

東アジア重電産業の競争優位

——グローバル化と地域的な産業再編——

西村成弘

I. はじめに

本稿は、およそ1990年から2010年までの東アジア地域における重電産業の展開とその国際的な競争優位を検討することを課題としている。

重電産業は、タービン、発電機、変圧器、スイッチギア等の製造および設置と維持・管理を行う産業部門であり、その製品は電力網の構成要素として重要な社会的インフラストラクチャーを形成している。重電産業は近代経済の成長に大きな役割を果たしてきたので、これまでも少なくない研究が行われてきた。日本に関していえば、戦後の山田ほか[1960]や竹内[1966][1973]が重電産業を含む幅広い電気機械産業の動態を分析している。欧米ではBackman [1962], Epstein [1970], Surry & Chesshire [1972]がアメリカ、ヨーロッパ諸国および日本の重電産業について検討を行っている。これらの先行研究は、第一に、いずれもおおよそ1970年頃までの電機産業を分析しており、したがって第二に、研究は一国的枠組に基づく分析、つまり各国の国民経済における重電産業の発展とその国際的な交易関係の分析に焦点を当てたものとなっている。

その後、管見の限り、日本においても欧米の学会においても、電気機械産業や重電産業に関する総合的な研究は行われていない¹⁾。他方で、20世紀末から始まる経済のグローバル化の中で、重電産業では世界規模の再編が行われている。本年(2014年)上半期には、フランスの重電大手アルストムのエネルギー部門を巡るアメリカのゼネラル・エレクトリック(GE)とドイツのジーメンスによる買収合戦が繰り広げられ、そこには三菱重工、日立製作所、東芝といった日本企業も参戦した。買収合戦は6月末にGEとアルストムが提携しいくつかの合併事業を立ち上げることで一定の決着を見たが、これは世界的な重電再編の始まりであるという見方が強い²⁾。しかし、このようなグローバルな重電産業の再編の動因や産業全体の動態について

1) Hausman, et al. [2008] は電力業の展開に関するグローバルな見方を提示しているが、重電産業それ自体のグローバル展開を論じているわけではない。

2) 日本経済新聞, 2014年6月24日。

分析を行う有効な枠組はまだ提起されていない。もはやこれまでの一国的枠組に基づく分析では不十分であろう。

20世紀末以降のグローバル経済下における重電産業の展開を分析するため、本稿では、国民経済の枠組を超えた東アジアの枠組で産業の動態を把握し、東アジア産業の国際競争力の分析を試みる。ところで産業の国際競争力の分析は、特定市場の特定産業の実態を把握し、そのあとで産業を構成する各企業の活動を分析することで明らかにできる³⁾。産業実態の把握は、生産、技術、販売、支配的な事業モデル、企業間競争など、相互に関連する諸側面から行う必要がある。重電機器の生産はどのような地域で行われているのか、誰がその生産を担っているのかを明らかにすることが分析の一つの課題である。他方で販売の側面も明らかにする必要がある。重電機器の顧客は国有の電力会社、民間の電力会社のほかにも、大きな動力を必要とする産業企業にも供給される。さらに近年では、電力会社など公益事業体が運営する電力網は、大規模集中的なものから分散型・ネットワーク型のものへと社会的需要に応じて変化しようとしている。かつては重電企業が関連会社を組織してターンキー契約で製品を販売する場合も多かったが、近年ではその組織の仕方も変化している。重電機器は単体で販売されるのか、あるいはシステムとして販売されるのか、それがどのような企業連携によって担われるかも、産業の競争力を決める要因である。このように分析の視点は多岐にわたるが、本稿では、重電産業が生産する主要機器の一つである蒸気タービンに焦点を絞り、蒸気タービン生産の東アジアにおける展開を、主に貿易統計と工業統計から明らかにする。

以下、Ⅱで1980年代以降の重電産業を概観したのち、Ⅲでは東アジアの主要蒸気タービン生産国である日本と、近年輸出大国化しつつある中国を取り上げて分析を行い、産業の特徴を析出する。最後にⅣでは、主要な日本重電企業の動態から蒸気タービン生産の東アジア地域における展開を明らかにする。

Ⅱ. グローバル化と東アジア重電産業

重電部門をもつグローバル企業には、GEやウェスチングハウス（同社の原子力事業は現在東芝の傘下であり、他の事業部門はジームスの傘下にある）といったアメリカ企業、ジームス、アルストム、ブラウン・ボヴェリ（アセア社と合併しABBとなり、現在はアルストム・パワー）といったヨーロッパ企業、そして三菱重工、三菱電機、日立製作所、東芝、富士電機といった日本企業がある。グローバル企業間の国際的な提携関係は何度も組み替えられたが(そ

3) 橋川 [2012] 34ページ。また、産業分析の方法については黒澤 [2012] を参照。さらに、東アジアが競争優位をもつ鉄鋼、造船、自動車、二輪車、自転車、半導体、デジタルスチルカメラといった産業について分析を行ったものに塩地 [2008] がある。

して現在もグローバルな再編が進行中であるが）、重電機器の生産の大部分は100年かそれ以上の歴史を有する、これら大企業によって行われてきた。特定の国や地域に生産設備を有する一握りの大企業が重電機器を生産し、全世界に供給してきた。たとえば蒸気タービン発電機はアメリカ、いくつかのヨーロッパ諸国、そして日本といった比較的限定された国で生産され、それぞれの母国の市場と輸出市場に供給されてきたのである。したがって、重電産業の一つの特徴は、生まれながらにして国際的な産業であるという点にある。他方で、重電産業は地域主義的な特徴も持っている。先進国のうち、アメリカ市場は比較的外国企業に対して開放的であったが⁴⁾、他の先進工業国は外国企業の参入を制限し、市場は閉鎖的であった。第二次世界大戦から1990年代まで、先進国政府は購買政策や産業政策を通して、重電産業に大きな影響を与えてきた⁵⁾。というのも、発電用の大型蒸気タービンや発電機あるいは一連の電気機械は、一国の電力網の決定的な構成要素であるので、政府が重電機器を国内の製造業者から調達し、国内市場を外国企業から保護する傾向があったからである。

しかし1990年代以降、重電分野ではグローバルな産業再編が行われ、長期にわたって固定的であった産業構造が変化した。1990年代に先進工業国において電力事業の民営化や規制緩和が行われ、それまで閉鎖的であった市場が外国企業にも開放され、いわゆる独立電力企業のような企業も出現し、広く国際的な調達が行われるようになった⁶⁾。さらにより大きな出来事は、中国とインドという新興市場の拡大であった。経済のグローバル化と歩を一にして重電産業を取り巻く環境が変化し、産業再編が進行したのである。

まずは、貿易の動向から重電産業の動きをみよう。図1は蒸気タービンの世界的な貿易の趨勢を示している。世界全体の輸出と輸入はそれぞれ、1990年代には約30億米ドル（以下、同）で安定していたが、2004年以降、輸出入の金額は急上昇し、2010年にはそれぞれ約80億ドルにまで拡大した。

世界的な貿易の拡大がどの生産国によってもたらされたのかを明らかにするため、主要な国の輸出額の推移を示したのが表1である。この表は1991年から2010年までの日本、アメリカ、ドイツ、中国、韓国の蒸気タービン輸出額を示している。同表によると、日本、アメリカ、ドイツの輸出額は、1991年にはそれぞれ4億ドル弱であった。しかし2010年には日本の輸出額は約18億ドルにまで拡大し、ドイツのそれは約11億ドル、アメリカは、日本とドイツよりは伸びが少なかったものの、約7億ドルに増加した。

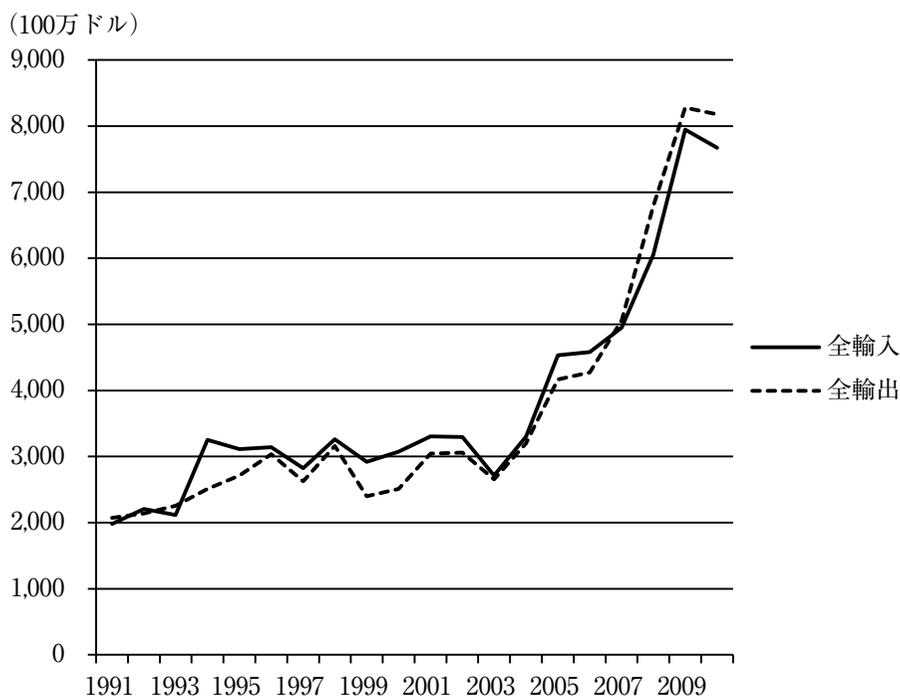
さらに同表によると、21世紀の最初の10年間に中国の輸出が急激に拡大したことがわかる。中国の蒸気タービン輸出額は、2004年には約6200万ドルであったが、2010年には約13億ドルへ

4) Backman [1962] を参照。

5) Epstein [1970], Surry and Chesshire [1972] は重電産業と国家政策との関係に着目して分析を行っている。

6) 岸田 [2002] は1990年代における産業構造の変化を論じている。

図1 蒸気タービンの国際貿易高



出所：国際連合『貿易統計年鑑』各年版より作成。

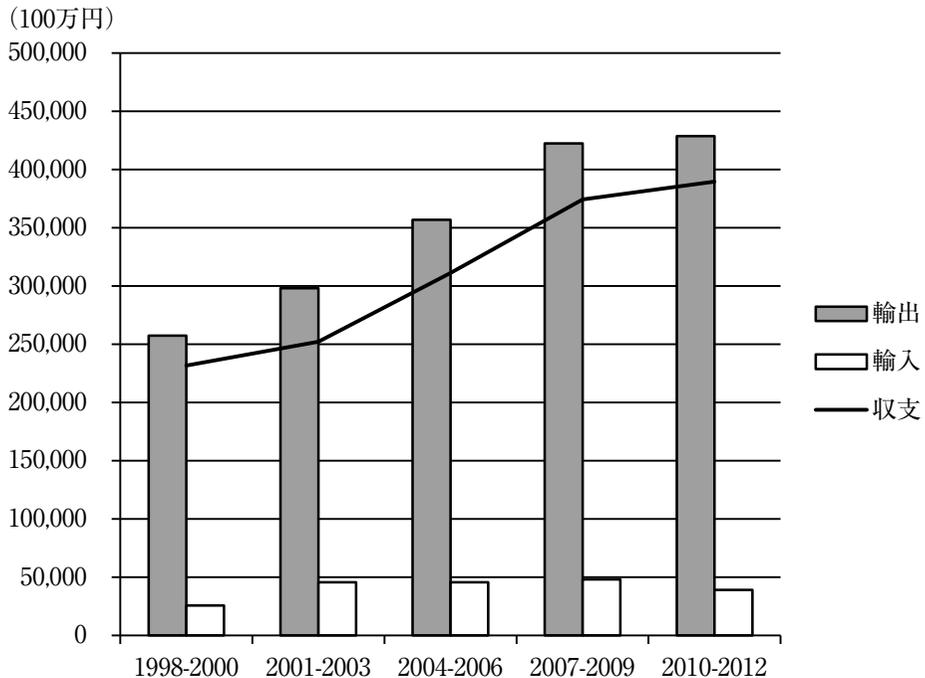
表1 主要国の蒸気タービン輸出額と全輸出に占める割合

(100万ドル, %)

	全輸出 (輸出額)	日本		ドイツ		アメリカ		中国		韓国	
		(輸出額)	(割合)	(輸出額)	(割合)	(輸出額)	(割合)	(輸出額)	(割合)	(輸出額)	(割合)
1991	2,072.3	377.6	18.2	395.8	19.1	388.9	18.8			11.8	0.6
1992	2,138.5	553.1	25.9	418.7	19.6	340.4	15.9			12.9	0.6
1993	2,256.6	542.2	24.0	385.1	17.1	458.1	20.3			8.2	0.4
1994	2,507.9	636.6	25.4	380.4	15.2	554.6	22.1			14.1	0.6
1995	2,710.3	512.5	18.9	408.5	15.1	737.2	27.2	5.7	0.2	27.8	1.0
1996	3,037.0	623.2	20.5	445.2	14.7	732.0	24.1	46.7	1.5	30.6	1.0
1997	2,626.3	471.0	17.9	319.4	12.2	822.8	31.3	19.7	0.8	7.9	0.3
1998	3,162.2	933.5	29.5	436.5	13.8	631.0	20.0	30.4	1.0	29.5	0.9
1999	2,399.0	590.4	24.6	358.8	15.0	498.2	20.8	27.9	1.2	14.2	0.6
2000	2,510.9	700.0	27.9	296.5	11.8	490.0	19.5	12.2	0.5	22.1	0.9
2001	3,043.9	893.2	29.3	413.7	13.6	487.9	16.0	31.6	1.0	34.4	1.1
2002	3,059.7	873.3	28.5	448.9	14.7	371.6	12.1	35.7	1.2	47.0	1.5
2003	2,655.1	760.4	28.6	385.6	14.5	278.8	10.5	40.5	1.5	29.8	1.1
2004	3,198.4	954.7	29.8	462.3	14.5	383.0	12.0	61.8	1.9	37.7	1.2
2005	4,165.1	1,255.6	30.1	602.6	14.5	566.9	13.6	117.7	2.8	76.8	1.8
2006	4,270.6	1,248.0	29.2	749.8	17.6	427.6	10.0	173.5	4.1	77.1	1.8
2007	5,061.1	1,357.1	26.8	744.3	14.7	527.8	10.4	312.8	6.2	43.0	0.8
2008	6,793.5	1,229.7	18.1	921.4	13.6	640.6	9.4	958.4	14.1	118.7	1.7
2009	8,278.3	1,564.9	18.9	1,242.2	15.0	889.4	10.7	1,231.1	14.9	153.4	1.9
2010	8,175.8	1,824.3	22.3	1,102.8	13.5	705.5	8.6	1,343.5	16.4	171.4	2.1

出所：『国際連合 貿易統計年鑑』各年版より作成。

図2 蒸気タービンの貿易収支（日本）



出所：財務省貿易統計より作成。

と20倍以上の拡大を見せた。貿易統計からみると、蒸気タービン市場のグローバル化は、従来からの輸出国である日本とドイツの輸出拡大に加え、中国の輸出拡大によって引き起こされていることがわかる。全体としてみるならば、東アジアが重電産業のグローバル化を牽引する中心的な地域の一つとなっているのである。重電産業における東アジアの優位性は、このような貿易統計に表れているといえるであろう。したがって、以下では、東アジアの産業構造の変化を日本、中国、そしてインドを取り上げてより詳しく分析する。

Ⅲ. 東アジアの産業ダイナミズム

1. 日本の蒸気タービン産業の国際展開

日本の蒸気タービン関連品目の貿易収支は、1970年代からすでに一貫して大幅な出超であった。図2は1998年から2012年までの蒸気タービンの貿易収支を示している。最も新しい2010年から2012年の3年間をみると、約4289億円の輸出に対して輸入は約391億円であり、貿易収支は3898億円の黒字であった。

先の表1によると、日本の蒸気タービン輸出は2004年前後から拡大している。図3は1998年

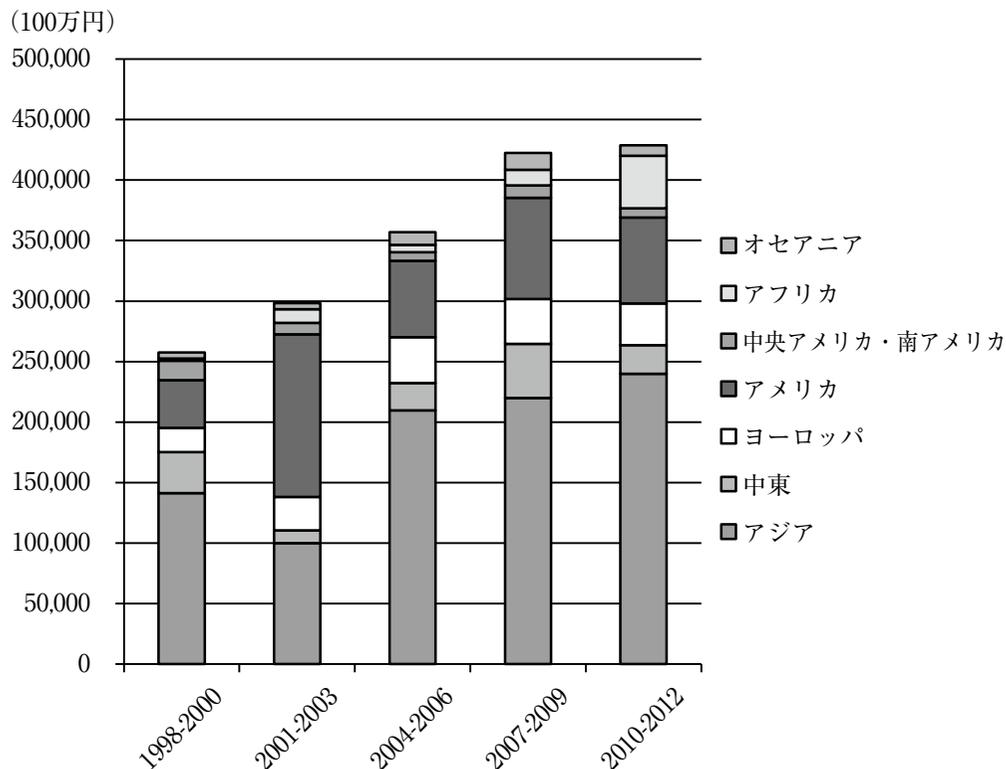
から2012年までの蒸気タービン輸出を3年ごとにまとめ、それぞれの期間の輸出額を仕向地別にまとめたものである。この表を見ると、蒸気タービンの輸出先はアジア市場が中心であり、2004年から2012年までを平均すると、金額ベースで見た蒸気タービン輸出の62.8%がアジア市場向けであった。

輸出品の形態を見ると、より詳しい動態が明らかとなる。蒸気タービン関連製品の輸出は、組み立てられた完成品としての蒸気タービンの輸出と、蒸気タービン部品の輸出に分けることができる。さらに貿易統計上は、蒸気タービン完成品の輸出は容量によって2つに区分されている(40MWを超えるものと、超えないもの)。このような分類に基づいて日本の蒸気タービン輸出を区分すると、表2のようになる。

表2によると、2004年前後からの輸出拡大局面では、蒸気タービン完成品と部品の両方の輸出が拡大したが、なかでも部品輸出の拡大がより大きかった。2010年から2012年までの3年間をみると、全体の輸出額のうち65.3%を部品輸出が占めていた。

さらにそれぞれの品目ごとに分析すると、次のようになろう。容量40MWを超える大型蒸気タービン(船用タービンを除く。HSコード8406.81)の輸出は1998年から2012年まで増減はあ

図3 蒸気タービンの仕向地



出所：財務省貿易統計より作成。

りつつも一定の輸出規模を維持しており、主な仕向地はアジア市場と北米市場であった。他方で40MW以下の中・小型の蒸気タービン（船用タービンを除く。HSコード8406.82）の輸出は2004年以降一貫して増加しており、2004年から2012年までを合計すると、その75.7%はアジア市場向けに輸出された。

表3は、表2のアジア向け輸出を、さらに国別に分けて示したものである。表3を用いて大型蒸気タービンのアジア向け輸出を見ると、1998年から2009年まで、中国向けが最大であったことがわかる。しかし中国向け大型蒸気タービン輸出は、2010年以降、ほとんど停止してしまう。これは中国政府による規制によるものであると思われる。それに対して2010年から2012年

表2 日本の蒸気タービン輸出（製品カテゴリー別、仕向地別）

	1998-2000		2001-2003		2004-2006		2007-2009		2010-2012	
	(100万円)	(%)								
HSコード8406.81：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン、40MWを超えるもの（船舶用を除く）										
アジア	49,707	61.5	22,800	21.7	24,030	33.6	31,131	29.7	31,188	36.6
中東	390	0.5	2,510	2.4	2,073	2.9	11,823	11.3	1,316	1.5
ヨーロッパ	4,987	6.2	2,912	2.8	7,485	10.5	14,435	13.8	9,459	11.1
北アメリカ	15,969	19.8	65,534	62.5	32,373	45.2	37,306	35.6	30,150	35.4
中央アメリカ・南アメリカ	5,497	6.8	2,908	2.8	2,046	2.9	1,652	1.6	778	0.9
アフリカ	223	0.3	6,189	5.9	2,722	3.8	1,418	1.4	8,512	10.0
オセアニア	4,060	5.0	2,003	1.9	878	1.2	6,925	6.6	3,839	4.5
合計	80,834	100.0	104,857	100.0	71,607	100.0	104,691	100.0	85,241	100.0
HSコード8406.82：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン、40MWを超えないもの（船舶用を除く）										
アジア	21,310	66.5	21,180	60.0	36,021	78.9	47,777	74.9	47,087	74.1
中東	2,097	6.5	842	2.4	2,928	6.4	4,297	6.7	5,812	9.1
ヨーロッパ	2,196	6.9	1,825	5.2	2,175	4.8	1,998	3.1	1,589	2.5
北アメリカ	3,053	9.5	6,272	17.8	2,005	4.4	4,803	7.5	1,071	1.7
中央アメリカ・南アメリカ	2,598	8.1	3,617	10.3	1,248	2.7	2,937	4.6	3,176	5.0
アフリカ	584	1.8	1,538	4.4	376	0.8	1,944	3.0	4,218	6.6
オセアニア	201	0.6	11	0.0	903	2.0	1	0.0	574	0.9
合計	32,039	100.0	35,284	100.0	45,654	100.0	63,758	100.0	63,527	100.0
HSコード8406.90：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービンの部品										
アジア	70,136	48.5	55,813	35.3	149,693	62.5	141,048	55.5	161,537	57.7
中東	31,407	21.7	7,400	4.7	17,412	7.3	28,448	11.2	16,614	5.9
ヨーロッパ	12,857	8.9	22,901	14.5	28,301	11.8	20,667	8.1	23,437	8.4
北アメリカ	20,388	14.1	62,423	39.5	28,818	12.0	41,555	16.4	39,895	14.2
中央アメリカ・南アメリカ	8,173	5.6	2,922	1.8	3,776	1.6	5,824	2.3	3,467	1.2
アフリカ	813	0.6	3,610	2.3	2,982	1.2	9,369	3.7	30,785	11.0
オセアニア	955	0.7	3,010	1.9	8,643	3.6	7,098	2.8	4,371	1.6
合計	144,728	100.0	158,078	100.0	239,624	100.0	254,008	100.0	280,107	100.0

出所：財務省貿易統計より作成。

までの期間では、インド向けとインドネシア向けの輸出の比率が高くなり、アジア市場向け輸出金額の半分以上を占めるようになった。

同様に中・小型蒸気タービンのアジア市場向け輸出を見ると、2006年までは韓国向け輸出の比率が最も高かったが、2004年以降になると韓国の比率はやや低下し、代わって中国、インドの、そして2010年以降はタイ向けの輸出比率が高くなった。なお、インドと中国向けの輸出金額は2010年から2012年の期間はそれ以前に比べてやや減少している。

次に、蒸気タービン部品のアジア市場向け輸出を詳しく見よう。前出表2を見ると、部品輸出は2004年以降、全般的に急速に増加するが、なかでもアジア地域への輸出割合が増加してい

表3 日本の蒸気タービン輸出（製品カテゴリー別、アジア諸国向け仕向地別）

	1998-2000		2001-2003		2004-2006		2007-2009		2010-2012	
	(100万円)	(%)								
HSコード8406.81：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン、40MWを超えるもの（船舶用を除く）										
韓国	2,306	4.6	1,303	5.7	3,843	16.0	3,150	10.1	4,418	14.2
中国	12,790	25.7	6,943	30.4	9,751	40.6	8,094	26.0	0	0.0
台湾	10,639	21.4	6,515	28.6	2,036	8.5	3,012	9.7	3,411	10.9
タイ	1,947	3.9	0	0.0	529	2.2	4,300	13.8	1,067	3.4
マレーシア	0	0.0	1,094	4.8	0	0.0	1,286	4.1	0	0.0
インドネシア	5,857	11.8	515	2.3	3,318	13.8	4,341	13.9	7,969	25.6
インド	9,396	18.9	296	1.3	0	0.0	400	1.3	8,745	28.0
他のアジア諸国	6,772	13.6	6,134	26.9	4,552	18.9	6,548	21.0	5,578	17.9
合計	49,707	100.0	22,800	100.0	24,030	100.0	31,131	100.0	31,188	100.0
HSコード8406.82：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン、40MWを超えないもの（船舶用を除く）										
韓国	6,616	31.0	7,284	34.4	9,766	27.1	8,766	18.3	8,896	18.9
中国	1,592	7.5	1,969	9.3	7,578	21.0	10,291	21.5	6,362	13.5
台湾	3,136	14.7	3,333	15.7	2,992	8.3	2,316	4.8	1,223	2.6
タイ	861	4.0	1,204	5.7	2,359	6.5	5,103	10.7	10,466	22.2
マレーシア	1,900	8.9	599	2.8	1,160	3.2	1,679	3.5	2,460	5.2
インドネシア	1,490	7.0	641	3.0	2,749	7.6	2,122	4.4	3,205	6.8
インド	2,524	11.8	1,272	6.0	6,330	17.6	11,935	25.0	10,426	22.1
他のアジア諸国	3,191	15.0	4,878	23.0	3,086	8.6	5,564	11.6	4,050	8.6
合計	21,310	100.0	21,180	100.0	36,021	100.0	47,777	100.0	47,087	100.0
HSコード8406.90：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービンの部品										
韓国	5,866	8.4	5,861	10.5	10,427	7.0	14,580	10.3	12,446	7.7
中国	37,522	53.5	13,797	24.7	68,502	45.8	63,497	45.0	60,123	37.2
台湾	3,435	4.9	19,120	34.3	12,798	8.5	10,572	7.5	6,000	3.7
タイ	6,321	9.0	1,762	3.2	7,316	4.9	16,515	11.7	1,368	0.8
マレーシア	717	1.0	1,147	2.1	16,309	10.9	7,622	5.4	1,583	1.0
インドネシア	2,839	4.0	8,973	16.1	15,734	10.5	10,906	7.7	29,758	18.4
インド	3,172	4.5	1,699	3.0	6,694	4.5	4,250	3.0	33,594	20.8
他のアジア諸国	10,264	14.6	3,454	6.2	11,912	8.0	13,107	9.3	16,665	10.3
合計	70,136	100.0	55,813	100.0	149,693	100.0	141,048	100.0	161,537	100.0

出所：財務省貿易統計より作成。

ることがわかる。2004年から2012年までの期間の輸出に占めるアジア向けの割合は58.6%であった。表3を用いて、アジア市場向けの蒸気タービン部品輸出の仕向地を見ると、2004年以降はとくに中国向けが増加していることがわかる。2004年から2009年までの期間を合算すると、部品輸出のおよそ半分近くが中国に向けられ、その金額は蒸気タービンの完成品（大型、中・小型すべて）よりも大きかった。蒸気タービン完成品の対中国輸出額は、2004～2006年には約173億円、2007～2009年には約184億円であったが、部品の輸出額は同期間にそれぞれ、約685億円と約635億円であった。2010年からは中国に対する輸出金額はやや減少傾向にあるが、他方でインドとインドネシア向けの輸出金額が急速に拡大している。2010～2012年のインド向け部品輸出は約336億円、インドネシア向けは約298億円であった。

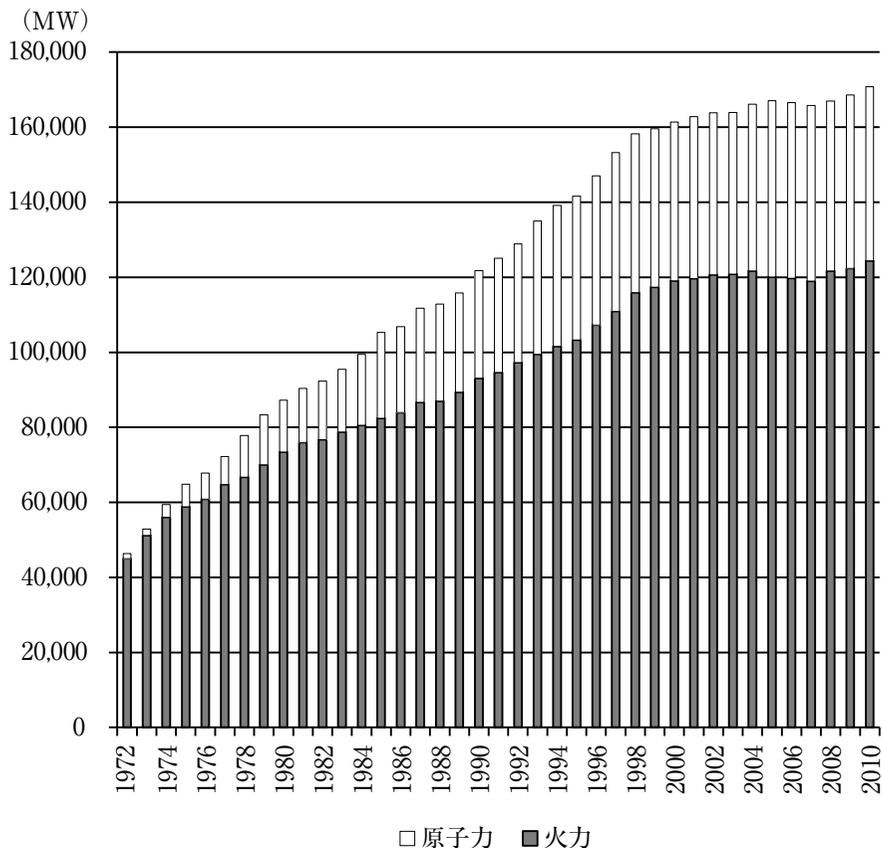
このような貿易統計から、2004年以降の日本の蒸気タービン輸出の拡大は、アジア市場に対する中・小型タービン完成品の輸出拡大と部品輸出の拡大によってもたらされたことがわかる。特に中国向け輸出をみると、2004年以降中・小型タービンとタービン部品の輸出が拡大すること、なかでも部品の輸出が拡大することが特徴である。また、2010年以降はこれら両方のカテゴリーにおいて中国向け輸出金額が減少していることも、注目すべき特徴の一つである。

ところで、日本の蒸気タービン輸出が2004年より拡大した原因の一つは、国内市場の変化に求められる。大型の蒸気タービンは発電用として電力会社に納入される。図4は1972年から2010年までの国内10電力会社の発電設備（認可最大出力）容量の推移を示したものである。発電設備（容量）の増加は、電力会社の設備投資を示しており、これを大型蒸気タービンの市場動向とみなすことができる。この図によると、国内における蒸気タービン需要は1972年から1998年ごろまでは右肩上がりに拡大してきたことがわかる。しかし2000年代になると拡大傾向は止まり、2010年まではほぼ一定の能力が安定的に維持されていることがわかる。日本市場の拡大がもはや望めなくなった重電企業は、従来からも電力設備を北米市場やアジア市場に輸出していたが、2004年以降、本格的に国際化を進めるようになったのである（産業再編のプッシュ要因）。

2. 中国の蒸気タービン貿易収支

1990年代以降の中国の急激な経済成長は、発電設備に対する巨大な需要を生み出した。図5は2000年から2011年までの発電電力量の伸びを電源別に示したものであり、この図によると火力発電設備が21世紀の最初の10年間に急激に増加したことがわかる。2001年から2010年までの10年間に火力発電能力は2.83倍に増加した。拡大する重電機器の需要を取り込もうと、主要なグローバル企業は中国市場に進出した。前節でみたように、日本の重電企業各社も中国市場に対する蒸気タービン輸出を増加させた。他方で、中国は2007年以降、蒸気タービンの輸出を拡大させ、日本に次ぐ蒸気タービンの生産国・輸出国となった（前出表1）。貿易統計から中国の蒸気タービン産業の成長とその特徴を明らかにしよう。

図4 国内10電力の発電設備 (認可最大出力)



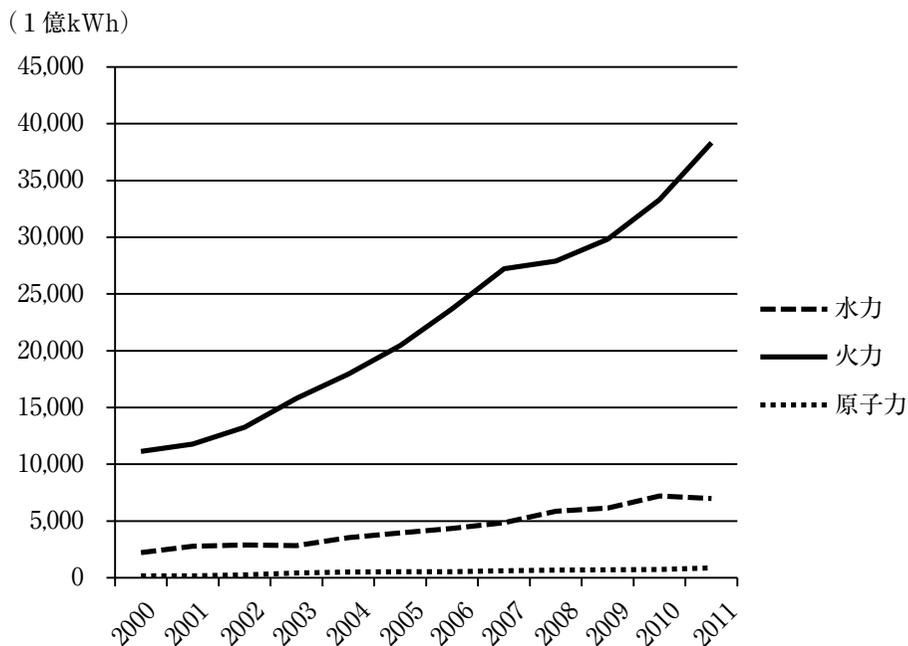
出所：電気事業連合会統計より作成。

図6は中国の蒸気タービンの貿易収支の推移を示したものである。貿易収支は2007年まで赤字であったが、輸出の急激な増加とともに黒字化し、2008年以降は蒸気タービンの純輸出国となっている。他方で、2000年代半ば以降、輸出の急激な伸びと並行して、輸入も拡大していることに注意が必要である。このような貿易収支に表れる中国の蒸気タービン産業の国際市場における位置について、輸入と輸出の両側面からさらに詳しく見よう。

まずは輸入について分析しよう。表4は中国の蒸気タービン輸入を統計項目別、輸入相手国別に分類したものである。蒸気タービン全品目の輸入は2004年ごろから拡大している。40MWを超える大型蒸気タービンの輸入は次第に減少しているが、他方で中・小型蒸気タービンの輸入は特に2010年以降に急拡大している。しかし、2004年から2012年までに最も多く輸入されたのはタービン部品であった。2010年から3年間の蒸気タービン完成品の輸入額は、大型と中・小型合わせて約6億ドルであったのに対し、部品の輸入額は約16億ドルに達した。

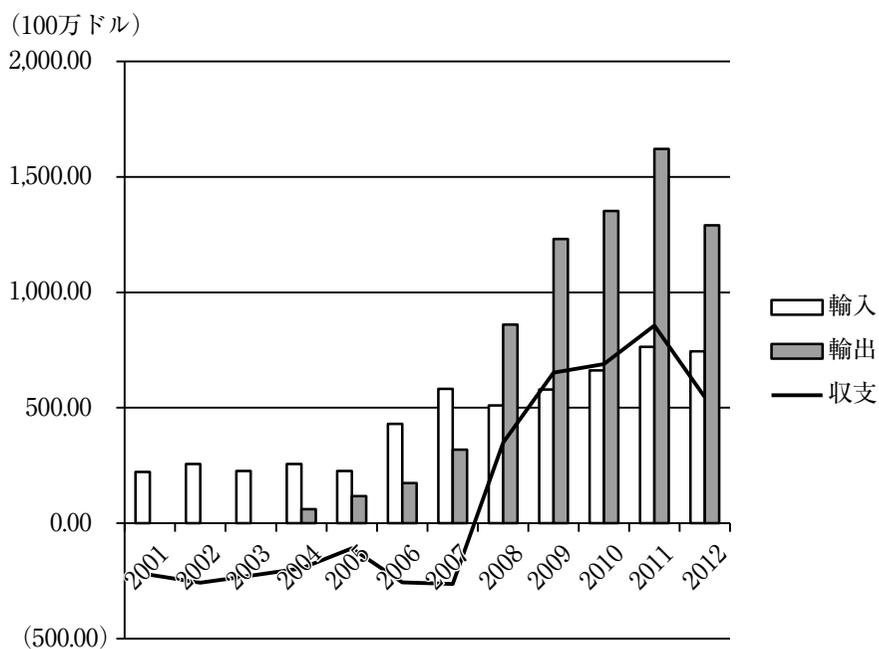
さらに同表4から蒸気タービンの各カテゴリーがどの国から輸入されたのかを見てみよう。

図5 中国の発電設備容量



出所：『中国統計局年報』より作成各年版。

図6 蒸気タービンの貿易収支（中国）



出所：中国関税統計より作成。

表4 中国の蒸気タービン輸入 (製品カテゴリー別, 輸入元別)

	2001-2003		2004-2006		2007-2009		2010-2012				
	(100万円)	(%)	(100万円)	(%)	(100万円)	(%)	(100万円)	(%)			
HSコード8406.81: 水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン, 40MWを超えるもの (船舶用を除く)											
1 ロシア	164.19	52.96	1 日本	152.17	59.47	1 日本	43.47	41.36	1 ドイツ	77.27	66.59
2 日本	58.05	18.73	2 ドイツ	67.60	26.42	2 ドイツ	43.28	41.17	2 アメリカ	23.91	20.60
3 イギリス	40.23	12.98	3 アメリカ	25.34	9.90	3 イギリス	11.41	10.85	3 日本	14.86	12.81
4 ドイツ	27.54	8.89	4 イタリア	3.47	1.36	4 アメリカ	6.96	6.62			
5 フランス	13.35	4.31	5 チェコ共和国	3.11	1.22						
6 チェコ共和国	5.43	1.75	6 イギリス	2.68	1.05						
7 アメリカ	1.08	0.35	7 スイス	1.04	0.40						
8 香港	0.14	0.04	8 フランス	0.45	0.17						
9 シンガポール	0.00	0.00	9 香港	0.01	0.00						
合計	310.00	100.00	合計	255.86	100.00	合計	105.12	100.00	合計	116.04	100.00
HSコード8406.82: 水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン, 40MWを超えないもの (船舶用を除く)											
1 ドイツ	10.55	50.80	1 ドイツ	69.78	48.78	1 ドイツ	46.31	50.63	1 チェコ共和国	272.96	55.84
2 アメリカ	5.85	28.15	2 日本	56.20	39.29	2 日本	22.32	24.39	2 ドイツ	133.16	27.24
3 イタリア	2.38	11.46	3 アメリカ	6.28	4.39	3 アメリカ	14.02	15.33	3 アメリカ	42.02	8.60
4 日本	1.97	9.48	4 チェコ共和国	5.70	3.98	4 スイス	7.82	8.55	4 日本	22.17	4.54
5 フランス	0.02	0.11	5 イタリア	3.33	2.33	5 フランス	0.97	1.06	5 スイス	12.12	2.48
			6 インド	0.81	0.57	6 イタリア	0.04	0.04	6 イタリア	4.95	1.01
			7 ブラジル	0.52	0.37				7 カナダ	0.77	0.16
			8 フランス	0.42	0.29				8 フランス	0.63	0.13
			9 台湾	0.02	0.01						
合計	20.77	100.00	合計	143.05	100.00	合計	91.48	100.00	Total	488.79	100.00
HSコード8406.90: 水蒸気タービンおよび他の蒸気タービンの部品											
1 ドイツ	140.86	37.62	1 日本	583.17	41.14	1 日本	686.17	46.99	1 日本	629.20	40.48
2 日本	90.94	24.29	2 ドイツ	272.83	19.25	2 ドイツ	242.30	16.59	2 フランス	419.65	27.00
3 アメリカ	55.94	14.94	3 韓国	160.77	11.34	3 韓国	119.29	8.17	3 ドイツ	253.41	16.30
4 フランス	30.16	8.05	4 アメリカ	149.05	10.52	4 フランス	101.39	6.94	4 韓国	61.44	3.95
5 ロシア	23.22	6.20	5 イタリア	52.60	3.71	5 イタリア	79.47	5.44	5 イタリア	53.21	3.42
6 韓国	13.40	3.58	6 チェコ共和国	47.14	3.33	6 スイス	43.49	2.98	6 スイス	33.07	2.13
7 イタリア	5.05	1.35	7 オーストリア	39.33	2.77	7 イギリス	37.92	2.60	7 アメリカ	24.44	1.57
8 イギリス	4.68	1.25	8 イギリス	27.96	1.97	8 アメリカ	34.26	2.35	8 イギリス	12.84	0.83
9 中国	1.62	0.43	9 フランス	16.78	1.18	9 ロシア	33.56	2.30	9 オーストリア	12.38	0.80
10 ハンガリー	1.57	0.42	10 オランダ	14.91	1.05	10 オランダ	26.95	1.85	10 ポーランド	9.83	0.63
その他	6.95	1.86	その他	52.94	3.73	その他	55.61	3.81	その他	45.04	2.90
合計	374.40	100.00	合計	1,417.46	100.00	合計	1,460.39	100.00	合計	1,554.50	100.00

出所: 中国海関統計より作成。

大型蒸気タービンを見ると, 2001年から2003年の期間で最もシェアが大きかったのはロシア(53%)で, 次いで日本(19%)であった。2004年以降は日本, ドイツ, アメリカが大きなシェアを占めている。中・小型蒸気タービンを見ると, 2001年から2009年まではドイツ, アメリカ, 日本がシェア争いをしていることがわかる。このカテゴリーではドイツが強く, 50%のシェアを維持している。2010~2012年の期間においてはチェコからの輸入が56%と大きくなる。部品輸入は最も大きな金額を占めているが, 2001年から2012年まで, 日本, ドイツ, 韓国からの輸入が多い。特に日本は2004年以降40%以上のシェアを占めており, 他の貿易相手国よりもはるかに大きいシェアを維持している。

表5 中国の蒸気タービン輸出（製品カテゴリー別、仕向地別）

2004-2006			2007-2009			2010-2012					
	(100万円)	(%)		(100万円)	(%)		(100万円)	(%)			
HSコード8406.81：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン、40MWを超えるもの（船舶用を除く）											
1	インド	8.46	23.85	1	インド	219.67	70.00	1	インド	184.62	35.83
2	インドネシア	7.90	22.26	2	インドネシア	40.11	12.78	2	インドネシア	152.32	29.56
3	トルコ	7.24	20.40	3	ベトナム	21.57	6.87	3	トルコ	45.34	8.80
4	バングラディッシュ	4.66	13.12	4	トルコ	21.50	6.85	4	ブラジル	42.44	8.24
5	イエメン	3.50	9.86	5	スーダン	8.30	2.65	5	ベラルーシ	40.19	7.80
6	イラン	2.64	7.45	6	ブラジル	2.68	0.85	6	ヨルダン	13.60	2.64
7	パキスタン	1.09	3.07					7	パキスタン	12.16	2.36
								8	マレーシア	6.59	1.28
								9	ジブチ	5.60	1.09
								10	ドイツ	5.32	1.03
									その他	7.06	1.37
	合計	35.50	100.00	合計	313.83	100.00	合計	515.24	100.00		
HSコード8406.82：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービン、40MWを超えないもの（船舶用を除く）											
1	インド	57.23	45.14	1	インド	142.24	43.73	1	インド	105.70	28.73
2	インドネシア	31.69	24.99	2	インドネシア	65.71	20.20	2	インドネシア	66.52	18.08
3	パキスタン	9.04	7.13	3	タイ	30.29	9.31	3	タイ	38.05	10.34
4	タイ	8.76	6.90	4	パキスタン	19.22	5.91	4	ベネズエラ	33.93	9.22
5	スーダン	8.08	6.37	5	シリア	11.84	3.64	5	トルコ	28.58	7.77
6	ギアナ	4.87	3.84	6	トルコ	11.56	3.56	6	ベトナム	28.50	7.74
7	アルジェリア	3.30	2.60	7	アメリカ	9.32	2.86	7	パキスタン	19.14	5.20
8	マレーシア	1.58	1.25	8	ベトナム	9.07	2.79	8	台湾	5.36	1.46
9	イラン	0.77	0.61	9	バングラディッシュ	4.25	1.31	9	ミャンマー	4.88	1.33
10	ベトナム	0.41	0.32	10	ブラジル	3.40	1.05	10	マレーシア	3.66	0.99
	その他	1.08	0.86	その他	18.34	5.64	その他	33.61	9.14		
	合計	126.79	100.00	合計	325.25	100.00	合計	367.94	100.00		
HSコード8406.90：水蒸気タービンおよび他の蒸気タービンの部品											
1	日本	61.63	32.02	1	インド	771.50	43.84	1	インド	1,972.31	58.60
2	インド	58.38	30.33	2	インドネシア	276.30	15.70	2	インドネシア	316.55	9.40
3	インドネシア	30.93	16.07	3	日本	149.37	8.49	3	日本	162.46	4.83
4	韓国	18.43	9.57	4	アゼルバイジャン	100.91	5.73	4	南アフリカ	119.66	3.56
5	バングラディッシュ	6.52	3.39	5	トルコ	93.41	5.31	5	サウジアラビア	119.20	3.54
6	アメリカ	3.33	1.73	6	ベトナム	80.21	4.56	6	ベトナム	111.51	3.31
7	パキスタン	1.88	0.98	7	マレーシア	31.56	1.79	7	ボツワナ	47.50	1.41
8	ベトナム	1.77	0.92	8	パキスタン	29.46	1.67	8	ベラルーシ	46.56	1.38
9	ドイツ	1.64	0.85	9	南アフリカ	23.93	1.36	9	イラク	44.73	1.33
10	イタリア	1.17	0.61	10	ブラジル	22.90	1.30	10	スリランカ	38.62	1.15
	その他	6.79	3.53	その他	180.19	10.24	その他	386.77	11.49		
	合計	192.49	100.00	合計	1,759.75	100.00	合計	3,365.86	100.00		

出所：中国海関統計より作成。

次に輸出を分析しよう。表5は、輸出が拡大した2004年から2012年までのタービン関連製品輸出をカテゴリー別、仕向地別にまとめたものである。第一に、輸入の場合と同様、輸出においても部品輸出の金額が圧倒的に大きいことがわかる。2010年からの3年間において、約34億ドル分の蒸気タービン部品が輸出されたが、他方で完成品の輸出額は大型と中・小型を合わせて約9億ドルであった。第二に、カテゴリーごとに輸出先をみると、大型および中・小型蒸気

タービンの輸出先は、いずれもインド、インドネシアの比率が高く、次いでトルコ、パキスタン、タイなどが主要な仕向地となっている。しかしインドおよびインドネシアのシェアは圧倒的で、中国の蒸気タービン製造業者は、国内市場の他にこの二国を明確にターゲットとすることがわかる。第三に、部品輸出先についても、インドおよびインドネシアは重要な位置を占めていることがわかる。また、このカテゴリーにおいては日本も主要な輸出先の一つとなっている。これは、日本企業が中国を蒸気タービン部品の調達先としていることを示している。

蒸気タービンに関する中国の国際貿易上の位置を総合すると、第一に、中国は日本、ドイツ、アメリカから蒸気タービンを輸入しているものの、完成品ではなく部品の輸入を増加させていることが指摘できる。第二に、中国はインドおよびインドネシアを中心とするアジア市場に完成品と部品を輸出し拡大させている。これらが2000年代に東アジアで起こった蒸気タービンをめぐる地殻変動の表層である。節を変えてその深層を分析しよう。

IV. 東アジアにおける蒸気タービン産業の再編

東アジアにおける蒸気タービン生産の再編と東アジアの競争優位を理解するためには、重電産業の地域的な発展と、各重電企業が東アジア領域でどのように生産を再編したかを明らかにすることが必要である。およそ1990年から2010年の期間において最も重要な出来事は、特に2000年代以降に蒸気タービンを生産する日本の重電企業が中国企業やインド企業と提携を行い、高い水準の先進技術が求められる蒸気タービンの生産能力を中国とインドにまで拡大させたことである。本節では、貿易統計に表れた産業動態について、主要な重電企業の戦略と東アジアへの生産設備の拡大の観点から分析する。

日本の重電企業は、第二次世界大戦以前より、先進的な技術を開発し保有する欧米企業からの技術導入をすすめた。第二次大戦後もそのような技術導入を継続したが、他方で技術開発も精力的に行い、1980年代には少なくとも製造の面では国際的な技術水準に達した⁷⁾。重電企業の一つである三菱重工業は、1980年代に独自技術である超超臨界型（USC）蒸気タービンを開発し、それをもって1989年にウェスチングハウスとのライセンス契約を見直し、従属的な契約から対等なクロス・ライセンス契約へと変更した⁸⁾。このように日本企業は外国から技術を導入したのだが、技術の消化・吸収と蒸気タービンの生産は日本の中でも特定の地域で行われ、そこで技術が蓄積され、維持されてきた。つまり、日本企業は長年にわたり大型蒸気タービンやタービン発電機の生産能力を国内に維持し、製造技術やスキルを維持・発展・継承してきたのである。日立製作所は日立市において蒸気タービンの製造を行ってきた。東芝は京浜工場、三菱重工業は高砂工場と長崎工場（三菱電機は発電機を製造）、富士電機は川崎工場で1世紀

7) 長谷川信 [2006] 28ページ。

8) 山本ほか [2002] 174～175ページ。

近く製造能力を蓄積、維持してきたのである。今日においても、このような重電企業は国内に設置したセンターでより効率的な蒸気タービンの研究開発を進めている。

100年近く生産設備を日本国内に維持してきた重電企業は、1990年から今日のグローバル経済下において、中国の蒸気タービン製造企業との技術提携を通して、拡大する中国市場に参入した。これは歴史的な出来事である。

1991年に日立製作所は東方電気集団と、中国国内における火力発電所向け蒸気タービンの製造について技術提携を行った。この提携はある部分、巨大な中国市場をめぐるグローバル競争に対応する目的で行われた。当時、ウェスチングハウスはハルピン電気集団と提携を結び、ドイツのジーメンスも上海電気グループと提携していた。もし日立が「東方電気と組めなければ、巨大市場の中国では完全に出遅れていた」⁹⁾ という状況にあったのである。日立製作所はこの提携を通して中国市場に参入し、2008年までに1000億円を超える受注を獲得することができた。加えて、日立と東方電気集団は中国国外でも協働して火力発電所事業を行っている。2009年以降、両社は協働してリビアから蒸気タービンを受注し、35万kWの蒸気タービン8基を製造し納入した¹⁰⁾。

2002年6月に三菱重工はハルピン・タービン廠有限公司に超臨界圧蒸気タービンの主要コンポーネントを提供することで合意した¹¹⁾。この提携を通して、三菱重工は高中圧タービンのブレード、ローターなど最重要コンポーネントをハルピン側に供給した。翌年12月には、三菱重工はハルピン・タービンから60万kW超臨界圧蒸気タービンの最重要コンポーネント12台分を受注した。これらのコンポーネントはハルピンで他の周辺機器とともに組み立てられ、中国の電力会社に納入された¹²⁾。

さらに三菱重工は、2013年1月に青島タービンと合併で三菱重工捷能（青島）汽輪機有限公司を設立することを発表した。この会社は中小型の蒸気タービンと船用タービンの販売と設計を行う会社で、三菱重工は青島タービンに製造ライセンスを供与し、この会社を通してそれらを販売する計画であるという¹³⁾。

他方で、中国の重電企業は、急激に拡大する国内市場と外国企業からの技術導入を背景として、蒸気タービンの製造能力を蓄積してきている。中国の主要重電企業は、上海電気集団、東方電気集団、そしてハルピン電気集団の3つである。東方電気集団傘下の東方タービンは1966

9) 「日経ビジネスオンライン」2008年6月25日。

10) 同上。

11) 三菱重工「三菱重工工業ニュース」第4017号、2002年7月23日。

<http://www.mhi.co.jp/news/sec1/020723.html> (2014年7月24日閲覧)

12) 三菱重工「三菱重工工業ニュース」第4187号、2003年12月19日。

<http://www.mhi.co.jp/news/sec1/031219.html> (2014年7月24日閲覧)

13) 三菱重工「Press Information」第5306号、2013年1月15日。

<http://www.mhi.co.jp/news/story/1301155306.html> (2014年7月24日閲覧)

年に設立された主導的な企業である。2007年、東方タービンは7000名以上の従業員を雇用し、火力発電所と原子力発電所向けの蒸気タービンを製造し、国内市場で20%以上のシェアを占めた。東方タービンは上記に述べたように日立製作所だけではなく、GE、アルストム、東芝、三菱重工とも提携し、製造能力を強化・拡大した¹⁴⁾。中国で最大のタービン企業である上海タービンはジエムスと技術提携を行い、ハルピン・タービンは上記のように三菱重工と提携している。これらの中国企業は、電気機械を中国の電力企業や産業企業に販売するだけではなく、海外市場にも輸出を行っているのである。

2000年代の最初の10年間の後半に、日本の重電企業はインドに新たな生産設備を建設し始めた。東芝、日立、三菱重工はインドに進出し、現地のパートナー企業と共同で工場を建設した。2008年に東芝は現地資本と共同して東芝JSWタービン・発電機社を設立し、60~100万kWの超臨界圧方式の蒸気タービンと発電機を製造する設備を設置した¹⁵⁾。東芝にとってこの会社は、京浜事業所（神奈川県横浜市）に続く火力発電向け蒸気タービン発電機のグローバル製造拠点という位置づけである。東アジア重電市場は、東アジアだけではなく、インドも含むアジア領域へと拡大している。

2010年、日立製作所はインドのBGRエナジーシステム社とともに合弁会社BGRタービン社を設立した。この会社は2013年にインド国営発電所向け800MW超臨界圧発電所用蒸気タービン発電機を2機受注し事業を進めている¹⁶⁾。さらに三菱重工は、2007年にラーセン・アンド・トウブロ社と合弁でL&T-MHIタービン・ジェネレーター社を設立し、2010年から稼働を開始した。この会社はインド市場において蒸気タービンおよび発電機の製造販売を行っており、1000人強の従業員を雇用している。三菱による現地生産はインド政府の自国産業育成政策に対応したもので、この合弁会社を通して発電用タービンを受注し、三菱はこの会社に一部のコンポーネントを輸出して、現地生産と日本からの輸出の両方を拡大させている¹⁷⁾。

14) 通産資料出版会 [2009] 305~306ページ。

15) 東芝「プレスリリース」2012年2月12日。

http://www.toshiba.co.jp/about/press/2012_02/pr_j1201.htm (2014年7月24日閲覧)

16) 日立製作所「ニュースリリース」2013年1月23日。

<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2013/01/0123.html> (2014年7月24日閲覧)

17) 「国際協力銀行レポート」2012年12月

http://www.jbic.go.jp/wp-content/uploads/reference_ja/2012/12/2870/jbic_RR_J_2012076.pdf (2014年7月24日閲覧)；三菱重工「Press Information」第5015号、2011年1月11日 <http://www.mhi.co.jp/news/story/1101115015.html> (2014年7月24日閲覧)；同、第5028号、2012年2月2日 <http://www.mhi.co.jp/news/story/1102025028.html> (2014年7月24日閲覧)

V. まとめ

2000年以降の東アジアにおける電気機械産業の最も大きな特徴の一つは、蒸気タービンで見れば、これまで1世紀近くにわたって容易には拡散しなかった生産能力が、急速に中国およびインドに広がったことである。日本電機産業は、アメリカやヨーロッパ企業から技術を導入しながらも、100年間にわたり東アジアにおいて唯一の蒸気タービンの生産国であった。しかし、2000年以降の国内市場における電力関連機器需要の停滞という限界をのりこえ、中国とインドという拡大する巨大市場において競争優を獲得するため、さらに高度な技術を要する製品を海外で生産するため、中国企業に技術とライセンスを供与し、合弁で生産拠点を作り、同様にインドにおいても現地生産を拡大させなければならなかった。その過程で、日本企業のタービンの生産能力は、国内における生産能力を維持しながらも東アジアおよびインドへと拡大してゆき、日本の重電企業は東アジアに生産拠点を展開する企業として欧米のグローバル企業と競争するという新しい構図が出現したのである。

謝辞

本研究は科学研究費補助金（A）「地域の競争優位—国際比較産業史の中のヨーロッパと東アジア—」（課題番号23243055）より助成を受けたものである。また、東京大学生産技術研究所・金子祥三教授からは貴重な資料と助言をいただいた。記して感謝申し上げます。

参考文献一覧

- Backman, Jules [1962] *The economics of the electrical machinery industry*. New York: New York University Press.
- Epstein, Barbara [1970] *The politics of trade in heavy electrical equipment*. Doctoral thesis submitted to the Graduate Faculty of Political and Social Science of the New School for Social Research, New York (University Microfilms).
- 長谷川信 [2006] 「重電機工業の発展と発電設備供給能力の形成—戦後復興から1980年代までを中心に—」『青山経営論集』第41巻第1号。
- Hausman, William J., Peter Hertner, and Mira Wilkins [2008] *Global Electrification: Multinational Enterprise and International Finance in the History of Lighting and Power, 1878-2007*, Cambridge University Press, Cambridge.
- 橘川武郎 [2012] 「沈降する日本と浮揚する東アジア」『一橋商学論集』第7巻第1号。
- 岸田未来 [2002] 「1990年代の重電市場におけるグローバル化と日本重電産業」『鹿児島県立短期大学紀要』第53号。
- 黒澤隆文 [2012] 「産業固有の時間と空間—産業史の方法・概念・課題と国際比較研究の可能性—」『経済論叢』第185巻第3号。
- 塩地洋 [2008] 『東アジア優位産業の競争力—その要因と競争・分業構造—』ミネルヴァ書房。
- Surry, A. J. and J. H. Chesshire [1972] *The world market for electric power equipment: rationalisation and*

technical change. Sussex: The Science Policy Research Unit, University of Sussex.

竹内宏 [1966] 『電気機械工業』(シリーズ現代の産業) 東洋経済新報社。

竹内宏 [1973] 『新訂版 電気機械工業』(シリーズ現代の産業) 東京経済新報社。

通産資料出版会 [2009] 『中国の機械産業 2009』通産資料出版会。

山田亮三・竹中一雄・三輪芳郎 [1960] 「電気機械工業の展開と現段階」(有沢広巳編集『現代日本産業講座Ⅳ』(各論Ⅴ機械工業2) 岩波書店, 所収)。

山元章人・天野武弘・植田泰司・中住健二郎 [2002] 「三菱重工業におけるタービン製造技術の形成過程」(中岡哲郎編著『戦後日本の技術形成—模倣か創造か—』日本経済評論社, 所収)。