

琵琶湖疏水・鴨川運河の開削と京都の伸銅業

—工場動力と産業連関を中心に—

龍谷大学経済学部・教授 里山学研究センター・研究員

伊達 浩憲

1. 問題の所在

伸銅とは、銅・真鍮などの銅合金を延伸して棒・線、板・条・管に成形する加工工程のことであり、銅線や銅板は寺社の屋根材などに使用された。銅と亜鉛の合金である真鍮は、加工が容易で細工物・箔などの製品に用いられ、京都では、古くから仏具やキセルなどの製品が製作され、真鍮業が発展した。近世の真鍮業は、明治期以降に伸銅業が芽生える母体となった¹。

伸銅業の立地条件として、木炭・薪材等の燃料の調達、水車動力のための豊富な水流と落差が得られること、需要地に近く交通が容易なことの3つが必要である²。京都の鴨川流域（鞍馬川・高野川・白川）の北白川や鞍馬、大阪の枚岡や能勢、関東では、黒目川流域の膝折（現・埼玉県朝霞市）などを中心に、水車動力を用いた伸銅業が営まれていた³。また、江戸時代の京都洛中の銅物問屋は、明治期に入って、北白川や鞍馬といった鴨川流域に水車工場を設置し、河川の落差を利用して伸銅を行っていた⁴。京都の伸銅業は、京都の自然・社会・経済環境が育んだ産業であると言える。

京都の伸銅業は、1890年代以降、琵琶湖疏水・蹴上発電所の電力や鴨川運河の水力をいち早く利用して、工場の立地や動力を変更し、発展をとげた産業である。本稿は、明治期京都の伸銅業の企業家たちが、白川や高野、岡崎、伏見を舞台に、自然の生態系サービスとその人為的改変に対して積極的に適応していく姿を浮き彫りにしたい⁵。

以下、2では、琵琶湖疏水と鴨川運河の開削の目的や経過について述べる。3では、農商務省『工業統計表』や『工場通覧』を用いて、明治期の京都の伸銅業の立地や工場動力の動向について分析する。4では小括として、琵琶湖疏水や鴨川運河開削の経済的意義を産業連関の側面から述べる。

1 今井（2015）、pp. 85-86、pp. 95-96、p. 293を参照。

2 日本伸銅協会（1967）、p. 68を参照。

3 伸銅業の発祥地は京都の鞍馬であろうと記されている。同上、p.68を参照。

4 産業新聞社（2008）、pp. 131-136を参照。

5 本稿の内容は、龍谷大学里山学研究センターが2021年8月5日に開催した研究会「第4回里山サロン」での報告に手を加えたものである。有益なコメントをいただいた秋山道雄氏、遊磨正秀氏、村澤真保呂氏に感謝申し上げたい。

2. 琵琶湖疏水と鴨川運河の開削

(1) 目的と経過

本章では、琵琶湖疏水・鴨川運河の開削の目的と経過について述べる⁶。よく知られているように、明治維新と遷都後の京都が工業化への歩みを進めている時期、京都府は、勸業政策の一環として、琵琶湖疏水と鴨川運河を開削した。1883（明治16）年、北垣国道京都府知事の演説は、開削の目的を以下のように示している。

「それ商工業の改進を図らんとせば、物品を精良にして安価ならしめざる可らず。物品を精良安価ならしめんとせば、機械の作用に頼らざる可らず。機械の作用に頼んとせば、必水火の力を仮らざる可らず。しからば今火力の頼らんかな、その費用極めて多く、既に神阪等の如く海浜に接する土地すら往々収支相償はざるの景況あり。いわんや海浜を隔つる十数里なる我京都においておや。もしも石炭を用ふるとせばその困難なる知るべきなり。」

「しからは水力頼らんかな、鴨川の流水あるも十馬力の水力すら求る事を得ず。その他桂川白川あれとも一は地形悪渋にして機械場を設置し難く、一は細流にして工場に供するに足らず。これやむをえず他より水力をひいて之を使用せんと欲する所以なり。幸いなるかな我隣地に日本第一の大湖の在るあり。今之によって水を延くときは、たとえ数千馬力の機械を運転するも更に支障する所なく、しかのみならず地形は百余尺の高低あり。今之を疏通して利用するときは、京都の中央に無尽蔵なる一大石炭山を開造せしと一般実に非常なる福利の基を起せしふへし。」⁷

大阪や兵庫と異なり、海浜に接していない内陸型都市・京都では、工業の振興や機械化を図る上で、火力・石炭の利用には大きな困難があること、しかし、琵琶湖の水を疏通し水力として利用するならば、土地の高低差という特性を活かすことができ、「無尽蔵なる一大石炭山」を開造したのと同程度以上の効果があることが力説されている。

1883年の琵琶湖疏水「起工趣意書」では、「製造機械」を筆頭に、「運輸」、「田畑灌漑」、「精米水車」、「火災防虞」、「井泉」、「衛生」の7つの目的が掲げられていた。このうち「製造機械」について見ると、当初は、疏水を利用して水車場を配置しその動力で工業の機械化を図る計画が構想されていた。

「其一製造機械之事 工業の精巧を要せんと欲せば必ず機械の作用に拠らざるへからず。大に諸工業を起さんと欲せば必ず宏大精巧の機械を要せざるへからず。その宏大の機械を運転せんには之を水力に拠るを以て最も便捷利益なりとす。今京都市街近傍に流るるもの鴨川桂川ありといえども鴨川の如きは僅々10馬力の水力にも達せず。加之夏時3ヶ月間は稻田灌漑のためほとんど流水を絶て車輪の回転を止む。又桂川は水量多しといえども地形はなほだ不便にして到底その用に適せず」。

「しかるに若王子・鹿ヶ谷村近傍は下に白川の流あるのみならず土地の勾配甚急なれば

6 琵琶湖疏水や鴨川運河の設置の経緯については、京都市電気局（1940）、京都市水道局（1990a）、高久（2011）、小野（2015）が詳しい。

7 京都市電気局（1940）、pp. 67-70。

水車の設置に尤適当なる疑を容れざる所なり。又運河より分水して之を水車に用ひ残余を白川に流すときは以て運船の便を白川に開き製造場に便を与ふること幾多なりとす」⁸。

このような認識にもとづいて、当初、疏水の水力配置計画が立案された。すなわち、疏水本線を鹿ヶ谷で分水し、鹿ヶ谷の落差100尺を利用し、ここに3段から4段の分水路を造り各段地に工業用水車場を設置、第1段の水車場で使用した水は第2段の水車場へ、第2段水車場の水は第3段水車場へと漸次利用し、最後は白川へ落とす計画であった。この配置計画は、疏水工事着工後の1887年1月、内務省の意見により、蹴上で分岐し、本線は蹴上から鴨川に直進し、蹴上から北は分線とする案に計画変更された⁹。

琵琶湖疏水を引水した水車場という当初計画は、1888年10月から翌年1月に実施された田辺朔郎氏と高木文平氏のアメリカ視察の後、疏水の水力でペルトン水車を回し発電する計画に抜本的に変更された¹⁰。

以上のような紆余曲折を経て、1890年には琵琶湖疏水が開通し、翌年11月に蹴上発電所の送電が開始された。

疏水開通後、鴨川東側に鴨川運河（二条－伏見間の全長約9km）を開削する計画が決定され、1894年9月に竣工した。これによって、二条と伏見とを結ぶ舟運が実現し、琵琶湖と大阪湾とがつながることになった。

（2）産業別の電力使用状況

琵琶湖疏水の開通当初は、蹴上発電所に直流式発電機が導入されたため、送電区域が発電所から20町（約2.2km）以内に制限されていたが、1895年に交流式発電機が導入されたため、翌年には、送電制限区域が撤廃され遠距離送電が可能となり、上京・下京区の全域に及んだ。1896年からは、京都市域以外の愛宕郡、紀伊郡、葛野郡、宇治郡にも供給区域が拡大された。

蹴上発電所で発電された電力の利用状況について産業別に考察しよう。全体の電力使用馬力数については、開業当初の1891年には36馬力にとどまっていたが、92年172馬力、93年336馬力、94年567馬力、95年に1028馬力、96年1520馬力、97年1837馬力と、次第に増えていった¹¹。

表1は、主な電力使用者と使用馬力数について、1891年から98年までの推移を産業別に示したものである。当初は、京都電燈と京都電気鉄道での使用が大半を占めていたが、次第に繊維工業や金属製品製造業、機械工業での利用が増えていった。

繊維工業の利用動向を見ると、綿糸紡績では藤井紡績所、京都紡績、平安紡績、絹糸紡績で

8 京都市電気局（1940）、pp. 26-33。また、石炭と比較した場合の水車の利益について、以下のように述べられている。「通常蒸気機械において1時間凡1馬力毎に石炭6斤を費すものと仮定すれば14時間1日に付616馬力の機械を運転せんには51,744斤の石炭を要す此価336円33銭6厘1ヶ年間12万2,762円64銭を費さざるを得ず。則水車の利益は大約1ヶ年間12万余円の純益ある石炭山を京都に造りしと一般然…」（同上、p. 33）。

9 京都市水道局（1990a）、pp. 271-272を参照。

10 視察先は、メリーランド州のポトマック運河、ニュージャージー州のモーリス運河、マサチューセッツ州のローウェル、ホリヨーク、コロラド州のアспен鉱山だった。詳細については、京都市電気局（1940）、pp. 626-646、高木（2000）第1部を参照。

11 京都市電気局（1940）、p. 795を参照。

表1 産業別の電力使用量の推移 1891-1898年（単位：馬力）

業 種	使 用 者	1891 (明治24)	1892 (明治25)	1893 (明治26)	1894 (明治27)	1895 (明治28)	1896 (明治29)	1897 (明治30)	1898 (明治31)
電 力	京都電燈(株)	90.0	192.0	352.8	409.2	444.2	544.2	544.2	
鉄 道	京都電気鉄道(株)				200.0	200.0	200.0	200.0	
織 維 工 業	綿糸紡績	藤井紡績所	35.5	50.5	51.0	51.0	51.0	51.5	51.5
		京都紡績(株)				100.0	100.0		
		平安紡績(株)					200.0	304.0	304.0
	絹糸紡績	第一絹絲紡績(株)					100.0	100.0	150.0
	撚 糸	京都織物(株)		28.6	57.7	59.5	42.4	40.0	40.0
		岩崎利平			4.0		4.0	4.0	3.0
		本庄武助				15.0	20.0	25.0	25.0
		日下部範四郎					7.0	16.0	18.0
		岩崎利八						1.0	3.0
		聚楽撚絲(合資)						4.0	4.0
	織 物	松村善三郎				8.3	11.3	12.8	12.8
	綿糸製造	西陣製織(株)					100.0	100.0	100.0
		大隈榮七						6.3	6.3
金 属 製 品	黄銅延板 製 銅	俵 政七		10.5	10.5	15.5	15.5	15.5	15.5
		京都製銅(株)					30.8	31.0	31.0
	真鍮製造	岡田庄太郎						5.0	5.0
		坂根彌兵衛							5.0
	針製造	日本製針(株)				30.0	36.0	36.0	30.0
機 械 工 業	機械・器具 製造	杉本傳次郎					3.5	3.5	3.5
		奥村猛					2.4	1.3	1.3
		才賀藤吉						5.5	5.5
		島津源蔵				4.0	4.0	4.0	4.0
	時計製造	京都時計製造(株)	1.0	10.0	15.0	23.6	35.5	7.5	23.0
出 版 ・ 印 刷	印 刷	大澤善助		1.5	1.5	2.8	2.8	2.8	2.8
		太田權七				3.0	3.0	3.0	3.0
		中西虎之助				1.0	2.8	2.8	4.8
		京都印刷(株)					10.0	11.0	11.0
		京都博文(合資)					3.0	3.0	3.0
食 料 品 ・ 飲 料 等	ラムネ製造	玉田安之助							10.0
		柳本平兵衛		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	穀類挽粉	青木太兵衛					10.0	10.0	10.0
		山城製油(株)			5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
		西村仁兵衛							5.0
窯 業	製 油	今西嘉兵衛							5.0
		村井兄弟商会					23.1	100.0	100.0
	巻煙草製造	京都陶器(株)					5.0	10.0	10.0
木 製 品	陶器製造	森崎徳次郎						5.0	5.0
		齋藤正太郎							10.0

(注) インクライン用(京都市)として1891年から98年まで毎年35馬力が掲出されているが、割愛した。

(出所) 京都市電気局(1940)、pp. 791-794より筆者が作成。

は第一絹糸紡績、撚糸では京都織物、綿ネル製造では西陣製織などの工場が蹴上発電所の電力を買電し利用した。全馬力数に占める繊維工業の馬力数の割合は多いが、原動機や機械動力用の利用は少なく、ほとんどが工場照明の電灯用だった¹²。

金属製品製造業のうち、俵政七（俵黄銅伸板製造所）、京都製銅株式会社、岡田庄太郎（岡田伸銅）、坂根彌兵衛（阪根鎔伸工場）が伸銅業の工場である。後に3で見えるように、俵黄銅伸板製造所、京都製銅、岡田伸銅は、いずれも岡崎町に立地していた。

俵黄銅は、1892年に設立され、国内で初めて電力を利用して圧延ロール機で黄銅板を製造したと言われている¹³。京都製銅は、1896年に設立され同年より31馬力の電力供給を受け、黄銅板の製造を開始した¹⁴。岡田伸銅は、1897年から5馬力の電力を使用しているが、1903年には62.5馬力に増強している¹⁵。

機械工業では、伸銅機械製造の杉本傳次郎（杉本鉄工所）、電気機械製造の才賀藤吉（才賀電機商会）、奥村猛（奥村電機商会）、教育用理化学機器製造の島津源蔵（島津製作所）、京都時計製造株式会社は、疏水の電力を機械の動力として利用した。

奥村猛は、1885年に大阪で電気機器製作を行う奥村電機商会を設立し、95年に本社を京都に移転している。やがて発電機や電動機等の修繕に従事し、発電用小型水車、灌漑・鉱山用の小型電動ポンプの製作を手がけるようになり、1911年には誘導電動機や変圧器等を製作した¹⁶。また、才賀藤吉は、1896年に才賀電機商会を設立し、電灯照明設備の設置・据え付け工事に携わるようになった¹⁷。奥村や才賀は、蹴上発電所の発電開始の後、工場での電動機等の需要の高まりに積極的に対応し事業展開を図った。

(3) 京都府工業の原動機使用状況

『工場統計表』の産業分類では、伸銅業は、大分類「機械・器具工場」の中の中分類「金属品製造業」に属している。『明治42年工場統計表』（職工5人以上の民営工場）を用いて、まず京都府工業全体の産業構造や原動力構成を概観し、機械・器具工場や金属品製造業の位置や特徴を分析しよう。

表2は、1909年の京都府工業の生産金額・職工数・原動機使用率を産業別に示している（電力・金属精錬業を除く）。見られるように、大分類では、染織工場の生産金額の割合が68%で最も高く、次いで飲食物工場の18.3%、化学工場および機械・器具工場の4.2%の順である。中分類では、織物業が41.2%、紡績業が16.8%と高く、醸造業の14.3%がこれに続いている。

職工数の構成比を産業別に見ても、大分類では、ほぼ同様の傾向を示している。中分類では、織物業が32.3%、製茶業が17.0%、製糸業が9.3%であり、紡績業と染色整理業がこれに続いている。職工1人当たりの生産金額では、大分類では、機械・器具工場が最も高く、化学工場と染織工場がこれに続いている。中分類では、製紙業、醸造業が高く、金属品製造業、紡績業が

12 京都商工会議所（2010）を参照。絹川（1942）によれば、藤井紡績所は、小規模な紡績会社だったので、蹴上発電所の開業とともに蒸気機関から電力に転換した（p. 124）。

13 産業新聞社（2008）、pp. 208-211を参照。

14 同上、p. 209を参照。

15 『京都商業会議所 半年年報（第1回）』1903年、pp. 68-69を参照。

16 工学会（1928）、p. 406、p. 410を参照。

17 吉田（1982）、p. 231を参照。

表2 京都府工業の原動機使用状況（『明治42年工場統計表』）

業 種	生産金額		職工数		職工1人あたり 生産金額 (円)	工 場 数			原動機種類別の馬力数									
	(千円)	(構成比%)	(人)	(構成比%)		合 計	原動機を使用 する工場数	原動機の使用 率%	合 計	(1)蒸気機関	(2)石油 機関	(3)水 車				(4)電 動 機		
												(タービン式)	(ペルトン 式)	(日本形)	自家発電	他より電力 供給		
1.染 織 工 場	22,480	68.3	24,370	63.2	922	1,630	180	9.8	6,395	4,063	75	425	352	27	46	1,062	770	
製糸業	2,147	6.5	3,594	9.3	597	114	54	47.4	956	955		1			1			
紡績業	5,520	16.8	2,806	7.3	1,967	4	4	100.0	1,790	1,375		350	350			65		
撚糸業	31	0.1	2,270	5.9	14	83	22	26.5	878	247	14	14			14	36	567	
真綿製造業	4	0.0	7	0.0	586	1												
製綿業	114	0.3	140	0.4	816	12	8	66.7	503	4	3	42		25	17	448	6	
織物業	13,543	41.2	12,457	32.3	1,087	1,068	33	3.1	2,526	1,814	34	6	2		4	497	175	
染色整理	1,105	3.4	2,757	7.2	401	312	31	9.9	301	268		10			10	16	7	
組物織物業	203	0.6	238	0.6	851	26	8	30.8	17			2		2			15	
刺繍業	15	0.0	101	0.3	148	10												
2.機 械 ・ 器 具 工 場	1,303	4.0	1,027	2.7	1,268	107	49	45.8	353	5	19	163			163	2	164	
機械製造業	109	0.3	159	0.4	685	18	14	77.8	45		16	3			3		26	
船舶車両製造業	12	0.0	51	0.1	227	10												
器具製造業	273	0.8	390	1.0	699	30	4	13.3	13								13	
金属品製造業	867	2.6	427	1.1	2,030	49	31	63.3	290		3	160			160	2	125	
3.化 学 工 場	1,397	4.2	1,207	3.1	1,158	99	8	8.1	732	165	7	87	80		7		473	
窯業	635	1.9	894	2.3	711	73	3	4.1	48								48	
製紙業	486	1.5	148	0.4	3,281	5	2	40.0	665	165		80	80				420	
漆器業	12	0.0	15	0.0	770	3												
皮革・毛皮調製業	110	0.3	37	0.1	2,968	4	1	25.0	5								5	
発火物製造業	1	0.0	10	0.0	108	1												
製菓業	83	0.3	31	0.1	2,693	2												
石鹼及硫酸製造業	2	0.0	11	0.0	155	2												
塗料塗料原料製造業	27	0.1	32	0.1	944	3	1	33.3	7			7			7			
人造肥料製造業	5	0.0	10	0.0	480	1	1	100.0	7		7							
雑業	4	0.0	29	0.1	129	5												
4.飲 食 物 工 場	6,026	18.3	9,118	23.7	661	1,111	70	6.3	372	89	34	101			101		148	
醸造業	4,698	14.3	1,617	4.2	2,905	198	53	26.8	224	22	27	28				28	147	
製茶業	435	1.3	6,544	17.0	66	800												
精穀・製粉業	120	0.4	29	0.1	4,128	4	4	100.0	70			70			70			
ラム・氷・氷・乾菜業	12	0.0	28	0.1	444	3	2	66.7	3		3							
菓子製造業	399	1.2	324	0.8	1,233	40	5	12.5	25	20	4						1	
瓶詰・瓶詰業	132	0.4	99	0.3	1,334	8	3	37.5	41	40		1			1			
水産品製造業	220	0.7	374	1.0	588	35			0									
雑業	120	0.4	108	0.3	1,108	14	3	21.4	9	7		2			2			
5.雑 工 場	1,705	5.2	2,826	7.3	603	282	44	15.6	389	209	32	41			41		107	
印刷製本業	368	1.1	711	1.8	517	41	17	41.5	55		15						40	
紙製品業	249	0.8	223	0.6	1,116	27	1	3.7	9		6						3	
木竹藁藁製品業	509	1.5	549	1.4	927	81	15	18.5	263	206	12	15			15		30	
皮革製品業	30	0.1	57	0.1	526	5												
羽毛製品業	3	0.0	21	0.1	126	3												
蘭蓆表蓆及経木真田業	1	0.0	40	0.1	15	1												
玉石牙骨介甲及角製品業	22	0.1	67	0.2	326	10												
雑業	375	1.1	1,158	3.0	324	114	11	9.6	63	3		26			26		34	
産 業 計	32,910	100.0	38,548	100.0	854	3,229	331	9.6	8,241	4,531	167	817	432	27	358	1,064	1,662	

（注）電力・金属精錬業は除く。原動機種類別の馬力数のうちガス機関については該当工場がないので省略した。

（出所）農商務省『明治42年工場統計表』より筆者が作成。

これに続いている。

次に、工場の原動機使用率（全工場数に占める原動機使用工場数の割合）を比較してみると、大分類では、機械・器具工場が45.8%で最も高く、染織工場は9.8%とかなり低い。中分類では、紡績業が100%で最も高く、機械製造業の77.8%、金属品製造業の63.3%が続いている。織物業は、工場数や生産金額、職工数で第1位であったが、原動機使用率は3.1%であり著しく低い。明治後期に至ってもなお、京都府において織物業の近代化が進んでいなかったことを物語っている。

本稿の考察対象である金属品製造業の原動機使用率は、他産業に比べて高いと言える。原動機種類別の馬力数構成比を見ると、機械・器具工場のうち大きな割合を占める金属品製造業では、電動機が55%、日本形水車が43.8%であり、電動機と日本形水車との併用を見てとることができる。電動機の馬力数のほとんどが「他より電力供給を受ける」（買電）である。

（4）金属品製造業の原動機使用状況

次に、京都の伸銅業の生産動向や原動機の使用状況を考察する。表3は、機械・器具工場の生産・雇用動向および原動機使用状況の詳細を見たものである。伸銅業は、中分類「金属品製

表3 京都府の機械・器具工場の生産および原動機使用状況（『明治42年工場統計表』）

業種	生産金額 (千円)	職工数 (人)	工 場 数		原動機種類別の馬力数				
			うち原動機を 使用		(1) 蒸気機 関	(2) 石油 機関	(3) 水車	(4) 電動機 (自家発電) (他より 供給) 電力	
機械製造業	109	159	18	14	45		16	3	26
(原動機・電気機械)	55	24	4	2	18		8		10
(金属工・木工・染織工用機械)	21	42	6	6	24		5	3	16
(農業・採鉱・精錬用機械等)	33	93	8	6	8	5	3		
船舶車両製造業	12	51	10						
(船舶)	3	10	2						
(その他車両類)	8	41	8						
器具製造業	273	390	30	4	13				13
(理化学器・医療器・測量器等)	174	159	5	1	8				8
(金庫・度量衡器)	69	96	5	1	1				1
(電池・電鈴・洋灯・電灯球等)	5	62	7	2	4				4
(工器具・農具・土工具・刃物類)	25	73	13						
金属品製造業	867	427	49	31	290		3	160	2 125
(鉄・鋼・銅・真鍮の条竿、線、板、筒、管等の金属材料品)	666	252	24	23	234			128	2 104
(線索・金網・ボルト・ナット・リベット)	103	28	3	2	32			32	
(鋳鉄管・機械用鋳鉄等)	12	20	5	1	3		3		
(鉄釜・鉄瓶・その他鋳物類)	13	16	2						
(金銀器・鉛器・青銅器)	1	12	2						
(真鍮・鍍金製品等)	28	53	7	5	21				21
(戸金具・建築用・家庭用金物類)	5	24	4						
(その他の金属製品)	38	5	1						
機 械・器 具 工 場 計	1,303	1,027	107	49	353	5	19	163	2 164

(注) 職工5人以上の民営工場。原動機種類別馬力数の欄の中で、ガス機関を用いる工場については該当がなかった
ので、省略した。水車の欄はすべて日本形水車。

(出所) 農商務省『明治42年工場統計表』より筆者が作成。

造業」のうち、細分類「鉄・鋼・銅・真鍮の条竿、線、板、筒、管その他の金属材料品」に属している。伸銅業をはじめとする金属材料品製造業は、生産金額でも職工数でも、京都の機械・器具工場の中で重要な位置を占めていたことがわかる。

金属材料品製造業において、原動機を用いる工場は、24工場中23工場、95.8%であり、機械・器具工場の45.8%に比べてかなり高いと言える。また、原動機馬力数の構成比を見ると、金属材料品製造業の原動機馬力数は、234馬力のうち128馬力、54.7%が日本形水車であり、また104馬力、44.4%が「他より電力供給」を受けており、水車動力と電力とが併存する原動機構成となっている。京都の伸銅業は、蹴上発電所などから電力供給を受けて駆動する電動機と日本形水車とを併用していたと考えられる。

3. 明治末期の伸銅工場の立地や動力

本章では、明治末期の伸銅工場の立地や動力について考察する。白川、高野、岡崎、伏見の伸銅工場を順にとりあげる。(宇治田原など南山城地域にも伸銅工場が数多く存在したが、割愛した)。表4は、農商務省『工場通覧』(明治42年版)を用いて京都府の伸銅工場の立地・動力の動向を示したものである。京都の伸銅業は、蹴上発電所の電力を機械の動力として利用したり、疏水や運河を引水して水車を駆動し機械の動力として利用したりするために、白川や高野から、次第に琵琶湖疏水沿いの岡崎町や、鴨川運河沿いの伏見町の周辺に立地して、生産規模の拡大をはかる工場が登場した。また、他方では、白川や高野で、日本形水車を利用して伸線を営む小規模な工場も多数現れた。

(1) 白川や高野の水車伸銅工場

1882年調査の「水車取調表」によれば、愛宕郡白川村には精米水車が多数設置されていた¹⁸。これら精米水車のうちいくつかは、次第に伸銅や製粉などを営むようになったと考えられる¹⁹。

表4を見ると、白川周辺には、日本形水車を用いる水車伸銅工場が多数立地している。工場の創業年を見ると、明治20～30年代の創業が多く、この時期の銅線需要の高まりを受けて、業態転換を図った工場も多いと推測される。

白川村の水車伸銅工場には、伊東針金製造工場、松浦黄銅線工場、三木銅線工場、磯谷針金製造場、佐敷針金製造工場、谷川銅線工場、上條針金製造場がある。これらの工場を含む白川地区の約30の水車工場の詳細については、1959年に出版された京都市立北白川小学校『北白川子ども風土記』が明らかにしている²⁰。この本の中には、明治期の伸銅の作業工程を当時の北

表4 京都府の伸銅工場の立地と動力（『工場通覧』明治42年版）

立地	工場名	所在地	工場主	製品種類	創業年	職工数	原動機		
							種類	機関数	馬力
白川・高野・鞍馬	伊東針金製造工場	愛宕郡白川村	伊藤新次郎	銅線	1868（明治元）	8	日	1	6
	松浦黄銅線工場	愛宕郡白川村	松浦伊三郎	銅線	1889（明治22）	7	日	1	7
	三木銅線工場	愛宕郡白川村	三木伊三郎	銅線	1897（明治30）	5	日	1	7
	磯谷針金製造場	愛宕郡白川村	磯谷嘉右衛門	銅真鍮線	1901（明治34）	6	日	1	5
	佐敷針金製造工場	愛宕郡白川村	佐敷萬次郎	銅線	1901（明治34）	5	日	1	6.5
	谷川銅線工場	愛宕郡白川村	谷川三次郎	銅線	1906（明治39）	5	日	1	5
	上條針金製造場	愛宕郡白川村	上條久吉	銅線	1908（明治41）	5	日	1	6.5
	津田針金水車工場*	愛宕郡修学院村高野	津田幸兵衛	銅電燈線	1873（明治6）	18	日	2	15
	岡田伸銅所分工場	愛宕郡鞍馬村二ノ瀬	岡田庄太郎	黄銅伸板	1896（明治29）	7	日	1	7
岡崎	松宮伸金工場	愛宕郡上賀茂村	松宮孫治郎	真鍮板金	1905（明治38）	5	日	1	
	儀黄銅伸板製造所**	上京区岡崎町四天王	儀政太郎	真鍮・板金	1892（明治25）	20	他	3	15
	京都製銅(株)	上京区岡崎町宮徳成	取締役社長 山中興七郎	真鍮伸金、黄銅伸金	1896（明治29）	41	他	2	50
	岡田伸銅所	上京区聖護院町	岡田庄太郎	黄銅伸板	1903（明治36）	40	他	1	45
	三谷伸銅場	上京区聖護院町	三谷卯三郎	黄銅伸板、黄銅線	1906（明治39）	33	日電	4 1	10 2
伏見	杉本鉄工所	上京区麩屋町丸太町下ル舟屋町	杉本眞太郎	伸銅機械	1883（明治16）	14	他	1	3
	阪根鋳伸場	紀伊郡伏見町	白井庄三郎	時計原料金属	1889（明治22）	15	日	1	12
	津田合名会社工場	紀伊郡伏見町堀ノ上	津田合名会社	裸銅線	1896（明治29）	18	日	2	30
	同 第四工場	紀伊郡堀内村		銅精錬	1902（明治35）	15	日		

（注）原動機の欄の「日」は日本形水車、「他」は「他より電力供給を受ける」、「電」は「電動機自家発電」の略。

*は明治35年版、**は明治37年版を参照。

（出所）農商務省『工場通覧』明治42年版、37年版、35年版より筆者が作成。

18 末尾（1980b）、pp. 156-158を参照。

19 藤岡・西村（1965）、p. 56、西岡（1998）、p. 334によれば、友禅染の染色糊（米糠が原料）、清水焼の絵の具や陶土、西陣織の糸染め粉、線香の原料の製作にも水車が用いられていた。

20 京都市立北白川小学校（1959）、p. 235、北白川小学校創立百周年記念委員会（1974）、p. 88を参照。

白川小学校の4年生たちが地元の古老から詳細に聞き取った内容が含まれており、産業史の観点から見ても大変貴重なオーラルヒストリー記録となっている²¹。以下は、白川の上流域にあった「上砂の伸銅水車」についての聞き取り記録である。

「この水車は、やっぱり、伸銅していた水車の中では、一番大きくて、職人さんが50人近くも働いていたそうです。私は、多くても2～30人だとばかり思っていたのに、50人近くと聞いた時はおどろきました。(中略)

伸銅するため原料は、主に銅や、しんちゅうで、それにアルミなども利用したそうです。こういうものから出来た品物は、電線が主で、次には金網に使う細い線や、そのほか、かやのつり手なども作ったそうです。

伸銅する仕事の順番は、最初、牛車で運んできた長さ10メートル余りの太い銅線や、しんちゅう線を、『長しちりん』といって、これも10メートルほどもある長い火のかまでまっ赤にやいてから、それを『銅線板』(たて20センチ、よこ10センチ、あつみ3センチぐらいのもので、銅線の通るようなあなが、大小8か所ある)のあなにさしこんで、だんだん細くしていきます。あなから細くなって出てくる線は、水車の力を利用して、水車のじくに用意されたまきものに、自然にまき取れるようになっているのです。」²²

明治末期の白川の伸銅工場において、水車動力や「長しちりん」(焼鈍)、「銅線板」(ダイス)を用いた伸線が行われていたことが明確に示されており、大変興味深い²³。

(2) 岡崎に立地し電力や水力を利用した伸銅工場

水車利用のため鴨川支流域に立地していた伸銅業が市中の岡崎に立地する契機となったのは、琵琶湖疏水の開通と蹴上発電所の開業である。三谷伸銅は、三谷卯三郎が明治初期に家業を継ぎ、松原通柳馬場東で地金や器物の間屋業を営みながら、八瀬、鞍馬、白川において水車伸銅工場を兼営してきた²⁴。1892年には岡崎の聖護院蓮華蔵町に伸銅工場を設立し、1905年には同地で琵琶湖疏水の水力使用権を取得し水車動力の利用を開始した²⁵。

1で述べたように、岡崎町四天王の俵黄銅伸板製造所、岡崎町徳成の京都製銅株式会社、聖護院蓮華蔵の岡田伸銅は、蹴上発電所の電力を使用して圧延ロールなどの機械を運転し、真鍮板を製造した。また、伸銅機械を製造する杉本鉄工所も、1909年には、岡崎町西天王に新工場を建設した²⁶。

21 京都市立北白川小学校(1959)、p. 206を参照。菊池・佐藤(2020)は、『北白川子ども風土記』について、地域の新住民(の子弟)と旧住民とが協力しあって、歴史の中で紡ぎあげられたコミュニティを再発見しようとする試みであったと評価している。また、『北白川子ども風土記』来年刊行60年―地域の生きた証言、今も輝き―京都新聞2018年9月18日付記事も参照。

22 京都市立北白川小学校(1959)、p. 235を参照。出水(1988)、p. 206も参照。

23 出水(1988)、p. 206を参照。

24 産業新聞社(2008)、p. 210を参照。『北白川子ども風土記』の水車地図には、白川上流域の「三谷伸銅」の水車の位置が掲載されている。京都市立北白川小学校(1959)、p. 235、北白川小学校創立百周年記念委員会(1974)、p. 88を参照。

25 小野ほか(2015)、pp. 82-84を参照。

26 『日本工業要鑑』第4版(明治42年)p. 483を参照。

以上のように、岡崎の疏水協の冷泉通は、規模の大きな近代的伸銅工場が集積する「伸銅通」へと変容した²⁷。

(3) 伏見で鴨川運河を利用した伸銅工場

津田針金工場は、1854年（安政元年）、問屋町五条下ルの初代・津田幸兵衛が愛宕郡修学院村の高野川沿いに水車を設置して銅線（針金）を生産したのが起源だと伝えられている²⁸。

明治に入り、電信が開通し、電信線が鉄線から銅線に置き換えられ始める明治20年代に至ると、津田針金工場は、銅線だけではなく電線を製造するようになり、水車で伸線した銅線を芯線とし、それに木綿や絹などで被覆・加工して電線を製造した²⁹。この電線は、明治の「電化の時代」に不可欠な製品であった電信・電話、電灯、電気鉄道などの用途に使用された。1889年には、津田は銅線を試作して逓信省の試験成績をもらっている³⁰。当時、電線製造業者としては、東京の藤倉善八（藤倉電線）、横浜の山田与七（横浜電線）などがあげられるが、津田は両者に並ぶ存在であった³¹。

鴨川運河の開通後の1894年には、津田は、伏見に銅線製造工場を設立する。この伏見工場の原動力は、鴨川運河を利用した水車であった。鴨川運河の水力使用状況を調査した京都市水利事務所「水力使用明細表」によれば、津田幸次郎は1895年に9.4個（個は1秒間1立方尺の流量）、翌96年には31個に水力使用量を増やしている³²。

産業新聞社（2008）は、津田電線が所蔵する1876年から1891年までの在庫高を書き留めた史料を用いて針金工場の経営を詳細に分析している³³。それによれば、津田は、原材料の銅を福井県大野の銅山から調達していた³⁴。また、1893年から94年の販売先と売上金額を記した史料の分析によれば、被覆電線の販売先の多くは、京都電燈、神戸電燈など西日本各地の電灯会社、京都市水利事務所（琵琶湖疏水や蹴上発電所）、京都電気鉄道で占められていた。1907年の史料の分析によれば、津田の販売先は、京都電燈など電灯会社向けに加えて、次第に、京都の才賀電機商会や奥村電機商会など電気機械製造業向けにゴム線を納入するようになった³⁵。

27 産業新聞社（2008）、p. 211を参照。

28 津田針金工場は、京都府久御山町で電線やケーブルを製造する津田電線株式会社の源流をなす。同社のホームページを参照。<https://www.tsuda-densen.co.jp/>（2022年1月24日最終閲覧）。また、産業新聞社（2008）、p. 70を参照。

29 産業新聞社（2008）、pp. 70-71、pp. 133-134を参照。

30 日本電線工業会（1959）、p. 20を参照。

31 工学会（1928）、日本電線工業会（1959）を参照。

32 京都市電気局（1940）、p. 803を参照。なお、京都市水道局（1990a）によれば、鴨川運河の開削に際して、津田は、伏見までの延長を強力に主張し、伏見インクライン近傍に水路用の敷地数千坪を買収し、これを京都市に寄付したという（p. 347）。

33 産業新聞社（2008）、pp. 106-118を参照。

34 大野の面谷鉦山は、1896年以降、三菱合資会社が経営し、鉦山の近代化がはかられた。和泉村（1977）によれば、面谷鉦山では、明治後期に、含銀銅の産額の約3分の1は、近隣の大野製錬所で南蛮絞り（荒銅に含まれる銀を抜く方法）に附し、製錬された絞り銅は、線条の原材料として京都の津田商店へ売却され、銀は三菱大阪製錬所に送られた。産額の3分の2は、三菱大阪製錬所へ輸送して、電気分銅とし、銀とともに同所によって販売された（p. 460）。産業新聞社（2008）、p. 107も参照。

35 産業新聞社（2008）、pp. 305-308を参照。才賀電機商会を設立した才賀藤吉は、全国の数多くの電灯

(4) 津田合名会社の工場動力

津田針金工場は、1906年に合名会社に改組されるが、表5は、1911年の同社の工場別の生産設備を示している。ここから見てとれる津田の生産設備の特徴は、下記のとおりである。

まず、銅線を製造する伏見の第1工場において、タービン水車を新たに導入し原動機として用いていることである。鴨川運河の水力を利用してタービン水車を回し、得られた電力で米GE社製電動機を動かし抽線機の動力とした。

次に、電線の被覆加工仕上げを行う高野の第2工場においては、高野川に設置していた従来の日本形水車に加えて、蒸気機関を原動機として用いていることである。日本形水車でロール機を動かし、他方で、大阪鉄工所製の蒸気機関をブレード機（編組機）の動力とするようになった。職工数もかなり増えており、生産能力が増強されたことを物語っている。

表5 津田合名会社の工場別の生産設備（1911年）

津田合名会社（京都市問屋町五条南） 各種電線製造販売 創業 明治39年8月 資本金10万円 積立金1万円 代表社員 津田幸二郎	
■第1工場（京都府伏見町字堀ノ上1） 銅線製造 使用人22人	
・前年度の産額 1,150,000斤	
・原動機	
水車 ホリゾンタル・タービン1台 馬力40	
電動機 交流三相式1台 馬力35 抽線機運転用 GE製	
・機械・設備	
抽線機6台 反射炉2基 川崎鉄工所その他建築所製	
■第2工場（京都府愛宕郡修学院村字高野） 被覆加工仕上 使用人102人	
・前年度の産額 1,420,000斤	
・原動機	
汽罐 コルニッシュ型 汽圧127 2台 馬力計40 大井鉄工所製	
汽機 1台 馬力20 ブレード機械用 大阪鉄工所製	
水車 日本型 落差32尺・30尺 2台 馬力計30 ロール運転用	
・機械・設備	
ミキシヤ・ロール2台 ウオッシャ・ロール2台 コンパウンド・ロール1台	
ブレード機〔編組機〕200台 撚線機2台 自家製	
■第3工場（京都府紀伊郡堀内村字最上） 電線被覆加工 使用人25人	
・前年度の産額 980,000斤	
・原動機	
電動機 交流三相式2台 馬力計20 京都奥村電機商会製	
・機械・設備	
撚糸機57台 一本繰横巻機3台 瓦斯巻機3台 糸巻機14台	
糸繰ゼンマイ5台 巻取器2台 グライ盤1台	

（出所）『日本工場要鑑』第5版（明治44年）より筆者が作成。

さらに、伏見堀内村の第3工場では、奥村電機商会が製作した電動機を原動機として用いて撚糸機などを動かしていた。

会社の設立や経営に積極的に携わっていた。これについては、吉田（1982）を参照。

表5の分析から明らかになることは、津田が異なる立地条件に適応し、日本形水車・タービン水車・蒸気機関・電動機という多様な工場動力を併用・併存させながら生産能力を増強していることである。また、この併用・並存を可能にしたのは、様々な立地条件に主体的に適応をはかろうとする津田自身の企業家能力であり、もう一つは、電気機械製造業や汽機・汽缶製造業、機械製造業など、域内・域外の資本財産業の発展や革新がもたらす産業連関効果であろう。

4. 小括と残された課題

当初、琵琶湖疏水の「起工趣意書」で構想されていた水車場計画は、紆余曲折を経て、蹴上発電所で水車を用いて発電する計画に大幅に変更されたが、疏水の電力や鴨川運河の水力を積極的に活用し発展したのが京都の伸銅業であった。

琵琶湖疏水・水力発電所・鴨川運河など社会的共通資本の設置が、電気機械製造業、電気鉄道業、電灯業など多様な産業の発展の「誘発機構」となり、一方では伸銅業の製品（銅線や電線）の販路面から、他方では伸銅業の工場動力（電力や水力）や機械設備という投入面から、伸銅業の成長を促進したと言えよう。これは、アルバート・ハーシュマンが「前方連関効果（forward linkage effects）」および「後方連関効果（backward linkage effects）」と名付けたメカニズムである³⁶。彼によれば、前方連関効果とは、ある産業がその産出物を別の新しい産業の投入物として使用せんとする努力を誘発することであり、後方連関効果とは、ある産業が自己の生産活動に必要な投入物を国内生産によって供給しようとする努力を誘発することである。

このような産業連関は、工場レベルにおいては、発電所から供給される電力を原動力として使用するためには電線の架設や電動機の設置が必要となり、そのことがまた電動機と作業機の工程間の「技術的不均衡（technological imbalance）」を惹起させる³⁷。そして、この技術的不均衡を克服するための様々な革新圧力が、地域経済の域内・域外において産業連関的、継起的に誘発されていく。当初は欧米から輸入された資本財や中間財が使用されるが、やがて「輸入（移入）代替」に向けたダイナミックな動きが始まり、地域経済の多様な発展がもたらされる³⁸。ジェーン・ジェイコブズは、このような都市での輸入（移入）代替の過程で、古い分業に新しい仕事が増加的に創出され分業が増殖していく「輸入（移入）代替の乗数効果」がはたらくことを強調し、都市における多様な産業発展パターンの存在を説いた。

この一連の過程を遂行する主体は企業家たちであるが、京都の伸銅業の分析は重要な手がかりを与えてくれると言えよう。

参考文献

[英文]

- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J.A., and Schleifer, A. (1992), “Growth in Cities”. *Journal of Political Economy* 100 (6) : 1126-1152.
Hirschman, A.O. (1958), *The Strategy of Economic Development*. New Haven : Yale University Press,

36 前方連関効果や後方連関効果については、Hirschman (1958) を参照。

37 このような技術的不均衡については、Rosenberg (1976)、尾高 (1978) を参照。また、Hirschman (1958) も、発展途上国の経済発展における技術的不均衡とそれが引き起こす「圧力」の役割について強調している。

38 輸入（移入）代替については、Jacobs (1969)、Glaeser et al. (1992) を参照。

- (小島 清監修、麻田四郎訳『経済発展の戦略』巖松堂出版、1961年)。
 Jacobs, J. (1969)、*The Economy of Cities*. New York: Random House. (中江利忠・加賀谷洋一訳『都市の原理』鹿島研究所出版会、1971年)。
 Rosenberg, N. (1976)、*Perspectives on Technology*. New York: Cambridge University Press.
 ———. (1982)、*Inside the Black Box : Technology and Economics*. New York : Cambridge University Press.

[邦文]

- 朝霞市博物館 (2001)、『朝霞市博物館調査報告書 第1集—水車・伸銅・にんじん』
 和泉村 (1977)、『和泉村史』(小葉田 淳監修)、和泉村役場。
 今井典子 (2015)、『近世日本の銅と大坂銅商人』思文閣出版。
 今津健治 (1998)、「技術系企業家の革新と伝統—島津源蔵の場合」安岡重明編著『京都企業家の伝統と革新』同文館。
 尾高煌之助 (1978)、「下請制機械工業論序説」『経済研究』29巻31号。
 小野芳朗・西寺 秀・中嶋節子 (2013)、「京都・鴨川東部における水力利用産業地域の変遷—琵琶湖疏水の利用と空間構成の変容」日本建築学会計画系論文集78巻688号。
 小野芳朗 (2015)、『水系都市京都—水インフラと都市拡張』思文閣出版。
 菊池 暁・佐藤守弘編 (2020)、『学校で地域を紡ぐ—「北白川こども風土記」から』小さ子社。
 北白川小学校創立百周年記念委員会 (1974)、『北白川百年の変遷』地人書房。
 絹川太一 (1942)、『本邦綿糸紡績史 第6巻』日本綿業倶楽部。
 京都市水道局 (1990a)、『琵琶湖疏水の100年〈叙述編〉』京都新聞社。
 ——— (1990b)、『琵琶湖疏水の100年〈史料編〉』京都新聞社。
 京都市電気局 (1940)、『琵琶湖疏水及水力使用事業』。
 京都商工会議所百年史編纂委員会 (1982)、『京都経済の百年 資料編』。
 京都商工会議所 (2010)、『琵琶湖疎水と京都の産業・企業—京都ベンチャーを生んだその流れ』。
 京都市文化市民局 (2012)、『京都岡崎の文化的景観 調査報告書』。
<https://kyoto-bunkaisan.com/report/tyousa01.html> (2022年1月22日最終閲覧)
 京都市立北白川小学校 (1959)、『北白川こども風土記』山口書店。
 京都府立総合資料館 (1972)、『京都府百年の資料2 商工編』京都府。
 栗原東洋編 (1964)、『現代日本産業発達史Ⅲ電力』公詢社。
 工学会 (1928)、『明治工業史 電気編』。
 沢井 実 (2013)、『近代大阪の産業発展—集積と多様性が育んだもの』有斐閣。
 産業新聞社編著 (2008)、『近代日本の伸銅業—水車から生まれた金属加工』産業新聞社。
 (株)島津製作所 (1995)、『島津の源流』。
 末尾至行 (1957)、「明治時代、特に明治末期における水車動力の意義について」『人文地理』9巻4号
 ——— (1980a)、『水力開発=利用の歴史地理』大明堂。
 ——— (1980b)、「京都の水車—琵琶湖疏水事業との関連における」『歴史地理学紀要』22巻。
 ——— (1989)、「京都盆地における水力利用パターンの変遷—明治・大正期における」『歴史地理学紀要』31巻。
 杉山伸也 (2016)、「日本の産業化と動力・エネルギーの転換」『社会経済史学』82巻2号。
 鈴木芳行 (1990)、「在来産業である膝折村水車伸銅業の技術史的考察—元伸銅工への聞き取りを中心に」
 地方史研究協議会編『都市周辺の地方史』雄山閣。
 高木 誠 (2000)、『わが国水力発電・電気鉄道のルーツ—あなたはデブロー氏を知っていますか』かもがわ出版。
 高久嶺之介 (2011)、『近代日本と地域振興—京都府の近代』思文閣出版。

- 通商産業大臣官房調査統計部（1962）、『工業統計50年史 全3巻』（復刻版、龍溪書房、1979年）。
- 出水 力（1988）、『水車の技術史』 思文閣出版。
- 西岡尚也（1998）、「水車の音が響いた谷を歩いて—1980年秋のフィールドワークから」 関西大学文学部
地理学教室編『地理学の諸相—「実証」の地平』 大明堂。
- 和田忠朝（1978）、「伸銅新技術の黎明」, 中村直勝・和田忠朝監修『銅ものがたり』 アグネ。
- 日本伸銅協会（1967）、『伸銅工業史』。
- 日本電線工業会（1959）、『電線史』。
- 藤岡謙二郎・西村睦男（1965）、『北白川と嵯峨野—大都市周辺地域の人文地理的モノグラフ』 地人書房。
- 松田芳郎・有田富美子・佐藤正弘（1987）、「工場制度の定義と発展—明治末期の『工場』生産の実態」
南 亮進・清川雪彦編『日本の工業化と技術発展』 東洋経済新報社。
- 南 亮進（1976）、『動力革命と技術進歩—戦前期製造業の分析』 東洋経済新報社。
- 村上洋介（1989）、「『工場通覧』からみた工場原動力の変化—1904年から1920年まで」『社会経済史学』
54巻5号。
- 森本芳行（1986）、『黄銅の歴史』。
- 吉田正樹（1982）、「電燈産業発展における中間商人の役割—才賀電機商会及び川北電気企業社による電
燈企業経営、1900-1930」『三田商学研究』 25巻5号。