

地方機械工業の変容

——日露戦後の炭鉱用機械工業——

鈴木 淳

はじめに

本稿は炭鉱向けの機械工業を中心に、日露戦後期に見られる地方機械工業の変容を検討しようとするものである。地方機械工業という言葉は、さまざまな定義が可能であろうが、ここでは、機械類の需要者となる他の産業の地方への立地に規定され、その近傍に展開した機械工業を指すものとして用いたい¹⁾。これら地方機械工業のなかで最大のものは、炭鉱・鉱山向けのそれであり、そのなかでも九州に展開した炭鉱向けのものが最も規模が大きく、また多様な様相を示した。筆者は先に明治30年頃までの九州における炭鉱向け地方機械工業について検討し、地元炭鉱の必要とする機械類の大半を地方

機械工業が供給する体制が成立していたことを示した²⁾。

しかしそれは、動力を蒸気機関に依存し、素材として鉄を用いるヨーロッパの産業革命期的な機械体系に対応したものであった。そして日露戦後期には、技術の進歩と炭鉱の規模の拡大を背景として、電気機械の利用と素材としての鋼の使用が進み、機械類の輸入が増加した。地元炭鉱向けの生産を中心に展開していた地方機械工業は、このような変化に対応していかなる変容を見せたのか、これを明らかにするのが本稿の目的である。

1. 炭鉱での機械利用と電化の進展

炭鉱・鉱山での機械利用と電化の進展を概観

第1表 鉱山業・製造業の原動機馬力数と電化率

年次		明治31年	39年	41・2年	大正2・3年	7・8年
金属山	原動機馬力数	9,913	20,230	35,392	68,525	108,512
	電化率(%)	42.2	53.0	56.1	63.1	86.0
非金属山	原動機馬力数	39,122	64,787	95,000	145,704	343,771
	電化率(%)	0.7	6.5	11.0	34.1	49.2
うち炭鉱	原動機馬力数	38,335			137,168	323,726
	電化率(%)	0.7			36.0	51.6
鉱山合計	原動機馬力数	49,035	85,017	130,392	214,229	452,283
	電化率(%)	9.1	17.5	23.2	43.4	58.0
製造業合計	原動機馬力数	60,303	142,141	264,438	497,585	1,150,290
	電化率(%)	—	6.3	14.2	34.5	68.8

注) 原動機馬力数は各種原動機別馬力数の合計から自家発電の電動機(2次電動機)を減じたもの(単位:馬力)。電化率は買電による1次電動機と自家発電による2次電動機の馬力数合計を原動機馬力数で除したもの(単位:%)。明治41年までの鉱山と39年の製造業は電動機の種類が不明のため全て自家発電として計算。年次は鉱山は明治41年・大正2年・7年、製造業は明治42年・大正3年・8年。

資料) 鉱山は、農商務省鉱山局『鉱山発達史』(明治33年)、東京鉱山監督署『日本鉱業誌』(明治44年)、農商務省鉱山局『本邦重要鉱山要覧』(大正3年)、農商務省『第三十五次農商務統計表』(東京統計協会、大正9年)、製造業は南亮進『動力革命と技術進歩』(東洋経済新報社、昭和51年)。

するため、第1表を参照されたい。まず、原動機の馬力数を見れば、明治31年の鉱山業は製造業の合計に迫るほどの原動力を利用し、その8割弱が炭鉱で利用されていた。その後の製造業での急速な動力化の進展により、鉱山業は製造業に対して相対的に比重を低め、鉱山業中での炭鉱の比率も低下するが、大正初年にもなお炭鉱業が最大級の動力利用産業であったことが読み取れよう。そして、炭鉱は地方に立地したため、炭鉱向けの機械製造業が最大の地方機械工業として展開した。一方、日露戦後には電力の利用が急速に進み、41年には電力供給業の原動力馬力数が炭鉱業を凌駕するに至ったが³⁾、鉱山での電力利用は金属鉱山が早く、炭鉱は遅れた。これは、金属鉱山は山間部に立地して水力の利用が容易なため水力発電による電化が進んだのに対し、炭鉱は自鉱で産出する質の悪い石炭を燃料にできるので蒸気動力の利用が盛んであった事情による⁴⁾。そして炭鉱の電化は、日露戦後期に製造業と並行して急速に進展し、第一次大戦期には、炭鉱自体の急速な拡大のため製造業よりペースを低下させた。

次に、第2表で炭鉱業の地域別の状況を見よう。ここに掲出した3地域で、国内産炭量の95.5%、炭鉱利用原動力の96.9%を占める。このなかでは九州の産炭量が圧倒的であり、さらに九州は原動機1馬力あたりの産炭量が低いため、原動機馬力数では九州が全国の8割を占める。これは主に九州の炭鉱に湧水が多く、排水に動力を費やしたためである。一方、電化は北海道が最も早く、九州、常磐と続く。北海道の電化が早いのは、これらの大部分を所有する北海道炭鉱鉄道(のち北海道炭鉱汽船)が、31年以降降圧空気と電力の利用を進めたためであるが、

これらの機械類は人力に代替すべく導入されたもので⁵⁾、他の地方での蒸気機関から電気機械への変化とは異なる。そこで以下の検討では、九州と常磐を主たる対象とする。

さて、明治期の炭鉱での機械の利用は、排水と運搬の過程が中心であった。そこで、明治前・中期の炭鉱では、機械といえば、排水用のポンプと、石炭を積んだ炭車を牽き、あるいは吊り上げる捲揚機の2種にほぼ限られていた。その後、採掘の進展に伴って通風が課題となり、特に32年の筑豊豊国炭鉱の大爆発を契機に通風用の扇風機が普及しはじめ、年産3万トン以上の重要炭鉱での設置率は大正元年に61%となった⁶⁾。また選炭工程では従来の固定格子に代わる選炭機が25年に三池炭鉱にはじめて導入され、44年には58%の普及率を示した⁷⁾。一方、採炭工程では、30年代から堅坑の開鑿用に少数の鑿岩機が使用されたが、直接の採炭への機械の導入は遅れ、大正元年に重要炭山75か所中5山で截炭機(コールカッター)が使用されるにとどまり、この種の機械の調達には輸入に依存した⁸⁾。

2. 地元炭鉱向け地方機械工業とその類型

ここでは「変容」の前提となる明治20・30年代の蒸気機関全盛期に展開した地方機械工業を概観しよう。地元の炭鉱向けの機械類を製造・修理した工場は4つの類型に分類できる。すなわち、経営主体では炭鉱経営に包摂される付属工場と、個人経営あるいは会社形態の独立工場の2種に、機能面では、炭鉱で用いられる機械類のほぼ全てを製造する総合的な工場と、機械類の修理と簡単な機械・器具の製造を行う限定的な工場の2種に大別できるから、この組み合わせにより、総合的付属工場、限定的付属工場、総合的独立工場、限定的独立工場の4つの類型が想定できる。

総合的付属工場は、大手の、特に地理的に孤立した炭鉱に見られる。福岡県の三池⁹⁾や佐賀県の芳谷がこの例であり、同様の例は金属鉱山の一部でも見られた¹⁰⁾。鉄板、鉄材などの材料やワイヤーロープ、レールなどの資材は移入し、

第2表 主要産炭地の産炭量と原動機(大正2年)

	産炭量 (トン；A)	原動機馬力 数(B)	A/B	電化率 (%)
九 州	16,146,677	108,925	148.2	36.8
常 磐	2,176,096	13,103	166.1	22.7
北海道	2,026,805	10,928	185.5	48.6

注) 原動機馬力数と電化率については第1表の注を参照。
資料) 前掲『本邦重要鉱山要覧』、農商務省『第三十次農商務統計表』(東京統計協会、大正4年)。

また大型の機械で調達数の少ないものも輸入あるいは移入することがあるが、原則的には所要の機械器具のほぼ全てを自製する。このうち芳谷炭砦では、25年現在、鋳物場、鍛冶場、仕上場、木工場、木形場そして製缶場を有する付属工場に約50名の職工を擁し、「必要の機械炭匣等総て製造し之を他に仰がず」と称した¹¹⁾。また、複数の炭砦・鉱山を有し、幅広い事業を行う企業の場合は、各炭砦に限定的付属工場をおいた上で、地理的に近い社内の大工場を総合的付属工場として機能させた。三菱の長崎造船所や北海道炭砦鉄道の鉄道工場がこの例である。

限定的付属工場は、ほとんど全ての炭砦に見られた。採掘用のツルハシを整備する鍛冶は各炭砦に必ず付属しており、機械を用いた炭砦ではそれぞれの条件に応じてさまざまな規模で修理と小型ポンプなどの簡単な鉄製機械や器具の製造を行った。本格的な工場では鋳物の設備を設け、機械・器具の製造に用いたが、小規模な場合は、鍛冶作業と、工作機械とやすりによる切削加工のみで機械類の修理と小器具の製作を行った。なお付属工場には通例、本稿で対象とする鉄工場のほか、炭車の車体製造や建物の建築、坑木の整備等の木工作業を行う木工場があった¹²⁾。

総合的独立工場は、九州に見られ、会社形態あるいは在来業者からの発展などにより最初から一定の規模を有するか、あるいは需要地からやや離れた都市に立地する工場である¹³⁾。総合的付属工場と同様、各種の製品を製造するが、より需要者に近接した限定的独立工場や限定的付属工場と製品の種類による分業体制をとるため、捲揚機、扇風機、比較的大型の汽缶やポンプといった比較的高度な機械類の製造と大修理が業務の中心となる。このうち会社形態の工場は高等工業教育機関出身の技術者を擁して地域の機械製造技術をリードした。地方機械工業とはいえないが、東京や阪神地方の大都市所在の機械工場で炭砦用機械を生産するものも、製品面では同様の性格を持つ。

限定的独立工場は、主に、さまざまな工場で経験を積んだ熟練職工が独立・開業したもので、

小型のポンプ等の簡単な機械や小型の汽缶そして炭車の車輪・車軸をはじめとする器具類を製造し、また機械類の修理を行った。多数の炭砦がある地域に集中的に存在し、相互に仕事のやりくりや分業を行って機能した。

九州では、この4類型の全てを見ることができた。三池炭砦と芳谷炭砦が総合的付属工場をもち、また三菱の長崎造船所が総合的付属工場の性格を兼ねた。そして大多数の炭砦は限定的付属工場を持ち、総合的独立工場の会社形態のものは門司(明治24年開業の家入鉄工所、のち門司鉄工所)、ついで筑豊の幸袋(29年に合資会社化の幸袋工作所)に成立し、また佐賀の在来鋳物師が発展した谷口鉄工所や博多の磯野鉄工所、渡辺鉄工所などは会社形態の工場に準じる製品を供給した。限定的独立工場は、筑豊の直方を中心に展開し、34年には直方町内だけで17業者が確認できる¹⁴⁾。

一方、常磐炭田では、限定的付属工場は各炭砦に見られたが、独立工場は日露戦後に限定的独立工場が少数登場する程度であり、35年の入山炭砦では「ポンプや汽機などは全て東京製であり、炭砦では修理だけが行われる」と報じられた¹⁵⁾。この地方には阪神地方製の機械類も見られ、東京や阪神地方の機械工場が総合的独立工場の役割を果たしていたと言える¹⁶⁾。

3. 電気と鋼の時代へ

炭砦での電力の利用は、主に坑内機械の駆動のために開始された。従来の蒸気力によるシステムでは、地上に汽缶を設置し、ここから捲揚機や選炭機などの地上設置機械の原動機に蒸気を供給する一方、蒸気鉄管を坑内に延長して坑内各所のポンプを駆動した。坑内に伸びる蒸気鉄管は放熱するため、坑道に上昇気流を生じ、これを利用することによって坑内の通風を行うことができたが、放熱や蒸気と鉄管との摩擦、そして蒸気の漏洩のために坑内への伝動の効率は悪かった。採掘の進んだ大炭砦ほどこの影響は大きく、三池炭砦では直径30cmの鉄管で蒸気を坑内に900m引き込んで用いたため、一昼夜あたり22トンの石炭を空費したという¹⁷⁾。

一方、電力を利用する場合は、地上に汽缶・汽機と隣接して発電機を設置し、ここから電線で各作業機に連結した電動機に送電するので伝動のロスは小さかった。

炭鉱での最初の電力利用は明治27年に下山田炭鉱で、足尾銅山をはじめとする鉱山での電力利用の経験がある古河によってなされたが、当初は普及しなかった。利用された電流が直流であり、またポンプも電動機の回転運動を往復動に変換して用いる方式であったため場所をとったからである¹⁸⁾。その後、34年から3相交流式の電力が用いられはじめると、一部の炭鉱で掘進の先端部や坑道の末端など、揚水量が少なく、また蒸気による伝動が非効率な部分を中心に電動ポンプが部分的に利用されるようになった。そして、日露戦後の39年に往復動式より小型で安価なタービンポンプが導入されると、効果的に大量の揚水を行えるようになって排水の電化が進み¹⁹⁾、同時に捲揚機や扇風機も坑内設置のものや小型のものを中心に電化が進行した。なお、炭鉱の運搬の中軸となるような主要捲揚機の電化は大正期、特に大戦後に進化した。昭和4年の調査では未だ汽力捲揚機が過半を占めており²⁰⁾、本稿の対象とする時期では、炭鉱全体が完全に電化される例は少なかった。

では、電化に伴って炭鉱で用いられる機械はどのように変化したのであろうか。第1に蒸気機関の変化がある。従来の蒸気力の機械体系では、汽機は作業機と一体化して各所に配置され、汽缶も複数、大規模な炭鉱では蒸気の送達距離を短くするため何か所かに分散して、配置された。そこで、汽機や汽缶1基あたりの力量は比較的小さく、多くは中小工場で製造できた。これに対して電力を用いると、1か所に大型の汽缶と汽機を設置して発電機を駆動し、電化した全ての作業機に必要な電力を供給する。そこで、汽缶・汽機とも、大型で、かつ高い効率を発揮するためより高圧の蒸気を使用できる高度なものが使われるようになった²¹⁾。第2に、新たに多くの電気機械・器具が導入された。発電機、配電盤、電動機などである。これらは、設計や製作に電気工学の知識が必要であった。第

3に、作業機の技術的変化がある。従来の捲揚機やポンプは動力を直接対象に伝える単純な構造で、比較的模造しやすかった。ところが、新たに排水の主力となったタービンポンプは、回転する羽根によって遠心力を起こして水を押上げるもので、ポンプ内での水の運動による損失が大きかった。そこで、所要の力量に合わせて、学理に基づいてその形状や大きさを精密に設計し、製造しないと効率が非常に悪かった²²⁾。この事情は、扇風機も類似である。

以上のように、電化に伴って導入された機械類は、従来の汽力機械とは大きく異なり、大型、高度な機械が増加した。そして作業機を除いては、他産業との汎用性のある機械が多かった。従来から、汎用性のある大型汽缶はその生産に熟達した京浜・阪神地方の造船所や機械工場から移入されることが多かったが、このような機械の変化により、その調達においてこれら大都市の工場や輸入への依存度が高まった。

逆に、電化によって従来用いられていた汽力ポンプ、小型の汽力捲揚機、そして蒸気の送達に用いられた鑄鉄管などは需要が減退した。さらに、電化の進んだ各炭鉱が不要となった蒸気ポンプや汽缶などを売りに出したから²³⁾、在来型の汽力機械の新製需要は大幅に減退した。

一方、素材における鉄の時代から鋼の時代への変化は、汽缶の材料等から炭車の車輪、あるいは機械部品等に至るまで幅広く見られた。このうち汽缶の材料などの鋼材は、元来鉄材が輸入されていたのが鋼に変わるだけで、地方機械工業に及ぼす影響は小さかったが、炭車車輪など従来地域内で鑄造されていたものの鋼製化は重要であった。炭車の鋼製車輪は、明治29年に三菱で部分的に採用されて以来、輸入品が用いられ、37年には鉄製と比較して価格で2倍弱、耐久期間は3倍以上と言われていた²⁴⁾。しかし、その後国産化が進み、更に製造業者が増加して競争したため、42年ころまでに約4割の価格低下がみられて普及した²⁵⁾。小型の溶解炉で溶解・鑄造できる鉄と異なって、鋼の鑄造は技術と設備が必要で、平炉で大規模に行った方が効率が良かったから、炭車車輪・車軸や歯車

などの鋼製部品は広範な需要に応えた阪神地方の製鋼業者から供給された²⁶⁾。

電気と鋼の時代の到来により、地域外からの機械・器具の移入が増加したのである。

4. 在来工場の停滞と発展

日露戦後に、従来の炭砒向け地方機械工業を担った多くの工場は停滞した。前節でみたように在来の汽力機械や鑄鉄製器具の需要が狭まったからである。

先に総合的付属工場の例に挙げた芳谷炭砒では、明治35～38年に電化が進展したが、所要の機械類は東京方面から購入され、炭車車輪も大正初年までに住友鑄鋼所製品に切り替えられた²⁷⁾。この結果、39年には「必要とされる機械器具の大半はいくつかの工場から購入されるので、この炭砒に付属する工場は小規模である」と報じられた²⁸⁾。付属工場の性格が総合的なものから、修理を中心とした限定的なものへと変化したのである。従来から限定的な付属工場であった場合も、機械類の製作は減少したと考えられる。第3表に示した麻生と磐城炭砒の付属工場は機械の製造修理を中心的な業務としており、その職工・人夫数は停滞している。なお筑豊では3か所の大規模炭砒が電気機械の修理工場を設けたが²⁹⁾、他の一般の炭砒では電気機械の本格的な修理は困難であったと思われる。

総合的な独立工場のうち、比較的規模の小さいものが展開していた福岡周辺では、日露戦争

直後には渡辺、磯野、井村の3業者が筑豊炭田へ機械類を供給していたが、磯野は39年に経営が変わり、44年に消滅、井村も43年には消滅し、大正初年には渡辺鉄工所が存続するだけであった³⁰⁾。次に第3表で限定的な独立工場が展開した地域の状況を見よう。筑豊の直方では、34年に334名であった職工・人夫数が39年末にこれを僅かに凌いで最高を記録するが、以後これを凌ぐことはない。常磐炭田の石城郡内の工場も日露戦後40年まで増加するが、以後は低迷している。なお、直方の工場は規模の停滞の中でも、鉄骨や煙突の組立等の炭砒の現場作業を請け負い、あるいは簡単な器具を製作するほか、小型捲揚機の製造を行い、また1業者であるが電気機械の修理に乗り出すなど、技術的には一定の進歩を遂げており³¹⁾、これが従来の中小総合的独立工場の存立基盤を掘り崩した面もあった。

一方で、第3表に示した三池製作所、筑豊の幸袋工作所、佐賀の谷口鉄工所は、以上の工場とは異なって、順調に規模が拡大していった。これらの事情を検討しよう。

三池炭砒は、当面、電化関連の機械類を、31年から37年まで三井鉱山の経営で、その後三井合名の全額出資で株式会社化した東京の芝浦製作所に仰いだ。三池製作所では37～41年の三池築港や43年以降のガス発電所、コークス製造工場、亜鉛精練工場など、三池の石炭化学コンビナート化に対応した関連作業が増加し

第3表 炭砒用機械工場の職工・人夫数

年次	明治38	39	40	41	42	43	44	45	大正2	3
麻生芳雄製工所	38	65	76	87	?	57	40	50	50	50
磐城炭砒湯本工場	67	63	70	79	58	59	65	62	71	69
福岡県直方町内	254	336	299	268	205	173	224	216	215	188
福島県石城郡内		40	51	51	18	13		28	34	28
福岡県三池製作所	473	641	718	726	788	829	947	1,023	?	1,426
福岡県幸袋工作所	51	219	220	220	170	193	337	334	334	504
佐賀県谷口鉄工所	125	320	250	300	440	460	442	470	537	507
佐賀県唐津鉄工所						85	161	140	190	220
茨城県日立製作所							497	506	472	468

注) 麻生芳雄製工所は福岡県、磐城炭砒は福島県。福岡県直方町内は5～11工場、福島県石城郡内は0～3工場で統計書掲載の全機械工場の合計。

資料) 各県統計書各年。

た。また、40年にはジェネシビル大型蒸気ポンプ、44年には電動タービンポンプ、45年には発電用ガス機関と当初輸入に頼った炭鉱特有の大型機械の自製化も継続し、大正2年には電機・ガス機関工場の新設工事に着手した³²⁾。また、長崎造船所を総合的機械工場として機能させていた三菱では、日露戦後も引き続き長崎造船所が、汽缶、タービン汽機、発電機、電動機、タービンポンプといった炭鉱電化に要する主要機械を供給した³³⁾。以上2例の所属炭鉱では輸入機械もかなり用いられたが、これらの工場はその資金力と多くの技術者を擁する技術力により引き続きこれらの機械類の自製化を図っており、総合的機械工場の性格を継続していたといえる。

そして、三池製作所は芝浦製作所との³⁴⁾、三菱造船所は38年に開設された神戸造船所との分業関係の下で³⁵⁾、三池製作所は筑豊の三井系炭鉱のほか、北海道の三井登川炭鉱へ、三菱造船所は各地の三菱系鉱山にそれぞれ機械を供給するなど全国的な製品供給を行った³⁶⁾。しかしながら、大正元年の三菱鯉田炭鉱では、60馬力級のタービンポンプが、輸入品の方が三菱製品より12%程安価であったと報じられており³⁷⁾、国内市場での輸入品との競争力は十分でなかった。そこで従来から幅広い需要にんでいた芝浦製作所を除けば、自社炭鉱以外の供給先は官営炭鉱などごく一部に限られ、地方所在工場の市場は概ね社内に限定されていた。

次に、独立工場で生産を伸ばした2工場について検討しよう。幸袋工作所は地元炭鉱業者の共同出資によって設立され、当初から高等工業学校出身の技術者を擁しており、日露戦争前に独自設計の捲揚機や大型ポンプ機械を内国勸業博覧会に出品するなど炭鉱用機械専門業者としての地位を獲得しつつあった³⁸⁾。そして、日露戦後には扇風機、選炭機やタービンポンプといった炭鉱・鉱山に特有で、またこの時期に需要が拡大しつつある製品を製造した³⁹⁾。その供給先をみると32年3月に製造中の主要製品(製造中の全製品価格の85%)では77%が筑豊の炭鉱向けであり、他も全てが九州向けであったが⁴⁰⁾、日露戦後には常磐炭田や北海道にまで大

型扇風機を供給した⁴¹⁾。

谷口鉄工所も扇風機を生産した他、幸袋製作所や福岡の渡辺鉄工所と並んで選炭機の製作の経験に富む業者として知られたといい⁴²⁾、新たな種類の機械類を含めて炭鉱用機械を総合的に製造した。しかし同所の特長は、近世以来の伝統を生かした大型鋳物や水道用鉄管の製造にあり、日露戦後にはこの方面でも業績を伸ばし⁴³⁾、炭鉱業が不振で炭鉱用機械製造業が低迷した42-3年にも順調に推移している。

幸袋工作所は技術者を擁する炭鉱機械の専門業者として国内全般を市場に、また谷口鉄工所は蓄積のある鋳物技術を基盤に九州とその周辺を市場として発展して行ったのであり、共に、一定の規模と類例の乏しい技術を有する企業であった。

5. 新興業者の登場

炭鉱をめぐる機械事情が大きく変化するなかで、明治末年以降、新たに地方で生産を開始する業者があった。佐賀の唐津鉄工所と常磐炭田に近接する日立鉱山の日立製作所であり、大戦中にそれぞれ工作機械、電機を中心に大きく成長した。

唐津鉄工所は、芳谷炭鉱が設立したもので、炭鉱から11kmほど離れた石炭積出港唐津に立地した。工場の基本計画は、東京高等工業学校校長手島精一の紹介で、アメリカの工科大学を卒業した技術者竹尾年助に委託され、明治42年の開業後は彼が工場長となった⁴⁴⁾。一方、日立製作所は日立鉱山から3kmほど離れた精錬所の位置に、鉱山の工作課長であった帝大電気工学科卒の技術者小平浪平の企画で建設され、43年に彼が工場長となって操業を開始し、45年に製作所として工作課から独立した⁴⁵⁾。銅山の付属工場としての創業であるが、当初から、これから電化の進む常磐炭田の諸炭鉱を市場として想定していた⁴⁶⁾。

この両者には大別して3つの共通点があった。

第1に、共に鉱業者の出資によって、最初からかなりの規模をもって創業した。両所とも以前から限定的な付属工場があって、新工場へ一

定の連続性はあるが、工場開設にあたっては、新規事業の開始という認識を持ってまとまった投資を行い、新たな用地に工場を建設し、機械を整備した。その主導者は芳谷炭砒では経営者の竹内明太郎自身であり、日立でも経営者の久原房之助が消極的であったが、日立鉱山の所長竹内維彦は小平を支持したといい⁴⁷⁾、積極的な鉱業経営者がいたことは共通している。技術の進歩と市場の一定の成熟を背景として、本格的な機械製造業への投資意欲が高まっていたのである。

第2に、技術面では、ともに学校卒業以来10年以上の経験がある技術者が主導し、その後輩にあたる技術者集団がこれを助けて、国内最新の水準での生産を目指した。沢井実氏の研究によれば、唐津鉄工所には大正2年現在、東京高等工業出身の10名をはじめとする15名の大学・高工卒技術者がいた⁴⁸⁾。また日立製作所も45年の独立直後に7名の東京帝大卒の工学士を擁していた。そして、熟練職工も、唐津鉄工所には竹尾がかつて勤務していた幸袋工作所から、日立製作所では小平が勤務していた小坂鉱山や、東京高等工業出身技術者が移動してきた官営製鉄所から、これらの技術者との人間関係を頼って移動してきた⁴⁹⁾。両所共に当初から厳密な原価計算を行っていたとされるのは、技術者＝工場経営陣による作業の掌握がかなり徹底していた証拠であろう。そして、技術者による作業の掌握を前提に、唐津鉄工所ではゲージシステムによる規格品生産というアメリカ式の高精度な機械生産が行われ、日立製作所では試行錯誤しつつ大型電機の生産が進められた。

第3に、製品面では、所属の炭砒・鉱山に機械を供給しつつも、それが所要する全ての機械を製作しようとの意図はなく、また製造する機械に関しては、最初から社外の顧客を想定していた。唐津製作所は炭砒用扇風機を常磐炭田に供給し、日立製作所も常磐炭田に電機やポンプを供給するなど⁵⁰⁾、社内でも使用する鉱山・炭砒用機械類を社外に販売したほか、大戦前に、唐津製作所は工作機械、日立製作所は電機を全国の異業種の工場に対して供給しはじめてい

た⁵¹⁾。

しかし一方で、両所とも当初に社内の炭砒や鉱山を市場として一定確保できたことが、当初からかなりの規模をもったかたちで企業を創設できた重要な要因となっていた。唐津製作所の場合は44年に炭砒部門を売却し、炭砒付属工場ではなくなるが、以後も唐津に入港する石炭運搬汽船の修理を行い、地元に市場を確保していた⁵²⁾。

そして以上のような共通の特徴を持った例としては、貝島・藤田・久原といった鉱業者の出資を得て45年に鮎川義介が開業した戸畑鋳物、当初筑豊の炭砒に可鍛铸铁製の炭車車輪を供給した例や、時期はやや遅れるが大正4年に炭砒業者の安川が安川電機を、大正6年に芳谷炭砒の後身である竹内鉱業が小松製作所を設立した例がある⁵³⁾。

おわりに

以上見てきたように、日露戦後、炭砒で電気機械の導入と鋼の利用が進むと、在来の地方機械工業は再編を強いられた。大多数の工場は在来の汽力機械や铸铁品の需要範囲の縮小により停滞し、役割を低下させた。一方在来の工場のうち発展し得たものと、新規に登場した工場は、いずれも一定の規模を持ち、また多数の技術者を擁するなど技術において優れ、社内中心にせよ、一般向けにせよ、全国的な市場に向け製品を供給するものであった。そしてその製品は、三池製作所と幸袋工作所においては炭砒専用機械であったが、他の工場では、炭砒用機械のほか、他産業に利用できる汎用の機械や器具であった。

日露戦後、電気機械の導入を中心とする機械利用の進展は、新鋭の機械類の輸入増加をもたらした。一方で、国内高等工業教育の進展や幕末以来の機械工業の経験の蓄積により、これら新鋭の機械類を国内生産する技術的可能性が高まっていた。そのようななかで、鉱業から機械製造業に資本が投下され、また初期の安定的な市場が提供されて、輸入代替生産の起点となったのである。第5節の新興業者はその典型であ

り、三井の芝浦製作所や三菱の長崎・神戸造船所の陸上機械部門も、この性格を帯びていた⁵⁴⁾。

筆者は、明治30年ころまでの炭鉱用機械製造の展開から、機械工業に2つの流れ、すなわち、新式の輸入機械の国産化により同時代の欧米機械工業に急速に追及しようとする流れと、技術的により低い水準で、実用に耐え得る機械を製造しようという流れがあり、炭鉱用機械にあっては、前者を三池製作所が担い、他は概ね後者の類型に属したことを指摘した⁵⁵⁾。従来は後者が炭鉱用機械工業の主流であったが、日露戦後期には、炭鉱業の発展を背景として、多くの炭鉱で製造に技術や資本を要する電気機械と鋼の導入が進んだ結果、前者の流れが後者を凌いで主流となった。

これと同時に、地方機械工業の主流は、従来、多数の中小工場による地元向け機械生産から、数の限られた、会社形態で一定の規模を持った工場による、地元を有力な市場としつつも全国市場を対象とした生産へと移った。従来、地方機械工業は地元向け生産を行い、全国向けは大都市の工場が担っていたが、この分担関係は崩れた。

以上2つの変化は、この分野の機械工業が、ヨーロッパの産業革命的な技術に対応する段階を終え、あらたな段階に入ったことを示していると考えられる。

しかし、機械の利用範囲が広がっていったこの時期に、在来的な地方機械工業が全体として消滅に向かっていたのか、場所や形を変えて再生していたのかは、以上の検討だけでは明らかでない。筆者の次の課題として分野を変えて検討したい。

(東京大学社会科学研究所)

注

1) 地方機械工業の意義については、拙稿「器械製糸用汽缶製造の展開」『史学雑誌』第101編第7号(平成4年7月)、p.50。

2) 拙稿「明治前・中期の炭坑用機械工業」『史学雑誌』第98編第2号(平成元年2月)。

3) 通信省電気局『第十六回電気事業要覧』電気協

会、大正14年、p.380、(kw単位の発電力を換算)。なお大正2年の電力供給量は45万5000馬力。

4) 高橋雄治『採鉱法調査報文』農商務省、明治40年、p.144。

5) 北海道炭鉱汽船株式会社『北海道炭鉱汽船株式会社五十年史』、昭和14年、p.51。

6) 鉱山懇話会『日本鉱業発達史』、昭和7年、中巻、pp.362-65。

7) 日本工学会・啓明会『明治工業史 鉱業篇』日本工学会、昭和5年、pp.813-7。

8) 前掲『日本鉱業発達史』、中巻、pp.265-75。

9) 前掲拙稿「明治前・中期の炭坑用機械工業」pp.8-14。

10) 蓮沼叢雲『足尾銅山』公道書院、明治36年、pp.37-38、『小坂鉱山鉱業誌』明治38年、pp.66-70。

11) 高取伊好『唐津芳谷炭鉱畧記』『日本鉱業会誌』第89号、明治25年7月、pp.323-24。

12) 各付属工場の設備は、農商務省鉱山局『本邦鉱業一斑』、明治40年ほか、参照。

13) 前掲拙稿「明治前・中期の炭坑用機械工業」でいう「地域外の鉄工所」と「高等工業教育機関出身技術者を中心とする会社形態の鉄工所」を一括。

14) 直方鉄工協同組合『直方鉄工界の歩み』、昭和56年、pp.51-55。

15) 笹尾正一、Report on Iriyama Colliery、明治35年、東京大学工学部資源開発工学科所蔵旧東京帝国大学工科大学採鉱冶金学科学生実習報告(以下学生実習報告と略記する)、p.6。

16) 入山炭鉱には日露戦争期までに神戸の伊勢鉄工所と大阪の大井・平尾両鉄工所の汽缶が(蒔田三雄「内郷炭鉱報告」、明治44年、学生実習報告、pp.130-31)、大正2年の茨城採炭には伊勢鉄工所製の捲揚機と電動ポンプが設置されていた(和田助一編『日本工業要鑑 第6版』工業之日本社、大正2年、工業会社工場要録 pp.15-16)。

17) 高野江基太郎『日本炭鉱誌』明治41年、p.216。

18) 直流の不利については、中原岩三郎「鉱山に於ける電気の応用」『工業雑誌』第5巻第109号、工業雑誌社、明治29年10月、p.965。往復動式が場所をとることは、森川英正『牧田環伝記資料』日本経営史研究所、昭和57年、p.73。

19) 内丸最一郎『唧筒』、丸善、昭和11年改訂版、p.19。

20) 前掲『日本鉱業発達史』中巻、p.334-48。

21) 当時は従来の往復動式より小型で効率のよいタービン汽機が開発されており、1000kw以上では発電機と合わせて往復動式の半分から3分の1の価格であったため、発電用に多用された。しかし、小馬力では効率が悪かったため、電力導入の初期や比較的小規模な炭鉱においては、往復動式が用いられた(内丸最一郎『タービン汽機』、丸善、大正4年、改訂第6版、pp.15-20)。

22) 前掲『唧筒』pp.290-434。

23) 『筑豊石炭鉱業組合月報』同組合、第22号(明治39年4月)鯉田・新入炭鉱広告、同47号(41年5月)芳谷炭鉱広告、同61号(42年7月)新入炭鉱広告。

24) 松田武一郎「車道炭車及車輪に就て」、高野江基太郎『石炭鉱業論集』明治43年、第7章、p.39.

25) 同前によれば、車輪・車軸1台分が鋼製で16-7円、鉄製で9-10円であったが、『筑豊石炭鉱業組合月報』の「鉱業用品相場」によれば、42年7月に住友鋳鋼所が鋼製1台分11円80銭で供給し、同年12月には川崎造船所が車輪の価格をさらに14%下げて供給している。

26) 住友鋳鋼所は明治34年の創業であるが、42年9月までに九州の炭鉱へ5万余個の車輪と、歯車そのほか1万5000余貫の鋳鋼品を供給した(『筑豊石炭鉱業組合月報』第63号、明治42年9月、広告)。

27) 長谷川吉十郎「芳谷炭鉱実習報告」、大正2年、学生実習報告、p.228.

28) 津城守太郎「芳谷炭鉱報告書」、明治39年、学生実習報告、p.2.

29) 電機修理工場の存在が確認できるのは、古河の塩頭・目尾炭鉱(高野江基太郎『日本炭鉱誌』、明治44年増訂再版、p.207)、農商務省二瀬炭鉱(農商務省鉱山局『本邦重要鉱山鉱山要覧』、大正3年、p.668)。

30) 福岡県『福岡県統計書』各年。

31) 早田孫太郎『福岡実業案内記』、聚英社、大正3年、前編鞍手郡 pp.15-32.

32) 三井鉱山「三井鉱山五十年史稿」三井鉱山より三井文庫へ寄託資料、昭和19年、巻14第2表。

33) 三菱造船所「三菱造船所年報」三菱重工長崎造船所水ノ浦史料センター所蔵、各年の雑工事の部。

34) 発電機や電動機の多くは芝浦製作所製であり(「三池鉱業所沿革史」三井鉱山より三井文庫に寄託資料、第4巻、p.215)、大正初年に三池で作られた発電用ガス機関に連動する発電機は芝浦製作所の画期的製品として記録されている(東京芝浦電気株式会社『芝浦製作所六十五年史』、昭和15年、p.349)。

35) 三菱電機株式会社『三菱電機社史』昭和57年、p.15.

36) 注(32)、(33)参照。

37) 佐藤修二「鯉田炭鉱報告」、大正元年、学生実習報告、p.85.

38) 第五回内国勸業博覧会事務局『第五回内国勸業博覧会第八部審査報告』、明治37年、p.98-107.

39) 前掲『筑豊石炭鉱業組合月報』第43号(明治41年1月)広告。

40) 幸袋工作所「工事進行成績表」、明治32年、麻生家文書 近24-29.

41) 常磐炭田では内郷炭鉱(前掲「内郷炭鉱報告」p.215)、茨城採炭(前掲『日本工業要鑑 第6版』工業会社工場要録 p.15)、北海道では新夕張炭鉱(阿部秀作「新夕張炭山第一鉱報告」、明治44年、学生実習報告、p.128)の例が確認できる。

42) 前掲『明治工業史 鉱業篇』p.814.

43) 佐賀県『佐賀県実業案内』、明治43年、p.80、日本工学会・啓明会『明治工業史 土木編』日本工

会、昭和4年、p.469.

44) 宮崎正吉『工作機械を創った人々』マシニスト出版、昭和57年。以下唐津鉄工所に関する事項は特記ないかぎり同書 pp.73-79 による。

45) 日立製作所『日立製作所史 1』、昭和35年。以下日立製作所に関する事項は特記ないかぎり同書 pp.10-18 による。

46) 高尾直三郎『日立とその人々』、昭和40年、p.30.

47) 小平浪平翁記念会『小平さんの思ひ出』、昭和27年、p.158.

48) 沢井実「戦前・戦中期日本における工作機械工業の技術と経営」、竹岡敏温・高橋秀行・中岡哲郎『新技術の導入』同文館出版、平成5年、p.105。唐津鉄工所のその後については同論文を参照されたい。

49) 前掲『小平さんの思ひ出』pp.136-7、前掲『日立とその人々』p.167.

50) 唐津製作所は茨城無煙炭鉱(農商務省鉱山局『大正2年本邦鉱業の趨勢』大正3年、p.300)、日立製作所は茨城採炭(前掲『日本工業要鑑 第6版』p.16)への供給が確認できる。

51) 唐津製作所は創業の年に旋盤製造に着手し、44年に竣工、戸畑鋳物と京都の奥村電機へ供給したのをはじめ、大正3年までに平削盤、万能フライス盤、万能研削盤などの製造を開始した(前掲『工作機械を作った人々』pp.74-75、前掲『日本工業要鑑第6版』p.90)。日立は大戦前に東京の日本人造肥料に電動機を納めた(同前 p.444)ほか、大正3年5月までに青森から山口に至る全国18の電力会社に発電機や変圧器を納入した(通信省電気局『電気事業要覧 第7回』通信協会、大正4年)。

52) 『佐賀県統計書』によれば唐津鉄工所の主要製品は明治43年から大正3年まで「鉱山及船舶用機械」であり、以後「高級機械工具・電気機械」となる。

53) 鮎川義助「私の履歴書」(日本経済新聞社『私の履歴書』第24集、昭和40年)p.301、安川電機製作所『安川電機40年史』昭和31年、pp.2-9、小松製作所『小松製作所五十年の歩み—略史』昭和46年、pp.1-4.

54) 中岡哲郎氏は、機械工業の成立に鉱山業の果たした役割の重要性を、技術を中心により一般的に指摘している(「技術史の視点から見た日本の経験」、中岡哲郎、石井正、内田星美『近代日本の技術と技術政策』国際連合大学、昭和61年、pp.10-11)。

55) 前掲拙稿「明治前・中期の炭坑用機械工業」p.30.

付記) 本稿およびその一部の原形となった昭和63年東京大学人文科学研究科提出の筆者の修士論文の作成にあたっては、下記の資料所蔵機関に大変お世話になった。末尾ながら記して感謝の意を表したい。

九州大学石炭研究資料センター、三菱重工長崎造船所水ノ浦史料センター、三井鉱山株式会社(当時)、財団法人三井文庫。