.pdf>).
- Kipping, Matthias [1998], “Co-operation between Steel Producers and Steel Users,” in Ruggero Ranieri and Jonathan Aylen eds., *The Steel Industry in the New Millennium Vol. 1*, IOM Communications.
- Lee, Hiro, Eric D. Ramstetter and Oleksandr Movshuk eds.[2005], *Restructuring of the Steel Industry in Northeast Asia*, New York: Palgrave Macmillan. *
- Lieberman, Marvin B. and Jina Kang [2008], How to Measure Company Productivity Using Value-added: A Focus on Pohang Steel (POSCO), *Asian Pacific Journal of Management*, No. 25.
- POSCO [various years], *Annual Report* (<http://www.posco.com/homepage/docs/jpn/html/irinfo/archive/s91g60100501.html>).
- Preston, Richard [1991], *American Steel: Hot Metal Men and the Resurrection of the Rust Belt*,

New York: Prentice Hall.

- Sato, Hajime [2009], *The Iron and Steel Industry in Asia: Development and Restructuring*, *IDE Discussion Paper*, No. 210, Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (IDE-JETRO).
- South East Asia Iron and Steel Institute (SEAISI) [2011], *Steel Statistical Yearbook*, SEAISI.
- World Steel Association (WSA) [2011a], *Steel Statistical Yearbook* (<http://www.worldsteel.org/publications/bookshop.html>).
- World Steel Association (WSA) [2011b], *World Steel in Figures* (<http://www.worldsteel.org/publications/bookshop.html>).
- World Steel Dynamics [2011], *Core Report P; Financial Dynamics of International Steelmakers*.

中国語文献

- 中国鋼鉄工業協会(CISA) [2011] 『中国鋼鉄統計』。
- 《中国鋼鉄工業年鑑》編輯委員会[2007] 『中国鋼鉄工業年鑑 2007』。

※インターネット・リソースは、特に断りがない限り 2012 年 5 月 17 日に確認した。

*印のついた 1 点は筆者のミスにより原論文では脱落していたものである。

※本稿は川端[2010]を改稿したものであり、かつ、研究年報『経済学』第 73 巻第 1・2 号、東北大学経済学会、2012 年 10 月に掲載された以下の論文を翻訳したものである。

Nozomu Kawabata, “A Comparative Analysis of the Integrated Iron and Steel Companies in East Asia,” *The Keizai-Gaku: Annual Report of the Economic Society, Tohoku University*, Vol.72, No.1/2, The Economic Society, Tohoku University, October 2012.

※2013 年 1 月 20 日誤字修正。

※著者所属・連絡先

東北大学大学院経済学研究科・教授

〒980-8576 仙台市青葉区川内 27-1 東北大学大学院経済学研究科

Tel&Fax 022-795-6279

E-mail kawabata@econ.tohoku.ac.jp