

昭和一三年発行の「小水力利用ニ関スル調査」について

前田, 清志
玉川大学工学部

<https://doi.org/10.15017/13728>

出版情報：エネルギー史研究：石炭を中心として. 13, pp.106-118, 1984-12-25. 九州大学石炭研究資料センター
バージョン：
権利関係：

昭和一三年発行の「小水力利用ニ関スル調査」について

前 田 清 志

一、まえがき

昭和一二年（一九三七）の日中戦争の勃発以来、わが国のエネルギー事情は悪化の一途をたどり、農村では小水力利用についての必要性が高まってきた。

農林省は農村における小水力利用設備に対して昭和一三年から助成を行つてゐる。それに先だつて同省は昭和一三年（一九三八）には、全国にある既設三九か所の「小水力利用ニ関スル調査」をまとめ、続いて昭和一四年（一九三九）には、昭和一三年に農林省が助成した全国の小水力利用設備二九八か所について「小水力利用設備ノ概要」という報告書を発行している。

ところで「小水力利用ニ関スル調査」は、当時（昭和一二年頃）日本にあつた模範的な農事用小水力利用設備の実状を詳細に調査記録したもので、貴重な資料である。

現代においてもエネルギー資源の乏しいわが国では、エネルギー問題は普段から重要課題として考えておかねばならない事柄である。特に昭和四八年（一九七三）のオイル・ショック以来、省エネルギーが叫ばれるようになり、近年小水力利用についても社会的な関心が高まりつつあるが、このような情勢のなかで、かつて農林省が考えた小水力利用の実

状を分析し、考察することは極めて意義あるものと考えている。

さらに上記調査報告書の内容や特徴を紹介することによつて、かつて実用されていた小水力利用設備が四五年後（一九八三年）の今日、どのような状況にあるかを調査するきっかけとなり、あわせて今後の小水力利用のあり方を考えるための手がかりが得られるものと思うのである。

二、「小水力利用ニ関スル調査」の目的

昭和一三年（一九三八）五月の日付で農林省農務局によつてまとめられた「小水力利用ニ関スル調査」の目的は、その序文によつて知ることができる。

「我国ノ農村ニ於ケル小水力ノ利用ハ其ノ源極メテ遠ク、古来水車ハ農家ニトリテ唯一ノ農業用原動機タリシガ、近時石油発動機並ニ電動機ノ一般的普及ニ伴ヒ諸種ノ事情ニ依リテ稍々軽視セラルルニ至レリ。然ルニ今次ノ非常時局ニ際シ、石油、銅等ハ極度ニ其ノ消費ヲ節約スベキヲ要求セラルルヲ以テ再ビ小水力利用ヲ強調スルノ必要ヲ生ジ来レリ。仮テ全国各地方ノ農具奨励官ニ型式ヲ内示シテ管下既設ノ優良ナル小水力利用設備ニ付調査報告ヲ求メ、之ヲ集聚シテ印刷ニ付シ以テ小水力利用奨励上ノ参考ニ資セントス」

この序文によると、古くから使用されてきた水車が石油発動機や電動

機の普及で軽視されていたが、当時石油が極度に不足したために、再び小水力利用を強調することが必要になってきたことを述べている。この調査報告書は、こうした時代背景のもとで小水力利用奨励上の参考になると考えられる設備を全国的に調査してまとめられたものである。さらに序文の次に記されている附言によると、「地方ニヨリテハ多数ノ小水力利用設備ニ付調査報告アリタルモ、参考資料トシテ適切ナリト認メラルモノヲ採録シ、又水力原動機トシテ水力タービン若ハペルトン水車ヲ設置セル場合ヲ記載セリ」

とある。この「小水力利用ニ関スル調査」に集録された水車は水力タービン（フランシス水車、プロペラ水車、ペルトン水車）に限られていて、ここには現代的な考え方がうかがわれる。また附言で注目すべきことは、他にも多数の小水力利用の実例があったと述べていることである。だが、それらが水力タービンだけをさしているのか、在来型の水車も含まれているのかはつきりしないことは、この「小水力利用ニ関スル調査」を考察するうえで惜しまれるところである。

上述のような条件のもとで選定された小水力利用設備は全国に三九か所、二六府県にわたっている。所在地名および現在の市町村名を付録二に、分布を図一に示す。

三、調査形式

「小水力利用ニ関スル調査」の調査項目は次の八つの大項目からなっている。

- (1) 組合に関する概要
- (2) 水力利用設備
- (3) 共同作業の種類
- (4) 共同作業の位置

(5) 共同作業場と組合員位置との距離

(6) 設備利用に関する概要

(7) 経費に関する概要

(8) 設備共同利成績其他

各項目はさらに細分化された調査項目が指定されており、特に(1)(2)(6)(7)(8)の項目については、指定されている内容が細目にわたっている。例えば(1)では作業場の地形図、地勢及び土質なども含まれ、(5)では水車の購入価格、型式、製造会社、水路、作業機の型式、名称、数量、修理回数などがあり、さらに(8)では使用期間及日数、副産物など、その項目は膨大なものとなっている。

上記のように、この調査報告書は記入項目が多いことと、記入形式が指定されていたために記述が統一されており、他の設備との比較や資料全体の分析を容易にしている。しかも「小水力利用ニ関スル調査」にある調査項目は、今日の現地調査においても参考になることが多いと考えられるので、その全項目を付録一にあげておく。

四、調査事項の分析と考察

4・1. 分析と考察を行った項目

前節で述べたように八つの調査項目はさらに細分化されて、全部で七五項目にわたって記入されているため、一か所の小水力利用設備についての記述は、謄写印刷ではなるがB5版で平均八頁にもわたる詳細なものとなっている。したがってすべての項目について論ずることは本報告書の範囲を越えるものである。

そこで本稿では小水力利用設備の利用目的、設備の分布、および水力原動機と作業機についてのみ分析と考察を行うことにした。特に水力原動機を重点的に取り上げるので、水車の型式、種類、落差、流量、毎分

回転数および出力などを一覧表(表2)にまとめた。また各設備における作業の種類についても一覧表(表5)を製作した。

水力原動機の出力は理論出力で書かれたものや軸出力で書かれたものがあった。全体を同一規準で比較検討するため、また軸出力で書かれているものについては効率を算出するために、流量と落差から理論出力を求めた。三九か所のうち殆んどのが流量は個(立方尺)、落差は尺でされているので、この場合の理論出力は次式を用いて求めた。

$$L = \frac{1000 \times (0.303)^3 \times Q \times 0.303H}{75} = 0.1123QH \text{ (HP)}$$

L:理論出力(HP)、Q:流量(個/秒)、H:落差(尺)

なお、メートル法の場合は Q (m^3/s)、 H (m)とすれば、

$$L = 13.3QH \text{ (HP)、あるいは } L = 9.8QH \text{ (KW)}$$

となる。

4・2 小水力利用設備の利用目的

「小水力利用二関スル調査」に集録されている三九か所の設備のうち三八か所が共同利用である。意図的に共同利用のものを採録したものはあるが、ヨーロッパの多くの水車場のように教会や領主に独占されていたものとは大きな違いが感じられ、しかもすでに日本と中国は戦争状態にあった当時の日本の社会構造の特色を表わしているように思われなければならない。そして当然のことながら利用目的の多くは「共同精神の向上、農家経済の更生、主要食糧の加工を安価にし、福利増進を図る」というものであった。

この調査報告書に記載されている共同経営の小水力利用設備が地域社会ではたしている役割については、ある組合では次のように述べている。それは組合の沿革の欄に書かれているもので、農村の変化や水車更新の事情がわかり、興味ある内容を含んでいるので、少し長いが全文を引いておこう。

「明治三二年二月ノ創立ニシテ当時工費金一、二〇〇円以テ竣工シ、組織ハ組合員ノ合資ニ依リ、出资方式ハ当時ノ資産状況ニ依リ出資額ヲ抽出シ経営シテ今日ニ及ベリ、爾後車屋並ニ水車等ノ重要個所ノ改修三回ヲ実施シ鋭意改修ニ努力シタルモ腐朽甚シク改造ノ時期至レリ。

水車利用ニ新式水車ヲ採用シタル動機。水力ガ農村ニ於ケル天与ノ動力ニシテ之ヲ合理的ニ利用シ農産物ノ加工処理ヲ行フハ経済更生上最重要事項タルハ論ヲ俟ズ。然ルニ本水車ハ幸ニシテ地ノ利ヲ得テ創設経営今日ニ及ビタルモ旧態依然タル型式ニテハ能率低ク加工物ノ品質モナキ爲メ組合員ニシテ自己ノ水車ヲ使用スル者漸次減少シ能率高キ他ノ施設ヲ利用スルモノヲ出シ人ノ和ヲ失ヒ経営困難ナル事情ニ立至レリ、茲ニ於テ大改善ヲ断行シ種々ノ考究ヲナシ時代ニ適応セル設備トナス可キ機運ニ向ヒツツアリタルニ偶々県農事試験内選抜農事講習同窓会発行ノ雑誌「農村」ニ掲載シタル同場島津農村技手ノ「水車改造」指導ニ関スル記事ニ感銘シ直ニ同技手ニ其概要ニ付キ指導ヲ受ケ之ヲ組合員總會ニ諮リ一時的ニ固定資金ハ多額ヲ要スルモ将来長期間使用ニ耐エ廻転数早キ新式水車ニ改修シ経営ノ合理化ヲ図リ作業機ノ改良ヲ爲スコト等ヲ決定セリ、更ニ設計指導ヲ受ケテ改修委員ニ依リ実施ヲナセリ」

重要と思われることを簡単に要約してみると、①旧式水車は能率が低く、製品の品質もよくないので、②自分たちの水車を使用せず他のすぐれた施設を利用するようになった。③そのため人の和が失なわれ、④経営も困難になった。というのである。なかでも水車場の役割を考える場合「人の和が失なわれた」という表現は印象深い言葉である。

4・3 小水力利用設備の分布

調査報告書に記載されている小水力利用設備は二六府県三九か所であるが、その分布は図1のようになっていゝ。図1によると小水力利用設備はすぐれたものが東日本に多かつたように思われる。ところが、この調査報告書より四年後の昭和一八年に刊行された「第一次農商省統計、農村統計編」によると、農事用の水力機は日本全国に七八、四八二台あり、このうち水力タービン（タービン水車、ペルトン水車）は七、三二二台で、全国的にむらなく分布している。農林省の奨励政策が功を奏したのか、あるいは調査報告書の序文にあつたように、全国から多数報告がよせられたと記されているので、昭和一三年当時すでに相当数の小型水力タービンが農村に実在していたのか、くわしいことは今のところはつきりしていない。しかし昭和一七年（一九四二）に水力タービンの総数が多いことから、農林省の奨励政策は大きな効果があつたものと考えてよいのではないだろうか。参考までに昭和一七年（一九四二）二月現在の農事用水力機と農林省農務局から昭和一三年（一九三八）に助成を受けた全国の小水力利用設備二九八か所³などをまとめ、各種資料の水車として表1にあげておく。

4・4 水力原動機について

(1) 水車の種類及び型式

それぞれの設備における水力タービンの落差、流量、出力、回転数、および価格を表2に示す。表2によると、水力タービンの型式はフランシス水車が三一台、プロペラ水車が五台、ペルトン水車が三台となつていゝ。当時の小水力に利用された水力に利用された水力タービンのおよそ八割はフランシス水車であつたことがわかる。

次に各水車の軸方向がはつきりしているものは三一台であるが、それをまとめたものを表3に表す。表3によると、フランシス水車には軸方

向の不明なものが六台もあるが、既知のものだけでみると立軸と横軸がほとんど同数となつていゝ。横軸が予想外に多いように思われる。

(2) 落差と流量

落差の最大は一一〇尺（三三・三m）で最小は二尺（六〇cm）である。三九か所の単純平均は二二尺（六・七m）であるが、一一〇尺というのは他を大きく引きはなしているもので、これを除いて平均すると一九・六尺（五・九m）となる。

なお水力タービンでは落差に応じてそれに最も適する水車の型式があり、高落差にはペルトン水車が適している。したがつて落差の平均は大體の状況を知るために行つたもので、適、不適を論ずるためではないことを念のためことわつておく。

流量は毎秒〇・五個（〇・〇一三九m³/s）から一九・二個（〇・五三四m³/s）の範囲にあるが、平均は毎秒六・三個（〇・一七五m³/s）である。調査報告書にある小水力利用設備の規模を知るために落差と流量をグラフにしたものが図2である。

図2からわかるように、落差は五尺から三〇尺（一・五m〜九・一m）の間に、流量は毎秒二個から一二個（〇・〇五六m³/s〜〇・二八m³/s）の範囲に集中していることがわかる。よつて当時考えられていた小水力利用設備は、ほぼこの範囲の程度のものであつたと思われる。

(3) 出力と効率

調査報告書に記載されている馬力は、理論出力で書かれたものは一三台、軸出力で書かれたもの二四台、不明が二台である。そこで全体を比較するために、すべて理論出力を算出してみると、その分布は表4および図3の通りである。

出力の特に大きな二台（二一HP、四七HP）を除いて一・七馬力から一三・五馬力までの理論出力の平均は六・九馬力である。

次に軸出力で記載されている二四台について、その効率を算出してみると平均で六八％であった。このことから理論出力のおよそ七〇％が軸出力で実際の仕事に利用できるものと考えるのが適切であろう。

(4) 小水力利用の原動機

水力原動機、すなわちここでは水力タービンについて、これまで述べてきたものを総合すると、落差では二尺〜一一〇尺（〇・六m〜三三・三m）、流量では〇・五個/秒〜一六個/秒（〇・〇一三九 m^3/s 〜〇・四四 m^3/s ）、理論出力は一・八馬力〜四七・七馬力のものが利用されているが、図2、3、4から判断して、当時農林省が考えた小水力利用設備の規模は落差〇・九m〜一五・二m（三尺〜五〇尺）、流量〇・〇五六 m^3/s 〜〇・二七八 m^3/s （二個/秒〜一〇個/秒）、理論出力平均六・九馬力、水車効率は七〇％程度のものであったことがわかった。理論出力の平均は六・九馬力であるから、水車効率を七〇％とみて軸出力に換算してみると四・八馬力となり、平均軸出力はおよそ五馬力程度とみてよいであろう。

ところで、筆者は先に「小水力利用二関スル調査」に取り上げられている水車はすべて水力タービンに限られていることから、そこには近代的な考えがうかがわれることを書いた。それについて筆者の私見を述べておく。

今日、わが国のエネルギーは石油に大きく依存し、それらはすべて輸入にたよっている。しかし石炭と水力については、ある程度は天然の恩恵を受けており、大規模の水力はほぼ利用されるようになってきている。だが古くから利用されてきた小水力についてはかえりみられなくなっている。筆者はわれわれの身近にあって利用しやすい小水力が、たとえ微小

動力であっても、それを有効に活用することは、これからも必要であると思うのである。

いま小水力を利用する小型水車に着目し、その動力をエネルギー節約の一助として使用するには、効率や耐用年数などから考えて、水車は原則として水力タービンにするのが望ましいと思う。しかし水力タービンでは都合の悪い地形や業種もいくつかあるものと予想されるので、そのような場合には在来型の水車がむしろ効果的であることは言うまでもないことである。ただし在来型水車でも水輪の材料としては木製と鉄製では耐用年数に数倍のひらきがあるので、鉄製が望ましい。しかしまた、使用条件や洪水による水車の流失などの危険性を考えれば、木製水車の方がより適切であることも考えられるのである。木製水車の最大の長所は、その最後が朽ち木となって大地に返せるということである。

4・5 作業の種類

それぞれの小水力利用設備で行われている作業の種類はさまざまであり、使用期間も米搗きのように通年のものがあつたり、わら打ちや澱粉製造あるいは製茶などのように特定の期間だけ利用されるものなどがあつて、作業の子細についての分析は困難である。しかし使用期間などにこだわらないで、各作業場に設置されている作業機あるいは記載されている作業の種類を拾って整理してみると表5のようになる。

表5からわかるように、最も多く利用されているのは精米で、三三か所で行われ全設備の八五％である。次は製粉で二六か所六七％、ついで糶摺が二四か所六二％、あとは精麦、押麦などの順となっている。さらに表5で作業内容の特色のあるものを拾ってみると、まず精麦が一八か所（四〇％）、押麦が一四か所（三六％）挽割が三か所あつて麦の加工が予想外に多い。そこで、精麦、押麦および挽割と麦の加工調整を行っているところを設備ごとにとみると二〇か所（五一％）もあり、当時は主食

に麦飯の比重が大きかったことがわかる。

調査報告書にあげられているのは農家の福利も考えているわけであるが、発電は五か所で全体にしめる割合は少ない。しかもこのうち四か所では昼間は作業機を夜間は発電機を駆動するようになっており、残りの一か所のみが電灯だけのいわゆる発電専用となっている。

また、千葉県市原郡高滝村（現在市原市）の水力タービンは揚水ポンプを駆動するものである。このような例は他にはなく、養老川の特異性がよくわかる。沿革に書かれているのを見ると、

「本地区ハ従来ソノ大部ガ畑地ナリシモ明治三五年藤原式揚水車ヲ養老川支流ノ不入川地先ニ設ケ爾來開田ニ従事シツツアリシモ其ノ灌溉水量毎年不足ヲ来シ早害ヲ被ルコト多キニ依ツテ大正七年本機ニ改設セリ」とある。水力タービンへの導水のために掘られたトンネルは七〇〇間（一二七四m）、ポンプは五吋のものであった。

使用期間の短かいのは製茶専用のもと思われるが、これが二か所もある。

なお動力の伝導方式は、発電のとき直結、他の作業のときベルト。発電のときチェン、他の作業にはベルトの二例を除いて他はすべてベルト掛となっている。

五、あとがき

本報告は今から四五年前の昭和一三年（一九三八）に刊行された「小水力利用ニ関スル調査」の紹介をかねながら、その内容を分析し考察を行ったものである。農林省が小水力利用に関する調査を実施したのは、戦時体制下に入った日本が、石油の節約をせざるを得なくなり、それによって生ずる動力の不足をおぎなうために、農村に小水力利用を奨励するためであった。

いまわれわれは当時とは全く異なった意味でエネルギー問題を真剣に考えなければならぬ時代にたちいたっている。こうした今日的な観点に立つての小水力利用を考えるために先人たちが昭和一三年頃想定したであろうことを、あらためて考えてみることは大切なことと思う。また過去の事実からは今日の問題解決の具体的な方法が得られるものではないが、当時の人たちが考えた事柄の意味するところは、われわれが新しい時代への対応を模索する場合の知恵を与えてくれるはずである。それが歴史を学ぶことの何よりも大切な意義である。

なお付録二にあげた「小水力利用ニ関スル調査」に記載されている場所の現在における市町村名は「産業考古学」二九号（昭五八・九）に発表されたものであることをおことわりしておく。

最後に本資料の所在を御教示いただいた専修大学の黒岩俊郎教授および発表の機会を与えて下さった九州大学教授の秀村選三先生に深甚なる謝意を表する。

（玉川大学工学部 前田清志）

文献

- (1) 農林省農務局「小水力利用の概要」昭一四の序文による。
- (2) 「第一次農商省統計表、農林統計編」昭一八
- (3) 文献1に同じ
- (4) 「産業考古学」二九号、一九八三・九

付録一「小水力利用ニ関スル調査」の全調査項目

- 一、組合に関する概要
- (1) 組合の名称
- (2) 場所
- (3) 組合の組織

- (4) 創立年月日
 - (5) 交通関係
 - (6) 地勢及び土質
 - (7) 組合全員数
 - (8) 耕地
 - (9) 主要農林産物
 - (10) 沿革
 - (11) 目的
 - (12) 施設及び事業の種類
 - (13) 組合全戸労働能力
- 二、水力利用設備
- (1) 建物（構造、棟数、坪数、間口、奥行、建築費、坪当単価）
 - (2) 導水設備の概要
 - ① 河川の水系
 - ② 堰堤及び取水口
 - ③ 水路
 - ④ 沈砂池及び濾過器
 - ⑤ 余水吐
 - ⑥ 水槽
 - ⑦ 水圧管
 - ⑧ 吸水管
 - ⑨ 放水路
 - (3) 水力原動機
 - ① 種類、形式
 - ② 名称、価格、製造会社
 - ③ 落差、流量、馬力
 - ④ 毎分回転数

- (5) 故障、修繕、特徴
 - (4) 水力原動機より主軸への動力伝達方法
 - (5) 作業機（形式、名称、数量、価格、特徴）
- 三、共同作業の種類
- 四、共同作業場の位置
- 五、共同作業場と組合員住宅との距離
- 六、設備利用に関する概要
- (1) 専任運転者の有無及び出役法
 - (2) 設備利用の順位
 - (3) 作業別の利用料
 - (4) 利用料の徴収方法
 - (5) 利用料の算出法
 - (6) 利用料の処分
 - (7) 副産物の処分
- 七、経費に関する概要
- (1) 設備費
 - (2) 設備に要せし資金の調達方法、組合員出資
 - (3) 資金償還方法
 - (4) 共同作業の収支決算
 - (5) 組合の収支決算
 - (6) 利益又は損失の処分方法
- 八、設備共同利用成績其他
- (1) 共同作業及び設備共同利用の経過及び成績
 - (2) 作業の時期
 - (3) 作業総日数
 - (4) 原動機及び作業機別使用総日数
 - (5) 作業別使用総時間

- (6) 作業に使用する労力
- (7) 作業別総出来高
- (8) 副産物
- (9) 消耗品
- (10) 設備の故障
- (11) 修繕
- (12) 共同作業及設備の共同利用に関連して施行せし事業
- (13) 共同作業及設備共同利用前と比較して農業経営に及ぼせる影響
- (14) 現在の施設及設備に不便と認むる点及改善を必要とする点等
- (15) 組合員の訓練
- (16) 他機関との連絡
- (17) 其他

付録二、「小水力利用二関スル調査」の所在地及び現在地及び現在
の市町村名(昭和五五年現在)

- 1、泥障作共同自家用電灯組合
青森県三戸郡中沢村字泥障作(アオヅクリ)、現在南郷村
- 2、文治屋敷共同作業場
青森県三戸郡遠辺村大字文治屋敷、現在三戸町
- 3、久保農事実行組合
岩手県岩手郡御堂村大字子抱、現在岩手町
- 4、藤里村第二区農家組合
岩手県江刺郡藤里村字沢田四四、現在江刺市
- 5、鮎洗水車組合
山形県東村山郡金井村大字鮎洗字金堀塚一三番地、現在山形市
- 6、堀内共同作業組合
山形県最上郡堀内村三三番地、現在舟形町
- 7、谷地賀(ヤジカ)農事実行組合
栃木県河内郡薬師寺村大字谷地賀、現在南河内町
- 8、平田連合農事組合
栃木県塩谷郡北高根沢村大字平田、現在高根沢町
- 9、奥中共有水車組合
群馬県勢多郡木瀬村大字下増田奥原前一番地、現在前橋市
- 10、山田農事実行組合
群馬県吾妻郡沢田村大字山田、現在中之条町
- 11、柏野耕地整理組合
千葉県市原郡高滝村大字不入、現在市原市
- 12、下谷農事実行組合
神奈川県愛甲郡中津村中津、現在愛川町
- 13、地藏堂水利電気組合
神奈川県足柄上郡北足柄村大倉沢、現在山北町
- 14、十日町農業共同施設組合
新潟県南魚沼郡伊米ヶ崎村大字十日町八八〇番地、現協大和町
- 15、山寺報徳農事実行組合共同作業場
新潟県西頸城郡根知村大字山寺五一五、現在糸魚川市
- 16、吉倉農家組合
富山県上新川郡新保村吉倉、現在富山市
- 17、下立村第二区農家組合
富山県下新川郡下立村第二区、現在宇奈月町
- 18、大沢農事改良組合
石川県鳳至郡西保村字大沢、現在輪島市
- 19、本郷製縄農事改良組合
石川県鳳至郡本郷村字長井坂、現在門前町
- 20、保証責任篠尾信用販売購買利用組合

山梨県比巨摩郡篠尾村大字滝ノ前、現在小淵沢町

21、保証責任武川信用販売購買利用組合

山梨県北巨摩郡武川村、現在武川村

22、中上農事実行組合

長野県下高井郡上木島村字中町上組、現在木島平村

23、恵那郡落合村信用販売購買利用組合

岐阜県恵那郡落合村字落合町、現在中津川市

24、保証責任鷹岡信用販売購買利用組合

静岡県富士郡鷹岡町久津三〇七―一、現在富士市

25、保証責任大河内至誠信用販売購買利用組合

静岡県安部郡大河内村平野一七―一二、現在静岡市

26、保証責任小原信用販売購買利用組合

愛知県西加茂郡小原村大字千洗二番地、現在小原村

27、郷村大字郷下作業場

京都府竹野郡郷村大字郷小字竹野後一、一〇四番地、現在網野村

28、真妻村松原農事実行組合

和歌山県日高郡真妻村大字松原、現在印南町

29、山戸原共栄組合

岡山県苫田郡奥津村大字下齊原山戸原五四番地、現在奥津町

30、中組自家用電気組合

高知県長岡郡上倉村白木谷八〇八番地、現在南国市

31、小川村機械製茶組合

高知県吾川郡小川村縦ノ木山川又、現在吾北村

32、南畑村市ノ瀬水力利用組合

福岡県筑紫郡南畑村大字市三瀬字日吉前四〇九―一、現在那珂川町

33、保証責任松末村水力利用工場

福岡県朝倉郡松末村大字星丸一、一六八番地の八、現在杷木町

34、保証責任小関村信用販売購買利用組合

佐賀県佐賀郡小関村大字小副川八二三、現在富士町

35、上志佐製茶実行組合

長崎県北松浦郡上志佐村大字横辺田笛吹、現在松浦市

36、後河内農産加工利用組合

大分県玖珠郡南山田村大字町田麻生原、現在九重町

37、月野信用販売購買利用組合

鹿児島県贈於郡月野村下岡、現在大隅町

38、無限責任志喜屋水力利用組合

沖縄県島尻郡知念村字志喜屋一、三〇六、現在知念村

39、宮川準四郎精米所

広島県賀茂郡郷田村字東子、現在比波郡西条町

(一九八三・九・二〇)

表1 各種資料の水車数

刊行年度 資料名	昭和13年	昭和14年	昭和18年 ^{※3)}		
	調査 ^{※1)}	概要 ^{※2)}	在 来 型	タービン水車	ペルトン水車
北海道		11	2,058	214	27
青 森	2	5	359	32	4
岩 手	2	10	2,721	118	26
宮 城		5	290	31	10
秋 田		10	390	41	18
山 形	2	8	382	60	22
福 島		16	981	188	71
茨 城		6	385	149	3
栃 木	2	4	1,845	94	13
群 馬	2	11	1,597	41	20
埼 玉		2	571	26	9
千 葉	1		140	84	6
東 京			101	1	1
神奈川	2	7	550		
新 潟	2	14	13,110	173	93
富 山	2	20	9,385	880	165
石 川	2	6	313	61	14
福 井		8	549	45	20
山 梨	2	8	973	66	5
長 野	1	9	5,707	249	58
岐 阜	1	2	3,134	60	38
静 岡	2	2	1,700	38	85
愛 知	1	5	1,295	47	333
三 重			711	69	15
滋 賀		9	410	23	
京 都	1	13	1,772	58	8
大 阪			322	31	26
兵 庫		4	1,988	66	20
良			746	50	9
和歌山	1	8	221	25	6
鳥 取		18	2,236	92	15
島 根		10	2,055	25	1
岡 山	1	5	1,932	47	61
広 島	1	1	2,922	27	25
山 口		5	818	70	147
徳 島		5	1,874	25	19
香 川			296		
愛 媛		10	639	74	21
高 知	2	3	1,124	30	9
福 岡	2	8	2,560	67	24
佐 賀	1	6	233	46	2
長 崎	1	3	140	33	2
熊 本		5	469	80	25
大 分	1	2	695	71	54
宮 崎		9	378	52	5
鹿 児 島	1	4	77	23	4
沖 縄	1	1	6	1	
合 計	39	298	73,160	3,783	1,539

注1)、「小水力利用ニ関スル調査」(水力タービンのみ)

2)、「小水力利用設備ノ概要」昭和13年に農林省が助成したもの
(水力タービンのみ)

3)、「第一次農商省統計表、農林統計編」昭和17年2月現在

表2 小水力利用施設の所在地と水力原動機

小水力利用設備所在地			水力原動機						備考
No	県名	組合の名称	水車の型式	落差(尺)	流量(個/秒)	出力(Hp)	回転数(毎分)	価格	
1	青森	泥障作共同自家用電灯組合	縦型オープン型	12	3	4	700	350	発電のみ
2	青森	文治屋敷共同作業場	縦軸オープン型	12	5	6	700	250	
3	岩手	久保農事実行組合	横軸オープン型フランシス	5	9	3.3	480	215	
4	岩手	藤里村第二区農家組合	縦軸露出型プロペラ	7	12	7	475	350	
5	山形	鮎洗水車組合	フランシスタービン開放型	7.5	2	1.7	550	179	中古品
6	山形	堀内共同作業組合	横軸開放型プロペラ	13	5	3	1,200~900	213	
7	栃木	平地賀(ヤジカ)農事実行組合	縦軸露出プロペラ	2.5	20	4	250	250	タービン調子悪し
8	栃木	平田連合農事組合	縦軸露出プロペラ	2	16	2.7	250	450	据付、試運転を含む
9	群馬	奥中共有水車組合	縦軸開放型フランシス	4	16	5.5	150	650	
10	群馬	山田農事実行組合	ベルトン	51.5	1.3	5.5	160	120	
11	千葉	柏野耕地整理組合	横軸フランシス	17	4.4	8	1,200		隧道700間、ポンプ駆動専用
12	神奈川	下谷農地実組	彫形タービン	1.36m	3.6	1.8	260	300	
13	神奈川	地藏堂水利電気組合	横軸	22 m	1	8	1,600	420	
14	新潟	十日町農業共同施設組合	縦軸プロペラ	6.5	4	2.6	600	290	
15	新潟	山寺報徳農事実行組合共同作業場	横軸オープン型	15	3.5	3.5	1,500	240	
16	富山	吉倉農家組合	縦軸フランシス	3	15	3	370	450	
17	富山	下立村第二区農家組合	縦軸フランシス	11	5	4.5	450	684.11	シャフト、ベルト、据付共
18	石川	大沢農事改良組合	縦軸露出型タービン	11	3.3	3.9	400	220	
19	石川	本郷製糶農事改良組合	横軸露出型タービン	12	5.5	6	370	650	
20	山梨	保証責任篠尾信用販売購買利用組合	横軸露出フランシス			5	450		
21	山梨	保証責任武川信用販売購買利用組合	縦軸露出フランシス	10.5	10	9	400		
22	長野	中上農事実行組合	縦軸露出	12		3		320	
23	岐阜	恵那郡落合村信用販売購買利用組合	縦軸露出フランシス	11.5	9	7	400	518	
24	静岡	保証責任鷹岡信用販売購買利用組合	横軸オープン・フランシス	32	5~7	13~18	1,000	650	
25	静岡	保証責任大河内至誠信用販売購買利用組合	横軸オープン・フランシス	31	1.5~2	3~5	600	650	
26	愛知	保証責任小原信用販売購買利用組合	縦軸オープン・フランシス	11	6~7	5~5.5	450	375	最大出力6.5Hp
27	京都	郷村大字郷下作業場	スパイラル格納タービン	26	3	8.4		480	8.4Hpは設計値、実際は3Hp程度
28	和歌山	真妻村松原農事実行組合	横軸スパイラル・タービン	24	3.67	10.5	1,200	620	
29	岡山	山戸原共業組合	フロントルタービン	40	3	8	800	400	
30	高知	中組自家用電気組合	ベルトン	70	0.5	3.5	300	500	
31	高知	小川村機械製茶組合	ベルトン	110	0.5	5	700	500	製茶のみ
32	福岡	南畑村市ノ瀬水力利用組合	縦軸露出タービン	6.7 m	0.0535m ³ /s	25	600	870	製材のみ
33	福岡	保証責任松末村水力利用工場	タービン	28	3.5	8	1,000~1,600	1,050	
34	佐賀	保証責任小関村信用販売購買利用組合	横軸格納型	20	3~6.5	9.5	480~560	650	
35	長崎	上志佐製茶実行組合	開放型タービン	12	8.5	10	120	1,700	大正13年価格、製茶のみ
36	大分	後河内農産加工利用組合	タービン	8.5 m	2.5	6	750	800	
37	鹿児島	月野信用販売購買利用組合	縦軸露出型	17	7	7	450~550	850	据付工事費を含む、最大8.5Hp
38	沖縄	無限責任志喜屋水力利用組合	横軸格納フランシス	50	1.5	8.3	1,000	805	
39	広島	宮川準四郎精米所	縦軸露出フランシス	7	8~4	7	480	420	ランナー外径7吋、ガイドベン外径6吋

表3 水車の据付方法

	フランス水車	プロペラ水車	ベルト水車	計
立軸	14	4	0	18
横軸	11	1	(3)*	12(+3)
不明	6	0	0	6
計	31	5	3	39

注) ()内は筆者推定

表4 水車の理論出力と台数

理論出力	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	21	47	不明	計
台数	2	1	2	2	4	3	7	5	3	0	4	2	1	1	2	39

(1馬力の欄は1.0~1.9馬力を示す。他も同じ)

表5 小水力利用設備における作業の種類

No.	作業機の種類																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	粉摺	精米	製粉	精麦	押麦	肥料配合	わら打	製縄	縄仕上	飼料粉砕	発電	製材	脱穀	ひき割	製麵	製茶	綿打	搾油	揚水	製糖	製粉
No.1																					
2	○	○	○								○										
3	○			○																	
4	○	○	○		○							○									
5	○	○					○														
6	○	○	○					○													○
7		○	○	○		○			○					○	○						
8	○			○	○				○												
9	○	○	○		○									○							
10	○	○	○	○									○								
11																				○	
12		○	○	○	○						○			○							
13									○												
14	○	○	○					○	○												
15	○	○	○					○	○												
16	○	○							○												
17	○																○				
18		○	○	○																	
19								○	○	○											
20	○	○	○																		
21	○	○	○	○	○					○											
22	○	○	○	○	○																
23	○	○	○	○	○					○											
24	○	○	○	○	○					○											
25	○	○	○	○	○																
26		○	○												○						
27		○	○			○	○	○													
28	○	○		○				○			○	○	○	○							
29	○										○	○	○	○							
30		○	○	○	○						○										
31																	○				
32												○									
33		○	○	○	○								○								
34	○	○	○	○	○	○				○								○			
35																	○				
36	○	○	○	○	○																
37		○	○	○	○							○									
38	○																			○	
39	○	○		○	○							○									
計	24	33	26	18	14	5	6	6	4	4	5	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1

* 表2のNoと同じ。

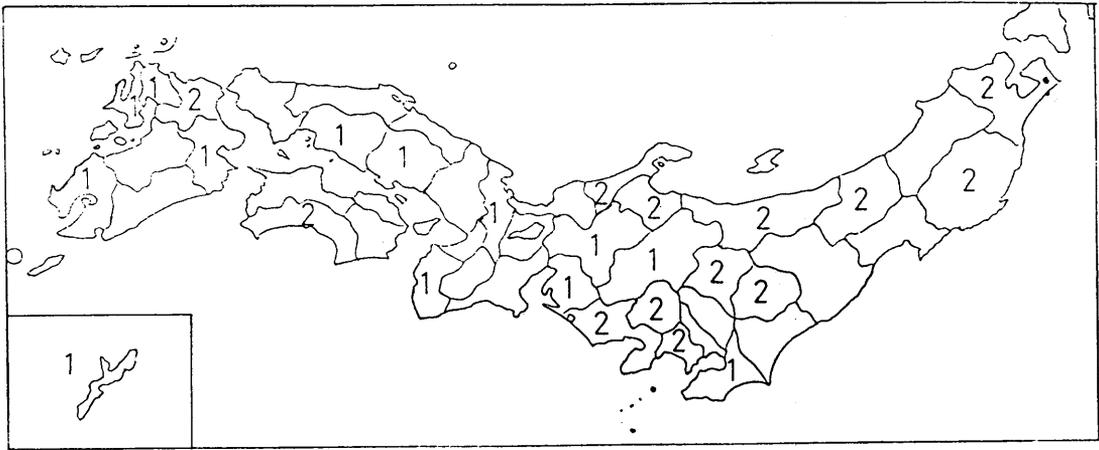


図1 「小水力利用ニ関スル調査」に記載されている施設分布

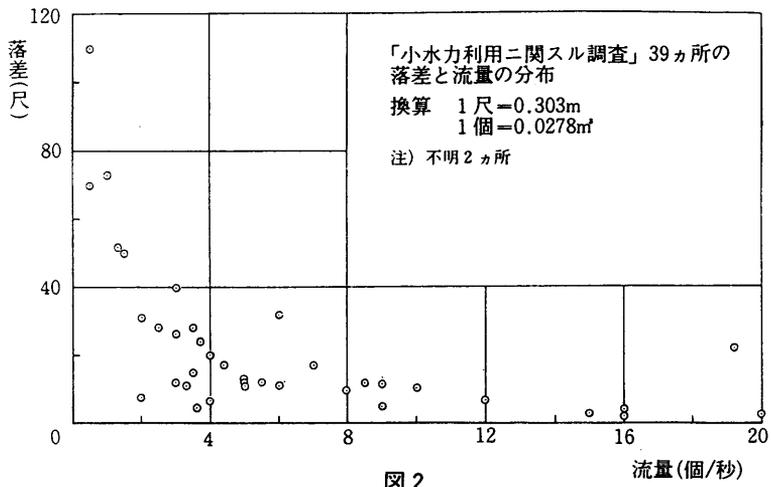


図2

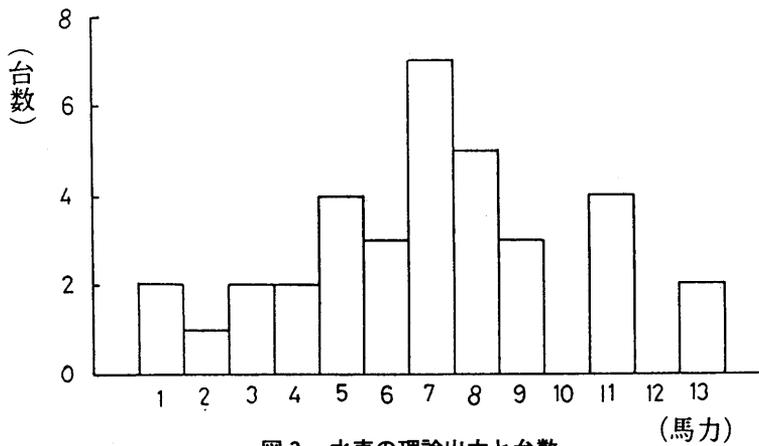


図3 水車の理論出力と台数