

## 第 1 章 端出場水力発電所の沿革と歴史的意義

### 1. はじめに

愛媛県新居浜市に位置する別子銅山は、元禄 4 年(1691)の開坑から昭和 48 年(1973)の閉山まで、283 年の長きにわたり採掘された日本を代表する銅山である。現在も新居浜市一帯に広がる金属製錬・化学工業・機械工業・電力事業などの第二次産業は、別子銅山から派生したものであり、現在もなお瀬戸内工業地帯の一翼を担っている。

本稿では、明治維新後に始まる別子銅山の近代化に際し、その中核となった端出場水力発電所の沿革と歴史的意義を中心にその時代背景や電力体系等について概説する。

### 2. 鉱山と電気事業

#### (1) 鉱山の電気事業の始まり

日本の電気事業は 19 世紀末、明治 20 年代 (1880 年代) の企業勃興期に電灯・鉄道・紡績・鉱山会社などの設立とともに開始された。そのルーツには、a 電灯及び電気鉄道事業、b 鉱山の電化、c 工業の電化などがあり、a b とも明治 20 年代に始まっており、鉱山の電気事業は早いものであった。

日本の鉱山における採鉱・製錬・運搬などのエネルギー源は、蒸気機関が当初の主力であったところが、足尾鉱山では早くも明治 20 年に電気動力や電気精錬の必要性から本山火力発電所 (20 kW) が稼働し、23 年 12 月には間藤水力発電所 (240 kW) が竣工した。この発電所は、日本最初の鉱山用水力発電所で、一般供給用初の京都・蹴上発電所より 1 年早い竣工であった。

その後、明治 30 年には、別子銅山の端出場火力発電所 (80 馬力、35 年 90 kW に拡張)、小坂鉱山の銚子第一水力発電所 (150 kW) が稼働し、同 32 年には足尾鉱山の製錬火力発電所 (80 kW) と続いた。

#### (2) 長距離送電時代と鉱山

20 世紀に入り、アメリカでは 5 万ボルト以上の高圧送電技術が開発され、遠隔地の電源開発が可能となった。いわゆる水力発電による長距離送電時代に入ったのである。日本でも明治 40 年(1907)の東京電灯・駒橋水力発電所 (1 万 5000 kW、5 万 5000V)、同 42 年の箱根水力電気・塔ノ沢発電所 (3500 kW・4 万 4000V)、同 43 年に名古屋電灯・長良川発電所 (4200 kW、3 万 3000V)、同 44 年に名古屋電灯・木曾川発電所 (八百津と改称、7500 kW、6 万 6000V) が竣工した。

明治 34 年以降、日本の鉱山は水力発電の推進期に入り、同年に足尾鉱山の渡良瀬水力発電所 (220 kW) と通洞水力発電所 (110 kW 2 台)、35 年に小坂鉱山の止滝第二水力発電所 (500 kW)、足尾鉱山の小滝水力発電所 (60 kW 3 台、30 kW 2 台)、37 年に別子銅山の落シ水力発電所 (90 kW) と続いた。

明治 40 年前後から日本の鉱山も高圧送電時代に入り、まず明治 37 年 12 月に足尾鉱山の別倉水力発電所 (700 kW・180 kW 各 1 台) が、39 年 6 月に同鉱山の細尾第一水力発

電所（1000 kW 2 台）が発電を開始し、両者とも 1 万 1000 ボルトの高圧で海拔約 1455 メートルの細尾峠を超えて足尾鉦山に送電した。続いて 44 年 8 月に日立鉦山の石岡第一水力発電所（3000 kW）、45 年（大正元）5 月に別子銅山の端出場水力発電所（3000 kW）、大正 5 年 12 月に日立鉦山の夏井川水力発電所（3700 kW）が送電を開始した。

まさに別子銅山の端出場水力発電所は、日本における電源開発と長距離送電時代に竣工したものであった。

### 3. 別子銅山の電気事業の始まり

#### (1) 臨時建設部・電気係の新設と技師

明治 35 年（1902）1 月、別子銅山では機械課の一部門として電気係を新設し（住友共同電力株の前身）、電気事業を推進することにした。

翌 36 年 7 月には、東平開発を目的とした臨時建設部が設計部に設置され、その役割について、①第三通洞に關係する新設の選鉦場建設、②第三通洞口と新居浜間の運搬計画、③その關係の諸設備事業と規定し、土木課から關係事業を引き継いだ。

その中には、電気工事も含まれていたため、機械課電気係は臨時建設部や土木課と一緒に設計施工を行い、同 39 年 1 月に臨時建設部が解散されると、土木課と協力することになった。その中心となって活躍した技師は、臨時建設部長と土木課主任を兼務した河野天瑞（鉄道省出身、のち索道安全商会）、同じく臨時建設部と土木課を兼務した永井専三（のち宇治川電気取締役）及び林桂一（のち九州帝大教授）、設計部と機械課電気係を兼務した西川喜計（のち大阪市電気技師）、機械課電気係の野上菊太郎（のち野上工業所社長）と後任の吉田貞吉（のち住友本社理事・住友化学工業社長）・工藤治人（のち日産自動車社長）であった。その後、日本の経済界で活躍した新進気鋭のエンジニアたちである。

#### (2) 東平配電所と電気事業のスタート

明治 37 年 1 月に第三通洞の坑口近くに第三仮配電所（明治 40 年の暴動で焼失）の建屋ができ、同年 11 月までに煉瓦造の東平配電所（現在はメイン工房として使用）が東平機械課と接待館に挟まれた石垣の上に完成した。

翌 38 年 4 月から東平配電所の配電盤など内部機械の据付工事が始まり、8 月に完了した。東平配電所の役割は「撰鉦場電動機、電車鉄道発電機、坑内ニ於ケル圧搾機及電動機ノ原動力トシテ、新居浜、端出場、落シノ各所ヨリスル送電ヲ分配スル」ことであった。同年 12 月には、既設の端出場・東平間の送電線とは別に、新居浜から東平（標高 750m）及び角石原（標高 1100m）へ向けて 1 万 1000 ボルトの特別高圧送電線が架設された。

明治 38 年 12 月、機械課電気係は電気事業を総括し、「新居浜・東平間特別高圧送電線の工事は十二月において竣工を告げ、電気起業に属する全般の整備を整頓し、年末に至り漸く発電事業を開始せり」と、電気事業のスタートを告げた。翌 39 年の事業報告に

よると、各発電所の電気は、いったん東平配電所へ集められ、動力・電灯用として別子東延・角石原・東平・新居浜の各方面へ配電された。ここに別子銅山における電力利用が一般化したのである。

電気事業のスタートに伴い、端出場火力(90 kW)、新居浜第一(360kW(180kW2台)→1500 kW)・第二火力(90 kW)、落シ水力(90 kW)、の発生電力は、いったん全て東平配電所へ集められ、動力・電灯用として別子東延・角石原・東平・新居浜方面の各所へ配電されていた。

ところが、明治40年(1907)6月の飯場制度改革による別子暴動により、第三仮配電所が焼失したので、同年11月から第三配電所(建坪22坪)の新築工事が着手され、翌41年1月に落成した。続いて42年10月に増築工事(建坪36坪)も完成すると、年末までに配電盤・変圧器が据え付けられた。同年以降、主要な配電機能は東平配電所から第三配電所へ移っていった。

#### 4. 端出場水力発電所の建設と経緯

##### (1) 端出場水力発電所の起案

明治40年(1907)になると別子銅山の電力需要が著しく増大した。機械課の電気係は、同年の需要は76万キロワット時であったが、事業の発展とともに翌41年には123万6532キロワット時となり、僅か1年で6割強も増加したと述べている。

明治42年12月6日、別子支配人久保無二雄は発電所建設の必要性を痛感し、住友総本店の総理事鈴木馬左也へ端出場水力発電所の起工を次のような項目で上申した。

- ①小規模火力発電所の廃止
- ②大規模火力と落シ水力発電所の活用
- ③低廉な動力の必要性
- ④有望な水力発電と銅山川上流の電源開発
- ⑤銅山川の引水方法
- ⑥端出場水力発電所の発電能力
- ⑦渇水時期の対策
- ⑧建設コストの問題

⑨工期は2期とし、第1期は明治44年末を目途に出力3000キロワットの発電所を完成させ、その後の需要増に応じて第2期工事を着手すること。

上申書の添付資料によると、11年後には4512キロワットに達するので、4000～6000キロワット級の新規発電所の建設はどうしても必要だと述べている。

端出場水力発電所の計画は、水源が目前を流れる国領川水系ではなく、山向こうの銅山川水系に求めたという点において、遠隔地に電源開発を求めた全国の電灯会社や鉱山会社と共通するが、供給現場まで送電線ではなく、現場の発電所まで発電用水を引水した点において特色がある。

それを可能としたものは、両水系を貫く第三通洞がこの時期に竣工していたこと、また、臨時建設部を設置し、建築・土木技術に長けた優秀なエンジニアを雇い、その技術が土木課に引き継がれ、水路・水槽・トンネル・建屋工事に発揮されたことにある。

## (2) 竣工までの工事内容

明治 43 年(1910)11 月 4 日、住友総本店は端出場水力発電所建設の詳細な実施書類が整ったので、別子銅山に対して水力電気事業の実施を認可した。愛媛県からも同年 12 月 28 日に七番川ほか 4 河川の河水引用工事が認可され、翌 44 年 3 月 31 日に河川の公有水面使用が許可された。こうして、端出場水力発電所は前年 11 月から着工されたのである。

明治 44 年の土木課実際報告書によると、工区は別子方面、東平方面、新居浜方面の 3 区に分かれており、別子方面と東平方面は水路工事を主体とし、新居浜方面は、石ヶ山丈<sup>いしがさんじょう</sup>の貯水槽と鉄管路、端出場の発電所建屋と発電設備工事であった。総工費 18 万 7866 円 61 銭のうち、別子方面が 1 万 9416 円 34 銭(10.34%)、東平方面が 5 万 4262 円 88 銭(28.88%)、新居浜方面が 11 万 4187 円 39 銭(60.78%)であった。端出場水力発電所の本体工事を含む新居浜方面の比重が全体の 6 割と比重が高かったことが分かる。

## (3) 石ヶ山丈貯水槽の拡張

その後、大正 4 年(1915)9 月 6 日に端出場水力発電所の出力をアップするため、石ヶ山丈貯水槽の拡張願を一式書類を添付して愛媛県に提出した。添付の説明書によると、拡張水槽は現在の水槽に隣接して山手に築造し、面積は 218 坪で、天端より水底までの高さは 8 尺 5 寸 (2.6m)、水深は 7 尺 (2.1m) となるように設計した。この願は直ちに許可され、翌 5 年 3 月に竣工した。また、端出場水力発電所の平面図によると、4 台の発電機を設置できるようになっていた。石ヶ山丈の貯水槽には 2 本の出口があり、第 1 期工事と第 2 期工事で 2 条の高圧鉄管を敷設し、第 1 期工事で 1 号機と 2 号機、第 2 期工事で 3 号機と 4 号機を稼働させる予定であったと考えられる。しかし、大正 9 年からの拡張工事で高圧鉄管が敷設されることはなかった。

## 5. 端出場水力発電所の発電高と供給先

### (1) 電気動力の増加

端出場水力発電所が建設された背景には、東平・四阪島の開発による急激な電気動力の需要があった。これを年次順に見ていくと、次のようになる。

【明治 30 年代】第三通洞貫通、坑内排水の電動ポンプ導入、第一通洞照明に電灯使用、四阪島製錬所の操業開始、東平・黒石間(距離 3575m)のブライヘルト式索道導入、第三通洞に米国ヴァルドヴィン社製電車導入、東平選鉱場と角石原選鉱場で電力使用、東平社宅 207 戸と新居浜社宅 217 戸へ電灯供給。

【明治 40 年代】日浦通洞と第四通洞の開削開始。ライナー式削岩機の動力にインガソルランド式圧搾機 80 馬力採用、日浦通洞と第三通洞の連絡路を開削、大堅坑の開削開始、ハーディー式手持ち削岩機の動力にインガソルランド式圧搾機 80 馬力採用。

【大正期】住友肥料製造所の開設、機械課で交流モーター製作（5馬力3相、30hz）、新居浜電錬工場の竣工。

このように、明治30年代(1897～1906)後半から大正期(1912～1925)にかけて電力の使用が著しくなった。特に、明治35年に第三通洞が竣工してからは、坑内電車や照明に多量の電気が必要となり、その動力用電力を必要とした。

## (2) 発電高と供給高の推移

実際に明治39年(1906)に機械課電気係で電気事業が開始されてからの発電高と供給高を見てみよう。まず、発電高であるが、明治39年に76万キロワット時であったものが、41年以降は60パーセント増の130万キロワット時台となった。43年には端出場火力が廃止されたが小規模なので影響は少なく、新居浜第一火力発電所(1500kW)が増強され、新居浜第二火力発電所(300kW)も稼働したので、前年の更に60パーセント増の223万キロワット時となった。45年には、端出場水力発電所(3000kW)が稼働して更に30パーセント増の294万キロワット時に達した。以後は出力アップにより、大正7年(1918)に737万キロワット時と増加し、同8年には落シ水力発電所に250キロワットの発電機を増設したので、1000万キロワット時の大台に乗った。僅か10年余りで14倍に増加したのである。

一方、その供給高を見ると、明治40年の別子暴動により、別子と東平の諸施設や社宅が破壊されたので動力・電灯ともその供給高が減少した。その供給高は同40年と41年とも100万キロワット時台に留まった。そこで41年から42年にかけて破壊された諸施設・社宅を復旧させたので、43年の供給高は189万キロワット時に増加した。45年には、端出場水力発電所が竣工したこともあって249万キロワット時と200万キロワット時の大台に乗った。翌大正2年(1913)には住友肥料製造所が開設されたので、7年には567万キロワット時まで増加した。翌8年に新居浜電錬工場が開設されると、その供給高は前年の67パーセント増の843万キロワット時となり、翌9年も800万キロワット時台を維持することになった。

## (3) 電力の供給先

次に電力の供給先を表1-1で見ると、採鉱課、電灯、機械課、運輸課、調度課、設計部、土木課、肥料製造所、製錬課、住友病院などがあつた。

明治40年(1907)から大正4年(1915)までの供給先を多い順に記すと、採鉱課(52～81%)、電灯(16～40%)、機械課(1～4%)、調度課(0.9～1.5%)、運輸課(0.2～3.5%)、設計部(0.04～0.2%)となつていた。電灯は、東平・新居浜方面の社宅増加によるものであつた。その後、大正5年から9年になると、採鉱課(30～50%)、新居浜電錬工場(14～32%)、住友肥料製造所(12～29%)、機械課(4～29%)、電灯(8～23%)の順となり、採鉱課と電灯はともに比率を下げ、機械課、住友肥料製造所及び新居浜電錬工場が急増した。電力需要は、鉱山から関連の工場施設へと移行していた。

## (4) 東平配電所・第三配電所の推移

明治 45 年 5 月に端出場水力発電所が 3000 キロワットの大出力で発電を開始すると、新居浜方面への送電に第三配電所を介する必要がなくなった。そのため、大正 3 年には端出場以南の第三配電所までの特別高圧電線が撤去され、第三配電所から配電盤と変圧器が端出場水力発電所内に移転、同所から東平・新居浜方面へ直接配電されるようになった。

大正 5 年 1 月、別子東延の採鉱本部が東平に移転すると、東平配電所から別子東延へ送電する必要がなくなった。そこで、機械課電気係では東平と別子の両配電所を廃止し、これを第三配電所（開閉所を含む。）に合併した。このころから、別子銅山では配電所の呼称を変電所と改称したようである。同 8 年 5 月には、新居浜電錬工場で電気製錬が開始されたので、同工場にも変電所が新設された。別子・東平・新居浜方面の配電は、端出場・第三・新居浜電錬工場の各変電所で実施されていた。

表 1-1 端出場水力発電所ほかの電力供給割合

(別子銅山の近代化を支えた端出場水力発電所調査報告書抜粋)

(単位：%)

供給先・種別		明治 40年	41年	42年	43年	44年	大正 元年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年
採 鉱 課	圧搾機	小計	40.66	30.80	26.82		62.81	62.31	51.06	46.46	48.65	32.54	22.75	24.22	20.40
	巻揚げ機	小計	5.57	3.74	1.32		5.39	3.36	3.62	5.83	4.75	4.92	5.51	4.87	3.53
	坑内排水 ポンプ	小計	0.00		0.27		0.54	0.61	0.96	0.74	0.79	0.92	0.87	0.74	0.85
	通気	小計	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	3.74	3.66	3.53	0.22	0.27	0.16	0.04
	東平 選鉱場	小計	8.28	8.84	7.15		4.09	5.08	4.53	4.21	3.03	3.95	4.25	3.15	1.78
	東平 坑内場	小計	8.26	10.36	16.68		8.30	8.22	7.25	6.25	4.70	6.49	5.46	4.40	3.00
	端出場 電車	小計						0.59	2.55	1.81	2.20	1.37	0.88	0.66	1.27
	合 計		62.77	53.74	52.24	0.00	81.12	81.07	73.71	68.95	67.65	50.41	39.98	38.19	30.87
電灯	小計	34.41	40.32	44.75		16.66	16.84	23.94	26.91	22.58	22.79	23.94	16.79	9.23	8.67
機械課	小計	1.17	1.14	0.76	0.00	0.51	0.45	1.11	2.54	4.72	4.49	5.02	21.70	29.05	9.02
運輸課	小計	0.27	3.56	0.68		0.76	0.55	0.24	0.34	0.26	0.26	0.24	0.19	0.14	0.60
調度課	小計	1.18	1.16	1.53		0.91	0.99	0.96	0.83	0.95	0.56	0.58	0.55	0.38	0.34
運輸課 黒石	小計	0.20	0.08	0.04	0.00	0.04	0.11	0.05	0.25	0.18	0.21	0.19	0.13	0.11	0.08
土木課	小計								0.14	0.05	0.18	0.23	0.05	0.00	0.04
肥料	小計								0.04	3.62	20.64	29.80	22.37	15.66	12.27
製錬課	小計													14.52	32.68
病院	小計											0.01	0.04	0.01	0.05
その他	小計										0.01				0.04
総 計		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

## 6. 端出場水力発電所と四阪島海底送電

### (1) 四阪島火力発電所の設置

明治 38 年(1905)1 月に操業を開始した四阪島製錬所では、新居浜・今治からそれぞれ 20 キロメートル離れた孤島だったので、四阪島製錬所（製錬課）の管轄で電気事業を開始することになった。既に明治 37 年 11 月には火力発電所を設置し、25 キロワットの発電機(直流 220V、以下同じ。)2 台で送電事業を開始した。明治 41 年の四阪島の発電高は 23 万キロワット時で、その供給高 21 万キロワット時は電灯・給水用電動機・コークス窯圧出機・粉鉱団結場の圧出機などへ供給された。

その後、大正4年(1915)3月には、鍋焼工場・ベルトコンベアー・送風機・巻上げ機などの需要が増加したので、180キロワットと20キロワットの発電機を新設し、合計出力は390キロワットとなった。同年1月には、電車軌道7000尺(2121m)を敷設して構内電車の運転を開始し、6月には鉋のクラッシャー設備を新設、9月には6本煙突に希釈装置の送風機取付工事が竣工した。こうして、同5年の発電高と供給高は220万キロワット時と202万キロワット時に達し、僅か4年で2倍の200万キロワット時台に達した。

## (2) 電力不足と発電機の移設

大正7年(1918)11月、四阪島火力発電所では増え続ける電力の需要を賄うため、新居浜火力発電所の予備発電機750キロワット1台一式を四阪島へ移設し、これにより、四阪島の発電出力は既設の390キロワットに750キロワットが加わり、1140キロワットとなった。同年7月からは、全島の職員社宅176戸と労働者社宅1152戸へ電灯用として4万キロワット時が供給され、陸揚げ起重機と転炉附属の機械にそれぞれ2万キロワット時と1万5000キロワット時が供給された。

大正8年には、調度陸揚げ起重機の新設、構内電車の延長、社宅電灯の増加、送風器の新設などがあり、発電高と供給高は231万キロワット時と212万キロワット時に増加した。そして翌9年の発電高と供給高は317万キロワット時と289万キロワット時に達したのである。

## (3) 送電計画と電力調査

この増大する供給高に対して、新居浜から海底ケーブルで四阪島製錬所へ送電する四阪島送電計画が発案された。この計画を率先してリードしたのが、端出場水力発電所を施工した吉田貞吉であり、大正2年(1913)にはドイツ国シーメンスシュッケルト社(以下「シーメンス社」という。)から紙ケーブルの見積書を取って検討していた。

大正5年3月付けの「新居浜・四阪間海底電力輸送調書(第三回)」によると、工事の目的は、四阪島火力発電所の割高な石炭火力を、新居浜近辺の廉価な水力発電によって賄うため、海底ケーブルを引くというものであった。

吉田は大正7年から8年にかけて「電力供給調書」を作成し、現在の需給状況の分析から、将来の電力供給体制を提言した。大正7年の「別子方面電力供給調書」によると、現在の電力需要見込みは最大で1080キロワットであるが、大正8年末には鉋山の電気精銅及び肥料製造所の空中窒素固定と硫酸製造で1740キロワットが必要となり、9年末には鉋山の電線荒引と選鉋場で1350キロワットが増加し、近い将来の四阪島送電は2500キロワットに達し、鉋山と肥料製造所などの自然増を加えると、総計1万1620キロワットが必要になると試算している。

この需要予想に対する現在の発電能力は、端出場水力発電所の3000キロワットを筆頭に、新居浜・四阪島の火力、落シ・西之川の水力を加えても、将来の需要予想を半分も下回る5215キロワットでしかなかった。しかも渇水時には、更にその半分の2200キロワットしか発電能力がなく、端出場水力発電所の拡張や新規水力発電所の建設が急務

となった。住友本社では、吉田の意見を入れ、大正 8 年(1919)2 月に土佐吉野川水力電気株式会社(資本金 100 万円)を設置し、同年 11 月には海底ケーブルを研究するため、吉田をアメリカへ出張させた。吉田は同国の各電気会社の技師に面会して意見を聴取したところ、海底ケーブルの有効性を確信した。

大正 10 年(1921)5 月、吉田はアメリカ出張の成果も盛り込んで、「四阪島送電計画書」をまとめた。その目的は、新居浜方面の廉価な水力電気を海底ケーブルで四阪島へ送り、製錬費を低減するとともに、両方面の発電設備を連絡して相互補完することにあつた。吉田は最終結論として、本計画は計算上において利益があり、これが成功するか否かは専ら海底ケーブルの故障と危険度によるが、海外や国内の実例から考えると、技術上からも十分成功すると述べている。

#### (4) 四阪島大改造と端出場水力発電所の拡張

明治 38 年(1905)1 月に操業を開始した四阪島製錬所は、荷揚げ設備も製錬設備も他の鉱山と比較して、近代化がかなり遅れていた。そこで、大正 9 年(1920)に別子鉱業所支配人大平駒槌は、鈴木総理事に大改造計画を上申し、①荷揚げ設備、②グリナワルト式焼結炉、③熔鉱炉と大煙突、④転炉、⑤精銅反射炉などの移転であり、これらの諸電力を賄うためには、⑥端出場水力発電所の増設と、その電気を四阪島へ送る海底ケーブルの敷設が重要であつた。

大正 11 年 3 月、別子銅山では、海底ケーブル敷設と端出場水力発電所の増設工事を通信省に出願し、6 月に許可された。海底ケーブルは同年 10 月に敷設を完了し、その長さ約 20 キロメートルはサンフランシスコ湾に敷設された 6.7 キロメートルを抜いて、当時世界最長と言われていた。

一方、端出場の発電機は、翌 12 年 12 月に既設の 1 号機と 2 号機に加えて 1500 キロワットの 3 号機が増設された。これにより 3 台で 4500 キロワットの出力となった。当初の 2 期工事では、もう 1 条高圧鉄管を敷設し、3 号機と 4 号機で、6000 キロワットにする予定であつたが、大正 5 年に上部水槽を拡張しても思ったほどの水量が得られないので、鉄管敷設と 4 号機設置は見送られた。

端出場の増設後の 4500 キロワットの電力と海底ケーブルの敷設によって、四阪島の巻揚げ機・ベルトコンベアー・送風機・軌道電車の動力が確保され、従業員の各家庭に電灯がともることになった。こうして、四阪島製錬所は設備を一新し、人員も 3 分の 1 まで減少した。また、生産費も、大正 7 年の指数を 100 として、14 年には 54 まで半減することに成功した。その後昭和 51 年(1976)の工場廃止まで、半世紀以上も命脈を保てたのは、ひとえに大正 10 年の大改造と四阪島送電によるものである。

## 7. 電力会社の創設と端出場水力発電所

### (1) 電力会社の創設

別子銅山では、吉田貞吉の計画にもあるように、将来の電源開発として吉野川の水利

権を確保するため、大正 8 年(1919)2 月に土佐吉野川水力電気(株)を設立したことは既に述べた。昭和 2 年(1927)7 月、別子銅山が住友合資会社から分離して住友別子鉱山株式会社となったが、その電気部門は端出場水力発電所を含め、全て土佐吉野川水力電気(株)へ移管された。

昭和 2 年 10 月、新会社は端出場水力発電所の出力増強と渇水時の対策のため、水源の七番川(銅山川)に高さ 80 尺(約 24m)、貯水量 1720 立法尺(約 48 m<sup>3</sup>)のアーチ式ダムを建設しようと出願したが、官庁の許可が得られず、翌 3 年 6 月重力式の堰堤で許可された(その後、昭和 41 年 4 月に念願の別子ダムが竣工)。

昭和 5 年 6 月に完成した七番川堰堤は、貯水量こそ当初の規模に及ばなかったが、端出場水力発電所の運用には効果を発揮し、同 9 年 6 月には出力を 4500 から 4800 キロワットに増加した。同年 5 月に土佐吉野川水力電気(株)は、四国中央電力株式会社と名称変更し、資本金を 1000 万円に増資した。

## (2) 電力の国家統制と端出場水力発電所

昭和 12 年(1937)7 月に日中戦争が勃発すると、日本はしだいに統制経済の下に置かれることになった。翌 13 年 4 月には第一次近衛内閣で電力管理法、日本発送電株式会社法が公布され、電力の国家管理体制が進んだ。これにより、四国中央電力(株)はその設備を日本発送電に出資することになり、5 か所の水力発電所(大橋・分水第一・同第二・同第三・佐賀、合計出力 7 万 kW)を同社に出資し、端出場水力(4800 kW)、大保木<sup>おほふき</sup>水力(2800 kW)、高藪水力(1 万 4300 kW)、新居浜第一火力(2000 kW)、同第二火力(6 万 kW)の 5 か所(合計出力 8 万 3900 kW)が残された。住友の四国中央電力(株)は全 15 万 3900 キロワットの半分近くを失い、8 万キロワット台となった。端出場は 4800 キロワットで、そのなかの約 6 パーセントに過ぎず、その役割は大きく低下していた。

同 16 年 8 月には国家総動員法に基づく配電統制令により、全国 9 地区別に配電会社が設立され(現在の東京電力・関西電力(株)などのルーツ)、四国中央電力(株)の一般小口電燈電力事業は、四国配電会社株式会社(現、四国電力(株))に譲渡されたので、新居浜地区の住友系企業に対する電力供給だけとなった。そのため、18 年 4 月に四国中央電力(株)は住友共同電力(株)と改称した。住友が電気事業の改編に協力的だったのは、昭和 16 年 7 月に住友本社総理事の小倉正恆が第三次近衛内閣の大蔵大臣となり、9 配電会社設立の提案をしたからである。

昭和の戦時体制に入り、新居浜における住友各社の電力需要は増大した。昭和 9 年に 9972 万キロワット時だったものが、13 年には約 2 倍の 2 億 2099 万キロワット時となり、17 年にはそのまた 2.6 倍の 5 億 8724 万キロワット時となった。

昭和 17 年におけるその需給状況を見ると、その発電高は住友共同電力(株)の水力から 1 億 2593 万キロワット時、火力から 2 億 626 万キロワット時、これに出資会社からの購入高 1 億 6586 万キロワット時と、その他からの購入高 1 億 4413 万キロワット時を合計して 6 億 4220 万キロワット時を確保することができた。この供給先を多い順に記すと、

住友アルミニウム製錬㈱が 3 億 8015 万キロワット時、住友化学工業㈱が 1 億 1341 万キロワット時、住友別子鉱山㈱が 7256 万キロワット時、倉敷絹織㈱が 1132 万キロワット時、住友機械工業㈱が 825 万キロワット時、帝国酸素㈱が 94 万キロワット時、その他が 59 万キロワット時となり、合計 5 億 8724 万キロワット時であった。電気エネルギーの需要は、鉱山・機械工業からアルミニウム製錬や化学工業へと移行していたのである。

### (3) 周波数変換の問題

端出場水力発電所が建設された当時、世界的に周波数の基準がなく、現在でも西日本は 60 ヘルツ、東日本は 50 ヘルツの周波数となっている。別子銅山では、電車の直流回転変流機は 30 ヘルツを限度として 25 ヘルツを使用し、電灯や電動機も 30 ヘルツで不便を感じなかったため、端出場水力発電所も周波数は 30 ヘルツに決定されていた。

ところが、西日本が 60 ヘルツで統一されてくると別子銅山でも不便が生じたが、30 ヘルツのまま周波数変換機の設置で事態をしのいだ。その後、昭和 28 年(1953)に至り、3 台の発電機のうち、1 号機だけがようやく 60 ヘルツに巻き替えられた。

### (4) 端出場水力発電所の廃止

昭和 20 年(1945)8 月、端出場と大保木水力発電所は、住友共同電力㈱から住友化学工業㈱へ譲渡されたが、同 25 年 12 月には元に復帰した。昭和 28 年に端出場発電所の 1 号機が周波数 60 ヘルツに巻き替えられた。昭和 41 年 4 月には東平・山根の両水力発電所の竣工により、端出場は縮小されることになり、発電機 3 台のうち 1 号機は大保木へ移設、3 号機は撤去されて 2 号機だけが残った。これにより出力は、4800 から 1000 キロワットに減少した。発電機が撤去されると、その跡へ周波数変換機 3 台が磯浦変電所から移設され、ついに昭和 45 年 2 月に端出場水力発電所は廃止され、その 59 年の歴史の幕を閉じた。その後は変電所として昭和 52 年まで活用されたが、平成 17 年(2005)7 月 30 日にはその役割も終わったので、同 22 年 4 月 1 日に新居浜市へ管理が移された。

## 8. 結び—その歴史的評価—

最後に端出場水力発電所の果たした歴史的意義についてまとめておく。

①端出場水力発電所は、明治 40 年代(1907~1912)の日本における電源開発と長距離送電時代に竣工した同時代の発電所である。

②その電源開発は、高圧送電方式による電源開発ではなく、電力需要地にある発電所まで、水源の河川から水路と鉱山用トンネル(第三通洞と日浦通洞)を利用して、その流水を貯水槽に集め、高圧鉄管の落水で発電したところに特徴がある。

③当時東洋一の落差 597.18 メートルを実現し、少ない流量による出力不足をカバーし、水圧に耐えうる高圧鉄管を採用したことも特色としてあげることができる。

④その大規模な建築・土木工事を可能としたものは、明治 35 年(1902)の大阪本店における住友臨時建築部(現、株式会社日建設の前身)の設立に習い、翌 36 年に別子銅山でも臨時建設部を設置し、優秀な技師を雇用したことにある。端出場水力発電所の電源開発は、

鉾山の建築・土木技術と一体化したものであった。

⑤端出場水力発電所は、別子銅山の東平（採鉾部門）と四阪島製錬所の開発に連動して、建設されたものであり、鉾山の電気エネルギーとして大きな役割を果たし、その近代化は端出場発電所の建設なくしては実現できなかった。

⑥大正 11 年の端出場水力発電所から四阪島製錬所まで約 20 キロメートルの送電は、当時世界最長と言われた海底ケーブルを用いており、日本の技術史上特筆すべきものである。また、その計画書と図面が残っていることも貴重である。

⑦端出場水力発電所の稼働によって、新居浜に鉾山以外の機械工業、化学工業、アルミ工業が誕生し、現在の瀬戸内工業地帯の礎を築いた。換言すると、端出場水力発電所は別子銅山の近代化を支え、鉾山から派生した諸産業の発展に大きな役割を果たしたともいえる。

⑧現在、別子銅山とその関連企業の発電所・変電所として、新居浜臨海部に旧新居浜火力発電所建屋、山麓の端出場に旧端出場水力発電所建屋、中腹に旧東平配電所と旧第三変電所の建屋が残っている。いずれも、端出場水力発電所を中核とした電力体系の中で関連付けられる重要な施設群である。

以上、端出場水力発電所は、日本の鉾山における電気事業の生成・発展過程を如実に物語る産業遺産と位置付けることができる。