

## 第4章 韓国鉄鋼業の発展と競争力

安倍 誠

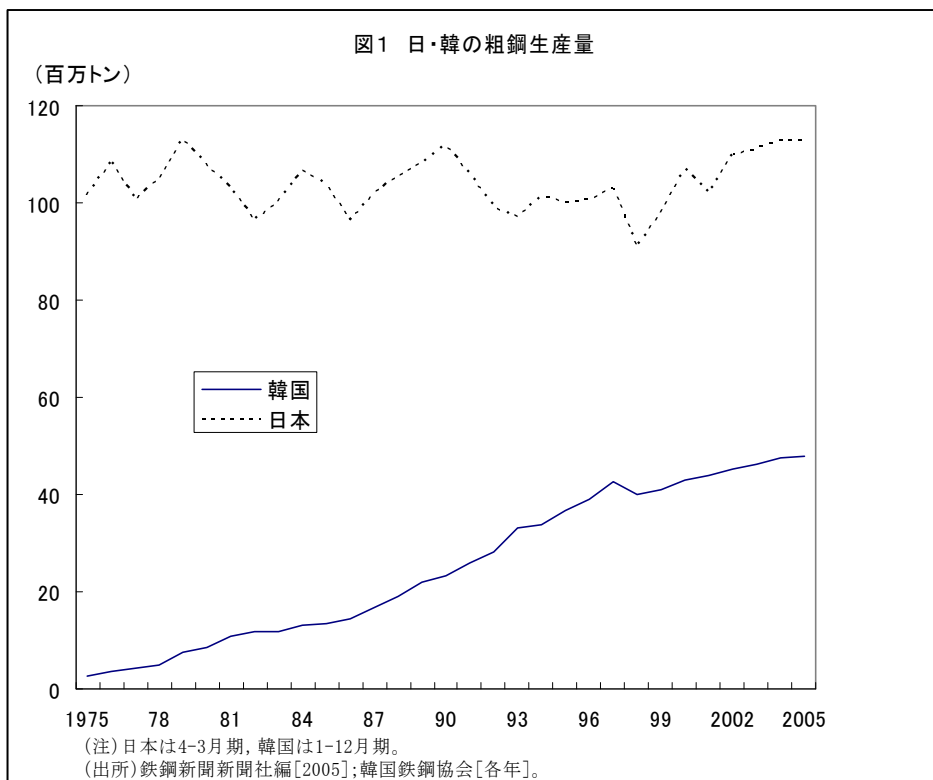
### 要約：

韓国の鉄鋼業はポスコを中心に発展を遂げてきたが、投資自由化の過程で現代自動車グループが急速に台頭しつつある。ポスコは卓越したコスト競争力ばかりでなく製品競争力でも日本メーカーを猛追している。日韓メーカーは国際的産業再編の進行のなかで従来の競争だけでなく垂直的分業や資本業務提携など幅広い協力関係も築きつつある。

キーワード：工程間インバランス，コスト・製品競争力，国際的再編，競争と協調

### はじめに

世界各国の経済成長において鉄鋼業は各産業の発展を下支えする産業として大きな役割を果たし、後発国の工業化戦略においても重視されてきた。韓国でも重化学産業工業化のなかで戦略産業の一つとして位置づけられ、1970年代以来着実な成長を続けてきた。その成長は1970年代以降、1億トンの粗鋼生産量を達成しながら、長く変化のない日本鉄鋼業とは対照的である(図1)。本章の目的は韓国鉄鋼業の競争力分析に関する準備作業として、韓国鉄鋼業の発展過程と現状を整理し、産業競争力の基礎となる企業競争力に関して予備的考察をおこなうことにある。以下、第1節では韓国鉄鋼業の発展過程を概観する。第2節では韓国鉄鋼業の現状について、いくつかのデータを



もとに整理する。第3節では韓国鉄鋼業の競争力について、コスト競争力と製品競争力の2つの側面から整理するとともに、近年注目されつつある日韓鉄鋼メーカー間の提携について、その実態と背景を述べる。最後に、最終報告書に向けた課題を提示して結びとする。

## 第1節 韓国鉄鋼業の発展過程<sup>(1)</sup>

### 1. 後発国型一貫生産体制の形成 (1970年代前半—80年代中盤)

韓国では1960年代半ば頃から製鋼・単圧メーカーが相次いで誕生した。

しかし小規模な生産にとどまっていたことに加え、生産に必要な銑鉄、ビレット、ホットコイルやスクラップ等は全面的に輸入に依存しており、発展は限定的であった。

鉄鋼業の本格的な発展が始まったのは 1970 年代に入ってからであった。1968 年に公営企業として浦項製鉄（現在のポスコ（POSCO）、以下「ポスコ」と呼ぶ）が設立され、1973 年に慶尚北道浦項に韓国初の一貫製鉄所が竣工した（粗鋼生産能力年産 103 万トン）。更に浦項製鉄所は 1983 年までに 3 基の高炉を増設し、年産 910 万トンの粗鋼生産能力を持つに至った。ポスコは銑鉄、ビレット、ブルームなどの半製品及びホットコイルを生産して韓国内の電炉・単圧メーカーに供給する役割を担うとともに、線材や厚板、冷延鋼板や電気鋼板などの一部最終鋼材を生産・販売を行った。

他方、1970 年代には多くの製鋼メーカーの中から東国製鋼、仁川製鉄（現在の現代製鉄）、江原産業といった企業が大型電炉を導入によって旺盛な建設需要向けの鋼材を生産し、急速に成長を遂げた。さらに単純圧延（単圧）メーカーでは連合鉄鋼（現在のユニオンスチール）や日新製鋼（同東部製鋼）、釜山パイプ（同セアスチール）、現代鋼管（同現代ハイスコ）などが成長し、冷延鋼板や鋼管の市場で大きなシェアを握った。これにより 1970 年代末までに韓国の鉄鋼業では、公営企業であるポスコが一貫製鉄所を有して半製品及び熱延鋼板、一部冷延鋼板を生産して鉄鋼業全体で圧倒的なシェアを握る一方で、主に条鋼類を生産する電炉メーカーと、冷延鋼板や鋼管をはじめ多様な鋼材を生産する単圧メーカーが補完する、「後発国型一貫生産体制」が確立した。

## 2. 投資の自由化と川下工程・電炉の新增設ラッシュ（1980 年代後半—1997 年）

### （1）産業政策の変化

拡大を続ける鋼材需要に対応するため、韓国政府は 1970 年代後半から第

二製鉄所の計画を進めていた。紆余曲折の末<sup>(2)</sup>、ポスコは 1985 年に全羅南道光陽に新製鉄所の建設に着手し、1992 年には高炉 4 基を有する粗鋼生産能力 2,100 万トンの総合製鉄所が完成をみた。その一方で電炉メーカーは 1980 年代前半には建設ブーム直後の景気低迷もあって設備過剰に苦しんだが、基本的に 1970 年代に確立した後発国型一貫生産体制は基本的に維持された。

しかし、1980 年代末の産業政策の変化、及び鉄鋼業をとりまく環境変化により、1990 年代に韓国の生産体制は大きく動揺することになった。産業政策の変化とは、第一には新規参入及び設備の新增設の自由化である。鉄鋼業では 1970 年に制定された「鉄鋼工業育成法」に依拠して設備増設及び新規参入の制限がおこなわれ、これにより鉄鋼メーカー間の分業体制が維持されてきた。しかし、1985 年に鉄鋼工業育成法が廃止され、これにより新規参入・設備新增設の認可制は原則的に撤廃されることになった。ただし、商工部は 1986 年に新たに制定した「工業発展法」に「合理化業種」制度を設け、指定を受けた業種の企業に対して参入制限や設備の新增設抑制をおこなう権限を一定程度残した。

第二には、ポスコの民営化に向けた動きのスタートである。政府は経済の成熟化・自由化の趨勢への対応及び資本市場の育成のための製作の一環として 1987 年にポスコ民営化の方針を正式に発表した。この方針の下で 1988 年 6 月に正式に株式公開が実施され、公募により「国民株」として一般株主に 27.3%を割り当てるとともに、従業員持株組合が 10%を保有することになった。その後も一般株主比率は引き上げられるとともに 1994 年 10 月にはニューヨーク市場への上場も果たした。しかし、この時点でも政府及び公営企業である韓国産業銀行の持株比率は 33.7%あり、政府は依然としてポスコの経営に対する影響力を一定程度残していたといえる。

## (2) 川下工程の事業拡大と電炉の新增設ラッシュ

設備投資の自由化、更に 1980 年代後半の「三低景気」と呼ばれる好景気による鋼材需要の高まりを受けて、まずポスコが川下部門への進出を積極

化させた。1980年代末の鋼管、カラー鋼管や錫めっき鋼板等、鋼材加工部門への進出、1989年から1992年にかけての光陽の第3・第4・第5冷延工場の建設、1989年のステンレス冷延鋼板一貫生産工場の完成等である。ポスコの川下展開は既存の川下の単圧メーカーを刺激し、東部鉄鋼や連合鉄鋼などの冷延鋼板メーカー、三美特殊鋼や起亜特殊鋼など特殊鋼メーカーも設備増強に走った。冷延鋼板の場合、鋼管メーカーである現代鋼管が新たに大規模の冷延工場の建設を発表するに及び(竣工は1999年)、冷延鋼板はそれまでの輸入依存から一気に供給過剰が憂慮される状況となった。

1990年代に入ってから顕著となった設備拡張のもうひとつの動きは、電炉メーカーの積極的な新增設である。1980年代末から1990年代初めの住宅建設ブームによって建設資材用鋼材の需要が急増した。そのため1990年代前半に電炉メーカーは各社とも大規模な設備の増強に踏み切った(表1)。特に設備投資に積極的であったのは韓寶鉄鋼であった。韓寶鉄鋼は政府の西海灣開発計画に合わせて牙山灣を埋め立てて大規模製鉄工業団地の建設に乗り出

表1 製鋼部門の企業別設備能力の推移

		(千トン)						
		1976	1980	1984	1989	1993	1997	2005
転炉	ポスコ	2,600	5,500	9,100	14,500	21,154	21,154	27,535
電気炉	東国製鋼	545	892	962	1,660	2,500	3,400	3,140
	現代製鉄(1)	260	570	1,160	1,990	2,850	4,600	10,097
	江原産業	370	430	640	1,098	1,735	3,120	→
	韓寶鉄鋼(2)	180	580	750	910	1,000	4,000	→
	韓国鉄鋼	130	300	310	660	1,580	1,680	1,021
	東部製鋼(3)	40	40	40				
	大韓製鋼(4)	40	156	156	200	240	500	650
	ソウル製鋼	40	50	60	120	150	200	→
	ポスコ					380	2,740	2,740
	丸永鉄鋼工業					800	720	800
韓国製鋼					450	500	900	
	その他	145	662	1,377	1,038	1,390	740	n.a.
	計	1,750	3,680	5,455	7,676	13,075	22,200	25,705
総計		4,350	9,180	14,555	22,176	34,229	43,354	53,240

(注)→は危機後の消滅した企業、n.a.は不明。

2005年の数字はそれぞれ出所が異なるため、厳密には比較できない。

(1)旧仁川製鉄。

(2)旧極東製鋼。

(3)旧日新製鋼。

(4)旧大韓商事。

(出所)韓国鉄鋼協会[2005]、各社事業報告書、及び各種報道より作成。

した。1995年には国内電炉メーカーとしては初めて熱延鋼板100万トンを生産するミニミル工場を竣工するとともに、コレックス(COREX)と直接還元炉(DRI)を導入して製鉄工程を含む700万トン規模の工場を建設する計画を進めた。

この他に丸永鉄鋼、韓国製鋼といった新規参入者も出現したことに加え、1993年にはポスコが高炉の代わりにミニミル1基を光陽に建設することを発表した(竣工は1996年で年産180トン規模)。こうした新規参入の動きも既存の電炉メーカーを刺激し、設備拡張競争に走らせたとみられる。その結果、1990年には約670万トンであった電炉生産能力は、1995年には1,570万トンに、1997年にはポスコのミニミル建設もあって2,140万トンにまで拡大を遂げた。

以上のように1990年代に入って川下の鋼材部門及び電炉メーカーの新增設が活発化する一方、高炉部門には大きな変化はなかった。唯一の高炉メーカーであったポスコは1990年代以降の鉄鋼需要は頭打ちになると判断し、先に述べたように高炉の代わりにミニミル、更にはコレックス工場(年産60万トン、1993年着工、1995年竣工)の新設を進め、設備拡張を最小限にとどめようとした。

しかし、1990年代半ばに電子、自動車、造船等の産業が輸出を中心に生産を拡大し、鉄鋼需要の伸びは衰えを見せなかった。そうしたなかで、現代グループが高炉の建設に向けて動きはじめていた。通商産業部は現代グループの動きに対して将来的に需給バランスを大きく崩す恐れがあるとして否定的な見方を示す一方、他方でポスコに対して輸出産業への安定的な鋼材供給を図るために、高炉1基程度の増設を検討するよう要請した。これを受けて1995年6月にポスコが300万トン規模の光陽第5高炉の増設を決定した(竣工は1999年3月)<sup>③</sup>。

### 3. 通貨危機と後発国型鉄鋼一貫生産体制の終焉(1997-)

### (1) 通貨危機と構造調整

1995 年前半まで韓国経済は高い成長を維持していたが、1995 年末から急速に景気は下降局面に入り、鉄鋼材需要も大きく落ち込みをみせた。これは 1990 年代前半に増設競争を繰り広げていた電炉メーカーを直撃し、稼働率の低下と鋼材価格の下落に苦しむことになった。電炉メーカー全体の経営実績は 1996 年には赤字に転落し、1997 年には赤字幅が大幅に拡大していった。真っ先に経営悪化が表面化したのが熱延コイル事業の進出など最も野心的な事業拡大に走っていた韓寶鉄鋼であった。1997 年 1 月の韓寶鉄鋼の倒産に続いて特殊鋼メーカーの三美特殊鋼、起亜特殊鋼、ソウル製鋼、丸永製鋼と電炉メーカーは倒産が相次ぐこととなった。

1997 年 11 月に韓国政府は国際通貨基金 (IMF) に緊急融資を申請した。その後、韓国は IMF のコンディショナリティの下で構造調整政策を実行していった。その過程で更に多くの鉄鋼メーカーが倒産する事態となった。これら企業は企業再生スキームに入った後に、相次いで国内の他の鉄鋼メーカーによって買収されていった。

これにより韓国鉄鋼業は大きく再編されることになったが、再編の核となったのは現代自動車グループであった<sup>(4)</sup>。同グループは 2000 年に電炉メーカーのトップ 3 の一角を占めていた江原産業を INI スチール (旧仁川製鉄、現在の現代製鉄) に吸収合併したのに続き、同年には三美特殊鋼を買収し、BNG スチールと改称した。更に現代グループは紆余曲折の末、2004 年に韓寶鉄鋼を買収し、INI スチールに吸収合併させた。

他方、通貨危機直後の構造調整の一貫として、政府は公営企業の民営化を積極的に推進した。1998 年末の時点で政府及び韓国産業銀行の持株は 26.7% あったが、その後、国内外市場での売却や自社株として購入・償却等により、2000 年 6 月まですべての持株処理が完了し、ポスコは完全民営化された。

### (2) 現代ハイスコ・ポスコ間の摩擦と現代製鉄の高炉建設

現代自動車グループは 2000 年代に入って高炉建設に向けて再び動き出し

た。現代自動車グループは分裂前の現代グループ時代から高炉建設に強い意欲を持っていたのに加え、現代ハイスコの冷延鋼板工場への熱延コイル供給をめぐる生じたポスコとの摩擦が建設への動きを加速化させた<sup>5)</sup>。現代製鉄は2006年10月について高炉建設の起工式を迎えるに至った。現代製鉄は、2015年までに年産1200万トン体制の構築を目指している。まず2011年までに5兆2400万ウォンを投資して350万トン規模の高炉2基を建設し、熱延350万トン、冷延250万トン、厚板200万トンの工場建設も予定している。更に2015年までに2兆2600億ウォンを投資して高炉1基を追加する計画である。これがすべて竣工・稼働すれば、川下も含め韓国鉄鋼業全体に大きな地殻変動をもたらすことは間違いないだろう。

## 第2節 韓国鉄鋼業の需給・貿易構造

### 1. 工程別需給構造

以上のような経緯で形成された韓国の鉄鋼業が現在どのような構造を有しているのか、以下では需給・貿易構造を中心にみていく。

表2は主な鉄鋼製品別の生産・見掛け消費・輸出入を、1995年と2005年の2時点でみたものである。主要生産品である熱延鋼板をみると、1995年から2005年にかけて生産は拡大しているものの、それとほぼ同じ量の輸入が増加しており、国内での消費の増加に生産が追いついていないことがうかがえる。半製品でも輸入の増加率が生産を大きく上回っている。他方、川下にあたる冷延鋼板の場合、逆に国内消費の増加に匹敵する輸出の増加が見られる。規模はことなるが、その他表面処理鋼板も同様の傾向を示している。

以上のように川上部門の供給不足・川下部門の供給不足という工程間のインバランスが深刻化していることが近年の韓国鉄鋼業の最大の特徴といえる。これは前節で述べたように、投資の原則自由化以降、川下部門での設備拡張



(表2) 主な鉄鋼製品の需給実績

(千トン)

	1995				2005			
	生産	見掛消費	輸出	輸入	生産	見掛消費	輸出	輸入
半製品	36,409	39,189	388	3,168	47,411	52,096	184	4,869
型鋼	3,282	3,739	525	982	4,634	3,898	1,431	695
棒鋼	1,839	1,761	187	109	2,467	2,638	292	463
鉄筋	8,950	9,170	105	325	9,483	9,915	430	862
線材	2,044	2,489	161	606	2,517	3,418	383	1,284
厚中板	3,699	4,603	640	1,544	5,922	8,044	771	2,893
熱延鋼板	10,744	10,434	2,842	2,532	13,216	15,430	3,598	5,812
冷延鋼板	5,256	3,517	1,969	230	8,093	5,029	3,539	475
溶融亜鉛めっき鋼板	1,777	1,479	471	173	3,870	3,376	1,010	516
電機亜鉛めっき鋼板	940	828	260	148	1,696	1,221	581	106
着色亜鉛めっき鋼板	802	609	198	5	1,765	1,072	708	15
カラー鋼板	572	436	149	13	760	302	462	4
鋼管	3,696	3,263	854	421	4,072	3,335	1,127	390

(出所) 図1と同じ。

競争が激化したのに対し、川上部門はポスコの増設に対する慎重姿勢及び政府の新規参入への消極的態度により、設備拡張が十分に進まなかったことを反映していると考えられる。

## 2. 鋼材の国内消費先

次に鋼材がどのような部門で消費されているのか、部門別の鋼材出荷構造を日本、アメリカと比較しているのが表3である。ここからわかるのは、製造業向けや建設業向け出荷の比率が日米に比べ低く、次工程用出荷の比率が非常に高いことである。これは、韓国では以前から工程間である程度の企業間分業が存在していたためとみられる。すなわち、熱延コイルを生産する高炉メーカーであるポスコと、ポスコもしくは海外から熱延コイルを調達して冷延鋼板や表面処理鋼板、もしくは鋼管を生産する単純圧延（単圧）メーカーの間にある程度の分業関係が成立してきた。そのため、統計上、同じ製品が熱延コイル段階で次工程出荷とカウントされ、更に冷延鋼板その他の形態で産業向けに出荷された際に再度カウントされるという問題が生じる。

それを避けるために、次工程用出荷部分を抜いて再計算しても、以下の傾向が見られる。第一に、製造業向けの比率は日米と比べて低い。第二に、製造

(表3)主要国需要部門別出荷構造の比較(%)

	韓国		日本		アメリカ	
	2005	2004	2004	2003	2004	2003
製造業	22.9	21.6	28.4	26.9	39.9	38.4
組立金属	1.9	2.5	2.8	2.9	2.7	2.9
一般機械	1.4	1.5	2.6	2.3	4.3	4.1
電気電子	2.8	2.6	2.7	2.6	1.0	1.0
造船	6.3	6.3	5.7	4.9	0.1	0.2
鉄道車両	0.3	0.2	0.1	0.0	1.1	0.9
自動車	8.9	7.1	14.4	14.0	14.9	15.0
その他	1.3	1.4	0.3	0.3	15.9	14.3
建設業	13.6	14.1	17.3	17.6	19.7	22.4
次工程用 出荷	16.7	17.0	3.9	3.9	7.8	9.5
販売(卸売)業者用	23.3	26.3	22.3	22.6	30.4	26.9
輸出	23.5	21.0	28.0	29.0	2.2	2.7
総計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(注)日本は普通鋼鋼材受注基準。  
(出所)キムミギョン[2006:46]。

業の中では造船向け及び電機電子向けが高いが、自動車が非常に低い。日米同様に、製造業において自動車産業が主要産業の一つであることを考えると意外な結果である。第三に、販売(卸売)業者向け出荷はアメリカに比べれば低いですが、日本に比べれば高い。表3については、上記のダブルカウント問題を含め、日米韓の間でのデータ整合性がとれているのか、更に検討する必要がある。

### 3. 国・地域別・製品別の輸出入構造

表4と表5は2005年の鉄鋼材輸出及び輸入を品目別・国別にマトリクスにしてみたものである。まず輸入をみると、日本、中国、東南アジア、北米が主な輸出先である。特に日・中・東南アジア向けの冷延鋼板及び表面処理鋼板、日米向けの熱延鋼板が主な輸出製品となっている。表4からはわからないが、2000年以降の変化をみると、北米向けは減少、日本向けは横ばいなのに対し、中国、東南アジア向けが大幅に増加している。特に中国向けの伸

表4 鉄鋼品目別国別輸出(2005年)

	(トン)										
	世界計	日本	中国	東南ア	中東	ヨーロッパ	北米	中南米	アフリカ	オセアニアその他	
形鋼	1,430,842	177,167	243,698	272,456	194,960	148,873	179,453	5,237	22,830	54,798	131,370
棒鋼	291,947	34,922	42,215	96,109	11,434	12,621	46,262	771	1,207	7,519	38,887
鉄筋	430,122	9,001	92,178	245,508	5,254	633	34,229			12,490	30,829
線材	383,428	66,514	133,934	142,468	11,280	7,637	10,397	52	320	338	10,488
軌条	30,303	1,316	3,923	9,637	1,211	3,518	7,379	2,308		1	1,010
系鋼類計	2,566,642	288,920	515,948	766,178	224,139	173,382	277,720	8,368	24,357	75,146	212,484
厚中板	771,329	119,031	306,637	83,070	81,594	43,806	88,069		2,824	33,152	13,146
熱延鋼板	2,689,306	713,212	440,615	341,304	178,747	5,757	642,704	5,217	12,674	23,405	325,671
ステンス熱延	908,644	59,013	679,177	151,486	3,395	13,842	0			180	1,551
冷延薄板	133,258	1,912	34,820	10,671	58,968	69	1,535			117	25,166
冷延広幅鋼帯	2,910,402	861,963	1,083,316	479,012	128,751	42,707	74,104	2,528	7,750	17,024	213,247
冷延狭幅鋼帯	128,017	7,549	51,214	40,777	2,058	4,019	7,192	4,056	157	2,766	8,229
ステンス冷延	367,029	71,317	165,980	44,739	10,981	41,007	14,905	513	1,823	8,779	6,985
電磁鋼板	281,919	8,206	192,699	60,304	3,333	1,238	3,381	217	40	171	15,330
鋸めつき鋼板	462,317	19,382	76,180	186,888	92,777	33,252	5,394	5,181	6,927	21,136	15,200
溶融亜鉛めつき鋼板	1,009,737	238,600	250,899	174,022	46,185	45,763	123,557	3,295	1,879	18,966	106,571
電気亜鉛めつき鋼板	581,459	70,138	336,873	108,300	15,262	10,132	4,553	243	114	12,799	23,045
カラー鋼板	707,901	16,145	72,407	82,940	61,532	113,065	201,187	15,036	19,329	42,357	83,903
その他めつき鋼板	693,427	60,164	251,948	92,728	31,681	17,576	116,805	7,881	19,612	46,699	48,333
板類計	11,644,745	2,246,632	3,942,765	1,856,241	712,264	372,233	1,280,386	44,167	73,129	227,551	889,377
鋼管	1,126,645	71,405	94,952	210,215	112,445	12,464	502,932	12,318	31,636	47,190	31,088
鑄鍛鋼	318,086	108,913	47,703	35,066	21,068	26,490	46,521	4,631	5,613	5,332	16,749
鋼半製品	184,230	30,194	33,346	112,418	954	509	83		6	77	6,643
鋼線類	422,209	149,198	47,764	60,151	31,067	29,838	63,230	2,099	2,250	13,988	22,624
鉄鋼材計	16,262,438	2,895,262	4,682,478	3,040,269	1,101,937	614,796	2,170,872	71,583	136,991	369,284	1,178,966

(出所) 図1と同じ。

表5 鉄鋼品目別国別輸入(2005年)

	(トン)									
	世界計	日本	中国	東南ア	中東	ヨーロッパ	北米	中南米	アフリカ	オセアニアその他
形鋼	694,980	376,760	252,269	40,989		14,343	9,459			1,060
棒鋼	463,290	61,440	357,747	5,540	483	23,812	5,954		994	7,320
鉄筋	861,577	334,486	503,659	20,713		2,519	159			41
線材	1,283,699	276,348	843,983	34,365		57,813	160	50,208	9	20,813
軌条	9,015	5,025	1,578	376		2,029	7			0
系鋼類計	3,312,461	1,054,059	1,959,236	101,983	483	100,516	15,739	50,208	1,003	29,234
厚中板	2,893,420	1,823,195	814,753	28,321		155,175	12,131	19,658	553	39,634
熱延鋼板	5,489,849	2,148,387	2,332,331	151,272	63,333	374,616	1,294	130,446	60,655	227,515
ステンス熱延	322,013	134,248	8,507	49,342		105,929	6,125	1,097		16,765
冷延薄板	12,355	6,035	1,303	2,731		325	440			1,521
冷延広幅鋼帯	312,939	168,278	70,265	21,553	2,490	9,501	217	3,161	25,003	12,471
冷延狭幅鋼帯	55,067	13,963	27,892	702		10,333	2,135		13	29
ステンス冷延	94,918	23,253	14,296	29,755		19,640	1,021	877	5	6,071
電磁鋼板	41,233	33,666	648	500		5,778	593		48	0
鋸めつき鋼板	4,375	1,785	2,448			77	14			51
溶融亜鉛めつき鋼板	516,360	339,076	96,702	5,239		2,641	303	28	318	72,053
電気亜鉛めつき鋼板	105,784	84,157	14,899	784		686	394		41	4,823
カラー鋼板	15,355	5,341	8,209	775		78	69		832	51
その他めつき鋼板	83,840	58,269	4,483	1,056		9,150	5,242		643	4,997
板類計	9,947,508	4,839,653	3,396,636	292,030	65,823	693,929	29,978	155,288	88,111	386,060
鋼管	389,543	156,628	129,416	2,213	917	72,495	5,862	16,563	189	5,260
鑄鍛鋼	292,395	36,946	209,167	7,685	170	21,853	12,415	246	1,063	2,850
鋼半製品	4,868,813	1,649,161	1,038,434	710		724,355	853	882,745	525,006	47,549
鋼線類	65,817	8,084	42,250	8,666		5,259	382	151	4	1,021
鉄鋼材計	18,876,537	7,744,531	6,775,339	413,287	67,393	1,618,407	65,229	1,105,201	615,376	471,774

(出所) 図1と同じ。

びが著しい。中国向けは国内需要の高度化を反映してか、ステンレス熱延鋼板、更には電磁鋼板溶融亜鉛めつき鋼板の増加が著しい。

他方、輸入は日本及び中国からが全体の 77%を占めている。ヨーロッパ、中南米からの半製品輸入も多いが、これはそれぞれロシアとブラジルからのものである。表 4 から見る限り日本と中国からの輸入品構成は条鋼類、厚中板、熱延鋼板、半製品と似通っている。ただし、2000 年以降、日本からの輸入は 30%程度の増加なのに対し、中国からの輸入は約 2.7 倍に達している。特に近年中国からの条鋼類輸入が急増しており、2006 年には厚板、鉄筋等を中心に前年比 50%以上増加して 1000 万トンを突破したとみられており、韓国の鉄鋼業界では危機感が広がっている。

## (2) 対日本

表 6 から日韓の鉄鋼貿易を詳しくみてみよう。1995 年の鋼材貿易（半製品を除く）は 44 万トンの入超であったが、2005 年の入超量は実に 337 万トンにまで拡大している。入超量の拡大は主に熱延鋼板及び厚中板の輸入拡大によるところが大きい。この他に鉄筋、線材、亜鉛めっき鋼板の入超量が拡大している。

従来、韓国の対日貿易赤字の増大は、韓国ではつくることのできない資本財、中間財を日本から輸入せざるを得ないからであるとされてきた。そこでは日本が韓国よりも付加価値の高い財、つまり価格が高いものを輸出することが想定されていた。しかし、表 6 はこの見方がすべての鋼材にはあてはまらないことを示している。多くの鋼材分野で 1995 年から 2005 年では韓国の相対輸出価格が大幅に改善している。熱延コイルや厚中板など、輸入量が大幅に増えている鋼材ほど改善がみられる点は注目される。また線材や厚中板、ステンレス熱延コイル、カラー鋼板などは輸出価格の方が輸入価格よりも高くなっている。

日韓貿易の不均衡は、これまでみてきたように韓国鉄鋼業が工程間・鋼材間で大きなインバランス構造となっていることを反映していると考えられる。相対価格の変化は、製品競争力の面ではむしろ韓国鉄鋼業は着実に力をつけつつあることを示しているのかもしれない。

表6 日韓鉄鋼貿易の品目別構造

	1995		2005		(トン) 輸出入単価比	
	輸出	輸入	輸出	輸入	1995	2005
	形鋼	85,618	346,074	177,167	376,760	1.118
棒鋼	31,983	55,170	34,922	61,440	0.497	0.843
鉄筋	332	14,901	9,001	334,486	0.951	0.955
線材	71,574	148,822	66,514	276,348	0.827	1.423
軌条	3,185	11,887	1,346	5,025	0.822	0.413
厚中板	327,123	655,635	119,031	1,823,195	0.768	1.149
熱延鋼板	2,442	56,072	713,212	2,148,387	0.515	0.895
ステンス熱延	8,219	183,042	59,013	134,248	0.939	1.216
冷延薄板	895	22,801	1,912	6,035	1.085	0.972
冷延広幅鋼帯	688,755	150,254	861,963	168,278	0.851	0.834
冷延狭幅鋼帯	8,456	16,416	7,549	13,963	0.207	0.162
ステンス冷延	11,442	24,922	71,317	23,253	0.774	0.875
電磁鋼板	9,831	81,618	8,206	33,666	0.897	0.608
錫めつき鋼板	17,975	11,233	19,382	1,785	1.271	0.764
亜鉛めつき鋼板	419,662	280,347	308,738	423,233	0.999	0.891
溶融亜鉛めつき鋼板	-	-	238,600	339,076	-	0.875
電気亜鉛めつき鋼板	-	-	70,138	84,157	-	0.939
その他めつき鋼板	25,641	93,098	76,309	63,610	0.990	0.426
カラー鋼板	-	-	16,145	5,341	-	1.389
その他	-	-	60,164	58,269	-	0.382
鋼管	222,894	233,023	71,405	156,628	0.475	0.554
鋳鍛鋼	23,594	10,820	108,913	36,946	0.645	0.625
総計	1,959,620	2,396,135	2,715,900	6,087,286	0.676	1.025

(注)-は不明(出所統計に記載なし)。

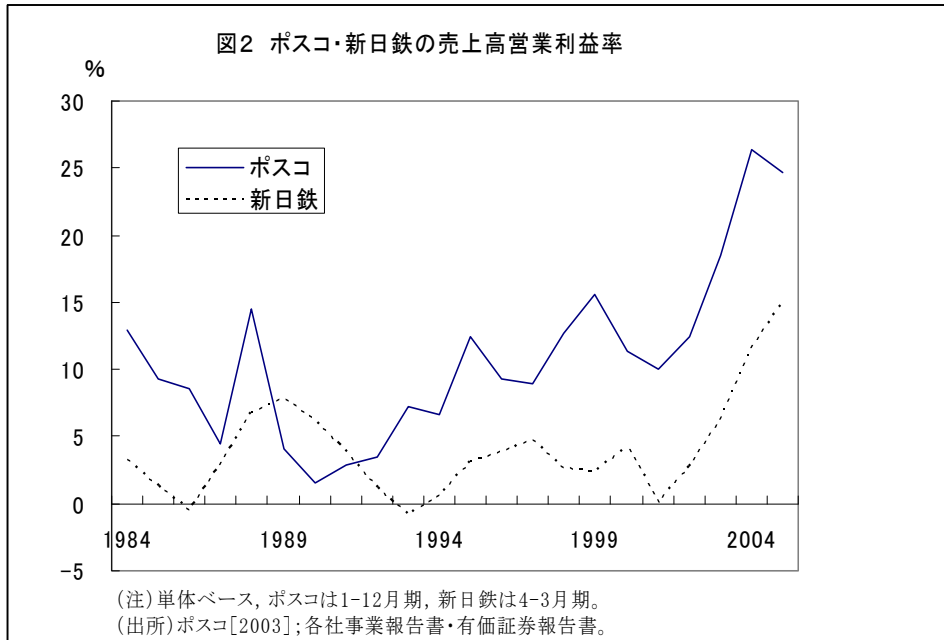
輸出入単価比＝輸出単価／輸入単価、単価は金額値を数量値で割って計算。  
(出所)韓国鉄鋼新聞・韓国鉄鋼協会[各年]より作成。

### 第3節 韓国鉄鋼業の競争力と新たな展開—日本との競争と協調

#### 1. 韓国鉄鋼業の競争力

##### (1) コスト競争力

以下では韓国鉄鋼業の競争力について、その中心的な存在であるポスコの競争力を中心にみていく。図2は日本の代表的な高炉メーカーである新日本製鐵と韓国のポスコの利益率の推移をみたものである。ポスコは1980年代



末から現在に至るまで、1990年代初めの一時期を除いて高い利益率を実現している。新日鉄は日本の他の高炉メーカーに比べるとパフォーマンスは相対的に良好であったが、それでも、バブル崩壊後の1990年代半ばから2000年代初めまで長い低迷期を経験することになった。ポスコに高収益をもたらした要因としては、その図抜けたコスト競争力を指摘できる。表7からわかるように、韓国の冷延コイルの製造原価は先進国と比べて顕著に低い。中国やブラジルの方が更に低い原価を実現しているが、品質面を考慮すれば韓国が世界の最高水準のコスト競争力を有しているとみて間違いないであろう。ポスコの鋼材はコスト競争力を武器に1980年代後半から東南アジア、更には日本市場に流入した。その結果、ポスコ材は東アジアにおける日本企業の寡占体制を突き崩し、1990年代から汎用の熱延コイル、冷延コイルではポスコが事実上東アジア市場のプライスセッターとなった。

低コスト生産の源泉は、何よりも高い生産性にある。ポスコの従業員一人当たりの物的生産性は世界の他の有力企業を遙かに凌駕し、新日鉄と肩を並

表7 鉄鋼業生産性・コストの国際比較

冷延コイル製造原価 (ドル/トン)	従業員1人あたり生産性 (トン/人・年)	製鉄所建設単価 (ドル/トン)
韓国	282	ポスコ 611
日本	358	住友金属 626
アメリカ	414	宝山鋼鉄 748
台湾	309	中国鋼鉄 840
中国	275	
イギリス	342	
フランス	352	
ドイツ	355	
ブラジル	270	

(注) 正確な時点は不明、2000-2001年とみられる。

(出所) World Steel Dynamics, 『I Love Co』2002年11月号, 39ページより再引用。

べている。高い生産性の実現には東アジアでは最新鋭となる光陽製鉄所の存在が大きい。光陽製鉄所がほぼ完成をみた第4期拡張工事の竣工は1992年である。更に1999年には第5期の拡張工事もおこなっている。鉄鋼業は装置産業であり、設備が新鋭であるほど生産性は高くなる。東アジアではポスコ以外に1990年代に設備を大規模に新增設した例はなく、ポスコの競争力の源泉となっている。特に光陽製鉄所は原料ヤードから高炉、製鋼、熱間圧延、酸洗、冷間圧延、更に出荷バースまで直線的なレイアウトをとっており、効率的な生産・出荷を可能にしている(伴 [1999]; 山口 [2006: 23])<sup>⑥</sup>。

更に設備購入時に発注先を多様化することによって購入価格の交渉力を強化した。こうした努力により製鉄所建設コストを引き下げること成功した。更には装置産業とは言え日本と韓国の労働コストの差は当然のことながらポスコに有利に作用した。日本メーカー各社が高いオーバーヘッドコスト、多角化路線の失敗などバブル期の後遺症に苦しんでいたこともあり、コスト競争力でポスコの後塵を拝することになったのである<sup>⑦</sup>。

ただし、1990年代から現在に至るまで日本の鉄鋼各社は不採算部門の整理に加え、ホワイトカラーを含む従業員の削減等、コストダウンに積極的に取り組んだ。その結果、2000年代に入ってから中国向け輸出の好調もあって

図2からもわかるように収益が大幅に改善している。他方、ポスコも中国市場の拡大の恩恵を蒙って空前の高収益を実現しているが、近年の賃金上昇により日韓の賃金格差は着実に縮小しており、加えて為替レートのウォン高・円安の進行がポスコのコスト競争力に陰を落としている。

## (2) 製品競争力ー自動車用鋼板<sup>(8)</sup>

ポスコが今後も高い収益率を維持し成長を続けるためには、汎用品の低コスト生産ばかりでなく、高級鋼材の開発・生産も欠かすことができない。従来、ポスコはこの分野では依然として日本メーカーとの間に大きな技術格差があるとみられてきた。自動車鋼板、特に輸出仕様のボディ用鋼板の場合、韓国の自動車メーカーは国内で調達することができず、ほぼ全量を日本から輸入に依存してきた。自動車用鋼板の製造には、汎用品とは異なり転炉の段階から表面処理まで統合された品質管理が必要となるが、ポスコではそうした生産技術の蓄積が不十分であるとみられてきた<sup>(9)</sup>。

しかし、2000年代に入ってから状況は大きく変化し、すでに輸出仕様の乗用車でも自動車メーカーの鋼板輸入比率は1－2割程度にまで低下しているとみられている。輸入比率を更に引き下げることも可能だが、戦略上、複数の調達先を確保する見地から一定程度の輸入を維持しているという。そればかりでなく、ポスコはホンダなど海外の自動車メーカーに対する鋼板の供給も実現し、輸出を増加させている<sup>(10)</sup>。

ポスコが自動車用鋼板の生産を拡大することができた最大の理由は言うまでもなく自社の製品開発・生産能力の急速な向上である。自動車ボディ用鋼板の場合、1990年代後半までは電気亜鉛めっき鋼板（EG）系統の製品しか生産することができなかった。しかし、現在は合金化処理溶融亜鉛めっき鋼板（GA）を生産し、単層GAに有機被膜をコーティングしたものを現代自動車に供給している。更にポスコは鋼板の高強度、いわゆるハイテン化にも積極的に取り組んでおり、2006年11月には現代自動車と共同で1180MPa級の超強度GAの開発に成功し、世界で初めて量産を開始すると発表した（「IR



ニュース」2006年11月9日)。日本メーカーとの技術的格差は依然として存在するとみられるが<sup>(11)</sup>、すでにポスコの製品開発・生産能力は世界有数の水準にあるとあってよいであろう。2000年代に入ってから製品開発能力を飛躍的に向上させた要因としては、1990年代の高収益で得た豊富な資金を設備及びR&Dに集中的に投資したことを指摘することができるが、この点は更なる検討が必要である。

ポスコが自動車鋼板を海外メーカーにも供給することが可能になった要因として、ポスコ自身の技術水準の上昇の他に、自動車メーカーの調達戦略の変化もあげておかなければならない。近年、世界の有力自動車メーカーはグローバルに生産活動を展開するようになってきている。それに伴い、部品や鋼材のグローバルな調達体制の構築も求められている。その際、従来本国で国内鉄鋼メーカーに求めていたような高い鋼材のスペックをそのまま海外で求めることは非常に難しい。そのため、自動車メーカーがグローバルな調達体制に適合するかたちで鋼材のスペックを低めに調整する例も出てきている。こうした事情は日本メーカーに技術的に追跡する側であるポスコにとって有利に働いていると考えられる。

### (3) 新たなアクターの登場－現代自動車グループ

第1節でみたように、韓国の鉄鋼業にポスコ以外の新たな主要アクターとして現代自動車グループが台頭してきている。現代自動車グループの鉄鋼事業の拡大が注目されるのは、何よりもグループの傘下に現代自動車と起亜自動車という巨大な鋼板需要者を有しているからである。現代ハイスコの冷延鋼板事業は、当初から自動車用鋼板の製造を目的としていた。2004年時点で、現代自動車及び起亜自動車が必要となる冷延鋼板300万トンのうち、110万トンは現代ハイスコが供給するようになっており、現代ハイスコは自動車ボディ外板用のGAについても、川崎製鉄からの技術供与を元に2002年までに自動車2社との共同開発に成功し、すでに一部実用化に移しているとみられる。更に、近年表面処理鋼板と並んでポスコが開発・生産に注力している

自動車部品製造のための TWB(Tailor Welded Blank)やハイドロフォーミングなどでも同じく自動車 2 社と共同で技術開発を進め、相次いでラインを増設している（現代ハイスコ [2005 : 197-201]）。

現代ハイスコの自動車用鋼板製造の開始により、それだけポスコの現代自動車・起亜自動車向け冷延鋼板の供給は大幅に減少しているとみられる。また鉄鋼メーカーにとって自動車鋼板の開発には自動車メーカーとの緊密な協力関係が不可欠である。先にみたようにポスコと現代自動車は超強度 GA の開発など、協力体制を維持していると言えるが、今後更に現代自動車グループが鋼材の自給率を高めた場合、ポスコとの関係は微妙になっていくことが予想され、それがポスコの技術開発力にどのような影響を与えるのか、不透明感はぬぐえない。ポスコが近年、海外自動車メーカーとの協力関係の構築を積極的に模索しているのも、現代自動車グループの動きを意識してのものと見ることができる。

もちろん、現代自動車グループの鉄鋼事業強化は、ポスコとの競争を通じて韓国鉄鋼業全体の競争力を高めていく側面もある。一貫製鉄所の本格稼働後、韓国鉄鋼業がどのような姿になるのか、更に検討していく必要がある。

## 2. 日本メーカーとの協調関係

### (1) 安定的半製品・ホットコイル供給による垂直分業関係

1980 年代後半以降、韓国の鉄鋼メーカーと日本の鉄鋼メーカーは東アジア市場を舞台に激しい競争を繰り広げてきた。先に見たような韓国メーカーの技術能力の向上は、競争の更なる激化を予想させる。しかし、日韓メーカー間では以前から競争だけでなく相互に協力する関係にもあり、近年協力関係は緊密さを増しつつある。

第一の日韓企業間協力は、日韓企業間の垂直分業の形成、具体的には日本の高炉メーカーによる韓国の単圧メーカーへの半製品・ホットコイルの供給である。第 2 節でみたように、近年、韓国内での川上・川下間のインバラン

スが深刻化している。他方、日本では高炉メーカーを中心とした川上工程の過剰というかたちでのインバランスが長く温存されてきた。日本の高炉メーカーと韓国の単圧メーカーが大量に取引をおこなうようになったのは自然な流れであった。

具体的には、1990年代後半に新たに冷延鋼板事業を始めた現代ハイスコは、熱延コイルを主に日本の高炉各社から調達しており、特に川崎製鉄（現 JFE スチール）と緊密な関係を築いている。また厚板メーカーである東国製鋼は、製造に必要なスラブを主に JFE スチールから調達している。以上の企業間関係は単なる製品取引にとどまらず、先に見たような JFE スチールの現代ハイスコに対する自動車用鋼板製造技術の供与や、東国製鋼に対するプラント建設技術や厚板生産技術の供与など技術提携にも及んでいる。更に JFE が東国製鋼の株式の 15% を取得するなど、資本協力にまで及んでいる。

## （２）世界的再編への対処

新日鉄とポスコの関係も、新日鉄の前身である八幡製鉄がポスコの浦項製鉄所建設に深く関わって以来、協力関係を維持してきたが、近年関係を一層強化する方向にある。具体的にはポスコと新日鉄は 1998 年に 0.1% の相互出資をおこない、2000 年には 2 - 3 % にまで出資比率を拡大した。更に両社は 2006 年 10 月に 5 % を上限に相互出資比率を拡大するとともに、主要設備回収時の半製品相互融通、環境設備の共同利用、原料調達での協力といった業務提携に合意した。この合意の具体策として、同年 12 月に両社は資源メジャーとの鉄鉱石価格の交渉を一本化することを発表した。

両社の提携の背景には、急速に進行する世界鉄鋼業の再編がある。鉄鋼業より川上に位置する鉄鉱石鉱山事業者の連携、川下の自動車メーカーの再編・集中化に後押しされるかたちで、2000 年前後から鉄鋼メーカー間の合併が急速に進行した。2002 年にフランスのユジノール、スペインのアセラリラ、ルクセンブルクのアルベットの統合によるアルセロールの誕生、川崎製鉄と NKK の統合による JFE スチールの誕生はその代表的な例である。2005 年

以降は敵対的買収に乗り出す企業が現れた。特に 2006 年のミタルによるアルセロールの買収は業界に大きな衝撃を与えた。アルセロール・ミタルは粗鋼生産高で 1 億 1000 万トンに達し、2 位の新日鉄 (3200 万トン)、3 位のポスコ (3100 万トン)、4 位の JFE スチール (3000 万トン) といった 2 位グループを大きく引き離す巨大製鉄メーカーとなったのである<sup>(12)</sup>。

アルセロール・ミタルはアジア事業の強化のために東アジアで新たな買収を模索しているとも伝えられ、日韓のメーカーを緊張させている。新日鉄とポスコは、買収防衛策の一環として資本関係を強化するとともに、巨大なアルセロール・ミタルに対抗できるような事業基盤の構築のために、事業提携にまで踏み込んで関係を強化しているのである。新日鉄は更にブラジルのウジミナスを子会社化するとともに、中国の宝鋼集団との株式相互持ち合いを検討している。完成すればミタルに匹敵する鉄鋼メーカー連合となる。

先に述べた JFE スチールと現代ハイスコ及び東国製鋼の間の資本関係強化も敵対的買収への防衛策という性格を持っている。これに加えて JFE は、現代製鉄と高炉の製造・操業技術の供与や将来的な製品融通、更には両者間での相互出資を含む提携交渉に入っているとされる。JFE はドイツのティッセン・クルップとも緊密な提携関係にあり、日韓企業を中心としたもうひとつの企業連合が形成される可能性がある。世界的な鉄鋼業の再編のなかで、日韓鉄鋼メーカーは激しい競争の時代から競争しつつ緊密な協力をも模索する新たな時代への大きな歴史的転換点を迎えようとしている。

## むすびにかえて

以上で見てきたように、韓国の鉄鋼業は 1970 年代中盤から公営企業であるポスコを中心に本格的な成長をスタートさせた。1990 年代に産業政策の変化を契機にポスコの川下展開と他の川下メーカーの対抗的設備拡張、電炉メーカーの新增設ラッシュが生じた。通貨危機を契機に鉄鋼業は大規模な構造

調整を余儀なくされたが、その過程で現代自動車グループが台頭し、高炉建設にまで乗り出すことになった。

これまで韓国鉄鋼業をリードしてきたポスコは、その卓越したコスト競争力により世界有数の鉄鋼メーカーにまで成長を遂げた。脆弱と指摘されてきた自動車用の表面処理鋼板の開発・生産能力も、2000年代に入って急速に向上させてきている。これまで日韓鉄鋼メーカーは激しい競争を繰り広げてきたが、近年は垂直的分業による相互補完体制の構築、国際的再編に対抗するための本格的な資本・業務提携の推進など、新たな協力関係を築こうとしている。

以上のような認識を踏まえ、次年度は韓国鉄鋼メーカー、特にポスコと現代自動車グループの競争力について、企業調査もおこなって研究を深めていきたい。ここでは製品開発・製造能力に関する各企業固有の組織能力にまで踏み込んだ分析、海外展開の実態も踏まえた日韓企業の競争と協力に関する分析が必要になると考える。

---

[注]

(1) 本節の事実関係については、東国製鋼 [2004]、INI スチール [2003]、浦項製鉄 [1993] ポスコ [2003]、韓国鉄鋼協会 [2005]、現代ハイスコ [2005] に基づく。

(2) 第二製鉄所の建設には現代グループも名乗りを上げて事業計画書を提出したが、結局政府はポスコを第二製鉄所事業者に選定した。

(3) これを受けて現代グループも高炉建設を正式に発表したが、1996年11月の工業発展法で定めた工業発展審議会での審査の結果、供給過剰、競争力面での憂慮、環境問題、経済力集中問題等を理由に現代グループの高炉事業進出は不許可となった。しかし現代グループはなおも高炉建設計画を進め、立地選定および地方自治体と基本合意書締結まで終えたが、通貨危機の発生によって断念せざるをえなくなった。

- (4) 現代グループは 2000 年に一部系列企業の経営悪化と創業者家族内の紛争によって現代グループ、現代自動車グループ、現代重工業グループ等に分裂し、鉄鋼部門は自動車部門とともに現代自動車グループに編入された。
- (5) 現代ハイスコの 180 万トン規模の冷延鋼板工場が 1999 年に本格稼働をするにあたり、ポスコに原材料である熱延コイルの供給を要請した。これに対してポスコは事前に何ら協議がなかったこと、従来の供給先を重視せざるを得ないことを理由に拒否した。その後も両社の協議は続いたが事態は進展せず、現代ハイスコは日本の高炉 5 社（当時）から熱延コイルの供給を受けることを決めるとともに、2000 年 11 月にはそのなかの川崎製鉄（現在の JFE スティール）と包括的な提携関係の締結で合意した。その後現代ハイスコとポスコの対立は法廷の場まで持ち込まれたが、2003 年に両者は和解してポスコは現代ハイスコに対する熱延コイルの供給を開始した。
- (6) 新鋭設備やレイアウトだけでなく、高い稼働率もポスコの高い生産性を支えた。日本の高炉各社は設備過剰である上にバブル崩壊後の景気沈滞により減産せざるを得なかったのに対し、ポスコは韓国国内が慢性的に半製品・ホットコイルの供給不足であるなかで高い稼働率を維持することができた。
- (7) もちろん、ポスコのコスト競争力の源泉はこれだけにとどまらない。短期間での設備改修など操業能力には定評があり、高い生産性を支えている。設備ばかりでなくポスコの組織能力により注目する必要があるが、この点は今後の課題としたい。
- (8) 以下、特に言及がない限り、2006 年 10 月 30 日から 11 月 7 日まで韓国内の鉄鋼関係者（政府系及び民間研究機関、コンサルティング会社、日本商社ソウル現地法人）でのインタビュー調査に主に依拠している。当該企業の一次資料もしくは直接聞き取りをしたものではないため、事実関係について断定できない部分が多い。来年度に改めて確認作業を行いたい。
- (9) 藤本隆宏は、光陽製鉄所での最新鋭の設備を複数の企業から調達したことが、高級鋼材の生産に必要な統合した品質管理にはむしろ妨げとなった可能性を指

摘している（藤本 [2004 : 162-166]）。

(10) 例えばポスコは 1995 年からホンダに自動車用鋼板を供給しており、2003 年には「優秀供給者賞」をホンダから受賞したという。2000 年代に入ってポスコの自動車用鋼板輸出は急増し、2001 年の 50 万トンから 2002 年には 82 万トンに増加したという。「IR ニュース」2003 年 1 月 19 日。

(11) 例えば自動車ボディ用鋼板でも、寒冷地用などの二層めっき GA は韓国内での生産は難しいとされている。EG や GA、ハイテン化など鋼材の技術的特性について詳しくは新日本製鉄編 [2004] を参照。

(12) 近年の鉄鋼メーカーの世界的な再編について詳しくは山口 [2006 : 88-93] を参照。

#### [参考文献]

〈日本語〉

新日本製鉄編 [2004] 『カラー図解 鉄と鉄鋼がわかる本』日本実業出版社。

伴 武澄 [1999] 「新日鐵を追い抜いた韓国の POSCO」『萬晩報』1999 年 12 月 3 日 (<http://www.yorozubp.com/9912/991203.htm>)

(最終アクセス 2007 年 2 月 27 日)

藤本隆宏 [2004] 『日本のもの造り哲学』日本経済新聞社。

山口 敦 [2006] 『鉄鋼』日経文庫。

〈韓国語〉

キムミギョン [2006] 「国内出荷減少の反面、輸出が増加勢牽引」『鉄鋼報』2006 年 7・8 月号, 42-47 ページ。

東国製鋼 [2004] 『東国製鋼 50 年史』。

INI スチール [2003] 『INI スチール 50 年史』。

浦項製鉄 [1993] 『迎日湾から光陽湾まで—浦項製鉄二十五年史』。

ポスコ [2003] 『ポスコ三十五年史』。

ポスコ「IR ニュース」

<http://www.posco.co.kr/homepage/docs/kr/ir/news/s91b1000030l.jsp>

(最終アクセス 2007 年 2 月 27 日)

韓国鉄鋼協会 [2005] 『韓国鉄鋼産業発展史』。

—— [各年] 『鉄鋼統計年報』。

韓国鉄鋼協会・韓国鉄鋼新聞 [各年] 『鉄鋼年鑑』。

現代ハイスコ [2005] 『現代ハイスコ 30 年史』。