

【研究ノート】

中国地方の小水力の歴史

永井健太郎*・中村 修**・畑中直樹***・中島 大****・友成真一*****

The History of Hydropower in the Chugoku Region, Japan

Kentaro NAGAI, Osamu NAKAMURA, Naoki HATANAKA,
Masaru NAKAZIMA and Shinichi TOMONARI

Abstract

Small hydropower is one of renewable energy that is suitable for Japan's geographical feature of annual abundant rainfall. But the exploitation of small hydropower is backward, compared to EU countries. This paper studies a history of small hydropower in the Chugoku region, in which a large number of small hydroelectric power plants remain. By investigating the electrical projects of the region and Japanese modern history, the vicissitude of the small hydropower history of the region is arranged. Until 1945 hydropower development was the main electrical project of Japan and the scale of hydroelectric power plants was getting larger. After World War , the tendency was kept but inflowing of fossil fuel changed the role of hydropower. On the other hand, when energy problem like oil shock happened, some small hydropower plants are constructed with aims of the development of rural communities and the utilization of unused energy. This investigation showed the development of small hydropower is influenced by the international and national situation.

Key Words : small hydropower, Chugoku region,

1. はじめに

世界的に地球温暖化が叫ばれ、日本のエネルギー事情も変化の時を迎えている。自然エネルギーと呼ばれる二酸化炭素の増加を抑える発電方式に注目が集まっている。太陽光・風力・地熱・バイオマスなどが挙げられる。その中に含まれるのが、水力発電。特に、大規模なダムなどの建設を含まない小水力発電も含まれている。小水力発電は、水を利用するために、エネルギー効率や施設利用率、発電の安定性

などから、太陽光・風力について注目を集めている。

本稿では、その小水力発電がもっとも多く残存している中国地方に焦点をあてる。そのうえで、いままでほとんど注目されてこなかった小水力発電の歴史を整理することが、本稿の目的である。

なお、電気事業は経済事業としてスケールメリットを考慮に入れて建設されており、いまや大規模な発電所が電力供給量の大きな割合を占めている。それゆえ、「小水力」だけに焦点を当てて論じることは、難しい。

そこで本稿では、はじめは水力発電の歴史を日本の電気事業の歴史から追う。次に、「小水力」が中国地方で拡大するまでの歴史、日本の電気事業の流れを、電気事業の開始から第二次世界大戦の終戦までを概観する。その後、その有用性が注目され、「小水力」が多く開発された戦後から、現代までの流れをその開発主体を中心に整理する。

* 早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科修士課程

** 長崎大学大学院生産科学研究科

*** 長崎大学大学院生産科学研究科博士後期課程

**** 全国小水力利用推進協議会

***** 早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科

受領年月日 2009年 5月 31日

受理年月日 2009年 5月 31日

2. 電気事業の開始と水力発電のはじまり

中国地方で電気事業がはじまったのは、1890年の岡山電燈の開業であった。一方、日本全国では、1887年（明治20年）に東京電燈が架空配電による電力供給を開始したのははじまりである。その後の1895年（明治28年）までに全国各地で34社の事業者が開業している。

当時の発電施設は、開業した34社中、火力発電が22社、水力発電が9社、火力水力・受電が3社という構成になっており、電力事業の黎明期は火力発電所がその比重を占めていた。もちろん、中国地方に開業した岡山電燈も火力発電施設を備えている。

当時の電力供給は主に、電燈用に発電されており、明治28年末では、全国で約2万1千戸へと供給され、電燈数は約9万6千燈であった。電燈普及は都市部に集中しており、東京・大阪・京都だけで、全体の約60%である1万2,670戸と5万9,685燈を占めていた。当時の電燈は高級消費財として扱われており、電燈10燭光（ランプ10台分のぐらいの光の強さ）ひとつだけを日没から午後12時までの点燈すると、月1円もかかった。ちなみに、当時の紡績業の作業員男性の月給がおよそ6円60銭ほどであった。また、米1.5キ

ロが8銭から10銭の時代である。一般市民には電燈は贅沢品であった（中国地方電気事業史 p9）。

中国地方では、1890年（明治27年）5月15日に岡山電燈が開業し、続いて同年10月20日に広島電燈が開業している。

発電自体は、それより前に紡績所で自家発電による電燈の使用がはじまっており、1888年（明治21年）10月に岡山紡績会社が照明として電燈を採用したのを皮切りに、1893年（明治26年）までに玉島紡績所、広島紡績所、倉敷紡績所、福山紡績所が次々に自家発電による電燈の使用を開始している。また、このほかにも海軍学校や政府機関にも電燈が採用され、明治25年には、島根県笹々谷鉱山で汽力発電による10kWの自家発電がおこなわれ、電燈とともに原動機の使用も開始された。これが、中国地方での電力利用の始まりとされている（中国地方電気事業史 p28）。

電気事業者の開業者の推移を見ると、中国地方5県では、明治27年に2社が開業し、1914年（大正2年）までに、45社が開業している。県別で見ると、未開業も含め、鳥取・島根が各5に比べ、岡山県17、広島県21、山口県11となっている（表1）。これは、山陽側での工業の発展が電燈・電力の需要を生

表1 明治27年～大正2年までの開業した電気事業者

年	鳥取	島根	岡山	広島	山口
明治27年	—	—	岡山電燈	広島電燈	—
明治28年	—	松江電燈	—	—	—
明治29年	—	—	—	—	馬関電燈
明治30年	—	—	—	尾道電燈	—
明治31年	—	—	—	—	山口電燈
明治32年	—	—	—	広島水力電気	—
明治36年	—	—	—	加計電燈	—
明治40年	鳥取電燈	—	—	—	—
明治42年	山陰電気	—	—	備後水力 呉電気※	—
明治43年	—	—	津山電気 倉敷電燈	—	岩国電軌※※
明治44年	倉吉電気	—	西大寺電燈	鞆電気 三原電気 三次電気 広島呉電力※※	防府電燈 宇部電気 萩電燈
大正1年	岩井電燈 境電気	浜田電気 出雲電気 隠岐電燈	美作倉敷電気 北備電気 井原電気 真庭電気 岡山電軌※	中国電気 広島電軌	小郡電燈 大島電気 大津電気
大正2年	—	益田電気	児島電気 浅口電気 伊部電燈	吉田電気 芸備電気	長府電燈

※電気鉄道

※※一般供給および電気鉄道兼業。岩国軌道は43年3月より電燈・電力供給開始。広島呉電力は44年10月広島水力電気と呉電鉄の合併により設立。

出典：「中国地方電気事業史」

表2 鳥取電燈の主要施設

発電所名	使用河川	発電所位置	使用水量 (m ³ /s)	有効落差 (m)	水車	発電機	出力 (kW)	竣工年月
荒舟	上池川	鳥取県岩美郡上舟村大字上荒舟	0.20	72.7	ペルトン	三相交流	100	明治40年5月
川中	智頭川	鳥取県八頭郡社村大字川中宇油免	2.55	20.0	フランシス	三相交流	300	明治44年8月
金屋	智頭川	鳥取県八頭郡社村大字金屋	2.80	23.6	フランシス	三相交流	400	大正5年3月

出典:「中国地方電気事業史」

み出したためである（中国地方電気事業史 pp28-29）。

岡山電燈をはじめとし、広島・松枝・馬関・尾道・山口電燈各社の発電施設は、30～50kWの火力（汽力）発電であり、現在から見れば小規模である。全国的に見ても、電力事業の黎明期には火力発電施設が多い。そんな中、全国ではじめて水力発電事業をはじめるのが、明治25年5月に完成、送電を開始した京都市営の蹴上発電所である。蹴上発電所は、開業当時水量5.6 m³/s、有効落差36m、ペルトン式の水車、80kWの発電機2基で発電を開始した。

当時の日本の電気事業は、大都市の電燈に供給する「小規模火力」としてスタートしたが、「大規模水力」による電力供給を目的とした蹴上発電所は、特異な存在として位置づけられている（中国地方電気事業史 p12）。当時の発電施設としてはかなり大規模なものであり、これ以降の発電所の「大規模化」のはじまりでもある。実際、蹴上発電所はその後様々な発電機が輸入・導入され、1895年（明治28年）末には19台、合計約1,800kWと、当時の水力発電所の中で「大規模水力」を実現させている。

中国地方で初めての水力発電所は、1899年（明治32年）に稼動した広島水力電気の水力発電所である。蹴上発電所と同様に、この発電所は当時では先駆的の事業である「長距離・高圧送電」を実現した「大規模」水力発電所であった（中国地方電気事業史 p75）。

明治32年3月に竣工した広発電所は、黒瀬川の水を使用し、広島県賀茂郡広村宇滝の久保に位置した。水路は全長約1.3kmにおよび、使用水量は1.03 m³/s、有効落差は81.8m、水車はペルトン社製の300軸馬力が3台、発電機はGE社製三相交流1,150V、出力250kW発電機3台を使用し、合計出力750kWであった。広発電所は、広から広島市と呉市に最長26kmの送電線で配電し、この配電距離は、当時最長であり、多くの専門家が見学に訪れた。

水力発電施設の建設が進んでいなかった中国地方において広発電所の設備は全国的に見ても先駆的・例外的な規模であった。

さて、明治20年代に全国で相次いで設立された他の水力電気会社は、15～60kWと100kW以下の規模の

ものが多く、主にその役割は小都市近郊の電燈の需要に対応するものであった。

しかし、広発電所のような大規模・遠距離送電の発電所の登場により、明治30年代以降は、大規模化の傾向が少しずつではあるが全国的に進みつつあった。

たとえば、明治40年に中国地方で開業した鳥取電燈の設備は次のようになっている（表2）（中国地方電気事業史 pp69-70, p156）。

明治40年5月に竣工した荒舟発電所は、出力100kW、明治44年8月に新設した川中発電所は300kW、そして、大正5年3月に完成した金屋発電所は400kWと、少しずつ出力が上がっているのがわかる。このように、電気事業開始から、1920年代、30年代へと進む間に、水力発電施設の中で「小型」と「大型」の差がすぐに開きはじめていった。

3. 「大規模化」のはじまり

3-1. 水力発電の経済性

「大規模化」という変化は、電気供給状況の動きや電燈使用者となった他産業部門の発展が大きく影響している。当時の日本は、明治政府により富国強兵・殖産興業の政策が取られており、とくに、綿糸紡績業の機械化・電氣化が進んでいた。綿糸紡績業は、大きく発展し、欧米からの輸入綿糸を押し付け海外市場へと進出し、一躍「産業の精華」の地位に躍り出していた。そんな時期にはじまった電気事業は夜間の電燈供給を主なサービスとし、夜間の工場作業の手元を照らし、紡績業の発展を支えていた。そのために、産業発展とともに電気事業も発展した。

そして、更なる需要が生み出される。それは、昼間の電力供給の開始である。電燈普及による需要の伸びに対応するために、設備を拡充した東京電燈が事業を拡大し、昼間の電力供給を開始した。その結果、工場における更なる電動機の導入を促し、工場の電氣化が進んだ。この需要の増加が、水力の価値を高めることとなる。

昼夜の発電となったことにより、燃料を必要とする火力発電所は、燃料費の増加に伴いコスト高に陥った。また、運転費、支出全般、収益が、石炭価格

表3 水・火力別発電力の推移 一般供給

年	水力		火力		合計	
明治40年	25,691kW	34.50%	48,782kW	65.50%	74,419kW	100%
41年	44,341	43.1	58,451	56.9	102,792	100%
42年	57,126	48	61,895	52	119,021	100%
43年	79,271	47.7	87,037	52.3	166,308	100%
44年	116,331	51.9	107,896	48.1	224,227	100%
大正 1年	199,180	57.6	146,557	42.4	345,737	100%
大正 2年	285,752	62.2	173,363	37.8	459,115	100%

出典:「中国地方電気事業史」

の変動に大きく影響されるようになった。

一方、水力発電は、発電所建設に火力発電とは比較にならないほど大きな初期投資が必要である。しかし、一度建設してしまえば、火力の耐用年数が20年といわれるなか、50年と長く、かつ、24時間フル稼働したとしても、燃料費が一切かからず、運転費用がふえることはない。また、当時の夜間電燈の需要が無い昼間に、水力による発生電力を動力用電力として供給する選択肢も生まれた。電化が進む工場に24時間、低コストで、しかも安定的に電力を供給することが可能になったのである。

こうした水力発電の経済性が、水力の「大規模化」をさらに進める要因となる。

水力発電所の「大規模化」を本格化させたのが、東京電燈が明治40年に完成させた山梨県大月市駒橋の駒橋水力発電所である。この発電所は、送電距離76km、送電電圧5万5,000V、調整池式の出力1万5,000kWというまさに大規模水力発電所として誕生した。

都市部に低廉な電力を大量に供給する体制が作られ、技術的にもほぼ完成された(中国地方電気事業史 p17)。

この発電所の建設は、日本の水力発電事業躍進のはじまりとして位置づけられている(日本電気事業史 p42)。そして、経済的にも時代の要請に合致した「大規模」水力発電所は、その後次々と建設される。一般供給における水力・火力の比率でも、1907年(明治44年)について逆転し、水力51.9%、火力48.1%となり、明治が大正になった翌年、大正2年には水力62.2%、火力37.8%となる(表3)。

中国地方でも総出力において水力6,758kW、火力が5,199kWと水力が火力を上回り、電力供給は、完全に水主火従時代へと移行する。

このような「大規模水力」への流れの本格化は、水力発電の経済性や大規模化によるスケールメリット、石炭価格の不安定などが要因となっていた。

この発電所の「大規模化」は、大正・昭和と進むうちにさらに明確になる。一方、小規模な水力発電

施設は電気事業の表舞台から姿を消すこととなる。

このあと水力発電は、電気事業者の増加による自由競争の激化、それと平行した慢性不況下でのカルテルの形成、戦時統制下とめまぐるしく変動していくなかで、さらに大規模化していく。

一方、小規模水力が「小水力」として表舞台に現れ、中国地方で多く建設されるのは、戦後の激しい電力不足の時期になってからである。

4. 電気事業者の合併と集中から見る水力発電所の変遷

電気事業のはじまりとその経過、そして水力発電の「大規模化」への流れを1914年(大正3年)頃まで概観した。次に、水力発電の変遷を1914年(大正3年)の第1次世界大戦頃から1945年(昭和20年)の第2次大戦までを概観する。

1914年(大正3年)から終戦までの日本は、めまぐるしい変動を経験する。第1次世界大戦の勃発による好景気、大戦後の反動恐慌、慢性的な不況状態、そして戦時体制、第2次世界大戦と、電気事業は日本経済の激しい変動に大きく影響され進んでいった。

第一次世界大戦の好景気を受けて電燈・電力需要は急増し、大正10年頃までに電気事業者は増え続け、事業者間の競争は激化していった。そして、合併と吸収がはじまった。その後の反動恐慌において、その傾向はさらに加速し、事業者数は減少傾向に入る。恐慌下において全産業で合併が進み、大企業へと集中していく。都市部の電気事業では、5大電力(東京電燈・東邦電力・大同電力・宇治川電力・日本電力)が形成される。中国地方も同様に電気事業者の合併が進んでいった。

大戦ブーム時に急増した電力需要により電力不足に陥っていたなか、猪苗代発電所が大正4年に完成する。出力3万7,500kWで、特別高圧11万5,000kWによって東京までの230kmを送電したこの発電所は、大規模水力の有用性をはっきりと示した。好景気と石炭の高騰の後押しもあり、大水力電気会社が多く出現し、水力の大規模化はさらに促進された。

表4 広島電気が継承した発電所

発電所名	発電所位置	出力(kW)	継承年月	摘要(継承・開発元)
亀山	広島県安佐郡亀山村	2,100	大正10年8月	広島電燈
棕梨川	広島県豊田郡河内町	980	大正10年9月	広島電燈
広第一	広島県賀茂郡広町	750	大正10年10月	広島呉電力
広第二	広島県賀茂郡広町	700	大正10年11月	広島呉電力
河内	広島県佐伯郡河内村	200	大正10年12月	広島呉電力
江川	広島県又三郡木村字	3,000	大正10年13月	広島呉電力
永野山	広島県御調郡諸田村	750	大正10年14月	広島呉電力
布野	広島県又三郡布野村	50	大正10年15月	広島呉電力
旭	鳥取県日野郡旭村字荘	2,000(250)	大正15年8月	山陰電気
江尾	鳥取県日野郡江尾村	1,000	大正15年8月	山陰電気
下畑	鳥取県東伯郡竹田村下畑	150	昭和2年12月	倉吉電気
下西	鳥取県東伯郡竹田村下西	500	昭和2年12月	倉吉電気
牧	鳥取県東伯郡旭村欠戸	940	昭和9年12月	倉吉電気

※旭発電所の()内は、初期の出力

表5 広島電気合併後の水力発電新規開発

発電所名	発電所位置	出力(kW)	竣工年月
太田川	広島県安佐郡久地村	6,000	大正14年4月
河面	広島県芦品郡安佐村	1,000	大正15年6月
熊見	広島県又三郡作木村	11,000	昭和2年10月
加計	広島県山県郡加計町大字加計	12,600	昭和5年4月
川平	鳥取県日野郡江尾	1,250	昭和6年8月
栗栖川	広島県佐伯郡四和村栗栖	2,500	昭和7年10月
下山	広島県山県郡芸北町細見	10,500	昭和9年11月
王泊	広島県山県郡芸北町細見	2,200	昭和10年5月
土居	広島県山県郡戸河内町土居	8,000	昭和13年11月
打梨	広島県山県郡戸河内町向山	22,500	昭和14年7月
黒坂	鳥取県日野郡日野町下黒坂	15,000	昭和15年7月

出典:「中国地方電気事業史」

電気事業の変動と水力の大規模化の傾向は、中国地方の電気事業者の所有する発電所の変遷にもあらわれている。例えば、明治27年に開業した広島電燈は、芸備電気や中国電気などを買収している。また、明治44年に開業した広島呉電力は、馬木水力電気株式会社を買収するなどし、大正5～10年の間に12の事業所を買収・合併している。

そして、この二つ事業者が大正10年8月に合併し、中国地方の中心的存在となる広島電気が誕生する。その広島電気の継承した水力発電と新規開発したものに、大規模化の流れが見て取れる(表4・表5)。表4が広島電気が継承した発電所の一覧である。当然のことながら、発電所が竣工したのは大正10年以前のもものがほとんどである。広島電燈が開発した亀山発電所(出力2,100kW、使用水量27.80m³/s、有効落差13.6m、フランシス水車、三相交流)や広島呉電力が開発した江川発電所(出力3,000kW、使用水量27.80m³/s、有効落差13.6m、フランシス水車、三相交流)などは規模が大きいものの、その他はほとんどが

1,000kW未満であった。広島電気が誕生し新規に開発したものは、一転して大規模のものが多い。すべて1,000kW以上であり、中には1万kWを超えるものも建設されはじめている。

表6は、大正6年4月に、旧出雲電気と松江電燈が合併し、新たに誕生した出雲電気の水力発電施設の変遷である。出雲電気は、旧出雲電気が建設した窪田発電所(出力3,000kW、使用水量2.40m³/s、有効落差28.5m、フランシス水車、三相交流)と旧松江電燈の北原発電所(出力920kW、使用水量3.06m³/s、有効落差40.0m、フランシス水車、三相交流)などから出発し、その後、他の電気事業者を合併している。表6に見られるように、合併時に継承したもののほとんどが1,000kW未満であるのに対して、合併後に新設された発電所は1,000kWを超える規模になっている。また、大正15年3月に合併し、中国合同電気株式会社となる中国水力電気と姫路水力電気の水力発電施設の一覧と、中国地方で初めてとなる県営の電気事業である山口県営電気の水力発電所一覧(表7・8・9)

を見てみると、2、3の例外を除けば、やはり新設された施設のほうが規模が大きくなっている。このように水力発電の大規模化が本格化する一方で、電気事業の黎明期のころに建設された小規模発電所は、吸収・合併の嵐の中で、老朽化や再開発のもとで次々に廃止されていく。広島電気では、継承した1,000kW

以下のガス力・汽力発電所11箇所を廃止し、水力では江川発電所(3,000kW)を昭和2年10月に廃止している。出雲電気は、石見水力工業から継承した南谷発電所(50kW)を昭和8年9月に廃止した。山口県営電気では、昭和4年3月に中外電気から継承した木谷川発電所(360kW)を、昭和8年8月には美祢水力電気

表6 出雲電気の水力発電所の変遷

発電所名	発電所位置	出力(kW)	移動区分	年月	摘要(継承・開発元)
窪田	島根県筑川郡窪田村	300	継承	大正6年4月	旧出雲電気
北原	小原郡日登村	920	継承	大正6年4月	旧松江電燈
湯村	大原郡温泉村	1,000	新設	大正8年11月	—
周布川第一	那賀郡大内村	250	継承	大正11年9月	旧浜田電気
周布川第二	那賀郡大内村	400	継承	大正11年9月	旧浜田電気
乙立	筑川郡乙立村	1,500	新設	大正13年6月	—
太田川	広島県安佐郡久地村	6,000	新設	大正14年5月	—
日原	鹿足郡日原村	330	継承	昭和2年5月	旧石見水力電気
南谷	鹿足郡津和野村	50	継承	昭和2年5月	旧石見水力工業
粕淵	邑智村粕淵村	1,200	新設	昭和2年5月	—
豊川	美濃郡豊川村	3,720	新設	昭和3年9月	—
匹見	美濃郡匹見村	1,870	継承	昭和3年9月	旧匹見水力工業
新日原	鹿足郡日原村	6,770	新設	昭和13年8月	—

表7 中国水力電気の発電設備(大正14年末現在)

発電所名	発電所位置	出力(kW)	移動区分	年月	摘要(継承・開発元)
羽出	岡山県苫田郡羽出村	400	継承	大正11年1月	備作電気
久田	岡山県苫田郡久田村	6,000	継承	大正11年1月	備作電気
富	岡山県苫田郡富村	570	継承	大正11年1月	岡山水電
勝山第一	岡山県真庭郡勝山町	3,200	新設	大正11年8月	—
羽山	岡山県川上郡成羽町	60	継承	大正13年6月	備中電気
影石	岡山県英田郡栗倉村	52	継承	大正13年9月	吉野川水力
筏律	岡山県勝田郡勝田村	40	継承	大正14年4月	勝田水力電気

表8 姫路水力電気の設備(大正14年末現在)

発電所名	発電所位置	出力(kW)	移動区分	年月	摘要(継承・開発元)
南小田第一	兵庫県神崎郡寺前村	900	継承	明治42年2月	姫路電燈
草木	兵庫県宍粟郡繁盛村	690	新設	大正3年5月	—
南小田第二	兵庫県神崎郡寺前村	720	新設	大正8年5月	—
越知谷	兵庫県神崎郡越知谷村	153	継承	大正11年2月	中播電気
神野	兵庫県宍粟郡神野村	1,000	新設	大正12年9月	—

表9 山口県営電気事業の水力発電所の変遷

発電所名	発電所位置	出力(kW)	移動区分	年月	摘要(継承・開発元)
大井川第一	山口県阿武郡柴福村	640	継承	大正13年4月	山陽電気
大井川第二	山口県阿武郡柴福村	200	継承	大正13年4月	山陽電気
阿武川	山口県阿武郡川上村	2,840	継承	大正13年4月	山陽電気
木谷川	山口県玖珂郡広瀬村	360	継承	大正13年4月	中外電気
小瀬川	山口県玖珂郡坂上村	2,700	継承	大正13年4月	中外電気
錦川第一	山口県都濃郡須金村	3,350	新設	大正13年10月	—
錦川第二	山口県玖珂郡美川村	6,580	新設	昭和2月11月	—
日峯川	山口県美彌郡共和村	40	継承	昭和8年4月	美祢水力電気
小瀬川第二	山口県玖珂郡小瀬村	2,840	新設	昭和13年10月	—
間上	山口県都濃郡加見村	5,600	新設	昭和15年8月	—

出典：「中国地方電気事業史」

表10 日発中国支店の水力発電開発一覧

発電所名	使用河川	発電所位置	使用水量 (m ³ /s)	有効落差 (m)	水車	出力(kW)	竣工年月
君田	江川水系神野瀬川	広島県双三郡君田村大字植田	14.00	83.70	フランス	9,620	昭和16年12月
新北原	斐伊川水系斐伊川・阿井川	島根県仁多郡温泉村	25.00	77.80	フランス	15,600	昭和17年11月
澄川	高津川水系匹見川	島根県美濃郡匹見町大字広瀬	14.00	86.37	フランス	9,700	昭和18年7月
吉ヶ瀬	太田川水系太田川	広島県山県郡筒賀村筒賀	20.00	114.10	フランス	18,900	昭和19年4月
勝山第二	旭川水系旭川	岡山県真庭郡勝山町	18.00	35.80	フランス	10,600	昭和20年1月
	旭川水系新庄川	岡山県真庭郡勝山町	5.50	129.67	フランス		昭和19年9月
川手	斐伊川水系深野川	島根県飯石郡田井村	3.00	40.80	フランス	900	昭和19年12月
神野瀬	江川水系神野瀬川	広島県双三郡	10.60	99.35	フランス	7,600	昭和20年2月※

※一部発電開始

出典：「中国地方電気事業史」

から継承した日峯発電所（40kW）を廃止している。

以上見てきたように、大正時代の前半期は、電気事業の躍進期と位置づけられているように（日本電気事業史 1941 p46）、第一次世界大戦の好景気により、電力需要が飛躍的に伸長し、大規模水力への道が開かれた。そして、多くの電気事業者が大規模水力開発へと突き進んでいった。大正12年頃から大規模水力発電所が竣工していったのだが、これは大正時代の前半期の電力需要の伸びを考慮してのことであった。

ところが、日本は大正10年から反動恐慌に見舞われてしまう。これにより、一般産業界は次第に不振、電力供給は過剰状態へとうつり、電力事業界は混乱した。表からもわかるように、昭和に入っても大規模水力発電所の竣工が続き、電力の過剰状態は深刻化していった。そんな中、全国都市部で力を持っていた東京電燈・東邦電力・大同電力・宇治川電力・日本電力が1932年（昭和7年）に5大電力連盟を形成し、競争を排除し、独占へとすすんだ。

そして、1936年（昭和13年）、戦時体制への移行の中、混乱状態の電気事業にも国家統制が必要であるという世論が高まりを受けて、政府は電力国家管理案を発表する。1938年（昭和13年）に電力管理法が公布さら、翌年、第二次世界大戦の開戦する1939年（昭和14年）に日本発送電株式会社が設立され、完全に国家管理体制へ移行した。

中国地方は日発中国支店の管轄となり、既存の発電所の多くは日発に所有権が委譲された。そして、日発の水力発電所開発はさらなる大規模化へと進んでいった（表10）。

第一次世界大戦前後から第二次世界大戦まで、日本の電気事業は大きく変動した。自由競争のもと、事業者が乱立し、競争は激化、反動恐慌のあおりを受けて、電気事業界は混乱した。その結果、電気事業の国家管理の必要性が叫ばれはじめ、昭和7年の電

力連盟の結成、昭和14年の「電気事業法」の改正など、カルテル統制の補強が行われた。

軍部台頭とともに電力事業は国家の管理下におかれる道を進んだ。水力の規模はこの時期に、さらに大規模化へと進み、小規模水力は老朽化や再開発のもと廃止されていった。この時期、出力1万kWを超える大規模水力発電所の出現により、1,000kW未満の水力発電所は、「小水力発電」として区別されるようになる。それは、出力の規模だけでなく、そのほかの特徴を、大規模なものとは小規模なものとは分ける言明が戦後登場するからである。そして、この変化が戦後の中国地方での「小水力」の急増につながっていく。

5. 敗戦後の電力危機と小水力開発へ

5-1. 全国の電力供給の状況

昭和6年から15年という長い戦争時代を経て、第2次大戦は1945年（昭和20年）8月15日、日本の無条件降伏で幕を閉じた。敗戦国となった日本は、連合国の直接支配を受けることとなり、米軍中心の長い占領時代が始まった。それとともに、激しい電力不足の時代がはじまる。

ここで電力不足を原因とした、小水力への注目が集まった時代背景を整理する。

終戦直後は、電力需要は減少し供給過剰になると見通されていた。事実、戦時下に稼動していた軍事工場が相次いで停止したことにより、電力消費量は低下していた（中国地方電気事業史 p260）。

しかし、その後一転し、昭和21年から供給不足となる。

第一の原因は、戦災による直接的な被害であった。戦争時の爆撃などにより多くの発電設備が損壊し、発電能力が著しく低下した。特に被害が大きかったのは都市部周辺に位置した火力発電所であった。爆撃の被害を受け、戦災前に可能であった出力の約

44%が失われ、配電設備の約20%が使えなくなっていた(中国地方電気事業史 p358)。一方、水力は都市遠方に位置していたことから空襲等の被害は少なく、可能出力には火力ほどの影響はなかった。しかし、戦時下の厳しい状況での経営が長く続いていたために、発電設備は老朽化、さらに不完全な補修などから、荒廃化が進んでいた。実質15年以上稼動しているものが約52%と半数を超えていたこともあり、事故も多く起こっていた(中国地方電気事業史 p358)。これを補助すべき火力発電所も空襲による被害に加えて、老朽化が進み、さらに発電用の炭の調達が困難になっていたこともあり、出力が大幅に減少していた。

第二に、敗戦による占領政策がある。一時期ではあったが、敗戦国である日本に賠償責任が嫁せられており、火力発電所が徴収対象になっていたり、占領軍による日本経済の改変のための民主化政策により、財閥の解体などが進み、電力業界再編を控え経営状態が不安定になっていたり、電力供給の悪化の要因となった。

以上のような状況下で、電力需要が増加傾向を見せはじめる。一般家庭用需要の増加である。特に電燈需要が、昭和19年の21億3,200kWから、昭和21年には42億6,600kWへと急上昇した(中国地方電気事業史 p359)。また加えて、薪炭・石炭などの燃料不足が電熱利用度を高めたことも増加につながった。統制下により著しく電力使用を押さえ込まれていた反動もあったのだろう。

産業用電力の需要も昭和21年から増加傾向を見せはじめ、電燈・電力の需要量は、1945年(昭和20年)の164億5,800kWhから、1951年(昭和26年)には373億9,700kWhまで増加した(中国地方電気事業史 p359)。

このような需要の増加にたいして、資金難と資材難のために供給側の増強が進まず、昭和21年7月には、一部で使用制限を実施する状態となった。また、翌年の昭和22年の台風被害により水力発電所が被害を受けた。その影響で、さらなる電力不足が進み、電力危機は深刻化し、11月には全国平均約20%の電力使用制限がおこなわれた。この影響で、工場などの生産は停滞、生産費が高騰した。また、一般家庭での停電の頻発などにより国民の間で不安が高まった。しかもこの状況を打破する根本的解決策は見つからず、日発の電力需給予想において昭和25年には約300万kWの電力不足になると予想されるほどであった(中国地方電気事業史 p359)。

5-2. 戦後の中国地方の電力状況(昭和20年から25年まで)

日本全国では以上のように戦争による被害、占領国による国家変革、統制下の電気規制の反動などから電力不足状態となっていたが、中国地方も例外ではなかった。

全国同様、敗戦後の数ヶ月は、電力の過剰供給が目立っていた。当時の日発中国支店が出した1945年(昭和20年)の「事業報告書」によると、敗戦直後の中国地方の電力需要は、戦時中ピークの3分の1に低下していた(中国地方電気事業史 p364)。その年は、近年に比べ豊水だったためもあり、発電量が増え、余剰状態であり、火力発電を使用せずとも、十分にまかなえる状態であった。つまり、敗戦直後は電力不足は無く、むしろ供給過剰に対する対策がとられ、例えば、農業の電化や電気製塩などが進められ、電熱器の使用が奨励されていた。

農業の電化は、戦後の食糧確保とあいまって促進された。例えば、昭和21年3月に中国配電でも農事電化係を設け、専門委員会が各支店に配置された。電気温床施設の改良・電動機の普及・誘蛾灯の普及などが進められた。昭和23年ごろまでには農業の電化は戦前には見られなかったほど促進されていた。また、塩不足対策、そして、過剰電力を消費するために、電気製塩事業も政策レベルで促進さ、一時期は施設等への補助金が支給され、中国地方では火力発電所に電気製塩施設が併設された(中国地方電気事業史 p364)。

しかし、この電力過剰問題は一年足らずで、極度の電力不足問題へと姿を変えた。戦時中は電力量調整や燈火管制などにより極度に電力消費が抑えられていた。終戦によりその燈火管制が1945年(昭和20年)8月20日に解除され、その後、電燈用需要が急激に回復した。産業用電力は早期回復しなかったものの、1946年(昭和21年)の7月の渇水期には電力不足を危ぶむ声が新聞に掲載されるような状態となっていた(中国地方電気事業史 pp364-365)。

それは、石炭不足とともに、戦時中の設備修繕の手抜きや、戦後の物資不足で思うように修繕が進んでいなかったという供給側の状態に問題があった。8月には、電休日が指定され、電力不足が表面化していく。また、供給事情の回復の足かせになったのが、敗戦による賠償問題であった。同8月に、中国地方にある8つの火力発電所のうち、三幡・坂・松枝・宇部西・小野田の5発電所が賠償対象に指定され、徴収準備が進められたのである。その後東西冷戦構

造が顕在化し、徴収は取り消されるのだが、この徴収準備のために修繕の遅れ、供給条件をさらに悪化させた(中国地方電気事業史 p365)。

8月に表面化した電力不足が本格化するのが同年11月に入ってからだ。この年の夏は、全国的に水不足となっており、特に中国地方は昭和14年以来の大渇水といわれた。石炭不足とともに、発電状況が悪化したのだった。同年11月の「日本電気新報」によると、需要電力40万kWに対して、13万kWしか提供できていないと伝えている。同じ月の17日付の「合同新聞」では、「総停電の一步前、“一世帯一燈”の励行を」を報じている(中国地方電気事業史 pp365)。

電力不足は翌年にも続く。終戦からの電燈需要伸びに加えて、前年昭和21年に産業用電力の需要も回復をはじめていた。昭和22年2月23日付の「中国新聞」には、中国地方全域にわたって、夜間の完全停電になったことが伝えられている(中国地方電気事業史 p366)。

このように、一時期は電力過剰状態であった状況は、一転し電力不足へと陥った。それは、電力過剰時期に農業の電化や電熱器の普及対策がとられたこと、すぐに電燈需要が回復し始めたこと、翌年の渇水のための水力発電の発電能力の低下、石炭不足と修繕の遅れによる火力発電の供給状態の悪化などが原因であった。特に中国地方の電力不足は深刻で、電力危機を脱するのは、電気事業が再編成された後、昭和20年代末まで待たなければならなかった。

5-3. 中国地方での戦後の電力危機に対する対策

終戦後の昭和20年代前半の中国地方は、前述のような激しい電力不足に見舞われていたが、これに対し、早い段階から対策がとられた。はじめは自主規制に任されていたが、電力不足が本格化した1946年(昭和21年)11月に省令をもって、「電気需給調整規則」が公布施行され、全国的に電力規制が敷かれた。これにより、新規受電・増加受電・使用目的の変更などが許可制に、超過使用の電力量には超過加算料金制がとられるなどの内容であった。その後、改定されるごとに強化されていった。

そして、この電力の消費規制は常態化し、大口電力の3割から5割制限にはじまり、電休日の指定が週2日から3日に、状況により隔日にまで強化させた。一般家庭では一家一燈がすすめられ、しばしば先に触れたように、全面停電に及んだ。1951年(昭和26年)2月の中国配電の緊急制限の実施要綱には、

「一般のネオンサイン、広告燈、暖房用電熱器、電気ボイラーの使用禁止」「電燈は日中午前7時から午後4時半まで、電熱器は夕方4時半から8時まで使用不可」「電力契約者は週一回使用できない」などのような記載がある(中国地方電気事業史 p368)。しかし、このような制限はあったものの、守らせるのは難しかったようで、家庭用電力の盗電が常態化し、工場用電力の電休日も守られていなかった。

このような状況のなか、電力危機を乗り切るために、多くの対策が打たれた。消極的な節電運動に始まり、電力使用の合理化とともに、電源開発などの対策が進められた。節電運動では、電力不足の本格化した1946年(昭和21年)の秋に中国配電の各支店を中心に、各県の商・工・水・農の団体、自治体を交えて進められた。合理化のために、各県の電力協議会や広島商工局などに合理化委員会を発足させ、合理化運動に取り組んだ。1948年(昭和23年)1月中国配電にも、電力危機突破対策委員会が独自に組織され、使用合理化の普及活動から技術的な設備改善などの対策が進められた。また、この合理化運動の一環として、「電力使用合理化強調期間」や広島商工局が各県の合理化委員会と行った「電力使用優良工場の認定と優遇」などのキャンペーンもおこなわれた。

この一方で電源開発も進められたが、その進展には障害が多かった。戦後の資材難、政府のエネルギー政策の石炭への偏重があり、また電気事業再編成問題も控えていた。大口の発電計画は早期実現困難と目され、一時は小規模水力発電に重点が置かれることもあった。また、実現はしなかったものの、1947年(昭和22年)ごろ山口県のように再編成問題をにらんで戦前の統合政策により廃止された県営発電所の復活を進めようとしていたところもあった。詳細は後述するが、この二つの動きがその後の中国地方の「小水力」発電の建設ラッシュの端緒であると考えられる。

中国地方での電源開発が積極的に計画され始めるのは、電力不足が常態化した昭和23年に入ってからである。この年の2月に、都万第二発電所・倉見川第二発電所などの新設計画や能率が低下していた各発電所の補修計画などが立ち上がる。

5-4. 中国地方電力増強5ヵ年計画

全国的な電力危機に直面していた日本であったが、その抜本的解決策は見つからずいた。根本的に解決するには安定した電源を開発するのが一番である。

しかし、戦後間もない当時の電気事業者には、電源開発を進めるための十分な資本がなかった。それは、1947年（昭和22年）に政府によって創設された復興金融金庫の資金提供が必要であったことや、1950年（昭和25年）からはじまった米国による見返資金からの貸付が行われたことからみてもわかる。しかも、昭和20年代前半は、政府のエネルギー政策が石炭中心に推移していたために、積極的な電源開発は、昭和20年代後半に行われた財政投融资の展開を待つこととなる。

よって、この昭和20年代前半から中盤までの間の電源開発は、地元の電気事業者が主体となりおこなわれ、中国地方も例外ではなかった。また、行政・地方自治体や需要家団体などと結束し、政府に対し陳情などで働きかけた。このような活動のきっかけになったのが、昭和23年5月に政府によって出された「経済復興計画第1次試案」であった。この案の中に、昭和22年度を基準とした電力増強の5カ年計画が掲げられていた。

中国地方では、この政府試案をもとに、電力復興推進について具体的施策を樹立する目的で結成された中国地方電力復興推進協議会と、中国地方の総合復興開発を立案する組織としてはじまり発展した中国地方総合開発委員会により、電力不足が深刻化した昭和23年には初めて「中国地方電力増強5カ年計画」が策定される。この計画は、経済復興計画第1次試案

にある中国地方の生産計画を想定し、それに必要となる電力の確保および増強対策であり、昭和27年度には電力不足を解消することを目標としたものであった。この計画において、昭和22年度の需要電力量が実績19億7,000kWhであったことから、昭和27年度には29億7,000kWhになると推定した。この推定より、同27年度までに電源の補修改良計画がだされ、水力13万6,000kW、火力7万5,000kW、合計21万1,000kWを目指すものとされた（中国地方電気事業史 p372）。

水力発電所拡充5カ年計画も立ち上げられており、以下の表11のように、水力に関しても、戦前の開発同様に積極的な姿勢が示され、小規模水力の拡充も計画されている。中国電気事業史によると、この表に含まれない多数の小水力発電所の計画があったとされている（中国地方電気事業史 p373）。

このように電力不足対策では地方自治体、電気事業者、産業界を巻き込んで進められていた。そして、中国地方の電源開発も活発化していった。このような背景の中で、小水力発電の建設計画も立ち上がっていた。その後、政府の補助金等の政策が整備されると、小水力発電所の建設に一気に火をつける形になる。中国地方に小水力発電の建設ラッシュが訪れるのが昭和25年から45年である。五カ年計画が立てられた時期は、中国地方の小水力の胎動期として位置づけることができる。

表11 水力発電所拡充5カ年計画表

竣工年	地点名	増加出力(kW)				増加電力量(千kWh)		工程					
		最大	常時	渇水時		自己	下流	昭和23	24	25	26	27	
				11月	2月								
昭和23年	倉見川第二	1100	500	480	480	8000	-	2	12				
	小計	1100	500	480	480	8000	-						
昭和24年	秋越	45	45	45	45	350	-		1	8			
	勝山第二	3300	240	890	1450	20510	-		1	10			
	神野瀬	11300	7290	17760	12000	32100	11500						
	新湯村	8510	2150	3940	5100	53900	-		1	12			
	竹市	3000	550	970	920	15820	-		1	12			
	森原	6300	2700	3820	3730	35600	-		1	12			
	五里山	-	下3310	3310	3310	-	11800		1	12			
	間上堰堤	300	50	50	50	2000	-		1	9			
小計	32755	16335	30785	26605	160280	23300							
昭和25年	柴木川第三	3200	740	1190	1570	18700	-			4			
	五里山第一	2100	-	2100	2100	7300	-			4			
	沖ノ山	-	下2250	2250	2250	-	9820			4			
	幡郷	2100	560	2100	210	15890	-			4			
	小瀬川第三	4000	1300	1200	900	26000	-			4			
	小計	10600	4395	8840	8920	67890	9820				6	12	
昭和26年	明塚	20000	5100	15300	20000	117000	-		3			10	
	樽床	10300	下3460	7770	9610	35200	9220			3			
	長門峡	9540	2090	4720	8470	56500	-			3			
	倉見第一	2400	500	480	350	18000	-			3		10	
	小計	42240	11150	28270	38430	226700	9220						
昭和27年	玖波	10300	下流域減 差引12780	2780	2780	下流域減 差引140600	-					4	9
	亀山	3900	-	-	-	20000	-					4	
	錦川第一	19800	10100	9850	8830	78000	-					4	
	錦川第二	15700	10560	10560	10560	69500	-					4	
	小計	49700	23440	23190	22170	208100	-						
計	136395	55820	91565	95475	670970	42340							

「中国地方電気事業史」p373より

注：増加出力及び電力量は本計画にともなう既設発電所の出力増減を加除したものを示している。

出典：「中国地方電気事業史」

中国地方の小水力の歴史

表12 中国電力の小水力発電所需給契約口数ならびに発電所の最大出力の推移

年度	鳥取		島根		岡山		広島		山口		合計	
	契約口数	出力(kW)										
昭和28年	7	725	2	300	1	600	4	501	1	300	15	2,426
昭和29年	11	1,206	4	575	1	600	7	826	1	300	24	3,507
昭和30年	11	1,206	6	865	1	600	10	1,248	1	300	29	4,219
昭和31年	12	1,476	7	955	1	600	10	1,248	1	300	31	4,579
昭和32年	13	1,918	9	1,145	1	600	14	1,778	1	300	38	5,741
昭和33年	16	2,293	9	1,145	1	600	19	2,257	1	300	46	6,595
昭和34年	18	2,493	10	1,240	1	600	19	2,257	1	300	49	6,890
昭和35年	18	2,493	10	1,240	1	600	22	2,662	1	300	52	7,295
昭和36年	19	2,493	11	1,425	1	600	24	3,042	1	300	56	7,860
昭和37年	19	2,493	11	1,425	1	600	28	3,602	1	300	60	8,420
昭和38年	21	2,763	13	1,825	1	600	30	3,937	1	300	66	9,425
昭和39年	21	2,763	14	2,075	2	1,095	31	4,087	1	300	69	10,320
昭和40年	21	2,763	14	2,075	4	1,795	32	4,537	2	750	73	11,920
昭和41年	21	2,763	14	2,075	4	1,795	33	4,677	2	750	74	12,060
昭和42年	21	2,763	14	2,075	5	2,275	34	4,807	3	1,030	77	12,950
昭和43年	22	2,906	14	2,075	5	2,275	34	4,807	3	1,030	78	13,093
昭和44年	22	2,921	14	2,075	5	2,275	34	4,807	3	1,030	78	13,108
昭和45年	22	2,921	14	2,075	6	2,815	34	4,807	3	1,030	79	13,648

出典:「中国地方電気事業史」

6. 小水力の拡大

6-1. 農協を中心とする小水力の増加

中国地方で小水力発電所の建設が盛んにおこなわれるようになるのが、1950年（昭和25年）にはじめられた「対日援助見返り資金」による融資の決議からである。そして、その数を飛躍増加させるのが、1952年（昭和27年）に制定された「農山漁村電気導入促進法」である。

日本政府は、昭和25年5月16日に「米国対日援助見返資金の私企業に対する貸付について」「米国対日援助見返資金より貸し付けるものとし総司令部の許可あり次第許可金額を許可の条件に従ひ実行する」と閣議決定した。また、同年7月24日にも参議院本会議で「電源開発に対する対日援助見返資金融資の促進に関する決議」を行っている。この年、全国では16箇所の小水力発電の開発申請がなされたが、中国地方だけで13箇所を占めていた(前田 2002 p7)。

その後、昭和27年12月29日に「農山漁村電気導入促進法」が制定され、長期・低金利融資が可能になると、一気にその数を増やす。その中心となったのが農協が経営する小水力発電である。導入促進法が制定される以前から農協による小水力発電は建設されていたが、その数は少ない。現存する小水力発電で一番古い発電所は、広島県の神石高原農業協同組合が経営する豊松発電所（24kW）であり、昭和2年11月に建設されている。その次は、昭和8年に建設された鳥取県の山守電気共同利用農業協同組合の山守発電所（90kW）である。この導入法が制定されたあとに建設数は一気に増加し、昭和30年代前後で約90施設が中国地方に建設されている(秋山 1980 p55)。そもそもこの法律は、その条文、第一条にあるように

「電気が供給されていないか若しくは十分に供給されていない農山漁村又は発電水力が未開発のまま存する農山漁村につき電気の導入をして、当該農山漁村における農林漁業の生産力の増大と農山漁家の生活文化の向上を図ることを目的」として制定されたものであるから、農村地域の団体である農協が開発の主体となったのは当然と言える。

小水力発電の増加は、昭和26年に再編成した中国電力の小水力発電所需給契約数の増加にも現れている。昭和28年では、鳥取7件、島根2件、岡山1件、広島4件、山口1件、合計契約口数15件、総出力2,426kWであった。その後、増加の一途をたどり、昭和45年には、鳥取22件、島根14件、岡山6件、広島34件、山口3件、合計79件（発電所数83）、合計出力約1万3,000kWに及んでいる(中国地方電気事業史 p834)（表12）。

水力発電所の運営形式は3つあり、①発生電力のすべてを自家消費に充当する単独式、②自家消費したのちの余剰分を売電する余剰売電方式、③電力会社の配電線に連系して一括売電する連系式がある(中国地方電気事業史 p834)。

もともとは、単独式、余剰売電式が数箇所存在していたが、自家消費分を中国電力の一般供給とし、発電所の発電分はすべて連系式として売電する要望が高まった。そこで、少しずつ変換を進め、昭和45年度末には、すべての小水力発電所が連系式となった。

当時の農村部の電力需要の状況もその一因となっていた。農山村での電力需要は小水力発電の発電量の15%程度しかなかったために、自家需要だけでは経営が成り立っていなかった。いくつかの例外を除けば、導入促進法が制定された翌年の昭和28年以降

に建設された農協の小水力発電はほとんどすべて、連系式発電所として建設され、経営は非常に順調であった。なぜならば、当時の中国電力の発電原価が1kWhあたり4～5円付近であったのに対し、小水力発電の原価は、導入促進法の助成と低金利融資措置のおかげで、3円前後で済み、その上、売電に際して、中国電力が売電価格を3円30～50銭程度に設定していたからだ。

この時期は、先にも述べたように農村地区での電力需要は低く、かなりの余剰電力が発生していたので、農協の小水力発電の経営は潤っていた。

6-2. 小水力の先駆者

中国地方でこれだけの小水力発電所が建設されたのには、いくつかの理由がある。ひとつは、地形的に恵まれていたことがある。山間部が多いその地理的特徴から、総面積に占める可住地面積の比は26.1%で、全国平均の33.1%より少なく、一方で、日本海へ流れ込む江の川、日野川、千代川、高津川、天神川などがあり、瀬戸内海へ流れる川として、太田川、旭川、高梁川、吉井川、芦田川、沼田川、佐波川などの多数の河川が存在し、小水力発電所の立地条件に恵まれていた。また、先に述べたように電力会社への売電により利潤を得ていたことも農協による開発を積極的にした。事実、ひとつの農協が4箇所の発電所を建設したほどであった(秋山 1980 p59)。

一番大きな要因と考えられるのが先覚者の存在である。先覚者とは、中国電力の前身であった中国配電の元取締役であり、電気製造所長を務め、退職後にイーメル工業株式会社を創立した織田史郎、その人である。

織田史郎は、当時の日本の状況を考慮して、小水力発電が国益となり、とくに日本の食糧を支える農村のためになると考えた。

織田はその著の中で、次のように述べている。戦争を伴う「国土の拡張や新資源の獲得」は不可能であり、「限られたる国土の中で限られたる資源を最高度に活用して国の経済力を高め、生活を向上させていくしかない。「わが国土は昔から資源に乏しい」が、「水力資源だけは地理的環境に恵まれている」。また、「農村は8,300万を超える日本人の食料自給問題について重大なる責務を負わされている上に、農村自体の経済が極度の行き詰まりに当面して費用に苦渋を嘗めつつある。このままで推移すれば農村は自滅する」可能性がある(織田1952

pp1-3)。

そこで、織田は小水力発電により、農村地区の電力問題解消と、農産物以外での収入により経営を安定させようと考えた。

織田は、小水力発電のメリットを次のように述べている。まず、開発可能地点が多い。織田は、5万分の1の地図を使い、西日本一帯には地点数1992は開発可能地点があり、発電力総計約114,640kWと予想している(織田 1952 p7)。

この調査は、落差を10～150m以内とし、将来にわたり大発電所の開発可能である主流・大きな支流を避け、小河川・溪流を対象とし、さらに人家のないところも避け、出力10kW～300kWの範囲で調査をおこなっている。

このような限定を加えて織田が調査をおこなったのも、小水力の特性をよく理解していたからだ。当時の大水力の特性と比較しつつ、「小水力の用途は大水力のように大都市や工業地帯の大需要を対象とするものではなくて、農村の小需要を地元において供給しようとするものであるからその使用効率が非常に高く、農村の需用電力を大水力に依存している従来の非能率的なやり方と比較にならない利益がある」と、そのメリットを十分に理解していた。

また織田は、小水力発電の方式を連系式自家発電とすることを強く勧めている。発生電力の消費法を単独式自家発電、連系式自家発電とし、前者を自家消費のみ、後者を電力会社へ売電し、使用分を買い戻す方式とした。前者は、発電所以外に配電線や屋内線、付随する施設の建設を伴う上、電力を使用しない時間帯は使用率が下がり不経済であるが、後者では、一年中発電し余剰分を売電することで間接的に利潤を得ることが出来る。さらに、当時の農村の年負荷率は、60%を得ることはなく、30%に達しない時期もあることから、利潤を得られることを指摘している(織田 1952 pp11-12)。

織田は現場レベルでの普及にも力をいれ、その著「小水力発電」(自費出版)では、小水力を実際に導入するための手引書として、詳細な事項を記載している。

このような主張、および調査を1947年(昭和22年)ごろから継続しておこなっていた織田の存在は大きかったと考えるのが妥当であろう。

事実、織田は中国電力の前身である中国配電の元取締役を務めており、そのお膝元である中国地方に小水力が多く普及したうえ、さらにそれが織田の主張どおり農家、農協を中心として拡大していること、

そして、経営・技術的知識が少なかったであろう農協経営者側から連系式の運営方式への転換を求める要請が出されたことなどから、その影響がはっきりとうかがえる。

6-3. 県営の小水力発電

農協を中心とした小水力発電所の建設ラッシュは、昭和40年代前半になると収束し、昭和45年以降はほとんど建設されなくなる。次に中国地方の小水力発電の開発の主体となるのは各県であった。

中国地方において、戦後初めて県営の水力発電所が稼動したのが、1953年（昭和28年）の島根県の三成発電所（出力2,830kW）である。その後、各県で開発が進められており、鳥取県営袋川発電所（仮称）が平成23年6月稼動予定となっている。表18・19・20からわかるように、発電所の形式は、ダム式・ダム水路式・水路式から構成されており、農協の小水力発電所とは違いダム式・ダム水路式がその多くを占めている。発電出力も1,000kWを超えるものが少なくない。最大のもので山口県営の新阿武（しんあぶ）川発電所出力19,500kWがあるが、平均的に1,000kW前後かそれ以下のものが多数を占めている。

現在小水力発電としては1,000kW未満を指していることが多いので、ここでは発電規模が小さい水力発電所を多くもつ鳥取県と岡山県の企業局の水力発電を例に見ていく。なお中国地方各県営発電所の一覧は、本稿の最後で紹介する。また、現在広島県は水力発電による電気事業をおこなっていない。

6-4. 島根県企業局

島根県では、昭和26年（1951年）10月、奥出雲町三成に三成発電所の建設を開始し、昭和28年10月15日に発電を開始した。ここから、その電気事業がはじまった。三成発電所は、有効貯水量1,138千 m^3 を誇り、砂防堰堤としての役割を持つ三成ダムから取水し、最大有効落差58.76mを利用して、最大使用水量6.00 m^3/s 、最大出力2,830kWで稼動している。島根県は、三成発電所をはじめとして、中規模の水力発電所を含め、合計12発電所、13発電機で水力発電事業をおこなっている。島根県の水力発電開発の特徴は、ダムに複数の発電所を併設し、ダムを最大限有効利用しようという姿勢がうかがえる点である。

飯梨川上流約3.4km地点に洪水調整・都市用水の供給を目的に建設された布部ダムには、大小3つの発電所がある。飯梨川第一発電所は、布部ダムの常

時満水位からの最大有効落差98.75m、最大使用水量3.70 m^3/s 、最大出力3,000kWで、年間発電電力量約1,457万kWhの発電をおこなっている。飯梨川第二発電所は、第一発電所の発電に使われた水の位置エネルギーを利用した発電所であり、昭和43年11月1日に発電を開始した。第一発電所の約3.1km下流に位置し、第一発電所の放水口から取水し、有効落差46.43m、最大使用水量3.70 m^3/s 、最大出力1,400kWで、年間発電電力量約680万kWhの発電をしている。平成3年4月26日に発電を開始した飯梨川第三発電所は、布部ダム直下に位置し、ダムからの放流量を利用して、有効落差42.40m、最大使用水量0.80 m^3/s 、最大出力250kW、年間発電電力量約150万kWhで発電している。

八戸ダムも布部ダム同様に3つの発電所が開発されている。八戸川第一発電所は、昭和33年1月1日に運転を開始した当時は5,600kWで発電していたが、昭和51年4月より最大出力が6,000kWとなった。これは、八戸川総合開発事業で八戸ダムならびに八戸川第二発電所が建設されたことによる。その後、流水の有効利用と発電効率を高めるために2号機を増設し、昭和57年4月1日から運転を開始した。現在では八戸川支流の家古屋川の勝地取水口からの取水と合わせて、最大使用水量12.00 m^3/s 、最大出力6,300kW、年間発電電力量約3,440万kWhの発電をしている。八戸ダム建設とあわせて建設された八戸川第二発電所は、八戸ダム直下に位置し、昭和51年4月に運転開始、ダムの常時満水位からの最大有効落差30m、最大使用水量10.0 m^3/s 、最大出力2,500kWで、年間発電電力量約830万kWhの発電を行っている。平成12年10月に運転開始した八戸川第三発電所は、第二発電所と同様の八戸ダム直下のダム式で、ダムからの河川維持流量を利用して、有効落差54.40m、最大使用水量0.60 m^3/s 、最大出力240kW、年間発電電力量150万kWhの発電をおこなっている。

三隅川発電所は、昭和36年4月に運転開始し、上流約6.3kmの地点にある、三成ダム同様に、砂防堰堤を増補・建設された木都賀ダムの常時満水位時の最大有効落差191.00mを利用して、最大使用水量4.70 m^3/s 、最大出力7,400kW、年間発電電力量約3,505万kWhの発電をしている。昭和38年4月に運転開始した浜田川発電所では、上流約1.5km地点に洪水調節・発電用水の供給を目的に建設された浜田ダムの常時満水位からの最大有効落差111.64m、最大使用水量2.30 m^3/s 、最大出力2,000kW、年間

発電電力量約 830 万 kWh の発電をしている。

小規模発電所では、昭和 36 年 9 月 16 日に発電を開始した矢原川発電所（100kW）から、御部発電所（460kW）、勝地発電所（770kW）がある。矢原川発電所は昭和 36 年 9 月に運転開始、隅川支流矢原川から取水し、流れ込み式により、最大使用水量 0.50 m³/s、有効落差 29.79m、最大出力 100kW で、年間発電電力量約 57 万 kWh の発電をしている。御部発電所は、三隅川総合開発事業による洪水調節、発電用水の確保を目的に建設された御部ダムから取水し、最大使用水量 2.00 m³/s、最大有効落差 29.76m、最大出力 460kW、年間発電電力量約 236 万 kWh の発電をしている。勝地発電所は、平成 7 年に農協より譲り受けた勝地川発電所を再開発し平成 12 年 10 月に運転開始した。八戸川支流の家古屋川から取水し流れ込み式で、最大使用水量 3.00m³/s、最大出力 770kW、年間発電電力量約 340 万 kWh の発電をしている。島根県企業局では、平成 8 年（1996 年）4 月から、発電所を統合制御するシステムを稼働させ、遠方監視制御を東部と西部 2 箇所一括制御をはじめ、上記の小水力発電所も遠隔操作によって稼働している。

6-5. 岡山県企業局の小水力発電

岡山県企業局が小水力発電を開始したのは昭和 54 年 4 月から発電を開始した黒木えん堤発電所（100kW）である。岡山県企業局は 1,000kW 未満の小水力発電の開発に力を入れている。それは、昭和 48 年に起こった第一次石油ショック時の石油高騰と、それに伴う石油代替エネルギー開発の重要性の高まりがその理由であった。代替エネルギーとして、純国産エネルギーであり、循環利用できるクリーンなエネルギーとして再評価されていた水力に注目し、調査・検討後に開発に取り掛かった（光畑 1987 p135）。

岡山県企業局が開発した小水力発電の方針は、既存施設で無駄にされているエネルギーの有効利用である。つまり、長年無効放流されていた水力の有効利用を目的としている点が特徴的である。

昭和 54 年 4 月に運転を開始した黒木えん堤発電所は、黒木ダムが放流する河川維持用水を利用し、有効落差 44m、最大使用水量 0.35 m³/s、最大出力 100kW で発電している。また、農業防災、農業用水の確保のためのダムの放流水を利用しているのが、加々美ダム直下の越畑発電所と久賀ダム直下の久賀発電所であり、昭和 57 年 4 月に運転を開始した。越畑発電所は、有効落差 24.5m、最大使用水量 1.20 m³/s、

最大出力 200kW で発電している。久賀発電所は、有効落差 21m で、最大使用水量 1.20 m³/s、最大出力 190kW である。加々美ダムは灌漑用水の確保だけではなく、農業防災を目的としてものものであるので流域面積も広く、洪水時には貯水し、渇水時に放流しているので、持続的に放流でき小水力発電に適したものであった（光畑 1987 p136）。

昭和 58 年 11 月には岡山県企業局としてはじめての水路式発電所として倉見発電所の運転を開始し、倉見川取水えん堤で取水し、有効落差 77.5m、最大使用水量 1.20 m³/s、最大出力 660kW で発電をおこなっている。昭和 59 年 3 月に運転を開始した滝ノ谷発電所は、黒木ダムへ注ぐ阿波支水路が放流口と黒木ダムの湖面との遊休落差を利用し、有効落差 15.32m、最大使用水量 1.10 m³/s、最大出力 120kW で発電している。昭和 59 年 6 月、全国ではじめてとなる土砂災害防止のための砂防堰堤を利用した発電所として、梶波発電所が運転を開始、有効落差 9.7m、最大使用水量 2.60 m³/s、最大出力 180kW で発電している。また、昭和 61 年 10 月には 2 例目となる阿波発電所の運転を開始した。既存の砂防堰堤を利用するために、既設のダム下流側に張りコンクリートを施工し、その上部に取水用の溝を設け取水する方式をとっている。阿波発電所はそのほかにも強化プラスチック複合管（HRPM）を採用するなど積極的な開発を試みた例である。有効落差 54.9m、最大使用水量 0.85m³/s、最大出力 360kW で発電している。平成 3 年 5 月には公営電気事業として全国初のゴム堰を利用した寄水発電所の運転を開始、有効落差 42.0m、最大使用水量 4.60m³/s、最大出力 1,500kW で発電している。平成 9 年 3 月にはゴム堰堤利用が県内で 2 例目となる水路式の大町発電所が運転を開始し、有効落差 79.9m、最大使用水量 1.80m³/s、最大出力 1,200kW で発電をおこなっている。平成 7 年 3 月に、1975 年に着工した津川ダム直下に津川発電所を併設・運転を開始、最大有効落差 46.65m、最大使用水量 1.00 m³/s、最大出力 360kW で発電をおこなっている。

平成 10 年 8 月に運転を開始した千屋ダム直下の千屋発電所（出力 3,000kW、有効落差 66.3m、最大使用水量 5.5 m³/s）がダム利水放流を有効利用し発電している。平成 13 年 3 月にはゴム堰を利用した水路式の真加子発電所（出力 1,200kW、有効落差 54.9m、最大使用水量 2.80 m³/s）を、平成 17 年 3 月には国土交通省が建設した苦田ダム直下に苦田発電所（出力 4,600kW、有効落差 33.1m、最大使用水量 170 m³/s）

を建設し、利水放流水を利用した発電を開始、平成18年3月には三室川ダム直下に利水放流を活用して発電を行う三室発電所（出力460kW、有効落差56.2m最大、使用水量1.10 m³/s）を建設し、発電をおこなっている。

以上が、島根県と岡山県の企業局の水力発電所である。

県営の水力発電の開発がはじまったきっかけは、農協のような切迫した地域や社会事情が影響したわけではないことは、各県営発電所の発電開始時期をみればわかる。どちらかと言うと、高度経済成長に差し掛かり、経済回復に伴う電力需要の急増を背景にしていると思われる。そして、その多くは、昭和30年代から現在に至るまで続けられている。また、農協の小水力発電の開発と同様に、法整備による後押しがあった。それは、昭和25年5月に国土総合開発法が制定された後に、その建設がはじまったことにある。これは、県営の小規模発電所の形式にダム式やダム水路式が多い理由とも関係している。この法の第一章・第二条に「国又は地方公共団体の施策の総合的且つ基本的な計画」とあり、さらに、「土地、水その他の天然資源の利用に関する事項」と「水害、風害その他の災害の防除に関する事項」、「電力、運輸、通信その他の重要な公共的施設の規模及び配置並びに文化、厚生及び観光に関する資源の保護、施設の規模及び配置に関する事項」などがある。このことが、「発電のみを目的とする開発が困難な地点および河川総合開発の効果が大きい地点」の開発を可能とした。この法律により、いわゆる多目的ダムとして、発電目的でないダムに水力発電所を併設し、河川維持用水の放流を利用した発電や複数の発電所の建設、砂防堰堤を利用した発電所の開発などが進んだ。また、砂防堰堤を利用した発電の開発の方向も生み出した。

さらに、この流れを後押ししたのが、昭和32年4月に制定された「特定多目的ダム法」である。「多目的ダムの建設及び管理に関し河川法(昭和39年法律第167号)の特例を定めるとともに、ダム使用权を創設し、もって多目的ダムの効用をすみやかに、かつ、十分に発揮させることを目的」としたこの法律により、多目的ダムの管理が都道府県知事の管理によるものとなったことが、県企業局による開発を活発にした。

このように、県営の小規模水力発電の開発は、事業主体が地方公共団体であったこと、法律による強い後押しがあったことなどにより、現在もその開発

は断続的に続けられている。

7. 取り残された小水力

7-1. 失速した農協の小水力開発

ここまで、中国地方における小水力の歴史を戦後から現在までたどってきた。

ここで注目すべき点は、現在でも県営の小水力発電開発は続いている一方で、農協などの小水力発電開発はほぼ停滞してしまっている点だ。

事実、現在の中国小水力発電協会の会員の中で、昭和45年以降に新たに開発されたのは、平成元年10月に建設された鳥取県の日南町小水力発電公社の新日野上発電所（出力660kW）だけである。かなりの勢いをもって開発が進んだ農協などの小水力発電がなぜこれほどまでに失速したのだろうか。

昭和27年12月29日に制定された農山漁村電気導入促進法を契機として、農協を中心とした小水力発電は増加をはじめた。先に述べたように、中国電力発電後の小水力発電所需給契約口数(表4)の増加を見ればその増加傾向は明らかである。契約口数は中国地方全体で昭和28年度は15であったのが、昭和45年度までに79まで伸びていた。総出力では、2,426kWから約1万3,000kWに達している。

秋山によると、中国地方の農協などが経営する小水力発電の施設が昭和30年前後に約90近く建設されたという(秋山 1980 p55)。しかし、その後、ダムの建設や施設の老朽化、災害、経営不振などにより、昭和55年には74施設に、2007年では59施設(1,000kW未満)まで減少した(秋山 1980 p55)。現在では、確認できたもので、53施設が残存するのみである(表22)。

廃止の理由はさまざまだが、経営不振が最大の理由である。

中国小水力発電協会が昭和42年度から53年度の間におこなった会員の発電事業の損益状況の記録によると、毎年損益がでている(表13)。昭和53年度だけ、調査対象68施設の中で利益が出たのが10施設であり、残りの58施設では赤字となっている(秋山 1980 pp56-57)。損失金は、合計約8,990万円であり、平均1施設あたり130万円の損失金を出している計算になる。

赤字の原因は、売電料金が据え置かれていたことに起因している。当時の小水力発電の売電料金は、各発電所の原価計算をもとに設定されていた。1980年当時は、1kWhあたり最低で4円72銭から最高で7円60銭であり、74施設の平均は6円51銭であった。これ

表13 損益総括表(合計)(単位:千円)

年度	昭和42年	昭和43年	昭和44年	昭和45年	昭和46年	昭和47年	昭和48年	昭和49年	昭和50年	昭和51年	昭和52年	昭和53年
累計施設数	51	52	53	46	62	68	73	71	72	54	64	68
事業収入	181,594	211,625	202,181	186,128	264,512	315,586	257,917	315,348	368,100	289,180	334,165	312,871
事業費用	170,813	184,351	190,541	167,580	239,137	285,763	298,899	302,796	344,705	268,085	331,214	330,750
内訳												
人件費	51,413	56,814	63,801	57,832	77,996	90,904	108,222	109,483	122,188	95,924	124,154	132,044
借入金利息	46,805	48,960	45,537	37,313	49,530	61,402	57,795	55,673	51,242	37,760	40,014	34,158
減価償却費	47,007	52,061	53,802	46,389	73,519	81,812	78,485	78,530	81,009	64,005	70,368	78,365
その他	25,588	26,516	274,401	26,046	38,092	51,645	54,397	59,110	90,266	70,396	76,678	86,183
専属損益	10,781	27,270	11,640	18,548	25,375	29,823	△40,982	12,642	23,395	21,095	23,437	△8,879
内部資金利息	17,048	18,095	18,430	14,454	19,978	21,776	26,611	24,963	31,297	25,014	26,043	30,535
管理部費用配分	24,234	25,039	25,545	16,086	20,124	25,113	22,431	27,526	34,261	29,614	35,305	39,605
事業損益	△30,510	△15,864	△32,335	△11,992	14,727	△17,066	△90,024	△39,847	△42,163	△33,593	△37,911	△79,019
事業外損益												
事業外収益	3,698	3,769	3,675	2,026	7,152	14,845	13,458	9,742	9,748	17,244	5,118	13,015
事業外費用	816	468	3,526	-	1,775	6,901	-	200	5,316	920	1,836	-
諸引当金												
諸引当金戻入	896	429	1,150	1,449	762	-	9	21	1,155	1,191	1,604	1,039
諸引当金繰入	8,292	8,592	7,776	5,741	10,258	8,768	11,034	11,015	24,098	19,062	20,914	21,893
当期純利益	△35,024	△20,726	△38,812	△14,258	18,846	△17,890	△87,591	△41,299	△60,674	△35,140	△53,939	△86,858
特別損益	△690	-	△165	-	2,124	△1	△4,298	11,501	△3,001	△3,424	△11	△3,039
当期順利益(包括)	△35,714	△20,726	△38,977	△14,258	16,720	△17,891	△91,889	△29,798	△63,675	△38,564	△53,950	△89,897

出展: 秋山武 1980

は昭和55年4月の電力会社の電灯、電力料金の一斉値上げにより、小水力発電売電料金も見直された後の料金である。それ以前は、昭和53年10月～55年3月までの平均が4円74銭、昭和49年10月～53年9月の平均は3円96銭であった。昭和49年9月以前の20年間は、3円53銭程度であった。つまり、昭和49年の値上げまでの20年間、売電料金はほとんど変わっていなかったのだ(秋山 1980 pp56-57)。

その売電料金は当時のどのように設定されていたのか。農山漁村電気導入法の第9条1項には、「農林漁業団体が当該農山漁村につき電気の導入の事業を行おうとする者は、その造成、復旧若しくは取得しようとする発電施設又は送電配電施設の利用上必要な電気の供給又は発生する電気の託送若しくは売買について、電気事業者に協議を求めることができる」とある。そして、4項には「一 電気の供給については、当該農林漁業団体が真に必要とする最低量をこえず、発生した電気の託送又は売買については、当該施設を維持するため真にやむを得ない程度をこえないこと」、「二 電気事業者の電気の供給、設備、経理その他の事情を考慮し、一般需要者及び電気事業者に不当な負担を課さないこと」と定められている。売電する側からすれば、高く売りたいと思うのが常だが、このように、電気事業者に対して過度の負担がかからないような金額設定が定められている。当時の電力会社の発電原価は約4～5円/1 kWhであったが、一方の農協などの小水力発電の原価は導入促進法の助成や低金利措置のために3円前後であった。これに、法律に定められているように、維持するのに必要である経費を考慮し、売電料金は3円30～50銭あたりに設定されていた(秋山 1980 p59)。したがって、前述したように、導入促進法制

定以後の農協小水力発電は黒字経営であり、小水力発電開発の適地をもっている農協は積極的に開発に取り組んだ。織田が主張したように小水力発電は農協等の経営に大きく貢献していた。

小水力発電は、初期投資において費用がかかるにせよ、燃料がかからないので長期的に見て維持費の負担が軽い。そういったメリットの下、後押しされた小水力発電であったのだが、推進者であった織田も予想していなかったことが起こる。

それは、日本の高度経済成長と、それと平行して起こるエネルギー革命と技術革新、そして、中国電力の近代的経営管理体制の確立である。

7-2. 高度経済成長と人件費の高騰

昭和30年代～40年代、特に1955年から1973年までの18年間の間に日本は高度経済成長に入り、物価・人件費が急激に高騰する。その影響が農協の小水力発電の経営にも広がったのは言うまでもない。人件費があがり、経営コストが増大すれば、商品となる発生発電量に限界がある小水力の経営が苦しくなるのは当然であった。事実、損益表(表5)にも人件費の増加が顕著にあらわれている。また、昭和30年代の後半から人件費の上昇に伴う経営悪化のための売電料金引き上げの要望が小水力発電所からあったことを中国電力も記録している(中国地方電気事業史 p835)。農協側も、昭和44年2月には発電所の経営に関する救済措置として、売電料金の適正化、借入金利息及び固定資産税の減免措置などを関係大臣に要請している(中国地方電気事業史 p65)。まず、直接的に経営を圧迫することになったのが、この人件費の高騰であった。

表14 中国電力の電源開発実績

年	水力		火力		合計		全国に占める比率 (%)
	実績 (kW)	構成比 (%)	実績 (kW)	構成比 (%)	実績	26～45年度に対する比率	
昭和 26～30	105,530	49.1	109,230	50.9	214,760	8.9	6
昭和 31～35	169,370	37.4	283,385	62.6	452,755	18.7	5.2
昭和 36～40	59,700	9.1	596,100	90.9	655,800	27.1	3.9
昭和 41～45	350,300	31.9	747,160	68.1	1,097,460	45.3	4.8
計	684,900	28.3	1,735,875	71.7	2,420,775	100	4.7

出典：「中国地方電気事業史」

7-3. エネルギー革命と電源開発の変化

次に、エネルギー革命と技術革新である。まず、1950年代に中東やアフリカにて相次いで大油田が発見される。これにより、今までエネルギーの主役であった石炭がその座から引き摺り下ろされ、新たなエネルギー石油へと移行した。大量に、そして、安く石油が供給されるようになると、火力発電などの燃料としても使われはじめる。これと平行して、電源開発にも変化が訪れる。

電源開発は、日本の電力不足の時期から、その需要にこたえるべく、一段と大規模化の傾向を示していたわけだが、日本全国の5年間ごとの年平均着工出力をみると、昭和26～30年度は約124万5,000kW、昭和31～35年度約278万6,000kW、昭和36～40年度約400万1,000kW、昭和41～45年度約1,033万3,000kWと急速に着工規模が拡大しているのがわかる。

この間に、火力の大容量化が進行し、昭和38年度には火主水従へと移行する。中国電力では、昭和30年代前半は一般水力黄金期といわれ、貯水池式水力発電所の開発を積極的に進めていた。しかし、昭和30年代後半になると、高度経済成長の電力需要の急増に伴い、水力の絶対量では対応できなくなった。豊富で低廉な石油の流入により電源開発を大型新鋭火力発電へと移行していく。そして、昭和36年を境に、水主火従から、火主水従へ逆転する(長本 1980)。

ちなみに、中国電力の20年間での開発実績は表14のようになる(中国地方電気事業史 p527)。

昭和26年から昭和45年までに開発されたものの総実績を100%とすると、後半の10年間で全体の72%が開発された。このことから、この時期の電源開発が急速に伸びたことがわかる。技術革新のもと、新鋭火力発電所の建設に重点が置かれ、ユニットの容量の増大、高温・高圧化が可能になり、そして、重油や原油専用の設備が増強された。5箇所

大容量発電所が建設され、最大出力が1万kWを超える水島(125,000kW)、下松(156,000kW)、岩国(220,000kW)、下関(156,000kW)、玉島(350,000kW)が建設されていった。低廉な石油と技術革新、大規模化により、火力発電コストが大幅に低下し、新鋭火力発電所の発電原価はなんと2円40銭辺りまで減少した(秋山 1980 p59)。

7-4. 中国電力の近代的経営管理体制の確立

低廉豊富な石油と技術革新とともに、小水力発電の売電料金の据え置き要因となったのが、中国電力の近代的経営管理体制の確立であった。

昭和36年に櫻内乾雄が第2代取締役役に就任すると、経営近代化の構想を打ち出し、中国電力の経営の合理化を進めた。まず取り掛かったのが、トップマネジメントの強化による職制改革であった。地域別分権管理制度とそれを基礎とする本・支店視点別長期計画制度を発足し、昭和39年4月に支店業績把握制度と昭和44年6月に年度経営計画制度を確立させ、近代的経営管理へ進んでいった。このほかにも、現業機関の整備・事務管理の近代化、総合機械化など各分野で経営合理化が徹底的に進められていった。そして、技術革新による熱効率の向上や送電ロスの低下なども加わり、昭和41年10月には平均3.91%の値下げを含む料金改正をおこなった(中国地方電気事業史 1974 p518)。

こういった事情から、中国電力は農協などの小水力発電の売電料金の引き上げ要求に対し、やむをえないものには料金改定に応じたが、同時に、発電所の自動化によるコスト低減を要請し、「新規の小水力発電所建設計画については、火力・原子力発電所の大容量化によるスケールメリットを追求している現状の中で小規模発電所の存在意義のすくないことを強調し、極力、計画の中止をうったえた」(中国地方電気事業史 p835)。

7-5. 売電料金の据え置き

このような社会的、経済的、技術的事情から、農協の小水力発電の開発はその勢いを失っていった。また、建設された発電所の経営は、売電価格の据え置きなどにより、困窮していった。

昭和41年の中国電力の電気料金の値下げののち、中国小水力発電協会は、県当局や農林水産省、通産省などの行政に対し売電価格の引き上げの請願書を提出している。また、導入促進法にある電気事業者への協議申し入れを頼りとしたが、「この法の適用は、新たに事業を行うものであって、すでに事業を行っているものではない」と退けられ、導入促進法改正の要請もおこなった(秋山 1980 p60)。しかし、売電価格は引き上げられることなく、20年間据え置かれ、この間にいくつかの発電所は売却、または廃止されることとなった。

織田が思い描いた小水力発電による農村地区経営への貢献は、高度経済成長期の低廉な石油の流入と技術革新によって逆に農村を苦しめる形になってしまった。しかし、そんな農協の小水力発電を救う出来事が起きる。

8. エネルギー危機と水力の見直し

前述のように、農山漁村電気導入促進法が制定した1952年(昭和27年)後の売電料金は3円30銭~3円50銭だったが、22年後の1974年(昭和49年)について見直されることとなる。この引き金となったのが、1973年(昭和48年)に起こった石油ショックと、それに伴う石油価格の高騰であった。燃料である石油の値上げにより、中国電力などの電力会社は電灯・電力料金の値上げを行った。それにともない、小水力発電の売電価格も一部手直しされた。平均3円96銭(昭和49年10月から53年9月)から、第二次石油ショックがおこった1978年(昭和53年)の見直しで平均4円74銭(昭和53年10月~55年3月)となる。そして、1980年(昭和55年)4月の改定では、中国電力側はそれまでの原価計算に対するきわめて厳しい姿勢から一転し、農協側の要求を受け入れ、1kWhの売電価格は、最低4円72銭、最高7円60銭、平均6円51銭となった。これは、従来までの人件費の扱いを改めたためだ。以前は、人件費の積算は、1施設あたり0.5人、同じ事業主体で2以上の発電所を経営する場合、1施設あたり0.25人を加算するものであった。この積算を改定し1施設あたり1人とし、複数経営の場合は0.5人加算とした(秋山 1980 p61)。この改定は、人件費高騰に苦しんでいた農協の申請を受け入れた

形になった。

しかし、秋山によると、石油ショックの影響で小水力の売電価格が段階的に引き上げられたが、経営を立て直すには不十分だった(秋山 1980 p61)。

まず、電力会社の電気料金の上げ率をみてもわかるように、小水力発電の売電価格の挙げ率に比べて大きな差がある。

表15 改定前の料金からの値上げ率

改定年月	電力料金	小水力発電売電料金
昭和49年10月	60.79%	18%
昭和51年10月	21.90%	15.60%
昭和55年4月	67.25%	37.30%

出典：秋山 1980

電力会社の説明によると、「電灯電力料のアップは石油価格上昇が主因をなすもので、資本費、運転費はそう上がっていない。電灯電力料の値上げが小水力発電売電料値上げに寄与する部分は小さい」、つまり、石油の価格が上がったための料金改定であり、水の料金は上がっていないというものであった(秋山 1980 pp61)。

そのために、農協側にとっては、この売電料金の値上げ率は不十分なものでしかなかった。また、原価算定方式をとってはいるものの、割高である小水力発電の売電料金を抑制するために上限を設けていたことも厳しい状況を生んだ。1980年(昭和55年)の改定では、改定前の上限6円60銭から1円の値上げ。これに対して、売電価格は1円77銭値上がりしたために、上限に引っかかる施設が4施設から17施設に及んだ(秋山 1980 p62)。

値上げされた施設は実は多くなかったのである。

この上限価格は、電力会社の水力発電原価の平均を取っており、スケールメリットの大きいダムや揚水式水力発電と小水力発電とを同様に位置づけている。また、火力、水力といったすべての発電方式の平均コストではなく、水力発電のみの平均コストを最高限度と定めている。1980年当時の火力発電の発電原価は18円程度であったことを考えると、同じ電気ではあるが、その差は、非常に大きかった。小水力発電の特性を考えると当時の火力発電原価と同等に扱ってほしいと言うのが農協側の思いでもあった(秋山 1980 p62)。

その後、売電価格の改定は、昭和58年7月の豪雨の災害普及目的で、10施設の売電料金を改定、昭和62年にも昭和60年7月の豪雨のため7施設の売電料改定など部分的におこなわれた。大きな改定は、2001年(平成13年)8月31日に中国電力が算定基準を提示し、

原価積み上げ方式から変分加減方式へ変更され、同年9月26日売電料改定は平均1.4%増とすることで農協側と合意、1kWhあたり最小6円2銭、最大12円95銭、平均9円46銭となった(中国小水力発電協会 2002 pp11-12)。

日本経済に大きな影響を与えた石油高騰が、経営に苦しんでいた農協小水力を救うという結果になったのはなんとも皮肉である。しかし、この石油高騰は小水力電力の売電価格の上昇にみられるように、小水力を含む水力自体を見直させるきっかけとなった。

1973年の第一次石油ショックから、1975年の総合エネルギー調査会で脱石油政策推進による石油依存度の低減へと進み、1978年の第二次石油ショック、1979年のエネルギー＝サミットといわれた東京サミット、そして、代エネ法(石油代替エネルギーの開発及び導入促進に関する法律)の制定と、日本のエネルギー政策は現在のベストミックス方式へと動き出した。この過程において、小水力を含む一般水力開発の価値が改めて直されていく。水力は、純国産の循環エネルギーであり、安定して供給が可能であり、燃料が不要であることから発電コストが安定しており、発電時に公害等を引き起こさない、そして、その山間僻地という適地の特性からローカルエネルギーとして大きな役割を果たすと期待された(広田 1985 pp15-18)。

昭和55年度に石油代替エネルギー開発に対する開発促進策が打ち出され、「中小水力発電開発費補助金制度」などの各種助成策も整備され、中小水力発

電開発が活性化した(梶田 1982 pp16-19)。これは、新規着手数、地点数ともに倍増していることからわかり、特に公営電気事業者の開発が活性化している。昭和57年度の新規着手予定35地点のうち24地点を公営電気事業者が占めており、翌年の58年度の予定分においても半分を公営電気事業者が占めている(表16・表17)(梶田 1982 p17)。

もちろん、このなかには先に述べた岡山県企業局などの小水力開発が含まれており、県営の小水力開発の背景にもなった。このように、世界的なエネルギー危機が小水力に与えた影響の大きさが見て取れる。

9. 新エネルギーとしての小水力

石油ショックにより、農協の小水力はその窮地を何とか脱し、公営電気事業者を小水力開発へ動かしした。しかし、中国地方の小水力開発は、公営電気事業者が続いているものの、その開発スピードは著しく低下した。

岡山県企業局の昭和50年代の開発ラッシュ以降は見る影もない。島根県と岡山県営以外で、その後開発されたものは、平成元年に発電を開始した山口県営の小瀬川発電所(最大出力630kW)や鳥取県の日南町小水力発電公社の新日野上発電所(最大出力660kW)、平成4年に山口県営の末武川発電所(1,600kW)、平成15年3月には北広島町立の小規模水力発電所である町営の川小田発電所(720kW、有効落差20.00m、年間発電量420万kWh)、平成15年4月に岡山県の吉井川下流土地改良区の新田原井堰発電

表17 昭和52年から昭和57年まで電調審決定状況(一般水力・事業者別)

年度	9電力		電源開発		公営		その他		合計	
52年度	55.04kW	11			1.53	2			56.57	13
53年度	3.76	2	3.71	2	3.87	4	1.05	1	12.39	9
54年度	5.06	2			3.47	6	0.32	1	8.85	9
55年度	39.79	10			2.118	12	0.7	2	42.608	24
56年度	15.62	10	7.62	2	4.939	9	0.14	1	28.319	22
57年度※	7.24	7	3.57	2	10.3	24	1.05	2	22.16	35

注)出力(単位:万kW)と地点数

※昭和57年12月時点

表16 昭和47年から56年の電調審決定状況(一般水力・出力規模別)

		昭和47年	昭和48年	昭和49年	昭和50年	昭和51年	昭和52年	昭和53年	昭和54年	昭和55年	昭和56年
10,000kW以上	出力(kW)	240,400	80,200	255,500	51,900	141,300	558,400	103,700	73,000	392,900	248,200
	地点数	7	3	10	4	5	11	5	4	9	9
10,000kW～5,000kW	出力(kW)		18,300	7,400	7,000	6,000		20,100	7,800	22,400	21,100
	地点数		3	1	1	1		3	1	4	3
5,000kW～1,000kW	出力(kW)	4,900					7,300		7,000	8,200	12,900
	地点数	2					2		3	5	7
1,000kW未満	出力(kW)							100	700	2,580	990
	地点数							1	1	6	3
合計	出力(kW)	245,300	98,600	262,900	58,900	147,300	565,700	123,900	88,500	426,080	283,190
	地点数	9	6	11	5	6	13	9	9	24	22

所(2,400kW)などが開発されている。また、平成19年に岡山県の津山市にある津山市水道局がポンプ逆転水車を採用した小田中第一配水池発電所(37kW、有効落差25m、使用水量0.2m³/s)が開発されている。

10. おわりに

ここまで、中国地方の小水力のあゆみを見てきた。日本で電気事業がはじまった当初は小規模の水力が各地で活躍していたが、電気事業の中心ではなかった。電燈の普及とともに電力の需要が高まり、電源開発は大規模化し、現在の「中規模」レベルへと進んだ。そんな中、水力発電が主流となりえたのは、資源は乏しいが豊かな水に恵まれている日本の地理的特徴を生かした結果であった。

もちろん、中国山地が東西に連なり山陰での降雨安定している中国地方にも当てはることである。全国各地で大規模な水力発電の開発が進んでいき、小規模の水力発電所は時代に取り残されていった。

しかし、戦後の不安定な電力供給状態などにより小水力発電が見直され、中国地方では数多くの小水力発電が開発された。しかし、低廉豊富な石油の流入と技術革新、高度経済成長でその勢いは失われた。そして、石油ショックというエネルギー危機を背景に、再び注目を浴びた小水力は公営事業者によって再び開発されていった。そして、現在、日本を含め、世界的に地球温暖化という危機に直面し、小水力は再び注目を集めている。

1997年に地球温暖化問題への対策として、各国の温室効果ガスの排出量の削減目標がCOP3京都會議で決議される。その同年、日本では新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法(新エネ法)が施行された。そして、2002年のヨハネスブルグのサミットの翌年、電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法(RPS法)が施行され、1,000kW未満のダムを伴わない小水力発電が新エネルギーと認定されることとなったのである。これをきっかけに、小水力発電開発が活気付くかと思われた。しかし、現在までのところ太陽光・風力発電にくらべてその開発は伸び悩んでいる。そこで、2007年の改定でRPS法の対象を拡大し、水力においては、1,000kW以下の水路式のみからダム式でも利水放流発電と維持流量発電までを対象範囲としたのである。

なぜ新エネルギーとして認定され、再び注目が集まっているのにも関わらずその普及が進まないのか。それは、小水力発電の建設自体に、乗り越えなければならない障害が多いからである。

まず、その経済性である。小水力発電は、太陽光や風力に比べてエネルギー変換率が高いうえ、設備利用率も高い、また、燃料が不要で、耐用年数が長く、利用可能量も時間・日・年間で変動が小さいなど多くのメリットがある(小林 2006 pp5-9)。その一方で初期費用がかかってしまうというデメリットがある。歴史的に見ても、導入促進法や中小水力発電開発費補助金制度などが整備された時期に開発が増加しているのを見れば、初期費用が普及のネックになっているのがわかる。

しかし、現在、RPS法の制定により、売電価格が引き上げられ、長期的に採算が取れる形になった。加えて、07年度以降は、RPS法に該当する小水力発電所には33%以内~50%以内で導入時に補助が出ることになった。それでも、やはり費用の回収に時間がかかってしまうために、開発が進まないのが現状である。

加えて、普及の障害となるのが、その手続きである。新エネルギー財団が小水力発電の問題点を調査したところ、トップが事業資金、2位以下が既得水利権、河川法、電気事業法とつづいている(板倉、佐藤、大和 2003 p581)。開発時の資金面に加えて、建設までにおこなう申請手続きが問題点として挙げられている。たとえば、河川の水を利用するので、河川法に基づき、水利権の申請を国土交通省に。発電による電気事業工事をおこなうので、電気事業法に基づき経済産業省へ報告を出さなければならない。加えて、売電に関して電力会社との協議が必要になる。補助金の申請等では、補助金により担当の省庁・行政法人が違う。農山漁村電気導入促進法は農林水産省、中小水力発電開発費補助金は経済産業省といった具合である。このように、小水力発電所を建設するまでに非常に手間がかかる。

水利権や電気事業法に関しては少しずつであるが改善されている。しかし、同じ新エネルギーである太陽光や風力には、太陽光利権・風利権といったものはない。水利権だけでも、他の新エネルギーとくらべて小水力開発には足かせとなりえる。それに加えて、多くの申請や手続きが必要となるため、事業者の出足はさらに悪くなっている。

現在差し迫った課題として、残存する設備の更新がある。初期コストがかかるのと同様に、設備の更新にもそれなりの費用がかかってしまう。導入時に対する補助は多く整備されているが、更新に関するものは少なく、事業者の負担は大きい。これも、早急に解決しなければならない課題である。そうでな

中国地方の小水力の歴史

ければ、せつかく残存している小水力が廃止に追い込まれかねない。この更新の問題は、小水力発電が多く残存している中国地方にとっては死活問題ともいえる。

一方、中国地方はその小水力の多さから注目を集めてもいる。全国で小水力を推進する動きも活発化

している。小水力が太陽光・風力と肩をならべるためにも、これらの障害に取り組む必要があるのは言うまでもない。そして、この先も中国地方の小水力発電が存続し、電力の安定に、ひいては人類の地球との共生に貢献することを期待したい。

表18 島根県営の水力発電施設

発電所名	所在地	水系河川名	形式	出力	最大使用水量	有効落差	水車	発電機	発電開始
三成発電所	奥出雲町三成	斐伊川水系斐伊川	ダム水路式	2,830kW	6.00m ³ /s	58.76m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和28年10月15日
八戸川第一発電所	江津市桜江町江尾	江の川水系八戸川・八戸川支流家古屋川	水路式	5,600kW (1号機)	10.50(10.00) m ³ /s	65.21 (63.38)m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和33年1月1日
				1,500kW (2号機)	2.75(2.00)m ³ /s	68.87 (62.21)m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和57年4月1日
三隅川発電所	三隅町下古和	三隅川水系三隅川	ダム水路式	7,400kW	4.70m ³ /s	193.50m	横軸フランシス	交流三相同期	昭和36年4月14日
矢原川発電所	益田市美都町宇津川	三隅川水系矢原	水路式	100kW	0.50m ³ /s	29.79m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和36年9月16日
浜田川発電所	浜田市上河内	浜田川水系浜田川	ダム水路式	2,000kW	2.30m ³ /s	111.64m	縦軸フランシス	交流三相誘導	昭和38年4月1日
飯梨川第一発電所	安来市広瀬町布部	斐伊川水系飯梨川	ダム水路式	3,000kW	3.70m ³ /s	98.75m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和43年4月1日(昭和42年12月1日一部運)
飯梨川第二発電所	安来市広瀬町菅原	斐伊川水系飯梨川	水路式	1,400kW	3.70m ³ /s	46.43m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和43年11月1日
八戸川第二発電所	江津市桜江町八戸	江の川水系八戸川	ダム式	2,500kW	10.00m ³ /s	30.00m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和51年4月1日
御部発電所	三隅町上古和	三隅川水系三隅川	ダム式	460kW	2.00m ³ /s	29.76m	横軸フランシス	交流三相誘導	平成2年4月26日
飯梨川第三発電所	安来市広瀬町布部	斐伊川水系飯梨川	ダム式	250kW	0.80m ³ /s	42.40m	横軸フランシス	交流三相誘導	平成3年4月26日
八戸川第三発電所	江津市桜江町八戸	江の川水系八戸川	ダム式	240kW	0.60m ³ /s	54.50m	横軸フランシス	交流三相誘導	平成12年10月1日
勝地発電所	江津市桜江町勝地	江の川水系八戸川支流家古屋川	水路式	770kW	3.00m ³ /s	33.20m	縦軸フランシス	交流三相同期	平成12年10月1日

注:八戸川第一発電所の()内の数字は、1号と2号を同時運転としたときの値

表19 岡山県営の水力発電施設

発電所名	所在地	水系河川名	形式	出力	使用水量	落差	水車	発電機	発電開始
黒木えん堤発電所	津山市加茂町黒木	吉井川水系倉見川	ダム式	100kW	0.35m ³ /s	44.00m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和54年4月
越畑発電所	苫田郡鏡野町越畑	吉井川水系香々美川	ダム式	200kW	1.20m ³ /s	24.50m	横軸クロスフロー	交流三相誘導	昭和57年4月
久賀発電所	美作市久賀	吉井川水系梶並川	ダム式	190kW	1.20m ³ /s	21.00m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和57年4月
倉見発電所	津山市加茂町倉見	吉井川水系倉見川	水路式	660kW	1.20m ³ /s	77.50m	横軸クロスフロー	交流三相誘導	昭和58年11月
滝ノ谷発電所	津山市加茂町倉見	吉井川水系加茂川	水路式	120kW	1.10m ³ /s	15.32m	立軸チューブラ	交流三相誘導	昭和59年4月
梶並発電所	美作市梶並	吉井川水系梶並川	水路式	180kW	2.60m ³ /s	9.70m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和59年7月
阿波発電所	津山市阿波大杉	吉井川水系加茂川	水路式	360kW	0.85m ³ /s	54.90m	横軸フランシス	交流三相誘導	昭和61年11月
寄水発電所	真庭市田口	旭川水系新庄川	水路式	1,500kW	4.60m ³ /s	42.00m	横軸フランシス	交流三相同期	平成3年6月
津川発電所	津山市奥津川	吉井川水系津川	ダム式	360kW	1.00m ³ /s	46.65m	横軸フランシス	交流三相誘導	平成7年4月
大町発電所	苫田郡鏡野町大町	吉井川水系香々美川	水路式	1,200kW	1.80m ³ /s	79.90m	横軸フランシス	交流三相同期	平成9年4月
千屋発電所	新見市菅生	高梁川水系高梁川	ダム式	3,000kW	5.50m ³ /s	66.30m	横軸フランシス	交流三相同期	平成10年8月
真加子発電所	真庭市真加子	旭川水系下和川	水路式	1,200kW	2.80m ³ /s	54.90m	横軸フランシス	交流三相同期	平成13年4月
苫田発電所	苫田郡鏡野町穴田下原	吉井川水系吉井川	ダム式	4,600kW	17.00m ³ /s	33.10m	横軸フランシス	交流三相同期	平成17年4月
三室発電所	新見市神郷油野	高梁川水系三室川	ダム式	460kW	1.10m ³ /s	56.20m	横軸フランシス	交流三相誘導	平成18年4月

表20 鳥取県営の水力発電施設

発電所名	所在地	水系河川名	形式	出力	使用水量	落差	水車	発電機	発電開始
小鹿第一発電所	東伯郡三朝町神倉	天神川水系小鹿川	ダム水路式	3,600kW	2.00m ³ /s	221.60m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和32年10月23日
小鹿第二発電所	東伯郡三朝町三朝	天神川水系小鹿川	ダム水路式	5,200kW	2.60m ³ /s	249.88m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和33年4月30日
春米発電所	八頭郡若桜町大炊	八千代川水系八東川	ダム水路式	7,900kW	4.00m ³ /s	242.16m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和35年12月9日
日野川第一発電所	日野郡日野町福長	日野川水系印賀川	ダム水路式	4,300kW	4.00m ³ /s	127.00m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和43年1月30日
佐治発電所	鳥取市佐治町河本	八千代川水系佐治川	ダム水路式	5,000kW	3.60m ³ /s	164.80m	縦軸フランシス	交流三相同期	昭和58年4月1日
新幡郷発電所	西伯郡伯耆町金廻	日野川水系日野川	水路式	9,200kW	36.00m ³ /s	30.40m	縦軸渦巻カプラン(1号機)	交流三相同期	昭和63年9月30日
							縦軸フランシス(2号機)	交流三相同期	
加地発電所	八頭郡若桜町中原	八千代川水系加地川	水路式	1,100kW	0.56m ³ /s	242.10m	横軸ペルトン	交流三相同期	平成8年8月2日
袋川発電所(仮称)	鳥取市国府町殿	袋川	ダム式	(1,100)kW	—	—	—	—	平成23年6月(予定)

表21 山口県営の水力発電施設

発電所名	所在地	水系河川名	形式	出力	使用水量	落差	水車	発電機	発電開始
木屋川発電所	下関市	木屋川水系木屋川	ダム式	1,850kW	7.00m ³ /s	32.00m	縦軸カプラン	同期式	昭和30年2月
佐波川発電所	山口市	佐波川水系佐波川	ダム水路式	3,500kW	8.00m ³ /s	55.14m	縦軸フランシス	同期式	昭和31年9月
菅野発電所	周南市金峰	錦川水系錦川	ダム式	14,500kW	21.00m ³ /s	81.60m	縦軸フランシス	同期式	昭和40年8月
水越発電所	周南市	錦川水系錦川	ダム式	1,300kW	12.00m ³ /s	13.69m	横軸プロペラ	誘導式	昭和40年9月
徳山発電所	周南市	錦川水系錦川	ダム水路式	6,500kW	6.00m ³ /s	131.61m	縦軸フランシス	同期式	昭和40年10月
新阿武川発電所	萩市	阿武川水系阿武川	ダム式	19,500kW	30.00m ³ /s	76.75m	縦軸フランシス	同期式	昭和50年3月
本郷川発電所	岩国市	錦川水系本郷川	水路式	260kW	0.40m ³ /s	85.30m	横軸フランシス	誘導式	昭和58年7月
生見川発電所	岩国市	錦川水系生見川	ダム式	1,800kW	3.50m ³ /s	64.50m	横軸フランシス	誘導式	昭和59年6月
小瀬川発電所	岩国市	小瀬川水系小瀬川	ダム式	630kW	3.00m ³ /s	29.27m	横軸クロスフロー	同期式	平成元年4月
末武川発電所	下松市	末武川水系末武川	ダム式	1,600kW	3.60m ³ /s	57.20m	縦軸フランシス	誘導式	平成4年3月

表22 中国地方の農協等の経営する小水力発電

県名	農協名	施設名	水系河川名	形式	出力(kW)	使用水量(m ³ /s)	有効落差(m)	水車	発電機	発電開始
鳥取県	八東町電化農業協同組合	丹比	千代川	水路式	175	0.25	95.10	横軸フランシス	三相誘導	昭和33年8月
	大村電化農業協同組合	大村	千代川	水路式	200	0.24	113.70	横軸フランシス	三相誘導	昭和36年6月
	別府電化農業協同組合	別府	千代川	水路式	117	1.40	12.18	横軸フランシス	三相誘導	昭和29年10月
	富沢電化農業協同組合	富沢	千代川	水路式	120	0.40	42.70	横軸フランシス	三相誘導	昭和28年11月
	天神野土地改良区	南谷	千代川	水路式	90	0.50	24.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和28年9月
	山守電気共同利用農業協同組合	山守 [廃止]	天神川	水路式	115	1.00	10.80	横軸フランシス	三相誘導	昭和32年4月
	鳥取中央農業協同組合	小河内	天神川	水路式	130	0.25	73.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和31年4月
	東伯町農業協同組合	古布庄	加勢船川	水路式	260	0.50	69.40	横軸フランシス	三相誘導	平成11年3月 ^(注)
	日南町小水力発電公社	新日野上	日野川	水路式	660	4.00	23.10	クロスフロー	三相誘導	平成2年1月 ^(注)
	鳥取西部農業協同組合	石見	日野川	水路式	90	0.44	23.50	横軸フランシス	三相誘導	昭和28年11月
		上中山	甲川	水路式	117	0.40	41.04	横軸フランシス	三相誘導	昭和29年11月
		米沢	日野川	水路式	135	0.35	52.30	横軸フランシス	三相誘導	昭和32年4月
		根雨	日野川	水路式	125	0.25	68.87	横軸フランシス	三相誘導	昭和34年1月
畑		日野川	水路式	142	0.23	84.90	横軸フランシス	三相誘導	昭和33年12月	
溝口		日野川	水路式	180	0.54	44.55	横軸フランシス	三相誘導	昭和34年9月	
島根県	広瀬町役場	布部	飯梨川	水路式	225	0.91	33.50	横軸フランシス	三相誘導	昭和29年8月
	伯太町役場	伯太	伯太川	水路式	95	0.61	21.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和34年4月
	仁多町役場	仁多	斐伊川	水路式	185	0.85	29.50	横軸フランシス	三相誘導	昭和37年3月
	雲南農業協同組合	三沢	斐伊川	水路式	90	0.75	15.70	横軸フランシス	三相誘導	昭和32年3月
		赤名	江の川	水路式	90	0.27	44.49	横軸フランシス	三相誘導	昭和32年2月
	吉田村役場	田井 [廃止]	斐伊川	水路式	100	0.60	22.30	横軸フランシス	三相誘導	昭和32年6月
	島根おちち農業協同組合	都賀	江の川	水路式	190	0.50	50.15	横軸フランシス	三相誘導	昭和38年6月
	角谷	江の川	水路式	250	0.60	56.35	横軸フランシス	三相誘導	昭和40年3月	
	柿木村役場	柿木	高津川	水路式	200	1.85	14.55	横軸フランシス	三相誘導	昭和28年12月
	石見銀山農業協同組合	三瓶	静間川	水路式	210	0.40	71.85	横軸フランシス	三相誘導	昭和39年1月
岡山県	津山農業協同組合	桑谷	吉井川	水路式	420	1.10	52.30	横軸フランシス	三相誘導	昭和40年12月
	西谷	吉井川	水路式	480	0.60	109.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和42年12月	
	香々美川土地改良区	香々美	吉井川	水路式	540	0.85	86.60	横軸フランシス	三相誘導	昭和45年8月
	びんがく農業協同組合	羽山	高梁川	水路式	495	0.42	156.70	横軸フランシス	三相誘導	昭和39年9月
	西栗倉村役場	西栗倉	吉井川	水路式	280	0.55	68.90	横軸フランシス	三相誘導	昭和41年3月
	下原利水農協	旧下原 [廃止]	-	-	-	-	-	-	-	-
山口県	山口東農業協同組合	穂原	錦川	水路式	300	0.36	113.10	横軸フランシス	三相誘導	昭和42年6月
広島県	広島市農業協同組合	関川第一 [廃止]	大田川	水路式	52	0.50	15.38	横軸フランシス	三相誘導	昭和25年10月
		砂谷	八幡川	水路式	100	0.25	56.55	横軸フランシス	三相誘導	昭和34年2月
		水内川第一	大田川	水路式	170	0.50	46.62	横軸フランシス	三相誘導	昭和29年4月
		湯来 [廃止]	大田川	水路式	180	0.69	34.77	横軸フランシス	三相誘導	昭和35年9月
		芸北	大田川	水路式	94	0.46	28.80	横軸フランシス	三相誘導	昭和28年12月
		豊平(七曲)	大田川	水路式	100	0.90	16.26	横軸フランシス	三相誘導	昭和28年10月
	佐伯中央農業協同組合	所山	小瀬川	水路式	205	0.23	118.24	横軸フランシス	三相誘導	昭和39年1月
		潜竜	大田川	水路式	95	0.20	67.70	横軸フランシス	三相誘導	昭和37年4月
		吉和	大田川	水路式	450	1.33	45.10	横軸フランシス	三相誘導	昭和40年11月 ^(注)
	四和電化農業協同組合	四和	小瀬川	水路式	180	0.97	25.50	横軸フランシス	三相誘導	昭和36年4月
	広島千代田農業協同組合	壬生	江の川	水路式	162	1.10	19.90	横軸フランシス	三相誘導	昭和32年10月
	世羅郡農業協同組合	三川ダム	芦田川	ダム式	145	0.45	40.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和43年3月
	福山北農業協同組合	藤尾	芦田川	水路式	77	0.20	53.70	横軸フランシス	三相誘導	昭和34年1月
	神石高原農業協同組合	豊松	高梁川	水路式	24	0.11	33.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和33年7月
	三次農業協同組合	天神	江の川	水路式	130	0.38	47.40	横軸フランシス	三相誘導	昭和36年2月
		河戸	江の川	水路式	150	1.50	13.30	横軸フランシス	三相誘導	昭和39年8月
	庄原農業協同組合	別所	江の川	水路式	213	0.74	38.82	横軸フランシス	三相誘導	昭和30年10月
		明賀	江の川	水路式	83	0.85	14.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和30年8月
		法京寺	江の川	水路式	205	2.00	14.44	横軸フランシス	三相誘導	昭和37年12月
		永金	高梁川	水路式	140	0.43	44.80	横軸フランシス	三相誘導	昭和41年12月
		田森	高梁川	水路式	100	0.36	38.67	横軸フランシス	三相誘導	昭和33年12月
竹森		高梁川	水路式	200	1.15	24.26	横軸フランシス	三相誘導	昭和36年4月	
小奴可		高梁川	水路式	165	0.70	32.95	横軸フランシス	三相誘導	昭和37年11月	
高暮		江の川	水路式	155	1.10	19.20	横軸フランシス	三相誘導	昭和32年10月	
口南		江の川	水路式	95	1.05	13.00	横軸フランシス	三相誘導	昭和37年10月	
志和堀電化農業協同組合	志和堀	大田川	水路式	95	0.50	25.76	横軸フランシス	三相誘導	昭和29年7月	

注) 再開発

提供: 全国小水力利用推進協議会・イー・ムル工業株式会社

中国地方の小水力の歴史

表23 中国電力の(1000kW未満の)小水力発電一覧

県名	発電所名	所在地	水系河川名	発電形式	出力(kW)	使用水量(m ³ /s)	有効落差(m)	水車	発電機	発電開始
島根	川手発電所	雲南市吉田村	斐伊川水系 深野川	水路式	900	3.000	40.80	横軸フランシス	同期式	昭和19年12月
	窪田発電所	出雲市佐田町	神戸川水系 神戸川	水路式	600	2.920	28.79	横軸フランシス	同期式	大正4年11月
	出羽川発電所	邑智郡邑南町	江の川水系 出羽川	水路式	670	2.230	40.60	横軸フランシス	誘導式	大正13年12月
	粕淵第一発電所	邑智郡美郷町	江の川水系 早水川	水路式	160	0.800	28.15	横軸フランシス	誘導式	大正8年2月
	南谷発電所	隠岐郡隠岐の島町	春日川水系 春日川	ダム水路式	100	0.195	71.23	横軸フランシス	誘導式	昭和21年9月
	油井発電所	隠岐郡隠岐の島町	油井川水系 油井川	ダム式	200	0.155	183.10	横軸ベルトン	誘導式	昭和26年3月
鳥取	荒舟発電所	鳥取市国府町	千代川水系 上地川	水路式	240	0.418	72.80	横軸フランシス	誘導式	明治40年5月
	下畑発電所	東伯郡三朝町	天神川水系 田代川	水路式	392	0.333	148.00	横軸ベルトン	誘導式	明治44年6月
	下西谷発電所	東伯郡三朝町	天神川水系 天神川・田代川	水路式	400	0.890	81.80	横軸フランシス	同期式	大正7年6月
	牧発電所	東伯郡三朝町	天神川水系 天神川	水路式	820	2.500	43.63	横軸フランシス	同期式	大正10年1月
岡山	奥津水槽発電所	鏡野町	吉井川水系 羽出川	水路式	470	1.300	47.07	横軸フランシス	誘導式	昭和31年4月
	湯原堰堤発電所	真庭郡湯原町	旭川水系 旭川	ダム式	360	0.800	59.16	横軸フランシス	誘導式	昭和30年6月
	作西発電所	真庭郡新庄村	旭川水系 新庄川	水路式	73	0.153	65.91	横軸フランシス	誘導式	大正12年5月
	富発電所	鏡野町	旭川水系 目木川	水路式	570	0.835	95.32	横軸フランシス	同期式	大正11年2月
広島	小坂部調整池発電所	新見市唐松	高梁川水系 小坂部川	ダム式	500	6.400	10.35	横軸プロペラ	誘導式	昭和37年4月
	魚切発電所	広島市佐伯区	八幡川水系 八幡川	ダム式	700	1.810	53.00	横軸フランシス	誘導式	平成15年4月
	河内発電所	広島市佐伯区	八幡川水系 八幡川	水路式	200	0.780	37.90	横軸フランシス	同期式	明治40年4月
山口	川西発電所	比婆郡東城町	高梁川水系 成羽川	水路式	75	1.060	10.91	横軸フランシス	誘導式	大正4年11月
	布野発電所	双三郡布野村	江の川水系 布野川	水路式	220	1.113	26.36	横軸フランシス	誘導式	大正8年10月
	向道発電所	周南市向道	錦川水系 錦川	ダム式	500	2.780	23.75	横軸フランシス	同期式	昭和27年4月
山口	大井川第二発電所	阿武郡阿武町	大井川水系 大井川	水路式	535	1.113	61.45	横軸フランシス	誘導式	大正7年8月

出典：中国電力「電力設備の概要2008-2009」・水力発電所データベース

参考文献

秋山武、農協小水力発電の歴史と問題点、協同組合経営研究月報、通号 323、1980年

板倉正和、佐藤雅之、大和昌一、これからの小水力発電(特集2 水力発電)、富士時報、76(9)、通号 822、2003年

織田史郎、小水力発電、1952年

梶田直揮、最近の中小水力開発の動向、電気鉄道、鉄道電化協会、36(12)、1982年

小林久、日本の小水力資源 小水力エネルギーの特徴と資源ポテンシャル、太陽エネルギー=Solar energy、日本太陽エネルギー学会、32(5)、2006年

国土総合開発法(昭和二十五年五月二十六日法律第二百五号)

島根県、企業局電気事業の水力発電のページ、<http://www.pref.shimane.lg.jp/kigyo/denki/suiryoku/> 参照日 2009/02/15

総合研究開発機構(NIRA)戦後経済政策資料研究会、経済安定本部戦後経済政策資料 第21巻、日本経済評論社、pp157-160、1995年

http://www.ndl.go.jp/horei_jp/kakugi/bib/bib/01037.htm 2009/02/07

中国小水力発電協会、創立50年のあゆみ、pp11-12、2002年

中国地方電気事業史編集委員会、中国地方電気事業史、1974年

中国電力、電源設備の概要 2008-2009、2008

通商産業省公益事業局、「電気事業の現状：電力白書」(昭和36年度版)

電源開発に対する対日援助見返資金融資の促進に関する決議、第8回(臨時)国会、昭和25年7月24日参議院本会議

http://www.sangiin.go.jp/japanese/san60/s60_shiryoku/ketsugi/008-08.htm 2009/02/07

電力土木技術協会、水力発電所データベース、<http://www.jepoc.or.jp/cgi-bin/hydropp/index.cgi>

特定多目的ダム法(昭和三十二年三月三十一日法律第三十五号)

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構、新エネルギーガイドブック 2008年

長本隆夫、中国電力における水力開発の展望、わが国における水力開発の展望(中小水力開発特集号)、電力土木、通号 169、pp24-48、1980年

日本電気事業史編纂会、日本電気事業史、電気之友社、1941年

農山漁村電気導入促進法(昭和二十七年十二月二十九日法律第三百五十八号)、最終改正：平成一九年五月二五日法律第五八号

前田忠邦、創立50周年によせて、創立50年のあゆみ、中国小水力発電協会、2002年

光畑房和、岡山県の小水力発電開発について、電力土木、通号 206、1987年

広田正典、中小水力開発の現状と問題点、動力35、日本動力協会、通号 170、1985年